

# **Bundesamt für Strassen**

---

## **Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse**

**(ADR)**

**Band II**

**[Anlage A (Forts.) und Anlage B]**

**Stand 1.1.2023**

## Inhaltsverzeichnis

# Band II

<b>Anlage A (Forts.)</b>	<b>Allgemeine Vorschriften und Vorschriften für gefährliche Stoffe und Gegenstände</b>	
<b>3.3</b>	<b>Für bestimmte Stoffe oder Gegenstände geltende Sondervorschriften</b>	<b>3.3-1</b>
<b>3.4</b>	<b>In begrenzten Mengen verpackte gefährliche Güter</b>	<b>3.4-1</b>
<b>3.5</b>	<b>In freigestellten Mengen verpackte gefährliche Güter</b>	<b>3.5-1</b>
<b>3.5.1</b>	Freigestellte Mengen	3.5-1
<b>3.5.2</b>	Verpackungen	3.5-1
<b>3.5.3</b>	Prüfungen für Versandstücke	3.5-2
<b>3.5.4</b>	Kennzeichnung der Versandstücke	3.5-2
<b>3.5.5</b>	Höchste Anzahl Versandstücke in einem Fahrzeug oder Container	3.5-3
<b>3.5.6</b>	Dokumentation	3.5-3

<b>Teil 4</b>	<b>Verwendung von Verpackungen, Grosspackmitteln (IBC), Grossverpackungen und Tanks</b>	
<b>4.1</b>	<b>Verwendung von Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen</b>	4.1-1
4.1.1	Allgemeine Vorschriften für das Verpacken gefährlicher Güter in Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen	4.1-1
4.1.2	Zusätzliche allgemeine Vorschriften für die Verwendung von Grosspackmitteln (IBC)	4.1-28
4.1.3	Allgemeine Vorschriften für Verpackungsanweisungen	4.1-28
4.1.4	Verzeichnis der Verpackungsanweisungen	4.1-32
4.1.4.1	Anweisungen für die Verwendung von Verpackungen (ausgenommen Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen)	4.1-32
4.1.4.2	Anweisungen für die Verwendung von Grosspackmitteln (IBC)	4.1-125
4.1.4.3	Anweisungen für die Verwendung von Grossverpackungen	4.1-132
4.1.5	Besondere Vorschriften für das Verpacken von Gütern der Klasse 1	4.1-143
4.1.6	Besondere Vorschriften für das Verpacken von Gütern der Klasse 2 und von Gütern anderer Klassen, die der Verpackungsanweisung P 200 zugeordnet sind	4.1-144
4.1.7	Besondere Vorschriften für das Verpacken organischer Peroxide der Klasse 5.2 und selbstzersetzlicher Stoffe der Klasse 4.1	4.1-148
4.1.7.1	Verwendung von Verpackungen (ausgenommen Grosspackmittel (IBC))	4.1-148
4.1.7.2	Verwendung von Grosspackmitteln (IBC)	4.1-149
4.1.8	Besondere Vorschriften für das Verpacken ansteckungsgefährlicher Stoffe der Klasse 6.2	4.1-149
4.1.9	Besondere Vorschriften für das Verpacken von radioaktiven Stoffen	4.1-150
4.1.9.1	Allgemeines	4.1-150
4.1.9.2	Vorschriften und Kontrollmassnahmen für die Beförderung radioaktiver Stoffe mit geringer spezifischer Aktivität (LSA-Stoffe) und oberflächenkontaminierter Gegenstände (SCO-Gegenstände)	4.1-152
4.1.9.3	Versandstücke, die spaltbare Stoffe enthalten	4.1-153
4.1.10	Sondervorschriften für die Zusammenpackung	4.1-153
<b>4.2</b>	<b>Verwendung von ortsbeweglichen Tanks und von UN-Gascontainern mit mehreren Elementen (MEGC)</b>	4.2-1
4.2.1	Allgemeine Vorschriften für die Verwendung ortsbeweglicher Tanks zur Beförderung von Stoffen der Klassen 1 und 3 bis 9	4.2-1
4.2.2	Allgemeine Vorschriften für die Verwendung ortsbeweglicher Tanks zur Beförderung nicht tiefgekühlt verflüssigter Gase und von Chemikalien unter Druck	4.2-5
4.2.3	Allgemeine Vorschriften für die Verwendung ortsbeweglicher Tanks zur Beförderung tiefgekühlt verflüssigter Gase	4.2-6
4.2.4	Allgemeine Vorschriften für die Verwendung von UN-Gascontainern mit mehreren Elementen (MEGC)	4.2-7
4.2.5	Anweisungen und Sondervorschriften für ortsbewegliche Tanks	4.2-8
4.2.5.1	Allgemeines	4.2-8
4.2.5.2	Anweisungen für ortsbewegliche Tanks	4.2-8

4.2.5.3	Sondervorschriften für ortsbewegliche Tanks	4.2-19
<b>4.3</b>	<b>Verwendung von festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen), Aufsetztanks, Tankcontainern und Tankwechsellaufbauten (Tankwechselbehältern), deren Tankkörper aus metallenen Werkstoffen hergestellt sind, sowie von Batterie-Fahrzeugen und Gascontainern mit mehreren Elementen (MEGC)</b>	4.3-1
4.3.1	Anwendungsbereich	4.3-1
4.3.2	Vorschriften für alle Klassen	4.3-1
4.3.2.1	Verwendung	4.3-1
4.3.2.2	Füllungsgrad	4.3-2
4.3.2.3	Betrieb	4.3-3
4.3.2.4	Ungereinigte leere Tanks, Batterie-Fahrzeuge und MEGC	4.3-4
4.3.3	Sondervorschriften für die Klasse 2	4.3-4
4.3.3.1	Tankcodierung und -hierarchie	4.3-4
4.3.3.2	Füllbedingungen und Prüfdrücke	4.3-5
4.3.3.3	Betrieb	4.3-15
4.3.3.4	(bleibt offen)	
4.3.4	Sondervorschriften für die Klassen 1 und 3 bis 9	4.3-16
4.3.4.1	Tankcodierung, rationalisierter Ansatz und Tankhierarchie	4.3-16
4.3.4.2	Allgemeine Vorschriften	4.3-23
4.3.5	Sondervorschriften	4.3-24
<b>4.4</b>	<b>Verwendung von festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen) und Aufsetztanks aus faserverstärkten Kunststoffen (FVK)</b>	4.4-1
4.4.1	Allgemeines	4.4-1
4.4.2	Betrieb	4.4-1
<b>4.5</b>	<b>Verwendung und Betrieb der Saug-Druck-Tanks für Abfälle</b>	4.5-1
4.5.1	Verwendung	4.5-1
4.5.2	Betrieb	4.5-1
4.6	(bleibt offen)	
<b>4.7</b>	<b>Verwendung von mobilen Einheiten zur Herstellung von explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff (MEMU)</b>	4.7-1
4.7.1	Verwendung	4.7-1
4.7.2	Betrieb	4.7-1

<b>Teil 5</b>	<b>Vorschriften für den Versand</b>	
<b>5.1</b>	<b>Allgemeine Vorschriften</b>	5.1-1
5.1.1	Anwendungsbereich und allgemeine Vorschriften	5.1-1
5.1.2	Verwendung von Umverpackungen	5.1-1
5.1.3	Ungereinigte leere Verpackungen (einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen), Tanks, MEMU, Fahrzeuge und Container für die Beförderung in loser Schüttung	5.1-1
5.1.4	Zusammenpackung	5.1-1
5.1.5	Allgemeine Vorschriften für die Klasse 7	5.1-2
5.1.5.1	Beförderungsgenehmigung und Benachrichtigung	5.1-2
5.1.5.2	Zulassung/Genehmigung durch die zuständige Behörde	5.1-3
5.1.5.3	Bestimmung der Transportkennzahl (TI) und der Kritikalitätssicherheitskennzahl (CSI)	5.1-3
5.1.5.4	Besondere Vorschriften für freigestellte Versandstücke radioaktiver Stoffe der Klasse 7	5.1-5
5.1.5.5	Zusammenfassung der Vorschriften für Zulassung/Genehmigung und vorherige Benachrichtigung	5.1-5
<b>5.2</b>	<b>Kennzeichnung und Bezettelung</b>	5.2-1
5.2.1	Kennzeichnung von Versandstücken	5.2-1
5.2.2	Bezettelung von Versandstücken	5.2-6
5.2.2.1	Bezettelungsvorschriften	5.2-6
5.2.2.2	Vorschriften für Gefahrezettel	5.2-7
<b>5.3</b>	<b>Anbringen von Grosszetteln (Placards) an und Kennzeichnung von Containern, Schüttgut-Containern, MEGC, MEMU, Tankcontainern, ortsbeweglichen Tanks und Fahrzeugen</b>	5.3-1
5.3.1	Anbringen von Grosszetteln (Placards)	5.3-1
5.3.1.1	Allgemeine Vorschriften	5.3-1
5.3.1.2	Anbringen von Grosszetteln (Placards) an Containern, Schüttgut-Containern, MEGC, Tankcontainern und ortsbeweglichen Tanks	5.3-2
5.3.1.3	Anbringen von Grosszetteln (Placards) an Trägerfahrzeugen, auf denen Container, Schüttgut-Container, MEGC, Tankcontainer oder ortsbewegliche Tanks befördert werden	5.3-2
5.3.1.4	Anbringen von Grosszetteln (Placards) an Fahrzeugen für die Beförderung in loser Schüttung, Tankfahrzeugen, Batterie-Fahrzeugen, MEMU und Fahrzeugen mit Aufsetztanks	5.3-2
5.3.1.5	Anbringen von Grosszetteln (Placards) an Fahrzeugen, in denen nur Versandstücke befördert werden	5.3-2
5.3.1.6	Anbringen von Grosszetteln (Placards) an leeren Tankfahrzeugen, Fahrzeugen mit Aufsetztanks, Batterie-Fahrzeugen, MEGC, MEMU, Tankcontainern und ortsbeweglichen Tanks sowie an leeren Fahrzeugen und Containern für die Beförderung in loser Schüttung	5.3-3
5.3.1.7	Beschreibung der Grosszettel (Placards)	5.3-3
5.3.2	Kennzeichnung mit orangefarbenen Tafeln	5.3-4
5.3.2.1	Allgemeine Vorschriften für die Kennzeichnung mit orangefarbenen Tafeln	5.3-4
5.3.2.2	Beschreibung der orangefarbenen Tafeln	5.3-5

5.3.2.3	Bedeutung der Nummern zur Kennzeichnung der Gefahr	5.3-7
5.3.3	Kennzeichen für erwärmte Stoffe	5.3-9
5.3.4	(bleibt offen)	
5.3.5	(bleibt offen)	
5.3.6	Kennzeichen für umweltgefährdende Stoffe	5.3-10
<b>5.4</b>	<b>Dokumentation</b>	5.4-1
5.4.0	Allgemeine Vorschriften	5.4-1
5.4.1	Beförderungspapier für die Beförderung gefährlicher Güter und damit zusammenhängende Informationen	5.4-1
5.4.1.1	Allgemeine Angaben, die im Beförderungspapier enthalten sein müssen	5.4-1
5.4.1.2	Zusätzliche oder besondere Angaben für bestimmte Klassen	5.4-6
5.4.1.3	(bleibt offen)	
5.4.1.4	Form und Sprache	5.4-9
5.4.1.5	Nicht gefährliche Güter	5.4-9
5.4.2	Container-/Fahrzeugpackzertifikat	5.4-10
5.4.3	Schriftliche Weisungen	5.4-11
5.4.4	Aufbewahrung von Informationen über die Beförderung gefährlicher Güter	5.4-16
5.4.5	Beispiel eines Formulars für die multimodale Beförderung gefährlicher Güter	5.4-16
<b>5.5</b>	<b>Sondervorschriften</b>	5.5-1
5.5.1	(gestrichen)	
5.5.2	Sondervorschriften für begaste Güterbeförderungseinheiten (UN-Nummer 3359)	5.5-1
5.5.2.1	Allgemeine Vorschriften	5.5-1
5.5.2.2	Unterweisung	5.5-1
5.5.2.3	Kennzeichnung und Anbringen von Grosszetteln (Placards)	5.5-1
5.5.2.4	Dokumentation	5.5-2
5.5.3	Sondervorschriften für die Beförderung von Trockeneis (UN 1845) und für Versandstücke, Fahrzeuge und Container mit Stoffen, die bei der Verwendung zu Kühl- oder Konditionierungszwecken ein Erstickungsrisiko darstellen können (wie Trockeneis (UN 1845), Stickstoff, tiefgekühlt, flüssig (UN 1977) oder Argon, tiefgekühlt, flüssig (UN 1951) oder Stickstoff)	5.5-2
5.5.3.1	Anwendungsbereich	5.5-2
5.5.3.2	Allgemeine Vorschriften	5.5-3
5.5.3.3	Versandstücke, die Trockeneis (UN 1845) oder ein Kühl- oder Konditionierungsmittel enthalten	5.5-3
5.5.3.4	Kennzeichnung von Versandstücken, die Trockeneis (UN 1845) oder ein Kühl- oder Konditionierungsmittel enthalten	5.5-3
5.5.3.5	Fahrzeuge und Container, die unverpacktes Trockeneis enthalten	5.5-4
5.5.3.6	Kennzeichnung der Fahrzeuge und Container	5.5-4
5.5.3.7	Dokumentation	5.5-5

**5.5.4** Gefährliche Güter in Geräten, die während der Beförderung verwendet werden oder für eine 5.5-5 Verwendung während der Beförderung bestimmt sind und die an Versandstücken, Umverpackungen, Containern oder Ladeabteilen angebracht sind oder in diese eingesetzt sind

**Teil 6 Bau- und Prüfvorschriften für Verpackungen, Grosspackmittel (IBC), Grossverpackungen, Tanks und Schüttgut-Container**

<b>6.1</b>	<b>Bau- und Prüfvorschriften für Verpackungen</b>	6.1-1
<b>6.1.1</b>	Allgemeines	6.1-1
<b>6.1.2</b>	Codierung für die Bezeichnung des Verpackungstyps	6.1-2
<b>6.1.3</b>	Kennzeichnung	6.1-4
<b>6.1.4</b>	Vorschriften für Verpackungen	6.1-8
<b>6.1.4.0</b>	Allgemeine Vorschriften	6.1-8
<b>6.1.4.1</b>	Fässer aus Stahl	6.1-8
<b>6.1.4.2</b>	Fässer aus Aluminium	6.1-8
<b>6.1.4.3</b>	Fässer aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium	6.1-9
<b>6.1.4.4</b>	Kanister aus Stahl oder Aluminium	6.1-10
<b>6.1.4.5</b>	Fässer aus Sperrholz	6.1-10
<b>6.1.4.6</b>	(gestrichen)	
<b>6.1.4.7</b>	Fässer aus Pappe	6.1-10
<b>6.1.4.8</b>	Fässer und Kanister aus Kunststoff	6.1-11
<b>6.1.4.9</b>	Kisten aus Naturholz	6.1-12
<b>6.1.4.10</b>	Kisten aus Sperrholz	6.1-12
<b>6.1.4.11</b>	Kisten aus Holzfaserwerkstoffen	6.1-12
<b>6.1.4.12</b>	Kisten aus Pappe	6.1-12
<b>6.1.4.13</b>	Kisten aus Kunststoffen	6.1-13
<b>6.1.4.14</b>	Kisten aus Stahl, Aluminium oder einem anderen Metall	6.1-13
<b>6.1.4.15</b>	Säcke aus Textilgewebe	6.1-14
<b>6.1.4.16</b>	Säcke aus Kunststoffgewebe	6.1-14
<b>6.1.4.17</b>	Säcke aus Kunststofffolie	6.1-14
<b>6.1.4.18</b>	Säcke aus Papier	6.1-15
<b>6.1.4.19</b>	Kombinationsverpackungen (Kunststoff)	6.1-15
<b>6.1.4.20</b>	Kombinationsverpackungen (Glas, Porzellan oder Steinzeug)	6.1-16
<b>6.1.4.21</b>	Zusammengesetzte Verpackungen	6.1-17
<b>6.1.4.22</b>	Feinstblechverpackungen	6.1-17
<b>6.1.5</b>	Prüfvorschriften für Verpackungen	6.1-17
<b>6.1.5.1</b>	Durchführung und Wiederholung der Prüfungen	6.1-17
<b>6.1.5.2</b>	Vorbereitung der Verpackungen für die Prüfungen	6.1-19
<b>6.1.5.3</b>	Fallprüfung	6.1-21
<b>6.1.5.4</b>	Dichtheitsprüfung	6.1-23
<b>6.1.5.5</b>	Innendruckprüfung (hydraulisch)	6.1-23
<b>6.1.5.6</b>	Stapeldruckprüfung	6.1-24



6.1.5.7	Zusatzprüfung auf Permeation für Fässer und Kanister aus Kunststoff nach Unterabschnitt 6.1.4.8 sowie für Kombinationsverpackungen (Kunststoff) – mit Ausnahme von Verpackungen 6HA1 – nach Unterabschnitt 6.1.4.19 zur Beförderung von flüssigen Stoffen mit einem Flammpunkt $\leq 60$ °C	6.1-25
6.1.5.8	Prüfbericht	6.1-25
6.1.6	Standardflüssigkeiten für den Nachweis der chemischen Verträglichkeit von Verpackungen, einschliesslich Grosspackmitteln (IBC), aus Polyethylen nach Absatz 6.1.5.2.6 bzw. 6.5.6.3.5	6.1-25
<b>6.2</b>	<b>Bau- und Prüfvorschriften für Druckgefässe, Druckgaspackungen, Gefässe, klein, mit Gas (Gaspatronen) und Brennstoffzellen-Kartuschen mit verflüssigtem entzündbarem Gas</b>	6.2-1
6.2.1	Allgemeine Vorschriften	6.2-1
6.2.1.1	Auslegung und Bau	6.2-1
6.2.1.2	Werkstoffe	6.2-2
6.2.1.3	Bedienungsausrüstung	6.2-2
6.2.1.4	Zulassung von Druckgefässen	6.2-3
6.2.1.5	Erstmalige Prüfung	6.2-4
6.2.1.6	Wiederkehrende Prüfung	6.2-5
6.2.1.7	Anforderungen an Hersteller	6.2-6
6.2.1.8	Anforderungen an Prüfstellen	6.2-6
6.2.2	Vorschriften für UN-Druckgefässe	6.2-6
6.2.2.1	Auslegung, Bau und erstmalige Prüfung	6.2-6
6.2.2.2	Werkstoffe	6.2-12
6.2.2.3	Verschlüsse und ihr Schutz	6.2-12
6.2.2.4	Wiederkehrende Prüfung	6.2-13
6.2.2.5	System für die Konformitätsbewertung und Zulassung für die Herstellung von Druckgefässen	6.2-14
6.2.2.6	Zulassungssystem für die wiederkehrende Prüfung von Druckgefässen	6.2-18
6.2.2.7	Kennzeichnung von wiederbefüllbaren UN-Druckgefässen	6.2-20
6.2.2.8	Kennzeichnung von nicht wiederbefüllbaren UN-Flaschen	6.2-23
6.2.2.9	Kennzeichnung von UN-Metallhydrid-Speichersystemen	6.2-24
6.2.2.10	Kennzeichnung von UN-Flaschenbündeln	6.2-25
6.2.2.11	Kennzeichnung von Verschlüssen von wiederbefüllbaren UN-Druckgefässen	6.2-25
6.2.2.12	Gleichwertige Verfahren für die Konformitätsbewertung und die wiederkehrende Prüfung	6.2-26
6.2.3	Vorschriften für Druckgefässe, die keine UN-Druckgefässe sind	6.2-26
6.2.3.1	Auslegung und Bau	6.2-26
6.2.3.2	(bleibt offen)	
6.2.3.3	Bedienungsausrüstung	6.2-27
6.2.3.4	Erstmalige Prüfung	6.2-27
6.2.3.5	Wiederkehrende Prüfung	6.2-27
6.2.3.6	Zulassung von Druckgefässen	6.2-29

6.2.3.7	Anforderungen an Hersteller	6.2-29
6.2.3.8	Anforderungen an Prüfstellen	6.2-29
6.2.3.9	Kennzeichnung von wiederbefüllbaren Druckgefäßen	6.2-29
6.2.3.10	Kennzeichnung von nicht wiederbefüllbaren Flaschen	6.2-30
6.2.3.11	Bergungsdruckgefäße	6.2-31
6.2.4	Vorschriften für in Übereinstimmung mit in Bezug genommenen Normen ausgelegte, gebaute und geprüfte Druckgefäße, die keine UN-Druckgefäße sind	6.2-31
6.2.4.1	Auslegung, Bau und erstmalige Prüfung	6.2-31
6.2.4.2	Wiederkehrende Prüfung	6.2-42
6.2.5	Vorschriften für nicht in Übereinstimmung mit in Bezug genommenen Normen ausgelegte, gebaute und geprüfte Druckgefäße, die keine UN-Druckgefäße sind	6.2-43
6.2.5.1	Werkstoffe	6.2-43
6.2.5.2	Bedienungsausrüstung	6.2-44
6.2.5.3	Flaschen, Grossflaschen, Druckfässer und Flaschenbündel aus Metall	6.2-44
6.2.5.4	Zusätzliche Vorschriften für Druckgefäße aus Aluminiumlegierungen für verdichtete, verflüssigte, gelöste Gase und nicht unter Druck stehende Gase, die besonderen Vorschriften unterliegen (Gasproben), sowie für Gegenstände, die Gas unter Druck enthalten, mit Ausnahme von Druckgaspackungen und Gefäßen, klein, mit Gas (Gaspatronen)	6.2-45
6.2.5.5	Druckgefäße aus Verbundwerkstoffen	6.2-46
6.2.5.6	Verschlossene Kryo-Behälter	6.2-46
6.2.6	Allgemeine Vorschriften für Druckgaspackungen, Gefäße, klein, mit Gas (Gaspatronen) und Brennstoffzellen-Kartuschen mit verflüssigtem entzündbarem Gas	6.2-47
6.2.6.1	Auslegung und Bau	6.2-47
6.2.6.2	Flüssigkeitsdruckprüfung	6.2-47
6.2.6.3	Dichtheitsprüfung	6.2-47
6.2.6.4	Verweis auf Normen	6.2-49
<b>6.3</b>	<b>Bau- und Prüfvorschriften für Verpackungen für ansteckungsgefährliche Stoffe der Kategorie A der Klasse 6.2 (UN-Nummern 2814 und 2900)</b>	6.3-1
6.3.1	Allgemeines	6.3-1
6.3.2	Vorschriften für Verpackungen	6.3-1
6.3.3	Codierung für die Bezeichnung des Verpackungstyps	6.3-1
6.3.4	Kennzeichnung	6.3-1
6.3.5	Prüfvorschriften für Verpackungen	6.3-2
<b>6.4</b>	<b>Vorschriften für den Bau, die Prüfung und die Zulassung von Versandstücken für radioaktive Stoffe sowie für die Zulassung solcher Stoffe</b>	6.4-1
6.4.1	(bleibt offen)	
6.4.2	Allgemeine Vorschriften	6.4-1
6.4.3	(bleibt offen)	
6.4.4	Vorschriften für freigestellte Versandstücke	6.4-2

6.4.5	Vorschriften für Industrierversandstücke	6.4-2
6.4.6	Vorschriften für Versandstücke, die Uranhexafluorid enthalten	6.4-3
6.4.7	Vorschriften für Typ A-Versandstücke	6.4-3
6.4.8	Vorschriften für Typ B(U)-Versandstücke	6.4-4
6.4.9	Vorschriften für Typ B(M)-Versandstücke	6.4-6
6.4.10	Vorschriften für Typ C-Versandstücke	6.4-6
6.4.11	Vorschriften für Versandstücke, die spaltbare Stoffe enthalten	6.4-7
6.4.12	Prüfmethoden und Nachweisverfahren	6.4-10
6.4.13	Prüfung der Unversehrtheit der dichten Umschliessung und der Strahlungsabschirmung und Bewertung der Kritikalitätssicherheit	6.4-10
6.4.14	Aufprallfundament für die Fallprüfungen	6.4-11
6.4.15	Prüfungen zum Nachweis der Widerstandsfähigkeit unter normalen Beförderungsbedingungen	6.4-11
6.4.16	Zusätzliche Prüfungen für Typ A-Versandstücke für flüssige Stoffe und Gase	6.4-12
6.4.17	Prüfungen zum Nachweis der Widerstandsfähigkeit unter Unfall-Beförderungsbedingungen	6.4-12
6.4.18	Gesteigerte Wassertauchprüfung für Typ B(U)- und Typ B(M)-Versandstücke mit einem Inhalt von mehr als $10^5$ A <sub>2</sub> und für Typ C-Versandstücke	6.4-13
6.4.19	Wassereindringprüfung für Versandstücke, die spaltbare Stoffe enthalten	6.4-13
6.4.20	Prüfungen für Typ C-Versandstücke	6.4-13
6.4.21	Prüfung für Verpackungen, die für mindestens 0,1 kg Uranhexafluorid ausgelegt sind	6.4-14
6.4.22	Zulassung der Bauart von Versandstücken und Stoffen	6.4-14
6.4.23	Antrag und Zulassungen/Genehmigungen für die Beförderung radioaktiver Stoffe	6.4-15
<b>6.5</b>	<b>Bau- und Prüfvorschriften für Grosspackmittel (IBC)</b>	6.5-1
6.5.1	Allgemeine Vorschriften	6.5-1
6.5.1.1	Anwendungsbereich	6.5-1
6.5.1.2	(bleibt offen)	
6.5.1.3	(bleibt offen)	
6.5.1.4	Codierungssystem für die Kennzeichnung von IBC	6.5-1
6.5.2	Kennzeichnung	6.5-3
6.5.2.1	Grundkennzeichnung	6.5-3
6.5.2.2	Zusätzliche Kennzeichnung	6.5-4
6.5.2.3	Übereinstimmung mit der Bauart	6.5-6
6.5.2.4	Kennzeichnung von wiederaufgearbeiteten Kombinations-IBC (31HZ1)	6.5-6
6.5.3	Bauvorschriften	6.5-6
6.5.3.1	Allgemeine Vorschriften	6.5-6
6.5.4	Prüfungen, Bauartgenehmigung und Inspektion	6.5-6
6.5.5	Besondere Vorschriften für IBC	6.5-8
6.5.5.1	Besondere Vorschriften für metallene IBC	6.5-8

6.5.5.2	Besondere Vorschriften für flexible IBC	6.5-9
6.5.5.3	Besondere Vorschriften für starre Kunststoff-IBC	6.5-10
6.5.5.4	Besondere Vorschriften für Kombinations-IBC mit Kunststoff-Innenbehälter	6.5-10
6.5.5.5	Besondere Vorschriften für IBC aus Pappe	6.5-12
6.5.5.6	Besondere Vorschriften für IBC aus Holz	6.5-13
6.5.6	Prüfvorschriften für IBC	6.5-13
6.5.6.1	Durchführung und Häufigkeit der Prüfungen	6.5-13
6.5.6.2	Bauartprüfungen	6.5-14
6.5.6.3	Vorbereitung für die Prüfungen	6.5-14
6.5.6.4	Hebprüfung von unten	6.5-16
6.5.6.5	Hebprüfung von oben	6.5-16
6.5.6.6	Stapeldruckprüfung	6.5-16
6.5.6.7	Dichtheitsprüfung	6.5-17
6.5.6.8	Hydraulische Innendruckprüfung	6.5-17
6.5.6.9	Fallprüfung	6.5-18
6.5.6.10	Weiterreissprüfung	6.5-19
6.5.6.11	Kippfallprüfung	6.5-20
6.5.6.12	Aufrichtprüfung	6.5-20
6.5.6.13	Vibrationsprüfung	6.5-20
6.5.6.14	Prüfbericht	6.5-21
<b>6.6</b>	<b>Bau- und Prüfvorschriften für Grossverpackungen</b>	6.6-1
6.6.1	Allgemeines	6.6-1
6.6.2	Codierung für die Bezeichnung des Typs der Grossverpackung	6.6-1
6.6.3	Kennzeichnung	6.6-1
6.6.3.1	Grundkennzeichnung	6.6-1
6.6.3.2	Beispiele für die Kennzeichnung	6.6-2
6.6.4	Besondere Vorschriften für Grossverpackungen	6.6-3
6.6.4.1	Besondere Vorschriften für Grossverpackungen aus Metall	6.6-3
6.6.4.2	Besondere Vorschriften für Grossverpackungen aus flexiblen Werkstoffen	6.6-3
6.6.4.3	Besondere Vorschriften für Grossverpackungen aus starrem Kunststoff	6.6-3
6.6.4.4	Besondere Vorschriften für Grossverpackungen aus Pappe	6.6-4
6.6.4.5	Besondere Vorschriften für Grossverpackungen aus Holz	6.6-4
6.6.5	Prüfvorschriften für Grossverpackungen	6.6-5
6.6.5.1	Durchführung und Häufigkeit der Prüfungen	6.6-5
6.6.5.2	Vorbereitung für die Prüfungen	6.6-6
6.6.5.3	Prüfvorschriften	6.6-6

6.6.5.4	Zulassung und Prüfbericht	6.6-8
<b>6.7</b>	<b>Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von ortsbeweglichen Tanks und von UN-Gascontainern mit mehreren Elementen (MEGC)</b>	6.7-1
6.7.1	Anwendungsbereich und allgemeine Vorschriften	6.7-1
6.7.2	Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von ortsbeweglichen Tanks zur Beförderung von Stoffen der Klassen 1 und 3 bis 9	6.7-1
6.7.2.1	Begriffsbestimmungen	6.7-1
6.7.2.2	Allgemeine Vorschriften für die Auslegung und den Bau	6.7-3
6.7.2.3	Auslegungskriterien	6.7-4
6.7.2.4	Mindestwanddicke des Tankkörpers	6.7-5
6.7.2.5	Bedienungsausrüstung	6.7-6
6.7.2.6	Bodenöffnungen	6.7-7
6.7.2.7	Sicherheitseinrichtungen	6.7-8
6.7.2.8	Druckentlastungseinrichtungen	6.7-8
6.7.2.9	Einstellung von Druckentlastungseinrichtungen	6.7-9
6.7.2.10	Schmelzsicherungen	6.7-9
6.7.2.11	Berstscheiben	6.7-9
6.7.2.12	Abblasmenge von Druckentlastungseinrichtungen	6.7-9
6.7.2.13	Kennzeichnung von Druckentlastungseinrichtungen	6.7-11
6.7.2.14	Anschlüsse für Druckentlastungseinrichtungen	6.7-12
6.7.2.15	Anordnung von Druckentlastungseinrichtungen	6.7-12
6.7.2.16	Füllstandsanzeigevorrichtungen	6.7-12
6.7.2.17	Traglager, Rahmen, Hebe- und Befestigungseinrichtungen für ortsbewegliche Tanks	6.7-12
6.7.2.18	Baumusterzulassung	6.7-13
6.7.2.19	Prüfung	6.7-13
6.7.2.20	Kennzeichnung	6.7-15
6.7.3	Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von ortsbeweglichen Tanks zur Beförderung von nicht tiefgekühlt verflüssigten Gasen	6.7-17
6.7.3.1	Begriffsbestimmungen	6.7-17
6.7.3.2	Allgemeine Vorschriften für die Auslegung und den Bau	6.7-18
6.7.3.3	Auslegungskriterien	6.7-20
6.7.3.4	Mindestwanddicke des Tankkörpers	6.7-20
6.7.3.5	Bedienungsausrüstung	6.7-21
6.7.3.6	Bodenöffnungen	6.7-22
6.7.3.7	Druckentlastungseinrichtungen	6.7-22
6.7.3.8	Abblasmenge von Druckentlastungseinrichtungen	6.7-22
6.7.3.9	Kennzeichnung von Druckentlastungseinrichtungen	6.7-24
6.7.3.10	Anschlüsse für Druckentlastungseinrichtungen	6.7-24

<b>6.7.3.11</b>	Anordnung von Druckentlastungseinrichtungen	6.7-25
<b>6.7.3.12</b>	Füllstandsanzeigevorrichtungen	6.7-25
<b>6.7.3.13</b>	Traglager, Rahmen, Hebe- und Befestigungseinrichtungen für ortsbewegliche Tanks	6.7-25
<b>6.7.3.14</b>	Baumusterzulassung	6.7-26
<b>6.7.3.15</b>	Prüfung	6.7-26
<b>6.7.3.16</b>	Kennzeichnung	6.7-28
<b>6.7.4</b>	Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von ortsbeweglichen Tanks zur Beförderung von tiefgekühlt verflüssigten Gasen	6.7-30
<b>6.7.4.1</b>	Begriffsbestimmungen	6.7-30
<b>6.7.4.2</b>	Allgemeine Vorschriften für die Auslegung und den Bau	6.7-31
<b>6.7.4.3</b>	Auslegungskriterien	6.7-32
<b>6.7.4.4</b>	Mindestwanddicke des Tankkörpers	6.7-33
<b>6.7.4.5</b>	Bedienungsausrüstung	6.7-34
<b>6.7.4.6</b>	Druckentlastungseinrichtungen	6.7-35
<b>6.7.4.7</b>	Abblasmenge und Einstellung von Druckentlastungseinrichtungen	6.7-35
<b>6.7.4.8</b>	Kennzeichnung von Druckentlastungseinrichtungen	6.7-35
<b>6.7.4.9</b>	Anschlüsse für Druckentlastungseinrichtungen	6.7-36
<b>6.7.4.10</b>	Anordnung von Druckentlastungseinrichtungen	6.7-36
<b>6.7.4.11</b>	Füllstandsanzeigevorrichtungen	6.7-36
<b>6.7.4.12</b>	Traglager, Rahmen, Hebe- und Befestigungseinrichtungen für ortsbewegliche Tanks	6.7-36
<b>6.7.4.13</b>	Baumusterzulassung	6.7-37
<b>6.7.4.14</b>	Prüfung	6.7-37
<b>6.7.4.15</b>	Kennzeichnung	6.7-39
<b>6.7.5</b>	Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von UN-Gascontainern mit mehreren Elementen (MEGC), die für die Beförderung nicht tiefgekühlter Gase vorgesehen sind	6.7-41
<b>6.7.5.1</b>	Begriffsbestimmungen	6.7-41
<b>6.7.5.2</b>	Allgemeine Vorschriften für die Auslegung und den Bau	6.7-41
<b>6.7.5.3</b>	Bedienungsausrüstung	6.7-42
<b>6.7.5.4</b>	Druckentlastungseinrichtungen	6.7-43
<b>6.7.5.5</b>	Abblasmenge von Druckentlastungseinrichtungen	6.7-43
<b>6.7.5.6</b>	Kennzeichnung von Druckentlastungseinrichtungen	6.7-44
<b>6.7.5.7</b>	Anschlüsse für Druckentlastungseinrichtungen	6.7-44
<b>6.7.5.8</b>	Anordnung von Druckentlastungseinrichtungen	6.7-44
<b>6.7.5.9</b>	Füllstandsanzeigevorrichtungen	6.7-44
<b>6.7.5.10</b>	Traglager, Rahmen, Hebe- und Befestigungseinrichtungen für MEGC	6.7-44
<b>6.7.5.11</b>	Baumusterzulassung	6.7-45
<b>6.7.5.12</b>	Prüfung	6.7-45
<b>6.7.5.13</b>	Kennzeichnung	6.7-46

<b>6.8</b>	<b>Vorschriften für den Bau, die Ausrüstung, die Zulassung des Baumusters, die Prüfung und die Kennzeichnung von festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen), Aufsetztanks, Tankcontainern und Tankwechsellaufbauten (Tankwechselbehältern), deren Tankkörper aus metallenen Werkstoffen hergestellt sind, sowie von Batterie-Fahrzeugen und Gascontainern mit mehreren Elementen (MEGC)</b>	6.8-1
<b>6.8.1</b>	Anwendungsbereich und allgemeine Vorschriften	6.8-1
<b>6.8.2</b>	Vorschriften für alle Klassen	6.8-3
<b>6.8.2.1</b>	Bau	6.8-3
<b>6.8.2.2</b>	Ausrüstung	6.8-12
<b>6.8.2.3</b>	Baumusterprüfung und Baumusterzulassung	6.8-14
<b>6.8.2.4</b>	Prüfungen	6.8-16
<b>6.8.2.5</b>	Kennzeichnung	6.8-18
<b>6.8.2.6</b>	Vorschriften für Tanks, die nach in Bezug genommenen Normen ausgelegt, gebaut und geprüft sind	6.8-19
<b>6.8.2.7</b>	Vorschriften für Tanks, die nicht nach in Bezug genommenen Normen ausgelegt, gebaut und geprüft sind	6.8-25
<b>6.8.3</b>	Sondervorschriften für die Klasse 2	6.8-25
<b>6.8.3.1</b>	Bau von Tankkörpern	6.8-25
<b>6.8.3.2</b>	Ausrüstung	6.8-26
<b>6.8.3.3</b>	Baumusterprüfung und Baumusterzulassung	6.8-30
<b>6.8.3.4</b>	Prüfungen	6.8-30
<b>6.8.3.5</b>	Kennzeichnung	6.8-33
<b>6.8.3.6</b>	Vorschriften für Batterie-Fahrzeuge und MEGC, die nach in Bezug genommenen Normen ausgelegt, gebaut und geprüft sind	6.8-35
<b>6.8.3.7</b>	Vorschriften für Batterie-Fahrzeuge und MEGC, die nicht nach in Bezug genommenen Normen ausgelegt, gebaut und geprüft sind	6.8-36
<b>6.8.4</b>	Sondervorschriften	6.8-36
<b>6.8.5</b>	Vorschriften für die Werkstoffe und den Bau von geschweissten festverbundenen Tanks, geschweissten Aufsetztanks und geschweissten Tankkörpern von Tankcontainern, für die ein Prüfdruck von mindestens 1 MPa (10 bar) vorgeschrieben ist, sowie von geschweissten festverbundenen Tanks, geschweissten Aufsetztanks und geschweissten Tankkörpern von Tankcontainern zur Beförderung tiefgekühlt verflüssigter Gase der Klasse 2	6.8-43
<b>6.8.5.1</b>	Werkstoffe und Tankkörper	6.8-43
<b>6.8.5.2</b>	Prüfvorschriften	6.8-44
<b>6.8.5.3</b>	Bestimmung der Kerbschlagzähigkeit	6.8-44
<b>6.8.5.4</b>	Verweis auf Normen	6.8-46

<b>6.9</b>	<b>Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von ortsbeweglichen Tanks mit Tankkörpern aus faserverstärkten Kunststoffen (FVK)</b>	6.9-1
6.9.1	Anwendungsbereich und allgemeine Vorschriften	6.9-1
6.9.2	Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von ortsbeweglichen FVK-Tanks	6.9-1
6.9.2.1	Begriffsbestimmungen	6.9-1
6.9.2.2	Allgemeine Vorschriften für die Auslegung und den Bau	6.9-2
6.9.2.3	Auslegungskriterien	6.9-5
6.9.2.4	Mindestwanddicke des Tankkörpers	6.9-7
6.9.2.5	Ausrüstungsteile für ortsbewegliche Tanks mit FVK-Tankkörper	6.9-7
6.9.2.6	Baumusterzulassung	6.9-7
6.9.2.7	Zusätzlich geltende Vorschriften für ortsbewegliche FVK-Tanks	6.9-8
6.9.2.8	Prüfung	6.9-10
6.9.2.9	Aufbewahrung von Proben	6.9-10
6.9.2.10	Kennzeichnung	6.9-10
<b>6.10</b>	<b>Vorschriften für den Bau, die Ausrüstung, die Zulassung, die Prüfung und die Kennzeichnung von Saug-Druck-Tanks für Abfälle</b>	6.10-1
6.10.1	Allgemeines	6.10-1
6.10.2	Bau	6.10-1
6.10.3	Ausrüstung	6.10-1
6.10.4	Prüfungen	6.10-3
<b>6.11</b>	<b>Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von Schüttgut-Containern</b>	6.11-1
6.11.1	(bleibt offen)	
6.11.2	Anwendungsbereich und allgemeine Vorschriften	6.11-1
6.11.3	Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von Containern, die dem CSC entsprechen und als Schüttgut-Container des Typs BK 1 oder BK 2 verwendet werden	6.11-1
6.11.4	Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Zulassung von Schüttgut-Containern der Typen BK 1 und BK 2, die keine Container gemäss CSC sind	6.11-2
6.11.5	Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von flexiblen Schüttgut-Containern des Typs BK 3	6.11-3
<b>6.12</b>	<b>Vorschriften für den Bau, die Ausrüstung, die Zulassung des Baumusters, die Prüfung und die Kennzeichnung von Tanks, Schüttgut-Containern und besonderen Laderäumen für explosive Stoffe oder Gegenstände mit Explosivstoff in mobilen Einheiten zur Herstellung von explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff (MEMU)</b>	6.12-1
6.12.1	Anwendungsbereich	6.12-1
6.12.2	Allgemeine Vorschriften	6.12-1
6.12.3	Tanks	6.12-1
6.12.4	Ausrüstung	6.12-2
6.12.5	Besondere Laderäume für explosive Stoffe oder Gegenstände mit Explosivstoff	6.12-2



<b>6.13</b>	<b>Vorschriften für die Auslegung, den Bau, die Ausrüstung, die Zulassung des Baumusters, die Prüfung und die Kennzeichnung von festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen) und Aufsetztanks aus faserverstärkten Kunststoffen (FVK)</b>	6.13-1
<b>6.13.1</b>	Allgemeines	6.13-1
<b>6.13.2</b>	Bau	6.13-1
<b>6.13.3</b>	Ausgangswerkstoffe	6.13-4
<b>6.13.4</b>	Prüfung und Zulassung des Baumusters	6.13-4
<b>6.13.5</b>	Prüfungen	6.13-6
<b>6.13.6</b>	Kennzeichnung	6.13-7
<b>Teil 7</b>	<b>Vorschriften für die Beförderung, die Be- und Entladung und die Handhabung</b>	
<b>7.1</b>	<b>Allgemeine Vorschriften</b>	7.1-1
<b>7.2</b>	<b>Vorschriften für die Beförderung in Versandstücken</b>	7.2-1
<b>7.3</b>	<b>Vorschriften für die Beförderung in loser Schüttung</b>	7.3-1
<b>7.3.1</b>	Allgemeine Vorschriften	7.3-1
<b>7.3.2</b>	Vorschriften für die Beförderung in loser Schüttung bei Anwendung des Unterabschnitts 7.3.1.1 a)	7.3-2
<b>7.3.3</b>	Vorschriften für die Beförderung in loser Schüttung bei Anwendung des Unterabschnitts 7.3.1.1 b)	7.3-4
<b>7.4</b>	<b>Vorschriften für die Beförderung in Tanks</b>	7.4-1
<b>7.5</b>	<b>Vorschriften für die Be- und Entladung und die Handhabung</b>	7.5-1
<b>7.5.1</b>	Allgemeine Vorschriften	7.5-1
<b>7.5.2</b>	Zusammenladeverbote	7.5-2
<b>7.5.3</b>	(bleibt offen)	
<b>7.5.4</b>	Vorsichtsmassnahmen bei Nahrungs-, Genuss- und Futtermitteln	7.5-3
<b>7.5.5</b>	Begrenzung der beförderten Mengen	7.5-4
<b>7.5.6</b>	(bleibt offen)	
<b>7.5.7</b>	Handhabung und Verstauung	7.5-5
<b>7.5.8</b>	Reinigung nach dem Entladen	7.5-6
<b>7.5.9</b>	Rauchverbot	7.5-6
<b>7.5.10</b>	Massnahmen zur Vermeidung elektrostatischer Aufladung	7.5-6
<b>7.5.11</b>	Zusätzliche Vorschriften für bestimmte Klassen oder Güter	7.5-6

# Anlage B

## Anlage B Vorschriften für die Beförderungsausrüstung und die Durchführung der Beförderung

<b>Teil 8</b>	<b>Vorschriften für die Fahrzeugbesetzungen, die Ausrüstung, den Betrieb der Fahrzeuge und die Dokumentation</b>	
<b>8.1</b>	<b>Allgemeine Vorschriften für die Beförderungseinheiten und das Bordgerät</b>	8.1-1
8.1.1	Beförderungseinheiten	8.1-1
8.1.2	Begleitpapiere	8.1-1
8.1.3	Anbringen von Grosszetteln (Placards) und Kennzeichnung	8.1-1
8.1.4	Feuerlöschsaurüstung	8.1-1
8.1.5	Sonstige Ausrüstung und persönliche Schutzausrüstung	8.1-2
<b>8.2</b>	<b>Vorschriften für die Schulung der Fahrzeugbesatzung</b>	8.2-1
8.2.1	Anwendungsbereich und allgemeine Vorschriften für die Schulung von Fahrzeugführern	8.2-1
8.2.2	Besondere Vorschriften für die Schulung von Fahrzeugführern	8.2-1
8.2.3	Unterweisung aller an der Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse beteiligten Personen mit Ausnahme der Fahrzeugführer, die im Besitz einer Bescheinigung gemäss Abschnitt 8.2.1 sind	8.2-6
<b>8.3</b>	<b>Verschiedene Vorschriften, die von der Fahrzeugbesatzung zu beachten sind</b>	8.3-1
8.3.1	Fahrgäste	8.3-1
8.3.2	Gebrauch der Feuerlöschgeräte	8.3-1
8.3.3	Verbot der Öffnung von Versandstücken	8.3-1
8.3.4	Tragbare Beleuchtungsgeräte	8.3-1
8.3.5	Rauchverbot	8.3-1
8.3.6	Betrieb des Motors während des Beladens oder Entladens	8.3-1
8.3.7	Verwendung der Feststellbremse und von Unterlegkeilen	8.3-1
8.3.8	Verwendung von elektrischen Anschlussverbindungen	8.3-1
<b>8.4</b>	<b>Vorschriften für die Überwachung der Fahrzeuge</b>	8.4-1
<b>8.5</b>	<b>Zusätzliche Vorschriften für besondere Klassen oder Güter</b>	8.5-1

<b>8.6</b>	<b>Strassentunnelbeschränkungen für die Durchfahrt von Fahrzeugen mit gefährlichen Gütern</b>	8.6-1
<b>8.6.1</b>	Allgemeine Vorschriften	8.6-1
<b>8.6.2</b>	Strassenverkehrszeichen für die Regelung der Durchfahrt von Fahrzeugen mit gefährlichen Gütern	8.6-1
<b>8.6.3</b>	Tunnelbeschränkungs-codes	8.6-1
<b>8.6.4</b>	Beschränkungen für die Durchfahrt von Beförderungseinheiten mit gefährlichen Gütern durch Tunnel	8.6-1

<b>Teil 9</b>	<b>Vorschriften für den Bau und die Zulassung der Fahrzeuge</b>	
<b>9.1</b>	<b>Anwendungsbereich, Begriffsbestimmungen und Vorschriften für die Zulassung von Fahrzeugen</b>	9.1-1
9.1.1	Anwendungsbereich und Begriffsbestimmungen	9.1-1
9.1.2	Zulassung der Fahrzeuge EX/II, EX/III, FL und AT und der MEMU	9.1-2
9.1.3	Zulassungsbescheinigung	9.1-3
<b>9.2</b>	<b>Vorschriften für den Bau von Fahrzeugen</b>	9.2-1
9.2.1	Übereinstimmung mit den Vorschriften dieses Kapitels	9.2-1
9.2.2	Elektrische Ausrüstung	9.2-5
9.2.3	Bremsausrüstung	9.2-8
9.2.4	Verhütung von Feuergefahren	9.2-9
9.2.5	Geschwindigkeitsbegrenzer	9.2-11
9.2.6	Verbindungseinrichtungen von Kraftfahrzeugen und Anhängern	9.2-11
9.2.7	Verhinderung anderer von Kraftstoffen ausgehenden Risiken	9.2-11
<b>9.3</b>	<b>Ergänzende Vorschriften für vollständige oder vervollständigte EX/II- und EX/III-Fahrzeuge zur Beförderung von explosiven Stoffen und Gegenständen mit Explosivstoff (Klasse 1) in Versandstücken</b>	9.3-1
9.3.1	Werkstoffe zur Herstellung des Fahrzeugaufbaus	9.3-1
9.3.2	Verbrennungsheizgerät	9.3-1
9.3.3	EX/II-Fahrzeuge	9.3-1
9.3.4	EX/III-Fahrzeuge	9.3-1
9.3.5	Motor und Laderaum	9.3-1
9.3.6	Externe Wärmequellen und Laderaum	9.3-2
9.3.7	Elektrische Ausrüstung	9.3-2
<b>9.4</b>	<b>Ergänzende Vorschriften für die Herstellung der Aufbauten vollständiger oder vervollständigter Fahrzeuge (andere als EX/II- und EX/III-Fahrzeuge) zur Beförderung gefährlicher Güter in Versandstücken</b>	9.4-1
<b>9.5</b>	<b>Ergänzende Vorschriften für die Herstellung der Aufbauten vollständiger oder vervollständigter Fahrzeuge zur Beförderung fester gefährlicher Güter in loser Schüttung</b>	9.5-1
<b>9.6</b>	<b>Ergänzende Vorschriften für vollständige oder vervollständigte Fahrzeuge zur Beförderung von Stoffen unter Temperaturkontrolle</b>	9.6-1

<b>9.7</b>	<b>Ergänzende Vorschriften für Tankfahrzeuge (festverbundene Tanks), Batterie-Fahrzeuge und vollständige oder vervollständigte Fahrzeuge für die Beförderung gefährlicher Güter in Aufsetztanks mit einem Fassungsraum von mehr als 1 m<sup>3</sup> oder in Tankcontainern, ortsbeweglichen Tanks oder MEGC mit einem Fassungsraum von mehr als 3 m<sup>3</sup> (Fahrzeuge EX/III, FL und AT)</b>	9.7-1
9.7.1	Allgemeine Vorschriften	9.7-1
9.7.2	Vorschriften für Tanks	9.7-1
9.7.3	Befestigungseinrichtungen	9.7-1
9.7.4	Elektrische Verbindung der Fahrzeuge FL	9.7-2
9.7.5	Stabilität der Tankfahrzeuge	9.7-2
9.7.6	Hinterer Schutz der Fahrzeuge	9.7-2
9.7.7	Verbrennungsheizgerät	9.7-2
9.7.8	Elektrische Ausrüstung	9.7-3
9.7.9	Zusätzliche Sicherheitsvorschriften für Fahrzeuge FL und EX/III	9.7-3
<b>9.8</b>	<b>Ergänzende Vorschriften für vollständige oder vervollständigte MEMU</b>	9.8-1
9.8.1	Allgemeine Vorschriften	9.8-1
9.8.2	Vorschriften für Tanks und Schüttgut-Container	9.8-1
9.8.3	Elektrische Verbindung der MEMU	9.8-1
9.8.4	Stabilität der MEMU	9.8-1
9.8.5	Hinterer Schutz der MEMU	9.8-1
9.8.6	Verbrennungsheizgeräte	9.8-1
9.8.7	Zusätzliche Sicherheitsvorschriften	9.8-1
9.8.8	Zusätzliche Vorschriften für die Sicherung	9.8-1

## Kapitel 3.3

### Für bestimmte Stoffe oder Gegenstände geltende Sondervorschriften

#### 3.3.1

Die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (6) bei Stoffen oder Gegenständen angegebenen Nummern entsprechen den nachstehend erläuterten Sondervorschriften, die für diese Stoffe oder Gegenstände gelten. Wenn eine Sondervorschrift eine Vorschrift für die Kennzeichnung des Versandstücks enthält, müssen die Vorschriften des Unterabschnittes 5.2.1.2 a) und b) eingehalten werden. Wenn das erforderliche Kennzeichen ein besonderer Wortlaut ist, der in Anführungszeichen («») angegeben ist, wie «LITHIUMBATTERIEN ZUR ENTSORGUNG», muss das Kennzeichen eine Zeichenhöhe von mindestens 12 mm haben, sofern in der Sondervorschrift oder an anderer Stelle im ADR nichts anderes angegeben ist.

- 16 Muster von neuen oder bereits bestehenden explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff, die unter anderem zu Versuchs-, Zuordnungs-, Forschungs- und Entwicklungszwecken, zu Qualitätskontrollzwecken oder als Handelsmuster befördert werden, dürfen nach den Vorschriften der zuständigen Behörde befördert werden (siehe Absatz 2.2.1.1.3). Die Masse nicht angefeuchteter oder nicht desensibilisierter explosiver Muster ist entsprechend den Vorschriften der zuständigen Behörde auf 10 kg in kleinen Versandstücken begrenzt. Die Masse angefeuchteter oder desensibilisierter Muster ist auf 25 kg begrenzt.
- 23 Dieser Stoff weist eine Gefahr der Entzündbarkeit auf, die aber nur unter extremen Brandbedingungen in einem abgeschlossenen Raum zutage tritt.
- 32 In anderer Form unterliegt dieser Stoff nicht den Vorschriften des ADR.
- 37 Dieser Stoff unterliegt nicht den Vorschriften des ADR, wenn er überzogen ist.
- 38 Dieser Stoff unterliegt nicht den Vorschriften des ADR, wenn er höchstens 0,1 Masse-% Calciumcarbid enthält.
- 39 Dieser Stoff unterliegt nicht den Vorschriften des ADR, wenn er weniger als 30 Masse-% oder mindestens 90 Masse-% Silicium enthält.
- 43 Werden diese Stoffe als Mittel zur Schädlingsbekämpfung (Pestizide) zur Beförderung aufgegeben, müssen sie unter der entsprechenden Pestizid-Eintragung und in Übereinstimmung mit den entsprechenden für Pestizide geltenden Vorschriften befördert werden (siehe Absätze 2.2.61.1.10 bis 2.2.61.1.11.2).
- 45 Antimonsulfide und -oxide mit einem Arsengehalt von höchstens 0,5 %, bezogen auf die Gesamtmasse, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.
- 47 Ferricyanide und Ferrocyanide unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.
- 48 Enthält dieser Stoff mehr als 20 % Cyanwasserstoff, ist er nicht zur Beförderung zugelassen.
- 59 Diese Stoffe unterliegen nicht den Vorschriften des ADR, wenn sie höchstens 50 % Magnesium enthalten.
- 60 Beträgt die Konzentration mehr als 72 %, ist der Stoff nicht zur Beförderung zugelassen.
- 61 Die technische Benennung, durch die die offizielle Benennung für die Beförderung ergänzt wird, ist die allgemein gebräuchliche, von der ISO zugelassene Benennung (siehe ISO-Norm 1750:1981 «Schädlingsbekämpfungsmittel und andere Agrarchemikalien – Gruppennamen» in der jeweils geänderten Fassung), eine andere Benennung gemäss «The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification» oder die Benennung des aktiven Bestandteils (siehe auch Absätze 3.1.2.8.1 und 3.1.2.8.1.1).
- 62 Dieser Stoff unterliegt nicht den Vorschriften des ADR, wenn er höchstens 4 % Natriumhydroxid enthält.
- 65 Wasserstoffperoxid, wässrige Lösung mit weniger als 8 % Wasserstoffperoxid, unterliegt nicht den Vorschriften des ADR.
- 66 Quecksilbersulfid (Zinnober) unterliegt nicht den Vorschriften des ADR.
- 103 Ammoniumnitrit und Gemische von einem anorganischen Nitrit mit einem Ammoniumsalz sind zur Beförderung nicht zugelassen.
- 105 Nitrocellulose, die der Beschreibung der UN-Nummer 2556 oder 2557 entspricht, darf der Klasse 4.1 zugeordnet werden.
- 113 Die Beförderung chemisch instabiler Gemische ist nicht zugelassen.

- 119** Kältemaschinen umfassen Maschinen oder andere Geräte, die speziell dafür ausgelegt sind, Lebensmittel oder andere Produkte in einem Innenabteil auf geringer Temperatur zu halten, sowie Klimaanlage. Kältemaschinen und Bauteile von Kältemaschinen, die weniger als 12 kg Gas der Klasse 2 Buchstabe A oder O gemäss Absatz 2.2.2.1.3 oder weniger als 12 Liter Ammoniaklösung (UN-Nummer 2672) enthalten, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.
- Bem.** Für Zwecke der Beförderung dürfen Wärmepumpen als Kältemaschinen angesehen werden.
- 122** Die Nebengefahren und, soweit erforderlich, die Kontroll- und die Notfalltemperatur sowie die UN-Nummer (Gattungseintragung) für jede bereits zugeordnete Zubereitung organischer Peroxide sind in Unterabschnitt 2.2.52.4, in Unterabschnitt 4.1.4.2 Verpackungsanweisung IBC 520 und in Absatz 4.2.5.2.6 Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 23 angegeben.
- 123** (bleibt offen)
- 127** Ein anderer inerter Stoff oder ein anderes inertes Stoffgemisch darf verwendet werden, vorausgesetzt, dieser inerte Stoff hat gleiche Phlegmatisierungseigenschaften.
- 131** Der phlegmatisierte Stoff muss deutlich unempfindlicher sein als das trockene PETN.
- 135** Natriumdihydratsalz von Dichlorisocyanursäure entspricht nicht den Kriterien für eine Aufnahme in die Klasse 5.1 und unterliegt nicht den Vorschriften des ADR, es sei denn, es entspricht den Kriterien für die Aufnahme in eine andere Klasse.
- 138** p-Brombenzylcyanid unterliegt nicht den Vorschriften des ADR.
- 141** Stoffe, die einer ausreichenden Wärmebehandlung unterzogen wurden, so dass sie während der Beförderung keine Gefahr darstellen, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.
- 142** Sojabohnenmehl, das mit Lösungsmittel extrahiert wurde, höchstens 1,5 % Öl und 11 % Feuchtigkeit und praktisch kein entzündbares Lösungsmittel enthält, unterliegt nicht den Vorschriften des ADR.
- 144** Wässrige Lösungen mit höchstens 24 Vol.-% Alkohol unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.
- 145** Alkoholische Getränke der Verpackungsgruppe III unterliegen nicht den Vorschriften des ADR, wenn sie in Behältern mit einem Fassungsraum von höchstens 250 Litern befördert werden.
- 152** Die Zuordnung dieses Stoffes hängt von der Partikelgrösse und der Verpackung ab, Grenzwerte wurden bisher nicht experimentell bestimmt. Die entsprechende Zuordnung muss nach den Vorschriften des Abschnitts 2.2.1 erfolgen.
- 153** Diese Eintragung gilt nur, wenn auf der Grundlage von Prüfungen nachgewiesen wird, dass die Stoffe in Berührung mit Wasser weder brennbar sind noch eine Tendenz zur Selbstentzündung zeigen und das entwickelte Gasgemisch nicht entzündbar ist.
- 162** (gestrichen)
- 163** Ein in Kapitel 3.2 Tabelle A namentlich genannter Stoff darf nicht unter dieser Eintragung befördert werden. Stoffe, die unter dieser Eintragung befördert werden, dürfen höchstens 20 % Nitrocellulose enthalten, vorausgesetzt, die Nitrocellulose enthält höchstens 12,6 % Stickstoff (in der Trockenmasse).
- 168** Asbest, der so in ein natürliches oder künstliches Bindemittel (wie Zement, Kunststoff, Asphalt, Harze oder Mineralien) eingebettet oder daran befestigt ist, dass es während der Beförderung nicht zum Freiwerden gefährlicher Mengen lungengängiger Asbestfasern kommen kann, unterliegt nicht den Vorschriften des ADR. Hergestellte Gegenstände, die Asbest enthalten und dieser Vorschrift nicht entsprechen, unterliegen den Vorschriften des ADR nicht, wenn sie so verpackt sind, dass es während der Beförderung nicht zum Freiwerden gefährlicher Mengen lungengängiger Asbestfasern kommen kann.
- 169** Phthalsäureanhydrid in festem Zustand und Tetrahydrophthalsäureanhydride mit höchstens 0,05 % Maleinsäureanhydrid unterliegen nicht den Vorschriften des ADR. Phthalsäureanhydrid mit höchstens 0,05 % Maleinsäureanhydrid, das bei einer Temperatur über seinem Flammpunkt geschmolzen ist, ist der UN-Nummer 3256 zuzuordnen.
- 172** Wenn ein radioaktiver Stoff eine oder mehrere Nebengefahren hat:
- a) muss der Stoff gegebenenfalls unter Anwendung der in Teil 2 vorgesehenen und der Art der überwiegenden Nebengefahr entsprechenden Kriterien für die Verpackungsgruppe der Verpackungsgruppe I, II oder III zugeordnet werden;
  - b) müssen die Versandstücke mit den Gefahrzetteln bezettelt werden, die den einzelnen, von den Stoffen ausgehenden Nebengefahren entsprechen; entsprechende Grosszettel (Placards) müssen in Übereinstimmung mit den anwendbaren Vorschriften des Abschnitts 5.3.1 an den Güterbeförderungseinheiten angebracht werden;

- c) muss für Zwecke der Dokumentation und der Kennzeichnung des Versandstücks die offizielle Benennung für die Beförderung mit dem Namen der Bestandteile, die am überwiegendsten für diese Nebengefahr(en) verantwortlich sind, in Klammern ergänzt werden;
- d) müssen im Beförderungspapier die jeder Nebengefahr entsprechende(n) Nummer(n) der Gefahrzettelmuster nach der Nummer der Klasse «7» in Klammern und, sofern eine Verpackungsgruppe zugeordnet ist, die Verpackungsgruppe gemäss Absatz 5.4.1.1.1 d) angegeben werden.

Für das Verpacken siehe auch Absatz 4.1.9.1.5.

- 177** Bariumsulfat unterliegt nicht den Vorschriften des ADR.
- 178** Diese Bezeichnung darf nur mit Zustimmung der zuständigen Behörde des Ursprungslandes verwendet werden (siehe Absatz 2.2.1.1.3) und nur dann, wenn keine andere geeignete Bezeichnung in Kapitel 3.2 Tabelle A enthalten ist.
- 181** Versandstücke mit diesem Stoff sind ausserdem mit einem Gefahrzettel nach Muster 1 (siehe Absatz 5.2.2.2.2) zu versehen, es sei denn, die zuständige Behörde des Ursprungslandes hat zugelassen, dass auf diesen Zettel beim geprüften Verpackungstyp verzichtet werden kann, weil Prüfungsergebnisse gezeigt haben, dass der Stoff in einer solchen Verpackung kein explosives Verhalten aufweist (siehe Absatz 5.2.2.1.9).
- 182** Die Gruppe der Alkalimetalle umfasst die Elemente Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium und Caesium.
- 183** Die Gruppe der Erdalkalimetalle umfasst die Elemente Magnesium, Calcium, Strontium und Barium.
- 186** (gestrichen)
- 188** Die zur Beförderung aufgegebenen Zellen und Batterien unterliegen nicht den übrigen Vorschriften des ADR, wenn folgende Vorschriften erfüllt sind:
  - a) Eine Zelle mit Lithiummetall oder Lithiumlegierung enthält höchstens 1 g Lithium und eine Zelle mit Lithiumionen hat eine Nennenergie in Wattstunden von höchstens 20 Wh.
    - Bem.** Wenn Lithiumbatterien, die dem Absatz 2.2.9.1.7 f) entsprechen, in Übereinstimmung mit dieser Sondervorschrift befördert werden, darf die Gesamtmenge an Lithium aller in der Batterie enthaltenen Lithium-Metall-Zellen nicht grösser als 1,5 g und die Gesamtkapazität aller in der Batterie enthaltenen Lithium-Ionen-Zellen nicht grösser als 10 Wh sein (siehe Sondervorschrift 387).
  - b) Eine Batterie mit Lithiummetall oder Lithiumlegierung enthält höchstens eine Gesamtmenge von 2 g Lithium und eine Batterie mit Lithiumionen hat eine Nennenergie in Wattstunden von höchstens 100 Wh. Batterien mit Lithium-Ionen, die unter diese Vorschrift fallen, müssen auf dem Aussengehäuse mit der Nennenergie in Wattstunden gekennzeichnet sein, ausgenommen vor dem 1. Januar 2009 hergestellte Batterien.
    - Bem.** Wenn Lithiumbatterien, die dem Absatz 2.2.9.1.7 f) entsprechen, in Übereinstimmung mit dieser Sondervorschrift befördert werden, darf die Gesamtmenge an Lithium aller in der Batterie enthaltenen Lithium-Metall-Zellen nicht grösser als 1,5 g und die Gesamtkapazität aller in der Batterie enthaltenen Lithium-Ionen-Zellen nicht grösser als 10 Wh sein (siehe Sondervorschrift 387).
  - c) Jede Zelle oder Batterie entspricht den Vorschriften der Absätze 2.2.9.1.7 a), e), gegebenenfalls f), und g).
  - d) Die Zellen und Batterien müssen, sofern sie nicht in Ausrüstungen eingebaut sind, in Innenverpackungen verpackt sein, welche die Zelle oder Batterie vollständig einschliessen. Die Zellen und Batterien müssen so geschützt sein, dass Kurzschlüsse verhindert werden. Dies schliesst den Schutz vor Kontakt mit elektrisch leitfähigen Werkstoffen innerhalb derselben Verpackung ein, der zu einem Kurzschluss führen kann. Die Innenverpackungen müssen in widerstandsfähigen Aussenverpackungen verpackt sein, die den Vorschriften der Unterabschnitte 4.1.1.1, 4.1.1.2 und 4.1.1.5 entsprechen.
  - e) Zellen und Batterien, die in Ausrüstungen eingebaut sind, müssen gegen Beschädigung und Kurzschluss geschützt sein; die Ausrüstungen müssen mit wirksamen Mitteln zur Verhinderung einer unbeabsichtigten Auslösung ausgestattet sein. Diese Vorschrift gilt nicht für Einrichtungen, die während der Beförderung absichtlich aktiv sind (Sender für die Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen (RFID), Uhren, Sensoren usw.) und die nicht in der Lage sind, eine gefährliche Hitzeentwicklung zu erzeugen. Wenn Batterien in Ausrüstungen eingebaut sind, müssen die Ausrüstungen in widerstandsfähigen Aussenverpackungen verpackt sein, die aus einem geeigneten Werkstoff gefertigt sind, der in Bezug auf den Fassungsraum der Verpackung und die beabsichtigte Verwendung der Verpackung ausreichend stark und dimensioniert ist, es sei denn, die Batterie ist durch die Ausrüstung, in der sie enthalten ist, selbst entsprechend geschützt.
  - f) Jedes Versandstück muss mit dem entsprechenden in Unterabschnitt 5.2.1.9 abgebildeten Kennzeichen für Lithiumbatterien gekennzeichnet sein.
    - Diese Vorschrift gilt nicht für:



- (i) Versandstücke, die nur in Ausrüstungen (einschliesslich Platinen) eingebaute Knopfzellen-Batterien enthalten, und
- (ii) Versandstücke, die höchstens vier in Ausrüstungen eingebaute Zellen oder zwei in Ausrüstungen eingebaute Batterien enthalten, sofern die Sendung höchstens zwei solcher Versandstücke umfasst.

Wenn Versandstücke in eine Umverpackung eingesetzt werden, muss das Kennzeichen für Lithiumbatterien entweder deutlich sichtbar sein oder auf der Aussenseite der Umverpackung wiederholt werden und die Umverpackung muss mit dem Ausdruck «UMVERPACKUNG» gekennzeichnet sein. Die Buchstabenhöhe des Ausdrucks «UMVERPACKUNG» muss mindestens 12 mm sein.

**Bem.** Versandstücke mit Lithiumbatterien, die in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Teils 4 Kapitel 11 Verpackungsanweisung 965 oder 968 Abschnitt IB der Technischen Anweisungen der ICAO verpackt sind und mit dem Kennzeichen gemäss Unterabschnitt 5.2.1.9 (Kennzeichen für Lithiumbatterien) und dem Gefahrzettel nach Muster 9A gemäss Absatz 5.2.2.2 versehen sind, gelten als den Vorschriften dieser Sondervorschrift entsprechend.

- g) Jedes Versandstück muss, sofern die Zellen oder Batterien nicht in Ausrüstungen eingebaut sind, in der Lage sein, einer Fallprüfung aus 1,2 m Höhe, unabhängig von seiner Ausrichtung, ohne Beschädigung der darin enthaltenen Zellen oder Batterien, ohne Verschiebung des Inhalts, die zu einer Berührung der Batterien (oder der Zellen) führt, und ohne Freisetzen des Inhalts standzuhalten.
- h) Die Bruttomasse der Versandstücke darf 30 kg nicht überschreiten, es sei denn, die Zellen oder Batterien sind in Ausrüstungen eingebaut oder mit Ausrüstungen verpackt.

In den oben aufgeführten Vorschriften und im gesamten ADR versteht man unter «Lithiummenge» die Masse des Lithiums in der Anode einer Zelle mit Lithiummetall oder Lithiumlegierung. «Ausrüstung» im Sinne dieser Sondervorschrift ist ein Gerät, für dessen Betrieb die Lithiumzellen oder -batterien elektrische Energie liefern.

Es bestehen verschiedene Eintragungen für Lithium-Metall-Batterien und Lithium-Ionen-Batterien, um für besondere Verkehrsträger die Beförderung dieser Batterien zu erleichtern und die Anwendung unterschiedlicher Notfalleinsatzmassnahmen zu ermöglichen.

Eine einzellige Batterie gemäss der Definition in Teil III Unterabschnitt 38.3.2.3 des Handbuchs Prüfungen und Kriterien gilt als «Zelle» und muss für Zwecke dieser Sondervorschrift gemäss den Vorschriften für «Zellen» befördert werden.

- 190** Druckgaspackungen sind mit einem Schutz gegen unbeabsichtigtes Entleeren zu versehen. Druckgaspackungen mit einem Fassungsraum von höchstens 50 ml, die nur nicht giftige Stoffe enthalten, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.
- 191** Gefässe, klein, mit Gas (Gaspatronen), mit einem Fassungsraum von höchstens 50 ml, die nur nicht giftige Stoffe enthalten, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.
- 193** Diese Eintragung darf nur für ammoniumnitrat-haltige Mehrnährstoffdüngemittel verwendet werden. Diese müssen in Übereinstimmung mit dem im Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil III Abschnitt 39 festgelegten Verfahren klassifiziert werden. Düngemittel, die den Kriterien dieser UN-Nummer entsprechen, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.
- 194** Die Kontroll- und die Notfalltemperatur, soweit erforderlich, und die UN-Nummer (Gattungseintragung) für jeden bereits zugeordneten selbstersetzlichen Stoff sind in Unterabschnitt 2.2.41.4 angegeben.
- 196** Zubereitungen, die bei Laborversuchen weder im kavitierten Zustand detonieren noch deflagrieren, die bei Erhitzung unter Einschluss nicht reagieren und die keine Explosionskraft zeigen, dürfen unter dieser Eintragung befördert werden. Die Zubereitung muss auch thermisch stabil sein (d. h. die Temperatur der selbstbeschleunigenden Zersetzung (SADT) für ein Versandstück von 50 kg beträgt mindestens 60 °C). Zubereitungen, die diesen Kriterien nicht entsprechen, sind unter den Vorschriften der Klasse 5.2 zu befördern (siehe Unterabschnitt 2.2.52.4).
- 198** Nitrocellulose, Lösungen mit höchstens 20 % Nitrocellulose, dürfen als Farbe, Druckfarbe bzw. Parfümerieerzeugnis befördert werden (siehe UN-Nummern 1210, 1263, 1266, 3066, 3469 und 3470).
- 199** Bleiverbindungen, die, wenn sie im Verhältnis von 1:1000 mit 0,07 M-Salzsäure gemischt und während einer Stunde bei einer Temperatur von 23 °C ± 2 °C umgerührt werden, eine Löslichkeit von höchstens 5 % aufweisen (siehe Norm ISO 3711:1990 «Bleichromat-Pigmente und Bleichromat/molybdat-Pigmente – Anforderungen und Prüfung»), gelten als nicht löslich und unterliegen nicht den Vorschriften des ADR, es sei denn, sie entsprechen den Kriterien für die Aufnahme in eine andere Klasse.
- 201** Feuerzeuge und Nachfüllpatronen für Feuerzeuge müssen den Vorschriften des Staates entsprechen, in dem sie befüllt wurden. Sie müssen mit einem Schutz gegen unbeabsichtigtes Entleeren ausgerüstet sein. Die flüssige Phase des Gases darf 85 % des Fassungsraums des Gefässes bei 15 °C nicht überschreiten. Die Gefässe einschliesslich der Verschlusseinrichtungen müssen einem Innendruck standhalten können, der dem doppelten Druck des verflüssigten Kohlenwasserstoffgases bei einer Temperatur von 55 °C entspricht. Die Ventilmechanismen und Zündeinrichtungen müssen dicht verschlossen, mit einem Klebeband

umschlossen oder durch ein anderes Mittel gesichert oder aber so ausgelegt sein, dass eine Betätigung oder ein Freiwerden des Inhalts während der Beförderung verhindert wird. Feuerzeuge dürfen nicht mehr als 10 g verflüssigtes Kohlenwasserstoffgas enthalten. Nachfüllpatronen für Feuerzeuge dürfen nicht mehr als 65 g verflüssigtes Kohlenwasserstoffgas enthalten.

**Bem.** Für Abfall-Feuerzeuge, die getrennt gesammelt werden, siehe Kapitel 3.3 Sondervorschrift 654.

- 203** Diese Eintragung darf nicht für UN 2315 Polychlorierte Biphenyle, flüssig, und UN 3432 Polychlorierte Biphenyle, fest, verwendet werden.
- 204** (gestrichen)
- 205** Diese Eintragung darf nicht für UN 3155 PENTACHLORPHENOL verwendet werden.
- 207** Kunststoffpressmischungen können aus Polystyrol, Polymethylmethacrylat oder einem anderen Polymer sein.
- 208** Die handelsübliche Form von calciumnitratthaltigem Düngemittel, bestehend hauptsächlich aus einem Doppelsalz (Calciumnitrat und Ammoniumnitrat), das höchstens 10 % Ammoniumnitrat und mindestens 12 % Kristallwasser enthält, unterliegt nicht den Vorschriften des ADR.
- 210** Toxine aus Pflanzen, Tieren oder Bakterien, die ansteckungsgefährliche Stoffe enthalten, oder Toxine, die in ansteckungsgefährlichen Stoffen enthalten sind, sind Stoffe der Klasse 6.2.
- 215** Diese Eintragung gilt nur für den technisch reinen Stoff oder für Zubereitungen mit diesem Stoff, die eine SADT über 75 °C haben; sie gilt deshalb nicht für Zubereitungen, die selbstzersetzliche Stoffe sind (selbstzersetzliche Stoffe siehe Unterabschnitt 2.2.41.4).
- Homogene Gemische mit höchstens 35 Masse-% Azodicarbonamid und mindestens 65 % eines inerten Stoffes unterliegen nicht den Vorschriften des ADR, sofern nicht die Kriterien einer anderen Klasse erfüllt werden.
- 216** Gemische fester Stoffe, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen, mit entzündbaren flüssigen Stoffen dürfen unter dieser Eintragung befördert werden, ohne dass zuvor die Klassifizierungskriterien der Klasse 4.1 angewendet werden, vorausgesetzt, zum Zeitpunkt des Verladens des Stoffes oder des Verschliessens der Verpackung oder der Güterbeförderungseinheit ist keine freie Flüssigkeit sichtbar. Dicht verschlossene Päckchen und Gegenstände, die weniger als 10 ml eines in einem festen Stoff absorbierten entzündbaren flüssigen Stoffes der Verpackungsgruppe II oder III enthalten, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR, vorausgesetzt, das Päckchen oder der Gegenstand enthält keine freie Flüssigkeit.
- 217** Gemische fester Stoffe, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen, mit giftigen flüssigen Stoffen dürfen unter dieser Eintragung befördert werden, ohne dass zuvor die Klassifizierungskriterien der Klasse 6.1 angewendet werden, vorausgesetzt, zum Zeitpunkt des Verladens des Stoffes oder des Verschliessens der Verpackung oder der Güterbeförderungseinheit ist keine freie Flüssigkeit sichtbar. Diese Eintragung darf nicht für feste Stoffe verwendet werden, die einen flüssigen Stoff der Verpackungsgruppe I enthalten.
- 218** Gemische fester Stoffe, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen, mit ätzenden flüssigen Stoffen dürfen unter dieser Eintragung befördert werden, ohne dass zuvor die Klassifizierungskriterien der Klasse 8 angewendet werden, vorausgesetzt, zum Zeitpunkt des Verladens des Stoffes oder des Verschliessens der Verpackung oder der Güterbeförderungseinheit ist keine freie Flüssigkeit sichtbar.
- 219** Genetisch veränderte Mikroorganismen (GMMO) und genetisch veränderte Organismen (GMO), die in Übereinstimmung mit der Verpackungsanweisung P 904 des Unterabschnitts 4.1.4.1 verpackt und gekennzeichnet sind, unterliegen nicht den übrigen Vorschriften des ADR.
- Wenn GMMO oder GMO den Kriterien für eine Aufnahme in die Klasse 6.1 oder 6.2 (siehe Unterabschnitte 2.2.61.1 und 2.2.62.1) entsprechen, gelten die Vorschriften des ADR für die Beförderung giftiger oder ansteckungsgefährlicher Stoffe.
- 220** Unmittelbar nach der offiziellen Benennung für die Beförderung ist nur die technische Benennung des entzündbaren flüssigen Bestandteils dieser Lösung oder dieses Gemisches in Klammern anzugeben.
- 221** Stoffe, die unter diese Eintragung fallen, dürfen nicht der Verpackungsgruppe I angehören.
- 224** Der Stoff muss unter normalen Beförderungsbedingungen flüssig bleiben, es sei denn, durch Versuche kann nachgewiesen werden, dass die Empfindlichkeit in gefrorenem Zustand nicht grösser ist als in flüssigem Zustand. Bei Temperaturen über -15 °C darf er nicht gefrieren.

- 225** Feuerlöscher, die unter diese Eintragung fallen, dürfen zur Sicherstellung ihrer Funktion mit Kartuschen ausgerüstet sein (Kartuschen für technische Zwecke des Klassifizierungscode 1.4C oder 1.4S), ohne dass dadurch die Zuordnung zur Klasse 2 Gruppe A oder O gemäss Absatz 2.2.2.1.3 verändert wird, vorausgesetzt, die Gesamtmenge deflagrierender Explosivstoffe (Treibstoffe) beträgt höchstens 3,2 g je Feuerlöscher.

Feuerlöscher müssen nach den im Herstellungsland angewendeten Vorschriften hergestellt, geprüft, zugelassen und bezettelt sein.

**Bem.** «Im Herstellungsland angewendete Vorschriften» bedeuten im Herstellungsland oder im Verwendungsland anwendbare Vorschriften.

Feuerlöscher unter dieser Eintragung umfassen:

- a) tragbare Feuerlöscher für manuelle Handhabung und manuellen Betrieb;

**Bem.** Diese Eintragung gilt für tragbare Feuerlöscher, auch wenn einige für ihre einwandfreie Funktion notwendigen Bauteile (z. B. Schläuche und Düsen) vorübergehend abgebaut sind, solange die Sicherheit der unter Druck stehenden Löschmittelbehälter nicht beeinträchtigt ist und die Feuerlöscher weiterhin als tragbare Feuerlöscher zu erkennen sind.

- b) Feuerlöscher für den Einbau in Flugzeugen;

- c) auf Rädern montierte Feuerlöscher für manuelle Handhabung;

- d) Feuerlöschschrüstungen oder -geräte, die auf Rädern oder auf Plattformen oder Einheiten mit Rädern montiert sind und die ähnlich wie (kleine) Anhänger befördert werden, und

- e) Feuerlöscher, die aus einem nicht rollbaren Druckfass und einer Ausrüstung zusammengesetzt sind und deren Handhabung beispielsweise beim Be- oder Entladen mit einer Hubgabel oder einem Kran erfolgt.

**Bem.** Druckgefässe, die Gase für die Verwendung in oben genannten Feuerlöschern oder in stationären Feuerlöschanlagen enthalten, müssen, wenn sie getrennt befördert werden, den Vorschriften des Kapitels 6.2 und allen für das jeweilige gefährliche Gut anwendbaren Vorschriften entsprechen.

- 226** Zubereitungen dieses Stoffes, die mindestens 30 % nicht flüchtige, nicht entzündbare Phlegmatisierungsmittel enthalten, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.

- 227** Der Harnstoffnitratgehalt darf bei Phlegmatisierung mit Wasser und anorganischen inerten Stoffen 75 Masse-% nicht überschreiten, und das Gemisch darf durch den Test der Prüfreihe 1 Typ a) des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Teil I nicht zur Explosion gebracht werden können.

- 228** Gemische, die nicht den Kriterien für entzündbare Gase entsprechen (siehe Absatz 2.2.2.1.5), sind unter der UN-Nummer 3163 zu befördern.

- 230** Lithiumzellen und -batterien dürfen unter dieser Eintragung befördert werden, wenn sie den Vorschriften des Absatzes 2.2.9.1.7 entsprechen.

- 235** Diese Eintragung gilt für Gegenstände, die explosive Stoffe der Klasse 1 enthalten und die auch gefährliche Güter anderer Klassen enthalten können. Diese Gegenstände werden zur Erhöhung der Sicherheit in Fahrzeugen, Schiffen oder Flugzeugen, z. B. als Airbag-Gasgeneratoren, Airbag-Module, Gurtstraffer und pyromechanische Einrichtungen verwendet.

- 236** Polyesterharz-Mehrkomponentensysteme bestehen aus zwei Komponenten: einem Grundprodukt (entweder Klasse 3 oder Klasse 4.1, jeweils Verpackungsgruppe II oder III) und einem Aktivierungsmittel (organisches Peroxid). Das organische Peroxid muss vom Typ D, E oder F sein und darf keine Temperaturkontrolle erfordern. Die Verpackungsgruppe nach den auf das Grundprodukt angewendeten Kriterien der Klasse 3 bzw. 4.1 muss II oder III sein. Die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (7a) angegebene Mengenbegrenzung gilt für das Grundprodukt.

- 237** Die Membranfilter einschliesslich der Papiertrennblätter und der Überzugs- und Verstärkungswerkstoffe usw., die während der Beförderung vorhanden sind, dürfen nach einer der im Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil I Prüfreihe 1 a) beschriebenen Prüfungen nicht dazu neigen, eine Explosion zu übertragen.

Darüber hinaus kann die zuständige Behörde auf der Grundlage der Ergebnisse von geeigneten Prüfungen der Abbrandgeschwindigkeit unter Berücksichtigung der Standardprüfungen im Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil III Abschnitt 33.2 festlegen, dass Membranfilter aus Nitrocellulose in der Form, in der sie befördert werden sollen, nicht den für entzündbare feste Stoffe der Klasse 4.1 geltenden Vorschriften unterliegen.

- 238 a) Batterien gelten als auslaufsicher, wenn sie ohne Flüssigkeitsverlust die unten angegebene Vibrations- und Druckprüfung überstehen.
- Vibrationsprüfung:** Die Batterie wird auf der Prüfplatte eines Vibrationsgeräts festgeklemmt und einer einfachen sinusförmigen Bewegung mit einer Amplitude von 0,8 mm (1,6 mm Gesamtausschlag) ausgesetzt. Die Frequenz wird in Stufen von 1 Hz/min zwischen 10 Hz und 55 Hz verändert. Die gesamte Bandbreite der Frequenzen wird in beiden Richtungen in  $95 \pm 5$  Minuten für jede Befestigungslage (Vibrationsrichtung) der Batterie durchlaufen. Die Batterie wird in drei zueinander senkrechten Positionen (einschliesslich einer Position, bei der sich die Füll- und Entlüftungsöffnungen, soweit vorhanden, in umgekehrter Lage befinden) in Zeitabschnitten gleicher Dauer geprüft.
- Druckprüfung:** Im Anschluss an die Vibrationsprüfung wird die Batterie bei  $24 \text{ °C} \pm 4 \text{ °C}$  sechs Stunden lang einem Druckunterschied von mindestens 88 kPa ausgesetzt. Die Batterie wird in drei zueinander senkrechten Positionen (einschliesslich einer Position, bei der sich die Füll- und Entlüftungsöffnungen, soweit vorhanden, in umgekehrter Lage befinden) jeweils mindestens sechs Stunden lang geprüft.
- b) Auslaufsichere Batterien unterliegen nicht den Vorschriften des ADR, wenn bei einer Temperatur von  $55 \text{ °C}$  im Falle eines Gehäusebruchs oder eines Risses im Gehäuse der Elektrolyt nicht austritt, keine freie Flüssigkeit vorhanden ist, die austreten kann, und die Pole der Batterien in versandfertiger Verpackung gegen Kurzschluss geschützt sind.
- 239 Die Batterien oder Zellen dürfen mit Ausnahme von Natrium, Schwefel oder Natriumverbindungen (z. B. Natriumpolysulfide und Natriumtetrachloraluminat) keine gefährlichen Stoffe enthalten. Die Batterien oder Zellen dürfen bei einer Temperatur, bei der sich das in ihnen enthaltene elementare Natrium verflüssigen kann, nur mit Zustimmung der zuständigen Behörde des Ursprungslandes und unter den von dieser festgelegten Bedingungen zur Beförderung aufgegeben werden. Ist das Ursprungsland keine Vertragspartei des ADR, müssen die Zustimmung und die Beförderungsvorschriften von der zuständigen Behörde der ersten von der Sendung berührten Vertragspartei des ADR anerkannt werden.
- Die Zellen müssen aus dicht verschlossenen Metallgehäusen bestehen, die die gefährlichen Stoffe vollständig umschliessen und die so gebaut und verschlossen sind, dass ein Freisetzen dieser Stoffe unter normalen Beförderungsbedingungen verhindert wird.
- Die Batterien müssen aus Zellen bestehen, die in einem Metallgehäuse gesichert und vollständig eingeschlossen sind, welches so gebaut und verschlossen ist, dass ein Freisetzen der gefährlichen Stoffe unter normalen Beförderungsbedingungen verhindert wird.
- 240 (gestrichen)
- 241 Die Zubereitung muss so hergestellt sein, dass sie homogen bleibt und während der Beförderung keine Phasentrennung erfolgt. Den Vorschriften des ADR unterliegen nicht Zubereitungen mit niedrigem Nitrocellulosegehalt, die keine gefährlichen Eigenschaften aufweisen, wenn sie den Prüfungen für die Bestimmung ihrer Detonations-, Deflagrations- oder Explosionsfähigkeit bei Erwärmung unter Einschluss nach den Prüfungen der Prüfreiheiten 1 a), 2 b) und 2 c) des Teils I des Handbuchs Prüfungen und Kriterien unterzogen werden, und die sich nicht wie entzündbare feste Stoffe verhalten, wenn sie der Prüfung N.1 des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Teil III Unterabschnitt 33.2.4 unterzogen werden (für diese Prüfungen muss der Stoff in Plättchenform – soweit erforderlich – gemahlen und gesiebt werden, um die Korngrösse auf weniger als 1,25 mm zu reduzieren).
- 242 Schwefel unterliegt nicht den Vorschriften des ADR, wenn der Stoff in besonderer Form (z. B. Perlen, Granulat, Pellets, Pastillen oder Flocken) vorliegt.
- 243 Benzin und Ottokraftstoff für die Verwendung in Ottomotoren (z. B. in Motorfahrzeugen, ortsfesten Motoren und anderen Motoren) sind ungeachtet der Bandbreite der Flüchtigkeit dieser Eintragung zuzuordnen.
- 244 Diese Eintragung umfasst z. B. Aluminiumkrätze, Aluminiumschlacke, gebrauchte Kathoden, gebrauchte Behälterauskleidungen und Aluminiumsalzschlacke.
- 247 Alkoholische Getränke mit mehr als 24 Vol.-%, aber höchstens 70 Vol.-% Alkohol dürfen, soweit sie im Rahmen des Herstellungsverfahrens befördert werden, unter den nachfolgend genannten Bedingungen in Holzfässern mit einem Fassungsraum von mehr als 250 Litern und höchstens 500 Litern, die, soweit anwendbar, den allgemeinen Vorschriften des Abschnitts 4.1.1 entsprechen, befördert werden:
- die Holzfässer müssen vor dem Befüllen auf Dichtheit geprüft werden,
  - für die Ausdehnung der Flüssigkeit muss genügend füllungsfreier Raum (mindestens 3 %) vorgesehen werden,
  - die Holzfässer müssen mit nach oben gerichteten Spundlöchern befördert werden und
  - die Holzfässer müssen in Containern befördert werden, welche die Vorschriften des Internationalen Übereinkommens über sichere Container (CSC) erfüllen. Jedes Holzfass muss auf einem speziellen Schlitten befestigt und mit Hilfe geeigneter Mittel so verkeilt sein, dass jegliches Verschieben während der Beförderung ausgeschlossen wird.

**249** Gegen Korrosion stabilisiertes Cereisen mit einem Eisengehalt von mindestens 10 % unterliegt nicht den Vorschriften des ADR.

**250** Diese Eintragung darf nur für Proben chemischer Substanzen verwendet werden, die in Zusammenhang mit der Anwendung des Übereinkommens über das Verbot der Entwicklung, Herstellung, Lagerung und des Einsatzes chemischer Waffen und über die Vernichtung solcher Waffen zu Analysezwecken genommen wurden. Die Beförderung von Stoffen, die unter diese Eintragung fallen, muss nach der Verfahrenskette für den Schutz und die Sicherheit, die von der Organisation für das Verbot chemischer Waffen festgelegt wurde, erfolgen.

Die chemische Probe darf erst befördert werden, nachdem die zuständige Behörde oder der Generaldirektor der Organisation für das Verbot chemischer Waffen eine Genehmigung erteilt hat und sofern die Probe folgenden Vorschriften entspricht:

- a) sie muss nach der Verpackungsanweisung 623 der Technischen Anweisungen der ICAO verpackt sein und
- b) bei der Beförderung muss dem Beförderungspapier eine Kopie des Dokuments über die Genehmigung der Beförderung, in der die Mengenbeschränkungen und die Verpackungsvorschriften angegeben sind, beigelegt sein.

**251** Die Eintragung UN 3316 CHEMIE-TESTSATZ oder UN 3316 ERSTE-HILFE-AUSRÜSTUNG bezieht sich auf Kästen, Kassetten usw., die kleine Mengen gefährlicher Güter, die z. B. für medizinische Zwecke, Analyse-, Prüf- oder Reparaturzwecke verwendet werden, enthalten.

Diese Testsätze oder Ausrüstungen dürfen nur gefährliche Güter enthalten,

- a) die als freigestellte Mengen zugelassen sind, welche die durch den Code in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (7b) angegebene Menge nicht überschreiten, vorausgesetzt, die Nettomenge je Innenverpackung und die Nettomenge je Versandstück entsprechen den Vorschriften der Unterabschnitte 3.5.1.2 und 3.5.1.3, oder
- b) die als begrenzte Mengen, wie in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (7a) angegeben, zugelassen sind, vorausgesetzt, die Nettomenge je Innenverpackung ist nicht grösser als 250 ml oder 250 g.

Die Bestandteile dieser Testsätze oder Ausrüstungen dürfen nicht gefährlich miteinander reagieren (siehe Begriffsbestimmung für gefährliche Reaktion in Abschnitt 1.2.1). Die Gesamtmenge gefährlicher Güter je Testsatz oder Ausrüstung darf nicht grösser sein als 1 Liter oder 1 kg.

Für Zwecke der Beschreibung der gefährlichen Güter im Beförderungspapier gemäss Absatz 5.4.1.1.1 muss die im Beförderungspapier angegebene Verpackungsgruppe der strengsten Verpackungsgruppe entsprechen, die einem der im Testsatz oder in der Ausrüstung enthaltenen Stoffe zugeordnet ist. Wenn der Testsatz oder die Ausrüstung nur gefährliche Güter enthält, denen keine Verpackungsgruppe zugeordnet ist, muss im Beförderungspapier keine Verpackungsgruppe angegeben werden.

Testsätze oder Ausrüstungen, die an Bord von Fahrzeugen zu Zwecken der Ersten Hilfe oder der Verwendung an Ort und Stelle befördert werden, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.

Chemie-Testsätze und Erste-Hilfe-Ausrüstungen, die gefährliche Güter in Innenverpackungen in Mengen enthalten, welche die für die jeweiligen Stoffe anwendbaren und in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (7a) festgelegten Mengengrenzen für begrenzte Mengen nicht überschreiten, dürfen nach den Vorschriften des Kapitels 3.4 befördert werden.

**252** Wässrige Lösungen von Ammoniumnitrat mit höchstens 0,2 % brennbarer Stoffe und mit einer Konzentration von höchstens 80 % unterliegen nicht den Vorschriften des ADR, wenn das Ammoniumnitrat unter allen Beförderungsbedingungen gelöst bleibt.

**266** Dieser Stoff darf, wenn er weniger Alkohol, Wasser oder Phlegmatisierungsmittel als angegeben enthält, nicht befördert werden, es sei denn, die zuständige Behörde hat eine besondere Genehmigung erteilt (siehe Unterabschnitt 2.2.1.1).

**267** Sprengstoffe, Typ C, die Chlorate enthalten, müssen von explosiven Stoffen, die Ammoniumnitrat oder andere Ammoniumsalze enthalten, getrennt werden.

**270** Wässrige Lösungen anorganischer fester Nitrate der Klasse 5.1 entsprechen nicht den Kriterien der Klasse 5.1, wenn die Konzentration der Stoffe in der Lösung bei der geringsten während der Beförderung erreichbaren Temperatur 80 % der Sättigungsgrenze nicht übersteigt.

**271** Als Phlegmatisierungsmittel dürfen Lactose, Glucose oder ähnliche Mittel verwendet werden, vorausgesetzt, der Stoff enthält mindestens 90 Masse-% Phlegmatisierungsmittel. Die zuständige Behörde kann auf der Grundlage von Prüfungen der Prüfreihe 6 c) des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Teil I Abschnitt 16, die an mindestens drei versandfertig vorbereiteten Verpackungen durchgeführt wurden, die Zuordnung dieser Gemische unter der Klasse 4.1 zulassen. Gemische mit mindestens 98 Masse-% Phlegmatisierungsmittel unterliegen nicht den Vorschriften des ADR. Versandstücke, die Gemische mit mindestens

90 Masse-% Phlegmatisierungsmittel enthalten, müssen nicht mit einem Gefahrzettel nach Muster 6.1 versehen sein.

- 272** Dieser Stoff darf unter den Vorschriften der Klasse 4.1 nur mit besonderer Genehmigung der zuständigen Behörde befördert werden (siehe UN-Nummer 0143 bzw. 0150).
- 273** Maneb und Manebzubereitungen, die gegen Selbsterhitzung stabilisiert sind, müssen nicht der Klasse 4.2 zugeordnet werden, wenn durch Prüfungen nachgewiesen werden kann, dass sich ein kubisches Volumen von 1 m<sup>3</sup> des Stoffes nicht selbst entzündet und die Temperatur in der Mitte der Probe 200 °C nicht übersteigt, wenn die Probe während 24 Stunden auf einer Temperatur von mindestens 75 °C ± 2 °C gehalten wird.
- 274** Es gelten die Vorschriften des Unterabschnitts 3.1.2.8.
- 278** Dieser Stoff darf nur mit Zustimmung der zuständigen Behörde auf der Grundlage der Ergebnisse der Prüfungen der Prüfreihe 2 und einer Prüfung der Prüfreihe 6 c) des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Teil I an versandfertigen Versandstücken klassifiziert und befördert werden (siehe Unterabschnitt 2.2.1.1). Die zuständige Behörde muss die Verpackungsgruppe auf der Grundlage der Kriterien des Abschnitts 2.2.3 und des für die Prüfreihe 6 c) verwendeten Verpackungstyps festlegen.
- 279** Anstelle der strikten Anwendung der Klassifizierungskriterien des ADR wurde dieser Stoff auf Grund von Erfahrungen in Bezug auf den Menschen klassifiziert oder einer Verpackungsgruppe zugeordnet.
- 280** Diese Eintragung gilt für Sicherheitseinrichtungen für Fahrzeuge, Schiffe oder Flugzeuge, z. B. Airbag-Gasgeneratoren, Airbag-Module, Gurtstraffer und pyromechanische Einrichtungen, die gefährliche Güter der Klasse 1 oder anderer Klassen enthalten, sofern diese als Bauteile befördert werden und sofern diese Gegenstände im versandfertigen Zustand in Übereinstimmung mit der Prüfreihe 6 c) des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Teil I geprüft worden sind, ohne dass eine Explosion der Einrichtung, eine Zertrümmerung des Einrichtungsgehäuses oder des Druckgefässes und weder eine Splittergefahr noch eine thermische Reaktion festgestellt wurde, die Massnahmen zur Feuerbekämpfung oder andere Notfallmassnahmen in unmittelbarer Umgebung wesentlich behindern könnten. Diese Eintragung gilt nicht für die in der Sondervorschrift 296 beschriebenen Rettungsmittel (UN-Nummern 2990 und 3072).
- 282** (gestrichen)
- 283** Gegenstände, die ein Gas enthalten und als Stossdämpfer dienen, einschliesslich Stossenergie absorbierende Einrichtungen oder Druckluftfedern unterliegen nicht den Vorschriften des ADR, vorausgesetzt:
- a) jeder Gegenstand hat einen Gasbehälter mit einem Fassungsraum von höchstens 1,6 Liter und einen Ladedruck von höchstens 280 bar, wobei das Produkt aus Fassungsraum (Liter) und Ladedruck (bar) 80 nicht überschreitet (d. h. 0,5 Liter Fassungsraum und 160 bar Ladedruck, 1 Liter Fassungsraum und 80 bar Ladedruck, 1,6 Liter Fassungsraum und 50 bar Ladedruck, 0,28 Liter Fassungsraum und 280 bar Ladedruck);
  - b) jeder Gegenstand hat einen Berstdruck, der bei Produkten mit einem Fassungsraum des Gasbehälters von höchstens 0,5 Liter mindestens dem vierfachen Ladedruck und bei Produkten mit einem Fassungsraum des Gasbehälters von mehr als 0,5 Liter mindestens dem fünffachen Ladedruck bei 20 °C entspricht;
  - c) jeder Gegenstand ist aus einem Werkstoff hergestellt, der bei Bruch nicht splittert;
  - d) jeder Gegenstand ist nach einer für die zuständige Behörde annehmbaren Qualitätssicherungsnorm gefertigt und
  - e) die Bauart wurde einem Brandtest unterzogen, bei dem nachgewiesen wurde, dass der Innendruck des Gegenstandes mittels einer Schmelzsicherung oder einer anderen Druckentlastungseinrichtung abgebaut wird, so dass der Gegenstand nicht splintern oder hochschiessen kann.
- Wegen Ausrüstungsteilen zum Betrieb von Fahrzeugen siehe auch Unterabschnitt 1.1.3.2 d).
- 284** Ein Sauerstoffgenerator, chemisch, der oxidierende Stoffe enthält, muss folgenden Bedingungen entsprechen:
- a) der Generator darf, wenn er eine Vorrichtung zur Auslösung von Explosivstoffen enthält, unter dieser Eintragung nur befördert werden, wenn er gemäss Bem. zu Absatz 2.2.1.1.1 b) von der Klasse 1 ausgeschlossen ist;
  - b) der Generator muss ohne seine Verpackung einer Fallprüfung aus 1,8 m Höhe auf eine starre, nicht federnde, ebene und horizontale Oberfläche in der Stellung, in der die Wahrscheinlichkeit eines Schadens am grössten ist, ohne Austreten von Füllgut und ohne Auslösen standhalten;
  - c) wenn ein Generator mit einer Auslösevorrichtung ausgerüstet ist, muss er mindestens zwei wirksame Sicherungsvorrichtungen gegen unbeabsichtigtes Auslösen haben.
- 286** Membranfilter aus Nitrocellulose, die unter diese Eintragung fallen und jeweils eine Masse von höchstens 0,5 g haben, unterliegen den Vorschriften des ADR nicht, wenn sie einzeln in einem Gegenstand oder in einem dicht verschlossenen Päckchen enthalten sind.

- 288** Diese Stoffe dürfen nur mit Zustimmung der zuständigen Behörde auf der Grundlage der Ergebnisse von Prüfungen der Prüfreihe 2 und einer Prüfung der Prüfreihe 6 c) des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Teil I an versandfertigen Versandstücken klassifiziert und befördert werden (siehe Unterabschnitt 2.2.1.1).
- 289** Sicherheitseinrichtungen, elektrische Auslösung, und Sicherheitseinrichtungen, pyrotechnisch, die in Fahrzeugen, Wagen, Schiffen oder Flugzeugen oder einbaufertigen Teilen, wie Lenksäulen, Türfüllungen, Sitze usw., montiert sind, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.
- 290** Wenn dieser radioaktive Stoff den Begriffsbestimmungen und Kriterien anderer in Teil 2 aufgeführter Klassen entspricht, ist er wie folgt zu klassifizieren:
- Wenn der Stoff den in Kapitel 3.5 aufgeführten Kriterien für gefährliche Güter in freigestellten Mengen entspricht, müssen die Verpackungen dem Abschnitt 3.5.2 entsprechen und die Prüfvorschriften des Abschnitts 3.5.3 erfüllen. Alle übrigen für freigestellte Versandstücke radioaktiver Stoffe in Unterabschnitt 1.7.1.5 aufgeführten anwendbaren Vorschriften gelten ohne Verweis auf die andere Klasse.
  - Wenn die Menge die in Unterabschnitt 3.5.1.2 festgelegten Grenzwerte überschreitet, muss der Stoff nach der überwiegenden Nebengefahr klassifiziert werden. Das Beförderungspapier muss den Stoff mit der UN-Nummer und der offiziellen Benennung für die Beförderung beschreiben, die für die andere Klasse gelten, und durch die gemäss Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (2) für das freigestellte Versandstück radioaktiver Stoffe geltende Benennung ergänzt werden. Der Stoff muss nach den für diese UN-Nummer anwendbaren Vorschriften befördert werden. Nachfolgend ist ein Beispiel für die Angaben im Beförderungspapier dargestellt:  
 «UN 1993 ENTZÜNDBARER FLÜSSIGER STOFF, N.A.G. (Gemisch aus Ethanol und Toluol), radioaktive Stoffe, freigestelltes Versandstück – begrenzte Stoffmenge, 3, VG II».  
 Darüber hinaus gelten die Vorschriften des Absatzes 2.2.7.2.4.1.
  - Die Vorschriften des Kapitels 3.4 für die Beförderung von in begrenzten Mengen verpackten gefährlichen Gütern gelten nicht für gemäss Absatz b) klassifizierte Stoffe.
  - Wenn der Stoff einer Sondervorschrift entspricht, welche diesen Stoff von allen Vorschriften für gefährliche Güter der übrigen Klassen freistellt, muss er in Übereinstimmung mit der anwendbaren UN-Nummer der Klasse 7 zugeordnet werden und es gelten alle in Unterabschnitt 1.7.1.5 festgelegten Vorschriften.
- 291** Verflüssigte entzündbare Gase müssen in Bauteilen von Kältemaschinen enthalten sein. Diese Bauteile müssen mindestens für den dreifachen Betriebsdruck der Kältemaschine ausgelegt und geprüft sein. Die Kältemaschinen müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass unter normalen Beförderungsbedingungen das verflüssigte Gas zurückgehalten und das Risiko des Berstens oder der Rissbildung der unter Druck stehenden Bauteile ausgeschlossen wird. Kältemaschinen und Bauteile von Kältemaschinen, die weniger als 12 kg Gas enthalten, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.
- Bem.** Für Zwecke der Beförderung dürfen Wärmepumpen als Kältemaschinen angesehen werden.
- 292** (gestrichen)
- 293** Für Zündhölzer gelten folgende Begriffsbestimmungen:
- Sturmzündhölzer sind Zündhölzer, deren Köpfe mit einer reibungsempfindlichen Zündzusammensetzung und einer pyrotechnischen Zusammensetzung vorbereitet sind, die mit kleiner oder ohne Flamme, jedoch mit starker Hitze brennt;
  - Sicherheitszündhölzer sind Zündhölzer, die mit dem Heftchen, dem Briefchen oder der Schachtel kombiniert oder verbunden sind und nur auf einer vorbereiteten Oberfläche durch Reibung entzündet werden können;
  - Zündhölzer, überall zündbar, sind Zündhölzer, die auf einer festen Oberfläche durch Reibung entzündet werden können;
  - Wachszündhölzer sind Zündhölzer, die sowohl auf einer vorbereiteten als auch auf einer festen Oberfläche durch Reibung entzündet werden können.
- 295** Es ist nicht erforderlich, jede Batterie mit einem Kennzeichen und einem Gefahrzettel zu versehen, wenn auf der palettierten Ladung ein entsprechendes Kennzeichen und ein entsprechender Gefahrzettel angebracht sind.
- 296** Diese Eintragungen gelten für Rettungsmittel, wie Rettungsinseln oder -flöße, Auftriebshilfen und selbstaufblasende Rutschen. Die UN-Nummer 2990 gilt für selbstaufblasende Rettungsmittel, die UN-Nummer 3072 für nicht selbstaufblasende Rettungsmittel. Rettungsmittel dürfen enthalten:
- Signalkörper (Klasse 1), die Rauch- und Leuchtkugeln enthalten dürfen und die in Verpackungen eingesetzt sind, die sie vor einer unbeabsichtigten Auslösung schützen;
  - nur die UN-Nummer 2990 darf Patronen – Antriebseinrichtungen der Unterklasse 1.4 Verträglichkeitsgruppe S – für den Selbstaufblas-Mechanismus enthalten, vorausgesetzt die Explosivstoffmenge je Rettungsmittel ist nicht grösser als 3,2 g;
  - verdichtete oder verflüssigte Gase der Klasse 2 Gruppe A oder O gemäss Absatz 2.2.2.1.3;

- d) Batterien (Akkumulatoren) (Klasse 8) und Lithiumbatterien (Klasse 9);
- e) Erste-Hilfe-Ausrüstungen oder Reparaturausrüstungen, die geringe Mengen gefährlicher Güter enthalten (z. B. Stoffe der Klasse 3, 4.1, 5.2, 8 oder 9), oder
- f) Zündhölzer, überall zündbar, die in Verpackungen eingesetzt sind, die sie vor einer unbeabsichtigten Auslösung schützen.

Rettungsmittel, die in widerstandsfähigen starren Aussenverpackungen mit einer höchsten Gesamtbruttomasse von 40 kg verpackt sind und keine anderen gefährlichen Güter als verdichtete oder verflüssigte Gase der Klasse 2 Gruppe A oder O in Gefässen mit einem Fassungsraum von höchstens 120 ml enthalten, die ausschliesslich zum Zweck der Aktivierung des Rettungsmittels eingebaut sind, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.

- 298** (gestrichen)
- 300** Fischmehl, Fischabfälle und Krillmehl dürfen nicht verladen werden, wenn die Temperatur zum Zeitpunkt des Verladens mehr als 35 °C oder 5 °C mehr als die Umgebungstemperatur beträgt, je nachdem, welcher der beiden Werte höher ist.
- 301** Diese Eintragung gilt nur für Gegenstände, wie Maschinen, Geräte oder Einrichtungen, die gefährliche Güter als Rückstände oder als Bestandteil der Gegenstände enthalten. Sie darf nicht für Gegenstände verwendet werden, für die in Kapitel 3.2 Tabelle A bereits eine offizielle Benennung für die Beförderung besteht. Gegenstände, die unter dieser Eintragung befördert werden, dürfen nur gefährliche Güter enthalten, die für eine Beförderung in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Kapitels 3.4 (begrenzte Mengen) zugelassen sind. Die Menge gefährlicher Güter im Gegenstand darf die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (7a) für jedes einzelne enthaltene gefährliche Gut angegebene Menge nicht überschreiten. Wenn der Gegenstand mehrere gefährliche Güter enthält, muss jedes gefährliche Gut getrennt eingeschlossen sein, um zu verhindern, dass diese während der Beförderung gefährlich miteinander reagieren (siehe Unterabschnitt 4.1.1.6). Wenn sichergestellt werden muss, dass flüssige gefährliche Güter in ihrer vorgesehenen Ausrichtung verbleiben, müssen Ausrichtungspfeile gemäss den Vorschriften des Unterabschnitts 5.2.1.10 mindestens auf zwei gegenüberliegenden senkrechten Seiten angebracht sein, wobei die Pfeile in die richtige Richtung zeigen.
- 302** Begaste Güterbeförderungseinheiten, die keine anderen gefährlichen Güter enthalten, unterliegen nur den Vorschriften des Abschnitts 5.5.2.
- 303** Die Gefässe müssen dem Klassifizierungscode des darin enthaltenen Gases oder Gasgemisches zugeordnet werden, der nach den Vorschriften des Abschnitts 2.2.2 zu bestimmen ist.
- 304** Diese Eintragung darf nur für die Beförderung nicht aktivierter Batterien verwendet werden, die Kaliumhydroxid, trocken, enthalten und die dazu bestimmt sind, vor der Verwendung durch die Hinzufügung einer geeigneten Menge von Wasser in die einzelnen Zellen aktiviert zu werden.
- 305** Diese Stoffe unterliegen in Konzentrationen von höchstens 50 mg/kg nicht den Vorschriften des ADR.
- 306** Diese Eintragung darf nur für Stoffe verwendet werden, die bei den Prüfungen gemäss Prüfreihe 2 (siehe Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil I) zu unempfindlich für eine Zuordnung zur Klasse 1 sind.
- 307** Diese Eintragung darf nur für ammoniumnitrat-haltige Düngemittel verwendet werden. Diese müssen in Übereinstimmung mit dem im Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil III Abschnitt 39 festgelegten Verfahren vorbehaltlich der Einschränkungen in Absatz 2.2.51.2.2 dreizehnter und vierzehnter Spiegelstrich klassifiziert werden. Der im genannten Abschnitt 39 verwendete Begriff «zuständige Behörde» bedeutet die zuständige Behörde des Ursprungslandes. Ist das Ursprungsland keine Vertragspartei des ADR, so müssen die Klassifizierung und die Beförderungsbedingungen von der zuständigen Behörde der ersten von der Sendung berührten Vertragspartei des ADR anerkannt werden.
- 309** Diese Eintragung gilt für nicht sensibilisierte Emulsionen, Suspensionen und Gele, die sich hauptsächlich aus einem Gemisch von Ammoniumnitrat und einem Brennstoff zusammensetzen und die für die Herstellung eines Sprengstoffs Typ E nach einer zwingenden Vorbehandlung vor der Verwendung bestimmt sind.

Das Gemisch für Emulsionen hat typischerweise folgende Zusammensetzung: 60 bis 85 % Ammoniumnitrat, 5 bis 30 % Wasser, 2 bis 8 % Brennstoff, 0,5 bis 4 % Emulgator, 0 bis 10 % lösliche Flammenunterdrücker sowie Spurenzusätze. Ammoniumnitrat darf teilweise durch andere anorganische Nitratsalze ersetzt werden.

Das Gemisch für Suspensionen und Gele hat typischerweise folgende Zusammensetzung: 60 bis 85 % Ammoniumnitrat, 0 bis 5 % Natrium- oder Kaliumperchlorat, 0 bis 17 % Hexaminnitrat oder Monomethylaminnitrat, 5 bis 30 % Wasser, 2 bis 15 % Brennstoff, 0,5 bis 4 % Verdickungsmittel, 0 bis 10 % lösliche Flammenunterdrücker sowie Spurenzusätze. Ammoniumnitrat darf teilweise durch andere anorganische Nitratsalze ersetzt werden.



Diese Stoffe müssen die Kriterien für die Klassifizierung als Ammoniumnitrat-Emulsion, Ammoniumnitrat-Suspension oder Ammoniumnitrat-Gel, Zwischenprodukt für die Herstellung von Sprengstoffen (ANE) der Prüfreihe 8 des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Teil I Abschnitt 18 erfüllen und von der zuständigen Behörde zugelassen sein.

- 310** Die Prüfvorschriften des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Teil III Unterabschnitt 38.3 gelten nicht für Produktionsserien von höchstens 100 Zellen oder Batterien oder für Vorproduktionsprototypen von Zellen oder Batterien, sofern diese Prototypen für die Prüfung befördert werden und gemäss Verpackungsanweisung P 910 des Unterabschnitts 4.1.4.1 bzw. Verpackungsanweisung LP 905 des Unterabschnitts 4.1.4.3 verpackt sind.

Im Beförderungspapier muss folgende Angabe enthalten sein:

«BEFÖRDERUNG NACH SONDERVORSCHRIFT 310».

Beschädigte oder defekte Zellen und Batterien oder Ausrüstungen mit solchen Zellen und Batterien müssen in Übereinstimmung mit der Sondervorschrift 376 befördert werden.

Zellen, Batterien oder Ausrüstungen mit Zellen und Batterien, die zur Entsorgung oder zum Recycling befördert werden, dürfen gemäss Sondervorschrift 377 und Verpackungsanweisung P 909 des Unterabschnitts 4.1.4.1 verpackt sein.

- 311** Die Stoffe dürfen nur mit Genehmigung der zuständigen Behörde auf der Grundlage der Ergebnisse der entsprechenden Prüfungen gemäss Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil I unter dieser Eintragung befördert werden. Die Verpackung muss sicherstellen, dass der Prozentsatz des Lösungsmittels zu keinem Zeitpunkt während der Beförderung unter den in der Genehmigung der zuständigen Behörde festgelegten Wert fällt.
- 312** (gestrichen)
- 313** (gestrichen)
- 314** a) Diese Stoffe neigen bei erhöhten Temperaturen zur exothermen Zersetzung. Die Zersetzung kann durch Wärme oder durch Unreinheiten (d. h. pulverförmige Metalle (Eisen, Mangan, Kobalt, Magnesium) und ihre Verbindungen) ausgelöst werden.  
b) Während der Beförderung dürfen diese Stoffe keiner direkten Sonneneinstrahlung und keinen Wärmequellen ausgesetzt sein und müssen an ausreichend belüfteten Stellen abgestellt sein.
- 315** Diese Eintragung darf nicht für Stoffe der Klasse 6.1 verwendet werden, welche den in Absatz 2.2.61.1.8 beschriebenen Kriterien für die Giftigkeit beim Einatmen für die Verpackungsgruppe I entsprechen.
- 316** Diese Eintragung gilt nur für Calciumhypochlorit, trocken, das in Form nicht krümelnder Tabletten befördert wird.
- 317** «Spaltbar, freigestellt» gilt nur für solche spaltbaren Stoffe und Versandstücke, die spaltbare Stoffe enthalten, die gemäss Absatz 2.2.7.2.3.5 ausgenommen sind.
- 318** Für Zwecke der Dokumentation ist die offizielle Benennung für die Beförderung durch die technische Benennung zu ergänzen (siehe Unterabschnitt 3.1.2.8). Wenn die zu befördernden ansteckungsgefährlichen Stoffe nicht bekannt sind, jedoch der Verdacht besteht, dass sie den Kriterien für eine Aufnahme in Kategorie A und für eine Zuordnung zur UN-Nummer 2814 oder 2900 entsprechen, muss im Beförderungspapier der Wortlaut «Verdacht auf ansteckungsgefährlichen Stoff der Kategorie A» nach der offiziellen Benennung für die Beförderung in Klammern angegeben werden.
- 319** Stoffe, die in Übereinstimmung mit der Verpackungsanweisung P 650 verpackt bzw. gekennzeichnet sind, unterliegen keinen weiteren Vorschriften des ADR.
- 320** (gestrichen)
- 321** Bei diesen Speichersystemen ist immer davon auszugehen, dass sie Wasserstoff enthalten.
- 322** Diese Güter sind, wenn sie in Form nicht krümelnder Tabletten befördert werden, der Verpackungsgruppe III zugeordnet.
- 323** (bleibt offen)
- 324** Dieser Stoff muss in Konzentrationen von höchstens 99 % stabilisiert werden.
- 325** Im Falle von Uranhexafluorid, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt, ist der Stoff der UN-Nummer 2978 zuzuordnen.

- 326** Im Falle von Uranhexafluorid, spaltbar, ist der Stoff der UN-Nummer 2977 zuzuordnen.
- 327** Abfall-Druckgaspackungen und Abfall-Gaspatronen, die gemäss Absatz 5.4.1.1.3.1 versandt werden, dürfen für Wiederaufarbeitungs- oder Entsorgungszwecke unter der UN-Nummer 1950 bzw. 2037 befördert werden. Sie müssen nicht gegen Bewegung und unbeabsichtigtes Entleeren geschützt sein, vorausgesetzt, es werden Massnahmen getroffen, um einen gefährlichen Druckaufbau und die Bildung einer gefährlichen Atmosphäre zu verhindern. Abfall-Druckgaspackungen mit Ausnahme von undichten oder stark verformten müssen gemäss Verpackungsanweisung P 207 und Sondervorschrift für die Verpackung PP 87 oder Verpackungsanweisung LP 200 und Sondervorschrift für die Verpackung L 2 verpackt sein. Abfall-Gaspatronen mit Ausnahme von undichten oder stark verformten müssen gemäss Verpackungsanweisung P 003 und den Sondervorschriften für die Verpackung PP 17 und PP 96 oder Verpackungsanweisung LP 200 und Sondervorschrift für die Verpackung L 2 verpackt sein. Undichte oder stark verformte Abfall-Druckgaspackungen und Abfall-Gaspatronen müssen in Bergungsdruckgefässen oder Bergungsverpackungen befördert werden, vorausgesetzt, es werden geeignete Massnahmen ergriffen, um einen gefährlichen Druckaufbau zu verhindern.
- Bem.** Im Seeverkehr dürfen Abfall-Druckgaspackungen und Abfall-Gaspatronen nicht in geschlossenen Containern befördert werden.
- Abfall-Gaspatronen, die mit nicht entzündbaren, nicht giftigen Gasen der Klasse 2 Gruppe A oder O befüllt waren und durchstochen wurden, unterliegen nicht dem ADR.
- 328** Diese Eintragung gilt für Brennstoffzellen-Kartuschen, einschliesslich Brennstoffzellen-Kartuschen in Ausrüstungen oder mit Ausrüstungen verpackt. Brennstoffzellen-Kartuschen, die in ein Brennstoffzellen-System eingebaut oder Bestandteil eines solchen Systems sind, gelten als Brennstoffzellen in Ausrüstungen. Eine Brennstoffzellen-Kartusche ist ein Gegenstand, in dem Brennstoff gespeichert wird, der über ein oder mehrere Ventile in die Brennstoffzelle abgegeben wird, welche die Abgabe von Brennstoff in die Brennstoffzelle steuern. Brennstoffzellen-Kartuschen, einschliesslich solche, die in Ausrüstungen enthalten sind, müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass unter normalen Beförderungsbedingungen ein Freiwerden des Brennstoffs verhindert wird.
- Bauarten von Brennstoffzellen-Kartuschen, bei denen flüssige Stoffe als Brennstoffe verwendet werden, müssen einer Innendruckprüfung bei einem Druck von 100 kPa (Überdruck) unterzogen werden, ohne dass es zu einer Undichtheit kommt.
- Mit Ausnahme von Brennstoffzellen-Kartuschen, die Wasserstoff in einem Metallhydrid enthalten und die der Sondervorschrift 339 entsprechen, muss für jede Bauart von Brennstoffzellen-Kartuschen nachgewiesen werden, dass sie einer Fallprüfung aus 1,2 Metern Höhe auf eine unnachgiebige Oberfläche in der Ausrichtung, die mit grösster Wahrscheinlichkeit zu einem Versagen des Umschliessungssystems führt, standhalten, ohne dass es zu einem Freiwerden des Inhalts kommt.
- Wenn Lithium-Metall- oder Lithium-Ionen-Batterien im Brennstoffzellen-System enthalten sind, muss die Sendung unter dieser Eintragung und unter der jeweils geeigneten Eintragung UN 3091 LITHIUM-METALL-BATTERIEN IN AUSTRÜSTUNGEN oder UN 3481 LITHIUM-IONEN-BATTERIEN IN AUSTRÜSTUNGEN versandt werden.
- 329** (bleibt offen)
- 330** (gestrichen)
- 331** (bleibt offen)
- 332** Magnesiumnitrat-Hexahydrat unterliegt nicht den Vorschriften des ADR.
- 333** Gemische von Ethanol und Benzin oder Ottokraftstoff für die Verwendung in Ottomotoren (z. B. in Kraftfahrzeugen, ortsfesten Motoren und anderen Motoren) sind ungeachtet der Bandbreite der Flüchtigkeit dieser Eintragung zuzuordnen.
- 334** Eine Brennstoffzellen-Kartusche darf einen Aktivator enthalten, vorausgesetzt, dieser ist mit zwei voneinander unabhängigen Vorrichtungen ausgerüstet, die während der Beförderung eine unbeabsichtigte Mischung mit dem Brennstoff verhindern.
- 335** Gemische fester Stoffe, die nicht den Vorschriften des ADR unterliegen, und umweltgefährdender flüssiger oder fester Stoffe sind der UN-Nummer 3077 zuzuordnen und dürfen unter dieser Eintragung befördert werden, vorausgesetzt, zum Zeitpunkt des Verladens des Stoffes oder des Verschliessens der Verpackung oder der Güterbeförderungseinheit ist keine freie Flüssigkeit sichtbar. Jede Güterbeförderungseinheit muss bei der Verwendung für die Beförderung in loser Schüttung flüssigkeitsdicht sein. Wenn zum Zeitpunkt des Verladens des Gemisches oder des Verschliessens der Verpackung oder der Güterbeförderungseinheit freie Flüssigkeit sichtbar ist, ist das Gemisch der UN-Nummer 3082 zuzuordnen. Dicht verschlossene Päckchen und Gegenstände, die weniger als 10 ml eines in einem festen Stoff absorbierten umweltgefährdenden flüssigen Stoffes enthalten, wobei das Päckchen oder der Gegenstand jedoch keine freie Flüssigkeit

enthalten darf, oder die weniger als 10 g eines umweltgefährdenden festen Stoffes enthalten, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.

- 336** Ein einzelnes Versandstück mit nicht brennbaren festen LSA-II- oder LSA-III-Stoffen darf bei Beförderung als Luftfracht höchstens eine Aktivität von 3000 A<sub>2</sub> aufweisen.
- 337** Typ B(U)- und Typ B(M)-Versandstücke dürfen bei Beförderung als Luftfracht höchstens folgende Aktivitäten aufweisen:
- bei gering dispergierbaren radioaktiven Stoffen: wie für das Versandstückmuster zugelassen und im Zulassungszeugnis festgelegt;
  - bei radioaktiven Stoffen in besonderer Form: 3000 A<sub>1</sub> oder 100000 A<sub>2</sub>, je nachdem, welcher Wert niedriger ist, oder
  - bei allen anderen radioaktiven Stoffen: 3000 A<sub>2</sub>.
- 338** Jede Brennstoffzellen-Kartusche, die unter dieser Eintragung befördert wird und für die Aufnahme eines verflüssigten entzündbaren Gases ausgelegt ist, muss folgenden Vorschriften entsprechen:
- sie muss in der Lage sein, einem Druck standzuhalten, der mindestens dem Zweifachen des Gleichgewichtsdrucks des Inhalts bei 55 °C entspricht, ohne dass es zu einer Undichtheit oder einem Zerbersten kommt;
  - sie darf höchstens 200 ml verflüssigtes entzündbares Gas enthalten, dessen Dampfdruck bei 55 °C 1000 kPa nicht übersteigen darf, und
  - sie muss die in Unterabschnitt 6.2.6.3.1 beschriebene Prüfung in einem Heisswasserbad bestehen.
- 339** Brennstoffzellen-Kartuschen, die Wasserstoff in einem Metallhydrid enthalten und unter dieser Eintragung befördert werden, müssen einen mit Wasser ausgeliterten Fassungsraum von höchstens 120 ml haben.

Der Druck in der Brennstoffzellen-Kartusche darf bei 55 °C 5 MPa nicht überschreiten. Das Baumuster muss einem Druck standhalten, der dem zweifachen Auslegungsdruck der Kartusche bei 55 °C oder dem um 200 kPa erhöhten Auslegungsdruck der Kartusche bei 55 °C entspricht, je nachdem, welcher der beiden Werte höher ist, ohne dass es zu einer Undichtheit oder einem Zerbersten kommt. Der Druck, bei dem diese Prüfung durchgeführt wird, ist in der Freifallprüfung und der Prüfung der zyklischen Wasserstoffbefüllung und -entleerung als «Mindestberstdruck des Gehäuses» bezeichnet.

Brennstoffzellen-Kartuschen müssen nach den vom Hersteller vorgegebenen Verfahren befüllt werden. Der Hersteller muss für jede Brennstoffzellen-Kartusche folgende Informationen zur Verfügung stellen:

- vor der ersten Befüllung und vor der Wiederbefüllung der Brennstoffzellen-Kartusche durchzuführende Prüfverfahren;
- zu beachtende Sicherheitsvorkehrungen und potenzielle Gefahren;
- Methode für die Bestimmung, wann der nominale Fassungsraum erreicht ist;
- minimaler und maximaler Druckbereich;
- minimaler und maximaler Temperaturbereich und
- sonstige Vorschriften, die bei der ersten Befüllung und der Wiederbefüllung einzuhalten sind, einschliesslich der Art der für die erste Befüllung und die Wiederbefüllung zu verwendenden Ausrüstung.

Die Brennstoffzellen-Kartuschen müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass unter normalen Beförderungsbedingungen ein Austreten von Brennstoff verhindert wird. Jedes Kartuschen-Baumuster, einschliesslich Kartuschen, die Bestandteil einer Brennstoffzelle sind, muss folgenden Prüfungen erfolgreich unterzogen werden:

### **Freifallprüfung**

Eine Freifallprüfung aus 1,8 Metern Höhe auf eine unnachgiebige Oberfläche in vier verschiedenen Ausrichtungen:

- vertikal auf das Ende, welches das Absperrventil enthält;
- vertikal auf das Ende, welches dem Absperrventil gegenüber liegt;
- horizontal auf eine nach oben zeigende Stahlspitze mit einem Durchmesser von 38 mm und
- in einem 45°-Winkel auf das Ende, welches das Absperrventil enthält.

Beim Aufbringen einer Seifenlösung oder anderer gleichwertiger Mittel auf allen möglichen Undichtheitspunkten darf keine Undichtheit festgestellt werden, wenn die Kartusche bis zu ihrem nominalen Fülldruck aufgeladen wird. Die Brennstoffzellen-Kartusche muss anschliessend bis zur Zerstörung hydrostatisch unter Druck gesetzt werden. Der aufgezeichnete Berstdruck muss 85 % des Mindestberstdrucks des Gehäuses überschreiten.

## Brandprüfung

Eine Brennstoffzellen-Kartusche, die bis zum nominalen Fassungsraum mit Wasserstoff gefüllt ist, muss einer Brandprüfung unter Flammeneinschluss unterzogen werden. Es wird davon ausgegangen, dass das Kartuschen-Baumuster, das eine eingebaute Lüftungseinrichtung enthalten darf, die Brandprüfung bestanden hat, wenn:

- a) der innere Druck ohne Zerbersten der Kartusche auf 0 bar Überdruck entlastet wird oder
- b) die Kartusche dem Brand ohne Zerbersten mindestens 20 Minuten standhält.

## Prüfung der zyklischen Wasserstoffbefüllung und -entleerung

Durch diese Prüfung soll sichergestellt werden, dass die Auslegungsbeanspruchungsgrenzwerte einer Brennstoffzellen-Kartusche während der Verwendung nicht überschritten werden.

Die Brennstoffzellen-Kartusche muss zyklisch von höchstens 5 % des nominalen Wasserstofffassungsraums auf mindestens 95 % des nominalen Wasserstofffassungsraums aufgefüllt und auf höchstens 5 % des nominalen Wasserstofffassungsraums entleert werden. Bei der Befüllung muss der nominale Fülldruck verwendet werden, und die Temperaturen müssen innerhalb des Betriebstemperaturbereichs liegen. Die zyklische Befüllung und Entleerung muss mindestens 100 Mal durchgeführt werden.

Nach der zyklischen Prüfung muss die Brennstoffzellen-Kartusche aufgefüllt und das durch die Kartusche verdrängte Wasservolumen gemessen werden. Es wird davon ausgegangen, dass das Kartuschen-Baumuster die Prüfung der zyklischen Wasserstoffbefüllung und -entleerung bestanden hat, wenn das Wasservolumen, das durch die der zyklischen Befüllung und Entleerung unterzogenen Kartusche verdrängt wird, nicht das Wasservolumen überschreitet, das von einer nicht der zyklischen Befüllung und Entleerung unterzogenen Kartusche, die zu 95 % ihres nominalen Fassungsraums aufgefüllt und zu 75 % des Mindestberstdrucks des Gehäuses unter Druck gesetzt ist, verdrängt wird.

## Produktionsdichtheitsprüfung

Jede Brennstoffzellen-Kartusche muss, während sie mit ihrem nominalen Fülldruck unter Druck gesetzt ist, bei  $15\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  auf Undichtheiten geprüft werden. Beim Aufbringen einer Seifenlösung oder anderer gleichwertiger Mittel auf allen möglichen Undichtheitspunkten darf keine Undichtheit festgestellt werden.

Jede Brennstoffzellen-Kartusche muss dauerhaft mit folgenden Informationen gekennzeichnet sein:

- a) dem nominalen Fülldruck in MPa;
- b) der vom Hersteller vergebenen Seriennummer der Brennstoffzellen-Kartusche oder einer einmal vergebenen Identifizierungsnummer und
- c) dem auf der höchsten Lebensdauer basierenden Ablaufdatum (Angabe des Jahres in vier Ziffern, des Monats in zwei Ziffern).

**340** Chemie-Testsätze, Erste-Hilfe-Ausrüstungen und Polyesterharz-Mehrkomponentensysteme, die gefährliche Stoffe in Innenverpackungen in Mengen enthalten, welche die für einzelne Stoffe anwendbaren, in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (7b) festgelegten Mengengrenzwerte für freigestellte Mengen nicht überschreiten, dürfen in Übereinstimmung mit Kapitel 3.5 befördert werden. Obwohl Stoffe der Klasse 5.2 in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (7b) nicht als freigestellte Mengen zugelassen sind, sind sie in solchen Testsätzen, Ausrüstungen oder Systemen zugelassen und dem Code E 2 zugeordnet (siehe Unterabschnitt 3.5.1.2).

**341** (bleibt offen)

**342** Innengefäße aus Glas (wie Ampullen oder Kapseln), die nur für die Verwendung in Sterilisationsgeräten vorgesehen sind, dürfen, wenn sie weniger als 30 ml Ethylenoxid je Innenverpackung und höchstens 300 ml je Aussenverpackung enthalten, unabhängig von der Angabe «E 0» in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (7b) nach den Vorschriften des Kapitels 3.5 befördert werden, vorausgesetzt:

- a) nach dem Befüllen wurde für jedes Innengefäß aus Glas die Dichtheit festgestellt, indem das Innengefäß aus Glas in ein Heisswasserbad mit einer Temperatur und für eine Dauer eingesetzt wird, die ausreichend sind, um sicherzustellen, dass ein Innendruck erreicht wird, der dem Dampfdruck von Ethylenoxid bei  $55\text{ °C}$  entspricht. Innengefäße aus Glas, die bei dieser Prüfung Anzeichen für eine Undichtheit, eine Verformung oder einen anderen Mangel liefern, dürfen nicht nach dieser Sondervorschrift befördert werden;
- b) zusätzlich zu der in Abschnitt 3.5.2 vorgeschriebenen Verpackung wird jedes Innengefäß aus Glas in einen dichten Kunststoff sack eingesetzt, der mit Ethylenoxid verträglich und in der Lage ist, den Inhalt im Fall eines Bruchs oder einer Undichtheit des Innengefäßes aus Glas aufzunehmen, und
- c) jedes Innengefäß aus Glas ist durch Mittel (z. B. Schutzhülsen oder Polsterung) geschützt, die ein Durchstoßen des Kunststoff sacks im Fall einer Beschädigung der Verpackung (z. B. durch Zerdrücken) verhindern.

- 343** Diese Eintragung gilt für Roherdöl, das Schwefelwasserstoff in ausreichender Konzentration enthält, so dass die vom Roherdöl entwickelten Dämpfe eine Gefahr beim Einatmen darstellen können. Die zugeordnete Verpackungsgruppe muss anhand der Gefahr der Entzündbarkeit und der Gefahr beim Einatmen nach dem Gefahrengrad bestimmt werden.
- 344** Die Vorschriften des Abschnitts 6.2.6 müssen eingehalten werden.
- 345** Dieses Gas, das in offenen Kryo-Behältern mit einem höchsten Fassungsraum von einem Liter und Doppelwänden aus Glas enthalten ist, bei denen der Zwischenraum zwischen der Innen- und Aussenwand luftleer (vakuumisoliert) ist, unterliegt nicht den Vorschriften des ADR, vorausgesetzt, jeder Behälter wird in einer Aussenverpackung mit ausreichendem Polstermaterial oder saugfähigem Material befördert, um ihn vor Beschädigungen durch Stoss zu schützen.
- 346** Offene Kryo-Behälter, die den Vorschriften der Verpackungsanweisung P 203 des Unterabschnitts 4.1.4.1 entsprechen und keine gefährlichen Güter mit Ausnahme von UN 1977 Stickstoff, tiefgekühlt, flüssig, der vollständig von einem porösen Material aufgesaugt ist, enthalten, unterliegen keinen weiteren Vorschriften des ADR.
- 347** Diese Eintragung darf nur verwendet werden, wenn die Ergebnisse der Prüfreihe 6 d) des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Teil I gezeigt haben, dass alle aus der Funktion herrührenden Gefahren auf das Innere des Versandstücks beschränkt bleiben.
- 348** Batterien, die nach dem 31. Dezember 2011 hergestellt werden, müssen auf dem Aussengehäuse mit der Nennenergie in Wattstunden gekennzeichnet sein.
- 349** Gemische eines Hypochlorits mit einem Ammoniumsalz sind zur Beförderung nicht zugelassen. UN 1791 Hypochloritlösung ist ein Stoff der Klasse 8.
- 350** Ammoniumbromat und seine wässrigen Lösungen sowie Gemische eines Bromats mit einem Ammoniumsalz sind zur Beförderung nicht zugelassen.
- 351** Ammoniumchlorat und seine wässrigen Lösungen sowie Gemische eines Chlorats mit einem Ammoniumsalz sind zur Beförderung nicht zugelassen.
- 352** Ammoniumchlorit und seine wässrigen Lösungen sowie Gemische eines Chlorits mit einem Ammoniumsalz sind zur Beförderung nicht zugelassen.
- 353** Ammoniumpermanganat und seine wässrigen Lösungen sowie Gemische eines Permanganats mit einem Ammoniumsalz sind zur Beförderung nicht zugelassen.
- 354** Dieser Stoff ist beim Einatmen giftig.
- 355** Sauerstoffflaschen für Notfallzwecke, die unter dieser Eintragung befördert werden, dürfen eingebaute Auslösekartuschen (Kartusche mit Antriebseinrichtung der Unterklasse 1.4 Verträglichkeitsgruppe C oder S) enthalten, ohne dass dadurch die Zuordnung zur Klasse 2 verändert wird, vorausgesetzt, die Gesamtmenge der deflagrierenden (antreibenden) explosiven Stoffe je Sauerstoffflasche überschreitet nicht 3,2 g. Die versandfertigen Flaschen mit den eingebauten Auslösekartuschen müssen über eine wirksame Vorrichtung zum Schutz vor unbeabsichtigtem Auslösen verfügen.
- 356** Metallhydrid-Speichersysteme, die für einen Einbau in Fahrzeugen, Wagen, Schiffen, Maschinen, Motoren oder Flugzeugen vorgesehen sind, müssen vor der Annahme zur Beförderung von der zuständigen Behörde des Herstellungslandes<sup>1)</sup> zugelassen werden. Das Beförderungspapier muss die Angabe enthalten, dass das Versandstück von der zuständigen Behörde des Herstellungslandes<sup>1)</sup> zugelassen wurde, oder jede Sendung muss durch eine Kopie der Zulassung der zuständigen Behörde des Herstellungslandes<sup>1)</sup> begleitet werden.
- 357** Roherdöl, das Schwefelwasserstoff in ausreichender Konzentration enthält, so dass die vom Roherdöl entwickelten Dämpfe eine Gefahr beim Einatmen darstellen können, muss unter der Eintragung UN 3494 SCHWEFELREICHES ROHERDÖL, ENTZÜNDBAR, GIFTIG versandt werden.
- 358** Nitroglycerin, Lösung in Alkohol mit mehr als 1 %, aber höchstens 5 % Nitroglycerin darf der Klasse 3 und der UN-Nummer 3064 zugeordnet werden, vorausgesetzt, alle Vorschriften der Verpackungsanweisung P 300 des Unterabschnitts 4.1.4.1 werden erfüllt.
- 359** Nitroglycerin, Lösung in Alkohol mit mehr als 1 %, aber höchstens 5 % Nitroglycerin muss der Klasse 1 und der UN-Nummer 0144 zugeordnet werden, wenn nicht alle Vorschriften der Verpackungsanweisung P 300 des Unterabschnitts 4.1.4.1 erfüllt werden.

---

<sup>1)</sup> Ist das Herstellungsland keine Vertragspartei des ADR, muss die Zulassung von der zuständigen Behörde einer Vertragspartei des ADR anerkannt werden.

**360** Fahrzeuge, die nur durch Lithium-Metall- oder Lithium-Ionen-Batterien angetrieben werden, müssen der Eintragung UN 3171 Batteriebetriebenes Fahrzeug zugeordnet werden. Lithiumbatterien, die in einer Güterbeförderungseinheit eingebaut sind und die nur dafür ausgelegt sind, Energie ausserhalb der Güterbeförderungseinheit bereitzustellen, müssen der Eintragung UN 3536 LITHIUMBATTERIEN, IN GÜTERBEFÖRDERUNGSEINHEITEN EINGEBAUT, Lithium-Ionen-Batterien oder Lithium-Metall-Batterien zugeordnet werden.

**361** Diese Eintragung gilt für Doppelschicht-Kondensatoren mit einer Energiespeicherkapazität von mehr als 0,3 Wh. Kondensatoren mit einer Energiespeicherkapazität von höchstens 0,3 Wh unterliegen nicht den Vorschriften des ADR. Unter Energiespeicherkapazität versteht man die aus der Nennspannung und Nennkapazität errechnete Energie, die von dem Kondensator gespeichert wird. Alle Kondensatoren, für die diese Eintragung anwendbar ist, einschliesslich Kondensatoren, die einen Elektrolyt enthalten, welcher nicht den Klassifizierungskriterien einer Gefahrgutklasse entspricht, müssen den folgenden Vorschriften entsprechen:

- a) Kondensatoren, die nicht in Ausrüstungen eingebaut sind, müssen in ungeladenem Zustand befördert werden. Kondensatoren, die in Ausrüstungen eingebaut sind, müssen entweder in ungeladenem Zustand befördert werden oder gegen Kurzschluss geschützt sein;
- b) Jeder Kondensator muss gegen die potenzielle Gefahr eines Kurzschlusses während der Beförderung wie folgt geschützt sein:
  - (i) wenn die Energiespeicherkapazität eines Kondensators höchstens 10 Wh beträgt oder wenn die Energiespeicherkapazität jedes Kondensators in einem Modul höchstens 10 Wh beträgt, muss der Kondensator oder das Modul gegen Kurzschluss geschützt sein oder mit einem Metallbügel ausgestattet sein, der die Pole miteinander verbindet; und
  - (ii) wenn die Energiespeicherkapazität eines Kondensators oder eines Kondensators in einem Modul mehr als 10 Wh beträgt, muss der Kondensator oder das Modul mit einem Metallbügel ausgestattet sein, der die Pole miteinander verbindet;
- c) Kondensatoren, die gefährliche Güter enthalten, müssen so ausgelegt sein, dass sie einem Druckunterschied von 95 kPa standhalten;
- d) Kondensatoren müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass sie den Druck, der sich bei der Verwendung aufbauen kann, über ein Ventil oder über eine Sollbruchstelle im Kondensatorgehäuse sicher abbauen. Die bei der Entlüftung eventuell freiwerdende Flüssigkeit muss durch die Verpackung oder die Ausrüstung, in die der Kondensator eingebaut ist, zurückgehalten werden; und
- e) Kondensatoren müssen mit der Energiespeicherkapazität in Wh gekennzeichnet sein.

Kondensatoren, die einen Elektrolyt enthalten, der den Klassifizierungskriterien keiner Gefahrgutklasse entspricht, einschliesslich Kondensatoren in Ausrüstungen, unterliegen nicht den übrigen Vorschriften des ADR.

Kondensatoren, die einen den Klassifizierungskriterien einer Gefahrgutklasse entsprechenden Elektrolyt enthalten und eine Energiespeicherkapazität von höchstens 10 Wh haben, unterliegen nicht den übrigen Vorschriften des ADR, wenn sie in der Lage sind, in unverpacktem Zustand einer Fallprüfung aus 1,2 Metern Höhe auf eine unnachgiebige Oberfläche ohne Verlust von Inhalt standzuhalten.

Kondensatoren, die einen den Klassifizierungskriterien einer Gefahrgutklasse entsprechenden Elektrolyt enthalten, nicht in Ausrüstungen eingebaut sind und eine Energiespeicherkapazität von mehr als 10 Wh haben, unterliegen den Vorschriften des ADR.

Kondensatoren, die in Ausrüstungen eingebaut sind und einen den Klassifizierungskriterien einer Gefahrgutklasse entsprechenden Elektrolyt enthalten, unterliegen nicht den übrigen Vorschriften des ADR, vorausgesetzt, die Ausrüstung ist in einer widerstandsfähigen Aussenverpackung verpackt, die aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt ist und hinsichtlich ihrer beabsichtigten Verwendung eine geeignete Festigkeit und Auslegung aufweist; die Aussenverpackung muss ausserdem so gebaut sein, dass ein unbeabsichtigter Betrieb der Kondensatoren während der Beförderung verhindert wird. Grosse widerstandsfähige Ausrüstungen mit Kondensatoren dürfen unverpackt oder auf Paletten zur Beförderung aufgegeben werden, wenn die Kondensatoren durch die Ausrüstung, in der sie enthalten sind, in gleichwertiger Weise geschützt werden.

**Bem.** Kondensatoren, die auf Grund ihrer Auslegung eine Endspannung aufrechterhalten (z. B. asymmetrische Kondensatoren) fallen nicht unter diese Eintragung.

**362** (bleibt offen)

**363** Diese Eintragung darf nur verwendet werden, wenn die Bedingungen dieser Sondervorschrift erfüllt werden. Die übrigen Vorschriften des ADR gelten nicht.

a) Diese Eintragung gilt für Motoren oder Maschinen, die durch als gefährliche Güter klassifizierte Brennstoffe<sup>2)</sup> über Verbrennungssysteme oder Brennstoffzellen angetrieben werden (z. B. Verbrennungsmotoren, Generatoren, Kompressoren, Turbinen, Heizvorrichtungen usw.), ausgenommen Ausrüstungen von Fahrzeugen, die gemäss Sondervorschrift 666 der UN-Nummer 3166 zugeordnet sind.

**Bem.** Diese Eintragung gilt nicht für Einrichtungen gemäss Unterabschnitte 1.1.3.2 a), d) und e), 1.1.3.3 und 1.1.3.7.

b) Motoren oder Maschinen, die frei von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen sind und keine anderen gefährlichen Güter enthalten, unterliegen nicht dem ADR.

**Bem.** 1. Ein Motor oder eine Maschine gilt als frei von flüssigen Brennstoffen, wenn der Flüssigbrennstoffbehälter entleert wurde und der Motor oder die Maschine wegen Brennstoffmangels nicht betrieben werden kann. Motoren- oder Maschinenbauteile wie Brennstoffleitungen, -filter und -einspritzdüsen müssen nicht gereinigt, entleert oder entgast werden, damit sie als frei von flüssigen Brennstoffen gelten. Darüber hinaus muss der Flüssigbrennstoffbehälter nicht gereinigt oder entgast werden.

2. Ein Motor oder eine Maschine gilt als frei von gasförmigen Brennstoffen, wenn die Behälter für gasförmige Brennstoffe frei von Flüssigkeiten (bei verflüssigten Gasen) sind, der Druck in den Behältern nicht grösser als 2 bar ist und der Brennstoffabsperrhahn oder das Brennstoffabsperrventil geschlossen und gesichert ist.

c) Motoren und Maschinen, die Brennstoffe enthalten, die den Klassifizierungskriterien der Klasse 3 entsprechen, müssen je nach Fall der Eintragung UN 3528 VERBRENNUNGSMOTOR MIT ANTRIEB DURCH ENTZÜNDBARE FLÜSSIGKEIT oder UN 3528 BRENNSTOFFZELLEN-MOTOR MIT ANTRIEB DURCH ENTZÜNDBARE FLÜSSIGKEIT oder UN 3528 VERBRENNUNGSMASCHINE MIT ANTRIEB DURCH ENTZÜNDBARE FLÜSSIGKEIT oder UN 3528 MASCHINE MIT BRENNSTOFFZELLEN-MOTOR MIT ANTRIEB DURCH ENTZÜNDBARE FLÜSSIGKEIT zugeordnet werden.

d) Motoren und Maschinen, die Brennstoffe enthalten, die den Klassifizierungskriterien für entzündbare Gase der Klasse 2 entsprechen, müssen je nach Fall der Eintragung UN 3529 VERBRENNUNGSMOTOR MIT ANTRIEB DURCH ENTZÜNDBARES GAS oder UN 3529 BRENNSTOFFZELLEN-MOTOR MIT ANTRIEB DURCH ENTZÜNDBARES GAS oder UN 3529 VERBRENNUNGSMASCHINE MIT ANTRIEB DURCH ENTZÜNDBARES GAS oder UN 3529 MASCHINE MIT BRENNSTOFFZELLEN-MOTOR MIT ANTRIEB DURCH ENTZÜNDBARES GAS zugeordnet werden.

Motoren und Maschinen, die sowohl durch ein entzündbares Gas als auch durch eine entzündbare Flüssigkeit angetrieben werden, müssen der entsprechenden Eintragung der UN-Nummer 3529 zugeordnet werden.

e) Motoren und Maschinen, die flüssige Brennstoffe enthalten, die den Klassifizierungskriterien des Absatzes 2.2.9.1.10 für umweltgefährdende Stoffe und nicht den Klassifizierungskriterien einer anderen Klasse entsprechen, müssen der Eintragung UN 3530 VERBRENNUNGSMOTOR bzw. UN 3530 VERBRENNUNGSMASCHINE zugeordnet werden.

f) Sofern im ADR nichts anderes vorgeschrieben ist, dürfen Motoren oder Maschinen neben Brennstoffen auch andere gefährliche Güter enthalten (z. B. Batterien, Feuerlöscher, Druckgasspeicher oder Sicherheitseinrichtungen), die für ihre Funktion oder ihren sicheren Betrieb erforderlich sind, ohne dass sie in Bezug auf diese anderen gefährlichen Güter zusätzlichen Vorschriften unterliegen. Sofern in der Sondervorschrift 667 nichts anderes vorgesehen ist, müssen Lithiumbatterien jedoch den Vorschriften des Absatzes 2.2.9.1.7 entsprechen.

g) Der Motor oder die Maschine, einschliesslich des Umschliessungsmittels, das die gefährlichen Güter enthält, entspricht den Bauvorschriften der zuständigen Behörde des Herstellungslandes<sup>3)</sup>.

h) Alle Ventile oder Öffnungen (z. B. Lüftungseinrichtungen) sind während der Beförderung geschlossen.

i) Die Motoren oder Maschinen sind so ausgerichtet, dass ein unbeabsichtigtes Freiwerden gefährlicher Güter verhindert wird, und sie sind durch Mittel gesichert, mit denen die Motoren oder Maschinen so fixiert werden können, dass Bewegungen während der Beförderung, die zu einer Veränderung der Ausrichtung oder zu einer Beschädigung führen können, verhindert werden.

j) Für die UN-Nummern 3528 und 3530:

Wenn der Motor oder die Maschine mehr als 60 Liter flüssigen Brennstoff bei einem Fassungsraum von mehr als 450 Litern, aber höchstens 3000 Litern enthält, ist der Motor oder die Maschine gemäss Abschnitt 5.2.2 an zwei gegenüberliegenden Seiten bezettelt.

---

<sup>2)</sup> Der Begriff «Brennstoff» schliesst auch Kraftstoffe ein.

<sup>3)</sup> Zum Beispiel Übereinstimmung mit den entsprechenden Vorschriften der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Amtsblatt der Europäischen Union L 157 vom 9. Juni 2006, Seiten 24 bis 86).

Wenn der Motor oder die Maschine mehr als 60 Liter flüssigen Brennstoff bei einem Fassungsraum von mehr als 3000 Litern enthält, ist der Motor oder die Maschine an zwei gegenüberliegenden Seiten mit Grosszetteln (Placards) versehen. Die Grosszettel (Placards) entsprechen den in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (5) vorgeschriebenen Gefahrzetteln und den in Unterabschnitt 5.3.1.7 aufgeführten Beschreibungen. Die Grosszettel (Placards) sind auf einem farblich kontrastierenden Hintergrund angebracht oder weisen entweder eine gestrichelte oder eine durchgehende äussere Begrenzungslinie auf.

**Bem.** Motoren oder Maschinen mit einem Fassungsraum von mehr als 450 Litern, die jedoch eine Menge an flüssigem Brennstoff von höchstens 60 Liter enthalten, dürfen nach den oben genannten Vorschriften bezettelt und mit Grosszetteln (Placards) versehen sein.

k) Für die UN-Nummer 3529:

Wenn der Brennstoffbehälter des Motors oder der Maschine einen mit Wasser ausgeliterten Fassungsraum von mehr als 450 Litern, aber höchstens 1000 Litern hat, ist der Motor oder die Maschine gemäss Abschnitt 5.2.2 an zwei gegenüberliegenden Seiten bezettelt.

Wenn der Brennstoffbehälter des Motors oder der Maschine einen mit Wasser ausgeliterten Fassungsraum von mehr als 1000 Litern hat, ist der Motor oder die Maschine an zwei gegenüberliegenden Seiten mit Grosszetteln (Placards) versehen. Die Grosszettel (Placards) entsprechen den in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (5) vorgeschriebenen Gefahrzetteln und den in Unterabschnitt 5.3.1.7 aufgeführten Beschreibungen. Die Grosszettel (Placards) sind auf einem farblich kontrastierenden Hintergrund angebracht oder weisen entweder eine gestrichelte oder eine durchgehende äussere Begrenzungslinie auf.

l) Wenn der Motor oder die Maschine im Falle der UN-Nummern 3528 und 3530 mehr als 1000 Liter flüssige Brennstoffe enthält oder wenn der Brennstoffbehälter im Falle der UN-Nummer 3529 einen mit Wasser ausgeliterten Fassungsraum von mehr als 1000 Litern hat,

– ist ein Beförderungspapier gemäss Abschnitt 5.4.1 erforderlich. In diesem Beförderungspapier ist zusätzlich zu vermerken:

«BEFÖRDERUNG NACH SONDERVORSCHRIFT 363»;

– müssen bei Beförderungen, bei denen Tunnel mit Beschränkungen durchfahren werden, an der Beförderungseinheit orangefarbene Tafeln gemäss Abschnitt 5.3.2 angebracht sein und es gelten die Tunnelbeschränkungen gemäss Abschnitt 8.6.4.

m) Die in der Verpackungsanweisung P 005 des Unterabschnitts 4.1.4.1 festgelegten Vorschriften müssen erfüllt werden.

**364** Dieser Gegenstand darf unter den Vorschriften des Kapitels 3.4 nur dann befördert werden, wenn das versandfertige Versandstück in der Lage ist, die Prüfreihe 6 d) des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Teil I nach den Bestimmungen der zuständigen Behörde erfolgreich zu bestehen.

**365** Für hergestellte Instrumente und Gegenstände, die Quecksilber enthalten, siehe UN-Nummer 3506.

**366** Hergestellte Instrumente und Gegenstände, die höchstens 1 kg Quecksilber enthalten, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.

**367** Für Zwecke der Dokumentation gilt Folgendes:

Die offizielle Benennung für die Beförderung «Farbzubehörstoffe» darf für Sendungen von Versandstücken verwendet werden, die «Farbe» und «Farbzubehörstoffe» in ein und demselben Versandstück enthalten.

Die offizielle Benennung für die Beförderung «Farbzubehörstoffe, ätzend, entzündbar» darf für Sendungen von Versandstücken verwendet werden, die «Farbe, ätzend, entzündbar» und «Farbzubehörstoffe, ätzend, entzündbar» in ein und demselben Versandstück enthalten.

Die offizielle Benennung für die Beförderung «Farbzubehörstoffe, entzündbar, ätzend» darf für Sendungen von Versandstücken verwendet werden, die «Farbe, entzündbar, ätzend» und «Farbzubehörstoffe, entzündbar, ätzend» in ein und demselben Versandstück enthalten.

Die offizielle Benennung für die Beförderung «Druckfarbzubehörstoffe» darf für Sendungen von Versandstücken verwendet werden, die «Druckfarbe» und «Druckfarbzubehörstoffe» in ein und demselben Versandstück enthalten.

**368** Im Fall von nicht spaltbarem oder spaltbarem freigestelltem Uranhexafluorid muss der Stoff der UN-Nummer 3507 oder 2978 zugeordnet werden.

**369** Gemäss Absatz 2.1.3.5.3 a) ist dieser radioaktive Stoff in einem freigestellten Versandstück, der giftige und ätzende Eigenschaften besitzt, der Klasse 6.1 mit den Nebengefahren der Radioaktivität und der Ätzwirkung zugeordnet.

Uranhexafluorid darf dieser Eintragung nur zugeordnet werden, wenn die Vorschriften der Absätze 2.2.7.2.4.1.2, 2.2.7.2.4.1.5, 2.2.7.2.4.5.2 und für spaltbare freigestellte Stoffe des Absatzes 2.2.7.2.3.5 erfüllt sind.



Zusätzlich zu den für die Beförderung von Stoffen der Klasse 6.1 mit der Nebengefahr der Ätzwirkung anwendbaren Vorschriften gelten die Vorschriften des Unterabschnitts 5.1.3.2, der Absätze 5.1.5.2.2 und 5.1.5.4.1 b) sowie der Absätze (3.1), (5.1) bis (5.4) und (6) der Sondervorschrift CV 33 des Abschnitts 7.5.11.

Das Anbringen eines Gefahrzettels der Klasse 7 ist nicht erforderlich.

- 370** Diese Eintragung gilt nur für Ammoniumnitrat, das eines der folgenden Kriterien erfüllt:
- Ammoniumnitrat mit mehr als 0,2 % brennbaren Stoffen, einschliesslich jedes als Kohlenstoff berechneten organischen Stoffes, unter Ausschluss jedes anderen zugesetzten Stoffes oder
  - Ammoniumnitrat mit nicht mehr als 0,2 % brennbaren Stoffen, einschliesslich jedes als Kohlenstoff berechneten organischen Stoffes, unter Ausschluss jedes anderen zugesetzten Stoffes, das bei den Prüfungen gemäss Prüfreihe 2 (siehe Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil I) zu einem positiven Ergebnis geführt hat. Siehe auch UN-Nummer 1942.

Diese Eintragung darf nicht für Ammoniumnitrat verwendet werden, für das in Kapitel 3.2 Tabelle A bereits eine offizielle Benennung für die Beförderung vorhanden ist, einschliesslich Ammoniumnitrat in einem Gemisch mit Heizöl (ANFO) oder einer der handelsüblichen Sorten von Ammoniumnitrat.

- 371** (1) Diese Eintragung gilt auch für Gegenstände, die ein kleines Druckgefäss mit einer Auslöseeinrichtung enthalten. Diese Gegenstände müssen folgenden Vorschriften entsprechen:
- Der mit Wasser ausgeliterte Fassungsraum des Druckgefässes darf 0,5 Liter und der Betriebsdruck bei 15 °C 25 bar nicht übersteigen.
  - Der Mindestberstdruck des Druckgefässes muss mindestens dem vierfachen Gasdruck bei 15 °C entsprechen.
  - Jeder Gegenstand muss so hergestellt sein, dass unter normalen Handhabungs-, Verpackungs-, Beförderungs- und Verwendungsbedingungen ein unbeabsichtigtes Abfeuern oder Auslösen vermieden wird. Dies kann durch eine zusätzliche mit dem Auslöser verbundene Verschlusseinrichtung erfüllt werden.
  - Jeder Gegenstand muss so hergestellt sein, dass ein gefährliches Wegschleudern des Druckgefässes oder von Teilen des Druckgefässes verhindert wird.
  - Jedes Druckgefäss muss aus einem Werkstoff hergestellt sein, der bei Bruch nicht splittert.
  - Die Bauart des Gegenstandes muss einer Brandprüfung unterzogen werden. Für diese Prüfung müssen die Vorschriften des Unterabschnitts 16.6.1.2 mit Ausnahme des Absatzes g) und die Vorschriften der Absätze 16.6.1.3.1 bis 16.6.1.3.6, 16.6.1.3.7 b) und 16.6.1.3.8 des Handbuchs Prüfungen und Kriterien angewendet werden. Es muss nachgewiesen werden, dass der Druck im Gegenstand mittels einer Schmelzsicherung oder einer anderen Druckentlastungseinrichtung abgebaut wird, so dass das Druckgefäss nicht splintern kann und der Gegenstand oder Splitter des Gegenstandes nicht mehr als 10 Meter hochschliessen können.
  - Die Bauart des Gegenstandes muss der folgenden Prüfung unterzogen werden. Für die Auslösung eines Gegenstandes in der Mitte der Verpackung muss ein Aktivierungsmechanismus verwendet werden. Ausserhalb des Versandstücks darf es zu keinen gefährlichen Auswirkungen kommen, wie Bersten des Versandstücks oder Austreten von Metallteilen oder des Gefässes selbst aus der Verpackung.
- (2) Der Hersteller muss eine technische Dokumentation über die Bauart, die Herstellung sowie die Prüfungen und deren Ergebnisse anfertigen. Der Hersteller muss Verfahren anwenden, um sicherzustellen, dass in Serie hergestellte Gegenstände von guter Qualität sind, der Bauart entsprechen und in der Lage sind, die Vorschriften des Absatzes (1) zu erfüllen. Der Hersteller muss diese Informationen der zuständigen Behörde auf Verlangen zur Verfügung stellen.

- 372** Diese Eintragung gilt für asymmetrische Kondensatoren mit einer Energiespeicherkapazität von mehr als 0,3 Wh. Kondensatoren mit einer Energiespeicherkapazität von höchstens 0,3 Wh unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.

Unter Energiespeicherkapazität versteht man die in einem Kondensator gespeicherte Energie, die anhand folgender Formel berechnet wird:

$$Wh = \frac{1}{2} C_N (U_R^2 - U_L^2) \times \frac{1}{3600}$$

unter Verwendung der Nennkapazität ( $C_N$ ), der Nennspannung ( $U_R$ ) und der Nennspannungsuntergrenze ( $U_L$ ).

Alle asymmetrischen Kondensatoren, für die diese Eintragung anwendbar ist, müssen den folgenden Vorschriften entsprechen:

- Kondensatoren oder Module müssen gegen Kurzschluss geschützt sein;
- Kondensatoren müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass sie den Druck, der sich bei der Verwendung aufbauen kann, über ein Ventil oder über eine Sollbruchstelle im Kondensatorgehäuse sicher abbauen.

Die bei der Entlüftung eventuell freiwerdende Flüssigkeit muss durch die Verpackung oder die Ausrüstung, in die der Kondensator eingebaut ist, zurückgehalten werden;

- c) Kondensatoren müssen mit der Energiespeicherkapazität in Wh gekennzeichnet sein und
- d) Kondensatoren, die einen den Klassifizierungskriterien einer Gefahrgutklasse entsprechenden Elektrolyt enthalten, müssen so ausgelegt sein, dass sie einem Druckunterschied von 95 kPa standhalten.

Kondensatoren, die einen Elektrolyt enthalten, der nicht den Klassifizierungskriterien einer Gefahrgutklasse entspricht, einschliesslich in einem Modul konfigurierte oder in Ausrüstungen eingebaute Kondensatoren, unterliegen nicht den übrigen Vorschriften des ADR.

Kondensatoren, die einen den Klassifizierungskriterien einer Gefahrgutklasse entsprechenden Elektrolyt enthalten und eine Energiespeicherkapazität von höchstens 20 Wh haben, einschliesslich in einem Modul konfigurierte Kondensatoren, unterliegen nicht den übrigen Vorschriften des ADR, wenn die Kondensatoren in der Lage sind, in unverpacktem Zustand einer Fallprüfung aus 1,2 Metern Höhe auf eine unnachgiebige Oberfläche ohne Verlust von Inhalt standzuhalten.

Kondensatoren, die einen den Klassifizierungskriterien einer Gefahrgutklasse entsprechenden Elektrolyt enthalten, nicht in Ausrüstungen eingebaut sind und eine Energiespeicherkapazität von mehr als 20 Wh haben, unterliegen den Vorschriften des ADR.

Kondensatoren, die in Ausrüstungen eingebaut sind und einen den Klassifizierungskriterien einer Gefahrgutklasse entsprechenden Elektrolyt enthalten, unterliegen nicht den übrigen Vorschriften des ADR, vorausgesetzt, die Ausrüstung ist in einer widerstandsfähigen Aussenverpackung verpackt, die aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt ist und hinsichtlich ihrer beabsichtigten Verwendung eine geeignete Festigkeit und Auslegung aufweist; die Aussenverpackung muss ausserdem so gebaut sein, dass ein unbeabsichtigter Betrieb der Kondensatoren während der Beförderung verhindert wird. Grosse widerstandsfähige Ausrüstungen mit Kondensatoren dürfen unverpackt oder auf Paletten zur Beförderung aufgegeben werden, wenn die Kondensatoren durch die Ausrüstung, in der sie enthalten sind, in gleichwertiger Weise geschützt werden.

**Bem.** Ungeachtet der Bestimmungen dieser Sondervorschrift müssen asymmetrische Nickel-Kohlenstoff-Kondensatoren, die alkalische Elektrolyte der Klasse 8 enthalten, unter UN 2795 BATTERIEN (AKKUMULATOREN), NASS, GEFÜLLT MIT ALKALIEN, elektrische Sammler, befördert werden.

**373** Neutronenstrahlungsdetektoren, die druckloses Bortrifluorid-Gas enthalten, dürfen unter dieser Eintragung befördert werden, vorausgesetzt, die folgenden Vorschriften werden erfüllt.

a) Jeder Strahlungsdetektor muss folgende Vorschriften erfüllen:

- (i) der Absolutdruck bei 20 °C in jedem Detektor darf nicht grösser sein als 105 kPa;
- (ii) die Gasmenge je Detektor darf nicht grösser sein als 13 g;
- (iii) jeder Detektor muss gemäss einem registrierten Qualitätssicherungsprogramm hergestellt werden;

**Bem.** Die Norm ISO 9001 darf für diesen Zweck verwendet werden.

- (iv) jeder Neutronenstrahlungsdetektor muss aus einer geschweissten Metallkonstruktion mit hartgelötetem Metall an keramischen Durchführungsbauteilen bestehen. Diese Detektoren müssen einen durch eine Bauartqualifizierungsprüfung nachgewiesenen Mindestberstdruck von 1800 kPa haben und
- (v) jeder Detektor muss vor dem Befüllen auf einen Dichtheitsstandard von  $1 \times 10^{-10}$  cm<sup>3</sup>/s geprüft werden.

b) Strahlungsdetektoren, die in Einzelteilen befördert werden, müssen wie folgt befördert werden:

- (i) die Detektoren müssen in einer dicht verschlossenen Zwischenauskleidung aus Kunststoff mit absorbierendem oder adsorbierendem Material verpackt sein, das ausreichend ist, um den gesamten Gasinhalt zu absorbieren oder adsorbieren;
- (ii) sie müssen in widerstandsfähigen Aussenverpackungen verpackt sein. Das fertige Versandstück muss in der Lage sein, einer Fallprüfung aus 1,8 m Höhe ohne Verlust von Gasinhalt aus den Detektoren standzuhalten;
- (iii) die Gesamtmenge an Gas aller Detektoren je Aussenverpackung darf nicht grösser sein als 52 g.

c) Fertiggestellte Neutronenstrahlungsdetektionssysteme, die den Vorschriften des Absatzes a) entsprechende Detektoren enthalten, müssen wie folgt befördert werden:

- (i) die Detektoren müssen in einem widerstandsfähigen dicht verschlossenen Aussengehäuse enthalten sein;
- (ii) das Gehäuse muss absorbierendes oder adsorbierendes Material enthalten, das ausreichend ist, um den gesamten Gasinhalt zu absorbieren oder adsorbieren;
- (iii) die fertiggestellten Systeme müssen in widerstandsfähigen Aussenverpackungen verpackt sein, die in der Lage sind, einer Fallprüfung aus 1,8 m Höhe ohne Verlust von Inhalt standzuhalten, es sei denn, das Aussengehäuse des Systems bietet einen gleichwertigen Schutz.

Die Verpackungsanweisung P 200 des Unterabschnitts 4.1.4.1 ist nicht anwendbar.

Das Beförderungspapier muss folgende Angabe enthalten:

«BEFÖRDERUNG GEMÄSS SONDERVORSCHRIFT 373».

Neutronenstrahlungsdetektoren, die höchstens 1 g Bortrifluorid enthalten, einschliesslich solche mit gelöster Glasverbindung, unterliegen nicht dem ADR, vorausgesetzt, sie entsprechen den Vorschriften des Absatzes a) und sind in Übereinstimmung mit Absatz b) verpackt. Strahlungsdetektionssysteme, die solche Detektoren enthalten, unterliegen nicht dem ADR, vorausgesetzt, sie sind in Übereinstimmung mit Absatz c) verpackt.

**374** (bleibt offen)

**375** Diese Stoffe unterliegen, wenn sie in Einzelverpackungen oder zusammengesetzten Verpackungen mit einer Nettomenge von höchstens 5 l flüssiger Stoffe oder einer Nettomasse von höchstens 5 kg fester Stoffe je Einzel- oder Innenverpackung befördert werden, nicht den übrigen Vorschriften des ADR, vorausgesetzt, die Verpackungen entsprechen den allgemeinen Vorschriften der Unterabschnitte 4.1.1.1, 4.1.1.2 und 4.1.1.4 bis 4.1.1.8.

**376** Lithium-Ionen-Zellen oder -Batterien und Lithium-Metall-Zellen oder -Batterien, bei denen festgestellt wurde, dass sie so beschädigt oder defekt sind, dass sie nicht mehr dem nach den anwendbaren Vorschriften des Handbuchs Prüfungen und Kriterien geprüften Typ entsprechen, müssen den Vorschriften dieser Sondervorschrift entsprechen.

Für Zwecke dieser Sondervorschrift können dazu unter anderem gehören:

- Zellen oder Batterien, die aus Sicherheitsgründen als defekt identifiziert worden sind;
- ausgelaufene oder entgaste Zellen oder Batterien;
- Zellen oder Batterien, die vor der Beförderung nicht diagnostiziert werden können, oder
- Zellen oder Batterien, die eine äusserliche oder mechanische Beschädigung erlitten haben.

**Bem.** Bei der Beurteilung, ob eine Zelle oder Batterie beschädigt oder defekt ist, muss eine Einschätzung oder Bewertung auf der Grundlage von Sicherheitskriterien des Zellen-, Batterie- oder Produktherstellers oder eines technischen Sachverständigen mit Kenntnis der Sicherheitsmerkmale der Zelle oder der Batterie durchgeführt werden. Eine Einschätzung oder Bewertung kann unter anderem die folgenden Kriterien umfassen:

- a) akute Gefahr, wie Gas, Brand oder Austreten von Elektrolyt;
- b) Nutzung oder Fehlnutzung der Zelle oder der Batterie;
- c) Anzeichen von physischen Schäden, wie Verformung des Zellen- oder Batteriegehäuses oder Farben am Gehäuse;
- d) äusserer und innerer Schutz gegen Kurzschluss, wie Spannungs- oder Isolationsmassnahmen;
- e) Zustand der Sicherheitsmerkmale der Zelle oder der Batterie oder
- f) Beschädigung der inneren Sicherheitskomponenten, wie das Batteriemanagementsystem.

Sofern in dieser Sondervorschrift nichts anderes festgelegt ist, müssen Zellen und Batterien nach den für die UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481 geltenden Vorschriften mit Ausnahme der Sondervorschrift 230 befördert werden.

Zellen und Batterien müssen in Übereinstimmung mit der Verpackungsanweisung P 908 des Unterabschnitts 4.1.4.1 bzw. LP 904 des Unterabschnitts 4.1.4.3 verpackt sein.

Zellen und Batterien, bei denen festgestellt wurde, dass sie beschädigt oder defekt sind und unter normalen Beförderungsbedingungen zu einer schnellen Zerlegung, gefährlichen Reaktion, Flammenbildung, gefährlichen Wärmeentwicklung oder einem gefährlichen Ausstoss giftiger, ätzender oder entzündbarer Gase oder Dämpfe neigen, müssen in Übereinstimmung mit der Verpackungsanweisung P 911 des Unterabschnitts 4.1.4.1 bzw. LP 906 des Unterabschnitts 4.1.4.3 befördert werden. Alternative Verpackungs- und/oder Beförderungsbedingungen dürfen von der zuständigen Behörde einer Vertragspartei des ADR zugelassen werden, wobei diese zuständige Behörde auch eine von der zuständigen Behörde eines Landes, das keine Vertragspartei des ADR ist, erteilte Genehmigung anerkennen kann, vorausgesetzt, diese wurde in Übereinstimmung mit den gemäss dem RID, dem ADR, dem ADN, dem IMDG-Code oder den Technischen Anweisungen der ICAO anwendbaren Verfahren erteilt. In beiden Fällen sind die Zellen und Batterien der Beförderungskategorie 0 zugeordnet.

Versandstücke müssen mit der Aufschrift «BESCHÄDIGTE/DEFEKTE LITHIUM-IONEN-BATTERIEN» bzw. «BESCHÄDIGTE/DEFEKTE LITHIUM-METALL-BATTERIEN» gekennzeichnet sein.

Im Beförderungspapier muss folgende Angabe enthalten sein:

«BEFÖRDERUNG NACH SONDERVORSCHRIFT 376».

Sofern zutreffend, muss eine Kopie der Zulassung der zuständigen Behörde die Beförderung begleiten.

- 377** Lithium-Ionen- und Lithium-Metall-Zellen und -Batterien und Ausrüstungen mit solchen Zellen und Batterien, die zur Entsorgung oder zum Recycling befördert werden und die mit oder ohne andere Batterien verpackt sind, die keine Lithiumbatterien sind, dürfen gemäss Verpackungsanweisung P 909 des Unterabschnitts 4.1.4.1 verpackt sein.

Diese Zellen und Batterien unterliegen nicht den Vorschriften des Absatzes 2.2.9.1.7 a) bis g).

Die Versandstücke müssen mit der Aufschrift «LITHIUMBATTERIEN ZUR ENTSORGUNG» oder «LITHIUMBATTERIEN ZUM RECYCLING» gekennzeichnet sein.

Batterien, bei denen eine Beschädigung oder ein Defekt festgestellt wurde, müssen in Übereinstimmung mit Sondervorschrift 376 befördert werden.

- 378** Strahlungsdetektoren, die dieses Gas in nicht wiederbefüllbaren Druckgefässen enthalten, welche die Vorschriften des Kapitels 6.2 und des Unterabschnitts 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 nicht erfüllen, dürfen unter dieser Eintragung befördert werden, vorausgesetzt:

- a) der Betriebsdruck in jedem Gefäss überschreitet nicht 50 bar;
- b) der Fassungsraum des Gefässes überschreitet nicht 12 Liter;
- c) jedes Gefäss hat, sofern eine Entlastungseinrichtung angebracht ist, einen Mindestberstdruck von mindestens dem Dreifachen des Betriebsdrucks oder, sofern keine Entlastungseinrichtung angebracht ist, einen Mindestberstdruck von mindestens dem Vierfachen des Betriebsdrucks;
- d) jedes Gefäss ist aus einem Werkstoff hergestellt, der bei Bruch nicht splittet;
- e) jeder Detektor ist gemäss einem registrierten Qualitätssicherungsprogramm hergestellt;

**Bem.** Die Norm ISO 9001 darf für diesen Zweck verwendet werden.

- f) die Detektoren werden in widerstandsfähigen Aussenverpackungen befördert. Das fertige Versandstück muss in der Lage sein, einer Fallprüfung aus 1,2 m Höhe ohne Bruch des Detektors oder der Aussenverpackung standzuhalten. Geräte, die einen Detektor enthalten, müssen in einer widerstandsfähigen Aussenverpackung verpackt sein, es sei denn, der Detektor wird durch das Gerät, in dem er enthalten ist, in gleichwertiger Weise geschützt, und

- g) das Beförderungspapier enthält folgende Angabe:

«BEFÖRDERUNG GEMÄSS SONDERVORSCHRIFT 378».

Strahlungsdetektoren, einschliesslich Detektoren in Strahlungsdetektionssystemen, unterliegen nicht den übrigen Vorschriften des ADR, wenn sie den Vorschriften der Absätze a) bis f) entsprechen und der Fassungsraum der Detektorgefässe 50 ml nicht überschreitet.

- 379** Ammoniak, wasserfrei, das an einem festen Stoff adsorbiert oder von einem festen Stoff absorbiert ist, der in Ammoniak-Dosiersystemen oder in Gefässen, die als Bestandteile solcher Systeme vorgesehen sind, enthalten ist, unterliegt nicht den übrigen Vorschriften des ADR, wenn folgende Vorschriften beachtet werden:

- a) Die Adsorption oder Absorption führt zu folgenden Eigenschaften:

- (i) bei einer Temperatur von 20 °C ist der Druck im Gefäss kleiner als 0,6 bar;
- (ii) bei einer Temperatur von 35 °C ist der Druck im Gefäss kleiner als 1 bar;
- (iii) bei einer Temperatur von 85 °C ist der Druck im Gefäss kleiner als 12 bar;

- b) der adsorbierende oder absorbierende Stoff hat keine gefährlichen Eigenschaften der Klassen 1 bis 8;

- c) der höchstzulässige Inhalt eines Gefässes beträgt 10 kg Ammoniak und

- d) die Gefässe, die adsorbiertes oder absorbiertes Ammoniak enthalten, müssen folgenden Vorschriften entsprechen:

- (i) die Gefässe müssen aus einem Werkstoff hergestellt sein, der gemäss Norm ISO 11114-1:2012 + A1:2017 mit Ammoniak verträglich ist;
- (ii) die Gefässe und ihre Verschlussmittel müssen luftdicht verschlossen und in der Lage sein, das gebildete Ammoniak zurückzuhalten;
- (iii) jedes Gefäss muss in der Lage sein, dem bei 85 °C gebildeten Druck mit einer volumetrischen Ausdehnung von höchstens 0,1 % standzuhalten;
- (iv) jedes Gefäss muss mit einer Einrichtung versehen sein, die ohne Gewaltbruch, Explosion oder Splittieren eine Gasfreisetzung ermöglicht, sobald der Druck 15 bar überschreitet, und
- (v) jedes Gefäss muss bei deaktivierter Druckentlastungseinrichtung einem Druck von 20 bar ohne Undichtheit standhalten.

Bei der Beförderung in einem Ammoniak-Dosiersystem müssen die Gefässe so mit der Dosiereinrichtung verbunden sein, dass diese Einheit dieselbe Festigkeit wie ein einzelnes Gefäss gewährleistet.

Die in dieser Sondervorschrift genannten mechanischen Festigkeitseigenschaften müssen unter Verwendung eines Prototyps eines bis zu seinem nominalen Fassungsraum gefüllten Gefässes oder Dosiersystems geprüft werden, indem die Temperatur erhöht wird, bis die festgelegten Drücke erreicht sind.

Die Prüfergebnisse müssen dokumentiert werden, nachverfolgbar sein und den zutreffenden Behörden auf Anfrage mitgeteilt werden.

**380** (bleibt offen)

**381** (bleibt offen)

**382** Polymer-Kügelchen können aus Polystyrol, Poly(methylmethacrylat) oder anderen polymeren Werkstoffen hergestellt sein. Wenn nachgewiesen werden kann, dass gemäss der Prüfung U1 (Prüfmethode für Stoffe, die entzündbare Dämpfe entwickeln können) des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Teil III Unterabschnitt 38.4.4 keine entzündbaren Dämpfe entwickelt werden, die zu einer entzündbaren Atmosphäre führen, müssen schäumbare Polymer-Kügelchen nicht dieser UN-Nummer zugeordnet werden. Diese Prüfung sollte nur vorgenommen werden, wenn eine Ausstufung in Betracht gezogen wird.

**383** Aus Zelluloid hergestellte Tischtennisbälle unterliegen nicht den Vorschriften des ADR, wenn die Nettomasse jedes einzelnen Tischtennisballs höchstens 3,0 g und die Gesamtnettomasse der Tischtennisbälle je Versandstück höchstens 500 g beträgt.

**384** (bleibt offen)

**385** (gestrichen)

**386** Wenn Stoffe durch Temperaturkontrolle stabilisiert werden, gelten die Vorschriften des Absatzes 2.2.41.1.21, des Abschnitts 7.1.7, der Sondervorschrift V 8 des Kapitels 7.2, der Sondervorschrift S4 des Kapitels 8.5 und die Vorschriften des Kapitels 9.6. Wenn eine chemische Stabilisierung angewendet wird, muss die Person, welche die Verpackung, das Grosspackmittel (IBC) oder den Tank zur Beförderung übergibt, sicherstellen, dass das Ausmass der Stabilisierung ausreichend ist, um eine gefährliche Polymerisation des Stoffes in der Verpackung, dem Grosspackmittel (IBC) oder dem Tank bei einer mittleren Temperatur des Füllguts von 50 °C oder bei ortsbeweglichen Tanks von 45 °C zu verhindern. Wenn eine chemische Stabilisierung bei geringeren Temperaturen während der vorhergesehenen Beförderungsdauer unwirksam wird, ist eine Temperaturkontrolle erforderlich. Zu den Faktoren, die bei dieser Bestimmung zu berücksichtigen sind, zählen unter anderem der Fassungsraum und die Geometrie der Verpackung, des Grosspackmittels (IBC) oder des Tanks, die Wirkung einer gegebenenfalls vorhandenen Isolierung, die Temperatur des Stoffes bei der Übergabe zur Beförderung, die Dauer der Beförderung und die während der Beförderung üblicherweise auftretenden Temperaturbedingungen (auch unter Berücksichtigung der Jahreszeit), die Wirksamkeit und die übrigen Eigenschaften des verwendeten Stabilisators, die vorgeschriebenen anwendbaren betrieblichen Kontrollen (z. B. Vorschriften in Bezug auf den Schutz vor Wärmequellen, einschliesslich anderer Ladungen, die über der Umgebungstemperatur befördert werden) sowie alle übrigen relevanten Faktoren.

**387** Lithiumbatterien gemäss Absatz 2.2.9.1.7 f), die sowohl Lithium-Metall-Primärzellen als auch wiederaufladbare Lithium-Ionen-Zellen enthalten, müssen der UN-Nummer 3090 bzw. 3091 zugeordnet werden. Wenn solche Batterien in Übereinstimmung mit der Sondervorschrift 188 befördert werden, darf die Gesamtmenge an Lithium aller in der Batterie enthaltenen Lithium-Metall-Zellen nicht grösser sein als 1,5 g und die Gesamtkapazität aller in der Batterie enthaltenen Lithium-Ionen-Zellen darf nicht grösser sein als 10 Wh.

**388** Die Eintragungen der UN-Nummer 3166 gelten für Fahrzeuge, die durch Verbrennungsmotoren oder Brennstoffzellen mit entzündbarer Flüssigkeit oder entzündbarem Gas angetrieben werden.

Fahrzeuge, die durch einen Brennstoffzellen-Motor angetrieben werden, müssen der Eintragung UN 3166 BRENNSTOFFZELLEN-FAHRZEUG MIT ANTRIEB DURCH ENTZÜNDBARES GAS bzw. UN 3166 BRENNSTOFFZELLEN-FAHRZEUG MIT ANTRIEB DURCH ENTZÜNDBARE FLÜSSIGKEIT zugeordnet werden. Diese Eintragungen schliessen elektrische Hybridfahrzeuge ein, die sowohl durch eine Brennstoffzelle als auch durch einen Verbrennungsmotor mit Nassbatterien, Natriumbatterien, Lithium-Metall-Batterien oder Lithium-Ionen-Batterien angetrieben und mit diesen Batterien im eingebauten Zustand befördert werden.

Andere Fahrzeuge, die einen Verbrennungsmotor enthalten, müssen der Eintragung UN 3166 FAHRZEUG MIT ANTRIEB DURCH ENTZÜNDBARES GAS bzw. UN 3166 FAHRZEUG MIT ANTRIEB DURCH ENTZÜNDBARE FLÜSSIGKEIT zugeordnet werden. Diese Eintragungen schliessen elektrische Hybridfahrzeuge ein, die sowohl durch einen Verbrennungsmotor als auch durch Nassbatterien, Natriumbatterien, Lithium-Metall-Batterien oder Lithium-Ionen-Batterien angetrieben und mit diesen Batterien im eingebauten Zustand befördert werden.

Ein Fahrzeug, das durch einen Verbrennungsmotor mit Antrieb durch entzündbare Flüssigkeit und entzündbares Gas angetrieben wird, muss der Eintragung UN 3166 FAHRZEUG MIT ANTRIEB DURCH ENTZÜNDBARES GAS zugeordnet werden.

Die Eintragung der UN-Nummer 3171 gilt nur für Fahrzeuge, die durch Nassbatterien, Natriumbatterien, Lithium-Metall-Batterien oder Lithium-Ionen-Batterien, und für Geräte, die durch Nassbatterien oder Natriumbatterien angetrieben und mit diesen Batterien im eingebauten Zustand befördert werden.

«Fahrzeuge» im Sinne dieser Sondervorschrift sind selbstfahrende Geräte, die für die Beförderung einer oder mehrerer Personen oder von Gütern ausgelegt sind. Beispiele solcher Fahrzeuge sind Personenwagen, Motorräder, Motorroller, Drei- oder Vierradfahrzeuge oder -motorräder, Lastkraftwagen, Lokomotiven, Fahrräder (mit Motor) oder andere Fahrzeuge dieser Art (z. B. selbstausbalancierende Fahrzeuge oder Fahrzeuge, die nicht mit mindestens einer Sitzgelegenheit ausgerüstet sind), Rollstühle, Aufsitzrasenmäher, selbstfahrende Landwirtschaftsgeräte und Baumaschinen, Boote und Flugzeuge. Dies schliesst Fahrzeuge ein, die in einer Verpackung befördert werden. In diesem Fall dürfen einige Teile des Fahrzeugs vom Rahmen abgebaut werden, damit sie in die Verpackung passen.

Beispiele für Geräte sind Rasenmäher, Reinigungsmaschinen, Modellboote oder Modellflugzeuge. Geräte, die durch Lithium-Metall-Batterien oder Lithium-Ionen-Batterien angetrieben werden, müssen der Eintragung UN 3091 LITHIUM-METALL-BATTERIEN IN AUSTRÜSTUNGEN, UN 3091 LITHIUM-METALL-BATTERIEN, MIT AUSTRÜSTUNGEN VERPACKT, UN 3481 LITHIUM-IONEN-BATTERIEN IN AUSTRÜSTUNGEN bzw. UN 3481 LITHIUM-IONEN-BATTERIEN, MIT AUSTRÜSTUNGEN VERPACKT zugeordnet werden. Lithium-Ionen-Batterien oder Lithium-Metall-Batterien, die in einer Güterbeförderungseinheit eingebaut sind und die nur dafür ausgelegt sind, Energie ausserhalb der Güterbeförderungseinheit bereitzustellen, müssen der Eintragung UN 3536 LITHIUMBATTERIEN, IN GÜTERBEFÖRDERUNGSEINHEITEN EINGEBAUT, Lithium-Ionen-Batterien oder Lithium-Metall-Batterien zugeordnet werden.

Gefährliche Güter, wie Batterien, Airbags, Feuerlöscher, Druckgasspeicher, Sicherheitseinrichtungen und andere integrale Bauteile des Fahrzeugs, die für den Betrieb des Fahrzeugs oder für die Sicherheit seines Bedienpersonals oder der Fahrgäste erforderlich sind, müssen sicher im Fahrzeug eingebaut sein und unterliegen nicht den übrigen Vorschriften des ADR. Sofern in der Sondervorschrift 667 nichts anderes vorgesehen ist, müssen Lithiumbatterien jedoch den Vorschriften des Absatzes 2.2.9.1.7 entsprechen.

Wenn eine in einem Fahrzeug oder einem Gerät eingebaute Lithiumbatterie beschädigt oder defekt ist, muss das Fahrzeug oder Gerät in Übereinstimmung mit den in der Sondervorschrift 667 c) festgelegten Bedingungen befördert werden.

- 389** Diese Eintragung gilt nur für Lithium-Ionen-Batterien oder Lithium-Metall-Batterien, die in einer Güterbeförderungseinheit eingebaut sind und die nur dafür ausgelegt sind, Energie ausserhalb der Güterbeförderungseinheit bereitzustellen. Die Lithiumbatterien müssen den Vorschriften des Absatzes 2.2.9.1.7 a) bis g) entsprechen und die Systeme enthalten, die für die Verhinderung einer Überladung oder Tiefentladung der Batterien erforderlich sind.

Die Batterien müssen sicher am Innenaufbau der Güterbeförderungseinheit befestigt sein (z. B. in Gestellen oder Schränken), so dass bei Stössen, Belastungen und Vibrationen, die normalerweise während der Beförderung auftreten, Kurzschlüsse, eine unbeabsichtigte Bedienung und nennenswerte Bewegungen in der Güterbeförderungseinheit verhindert werden. Gefährliche Güter, die für den sicheren und ordnungsgemässen Betrieb der Güterbeförderungseinheit erforderlich sind (z. B. Feuerlöschsysteme und Klimaanlage), müssen in der Güterbeförderungseinheit ordnungsgemäss befestigt oder eingebaut sein und unterliegen nicht den übrigen Vorschriften des ADR. Gefährliche Güter, die für den sicheren und ordnungsgemässen Betrieb der Güterbeförderungseinheit nicht erforderlich sind, dürfen nicht in der Güterbeförderungseinheit befördert werden.

Die Batterien in der Güterbeförderungseinheit unterliegen nicht den Vorschriften für die Kennzeichnung oder Bezeichnung. Mit Ausnahme der in Unterabschnitt 1.1.3.6 vorgesehenen Fälle muss die Güterbeförderungseinheit auf zwei gegenüberliegenden Seiten mit orangefarbenen Tafeln in Übereinstimmung mit Unterabschnitt 5.3.2.2 und mit Grosszetteln (Placards) in Übereinstimmung mit Unterabschnitt 5.3.1.1 versehen sein.

- 390** Wenn ein Versandstück eine Kombination aus Lithiumbatterien in Ausrüstungen und Lithiumbatterien, die mit Ausrüstungen verpackt sind, enthält, gelten folgende Vorschriften für Zwecke der Kennzeichnung des Versandstücks und der Dokumentation:
- a) Das Versandstück muss mit «UN 3091» bzw. «UN 3481» gekennzeichnet sein. Wenn ein Versandstück sowohl Lithium-Ionen-Batterien als auch Lithium-Metall-Batterien enthält, die mit Ausrüstungen verpackt und in Ausrüstungen enthalten sind, muss das Versandstück so gekennzeichnet sein, wie es für beide Batterietypen vorgeschrieben ist. Knopfzellen-Batterien, die in Ausrüstungen (einschliesslich Platinen) eingebaut sind, müssen jedoch nicht berücksichtigt werden.
  - b) Im Beförderungspapier muss «UN 3091 LITHIUM-METALL-BATTERIEN, MIT AUSTRÜSTUNGEN VERPACKT» bzw. «UN 3481 LITHIUM-IONEN-BATTERIEN, MIT AUSTRÜSTUNGEN VERPACKT» angegeben werden. Wenn das Versandstück sowohl Lithium-Metall-Batterien als auch Lithium-Ionen-Batterien enthält, die mit Ausrüstungen verpackt und in Ausrüstungen enthalten sind, muss im Beförderungspapier sowohl «UN 3091 LITHIUM-METALL-BATTERIEN, MIT AUSTRÜSTUNGEN VERPACKT» als auch «UN 3481 LITHIUM-IONEN-BATTERIEN, MIT AUSTRÜSTUNGEN VERPACKT» angegeben werden.

391 (bleibt offen)

392 Bei der Beförderung von Gasspeichersystemen, die für den Einbau in Kraftfahrzeugen ausgelegt und zugelassen sind und dieses Gas enthalten, zur Entsorgung, zum Recycling, zur Reparatur, zur Prüfung, zur Wartung oder vom Herstellungsort zum Fahrzeugmontagewerk müssen die Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.4.1 und des Kapitels 6.2 nicht angewendet werden, vorausgesetzt, die folgenden Vorschriften werden erfüllt:

a) Die Gasspeichersysteme entsprechen den jeweils zutreffenden Normen bzw. Vorschriften für Kraftstoffbehälter von Fahrzeugen. Beispiele anwendbarer Normen und Vorschriften sind:

<b>Flüssiggas-Behälter</b>	
UN-Regelung Nr. 67 Revision 2	Einheitliche Bedingungen über die: I. Genehmigung der speziellen Ausrüstung von Fahrzeugen der Klassen M und N, in deren Antriebssystem verflüssigte Gase verwendet werden; II. Genehmigung von Fahrzeugen der Klassen M und N, die mit der speziellen Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigten Gasen in ihrem Antriebssystem ausgestattet sind, in Bezug auf den Einbau dieser Ausrüstung
UN-Regelung Nr. 115	Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der I. speziellen Nachrüstsysteme für Flüssiggas (LPG) zum Einbau in Kraftfahrzeuge zur Verwendung von Flüssiggas in ihrem Antriebssystem; II. speziellen Nachrüstsysteme für komprimiertes Erdgas (CNG) zum Einbau in Kraftfahrzeuge zur Verwendung von komprimiertem Erdgas in ihrem Antriebssystem
<b>Behälter für verdichtetes Erdgas (CNG) und verflüssigtes Erdgas (LNG)</b>	
UN-Regelung Nr. 110	Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung: I. der speziellen Bauteile von Kraftfahrzeugen, in deren Antriebssystem komprimiertes Erdgas (CNG) und/oder Flüssigerdgas (LNG) verwendet wird, II. von Fahrzeugen hinsichtlich des Einbaus spezieller Bauteile eines genehmigten Typs für die Verwendung von komprimiertem Erdgas (CNG) und/oder Flüssigerdgas (LNG) in ihrem Antriebssystem
UN-Regelung Nr. 115	Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der I. speziellen Nachrüstsysteme für Flüssiggas (LPG) zum Einbau in Kraftfahrzeuge zur Verwendung von Flüssiggas in ihrem Antriebssystem; II. speziellen Nachrüstsysteme für komprimiertes Erdgas (CNG) zum Einbau in Kraftfahrzeuge zur Verwendung von komprimiertem Erdgas in ihrem Antriebssystem
ISO 11439:2013	Gasflaschen – Hochdruck-Flaschen für die fahrzeuginterne Speicherung von Erdgas als Treibstoff für Kraftfahrzeuge
ISO-15500-Reihe	Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel system components – gegebenenfalls mehrere Teile
ANSI NGV 2	Compressed natural gas vehicle fuel containers
CSA B51 Part 2:2014	Boiler, pressure vessel, and pressure piping code – Part 2 Requirements for high-pressure cylinders for on-board storage of fuels for automotive vehicles (Norm für Kessel, Druckbehälter und Druckrohrleitungen – Teil 2: Vorschriften für Hochdruckflaschen zur fahrzeuginternen Speicherung von Kraftstoffen für Kraftfahrzeuge)
<b>Wasserstoff-Druckbehälter</b>	
Global Technical Regulation (GTR) No. 13	Global technical regulation on hydrogen and fuel cell vehicles (Globale technische Regelung über mit Wasserstoff und mit Brennstoffzellen angetriebene Kraftfahrzeuge) (ECE/TRANS/180/Add.13)

ISO/TS 15869:2009	Gasförmiger Wasserstoff und Wasserstoffgemische – Kraftstofftanks für Landfahrzeuge
Verordnung (EG) Nr. 79/2009	Verordnung (EG) Nr. 79/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Januar 2009 über die Typgenehmigung von wasserstoffbetriebenen Kraftfahrzeugen und zur Änderung der Richtlinie 2007/46/EG
Verordnung (EU) Nr. 406/2010	Verordnung (EU) Nr. 406/2010 der Kommission vom 26. April 2010 zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 79/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Typgenehmigung von wasserstoffbetriebenen Kraftfahrzeugen
UN-Regelung Nr. 134	Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Kraftfahrzeuge und ihrer Bauteile hinsichtlich der Sicherheitsvorschriften für Fahrzeuge, die mit Wasserstoff betrieben werden
CSA B51 Part 2:2014	Boiler, pressure vessel, and pressure piping code – Part 2: Requirements for high-pressure cylinders for on-board storage of fuels for automotive vehicles (Norm für Kessel, Druckbehälter und Druckrohrleitungen – Teil 2: Vorschriften für Hochdruckflaschen zur fahrzeuginternen Speicherung von Kraftstoffen für Kraftfahrzeuge)

Gasbehälter, die in Übereinstimmung mit früheren Ausgaben entsprechender Normen oder Vorschriften für Gasbehälter von Kraftfahrzeugen ausgelegt und gebaut wurden, die zum Zeitpunkt der Zulassung der Fahrzeuge, für welche die Gasbehälter ausgelegt und gebaut wurden, anwendbar waren, dürfen weiterhin befördert werden.

- b) Die Gasspeichersysteme sind dicht und weisen keine Zeichen äußerer Beschädigung auf, welche ihre Sicherheit beeinträchtigen könnte.
- Bem.**
1. Kriterien können der Norm ISO 11623:2015 Gasflaschen – Verbundbauweise (Composite-Bauweise) – Wiederkehrende Inspektion und Prüfung (oder ISO 19078:2013 Gasflaschen – Prüfung der Flascheninstallation und Wiederholungsprüfung von Gashochdruck-Flaschen zum Mitführen für den Brennstoff bei erdgasbetriebenen Fahrzeugen) entnommen werden.
  2. Wenn die Gasspeichersysteme nicht dicht oder überfüllt sind oder Beschädigungen aufweisen, die ihre Sicherheit beeinträchtigen könnten (z. B. im Falle eines sicherheitstechnischen Rückrufs), dürfen sie nur in Bergungsdruckgefäßen gemäss ADR befördert werden.
- c) Wenn das Gasspeichersystem mit mindestens zwei hintereinander eingebauten Ventilen ausgerüstet ist, sind die beiden Ventile so verschlossen, dass sie unter normalen Beförderungsbedingungen gasdicht sind. Wenn nur ein Ventil vorhanden oder funktionsfähig ist, sind alle Öffnungen mit Ausnahme der Öffnung der Druckentlastungseinrichtung so verschlossen, dass sie unter normalen Beförderungsbedingungen gasdicht sind.
- d) Die Gasspeichersysteme werden so befördert, dass eine Behinderung der Druckentlastungseinrichtung oder eine Beschädigung der Ventile und aller übrigen unter Druck stehenden Teile der Gasspeichersysteme und ein unbeabsichtigtes Freiwerden des Gases unter normalen Beförderungsbedingungen verhindert werden. Die Gasspeichersysteme sind gegen Verrutschen, Rollen oder vertikale Bewegung gesichert.
- e) Die Ventile sind in Übereinstimmung mit einer der in Unterabschnitt 4.1.6.8 a) bis e) beschriebenen Methoden geschützt.
- f) Die Gasspeichersysteme, ausgenommen solche, die zur Entsorgung, zum Recycling, zur Reparatur, zur Prüfung oder zur Wartung ausgebaut wurden, sind nicht zu mehr als 20 % ihres nominalen Füllungsgrades bzw. ihres nominalen Betriebsdrucks befüllt.
- g) Sofern die Gasspeichersysteme in einer Handhabungseinrichtung versandt werden, dürfen die Kennzeichen und Gefahrzettel ungeachtet der Vorschriften des Kapitels 5.2 auf der Handhabungseinrichtung angebracht werden.
- h) Ungeachtet der Vorschriften des Absatzes 5.4.1.1.1 f) darf die Angabe der Gesamtmenge der gefährlichen Güter durch folgende Angaben ersetzt werden:
- (i) die Anzahl der Gasspeichersysteme und
  - (ii) bei verflüssigten Gasen die gesamte Nettomasse (kg) des Gases jedes Gasspeichersystems und bei verdichteten Gasen der gesamte mit Wasser ausgeliterte Fassungsraum (l) jedes Gasspeichersystems, dem der nominale Betriebsdruck nachgestellt ist.

Beispiele für die Angaben im Beförderungspapier:

Beispiel 1: «UN 1971 ERDGAS, VERDICHET, 2.1, 1 GASSPEICHERSYSTEM MIT INSGESAMT 50 L, 200 BAR».

Beispiel 2: «UN 1965 KOHLENWASSERSTOFFGAS, GEMISCH, VERFLÜSSIGT, N.A.G., 2.1, 3 GASSPEICHERSYSTEME MIT EINER NETTOMASSE DES GASES VON JEWEILS 15 KG».



- 393** Die Nitrocellulose muss den Kriterien des Bergmann-Junk-Tests oder des Methylviolett-papier-Tests im Handbuch Prüfungen und Kriterien Anhang 10 entsprechen. Die Prüfungen des Typs 3 c) müssen nicht durchgeführt werden.
- 394** Die Nitrocellulose muss den Kriterien des Bergmann-Junk-Tests oder des Methylviolett-papier-Tests im Handbuch Prüfungen und Kriterien Anhang 10 entsprechen.
- 395** Diese Eintragung darf nur für feste medizinische Abfälle der Kategorie A verwendet werden, die zur Entsorgung befördert werden.
- 396** Ungeachtet der Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.6.5 dürfen grosse und widerstandsfähige Gegenstände mit angeschlossenen Gasflaschen mit geöffneten Ventilen befördert werden, vorausgesetzt:
- die Gasflaschen enthalten Stickstoff der UN-Nummer 1066, verdichtetes Gas der UN-Nummer 1956 oder Luft, verdichtet (Druckluft) der UN-Nummer 1002;
  - die Gasflaschen sind mit dem Gegenstand durch Druckregler und feste Rohrleitungen so verbunden, dass der Druck des Gases (Überdruck) im Gegenstand 35 kPa (0,35 bar) nicht überschreitet;
  - die Gasflaschen sind ordnungsgemäss gesichert, so dass sie sich in Bezug auf den Gegenstand nicht bewegen können, und sind mit widerstandsfähigen und druckbeständigen Schläuchen und Rohren ausgestattet;
  - die Gasflaschen, Druckregler, Rohrleitungen und anderen Bauteile sind während der Beförderung durch Verschlüsse aus Holz oder andere geeignete Mittel vor Beschädigungen und Stössen geschützt;
  - das Beförderungspapier enthält folgenden Vermerk: «BEFÖRDERUNG GEMÄSS SONDERVORSCHRIFT 396»;
  - Güterbeförderungseinheiten, die Gegenstände enthalten, die mit Flaschen mit offenen Ventilen befördert werden, die ein Gas enthalten, von dem eine Erstickungsgefahr ausgeht, sind gut belüftet und in Übereinstimmung mit Unterabschnitt 5.5.3.6 gekennzeichnet.
- 397** Gemische von Stickstoff und Sauerstoff, die mindestens 19,5 und höchstens 23,5 Volumen-% Sauerstoff enthalten, dürfen unter dieser Eintragung befördert werden, wenn keine anderen oxidierenden Gase vorhanden sind. Für Konzentrationen innerhalb dieser Grenzwerte ist ein Nebengefährzettel der Klasse 5.1 (Muster 5.1, siehe Absatz 5.2.2.2) nicht erforderlich.
- 398** Diese Eintragung gilt für Butene, Gemisch, But-1-en, cis-But-2-en und trans-But-2-en. Für Isobuten siehe UN-Nummer 1055.  
**Bem.** Wegen zusätzlicher Angaben im Beförderungspapier siehe Absatz 5.4.1.2.2 e).
- ~~**399**~~ (bleibt offen)
- ~~**499**~~
- 500** (gestrichen)
- 501** Naphthalen, geschmolzen, siehe UN-Nummer 2304.
- 502** UN 2006 Kunststoff auf Nitrocellulosebasis, selbsterhitzungsfähig, n.a.g., und UN 2002 Zelluloid, Abfall, sind Stoffe der Klasse 4.2.
- 503** Phosphor, weiss, geschmolzen, siehe UN-Nummer 2447.
- 504** UN 1847 Kaliumsulfid, hydratisiert mit mindestens 30 % Kristallwasser, UN 1849 Natriumsulfid, hydratisiert mit mindestens 30 % Kristallwasser, und UN 2949 Natriumhydrogensulfid, hydratisiert mit mindestens 25 % Kristallwasser, sind Stoffe der Klasse 8.
- 505** UN 2004 Magnesiumdiamid ist ein Stoff der Klasse 4.2.
- 506** Erdalkalimetalle und Erdalkalimetalllegierungen in pyrophorer Form sind Stoffe der Klasse 4.2.  
UN 1869 Magnesium oder UN 1869 Magnesiumlegierungen mit mehr als 50 % Magnesium als Pellets, Späne oder Bänder sind Stoffe der Klasse 4.1.
- 507** UN 3048 Aluminiumphosphid-Pestizide mit Zusätzen zur Verzögerung der Entwicklung von giftigen entzündbaren Gasen sind Stoffe der Klasse 6.1.
- 508** UN 1871 Titanhydrid und UN 1437 Zirkoniumhydrid sind Stoffe der Klasse 4.1. UN 2870 Aluminiumborhydrid ist ein Stoff der Klasse 4.2.
- 509** UN 1908 Chloritlösung ist ein Stoff der Klasse 8.
- 510** UN 1755 Chromsäure, Lösung, ist ein Stoff der Klasse 8.

- 511** UN 1625 Quecksilber(II)nitrat, UN 1627 Quecksilber(I)nitrat und UN 2727 Thalliumnitrat sind Stoffe der Klasse 6.1. Thoriumnitrat, fest, Uranyl-nitrat-hexahydrat-Lösung und Uranyl-nitrat, fest, sind Stoffe der Klasse 7.
- 512** UN 1730 Antimonpentachlorid, flüssig, UN 1731 Antimonpentachlorid, Lösung, UN 1732 Antimonpentafluorid und UN 1733 Antimontrichlorid sind Stoffe der Klasse 8.
- 513** UN 0224 Bariumazid, trocken oder angefeuchtet mit weniger als 50 Masse-% Wasser, ist ein Stoff der Klasse 1. UN 1571 Bariumazid, angefeuchtet mit mindestens 50 Masse-% Wasser, ist ein Stoff der Klasse 4.1. UN 1854 Bariumlegierungen, pyrophor, sind Stoffe der Klasse 4.2. UN 1445 Bariumchlorat, fest, UN 1446 Bariumnitrat, UN 1447 Bariumperchlorat, fest, UN 1448 Bariumpermanganat, UN 1449 Bariumperoxid, UN 2719 Bariumbromat, UN 2741 Bariumhypochlorit mit mehr als 22 % aktivem Chlor, UN 3405 Bariumchlorat, Lösung, und UN 3406 Bariumperchlorat, Lösung, sind Stoffe der Klasse 5.1. UN 1565 Bariumcyanid und UN 1884 Bariumoxid sind Stoffe der Klasse 6.1.
- 514** UN 2464 Berylliumnitrat ist ein Stoff der Klasse 5.1.
- 515** UN 1581 Chlorpikrin und Methylbromid, Gemisch, und UN 1582 Chlorpikrin und Methylchlorid, Gemisch, sind Stoffe der Klasse 2.
- 516** UN 1912 Methylchlorid und Dichlormethan, Gemisch, ist ein Stoff der Klasse 2.
- 517** UN 1690 Natriumfluorid, fest, UN 1812 Kaliumfluorid, fest, UN 2505 Ammoniumfluorid, UN 2674 Natriumfluorosilicat, UN 2856 Fluorosilicate, n.a.g., UN 3415 Natriumfluorid, Lösung, und UN 3422 Kaliumfluorid, Lösung, sind Stoffe der Klasse 6.1.
- 518** UN 1463 Chromtrioxid, wasserfrei, (Chromsäure, fest) ist ein Stoff der Klasse 5.1.
- 519** UN 1048 Bromwasserstoff, wasserfrei, ist ein Stoff der Klasse 2.
- 520** UN 1050 Chlorwasserstoff, wasserfrei, ist ein Stoff der Klasse 2.
- 521** Feste Chlorite und Hypochlorite sind Stoffe der Klasse 5.1.
- 522** UN 1873 Perchlorsäure, wässrige Lösung mit mehr als 50 Masse-%, aber höchstens 72 Masse-% reiner Säure, ist ein Stoff der Klasse 5.1. Perchlorsäure, wässrige Lösungen mit mehr als 72 Masse-% reiner Säure, oder Gemische von Perchlorsäure mit anderen flüssigen Stoffen als Wasser sind zur Beförderung nicht zugelassen.
- 523** UN 1382 Wasserfreies Kaliumsulfid und UN 1385 Wasserfreies Natriumsulfid sowie deren Hydrate mit weniger als 30 % Kristallwasser sowie UN 2318 Natriumhydrogensulfid mit weniger als 25 % Kristallwasser sind Stoffe der Klasse 4.2.
- 524** UN 2858 Fertigwaren aus Zirkonium mit einer Dicke von mindestens 18 µm sind Stoffe der Klasse 4.1.
- 525** Lösungen anorganischer Cyanide mit einem Gesamtgehalt an Cyanidionen von mehr als 30 % sind der Verpackungsgruppe I, mit einem Gesamtgehalt an Cyanidionen von mehr als 3 % bis 30 % der Verpackungsgruppe II und mit einem Gesamtgehalt an Cyanidionen von mehr als 0,3 % bis 3 % der Verpackungsgruppe III zuzuordnen.
- 526** UN 2000 Zelluloid ist der Klasse 4.1 zugeordnet.
- 527** (bleibt offen)
- 528** UN 1353 Fasern und Gewebe, imprägniert mit schwach nitrierter Cellulose, nicht selbsterhitzungsfähig, sind Stoffe der Klasse 4.1.
- 529** UN 0135 Quecksilberfulminat, angefeuchtet mit mindestens 20 Masse-% Wasser oder einer Alkohol/Wasser-Mischung, ist ein Stoff der Klasse 1. Quecksilber(I)chlorid (Calomel) ist ein Stoff der Klasse 6.1 (UN-Nummer 2025).
- 530** UN 3293 Hydrazin, wässrige Lösung mit höchstens 37 Masse-% Hydrazin, ist ein Stoff der Klasse 6.1.
- 531** Gemische mit einem Flammpunkt unter 23 °C mit mehr als 55 % Nitrocellulose mit beliebigem Stickstoffgehalt oder mit höchstens 55 % Nitrocellulose mit einem Stickstoffgehalt von mehr als 12,6 % in der Trockenmasse sind Stoffe der Klasse 1 (siehe UN-Nummer 0340 oder 0342) oder der Klasse 4.1 (UN-Nummer 2555, 2556 oder 2557).
- 532** UN 2672 Ammoniaklösung mit mindestens 10 % und höchstens 35 % Ammoniak ist ein Stoff der Klasse 8.
- 533** UN 1198 Formaldehydlösung, entzündbar, ist ein Stoff der Klasse 3. Formaldehydlösungen, nicht entzündbar, mit weniger als 25 % Formaldehyd, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.

- 534** Obwohl Benzin unter gewissen klimatischen Bedingungen bei 50 °C einen Dampfdruck von mehr als 110 kPa (1,10 bar) bis höchstens 150 kPa (1,50 bar) haben kann, muss es einem Stoff gleichgestellt bleiben, der bei 50 °C einen Dampfdruck von höchstens 110 kPa (1,10 bar) hat.
- 535** UN 1469 Bleinitrat, UN 1470 Bleiperchlorat, fest, und UN 3408 Bleiperchlorat, Lösung, sind Stoffe der Klasse 5.1.
- 536** Naphthalen, fest, siehe UN-Nummer 1334.
- 537** UN 2869 Titantrichlorid, Gemisch, nicht pyrophor, ist ein Stoff der Klasse 8.
- 538** Schwefel (in festem Zustand) siehe UN-Nummer 1350.
- 539** Lösungen von Isocyanaten mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber sind Stoffe der Klasse 6.1.
- 540** UN 1326 Hafnium-Pulver, angefeuchtet, UN 1352 Titan-Pulver, angefeuchtet, oder UN 1358 Zirkonium-Pulver, angefeuchtet, mit mindestens 25 % Wasser, sind Stoffe der Klasse 4.1.
- 541** Nitrocellulosemischungen, deren Wasser-, Alkohol- oder Plastifizierungsmittelgehalte niedriger sind als in den Grenzwerten angegeben, sind Stoffe der Klasse 1.
- 542** Talkum mit Tremolit und/oder Aktinolith ist ein Stoff dieser Eintragung.
- 543** UN 1005 Ammoniak, wasserfrei, UN 3318 Ammoniaklösung in Wasser, mit mehr als 50 % Ammoniak, und UN 2073 Ammoniaklösung in Wasser, mit mehr als 35 %, aber höchstens 50 % Ammoniak, sind Stoffe der Klasse 2. Ammoniaklösungen mit höchstens 10 % Ammoniak unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.
- 544** UN 1032 Dimethylamin, wasserfrei, UN 1036 Ethylamin, UN 1061 Methylamin, wasserfrei, und UN 1083 Trimethylamin, wasserfrei, sind Stoffe der Klasse 2.
- 545** UN 0401 Dipikrylsulfid, angefeuchtet mit weniger als 10 Masse-% Wasser, ist ein Stoff der Klasse 1.
- 546** UN 2009 Zirkonium, trocken, gerollter Draht, fertige Bleche oder Streifen mit einer Dicke von weniger als 18 µm, ist ein Stoff der Klasse 4.2. Zirkonium, trocken, gerollter Draht, fertige Bleche oder Streifen mit einer Dicke von mindestens 254 µm, unterliegt nicht den Vorschriften des ADR.
- 547** UN 2210 Maneb oder UN 2210 Manezubereitungen in selbsterhitzungsfähiger Form sind Stoffe der Klasse 4.2.
- 548** Chlorsilane, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln, sind Stoffe der Klasse 4.3.
- 549** Chlorsilane mit einem Flammpunkt unter 23 °C, die in Berührung mit Wasser keine entzündbaren Gase entwickeln, sind Stoffe der Klasse 3. Chlorsilane mit einem Flammpunkt von 23 °C und darüber, die in Berührung mit Wasser keine entzündbaren Gase entwickeln, sind Stoffe der Klasse 8.
- 550** UN 1333 Cer in Platten, Barren oder Stangen ist ein Stoff der Klasse 4.1.
- 551** Lösungen von diesen Isocyanaten mit einem Flammpunkt unter 23 °C sind Stoffe der Klasse 3.
- 552** Metalle und Metalllegierungen in Pulver- oder anderer entzündbarer Form, die selbstentzündlich sind, sind Stoffe der Klasse 4.2. Metalle und Metalllegierungen in Pulver- oder anderer entzündbarer Form, die in Berührung mit Wasser entzündliche Gase entwickeln, sind Stoffe der Klasse 4.3.
- 553** Diese Mischung von Wasserstoffperoxid und Peressigsäure, Mischung, stabilisiert, darf unter Laborversuchsbedingungen (siehe Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil II Abschnitt 20) weder unter Einschluss detonieren noch deflagrieren und soll auch im verdämmten Zustand weder beim Erhitzen noch infolge Sprengwirkung irgendwelche Explosionskräfte zeigen. Dieses Präparat (Zubereitung) muss thermisch stabil sein (Selbstzersetzungstemperatur 60 °C oder höher für ein Versandstück von 50 kg) und zur Desensibilisierung einen flüssigen Stoff enthalten, der mit Peressigsäure verträglich ist. Präparate (Zubereitungen), die diesen Kriterien nicht entsprechen, gelten als Stoffe der Klasse 5.2 (siehe Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil II Absatz 20.4.3 g)).
- 554** Metallhydride, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln, sind Stoffe der Klasse 4.3. UN 2870 Aluminiumborhydrid oder UN 2870 Aluminiumborhydrid in Geräten ist ein Stoff der Klasse 4.2.
- 555** Staub und Pulver von Metallen, nicht giftig, in nicht selbstentzündlicher Form, die jedoch in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln, sind Stoffe der Klasse 4.3.
- 556** (gestrichen)
- 557** Staub und Pulver von Metallen in pyrophorem Zustand sind Stoffe der Klasse 4.2.

- 558** Metalle und Metalllegierungen in pyrophorem Zustand sind Stoffe der Klasse 4.2. Metalle und Metalllegierungen, die in Berührung mit Wasser keine entzündbaren Gase entwickeln, nicht pyrophor oder selbsterhitzungsfähig, aber leicht entzündbar sind, sind Stoffe der Klasse 4.1.
- 559** (gestrichen)
- 560** Ein erwärmter flüssiger Stoff, n.a.g., bei oder über 100 °C (einschliesslich geschmolzener Metalle und geschmolzener Salze) und im Falle eines Stoffes, der einen Flammpunkt hat, bei einer Temperatur unter seinem Flammpunkt ist ein Stoff der Klasse 9 (UN-Nummer 3257).
- 561** Chlorformiate mit überwiegend ätzenden Eigenschaften sind Stoffe der Klasse 8.
- 562** Die selbstentzündlichen metallorganischen Verbindungen sind Stoffe der Klasse 4.2. Metallorganische Verbindungen, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln, sind Stoffe der Klasse 4.3.
- 563** UN 1905 Selensäure ist ein Stoff der Klasse 8.
- 564** UN 2443 Vanadiumoxytrichlorid, UN 2444 Vanadiumtetrachlorid und UN 2475 Vanadiumtrichlorid sind Stoffe der Klasse 8.
- 565** Dieser Eintragung sind unspezifizierte Abfälle zuzuordnen, die aus ärztlicher/tierärztlicher Behandlung von Menschen/Tieren oder aus biologischer Forschung stammen und bei denen die Wahrscheinlichkeit gering ist, dass sie Stoffe der Klasse 6.2 enthalten. Dekontaminierte klinische oder aus biologischer Forschung stammende Abfälle, die ansteckungsgefährliche Stoffe enthalten haben, unterliegen nicht den Vorschriften der Klasse 6.2.
- 566** UN 2030 Hydrazin, wässrige Lösung mit mehr als 37 Masse-% Hydrazin, ist ein Stoff der Klasse 8.
- 567** (gestrichen)
- 568** Bariumazid mit einem Wassergehalt unter dem vorgeschriebenen Grenzwert ist der Klasse 1 UN-Nummer 0224 zugeordnet.
- 569–579** (bleibt offen)
- 580** (gestrichen)
- 581** Diese Eintragung umfasst Gemische von Propadien mit 1 % bis 4 % Methylacetylen sowie folgende Gemische:

Gemisch	Inhalt in Vol.-%			zulässige technische Benennung für Zwecke des Unterabschnitts 5.4.1.1
	Methylacetylen und Propadien, höchstens	Propan und Propylen, höchstens	gesättigte Kohlenwasserstoffe C <sub>4</sub> , mindestens	
P 1	63	24	14	«Gemisch P 1»
P 2	48	50	5	«Gemisch P 2»

- 582** Diese Eintragung umfasst unter anderem Gemische von Gasen, die mit dem Buchstaben «R ...» bezeichnet sind und folgende Eigenschaften aufweisen:

Gemisch	höchster Dampfdruck bei 70 °C (MPa)	minimale Dichte bei 50 °C (kg/l)	zulässige technische Benennung für Zwecke des Unterabschnitts 5.4.1.1
F 1	1,3	1,30	«Gemisch F 1»
F 2	1,9	1,21	«Gemisch F 2»
F 3	3,0	1,09	«Gemisch F 3»

- Bem.** 1. Trichlorfluormethan (Kältemittel R 11), 1,1,2-Trichlor-1,2,2-trifluorethan (Kältemittel R 113), 1,1,1-Trichlor-2,2,2-trifluorethan (Kältemittel R 113a), 1-Chlor-1,2,2-trifluorethan (Kältemittel R 133) und 1-Chlor-1,1,2-trifluorethan (Kältemittel R 133b) sind keine Stoffe der Klasse 2. Sie können jedoch Bestandteil der Gemische F 1 bis F 3 sein.
2. Die Referenzdichten entsprechen denen von Dichlorfluormethan (1,30 kg/l), Dichlordifluormethan (1,21 kg/l) und Chlordifluormethan (1,09 kg/l).

**583** Diese Eintragung umfasst unter anderem Gemische von Gasen, die folgende Eigenschaften aufweisen:

Gemisch	höchster Dampfdruck bei 70 °C (MPa)	minimale Dichte bei 50 °C (kg/l)	zulässige technische Benennung <sup>a</sup> für Zwecke des Unterabschnitts 5.4.1.1
A	1,1	0,525	«Gemisch A» oder «Butan»
A 01	1,6	0,516	«Gemisch A 01» oder «Butan»
A 02	1,6	0,505	«Gemisch A 02» oder «Butan»
A 0	1,6	0,495	«Gemisch A 0» oder «Butan»
A 1	2,1	0,485	«Gemisch A 1»
B 1	2,6	0,474	«Gemisch B 1»
B 2	2,6	0,463	«Gemisch B 2»
B	2,6	0,450	«Gemisch B»
C	3,1	0,440	«Gemisch C» oder «Propan»

<sup>a</sup> Bei Beförderungen in Tanks dürfen die Handelsnamen «Butan» und «Propan» nur als Zusatz verwendet werden.

**584** Dieses Gas unterliegt nicht den Vorschriften des ADR, wenn:

- es im gasförmigen Zustand höchstens 0,5 % Luft enthält;
- es in metallenen Kapseln (Sodors, Sparklets) enthalten ist, die frei von Fehlern sind, die ihre Festigkeit verringern könnten;
- die Dichtheit des Verschlusses der Kapsel sichergestellt ist;
- eine Kapsel höchstens 25 g dieses Gases enthält und
- eine Kapsel höchstens 0,75 g dieses Gases je cm<sup>3</sup> Fassungsraum enthält.

**585** (gestrichen)

**586** Hafnium-, Titan- und Zirkonium-Pulver müssen einen sichtbaren Wasserüberschuss enthalten. Hafnium-, Titan- und Zirkonium-Pulver, angefeuchtet, mechanisch hergestellt mit einer Teilchengrösse von mindestens 53 µm, chemisch hergestellt mit einer Teilchengrösse von mindestens 840 µm, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.

**587** Bariumstearat und Bariumtitanat unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.

**588** Aluminiumbromid und Aluminiumchlorid in fester hydratisierter Form unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.

**589** (gestrichen)

**590** Eisen(III)chlorid-Hexahydrat unterliegt nicht den Vorschriften des ADR.

**591** Bleisulfat mit höchstens 3 % freier Säure unterliegt nicht den Vorschriften der Klasse 8 des ADR.

**592** Ungereinigte leere Verpackungen, einschliesslich leere Grosspackmittel (IBC) und leere Grossverpackungen, leere Tankfahrzeuge, leere Aufsetztanks, leere ortsbewegliche Tanks, leere Tankcontainer und leere Kleincontainer, die diesen Stoff enthalten haben, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.

**593** Dieses Gas unterliegt, wenn es für die Kühlung von Gütern verwendet wird, welche die Kriterien keiner Klasse erfüllen, z. B. medizinische oder biologische Proben, mit Ausnahme des Abschnitts 5.5.3 nicht den Vorschriften des ADR, wenn es in doppelwandigen Gefässen, die den für offene Kryo-Behälter anwendbaren Vorschriften des Absatzes (6) in der Verpackungsanweisung P 203 des Unterabschnitts 4.1.4.1 entsprechen, enthalten ist.

**594** Folgende nach den im Herstellungsland angewendeten Vorschriften hergestellte und befüllte Gegenstände unterliegen nicht den Vorschriften des ADR:

- a) UN 1044 Feuerlöscher, die mit einem Schutz gegen unbeabsichtigte Betätigung versehen sind, wenn:
  - sie in einer widerstandsfähigen Aussenverpackung verpackt sind oder
  - es sich um grosse Feuerlöscher handelt, die der Sondervorschrift für die Verpackung PP 91 der Verpackungsanweisung P 003 des Unterabschnitts 4.1.4.1 entsprechen;
- b) UN 3164 Gegenstände unter pneumatischem oder hydraulischem Druck, die gegenüber der Beanspruchung durch den Innendruck des Gases aus Gründen der Kraftübertragung, ihrer Formsteifigkeit oder der Fertigungsnormen überdimensioniert sind, wenn sie in einer widerstandsfähigen Aussenverpackung verpackt sind.

- Bem.** «Im Herstellungsland angewendete Vorschriften» bedeuten im Herstellungsland oder im Verwendungsland anwendbare Vorschriften.
- 596** Cadmiumpigmente, wie Cadmiumsulfide, Cadmiumsulfo-selenide und Cadmiumsalze höherer Fettsäuren (z. B. Cadmiumstearat), unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.
- 597** Essigsäure, Lösungen mit höchstens 10 Masse-% reiner Säure, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.
- 598** Folgende Batterien unterliegen nicht den Vorschriften des ADR:
- a) Neue Batterien, wenn:
- sie gegen Rutschen, Umfallen und Beschädigung gesichert sind;
  - sie mit Trageeinrichtungen versehen sind, es sei denn, sie sind z. B. auf Paletten gestapelt;
  - sie aussen keine gefährlichen Spuren von Laugen oder Säuren aufweisen;
  - sie gegen Kurzschluss gesichert sind.
- b) Gebrauchte Batterien, wenn:
- ihre Gehäuse keine Beschädigung aufweisen;
  - sie gegen Auslaufen, Rutschen, Umfallen und Beschädigung gesichert sind, z. B. auf Paletten gestapelt;
  - sie aussen keine gefährlichen Spuren von Laugen oder Säuren aufweisen;
  - sie gegen Kurzschluss gesichert sind.
- «Gebrauchte Batterien» sind solche, die nach normalem Gebrauch zu Zwecken des Recyclings befördert werden.
- 599** (gestrichen)
- 600** Vanadiumpentoxid, geschmolzen und erstarrt, unterliegt nicht den Vorschriften des ADR.
- 601** Gebrauchsfertige pharmazeutische Produkte (Medikamente), die für den Einzelhandel oder den Vertrieb für den persönlichen oder häuslichen Gebrauch hergestellt und abgepackt sind, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.
- 602** Phosphorsulfide, die nicht frei von weissem und gelbem Phosphor sind, sind zur Beförderung nicht zugelassen.
- 603** Cyanwasserstoff, wasserfrei, der der Beschreibung für die UN-Nummer 1051 oder 1614 nicht entspricht, ist zur Beförderung nicht zugelassen. Cyanwasserstoff (Blausäure) mit weniger als 3 % Wasser ist stabil, wenn der pH-Wert  $2,5 \pm 0,5$  beträgt und die Flüssigkeit klar und farblos ist.
- 604** (gestrichen)
- 605** (gestrichen)
- 606** (gestrichen)
- 607** Gemische von Kaliumnitrat und Natriumnitrit mit einem Ammoniumsalz sind zur Beförderung nicht zugelassen.
- 608** (gestrichen)
- 609** Tetranitromethan, nicht frei von brennbaren Verunreinigungen, ist zur Beförderung nicht zugelassen.
- 610** Dieser Stoff ist, wenn er mehr als 45 % Cyanwasserstoff enthält, nicht zur Beförderung zugelassen.
- 611** Ammoniumnitrat mit mehr als 0,2 % brennbaren Stoffen (einschliesslich organischer Stoffe als Kohlenstoff-Äquivalent) ist zur Beförderung nicht zugelassen, ausgenommen als Bestandteil eines Stoffes oder Gegenstandes der Klasse 1.
- 612** (bleibt offen)
- 613** Lösung von Chlorsäure mit mehr als 10 % Chlorsäure oder Gemische von Chlorsäure mit irgendeinem flüssigen Stoff ausser Wasser sind zur Beförderung nicht zugelassen.
- 614** 2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-1,4-dioxin (TCDD) ist in Konzentrationen, die nach den Kriterien des Unterabschnitts 2.2.61.1 als sehr giftig gelten, zur Beförderung nicht zugelassen.
- 615** (bleibt offen)

- 616** Stoffe mit einem Gehalt an flüssigen Salpetersäureestern von mehr als 40 % müssen die im Abschnitt 2.3.1 genannte Prüfung auf Ausschwitzen bestehen.
- 617** Zusätzlich zum Sprengstofftyp ist auf dem Versandstück der Handelsname des Sprengstoffes anzugeben.
- 618** In Gefäßen mit Buta-1,2-dien darf die Sauerstoffkonzentration in der Gasphase höchstens 50 ml/m<sup>3</sup> betragen.
- 619–** (bleibt offen)  
**622**
- 623** UN 1829 Schwefeltrioxid muss durch Zusatz eines Inhibitors stabilisiert werden. Schwefeltrioxid, mindestens 99,95 % rein, darf auch ohne Inhibitor in Tanks befördert werden, vorausgesetzt, seine Temperatur wird auf 32,5 °C oder darüber gehalten. Bei der Beförderung dieses Stoffes ohne Inhibitor in Tanks bei einer Mindesttemperatur des Stoffes von 32,5 °C ist im Beförderungspapier anzugeben: «BEFÖRDERUNG BEI EINER MINDESTTEMPERATUR DES STOFFES VON 32,5 °C».
- 625** Versandstücke mit diesen Gegenständen sind deutlich mit dem Kennzeichen «UN 1950 AEROSOLE» zu versehen.
- 626–** (bleibt offen)  
**631**
- 632** Dieser Stoff gilt als selbstentzündlich (pyrophor).
- 633** Versandstücke und Kleincontainer mit diesem Stoff sind mit folgendem Kennzeichen zu versehen: «VON ZÜNDQUELLEN FERNHALTEN». Dieses Kennzeichen muss in einer amtlichen Sprache des Versandlandes abgefasst sein und, wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch, sofern nicht Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung betroffenen Staaten etwas anderes vorschreiben.
- 634** (gestrichen)
- 635** Versandstücke mit diesen Gegenständen müssen nur dann mit einem Gefahrzettel nach Muster 9 versehen werden, wenn der Gegenstand völlig in der Verpackung, in einem Verschlag oder anderen Mitteln eingeschlossen ist, die eine schnelle Identifizierung des Gegenstandes behindern.
- 636** Bis zur Zwischenverarbeitungsstelle unterliegen Lithiumzellen und -batterien mit einer Bruttomasse von jeweils höchstens 500 g, Lithium-Ionen-Zellen mit einer Nennenergie in Wattstunden von höchstens 20 Wh, Lithium-Ionen-Batterien mit einer Nennenergie in Wattstunden von höchstens 100 Wh, Lithium-Metall-Zellen mit einer Menge von höchstens 1 g Lithium und Lithium-Metall-Batterien mit einer Gesamtmenge von höchstens 2 g Lithium, die nicht in Geräten enthalten sind und die zur Sortierung, zur Entsorgung oder zum Recycling gesammelt und zur Beförderung aufgegeben werden, auch zusammen mit anderen Zellen oder Batterien, die keine Lithiumzellen oder -batterien sind, nicht den übrigen Vorschriften des ADR, einschliesslich der Sondervorschrift 376 und des Absatzes 2.2.9.1.7, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:
- Die Zellen und Batterien sind nach den Vorschriften der Verpackungsanweisung P 909 des Unterabschnitts 4.1.4.1 mit Ausnahme der zusätzlichen Vorschriften 1 und 2 verpackt.
  - Es besteht ein Qualitätssicherungssystem, um sicherzustellen, dass die Gesamtmenge an Lithiumzellen und -batterien je Beförderungseinheit 333 kg nicht überschreitet.  
**Bem.** Die Gesamtmenge an Lithiumzellen und -batterien im Gemisch darf anhand einer im Qualitätssicherungssystem enthaltenen statistischen Methode abgeschätzt werden. Eine Kopie der Qualitätssicherungsaufzeichnungen muss der zuständigen Behörde auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.
  - Die Versandstücke sind mit folgendem Kennzeichen versehen:  
«LITHIUMBATTERIEN ZUR ENTSORGUNG» bzw. «LITHIUMBATTERIEN ZUM RECYCLING».
- 637** Genetisch veränderte Mikroorganismen und genetisch veränderte Organismen sind solche, die für Menschen und Tiere nicht gefährlich sind, die aber Tiere, Pflanzen, mikrobiologische Stoffe und Ökosysteme in einer Weise verändern können, die in der Natur nicht vorkommen kann.

Genetisch veränderte Mikroorganismen oder genetisch veränderte Organismen unterliegen nicht den Vorschriften des ADR, wenn sie von den zuständigen Behörden der Ursprungs-, Transit- und Bestimmungsländer zur Verwendung zugelassen wurden.<sup>4)</sup>

<sup>4)</sup> Siehe insbesondere Teil C der Richtlinie 2001/18/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die absichtliche Freisetzung genetisch veränderter Organismen in die Umwelt und zur Aufhebung der Richtlinie 90/220/EWG des Rates (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 106 vom 17. April

Lebende Wirbeltiere oder wirbellose Tiere dürfen nicht dazu benutzt werden, dieser UN-Nummer zugeordnete Stoffe zu befördern, es sei denn, dieser Stoff kann nicht auf eine andere Weise befördert werden.

Bei der Beförderung von leicht verderblichen Stoffen dieser UN-Nummer sind geeignete Hinweise erforderlich, z. B.: «KÜHLEN AUF +2 °C/+4 °C» oder «BEFÖRDERUNG IN GEFRORENEM ZUSTAND» oder «NICHT GEFRIEREN».

**638** Dieser Stoff ist ein mit selbstersetzlichen Stoffen verwandter Stoff (siehe Absatz 2.2.41.1.19).

**639** Siehe Unterabschnitt 2.2.2.3 Klassifizierungscode 2 F UN-Nummer 1965 Bem. 2.

**640** Die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (2) aufgeführten physikalischen und technischen Eigenschaften führen bei der Beförderung des Stoffes in ADR-Tanks zu unterschiedlichen Tankcodierungen für ein und dieselbe Verpackungsgruppe.

Zur Identifizierung dieser physikalischen und technischen Eigenschaften des in einem Tank beförderten Produkts ist nur bei der Beförderung in ADR-Tanks zu den im Beförderungspapier vorgeschriebenen Informationen folgende Angabe hinzuzufügen:

«Sondervorschrift 640X», wobei X der entsprechende Grossbuchstabe ist, der in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (6) nach dem Verweis auf Sondervorschrift 640 erscheint.

Auf diese Angabe kann bei Beförderung in einem Tanktyp, der für eine bestimmte Verpackungsgruppe einer bestimmten UN-Nummer mindestens den höchsten Anforderungen genügt, verzichtet werden.

**642** Diese Eintragung der UN-Modellvorschriften darf nicht für die Beförderung von Düngemittellösung mit freiem Ammoniak verwendet werden, es sei denn, dies ist im Rahmen des Unterabschnitts 1.1.4.2 zugelassen. Für die Beförderung von Ammoniaklösung siehe ansonsten die UN-Nummern 2073, 2672 und 3318.

**643** Gussasphalt unterliegt nicht den für die Klasse 9 geltenden Vorschriften.

**644** Für die Beförderung dieses Stoffes müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der in einer zehnpromzentigen wässrigen Lösung des zu befördernden Stoffes gemessene pH-Wert liegt zwischen 5 und 7.
- Die Lösung enthält höchstens 93 % Ammoniumnitrat.
- Die Lösung enthält keine brennbaren Stoffe in Mengen von mehr als 0,2 % oder Chlorverbindungen in Mengen, bei denen der Chlorgehalt 0,02 % übersteigt.

**645** Der in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (3b) angegebene Klassifizierungscode darf nur verwendet werden, wenn die zuständige Behörde einer Vertragspartei des ADR vor der Beförderung ihre Zustimmung erteilt hat. Die Zustimmung muss schriftlich in Form einer Klassifizierungsbestätigung (siehe Absatz 5.4.1.2.1 g)) erfolgen und mit einer unverwechselbaren Referenz versehen sein. Wenn die Zuordnung zu einer Unterklasse nach dem Verfahren des Absatzes 2.2.1.1.7.2 vorgenommen wird, kann die zuständige Behörde vorschreiben, dass die vorgegebene Klassifizierung auf der Grundlage der von der Prüfreihe 6 des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Teil I Abschnitt 16 erzielten Prüfdaten überprüft wird.

**646** Wasserdampfaktivierte Kohle unterliegt nicht den Vorschriften des ADR.

**647** Die Beförderung von Gärungssessig und Essigsäure in Lebensmittelqualität mit höchstens 25 Masse-% reiner Säure unterliegt nur den folgenden Vorschriften:

- a) Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, sowie Tanks müssen aus rostfreiem Stahl oder Kunststoff hergestellt sein, der gegenüber Gärungssessig und Essigsäure in Lebensmittelqualität dauerhaft korrosionsfest ist.
- b) Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, sowie Tanks müssen mindestens einmal jährlich einer Sichtprüfung durch den Eigentümer unterzogen werden. Die Ergebnisse dieser Prüfungen sind aufzuzeichnen und für mindestens ein Jahr aufzubewahren. Beschädigte Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, sowie Tanks dürfen nicht befüllt werden.
- c) Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, sowie Tanks müssen so befüllt werden, dass das Füllgut nicht verschüttet wird oder an der Aussenseite anhaftet.
- d) Dichtungen und Verschlüsse müssen gegenüber Gärungssessig und Essigsäure in Lebensmittelqualität widerstandsfähig sein. Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, sowie Tanks müssen durch den Verpacker und/oder den Befüller so dicht verschlossen werden, dass unter normalen Beförderungsbedingungen kein Füllgut austritt.

---

2001, Seiten 8 bis 14), in dem die Genehmigungsverfahren für die Europäischen Gemeinschaften festgelegt sind.



- e) Zusammengesetzte Verpackungen mit einer Innenverpackung aus Glas oder Kunststoff (siehe Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 001), die die allgemeinen Verpackungsvorschriften der Unterabschnitte 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.4, 4.1.1.5, 4.1.1.6, 4.1.1.7 und 4.1.1.8 erfüllen, dürfen verwendet werden.

Die übrigen Vorschriften des ADR gelten nicht.

- 648** Mit diesem Mittel zur Schädlingsbekämpfung (Pestizid) imprägnierte Gegenstände, wie Pappteller, Papierstreifen, Wattekugeln, Kunststoffplatten, in luftdicht verschlossenen Umhüllungen unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.
- 649** (gestrichen)
- 650** Abfälle, die aus Verpackungsresten, verfestigten und flüssigen Farbresten bestehen, dürfen unter den Vorschriften der Verpackungsgruppe II befördert werden. Zusätzlich zu den Vorschriften für die UN-Nummer 1263 Verpackungsgruppe II dürfen Abfälle auch wie folgt verpackt und befördert werden:
- a) Die Abfälle dürfen nach Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 002 oder Unterabschnitt 4.1.4.2 Verpackungsanweisung IBC 06 verpackt sein.
- b) Die Abfälle dürfen in flexiblen Grosspackmitteln (IBC) der Arten 13H3, 13H4 und 13H5 in vollwandigen Umverpackungen verpackt sein.
- c) Die Prüfung der unter a) und b) angegebenen Verpackungen und Grosspackmittel (IBC) darf nach den Vorschriften des Kapitels 6.1 bzw. 6.5 für feste Stoffe mit den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II durchgeführt werden.
- Die Prüfungen sind an Verpackungen und Grosspackmitteln (IBC) durchzuführen, die mit einer repräsentativen Probe der Abfälle versandfertig befüllt sind.
- d) Die Beförderung in loser Schüttung in vollwandigen bedeckten Fahrzeugen, vollwandigen geschlossenen Containern oder vollwandigen bedeckten Grosscontainern ist zugelassen. Der Aufbau der Fahrzeuge oder Container muss dicht sein oder beispielsweise mit Hilfe einer geeigneten und ausreichend festen Innenbeschichtung abgedichtet werden.
- e) Wenn die Abfälle nach den Vorschriften dieser Sondervorschrift befördert werden, muss dies gemäss Absatz 5.4.1.1.3.1 wie folgt im Beförderungspapier angegeben werden:
- «UN 1263 ABFALL FARBE, 3, II, (D/E)» oder  
«UN 1263 ABFALL FARBE, 3, VG II, (D/E)».
- 651** Die Sondervorschrift V 2 (1) ist nicht anwendbar, wenn die Nettoexplosivstoffmasse je Beförderungseinheit nicht höher ist als 4000 kg, vorausgesetzt die Nettoexplosivstoffmasse je Fahrzeug ist nicht höher als 3000 kg.
- 652** Gefässe aus austenitischem rostfreien Stahl, Gefässe aus ferritischem und austenitischem Stahl (Duplexstahl) und geschweisste Titan-Gefässe, die nicht den Vorschriften des Kapitels 6.2 entsprechen, jedoch für die Verwendung als Treibstoffgefässe für Heissluftballons oder Zeppeline nach nationalen Vorschriften für die Luftfahrt gebaut und zugelassen und vor dem 1. Juli 2004 in Betrieb gesetzt wurden (Datum der erstmaligen Prüfung), dürfen auf der Strasse befördert werden, vorausgesetzt, sie entsprechen den folgenden Vorschriften:
- a) die allgemeinen Vorschriften des Abschnitts 6.2.1 müssen erfüllt werden;
- b) die Auslegung und der Bau der Gefässe müssen von einer nationalen Luftfahrtbehörde für die Verwendung in der Luftfahrt zugelassen worden sein;
- c) in Abweichung zu Absatz 6.2.3.1.2 muss der Berechnungsdruck von einer verringerten höchsten Umgebungstemperatur von +40 °C abgeleitet werden; in diesem Fall:
- (i) dürfen die Flaschen in Abweichung zu Unterabschnitt 6.2.5.1 aus gewalztem und geglühtem kommerziell reinem Titan mit den Mindestanforderungen  $R_m > 450 \text{ MPa}$ ,  $\epsilon_A > 20 \%$  ( $\epsilon_A$  = Dehnung nach Bruch) hergestellt werden;
- (ii) dürfen Gefässe aus austenitischem rostfreien Stahl und Gefässe aus ferritischem und austenitischem Stahl (Duplexstahl) mit einem Spannungswert bis höchstens 85 % der garantierten Mindeststreckgrenze ( $R_e$ ) bei einem von einer verringerten höchsten Umgebungstemperatur von +40 °C abgeleiteten Berechnungsdruck verwendet werden;
- (iii) müssen die Gefässe mit einer Druckentlastungseinrichtung ausgerüstet sein, die einen nominalen Ansprechdruck von 26 bar hat; der Prüfdruck dieser Gefässe darf nicht geringer sein als 30 bar;
- d) wenn die Abweichungen des Absatzes c) nicht angewendet werden, müssen die Gefässe für eine Bezugstemperatur von 65 °C ausgelegt und mit Druckentlastungseinrichtungen mit einem von der zuständigen Behörde des Verwendungslandes festgelegten nominalen Ansprechdruck ausgerüstet sein;
- e) der Hauptkörper der Gefässe muss mit einer äusseren wasserbeständigen Schutzschicht von mindestens 25 mm Dicke abgedeckt sein, die aus Hartschaum oder einem ähnlichen Werkstoff besteht;
- f) das Gefäss muss während der Beförderung in einem Verschluss oder einer zusätzlichen Sicherheitseinrichtung gut gesichert sein;

- g) die Gefässe müssen mit einem deutlichen und sichtbaren Zettel gekennzeichnet sein, auf dem angegeben ist, dass die Gefässe nur für die Verwendung in Heissluftballons und Heissluft-Luftschiffen zugelassen sind;
- h) die Betriebsdauer (ab dem Datum der erstmaligen Prüfung) darf 25 Jahre nicht überschreiten.

- 653** Die Beförderung dieses Gases unterliegt in Flaschen, deren Produkt aus Prüfdruck und Fassungsraum höchstens 15,2 MPa-Liter (152 bar-Liter) beträgt, nicht den übrigen Vorschriften des ADR, vorausgesetzt,
- die für Flaschen geltenden Vorschriften für den Bau, die Prüfung und die Befüllung werden eingehalten;
  - die Flaschen sind in Aussenverpackungen verpackt, die mindestens den Vorschriften des Teils 4 für zusammengesetzte Verpackungen entsprechen. Die «Allgemeinen Verpackungsvorschriften» in den Unterabschnitten 4.1.1.1, 4.1.1.2 und 4.1.1.5 bis 4.1.1.7 sind zu beachten;
  - die Flaschen sind nicht mit anderen gefährlichen Gütern zusammen verpackt;
  - die Bruttomasse eines Versandstücks ist nicht grösser als 30 kg und
  - jedes Versandstück ist deutlich und dauerhaft mit der Aufschrift «UN 1006» für Argon, verdichtet, «UN 1013» für Kohlendioxid, «UN 1046» für Helium, verdichtet, oder «UN 1066» für Stickstoff, verdichtet, gekennzeichnet; dieses Kennzeichen ist von einer Linie eingefasst, die ein auf die Spitze gestelltes Quadrat mit einer Seitenlänge von mindestens 100 mm x 100 mm bildet.
- 654** Abfall-Feuerzeuge, die getrennt gesammelt und gemäss Absatz 5.4.1.1.3.1 versandt werden, dürfen für Entsorgungszwecke unter dieser Eintragung befördert werden. Sie müssen nicht gegen unbeabsichtigtes Entleeren geschützt sein, vorausgesetzt, es werden Massnahmen getroffen, um einen gefährlichen Druckaufbau und die Bildung einer gefährlichen Atmosphäre zu verhindern.

Abfall-Feuerzeuge mit Ausnahme von undichten oder stark verformten müssen gemäss Verpackungsanweisung P 003 verpackt sein. Darüber hinaus gelten folgende Vorschriften:

- es dürfen nur starre Verpackungen mit einem höchsten Fassungsraum von 60 Litern verwendet werden;
- die Verpackungen müssen mit Wasser oder einem anderen geeigneten Schutzwerkstoff befüllt werden, um eine Zündung zu verhindern;
- unter normalen Beförderungsbedingungen müssen alle Zündeinrichtungen der Feuerzeuge vollständig durch den Schutzwerkstoff bedeckt sein;
- die Verpackung muss ausreichend belüftet sein, um die Bildung einer entzündbaren Atmosphäre und einen Druckaufbau zu verhindern;
- die Versandstücke dürfen nur in belüfteten oder offenen Fahrzeugen oder Containern befördert werden.

Undichte oder stark verformte Feuerzeuge müssen in Bergungsverpackungen befördert werden, vorausgesetzt, es werden geeignete Massnahmen ergriffen, um einen gefährlichen Druckaufbau zu verhindern.

**Bem.** Die Sondervorschrift 201 und die Sondervorschriften für die Verpackung PP 84 und RR 5 der Verpackungsanweisung P 002 des Unterabschnitts 4.1.4.1 gelten nicht für Abfall-Feuerzeuge.

- 655** Flaschen, die nach der Richtlinie 97/23/EG<sup>5)</sup> oder der Richtlinie 2014/68/EU<sup>6)</sup> ausgelegt, gebaut, zugelassen und gekennzeichnet wurden und für Atemschutzgeräte verwendet werden, dürfen, ohne dem Kapitel 6.2 zu entsprechen, befördert werden, vorausgesetzt, sie werden den Prüfungen des Absatzes 6.2.1.6.1 unterzogen und die in Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 festgelegte Frist zwischen den Prüfungen wird nicht überschritten. Der für die Wasserdruckprüfung anzuwendende Druck ist der auf der Flasche gemäss Richtlinie 97/23/EG oder der Richtlinie 2014/68/EU angegebene Druck.
- 656** (gestrichen)
- 657** Diese Eintragung darf nur für den technisch reinen Stoff verwendet werden; für Gemische von Flüssiggasbestandteilen siehe UN 1965 oder UN 1075 in Verbindung mit Bem. 2 in Unterabschnitt 2.2.2.3.
- 658** Die Beförderung von UN 1057 FEUERZEUGE, die der Norm EN ISO 9994:2019 «Feuerzeuge – Festlegungen für die Sicherheit» entsprechen, und UN 1057 NACHFÜLLPATRONEN FÜR FEUERZEUGE unterliegt nur den Bedingungen der Abschnitte 3.4.1 a) bis h), 3.4.2 (mit Ausnahme der gesamten Bruttomasse von 30 kg), 3.4.3 (mit Ausnahme der gesamten Bruttomasse von 20 kg), 3.4.11 und 3.4.12, wenn die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

---

<sup>5)</sup> Richtlinie 97/23/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Mai 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Druckgeräte (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 181 vom 9. Juli 1997, Seiten 1 bis 55).

<sup>6)</sup> Richtlinie 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt (Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 189 vom 27. Juni 2014, Seiten 164 bis 259).

- a) die gesamte Bruttomasse jedes Versandstücks ist nicht grösser als 10 kg,
- b) die Bruttomasse solcher Versandstücke, die in einem Fahrzeug oder Grosscontainer befördert werden, beträgt höchstens 100 kg und
- c) jede Aussenverpackung ist deutlich und dauerhaft mit der Aufschrift «UN 1057 FEUERZEUGE» bzw. «UN 1057 NACHFÜLLPATRONEN FÜR FEUERZEUGE» gekennzeichnet.

**659** Stoffe, denen in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (9a) die Sondervorschrift für die Verpackung PP 86 oder in Spalte (11) die Sondervorschrift für die Beförderung in ortsbeweglichen Tanks TP 7 zugeordnet ist und bei denen deshalb die im Dampfraum vorhandene Luft zu entfernen ist, dürfen nicht unter dieser UN-Nummer, sondern müssen unter ihren jeweiligen in Kapitel 3.2 Tabelle A aufgeführten UN-Nummern befördert werden.

**Bem.** Siehe auch Absatz 2.2.2.1.7.

**660** (gestrichen)

**661** (gestrichen)

**662** Flaschen, die den Vorschriften des Kapitels 6.2 nicht entsprechen und die ausschliesslich an Bord von Schiffen oder Flugzeugen verwendet werden, dürfen für Zwecke der Befüllung oder Prüfung und der nachfolgenden Rücksendung befördert werden, vorausgesetzt, die Flaschen wurden in Übereinstimmung mit einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes anerkannten Norm ausgelegt und gebaut und alle übrigen zutreffenden Vorschriften des ADR werden erfüllt, einschliesslich:

- a) die Flaschen müssen mit einem Ventilschutz gemäss Unterabschnitt 4.1.6.8 befördert werden;
- b) die Flaschen müssen in Übereinstimmung mit den Abschnitten 5.2.1 und 5.2.2 gekennzeichnet und beschriftet sein und
- c) alle zutreffenden Vorschriften für die Befüllung der Verpackungsanweisung P 200 des Unterabschnitts 4.1.4.1 müssen erfüllt sein.

Das Beförderungspapier muss folgenden Vermerk enthalten:

«BEFÖRDERUNG NACH SONDERVORSCHRIFT 662».

**663** Diese Eintragung darf nur für Verpackungen, Grossverpackungen oder Grosspackmittel (IBC) oder Teile davon verwendet werden, die gefährliche Güter enthalten haben und die zur Entsorgung, zum Recycling oder zur Wiederverwendung ihrer Werkstoffe, nicht aber zur Rekonditionierung, Reparatur, regelmässigen Wartung, Wiederaufarbeitung oder Wiederverwendung befördert werden und die so weit entleert wurden, dass bei der Übergabe zur Beförderung nur an den Verpackungsteilen anhaftende Rückstände gefährlicher Güter vorhanden sind.

Anwendungsbereich:

Bei den in den leeren, ungereinigten Altverpackungen enthaltenen Rückständen darf es sich nur um gefährliche Güter der Klasse 3, 4.1, 5.1, 6.1, 8 oder 9 handeln. Darüber hinaus darf es sich dabei nicht um Rückstände der folgenden Stoffe handeln:

- Stoffe, die der Verpackungsgruppe I zugeordnet sind oder denen in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (7a) «0» zugeordnet ist, oder
- Stoffe, die als desensibilisierte explosive Stoffe der Klasse 3 oder 4.1 klassifiziert sind, oder
- Stoffe, die als selbstzersetzliche Stoffe der Klasse 4.1 klassifiziert sind, oder
- radioaktive Stoffe oder
- Asbest (UN 2212 und UN 2590), polychlorierte Biphenyle (UN 2315 und UN 3432) und polyhalogenierte Biphenyle, halogenierte Monomethyldiphenylmethane oder polyhalogenierte Terphenyle (UN 3151 und UN 3152).

Allgemeine Vorschriften:

Leere ungereinigte Altverpackungen mit Rückständen, die eine Haupt- oder Nebengefahr der Klasse 5.1 aufweisen, dürfen nicht mit anderen leeren ungereinigten Altverpackungen mit Rückständen, die eine Gefahr einer anderen Klasse aufweisen, zusammen in loser Schüttung verladen werden. Leere ungereinigte Altverpackungen mit Rückständen, die eine Haupt- oder Nebengefahr der Klasse 5.1 aufweisen, dürfen nicht mit anderen leeren ungereinigten Altverpackungen mit Rückständen, die eine Gefahr einer anderen Klasse aufweisen, zusammen in ein und derselben Aussenverpackung zusammengepackt werden.

Am Verladeort müssen dokumentierte Sortierverfahren angewendet werden, um die Einhaltung der für diese Eintragung geltenden Vorschriften sicherzustellen.

**Bem.** Die übrigen Vorschriften des ADR finden Anwendung.

- 664 Werden Stoffe unter dieser Eintragung in festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen) oder Aufsetztanks befördert, so dürfen diese Tanks mit Additivierungseinrichtungen ausgerüstet sein.

Additivierungseinrichtungen:

- sind Teil der Bedienungsausrüstung zur Beimischung von Additiven der UN-Nummer 1202, 1993 Verpackungsgruppe III oder 3082 oder von nicht gefährlichen Stoffen während des Entleerens des Tanks;
- bestehen aus Elementen, wie Verbindungsrohren und -schläuchen, Verschlusseinrichtungen, Pumpen und Dosierungseinrichtungen, die mit der Entleerungseinrichtung der Bedienungsausrüstung des Tanks dauerhaft verbunden sind;
- umfassen Umschliessungsmittel, die integraler Bestandteil des Tankkörpers oder dauerhaft aussen am Tank oder am Tankfahrzeug befestigt sind.

Alternativ dürfen Additivierungseinrichtungen Anschlusseinrichtungen zum Anschliessen von Verpackungen haben. In diesem Fall wird die Verpackung selbst nicht als Teil der Additivierungseinrichtung angesehen.

Abhängig von der Konfiguration gelten folgende Vorschriften:

a) Bau der Umschliessungsmittel

- (i) Als integraler Bestandteil des Tankkörpers (z. B. Tankabteil) müssen sie die zutreffenden Vorschriften des Kapitels 6.8 erfüllen.
- (ii) Bei einer dauerhaften Befestigung aussen am Tank oder am Tankfahrzeug unterliegen sie nicht den Bauvorschriften des ADR, sofern die folgenden Vorschriften erfüllt sind:

Sie bestehen aus einem metallenen Werkstoff und erfüllen die nachstehenden Mindestvorschriften für die Wanddicke:

<u>Werkstoff</u>	<u>Mindestwanddicke<sup>a</sup></u>
rostfreie austenitische Stähle	2,5 mm
andere Stähle	3 mm
Aluminiumlegierungen	4 mm
Aluminium, 99,80 % rein	6 mm

<sup>a</sup> Wenn die Umschliessungsmittel aus einer Doppelwand bestehen, muss die Summe der Wanddicken der metallenen Aussenwand und der metallenen Innenwand der vorgeschriebenen Wanddicke entsprechen.

Schweissarbeiten müssen gemäss dem ersten Unterabsatz des Absatzes 6.8.2.1.23 ausgeführt sein, mit der Ausnahme, dass für die Bestätigung der Qualität der Schweissnähte andere geeignete Methoden angewendet werden dürfen.

- (iii) Bei den Verpackungen, die mit der Additivierungseinrichtung verbunden werden können, muss es sich um Metallverpackungen handeln, die den für das betreffende Additiv anwendbaren Bauvorschriften des Kapitels 6.1 entsprechen.

b) Tankzulassung

Für Tanks, die mit Additivierungseinrichtungen ausgerüstet sind oder ausgerüstet werden sollen und bei denen die Additivierungseinrichtung nicht in der ursprünglichen Baumusterzulassung des Tanks enthalten ist, gelten die Vorschriften des Absatzes 6.8.2.3.4.

c) Verwendung von Umschliessungsmitteln und Additivierungseinrichtungen

- (i) Im Falle von Absatz a) (i) bestehen keine weiteren Vorschriften.
- (ii) Im Falle von Absatz a) (ii) darf der Gesamtfassungsraum der Umschliessungsmittel 400 Liter je Fahrzeug nicht überschreiten.
- (iii) Im Falle von Absatz a) (iii) gelten der Unterabschnitt 7.5.7.5 und der Abschnitt 8.3.3 nicht. Die Verpackungen dürfen nur während des Entleerens des Tanks mit der Additivierungseinrichtung verbunden sein. Während der Beförderung müssen die Verschlüsse und Anschlusseinrichtungen dicht verschlossen sein.

d) Prüfung von Additivierungseinrichtungen

Für die Additivierungseinrichtung gelten die Vorschriften des Unterabschnitts 6.8.2.4. Im Falle von Absatz a) (ii) müssen die Umschliessungsmittel der Additivierungseinrichtung zum Zeitpunkt der erstmaligen Prüfung, der Zwischenprüfung oder der wiederkehrenden Prüfung des Tanks jedoch nur einer äusseren Sichtprüfung und einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden. Die Dichtheitsprüfung muss mit einem Prüfdruck von mindestens 0,2 bar durchgeführt werden.

**Bem.** Für die in Absatz a) (iii) beschriebenen Verpackungen gelten die entsprechenden Vorschriften des ADR.

e) Beförderungspapier

Für das betreffende Additiv müssen nur die gemäss Absatz 5.4.1.1.1 a) bis d) erforderlichen Angaben im Beförderungspapier vermerkt werden. In diesem Fall muss im Beförderungspapier die Angabe «ADDITIVIERUNGSEINRICHTUNG» hinzugefügt werden.

- f) Schulung der Fahrzeugführer  
Fahrzeugführer, die eine Schulung gemäss Abschnitt 8.2.1 für die Beförderung dieses Stoffes in Tanks erhalten haben, benötigen keine zusätzliche Schulung für die Beförderung der Additive.
- g) Anbringen von Grosszetteln (Placards) oder Kennzeichnung  
Das Anbringen von Grosszetteln (Placards) an oder die Kennzeichnung von festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen) oder Aufsetztanks für die Beförderung von Stoffen unter dieser Eintragung gemäss Kapitel 5.3 wird durch das Vorhandensein einer Additivierungseinrichtung oder der darin enthaltenen Additive nicht beeinflusst.
- 665** Unvermahlene Steinkohle, Koks und Anthrazitkohle, die den Klassifizierungskriterien der Klasse 4.2 Verpackungsgruppe III entsprechen, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR.
- 666** Als Ladung beförderte Fahrzeuge oder batteriebetriebene Geräte, auf die in der Sondervorschrift 388 Bezug genommen wird, sowie die in ihnen enthaltenen gefährlichen Güter, die für ihren Betrieb oder den Betrieb ihrer Einrichtungen dienen, unterliegen nicht den übrigen Vorschriften des ADR, wenn folgende Vorschriften erfüllt sind:
- a) Bei flüssigen Brennstoffen<sup>7)</sup> müssen die Ventile zwischen dem Motor oder der Einrichtung und dem Brennstoffbehälter während der Beförderung geschlossen sein, es sei denn, es ist von Bedeutung, dass die Einrichtung in Betrieb bleibt. Soweit erforderlich, müssen die Fahrzeuge aufrecht und gegen Umfallen gesichert verladen werden.
- b) Bei gasförmigen Brennstoffen muss das Ventil zwischen dem Gastank und dem Motor geschlossen und der elektrische Kontakt unterbrochen sein, es sei denn, es ist von Bedeutung, dass die Einrichtung in Betrieb bleibt.
- c) Metallhydrid-Speichersysteme müssen von der zuständigen Behörde des Herstellungslandes zugelassen sein. Ist das Herstellungsland keine Vertragspartei des ADR, muss die Zulassung von der zuständigen Behörde einer Vertragspartei des ADR anerkannt werden.
- d) Die Vorschriften der Absätze a) und b) gelten nicht für Fahrzeuge, die frei von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen sind.
- Bem.** 1. Ein Fahrzeug gilt als frei von flüssigen Brennstoffen, wenn der Flüssigbrennstoffbehälter entleert wurde und das Fahrzeug wegen Brennstoffmangels nicht betrieben werden kann. Fahrzeugbauteile wie Brennstoffleitungen, -filter und -einspritzdüsen müssen nicht gereinigt, entleert oder gespült werden, damit sie als frei von flüssigen Brennstoffen gelten. Darüber hinaus muss der Flüssigbrennstoffbehälter nicht gereinigt oder gespült werden.
2. Ein Fahrzeug gilt als frei von gasförmigen Brennstoffen, wenn die Behälter für gasförmige Brennstoffe frei von Flüssigkeiten (bei verflüssigten Gasen) sind, der Druck in den Behältern nicht grösser als 2 bar ist und der Brennstoffabsperrhahn oder das Brennstoffabsperrventil geschlossen und gesichert ist.
- 667** a) Die Vorschriften des Absatzes 2.2.9.1.7 a) gelten nicht für kleine Produktionsserien von höchstens 100 Zellen oder Batterien oder für Vorproduktionsprototypen von Zellen oder Batterien, die in Fahrzeugen, Motoren oder Maschinen eingebaut sind.
- b) Die Vorschriften des Absatzes 2.2.9.1.7 gelten nicht für Lithiumzellen oder -batterien, die in beschädigten oder defekten Fahrzeugen, Motoren oder Maschinen eingebaut sind. In diesen Fällen müssen folgende Bedingungen erfüllt werden:
- (i) Wenn die Beschädigung oder der Defekt keinen massgeblichen Einfluss auf die Sicherheit der Zelle oder Batterie hat, dürfen beschädigte oder defekte Fahrzeuge, Motoren oder Maschinen unter den in der Sondervorschrift 363 bzw. 666 festgelegten Bedingungen befördert werden.
- (ii) Wenn die Beschädigung oder der Defekt einen massgeblichen Einfluss auf die Sicherheit der Zelle oder Batterie hat, muss die Lithiumzelle oder -batterie entnommen und in Übereinstimmung mit der Sondervorschrift 376 befördert werden.
- Wenn jedoch ein sicheres Entnehmen der Zelle oder Batterie nicht möglich ist oder wenn der Zustand der Zelle oder Batterie nicht überprüft werden kann, darf das Fahrzeug, der Motor oder die Maschine, wie in Absatz (i) festgelegt, abgeschleppt oder befördert werden.
- c) Die in Absatz b) beschriebenen Verfahren gelten auch für in Fahrzeugen, Motoren oder Maschinen enthaltene beschädigte Lithiumzellen oder -batterien.
- 668** Erwärmte Stoffe für Zwecke der Anbringung von Strassenmarkierungen unterliegen nicht den übrigen Vorschriften des ADR, vorausgesetzt, folgende Bedingungen werden erfüllt:
- a) sie entsprechen nicht den Kriterien einer anderen Klasse als der Klasse 9;
- b) die Temperatur an der äusseren Oberfläche des Kessels ist nicht grösser als 70 °C;
- c) der Kessel ist so verschlossen, dass ein Austreten von Füllgut während der Beförderung verhindert wird;
- d) der höchste Fassungsraum des Kessels ist auf 3000 Liter begrenzt.

<sup>7)</sup> Der Begriff «Brennstoff» schliesst auch Kraftstoffe ein.

**669** Ein Anhänger, der mit einer Einrichtung ausgerüstet ist, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff oder einer Einrichtung zur Speicherung und Erzeugung elektrischer Energie angetrieben wird und die für die Verwendung während einer Beförderung vorgesehen ist, die von diesem Anhänger als Teil einer Beförderungseinheit durchgeführt wird, muss der UN-Nummer 3166 oder 3171 zugeordnet werden und unterliegt den für diese UN-Nummern geltenden Vorschriften, wenn er auf einem Fahrzeug als Ladung befördert wird, vorausgesetzt, der Fassungsraum der Behälter, die flüssigen Brennstoff enthalten, ist nicht grösser als 500 Liter.

**670** a) Lithiumzellen und -batterien, die in Geräten von privaten Haushalten enthalten sind und die zur Beseitigung von Schadstoffen, zur Demontage, zum Recycling oder zur Entsorgung gesammelt und zur Beförderung aufgegeben werden, unterliegen nicht den übrigen Vorschriften des ADR, einschliesslich der Sondervorschrift 376 und des Absatzes 2.2.9.1.7, wenn

- (i) sie nicht die Hauptenergiequelle für den Betrieb des Geräts darstellen, in dem sie enthalten sind,
- (ii) das Gerät, in dem sie enthalten sind, keine anderen Lithiumzellen oder -batterien enthält, die als Hauptenergiequelle verwendet werden, und
- (iii) sie durch das Gerät geschützt werden, in dem sie enthalten sind.

Beispiele von Zellen und Batterien, die unter diesen Absatz fallen, sind Knopfzellen, die für die Datensicherheit in Haushaltsgeräten (z. B. Kühlschränke, Waschmaschinen, Geschirrspüler) oder in anderen elektrischen oder elektronischen Geräten verwendet werden.

b) Bis zur Zwischenverarbeitungsstelle unterliegen Lithiumzellen und -batterien, die in Geräten von privaten Haushalten enthalten sind, die die Vorschriften des Absatzes a) nicht erfüllen und die zur Beseitigung von Schadstoffen, zur Demontage, zum Recycling oder zur Entsorgung gesammelt und zur Beförderung aufgegeben werden, nicht den übrigen Vorschriften des ADR, einschliesslich der Sondervorschrift 376 und des Absatzes 2.2.9.1.7, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

(i) Die Geräte sind in Übereinstimmung mit der Verpackungsanweisung P 909 des Unterabschnitts 4.1.4.1 mit Ausnahme der zusätzlichen Vorschriften 1 und 2 verpackt oder sie sind in widerstandsfähigen Aussenverpackungen, z. B. besonders ausgelegte Sammelbehälter, verpackt, welche die folgenden Vorschriften erfüllen:

- Die Verpackungen müssen aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt sein und in Bezug auf den Fassungsraum der Verpackung und die beabsichtigte Verwendung der Verpackung ausreichend stark und dimensioniert sein. Die Verpackungen müssen die Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.3 nicht erfüllen.
- Es müssen geeignete Massnahmen ergriffen werden, um Beschädigungen der Geräte beim Befüllen oder Handhaben der Verpackung, z. B. durch die Verwendung von Gummimatten, zu minimieren.
- Die Verpackungen müssen so hergestellt und verschlossen sein, dass ein Verlust von Ladegut während der Beförderung verhindert wird, z. B. durch Deckel, widerstandsfähige Innenauskleidungen, Abdeckungen für die Beförderung. Öffnungen, die für das Befüllen ausgelegt sind, sind zulässig, sofern sie so gebaut sind, dass ein Verlust von Ladegut verhindert wird.

(ii) Es besteht ein Qualitätssicherungssystem, um sicherzustellen, dass die Gesamtmenge an Lithiumzellen und -batterien je Beförderungseinheit 333 kg nicht überschreitet.

**Bem.** Die Gesamtmenge an Lithiumzellen und -batterien in Geräten von privaten Haushalten darf anhand einer im Qualitätssicherungssystem enthaltenen statistischen Methode abgeschätzt werden. Eine Kopie der Qualitätssicherungsaufzeichnungen muss der zuständigen Behörde auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

(iii) Die Versandstücke sind wie folgt gekennzeichnet:

«LITHIUMBATTERIEN ZUR ENTSORGUNG» bzw. «LITHIUMBATTERIEN ZUM RECYCLING». Wenn Geräte, die Lithiumzellen oder -batterien enthalten, in Übereinstimmung mit der Verpackungsanweisung P 909 (3) des Unterabschnitts 4.1.4.1 unverpackt oder auf Paletten befördert werden, darf dieses Kennzeichen alternativ auf der äusseren Oberfläche von Fahrzeugen oder Containern angebracht werden.

**Bem.** «Geräte von privaten Haushalten» sind Geräte, die aus privaten Haushalten stammen, und Geräte, die aus kommerziellen, industriellen, institutionellen und anderen Quellen stammen und die aufgrund ihrer Beschaffenheit und Menge den Geräten von privaten Haushalten ähnlich sind. Geräte, bei denen die Wahrscheinlichkeit besteht, dass sie sowohl von privaten Haushalten als auch von anderen Anwendern verwendet werden, gelten in jedem Fall als Geräte von privaten Haushalten.

**671** Für Zwecke der Freistellung in Zusammenhang mit Mengen, die je Beförderungseinheit befördert werden (siehe Unterabschnitt 1.1.3.6), ist die Beförderungskategorie in Zusammenhang mit der Verpackungsgruppe zu bestimmen (siehe Sondervorschrift 251 dritter Unterabsatz):

- Beförderungskategorie 3 für Testsätze oder Ausrüstungen, die der Verpackungsgruppe III zugeordnet sind;

- Beförderungskategorie 2 für Testsätze oder Ausrüstungen, die der Verpackungsgruppe II zugeordnet sind;
- Beförderungskategorie 1 für Testsätze oder Ausrüstungen, die der Verpackungsgruppe I zugeordnet sind.

**672** Gegenstände, wie Maschinen, Geräte oder Einrichtungen, die unter dieser Eintragung und in Übereinstimmung mit der Sondervorschrift 301 befördert werden, unterliegen nicht den übrigen Vorschriften des ADR, vorausgesetzt:

- sie sind entweder in einer widerstandsfähigen Aussenverpackung verpackt, die aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt ist und hinsichtlich ihres Fassungsraums und ihrer beabsichtigten Verwendung eine ausreichende Festigkeit und Auslegung aufweist und die den anwendbaren Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.1 entspricht, oder
- sie werden ohne Aussenverpackung befördert, wenn der Gegenstand so gebaut und ausgelegt ist, dass die Gefässe, welche die gefährlichen Güter enthalten, ausreichend geschützt sind.

Testsätze oder Ausrüstungen, die nur gefährliche Güter enthalten, denen keine Verpackungsgruppe zugeordnet ist, müssen für Zwecke der Ausstellung der Beförderungspapiere und der Freistellung in Zusammenhang mit Mengen, die je Beförderungseinheit befördert werden (siehe Unterabschnitt 1.1.3.6), der Beförderungskategorie 2 zugeordnet werden.

**673** (bleibt offen)

**674** Diese Sondervorschrift gilt für die wiederkehrende Prüfung von umformten Flaschen gemäss der Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.2.1.

Umformte Flaschen, die dem Absatz 6.2.3.5.3.1 unterliegen, müssen einer wiederkehrenden Prüfung in Übereinstimmung mit Absatz 6.2.1.6.1 unterzogen werden, die durch die folgende alternative Methode angepasst wird:

- Die in Absatz 6.2.1.6.1 d) vorgeschriebene Prüfung muss durch alternative zerstörende Prüfungen ersetzt werden.
- Es müssen besondere, zusätzliche zerstörende Prüfungen durchgeführt werden, die sich auf die Eigenschaften der umformten Flaschen beziehen.

Die Verfahren und Anforderungen dieser alternativen Methode sind nachstehend beschrieben.

Alternative Methode:

a) Allgemeines

Die folgenden Vorschriften gelten für umformte Flaschen, die in Serie und auf der Grundlage von geschweissten Stahlflaschenkörpern gemäss der Norm EN 1442:2017, EN 14140:2014 + AC:2015 oder der Anlage I, Teile 1 bis 3 der Richtlinie des Rates 84/527/EWG hergestellt sind. Die Auslegung der Umformung muss das Vordringen von Wasser zum inneren Stahlflaschenkörper verhindern. Die Umwandlung des Stahlflaschenkörpers in eine umformte Flasche muss den entsprechenden Vorschriften der Normen EN 1442:2017 und EN 14140:2014 + AC:2015 genügen.

Umformte Flaschen müssen mit selbstschliessenden Ventilen ausgerüstet sein.

b) Grundgesamtheit

Eine Grundgesamtheit umformter Flaschen ist definiert als die Produktion von Flaschen eines einzelnen Herstellers von Umformungen unter Verwendung von durch einen einzelnen Hersteller hergestellten neuen Innenflaschenkörpern aus Stahl innerhalb eines Kalenderjahres, die auf Flaschen derselben Bauart, derselben Werkstoffe und derselben Herstellungsverfahren basieren.

c) Untergruppen einer Grundgesamtheit

Innerhalb der oben definierten Grundgesamtheit müssen umformte Flaschen, die verschiedenen Eigentümern gehören, in spezifische Untergruppen, und zwar eine je Eigentümer, aufgeteilt werden.

Wenn die gesamte Grundgesamtheit einem einzigen Eigentümer gehört, entspricht die Untergruppe der Grundgesamtheit.

d) Rückverfolgbarkeit

Die Kennzeichen der Innenflaschenkörper aus Stahl in Übereinstimmung mit Unterabschnitt 6.2.3.9 müssen auf der Umformung wiederholt werden. Darüber hinaus muss jede umformte Flasche mit einer individuellen widerstandsfähigen elektronischen Erkennungseinrichtung ausgestattet sein. Die genauen Eigenschaften der umformten Flaschen müssen vom Eigentümer in einer zentralen Datenbank aufgezeichnet werden. Die Datenbank muss für Folgendes verwendet werden:

- die Identifizierung der spezifischen Untergruppe;
- die Zurverfügungstellung der spezifischen technischen Eigenschaften der Flaschen, zumindest bestehend aus Seriennummer, Produktionslos des Stahlflaschenkörpers, Produktionslos der Umformung, Zeitpunkt der Umformung, für die Prüfstellen, Befüllzentren und zuständigen Behörden;

- die Identifizierung der Flasche, indem eine Verbindung zwischen der elektronischen Einrichtung und der Datenbank anhand der Seriennummer hergestellt wird;
- die Prüfung der Vorgeschichte der einzelnen Flasche und die Festlegung von Massnahmen (z. B. Befüllung, Stichprobenentnahme, Wiederholungsprüfung, Zurückziehung);
- die Aufzeichnung der durchgeführten Massnahmen, einschliesslich des Datums und der Adresse des Ortes der Durchführung.

Die aufgezeichneten Daten müssen durch den Eigentümer der umformten Flaschen während der gesamten Lebensdauer der Untergruppe zur Verfügung gehalten werden.

e) Stichprobenentnahme für die statistische Auswertung

Die Stichprobenentnahme muss nach Zufallsprinzip aus einer in Absatz c) definierten Untergruppe erfolgen. Die Grösse jeder Stichprobe je Untergruppe muss der Tabelle in Absatz g) entsprechen.

f) Prüfverfahren für die zerstörende Prüfung

Die in Absatz 6.2.1.6.1 vorgeschriebenen Prüfungen müssen durchgeführt werden, mit Ausnahme der Prüfung des Absatzes d), die durch das folgende Prüfverfahren ersetzt wird:

- Berstprüfung (in Übereinstimmung mit der Norm EN 1442:2017 oder EN 14140:2014 + AC:2015).

Darüber hinaus müssen die folgenden Prüfungen durchgeführt werden:

- Haftfestigkeitsprüfung (in Übereinstimmung mit der Norm EN 1442:2017 oder EN 14140:2014 + AC:2015),
- Abschäl- und Korrosionsprüfungen (in Übereinstimmung mit der Norm EN ISO 4628-3:2016).

Die Haftfestigkeitsprüfung, die Abschäl- und Korrosionsprüfungen und die Berstprüfung müssen an jeder zugehörigen Stichprobe gemäss der Tabelle in Absatz g) erstmalig nach 3 Jahren Betrieb und danach alle 5 Jahre durchgeführt werden.

g) Statistische Auswertung der Prüfergebnisse – Methode und Mindestanforderungen

Das Verfahren für die statistische Auswertung in Übereinstimmung mit den zugehörigen Zurückweiskriterien ist im Folgenden beschrieben.

Prüfintervall (Jahre)	Art der Prüfung	Norm	Zurückweiskriterien	Bildung einer Stichprobe aus einer Untergruppe
nach 3 Jahren Betrieb (siehe Absatz f))	Berstprüfung	EN 1442:2017	Berstdruckpunkt der repräsentativen Stichprobe muss über dem unteren Grenzwert des Toleranzintervalls im Stichproben-Arbeitsdiagramm liegen $\Omega_m \geq 1 + \Omega_s \times k3(n;p;1-\alpha)^a$ kein einzelnes Prüfergebnis darf geringer sein als der Prüfdruck	$3\sqrt[3]{Q}$ oder $Q/200$ , je nachdem, welcher der beiden Werte geringer ist, und mindestens 20 pro Untergruppe (Q)
	Abschälung und Korrosion	EN ISO 4628-3:2016	höchster Korrosionsgrad: Ri2	Q/1000
	Haftfestigkeit des Polyurethans	ISO 2859-1:1999 + A1:2011 EN 1442:2017 EN 14140:2014 + AC:2015	Haftfestigkeitswert > 0,5 N/mm <sup>2</sup>	siehe ISO 2859-1:1999 + A1:2011, angewendet auf Q/1000
danach alle 5 Jahre (siehe Absatz f))	Berstprüfung	EN 1442:2017	Berstdruckpunkt der repräsentativen Stichprobe muss über dem unteren Grenzwert des Toleranzintervalls im Stichproben-Arbeitsdiagramm liegen $\Omega_m \geq 1 + \Omega_s \times k3(n;p;1-\alpha)^a$ kein einzelnes Prüfergebnis darf geringer sein als der Prüfdruck	$6\sqrt[3]{Q}$ oder $Q/100$ , je nachdem, welcher der beiden Werte geringer ist, und mindestens 40 pro Untergruppe (Q)
	Abschälung und Korrosion	EN ISO 4628-3:2016	höchster Korrosionsgrad: Ri2	Q/1000
	Haftfestigkeit des Polyurethans	ISO 2859-1:1999 + A1:2011 EN 1442:2017 EN 14140:2014 + AC:2015	Haftfestigkeitswert > 0,5 N/mm <sup>2</sup>	siehe ISO 2859-1:1999 + A1:2011, angewendet auf Q/1000

<sup>a</sup> Der Berstdruckpunkt (BPP) der repräsentativen Stichprobe wird für die Auswertung der Prüfergebnisse mit Hilfe eines Stichproben-Arbeitsdiagramms verwendet.



Schritt 1: Bestimmung des Berstdruckpunkts (BPP) einer repräsentativen Stichprobe

Jede Stichprobe wird durch einen Punkt repräsentiert, dessen Koordinaten der Mittelwert der Ergebnisse der Berstprüfung und die Standardabweichung der Ergebnisse der Berstprüfung sind, jeweils bezogen auf den entsprechenden Prüfdruck:

$$\text{BPP: } (\Omega_s = \frac{s}{PH}; \Omega_m = \frac{x}{PH})$$

wobei:

- x = Mittelwert der Stichprobe;
- s = Standardabweichung der Stichprobe;
- PH = Prüfdruck

Schritt 2: Grafische Darstellung in einem Stichproben-Arbeitsdiagramm

Jeder Berstdruckpunkt wird auf ein Stichproben-Arbeitsdiagramm mit folgenden Achsen eingezeichnet:

- Abszisse: Standardabweichung bezogen auf den Prüfdruck ( $\Omega_s$ )
- Ordinate: Mittelwert bezogen auf den Prüfdruck ( $\Omega_m$ )

Schritt 3: Bestimmung des entsprechenden unteren Grenzwerts des Toleranzintervalls im Stichproben-Arbeitsdiagramm

Die Ergebnisse der Berstprüfung müssen zunächst gemäss dem Joint Test (gemeinsamer Test) (multidirektionaler Test) unter Anwendung eines Signifikanzniveaus von  $\alpha = 0,05$  (siehe Absatz 7 der Norm ISO 5479:1997) geprüft werden, um festzustellen, ob die Ergebnisverteilung für jede Stichprobe normal oder nicht normal ist.

- Für eine normale Verteilung ist die Bestimmung des entsprechenden unteren Toleranzgrenzwerts in Schritt 3.1 dargestellt.
- Für eine nicht normale Verteilung ist die Bestimmung des entsprechenden unteren Toleranzgrenzwerts in Schritt 3.2 dargestellt.

Schritt 3.1: Unterer Grenzwert des Toleranzintervalls für Ergebnisse mit normaler Verteilung

In Übereinstimmung mit der Norm ISO 16269-6:2014 und unter Berücksichtigung, dass die Varianz unbekannt ist, muss das einseitige statistische Toleranzintervall für ein Konfidenzniveau von 95 % und einen Anteil der Gesamtheit von 99,9999 % betrachtet werden.

Nach Auftragen im Stichproben-Arbeitsdiagramm wird der untere Grenzwert des Toleranzintervalls durch eine Linie der konstanten Überlebensrate repräsentiert, die durch folgende Formel definiert ist:

$$\Omega_m = 1 + \Omega_s \times k3(n;p;1-\alpha)$$

wobei:

- k3 = Faktorfunktion von n, p und  $1-\alpha$ ;
- p = Anteil der für das Toleranzintervall gewählten Gesamtheit (99,9999 %);
- $1-\alpha$  = Konfidenzniveau (95 %);
- n = Stichprobengrösse.

Der für normale Verteilungen zugeordnete Wert für k3 muss der Tabelle am Ende von Schritt 3 entnommen werden.

Schritt 3.2: Unterer Grenzwert des Toleranzintervalls für Ergebnisse mit nicht normaler Verteilung

Das einseitige statistische Toleranzintervall muss für ein Konfidenzniveau von 95 % und einen Anteil der Gesamtheit von 99,9999 % betrachtet werden.

Der untere Toleranzgrenzwert wird durch eine Linie der konstanten Überlebensrate repräsentiert, die durch die im vorhergehenden Schritt 3.1 dargestellte Formel bestimmt ist, wobei der Faktor k3 auf den Eigenschaften einer Weibull-Verteilung basiert und danach berechnet wird.

Der für Weibull-Verteilungen zugeordnete Wert für k3 muss der nachstehenden Tabelle am Ende von Schritt 3 entnommen werden.

<b>Tabelle für k3</b>		
p = 99,9999 % und (1-α) = 0,95		
<b>Stichproben- grösse n</b>	<b>normale Ver- teilung k3</b>	<b>Weibull-Vertei- lung k3</b>
20	6,901	16,021
22	6,765	15,722
24	6,651	15,472
26	6,553	15,258
28	6,468	15,072
30	6,393	14,909
35	6,241	14,578
40	6,123	14,321
45	6,028	14,116
50	5,949	13,947
60	5,827	13,683
70	5,735	13,485
80	5,662	13,329
90	5,603	13,203
100	5,554	13,098
150	5,393	12,754
200	5,300	12,557
250	5,238	12,426
300	5,193	12,330
400	5,131	12,199
500	5,089	12,111
1000	4,988	11,897
∞	4,753	11,408

**Bem.** Wenn die Stichprobengrösse zwischen zwei Werten liegt, muss die am nächsten liegende kleinere Stichprobengrösse gewählt werden.

h) Massnahmen, wenn die Akzeptanzkriterien nicht erfüllt werden

Wenn ein Ergebnis der Berstprüfung, der Abschäl- und Korrosionsprüfung oder der Hauffestigkeitsprüfung die Kriterien, die in der Tabelle in Absatz g) angegeben sind, nicht erfüllt, muss die betroffene Untergruppe umformter Flaschen vom Eigentümer für weitere Untersuchungen ausgesondert werden und darf nicht befüllt oder für die Beförderung und Verwendung freigegeben werden.

In Absprache mit der zuständigen Behörde oder der Xa-Stelle, welche die Baumusterzulassung erteilt hat, müssen zusätzliche Prüfungen durchgeführt werden, um die Grundursache des Versagens zu ermitteln.

Wenn nicht nachgewiesen werden kann, dass die Grundursache auf die betroffene Untergruppe des Eigentümers begrenzt ist, muss die zuständige Behörde oder die Xa-Stelle Massnahmen in Bezug auf die gesamte Grundgesamtheit und eventuell andere Herstellungsjahre ergreifen.

Wenn nachgewiesen werden kann, dass die Grundursache auf einen Teil der betroffenen Untergruppe begrenzt ist, dürfen die nicht betroffenen Teile von der zuständigen Behörde für die Wiederinbetriebnahme zugelassen werden. Es muss nachgewiesen werden, dass keine einzelne umformte Flasche, die wieder in Betrieb genommen wird, betroffen ist.

i) Anforderungen an Befüllzentren

Der Eigentümer muss der zuständigen Behörde Nachweise zur Verfügung stellen, dass die Befüllzentren

- den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 (7) entsprechen und die Anforderungen der in der Tabelle in Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 (11) in Bezug genommenen Norm für Prüfungen vor dem Befüllen erfüllt und richtig angewendet werden;
- über die angemessenen Mittel zur Erkennung umformter Flaschen durch die elektronische Erkennungseinrichtung verfügen;
- Zugang zu der in Absatz d) festgelegten Datenbank haben;
- die Fähigkeit besitzen, die Datenbank zu aktualisieren;
- ein Qualitätssicherungssystem gemäss der Normenreihe ISO 9000 oder gleichwertiger Normen anwenden, das von einer von der zuständigen Behörde anerkannten akkreditierten unabhängigen Stelle zertifiziert ist.

**675** Für Versandstücke, die diese gefährlichen Güter enthalten, gilt ein Zusammenladeverbot mit Stoffen und Gegenständen der Klasse 1, ausgenommen 1.4 S.

**676** Für die Beförderung von Versandstücken, die polymerisierende Stoffe enthalten, müssen die Vorschriften der Sondervorschrift 386 in Verbindung mit den Unterabschnitten 7.1.7.3 und 7.1.7.4 sowie den Absätzen 5.4.1.1.15 und 5.4.1.2.3.1 nicht angewendet werden, wenn sie zur Entsorgung oder zum Recycling befördert werden, vorausgesetzt, folgende Vorschriften werden eingehalten:

- a) vor der Verladung hat eine Prüfung ergeben, dass die Aussentemperatur des Versandstücks und die Umgebungstemperatur nicht wesentlich voneinander abweichen;
- b) die Beförderung erfolgt innerhalb eines Zeitraums von höchstens 24 Stunden nach dieser Prüfung;
- c) die Versandstücke sind während der Beförderung vor direkter Sonneneinstrahlung sowie vor der Einwirkung anderer Wärmequellen (z. B. zusätzliche Ladungen, welche über Umgebungstemperatur befördert werden) geschützt;
- d) die Umgebungstemperaturen während der Beförderung betragen weniger als 45 °C;
- e) Fahrzeuge und Container sind ausreichend belüftet;
- f) die Stoffe sind in Versandstücken mit einem Fassungsraum von höchstens 1000 Liter verpackt.

Bei der Beurteilung der Stoffe für die Beförderung unter den Bedingungen dieser Sondervorschrift können zusätzliche Massnahmen zur Verhinderung einer gefährlichen Polymerisation in Betracht gezogen werden, z. B. der Zusatz von Inhibitoren.

## Kapitel 3.4

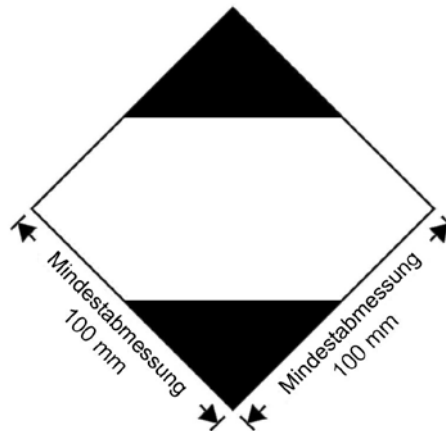
### In begrenzten Mengen verpackte gefährliche Güter

- 3.4.1** Dieses Kapitel enthält die Vorschriften, die für die Beförderung von in begrenzten Mengen verpackten gefährlichen Gütern bestimmter Klassen anzuwenden sind. Die für die Innenverpackung oder den Gegenstand anwendbare Mengengrenze ist für jeden Stoff in der Spalte (7a) der Tabelle A in Kapitel 3.2 festgelegt. Darüber hinaus ist in dieser Spalte bei jeder Eintragung, die nicht für die Beförderung nach diesem Kapitel zugelassen ist, die Menge «0» angegeben.
- In derartigen begrenzten Mengen verpackte gefährliche Güter, die den Vorschriften dieses Kapitels entsprechen, unterliegen keinen anderen Vorschriften des ADR mit Ausnahme der entsprechenden Vorschriften von:
- a) Teil 1 Kapitel 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.8 und 1.9,
  - b) Teil 2,
  - c) Teil 3 Kapitel 3.1, 3.2 und 3.3 (mit Ausnahme der Sondervorschriften 61, 178, 181, 220, 274, 625, 633 und 650 e)),
  - d) Teil 4 Unterabschnitte 4.1.1.1, 4.1.1.2 und 4.1.1.4 bis 4.1.1.8,
  - e) Teil 5 Unterabschnitte 5.1.2.1 a) (i) und b), 5.1.2.2, 5.1.2.3 und 5.2.1.10 sowie Abschnitt 5.4.2,
  - f) Teil 6 Bauvorschriften des Abschnitts 6.1.4 sowie Unterabschnitte 6.2.5.1 und 6.2.6.1 bis 6.2.6.3,
  - g) Teil 7 Kapitel 7.1 sowie Abschnitte 7.2.1, 7.2.2, 7.5.1 (mit Ausnahme von Unterabschnitt 7.5.1.4), Unterabschnitt 7.5.2.4, Abschnitte 7.5.7, 7.5.8 und 7.5.9,
  - h) Unterabschnitt 8.6.3.3 und Abschnitt 8.6.4.
- 3.4.2** Gefährliche Güter dürfen nur in Innenverpackungen verpackt sein, die in geeignete Aussenverpackungen eingesetzt sind. Zwischenverpackungen dürfen verwendet werden. Darüber hinaus müssen für Gegenstände der Unterklasse 1.4 Verträglichkeitsgruppe S die Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 vollständig erfüllt sein. Für die Beförderung von Gegenständen, wie Druckgaspackungen oder «Gefässe, klein, mit Gas», ist die Verwendung von Innenverpackungen nicht erforderlich. Die Gesamtbruttomasse des Versandstücks darf 30 kg nicht überschreiten.
- 3.4.3** Mit Ausnahme von Gegenständen der Unterklasse 1.4 Verträglichkeitsgruppe S sind Trays in Dehn- oder Schrumpffolie, die den Vorschriften der Unterabschnitte 4.1.1.1, 4.1.1.2 und 4.1.1.4 bis 4.1.1.8 entsprechen, als Aussenverpackungen für Gegenstände oder Innenverpackungen mit gefährlichen Gütern, die nach den Vorschriften dieses Kapitels befördert werden, zulässig. Innenverpackungen, die bruchanfällig sind oder leicht durchstossen werden können, wie Gefässe aus Glas, Porzellan, Steinzeug oder gewissen Kunststoffen, müssen in geeignete Zwischenverpackungen eingesetzt werden, die den Vorschriften der Unterabschnitte 4.1.1.1, 4.1.1.2 und 4.1.1.4 bis 4.1.1.8 entsprechen und so ausgelegt sein müssen, dass sie den Bauvorschriften des Abschnitts 6.1.4 entsprechen. Die gesamte Bruttomasse des Versandstücks darf 20 kg nicht überschreiten.
- 3.4.4** Flüssige Stoffe der Klasse 8 Verpackungsgruppe II in Innenverpackungen aus Glas, Porzellan oder Steinzeug müssen in einer verträglichen und starren Zwischenverpackung eingeschlossen sein.
- 3.4.5** (bleibt offen)
- 3.4.6** (bleibt offen)

### 3.4.7 Kennzeichnung von Versandstücken, die begrenzte Mengen enthalten

3.4.7.1 Ausgenommen für die Luftbeförderung müssen Versandstücke mit gefährlichen Gütern in begrenzten Mengen mit dem in Abbildung 3.4.7.1 dargestellten Kennzeichen versehen sein:

Abbildung 3.4.7.1



Kennzeichen für Versandstücke,  
die begrenzte Mengen enthalten

Das Kennzeichen muss leicht erkennbar und lesbar sein und der Witterung ohne nennenswerte Beeinträchtigung seiner Wirkung standhalten können.

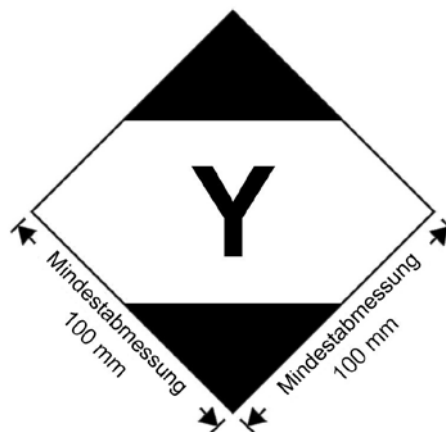
Das Kennzeichen muss die Form eines auf die Spitze gestellten Quadrats (Raute) haben. Die oberen und unteren Teilbereiche und die Randlinie müssen schwarz sein. Der mittlere Bereich muss weiss oder ein ausreichend kontrastierender Hintergrund sein. Die Mindestabmessungen müssen 100 mm × 100 mm und die Mindestbreite der Begrenzungslinie der Raute 2 mm betragen. Wenn Abmessungen nicht näher spezifiziert sind, müssen die Proportionen aller Merkmale den abgebildeten in etwa entsprechen.

3.4.7.2 Wenn es die Grösse des Versandstücks erfordert, dürfen die in der Abbildung 3.4.7.1 angegebenen äusseren Mindestabmessungen auf nicht weniger als 50 mm × 50 mm reduziert werden, sofern das Kennzeichen deutlich sichtbar bleibt. Die Mindestbreite der Begrenzungslinie der Raute darf auf ein Minimum von 1 mm reduziert werden.

### 3.4.8 Kennzeichnung von Versandstücken, die begrenzte Mengen enthalten, gemäss Teil 3 Kapitel 4 der Technischen Anweisungen der ICAO

3.4.8.1 Versandstücke mit gefährlichen Gütern, die in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Teils 3 Kapitel 4 der Technischen Anweisungen der ICAO verpackt sind, dürfen zur Bestätigung der Übereinstimmung mit diesen Vorschriften mit dem in Abbildung 3.4.8.1 dargestellten Kennzeichen versehen sein:

Abbildung 3.4.8.1



Kennzeichen für Versandstücke, die begrenzte Mengen enthalten,  
gemäss Teil 3 Kapitel 4 der Technischen Anweisungen der ICAO

Das Kennzeichen muss leicht erkennbar und lesbar sein und der Witterung ohne nennenswerte Beeinträchtigung seiner Wirkung standhalten können.

Das Kennzeichen muss die Form eines auf die Spitze gestellten Quadrats (Raute) haben. Die oberen und unteren Teilbereiche und die Randlinie müssen schwarz sein. Der mittlere Bereich muss weiss oder ein ausreichend kontrastierender Hintergrund sein. Die Mindestabmessungen müssen 100 mm × 100 mm und die Mindestbreite der Begrenzungslinie der Raute 2 mm betragen. Das Symbol «Y» muss in der Mitte des Kennzeichens angebracht und deutlich erkennbar sein. Wenn Abmessungen nicht näher spezifiziert sind, müssen die Proportionen aller Merkmale den abgebildeten in etwa entsprechen.

**3.4.8.2** Wenn es die Grösse des Versandstücks erfordert, dürfen die in der Abbildung 3.4.8.1 angegebenen äusseren Mindestabmessungen auf nicht weniger als 50 mm × 50 mm reduziert werden, sofern das Kennzeichen deutlich sichtbar bleibt. Die Mindestbreite der Begrenzungslinie der Raute darf auf ein Minimum von 1 mm reduziert werden. Die Proportionen des Symbols «Y» müssen der Darstellung in Abbildung 3.4.8.1 in etwa entsprechen.

**3.4.9** Versandstücke mit gefährlichen Gütern, die mit dem in Abschnitt 3.4.8 abgebildeten Kennzeichen mit oder ohne die zusätzlichen Gefahrzettel und Kennzeichen für den Luftverkehr versehen sind, gelten als den jeweils zutreffenden Vorschriften des Abschnitts 3.4.1 und den Vorschriften der Abschnitte 3.4.2 bis 3.4.4 entsprechend und müssen nicht mit dem in Abschnitt 3.4.7 abgebildeten Kennzeichen versehen sein.

**3.4.10** Versandstücke mit gefährlichen Gütern in begrenzten Mengen, die mit dem in Abschnitt 3.4.7 abgebildeten Kennzeichen versehen sind und die den Vorschriften der Technischen Anweisungen der ICAO, einschliesslich aller in den Teilen 5 und 6 festgelegten notwendigen Kennzeichen und Gefahrzettel, entsprechen, gelten als den jeweils zutreffenden Vorschriften des Abschnitts 3.4.1 und den Vorschriften der Abschnitte 3.4.2 bis 3.4.4 entsprechend.

#### **3.4.11 Verwendung von Umverpackungen**

Für eine Umverpackung, die in begrenzten Mengen verpackte gefährliche Güter enthält, gilt Folgendes:

Sofern die für alle in einer Umverpackung enthaltenen gefährlichen Güter repräsentativen Kennzeichen nicht sichtbar sind, muss die Umverpackung mit

- a) dem Ausdruck «UMVERPACKUNG» gekennzeichnet sein; die Buchstabenhöhe des Kennzeichens «UMVERPACKUNG» muss mindestens 12 mm sein. Das Kennzeichen muss in einer Amtssprache des Ursprungslandes und, wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch angegeben sein, sofern nicht Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung berührten Staaten etwas anderes vorschreiben; und
- b) den in diesem Kapitel vorgeschriebenen Kennzeichen gekennzeichnet sein.

Mit Ausnahme des Luftverkehrs gelten die übrigen Vorschriften des Unterabschnitts 5.1.2.1 nur, wenn andere gefährliche Güter in der Umverpackung enthalten sind, die nicht in begrenzten Mengen verpackt sind, und nur in Bezug auf diese anderen gefährlichen Güter.

**3.4.12** Absender von in begrenzten Mengen verpackten gefährlichen Gütern müssen den Beförderer vor der Beförderung in nachweisbarer Form über die Bruttomasse der so zu versendenden Güter informieren.

**3.4.13** a) Beförderungseinheiten mit einer höchstzulässigen Gesamtmasse über 12 Tonnen, mit denen in begrenzten Mengen verpackte gefährliche Güter befördert werden, müssen gemäss Abschnitt 3.4.15 vorn und hinten gekennzeichnet sein, sofern die Beförderungseinheit nicht andere gefährliche Güter enthält, für die eine Kennzeichnung mit orangefarbenen Tafeln gemäss Abschnitt 5.3.2 vorgeschrieben ist. In letzterem Fall darf die Beförderungseinheit nur mit den vorgeschriebenen orangefarbenen Tafeln oder gleichzeitig mit orangefarbenen Tafeln gemäss Abschnitt 5.3.2 und mit den Kennzeichen gemäss Abschnitt 3.4.15 versehen sein.

b) Container, mit denen in begrenzten Mengen verpackte gefährliche Güter befördert werden und die auf Beförderungseinheiten mit einer höchstzulässigen Gesamtmasse über 12 Tonnen verladen sind, müssen gemäss Abschnitt 3.4.15 auf allen vier Seiten gekennzeichnet sein, sofern der Container nicht andere gefährliche Güter enthält, für die das Anbringen von Grosszetteln (Placards) gemäss Abschnitt 5.3.1 vorgeschrieben ist. In letzterem Fall darf der Container nur mit den vorgeschriebenen Grosszetteln (Placards) oder gleichzeitig mit Grosszetteln (Placards) gemäss Abschnitt 5.3.1 und mit den Kennzeichen gemäss Abschnitt 3.4.15 versehen sein.

Die tragende Beförderungseinheit muss nicht gekennzeichnet werden, es sei denn, die an den Containern angebrachten Kennzeichen sind ausserhalb dieser tragenden Beförderungseinheit nicht sichtbar. Im letztgenannten Fall müssen die gleichen Kennzeichen an der Beförderungseinheit vorn und hinten angebracht werden.

**3.4.14** Auf die in Abschnitt 3.4.13 festgelegten Kennzeichen kann verzichtet werden, wenn die Bruttogesamtmasse der beförderten Versandstücke, die in begrenzten Mengen verpackte gefährliche Güter enthalten, 8 Tonnen je Beförderungseinheit nicht überschreitet.

**3.4.15**

Die in Abschnitt 3.4.13 vorgeschriebenen Kennzeichen entsprechen den in Abschnitt 3.4.7 vorgeschriebenen Kennzeichen mit der Ausnahme, dass die Mindestabmessungen 250 mm × 250 mm betragen müssen. Diese Kennzeichen müssen entfernt oder abgedeckt sein, wenn keine gefährlichen Güter in begrenzten Mengen befördert werden.

## Kapitel 3.5

### In freigestellten Mengen verpackte gefährliche Güter

#### 3.5.1 Freigestellte Mengen

3.5.1.1 Freigestellte Mengen gefährlicher Güter bestimmter Klassen – ausgenommen Gegenstände –, die den Vorschriften dieses Kapitels entsprechen, unterliegen keinen anderen Vorschriften des ADR mit Ausnahme:

- der Vorschriften für die Unterweisung des Kapitels 1.3;
- der Klassifizierungsverfahren und der Kriterien für die Verpackungsgruppen in Teil 2;
- der Verpackungsvorschriften der Unterabschnitte 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.4 und 4.1.1.6.

**Bem.** Für radioaktive Stoffe finden die Vorschriften für radioaktive Stoffe in freigestellten Versandstücken in Unterabschnitt 1.7.1.5 Anwendung.

3.5.1.2 Gefährliche Güter, die in Übereinstimmung mit den Vorschriften dieses Kapitels in freigestellten Mengen befördert werden dürfen, sind in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (7b) durch einen alphanumerischen Code wie folgt dargestellt:

Code	höchste Nettomenge je Innenverpackung (für feste Stoffe in Gramm und für flüssige Stoffe und Gase in ml)	höchste Nettomenge je Aussenverpackung (für feste Stoffe in Gramm und für flüssige Stoffe und Gase in ml oder bei Zusammenpackung die Summe aus Gramm und ml)
E 0	in freigestellten Mengen nicht zugelassen	
E 1	30	1000
E 2	30	500
E 3	30	300
E 4	1	500
E 5	1	300

Bei Gasen bezieht sich das für Innenverpackungen angegebene Volumen auf den mit Wasser ausgeliterten Fassungsraum des Innengefäßes und das für Aussenverpackungen angegebene Volumen auf den mit Wasser ausgeliterten Gesamtfassungsraum aller Innenverpackungen innerhalb einer einzigen Aussenverpackung.

3.5.1.3 Wenn gefährliche Güter in freigestellten Mengen, denen unterschiedliche Codes zugeordnet sind, zusammengepackt werden, muss die Gesamtmenge je Aussenverpackung auf den Wert begrenzt werden, der dem restriktivsten Code entspricht.

3.5.1.4 Freigestellte Mengen gefährlicher Güter, die den Codes E 1, E 2, E 4 und E 5 zugeordnet sind, mit einer höchsten Nettomenge gefährlicher Güter, die für flüssige Stoffe und Gase auf 1 ml und für feste Stoffe auf 1 g je Innenverpackung begrenzt ist, und einer höchsten Nettomenge gefährlicher Güter je Aussenverpackung, die bei festen Stoffen 100 g und bei flüssigen Stoffen und Gasen 100 ml nicht überschreitet, unterliegen nur:

- den Vorschriften des Abschnitts 3.5.2, mit der Ausnahme, dass eine Zwischenverpackung nicht erforderlich ist, wenn die Innenverpackungen mit Polstermaterial sicher in einer Aussenverpackung verpackt sind, so dass sie unter normalen Beförderungsbedingungen nicht zu Bruch gehen oder durchstossen werden können oder ihr Inhalt austreten kann, und wenn bei flüssigen Stoffen die Aussenverpackung genügend saugfähiges Material enthält, um den gesamten Inhalt der Innenverpackungen aufzunehmen, und
- den Vorschriften des Abschnitts 3.5.3.

#### 3.5.2 Verpackungen

Verpackungen, die für die Beförderung gefährlicher Güter in freigestellten Mengen verwendet werden, müssen nachfolgende Vorschriften erfüllen:

- Sie müssen eine Innenverpackung enthalten, die aus Kunststoff (mit einer Dicke von mindestens 0,2 mm bei der Verwendung für flüssige Stoffe) oder aus Glas, Porzellan, Steinzeug, Ton oder Metall (siehe auch Unterabschnitt 4.1.1.2) hergestellt sein muss und deren Verschluss mit Draht, Klebeband oder anderen wirksamen Mitteln sicher fixiert sein muss; Gefäße, die einen Hals mit gegossenem Schraubgewinde haben, müssen eine flüssigkeitsdichte Schraubkappe haben. Der Verschluss muss gegenüber dem Inhalt beständig sein.



- b) Jede Innenverpackung muss unter Verwendung von Polstermaterial sicher in eine Zwischenverpackung verpackt sein, so dass es unter normalen Beförderungsbedingungen nicht zu einem Zubruchgehen, Durchstossen oder Freiwerden von Inhalt kommen kann. Bei flüssigen Stoffen muss die Zwischenverpackung oder Aussenverpackung genügend saugfähiges Material enthalten, um den gesamten Inhalt der Innenverpackungen aufzunehmen. Beim Einsetzen in eine Zwischenverpackung darf das saugfähige Material gleichzeitig als Polstermaterial verwendet werden. Die gefährlichen Güter dürfen weder mit dem Polstermaterial, dem saugfähigen Material und dem Verpackungsmaterial gefährlich reagieren noch die Unversehrtheit oder Funktion der Werkstoffe beeinträchtigen. Das Versandstück muss im Falle eines Bruches oder einer Undichtheit, unabhängig von der Versandstückausrichtung, den Inhalt vollständig zurückhalten.
- c) Die Zwischenverpackung muss sicher in eine widerstandsfähige, starre Aussenverpackung (aus Holz, aus Pappe oder aus einem anderen ebenso widerstandsfähigen Werkstoff) verpackt sein.
- d) Jedes Versandstück-Baumuster muss den Vorschriften des Abschnitts 3.5.3 entsprechen.
- e) Jedes Versandstück muss eine Grösse haben, die ausreichend Platz für die Anbringung aller notwendigen Kennzeichen bietet.
- f) Umverpackungen dürfen verwendet werden und dürfen auch Versandstücke mit gefährlichen Gütern oder Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen, enthalten.

### 3.5.3 Prüfungen für Versandstücke

#### 3.5.3.1

Für das vollständige versandfertige Versandstück mit Innenverpackungen, die bei festen Stoffen mindestens zu 95 % ihres Fassungsraumes und bei flüssigen Stoffen mindestens zu 98 % ihres Fassungsraumes gefüllt sind, muss der Nachweis erbracht werden, dass es in der Lage ist, ohne Zubruchgehen oder Undichtheit einer Innenverpackung und ohne nennenswerte Verringerung der Wirksamkeit folgenden entsprechend dokumentierten Prüfungen standzuhalten:

- a) Freifallversuche auf eine starre, nicht federnde, ebene und horizontale Oberfläche aus einer Höhe von 1,8 m:
  - (i) Wenn das Prüfmuster die Form einer Kiste hat, muss es in jeder der folgenden Ausrichtungen fallen gelassen werden:
    - flach auf den Boden;
    - flach auf das Oberteil;
    - flach auf die längste Seite;
    - flach auf die kürzeste Seite;
    - auf eine Ecke.
  - (ii) Wenn das Prüfmuster die Form eines Fasses hat, muss es in jeder der folgenden Ausrichtungen fallen gelassen werden:
    - diagonal auf die obere Verbindung zwischen Boden und Mantel, wobei der Schwerpunkt direkt über der Aufprallstelle liegt;
    - diagonal auf die untere Verbindung zwischen Boden und Mantel;
    - flach auf die Seite.

**Bem.** Jeder der oben aufgeführten Freifallversuche darf mit verschiedenen, jedoch identischen Versandstücken durchgeführt werden.

- b) Eine auf die Fläche der oberen Seite wirkende Kraft für eine Dauer von 24 Stunden, die dem Gesamtgewicht bis zu einer Höhe von 3 m gestapelter identischer Versandstücke (einschliesslich Prüfmuster) entspricht.

#### 3.5.3.2

Für Zwecke der Prüfung dürfen die in der Verpackung zu befördernden Stoffe durch andere Stoffe ersetzt werden, sofern dadurch die Prüfergebnisse nicht verfälscht werden. Werden feste Stoffe durch andere Stoffe ersetzt, müssen diese die gleichen physikalischen Eigenschaften (Masse, Korngrösse usw.) haben wie der zu befördernde Stoff. Wird bei den Freifallversuchen für flüssige Stoffe ein anderer Stoff verwendet, so muss dieser eine vergleichbare relative Dichte (volumenbezogene Masse) und Viskosität haben wie der zu befördernde Stoff.

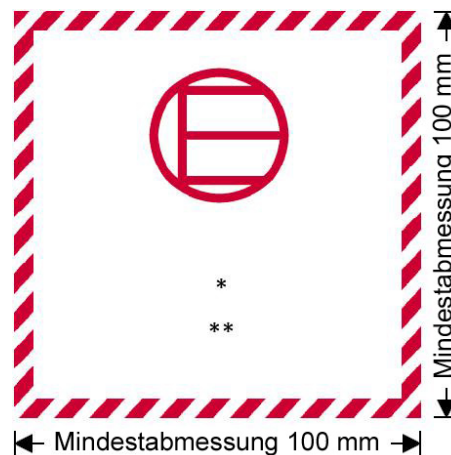
### 3.5.4 Kennzeichnung der Versandstücke

#### 3.5.4.1

In Übereinstimmung mit diesem Kapitel vorbereitete Versandstücke, die gefährliche Güter in freigestellten Mengen enthalten, müssen dauerhaft und lesbar mit dem in Unterabschnitt 3.5.4.2 dargestellten Kennzeichen gekennzeichnet sein. Die erste oder einzige in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (5) angegebene Nummer des Gefahrezettels jedes im Versandstück enthaltenen gefährlichen Guts muss auf dem Kennzeichen angegeben werden. Sofern der Name des Absenders oder des Empfängers nicht an einer anderen Stelle des Versandstücks angegeben ist, muss das Kennzeichen diese Information enthalten.

### 3.5.4.2 Kennzeichen für freigestellte Mengen

Abbildung 3.5.4.2



Kennzeichen für freigestellte Mengen

- \* An dieser Stelle ist die Nummer des ersten oder einzigen in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (5) angegebenen Gefahrzettels anzugeben.
- \*\* Sofern nicht bereits an anderer Stelle auf dem Versandstück angegeben, ist an dieser Stelle der Name des Absenders oder des Empfängers anzugeben.

Das Kennzeichen muss die Form eines Quadrates haben. Die Schraffierung und das Symbol müssen in derselben Farbe, schwarz oder rot, sein und auf einem weissen oder ausreichend kontrastierenden Grund erscheinen. Die Mindestabmessungen müssen 100 mm × 100 mm betragen. Wenn Abmessungen nicht näher spezifiziert sind, müssen die Proportionen aller Merkmale den abgebildeten in etwa entsprechen.

### 3.5.4.3 Verwendung von Umverpackungen

Für eine Umverpackung, die in freigestellten Mengen verpackte gefährliche Güter enthält, gilt Folgendes:

Sofern die für alle in einer Umverpackung enthaltenen gefährlichen Güter repräsentativen Kennzeichen nicht sichtbar sind, muss die Umverpackung mit

- a) dem Ausdruck «UMVERPACKUNG» gekennzeichnet sein. Die Buchstabenhöhe des Kennzeichens «UMVERPACKUNG» muss mindestens 12 mm sein. Das Kennzeichen muss in einer Amtssprache des Ursprungslandes und, wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch angegeben sein, sofern nicht Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung berührten Staaten etwas anderes vorschreiben; und
- b) den in diesem Kapitel vorgeschriebenen Kennzeichen gekennzeichnet sein.

Die übrigen Vorschriften des Unterabschnitts 5.1.2.1 gelten nur, wenn andere gefährliche Güter in der Umverpackung enthalten sind, die nicht in freigestellten Mengen verpackt sind, und nur in Bezug auf diese anderen gefährlichen Güter.

### 3.5.5 Höchste Anzahl Versandstücke in einem Fahrzeug oder Container

Die Anzahl der Versandstücke in einem Fahrzeug oder Container darf 1000 nicht überschreiten.

### 3.5.6 Dokumentation

Wenn gefährliche Güter in freigestellten Mengen durch ein oder mehrere Dokumente (wie ein Konnossement, Luftfrachtbrief oder CIM/CMR-Frachtbrief) begleitet werden, muss in mindestens einem dieser Dokumente der Vermerk «GEFÄHRLICHE GÜTER IN FREIGESTELLTEN MENGEN» und die Anzahl der Versandstücke angegeben sein.

(unbedruckt)

## Teil 4

# Verwendung von Verpackungen, Grosspackmitteln (IBC), Grossverpackungen und Tanks

## Kapitel 4.1

### Verwendung von Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen

**Bem.** Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, die nach Abschnitt 6.1.3, Unterabschnitt 6.2.2.7, 6.2.2.8, 6.2.2.9, 6.2.2.10, Abschnitt 6.3.4, 6.5.2 oder 6.6.3 gekennzeichnet sind, aber in einem Staat zugelassen wurden, der keine Vertragspartei des ADR ist, dürfen dennoch für Beförderungen gemäss ADR verwendet werden.

#### 4.1.1 Allgemeine Vorschriften für das Verpacken gefährlicher Güter in Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen

**Bem.** Für das Verpacken von Gütern der Klassen 2, 6.2 und 7 gelten die allgemeinen Vorschriften dieses Abschnitts nur, wenn dies in Unterabschnitt 4.1.8.2 (Klasse 6.2, UN-Nummern 2814 und 2900), Absatz 4.1.9.1.5 (Klasse 7) und in den anwendbaren Verpackungsanweisungen des Abschnitts 4.1.4 (P 201, P 207 und LP 200 für die Klasse 2 und P 620, P 621, P 622, IBC 620, LP 621 und LP 622 für die Klasse 6.2) angegeben ist.

**4.1.1.1** Gefährliche Güter müssen in Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, guter Qualität verpackt sein. Diese müssen ausreichend widerstandsfähig sein, dass sie den Stössen und Belastungen, die unter normalen Beförderungsbedingungen auftreten können, standhalten, einschliesslich des Umschlags zwischen Güterbeförderungseinheiten und zwischen Güterbeförderungseinheiten und Lagerhäusern sowie jeder Entnahme von einer Palette oder aus einer Umverpackung zur nachfolgenden manuellen oder mechanischen Handhabung. Die Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, müssen so hergestellt und so verschlossen sein, dass unter normalen Beförderungsbedingungen das Austreten des Inhalts aus der versandfertigen Verpackung, insbesondere infolge von Vibration, Temperaturwechsel, Feuchtigkeits- oder Druckänderung (z. B. hervorgerufen durch Höhenunterschiede) vermieden wird. Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, müssen gemäss den vom Hersteller gelieferten Informationen verschlossen sein. Während der Beförderung dürfen an der Aussenseite von Verpackungen, Grosspackmitteln (IBC) und Grossverpackungen keine gefährlichen Rückstände anhaften. Diese Vorschriften gelten, wenn zutreffend, für neue, wiederverwendete, rekonditionierte und wiederaufgearbeitete Verpackungen und für neue, wiederverwendete, reparierte oder wiederaufgearbeitete Grosspackmittel (IBC) sowie für neue, wiederverwendete oder wiederaufgearbeitete Grossverpackungen.

**4.1.1.2** Die Teile der Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, die unmittelbar mit gefährlichen Gütern in Berührung kommen:

- a) dürfen durch diese gefährlichen Güter nicht angegriffen oder erheblich geschwächt werden,
- b) dürfen keinen gefährlichen Effekt auslösen, z. B. eine katalytische Reaktion oder eine Reaktion mit den gefährlichen Gütern, und
- c) dürfen keine Permeation der gefährlichen Güter ermöglichen, die unter normalen Beförderungsbedingungen eine Gefahr darstellen könnte.

Sofern erforderlich müssen sie mit einer geeigneten Innenauskleidung oder -behandlung versehen sein.

**Bem.** Für die chemische Verträglichkeit von Kunststoffverpackungen, einschliesslich Grosspackmitteln (IBC), aus Polyethylen siehe Unterabschnitt 4.1.1.21.

#### 4.1.1.3 Bauart

**4.1.1.3.1** Sofern im ADR nichts anderes vorgeschrieben ist, muss jede Verpackung, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, ausgenommen Innenverpackungen, einer Bauart entsprechen, die, je nach Fall, in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Abschnitts 6.1.5, 6.3.5, 6.5.6 oder 6.6.5 erfolgreich geprüft wurde.

**4.1.1.3.2** Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, können einer oder mehreren erfolgreich geprüften Bauarten entsprechen und dürfen mit mehreren Kennzeichen versehen sein.

**4.1.1.4** Werden Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, mit flüssigen Stoffen befüllt, so muss ein füllungsfreier Raum bleiben, um sicherzustellen, dass die Ausdehnung des flüssigen Stoffes infolge der Temperaturen, die bei der Beförderung auftreten können, weder das Austreten des flüssigen Stoffes noch eine dauerhafte Verformung der Verpackung bewirkt. Sofern nicht besondere Vorschriften

bestehen, dürfen Verpackungen bei einer Temperatur von 55 °C nicht vollständig mit flüssigen Stoffen ausgefüllt sein. In einem Grosspackmittel (IBC) muss jedoch ausreichend füllungsfreier Raum vorhanden sein, um sicherzustellen, dass es bei einer mittleren Temperatur des Inhalts von 50 °C nicht mehr als 98 % seines Fassungsraums für Wasser gefüllt ist. Sofern nichts anderes vorgesehen ist, darf der Füllungsgrad, bezogen auf eine Abfülltemperatur von 15 °C, höchstens betragen:

entweder

a)

Siedepunkt (Siedebeginn) des Stoffes in °C	< 60	≥ 60 < 100	≥ 100 < 200	≥ 200 < 300	≥ 300
Füllungsgrad in % des Fassungsraums der Verpackung	90	92	94	96	98

oder

b) Füllungsgrad =  $\frac{98}{1 + \alpha(50 - t_F)}$  % des Fassungsraums der Verpackung.

In dieser Formel bedeutet  $\alpha$  der mittlere kubische Ausdehnungskoeffizient des flüssigen Stoffes zwischen 15 °C und 50 °C, d. h. für eine maximale Temperaturerhöhung von 35 °C.

$\alpha$  wird nach der Formel berechnet:  $\alpha = \frac{d_{15} - d_{50}}{35 \times d_{50}}$ .

Dabei bedeuten:

$d_{15}$  und  $d_{50}$  die relativen Dichten<sup>1)</sup> des flüssigen Stoffes bei 15 °C bzw. 50 °C und  $t_F$  die mittlere Temperatur des flüssigen Stoffes zum Zeitpunkt der Befüllung.

#### 4.1.1.5

Innenverpackungen müssen in einer Aussenverpackung so verpackt sein, dass sie unter normalen Beförderungsbedingungen nicht zerbrechen oder durchstossen werden können oder ihr Inhalt nicht in die Aussenverpackung austreten kann. Innenverpackungen, die flüssige Stoffe enthalten, müssen so verpackt werden, dass ihre Verschlüsse nach oben gerichtet sind, und in Übereinstimmung mit den in Unterabschnitt 5.2.1.10 beschriebenen Ausrichtungszeichen in Aussenverpackungen eingesetzt werden. Zerbrechliche Innenverpackungen oder solche, die leicht durchstossen werden können, wie Gefässe aus Glas, Porzellan oder Steinzeug, gewissen Kunststoffen usw., müssen mit geeignetem Polstermaterial in die Aussenverpackung eingebettet werden. Beim Austreten des Inhalts dürfen die schützenden Eigenschaften des Polstermaterials und der Aussenverpackung nicht wesentlich beeinträchtigt werden.

#### 4.1.1.5.1

Wenn die Aussenverpackung einer zusammengesetzten Verpackung oder einer Grossverpackung erfolgreich mit verschiedenen Typen von Innenverpackungen geprüft worden ist, dürfen auch verschiedene der letztgenannten in dieser Aussenverpackung oder Grossverpackung zusammengefasst werden. Ausserdem sind, ohne dass das Versandstück anderen Prüfungen unterzogen werden muss, folgende Veränderungen bei den Innenverpackungen zugelassen, soweit ein gleichwertiges Leistungsniveau beibehalten wird:

- a) Innenverpackungen mit gleichen oder kleineren Abmessungen dürfen verwendet werden, vorausgesetzt:
  - (i) die Innenverpackungen entsprechen der Gestaltung der geprüften Innenverpackungen (zum Beispiel: Form – rund, rechteckig usw.);
  - (ii) der für die Innenverpackungen verwendete Werkstoff (Glas, Kunststoff, Metall usw.) weist gegenüber Stoss- oder Stapelkräften eine gleiche oder grössere Festigkeit auf als die ursprünglich geprüfte Innenverpackung;
  - (iii) die Innenverpackungen haben gleiche oder kleinere Öffnungen und der Verschluss ist ähnlich gestaltet (z. B. Schraubkappe, eingepasster Verschluss usw.);
  - (iv) zusätzliches Polstermaterial wird in ausreichender Menge verwendet, um die leeren Zwischenräume aufzufüllen und um jede nennenswerte Bewegung der Innenverpackungen zu verhindern, und
  - (v) die Innenverpackungen haben in der Aussenverpackung die gleiche Ausrichtung wie im geprüften Versandstück.
- b) Eine geringere Anzahl geprüfter Innenverpackungen oder anderer in Absatz a) beschriebenen Arten von Innenverpackungen darf verwendet werden, vorausgesetzt, eine ausreichende Polsterung zur Auffüllung des Zwischenraums (der Zwischenräume) und zur Verhinderung jeder nennenswerten Bewegung der Innenverpackungen wird vorgenommen.

#### 4.1.1.5.2

Die Verwendung zusätzlicher Verpackungen innerhalb einer Aussenverpackung (z. B. eine Zwischenverpackung oder ein Gefäss innerhalb einer vorgeschriebenen Innenverpackung) ergänzend zu den durch die Verpackungsanweisungen geforderten Verpackungen ist zugelassen, vorausgesetzt, alle entsprechenden Vorschriften, einschliesslich der Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.3, werden erfüllt und es wird, sofern zutreffend, geeignetes Polstermaterial verwendet, um Bewegungen innerhalb der Verpackung zu verhindern.

<sup>1)</sup> Statt Dichte wird in diesem Kapitel relative Dichte (d) verwendet.

- 4.1.1.6** Gefährliche Güter dürfen nicht mit gefährlichen oder anderen Gütern zusammen in dieselbe Aussenverpackung oder in Grossverpackungen verpackt werden, wenn sie miteinander gefährlich reagieren und dabei folgendes verursachen:
- a) eine Verbrennung oder Entwicklung beträchtlicher Wärme;
  - b) eine Entwicklung entzündbarer, erstickend wirkender, oxidierender oder giftiger Gase;
  - c) die Bildung ätzender Stoffe oder
  - d) die Bildung instabiler Stoffe.

**Bem.** Für die Sondervorschriften für die Zusammenpackung siehe Abschnitt 4.1.10.

- 4.1.1.7** Die Verschlüsse von Verpackungen mit angefeuchteten oder verdünnten Stoffen müssen so beschaffen sein, dass der prozentuale Anteil des flüssigen Stoffes (Wasser, Lösungs- oder Phlegmatisierungsmittel) während der Beförderung nicht unter die vorgeschriebenen Grenzwerte absinkt.

- 4.1.1.7.1** Sind an einem Grosspackmittel (IBC) zwei oder mehrere Verschlussysteme hintereinander angebracht, ist das dem beförderten Stoff am nächsten angeordnete zuerst zu schliessen.

- 4.1.1.8** Wenn in einem Versandstück das Füllgut Gas ausscheidet (durch Temperaturanstieg oder aus anderen Gründen) und dadurch ein Überdruck entstehen kann, darf die Verpackung oder das Grosspackmittel (IBC) mit einer Lüftungseinrichtung versehen sein, vorausgesetzt, das austretende Gas verursacht z. B. auf Grund seiner Giftigkeit, seiner Entzündbarkeit oder der freigesetzten Menge keine Gefahr.

Eine Lüftungseinrichtung muss eingebaut werden, wenn sich auf Grund der normalen Zersetzung von Stoffen ein gefährlicher Überdruck bilden kann. Die Lüftungseinrichtung muss so ausgelegt sein, dass das Austreten von flüssigen Stoffen sowie das Eindringen von Fremdstoffen in der für die Beförderung vorgesehenen Lage der Verpackung oder des Grosspackmittels (IBC) unter normalen Beförderungsbedingungen vermieden wird.

**Bem.** Be- und Entlüftung des Versandstücks ist im Luftverkehr nicht zugelassen.

- 4.1.1.8.1** Flüssige Stoffe dürfen nur in Innenverpackungen gefüllt werden, die eine ausreichende Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Innendruck haben, der unter normalen Beförderungsbedingungen entstehen kann.

- 4.1.1.9** Neue, wiederaufgearbeitete oder wiederverwendete Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, oder rekonditionierte Verpackungen, reparierte oder regelmässig gewartete Grosspackmittel (IBC) müssen, je nach Fall, den in Abschnitt 6.1.5, 6.3.5, 6.5.6 oder 6.6.5 vorgeschriebenen Prüfungen standhalten können. Vor der Befüllung und der Übergabe zur Beförderung muss jede Verpackung, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie frei von Korrosion, Verunreinigung oder anderen Schäden ist, und jedes Grosspackmittel (IBC) muss bezüglich der ordnungsgemässen Funktion der Bedienungsausrüstung überprüft werden. Jede Verpackung, die Anzeichen verminderter Widerstandsfähigkeit gegenüber der zugelassenen Bauart aufweist, darf nicht mehr verwendet oder sie muss so rekonditioniert werden, dass sie den Bauartprüfungen standhalten kann. Jedes Grosspackmittel (IBC), das Anzeichen verminderter Widerstandsfähigkeit gegenüber der geprüften Bauart aufweist, darf nicht mehr verwendet oder es muss so repariert oder regelmässig gewartet werden, dass es den Bauartprüfungen standhalten kann.

- 4.1.1.10** Flüssige Stoffe dürfen nur in Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC), gefüllt werden, die eine ausreichende Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Innendruck haben, der unter normalen Beförderungsbedingungen entstehen kann. Verpackungen und Grosspackmittel (IBC), auf denen der Prüfdruck der Flüssigkeitsdruckprüfung nach Unterabschnitt 6.1.3.1 d) bzw. Absatz 6.5.2.2.1 im Kennzeichen angegeben ist, dürfen nur mit einem flüssigen Stoff befüllt werden, dessen Dampfdruck

- a) so gross ist, dass der Gesamtüberdruck in der Verpackung oder im Grosspackmittel (IBC) (d. h. Dampfdruck des Füllgutes plus Partialdruck von Luft oder sonstigen inerten Gasen, vermindert um 100 kPa) bei 55 °C, gemessen unter Zugrundelegung eines höchsten Füllungsgrades gemäss Unterabschnitt 4.1.1.4 und einer Fülltemperatur von 15 °C,  $\frac{2}{3}$  des im Kennzeichen angegebenen Prüfdruckes nicht überschreitet, oder
- b) bei 50 °C geringer ist als  $\frac{4}{7}$  der Summe aus dem im Kennzeichen angegebenen Prüfdruck plus 100 kPa oder
- c) bei 55 °C geringer ist als  $\frac{2}{3}$  der Summe aus dem im Kennzeichen angegebenen Prüfdruck plus 100 kPa.

Grosspackmittel (IBC), die für die Beförderung flüssiger Stoffe bestimmt sind, dürfen nicht für die Beförderung flüssiger Stoffe verwendet werden, die einen Dampfdruck von mehr als 110 kPa (1,1 bar) bei 50 °C oder 130 kPa (1,3 bar) bei 55 °C haben.

**Beispiele für auf den Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC), anzugebende Prüfdrücke, die nach Unterabschnitt 4.1.1.10 c) berechnet wurden**

UN-Nummer	Benennung	Klasse	Verpackungsgruppe	$V_{p55}$ (kPa)	$(V_{p55} \times 1,5)$ (kPa)	$(V_{p55} \times 1,5)$ minus 100 (kPa)	vorgeschriebener Mindestprüfdruck (Überdruck) nach Absatz 6.1.5.5.4 c) (kPa)	Mindestprüfdruck (Überdruck), der auf der Verpackung anzugeben ist (kPa)
2056	Tetrahydrofuran	3	II	70	105	5	100	100
2247	n-Decan	3	III	1,4	2,1	- 97,9	100	100
1593	Dichlormethan	6.1	III	164	246	146	146	150
1155	Ethylether	3	I	199	299	199	199	250

- Bem.**
1. Für reine flüssige Stoffe kann der Dampfdruck bei 55 °C ( $V_{p55}$ ) oft aus Tabellen entnommen werden, die in der wissenschaftlichen Literatur veröffentlicht sind.
  2. Die in der Tabelle angegebenen Mindestprüfdrücke beziehen sich nur auf die Anwendung der Angaben unter Unterabschnitt 4.1.1.10 c), das bedeutet, dass der angegebene Prüfdruck grösser sein muss als der 1,5fache Dampfdruck bei 55 °C minus 100 kPa. Wenn beispielsweise der Prüfdruck für n-Decan gemäss Absatz 6.1.5.5.4 a) bestimmt wird, kann der anzugebende Mindestprüfdruck geringer sein.
  3. Für Ethylether beträgt der nach Absatz 6.1.5.5.5 vorgeschriebene Mindestprüfdruck 250 kPa.

**4.1.1.11** Leere Verpackungen, einschliesslich leere Grosspackmittel (IBC) und leere Grossverpackungen, die ein gefährliches Gut enthalten haben, unterliegen denselben Vorschriften wie gefüllte Verpackungen, es sei denn, es wurden entsprechende Massnahmen getroffen, um jede Gefahr auszuschliessen.

**Bem.** Wenn solche Verpackungen zur Entsorgung, zum Recycling oder zur Wiederverwendung ihrer Werkstoffe befördert werden, dürfen sie auch unter der UN-Nummer 3509 befördert werden, vorausgesetzt, die Bedingungen der Sondervorschrift 663 des Kapitels 3.3 werden erfüllt.

**4.1.1.12** Jede Verpackung gemäss Kapitel 6.1, die für flüssige Stoffe vorgesehen ist, muss erfolgreich einer geeigneten Dichtheitsprüfung unterzogen werden. Diese Prüfung ist Teil des in Unterabschnitt 6.1.1.4 festgelegten Qualitätssicherungsprogramms, das zeigt, dass die Verpackung in der Lage ist, die entsprechenden in Absatz 6.1.5.4.3 angegebenen Prüfanforderungen erfüllen:

- a) vor der erstmaligen Verwendung zur Beförderung;
- b) nach Wiederaufarbeitung oder Rekonditionierung jeder Verpackung vor Wiederverwendung zur Beförderung.

Für diese Prüfung ist es nicht erforderlich, die Verpackung mit ihren Verschlüssen zu versehen. Das Innengefäss einer Kombinationsverpackung darf ohne Aussenverpackung geprüft werden, vorausgesetzt, die Prüfergebnisse werden nicht beeinträchtigt.

Diese Prüfung ist nicht erforderlich für

- Innenverpackungen von zusammengesetzten Verpackungen oder Grossverpackungen,
- Innengefässe von Kombinationsverpackungen (Glas, Porzellan oder Steinzeug), die gemäss Unterabschnitt 6.1.3.1 a) (ii) mit dem Symbol «RID/ADR» gekennzeichnet sind,
- Feinstblechverpackungen, die gemäss Unterabschnitt 6.1.3.1 a) (ii) mit dem Symbol «RID/ADR» gekennzeichnet sind.

**4.1.1.13** Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC), für feste Stoffe, die sich bei den während der Beförderung auftretenden Temperaturen verflüssigen können, müssen diesen Stoff auch im flüssigen Zustand zurückhalten.

**4.1.1.14** Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC), für pulverförmige oder körnige Stoffe müssen staubdicht oder mit einer Innenauskleidung versehen sein.

**4.1.1.15** Sofern von der zuständigen Behörde nicht etwas anderes festgelegt wurde, beträgt die zulässige Verwendungsdauer für Fässer und Kanister aus Kunststoff, starre Kunststoff-IBC und Kombinations-IBC mit Kunststoff-Innenbehälter zur Beförderung gefährlicher Güter, vom Datum ihrer Herstellung an gerechnet, fünf Jahre, es sei denn, wegen der Art des zu befördernden Stoffes ist eine kürzere Verwendungsdauer vorgeschrieben.

**Bem.** Bei Kombinations-IBC bezieht sich die Verwendungsdauer auf das Herstellungsdatum des Innenbehälters.

**4.1.1.16** Wenn Eis als Kühlmittel verwendet wird, darf dieses nicht die Funktionsfähigkeit der Verpackung beeinträchtigen.

**4.1.1.17** (gestrichen)

#### **4.1.1.18 Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff, selbstzersetzliche Stoffe und organische Peroxide**

Sofern im ADR nichts anderes vorgeschrieben ist, müssen die für Güter der Klasse 1, für selbstzersetzliche Stoffe der Klasse 4.1 oder für organische Peroxide der Klasse 5.2 verwendeten Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, den Vorschriften für die mittlere Gefahrengruppe (Verpackungsgruppe II) entsprechen.

#### **4.1.1.19 Verwendung von Bergungsverpackungen und Bergungsgrossverpackungen**

**4.1.1.19.1** Beschädigte, defekte, undichte oder nicht den Vorschriften entsprechende Versandstücke oder gefährliche Güter, die verschüttet wurden oder ausgetreten sind, dürfen in Bergungsverpackungen nach Absatz 6.1.5.1.11 und Bergungsgrossverpackungen nach Absatz 6.6.5.1.9 befördert werden. Die Verwendung einer Verpackung, eines Grosspackmittels (IBC) des Typs 11A oder einer Grossverpackung mit grösseren Abmessungen eines geeigneten Typs und geeigneter Prüfanforderungen wird dadurch nicht ausgeschlossen, vorausgesetzt, die Vorschriften der Absätze 4.1.1.19.2 und 4.1.1.19.3 werden erfüllt.

**4.1.1.19.2** Geeignete Massnahmen müssen ergriffen werden, um übermässige Bewegungen der beschädigten oder undichten Versandstücke innerhalb der Bergungsverpackung oder Bergungsgrossverpackung zu verhindern. Sofern die Bergungsverpackung oder Bergungsgrossverpackung flüssige Stoffe enthält, muss eine ausreichende Menge inerten saugfähigen Materials beigefügt werden, um das Auftreten freier Flüssigkeit auszuschliessen.

**4.1.1.19.3** Es sind geeignete Massnahmen zu ergreifen, um einen gefährlichen Druckaufbau zu verhindern.

#### **4.1.1.20 Verwendung von Bergungsdruckgefässen**

**4.1.1.20.1** Für beschädigte, defekte, undichte oder nicht den Vorschriften entsprechende Druckgefässe dürfen Bergungsdruckgefässe gemäss Abschnitt 6.2.3.11 verwendet werden.

**Bem.** Ein Bergungsdruckgefäss darf als Umverpackung gemäss Abschnitt 5.1.2 verwendet werden. Bei der Verwendung als Umverpackung müssen die Kennzeichen nicht dem Unterabschnitt 5.2.1.3, sondern dem Unterabschnitt 5.1.2.1 entsprechen.

**4.1.1.20.2** Druckgefässe müssen in Bergungsdruckgefässe geeigneter Grösse eingesetzt werden. Mehrere Druckgefässe dürfen nur dann in ein und dasselbe Bergungsdruckgefäss eingesetzt werden, wenn deren Füllgüter bekannt sind und diese nicht gefährlich miteinander reagieren (siehe Unterabschnitt 4.1.1.6). In diesem Fall darf die Gesamtsumme der mit Wasser ausgeliterten Fassungsräume der eingesetzten Druckgefässe 3000 Liter nicht überschreiten. Es müssen geeignete Massnahmen ergriffen werden, um Bewegungen der Druckgefässe im Bergungsdruckgefäss zu verhindern, z. B. durch Unterteilen, Sichern oder Polstern.

**4.1.1.20.3** Ein Druckgefäss darf nur dann in ein Bergungsdruckgefäss eingesetzt werden, wenn:

- a) das Bergungsdruckgefäss den Vorschriften des Unterabschnitts 6.2.3.11 entspricht und eine Kopie der Zulassungsbescheinigung vorliegt;
- b) die Teile des Bergungsdruckgefässes, die in direktem Kontakt mit den gefährlichen Gütern stehen oder stehen können, nicht durch diese angegriffen oder geschwächt werden und keine gefährliche Wirkungen verursachen, z. B. Katalyse einer Reaktion oder Reaktion mit den gefährlichen Gütern, und
- c) der Druck und das Volumen des Füllguts des (der) enthaltenen Druckgefässes (Druckgefässe) so begrenzt sind, dass bei einer vollständigen Entleerung in das Bergungsdruckgefäss der Druck im Bergungsdruckgefäss bei 65 °C nicht höher ist als der Prüfdruck des Bergungsdruckgefässes (für Gase siehe Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 (3)). Dabei muss die Verringerung des mit Wasser ausgeliterten nutzbaren Fassungsraums, z. B. durch eventuell enthaltene Ausrüstungen und Polsterungen, berücksichtigt werden.

**4.1.1.20.4** Die in Kapitel 5.2 für Versandstücke vorgeschriebene offizielle Benennung für die Beförderung, UN-Nummer mit vorangestellten Buchstaben «UN» und Gefahrzettel der gefährlichen Güter im (in den) enthaltenen Druckgefäss(en) müssen bei der Beförderung auf dem Bergungsdruckgefäss angegeben sein.

**4.1.1.20.5** Bergungsdruckgefässe müssen nach jeder Verwendung gereinigt, entgast und innen und aussen einer Sichtprüfung unterzogen werden. Sie müssen spätestens alle fünf Jahre gemäss Unterabschnitt 6.2.3.5 einer wiederkehrenden Prüfung unterzogen werden.



#### 4.1.1.21 **Nachweis der chemischen Verträglichkeit von Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC), aus Kunststoff durch Assimilierung von Füllgütern zu Standardflüssigkeiten**

##### 4.1.1.21.1 **Geltungsbereich**

Für Verpackungen aus Polyethylen nach Absatz 6.1.5.2.6 und für Grosspackmittel (IBC) aus Polyethylen nach Absatz 6.5.6.3.5 kann die chemische Verträglichkeit mit Füllgütern durch Assimilierung zu Standardflüssigkeiten dadurch nachgewiesen werden, dass die in den Absätzen 4.1.1.21.3 bis 4.1.1.21.5 festgelegten Verfahren befolgt und die Liste in Tabelle 4.1.1.21.6 angewendet wird, vorausgesetzt, die Bauart hat den Zulassungsprüfungen mit diesen Standardflüssigkeiten gemäss Abschnitt 6.1.5 oder 6.5.6 unter Einbeziehung von Abschnitt 6.1.6 genügt und die Vorbedingungen in Absatz 4.1.1.21.2 erfüllt. Wenn eine Assimilierung gemäss diesem Unterabschnitt nicht möglich ist, muss die chemische Verträglichkeit durch Bauartprüfungen gemäss Absatz 6.1.5.2.5 oder durch Laborprüfungen gemäss Absatz 6.1.5.2.7 für Verpackungen bzw. gemäss Absatz 6.5.6.3.3 oder 6.5.6.3.6 für Grosspackmittel (IBC) geprüft werden.

**Bem.** Unabhängig von den Vorschriften dieses Unterabschnitts unterliegt die Verwendung von Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC), für ein spezifisches Füllgut den Beschränkungen des Kapitels 3.2 Tabelle A und der Verpackungsanweisungen des Kapitels 4.1.

##### 4.1.1.21.2 **Vorbedingungen**

Die relativen Dichten der Füllgüter dürfen diejenige, die bei der Ermittlung der Fallhöhe nach Absatz 6.1.5.3.5 oder 6.5.6.9.4 für die erfolgreich durchgeführte Fallprüfung und der Masse nach Unterabschnitt 6.1.5.6 oder, soweit notwendig, nach Unterabschnitt 6.5.6.6 für die erfolgreich durchgeführte Stapeldruckprüfung mit der (den) assimilierten Standardflüssigkeit(en) verwendet wurde, nicht überschreiten. Die Dampfdrücke der Füllgüter bei 50 °C oder 55 °C dürfen denjenigen, der bei der Ermittlung des Druckes nach Absatz 6.1.5.4 oder 6.5.6.8.4.2 für die erfolgreich durchgeführte Innendruckprüfung mit der (den) assimilierten Standardflüssigkeit(en) verwendet wurde, nicht überschreiten. In dem Falle, dass Füllgüter einer Kombination von Standardflüssigkeiten assimiliert sind, dürfen die entsprechenden Werte der Füllgüter die Mindestwerte der assimilierten Standardflüssigkeiten, die sich aus den angewandten Fallhöhen, Stapelmassen und inneren Prüfdrücken ableiten, nicht überschreiten.

*Beispiel: UN 1736 Benzoylchlorid ist der Kombination von Standardflüssigkeiten «Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung» assimiliert. Benzoylchlorid hat einen Dampfdruck bei 50 °C von 0,34 kPa und eine relative Dichte von ca. 1,2. Häufig wird die Bauartprüfung von Fässern oder Kanistern aus Kunststoff mit dem geringsten geforderten Prüfniveau durchgeführt. Das bedeutet in solchen Fällen praktisch, dass die Stapeldruckprüfungen der betreffenden Verpackungsarten mit jeweiligen Lasten durchgeführt wurden, die der relativen Dichte von 1,0 für das Kohlenwasserstoffgemisch und der relativen Dichte von 1,2 für die Netzmittellösung entsprechen (siehe Definition von Standardflüssigkeiten in Abschnitt 6.1.6). Folglich gilt in einem solchem Fall die chemische Verträglichkeit für Benzoylchlorid für eine in solcher Weise geprüfte Bauart als nicht geprüft, weil das Prüfniveau der betreffenden Bauart für die Standardflüssigkeit Kohlenwasserstoffgemisch für die Assimilierung von Benzoylchlorid nicht ausreichend hoch ist. (Weil in den meisten Fällen der angewandte Prüfdruck der hydraulischen Innendruckprüfung mindestens 100 kPa beträgt, ist der Dampfdruck von Benzoylchlorid durch ein solches Prüfniveau gemäss Unterabschnitt 4.1.1.10 in ausreichender Weise abgedeckt.)*

Alle Bestandteile eines Füllgutes, das eine Lösung, Mischung oder Zubereitung sein kann, wie Netzmittel in Reinigungs- oder Desinfektionsmitteln, unabhängig davon, ob sie gefährliche oder ungefährliche Inhaltsstoffe sind, müssen in das Assimilierungsverfahren einbezogen werden.

##### 4.1.1.21.3 **Assimilierungsverfahren**

Bei der Zuordnung von Füllgütern zu den in der Assimilierungsliste in Tabelle 4.1.1.21.6 aufgeführten Stoffen oder Stoffgruppen müssen die folgenden Schritte eingehalten werden (siehe auch Ablaufschema in Abbildung 4.1.1.21.1):

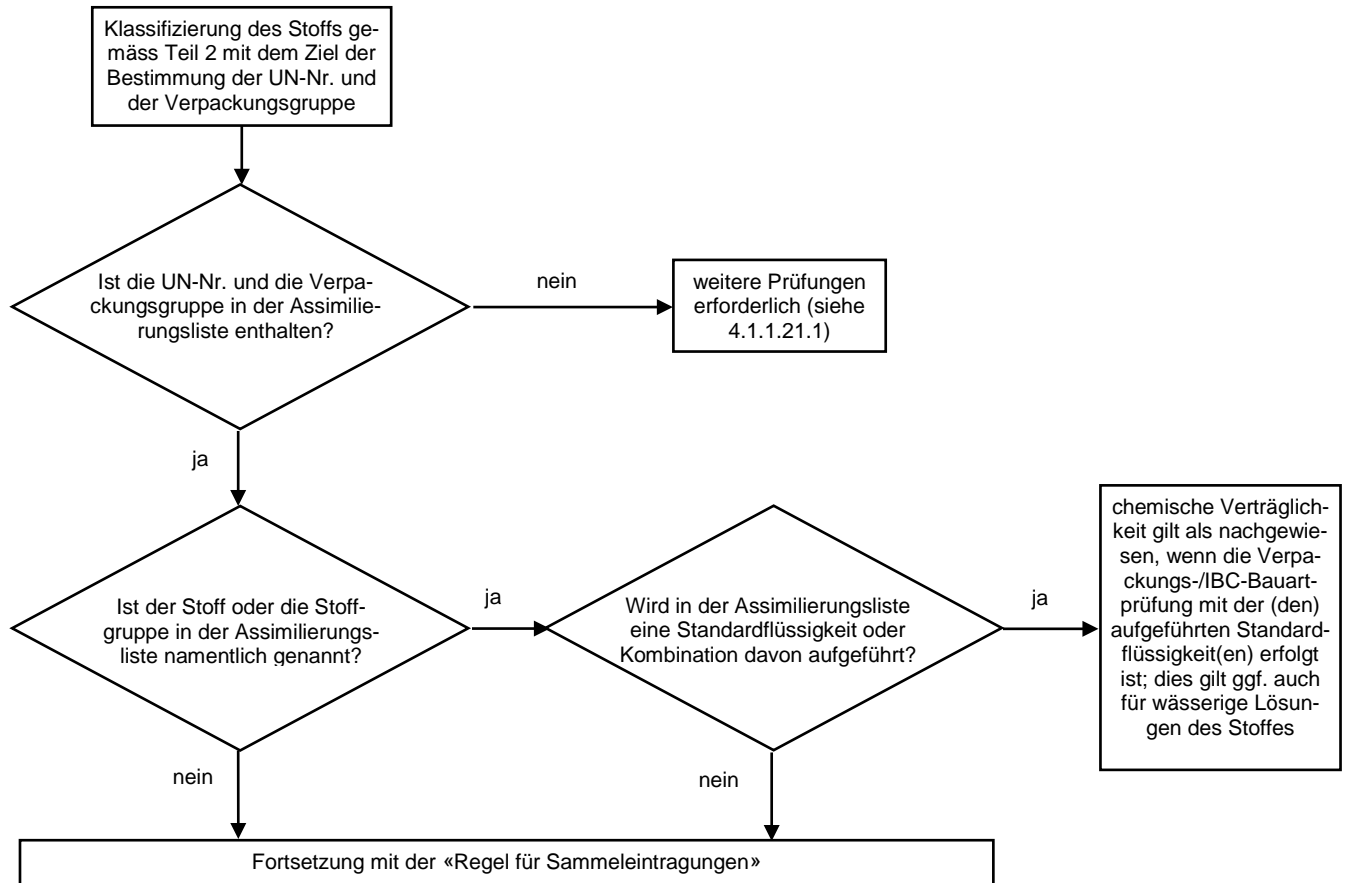
- Klassifiziere das Füllgut nach den Verfahren und Kriterien von Teil 2 (Bestimmung der UN-Nummer und der Verpackungsgruppe).
- Suche, sofern sie dort enthalten ist, die UN-Nummer in Spalte (1) der Tabelle 4.1.1.21.6 auf.
- Wenn mehr als eine Eintragung für diese UN-Nummer existiert, wähle die Zeile aus, die mit den Angaben der Verpackungsgruppe, der Konzentration, des Flammpunktes, des Vorhandenseins nicht gefährlicher Bestandteile usw. anhand von den in den Spalten (2a), (2b) und (4) gegebenen Informationen zu dieser UN-Nummer übereinstimmt.

Wenn dies nicht möglich ist, muss die chemische Verträglichkeit gemäss Absatz 6.1.5.2.5 oder 6.1.5.2.7 für Verpackungen bzw. gemäss Absatz 6.5.6.3.3 oder 6.5.6.3.6 für Grosspackmittel (IBC) geprüft werden (für wässrige Lösungen siehe jedoch Absatz 4.1.1.21.4).

- Wenn die nach Buchstabe a) bestimmte UN-Nummer und Verpackungsgruppe des Füllgutes nicht in der Assimilierungsliste enthalten ist, muss die chemische Verträglichkeit bei Verpackungen nach Absatz 6.1.5.2.5 oder 6.1.5.2.7 und bei Grosspackmitteln (IBC) nach Absatz 6.5.6.3.3 oder 6.5.6.3.6 nachgewiesen werden.

- e) Wenn Spalte (5) der ausgewählten Zeile den Wortlaut «Regel für Sammeleintragungen» enthält, ist weiter nach dieser in Absatz 4.1.1.21.5 beschriebenen Regel zu verfahren.
- f) Die chemische Verträglichkeit des Füllgutes gilt als nachgewiesen, wenn die in den Absätzen 4.1.1.21.1 und 4.1.1.21.2 genannten Vorschriften berücksichtigt wurden, dem namentlich genannten Stoff in Spalte (5) eine Standardflüssigkeit oder eine Kombination von Standardflüssigkeiten assimiliert ist und die Bauart für diese Standardflüssigkeit(en) zugelassen ist.

**Abbildung 4.1.1.21.1: Ablaufschema für die Assimilierung von Füllgütern zu Standardflüssigkeiten**



#### 4.1.1.21.4 Wässrige Lösungen

Wässrige Lösungen von Stoffen oder Stoffgruppen, die nach Absatz 4.1.1.21.3 einer oder mehreren Standardflüssigkeiten assimiliert sind, können ebenfalls dieser (diesen) Standardflüssigkeit(en) assimiliert werden, wenn folgende Bedingungen eingehalten sind:

- die wässrige Lösung kann gemäss den Kriterien des Unterabschnitts 2.1.3.3 der gleichen UN-Nummer zugeordnet werden wie der in der Assimilierungsliste aufgeführte Stoff und
- die wässrige Lösung ist nicht gesondert an anderer Stelle in der Assimilierungsliste in Absatz 4.1.1.21.6 aufgeführt und
- es findet keine chemische Reaktion zwischen dem gefährlichen Stoff und dem Lösungsmittel Wasser statt.

*Beispiel: Wässrige Lösungen von UN 1120 tert-Butanol:*

- Reines tert-Butanol selbst ist der Standardflüssigkeit «Essigsäure» in der Assimilierungsliste zugeordnet.
- Wässrige Lösungen von tert-Butanol können gemäss Unterabschnitt 2.1.3.3 unter der Eintragung UN 1120 BUTANOLE klassifiziert werden, weil die Eigenschaften der wässrigen Lösungen von tert-Butanol sich von denen des gefährlichen Stoffes bezüglich der Klasse, des physikalischen Zustands oder der Verpackungsgruppe(n) nicht unterscheiden. Darüber hinaus geht aus Angaben unter der Eintragung UN 1120 BUTANOLE nicht besonders hervor, dass sie nur für den reinen oder technisch reinen Stoff gilt; ausserdem sind wässrige Lösungen dieses Stoffes nicht in Kapitel 3.2 Tabelle A besonders aufgeführt.
- UN 1120 BUTANOLE reagieren unter normalen Beförderungsbedingungen nicht mit Wasser.

*Folglich kann eine wässrige Lösung von UN 1120 tert-Butanol der Standardflüssigkeit «Essigsäure» assimiliert werden.*

#### 4.1.1.21.5 Regel für Sammeleintragungen

Bei der Assimilierung von Füllgütern, bei denen in Spalte (5) der Wortlaut «Regel für Sammeleintragungen» aufgeführt ist, müssen die folgenden Schritte und Bedingungen eingehalten werden (siehe auch Ablaufschema in Abbildung 4.1.1.21.2):

- a) Führe das Assimilierungsverfahren für jeden einzelnen gefährlichen Bestandteil der Lösung, Mischung oder Zubereitung nach Absatz 4.1.1.21.3 unter Beachtung der Vorbedingungen des Absatzes 4.1.1.21.2 durch. Bei Gattungseintragungen können dabei diejenigen Bestandteile vernachlässigt werden, von denen bekannt ist, dass sie keine Schädigungswirkung gegenüber hochdichtem Polyethylen haben (z. B. feste Pigmente in UN 1263 FARBE oder FARBZUBEHÖRSTOFFE).
- b) Eine Lösung, Mischung oder Zubereitung kann keiner Standardflüssigkeit assimiliert werden, wenn
  - (i) die UN-Nummer und Verpackungsgruppe einer oder mehrerer der gefährlichen Bestandteile nicht in der Assimilierungsliste enthalten ist oder
  - (ii) in Spalte (5) der Assimilierungsliste der Wortlaut «Regel für Sammeleintragungen» für einen oder mehrere gefährlichen Bestandteile angegeben ist oder
  - (iii) (mit Ausnahme von UN 2059 NITROCELLULOSE, LÖSUNG, ENTZÜNDBAR) der Klassifizierungscode einer oder mehrerer der gefährlichen Bestandteile von demjenigen der Lösung, Mischung oder Zubereitung abweicht.
- c) Wenn alle gefährlichen Bestandteile in der Assimilierungsliste aufgeführt sind und deren Klassifizierungscode den gleichen Klassifizierungscode wie die Lösung, Mischung oder Zubereitung selbst haben und alle gefährlichen Bestandteile in Spalte (5) der gleichen Standardflüssigkeit bzw. der gleichen Kombination von Standardflüssigkeiten assimiliert sind, gilt die chemische Verträglichkeit der Lösung, Mischung oder Zubereitung als nachgewiesen, wenn die Absätze 4.1.1.21.1 und 4.1.1.21.2 berücksichtigt wurden.
- d) Wenn alle gefährlichen Bestandteile in der Assimilierungsliste aufgeführt sind und deren Klassifizierungscode den gleichen Klassifizierungscode wie die Lösung, Mischung oder Zubereitung selbst haben, aber verschiedene Standardflüssigkeiten in Spalte (5) aufgeführt sind, gilt die chemische Verträglichkeit der Lösung, Mischung oder Zubereitung nur für die nachfolgend aufgeführten Kombinationen von Standardflüssigkeiten als nachgewiesen, wenn die Absätze 4.1.1.21.1 und 4.1.1.21.2 berücksichtigt wurden:
  - (i) Wasser/Salpetersäure (55 %), mit Ausnahme von anorganischen Säuren mit dem Klassifizierungscode C1, die der Standardflüssigkeit «Wasser» zugeordnet sind,
  - (ii) Wasser/Netzmittellösung,
  - (iii) Wasser/Essigsäure,
  - (iv) Wasser/Kohlenwasserstoffgemisch,
  - (v) Wasser/n-Butylacetat – mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung.
- e) Im Rahmen dieser Regel gilt die chemische Verträglichkeit für andere Kombinationen von Standardflüssigkeiten als die in Buchstabe d) genannten sowie für die in Buchstabe b) genannten Fälle als nicht nachgewiesen. Die chemische Verträglichkeit ist dann auf anderem Wege zu prüfen (siehe Absatz 4.1.1.21.3 d)).

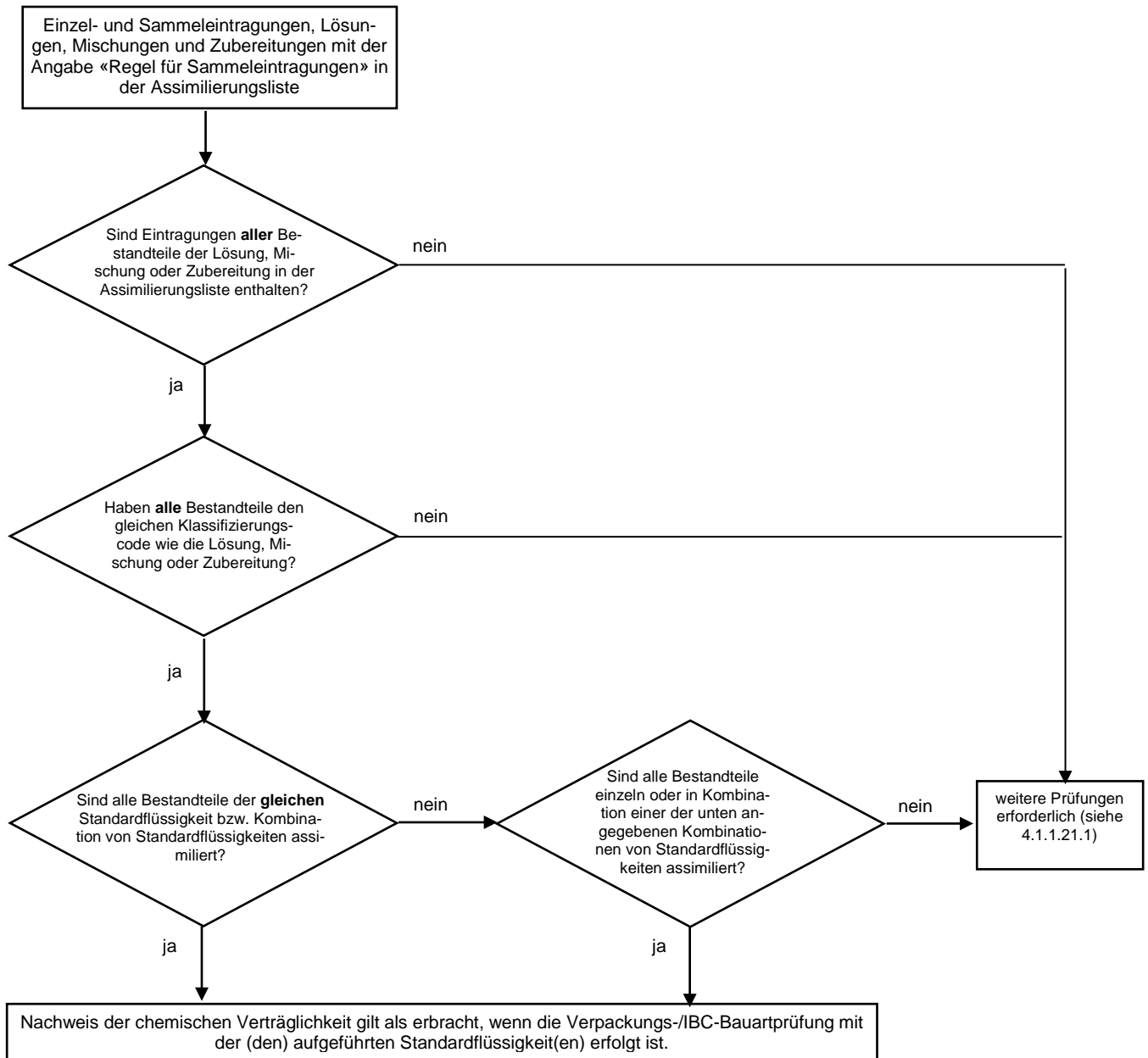
*Beispiel 1: Mischung aus UN 1940 THIOGLYCOLSÄURE (50 %) und UN 2531 METHACRYLSÄURE, STABILISIERT (50 %); Klassifizierung der Mischung: UN 3265 ÄTZENDER SAURER ORGANISCHER FLÜSSIGER STOFF, N.A.G.*

- Sowohl die UN-Nummern der Bestandteile als auch die UN-Nummer der Mischung sind in der Assimilierungsliste aufgeführt.
- Sowohl die Bestandteile als auch die Mischung haben den gleichen Klassifizierungscode: C3.
- UN 1940 THIOGLYCOLSÄURE ist der Standardflüssigkeit «Essigsäure» und UN 2531 METHACRYLSÄURE, STABILISIERT ist der Standardflüssigkeit «n-Butylacetat – mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung» assimiliert. Nach Buchstabe d) ist dies keine erlaubte Kombination von Standardflüssigkeiten. Die chemische Verträglichkeit der Mischung muss deshalb auf anderem Wege nachgewiesen werden.

*Beispiel 2: Mischung aus UN 1793 ISOPROPYLPHOSPHAT (50 %) und UN 1803 PHENOLSULFONSÄURE, FLÜSSIG (50 %); Klassifizierung der Mischung als UN 3265 ÄTZENDER SAURER ORGANISCHER FLÜSSIGER STOFF, N.A.G.*

- Sowohl die UN-Nummern der Bestandteile als auch die UN-Nummer der Mischung sind in der Assimilierungsliste aufgeführt.
- Sowohl die Bestandteile als auch die Mischung haben den gleichen Klassifizierungscode: C3.
- UN 1793 ISOPROPYLPHOSPHAT ist der Standardflüssigkeit «Netzmittellösung» und UN 1803 PHENOLSULFONSÄURE, FLÜSSIG der Standardflüssigkeit «Wasser» assimiliert. Nach Buchstabe d) ist dies eine der erlaubten Kombinationen von Standardflüssigkeiten. Folglich gilt die chemische Verträglichkeit für diese Mischung als nachgewiesen, wenn die Verpackungsbauart für die Standardflüssigkeiten «Netzmittellösung» und «Wasser» zugelassen ist.

Abbildung 4.1.1.21.2: Ablaufschema für die «Regel für Sammeleintragungen»



**Zulässige Kombinationen von Standardflüssigkeiten:**

- Wasser/Salpetersäure 55 %, mit Ausnahme von anorganischen Säuren mit dem Klassifizierungscode C1, die der Standardflüssigkeit «Wasser» zugeordnet sind
- Wasser/Netzmittellösung
- Wasser/Essigsäure
- Wasser/Kohlenwasserstoffgemisch
- Wasser/n-Butylacetat – mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung

#### 4.1.1.21.6 Assimilierungsliste

In der folgenden Tabelle (Assimilierungsliste) sind die gefährlichen Stoffe in UN-numerischer Ordnung aufgeführt. In der Regel behandelt jede Zeile einen Stoff bzw. eine Einzel- oder Sammeleintragung, der/die einer bestimmten UN-Nummer zugeordnet ist. Jedoch können mehrere aufeinander folgende Zeilen für dieselbe UN-Nummer verwendet werden, wenn Stoffe, die zur selben UN-Nummer gehören, unterschiedliche Stoffnamen (z. B. einzelne Isomere einer Stoffgruppe), unterschiedliche chemische Eigenschaften, physikalische Eigenschaften und/oder Beförderungsvorschriften haben. In diesen Fällen ist die Einzeleintragung oder Sammeleintragung innerhalb der jeweiligen Verpackungsgruppe als letzte dieser Folge von Zeilen aufgeführt.

Die Spalten (1) bis (4) der Tabelle 4.1.1.21.6, die ähnlich wie die Tabelle A des Kapitels 3.2 aufgebaut ist, werden zur Identifizierung des Stoffes für die Zwecke dieses Unterabschnitts genutzt. Die letzte Spalte bezeichnet die Standardflüssigkeit(en), zu der (denen) der Stoff assimiliert werden kann.

Erläuterungen zu den einzelnen Spalten:

##### **Spalte (1) UN-Nr.**

Diese Spalte enthält die UN-Nummer

- des gefährlichen Stoffs, wenn dem Stoff eine eigene spezifische UN-Nummer zugeordnet ist, oder
- der Sammeleintragung, welcher die nicht namentlich genannten Stoffe gemäss den Kriterien des Teils 2 («Entscheidungsbäume») zugeordnet wurden.

##### **Spalte (2a) offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung**

Diese Spalte enthält die Benennung des Stoffes bzw. die Benennung der Einzeleintragung, die verschiedene Isomere abdecken kann, oder die Benennung der Sammeleintragung selbst.

Die angegebene Benennung kann von der offiziellen Benennung für die Beförderung abweichen.

##### **Spalte (2b) Beschreibung**

Diese Spalte enthält einen beschreibenden Text zur Erläuterung des Anwendungsbereichs der Eintragung für den Fall, dass die Klassifizierung, die Beförderungsbedingungen und/oder die chemische Verträglichkeit des Stoffes unterschiedlich sind.

##### **Spalte (3a) Klasse**

Diese Spalte enthält die Nummer der Klasse, unter deren Begriff der gefährliche Stoff fällt. Diese Nummer der Klasse wird nach den Verfahren und Kriterien des Teils 2 zugeordnet.

##### **Spalte (3b) Klassifizierungscode**

Diese Spalte enthält den Klassifizierungscode des gefährlichen Stoffes entsprechend den Verfahren und Kriterien des Teils 2.

##### **Spalte (4) Verpackungsgruppe**

Diese Spalte enthält die Nummer der Verpackungsgruppe(n) (I, II oder III), die dem gefährlichen Stoff gemäss den Verfahren und Kriterien des Teils 2 zugeordnet ist (sind). Bestimmte Stoffe sind keiner Verpackungsgruppe zugeordnet.

##### **Spalte (5) Standardflüssigkeit**

Diese Spalte enthält entweder eine Standardflüssigkeit oder eine Kombination von Standardflüssigkeiten, die dem Stoff assimiliert werden kann, oder verweist auf die «Regel für Sammeleintragungen» nach Absatz 4.1.1.21.5.

Tabelle 4.1.1.21.6: Assimilierungsliste

UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
(1)	3.1.2 (2a)	3.1.2 (2b)	2.2 (3a)	2.2 (3b)	2.1.1.3 (4)	(5)
1090	Aceton		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch <b>Bem.</b> nur dann anwendbar, wenn nachgewiesen ist, dass die Permeation des Stoffes aus dem vorgesehenen Versandstück ein annehmbares Niveau hat
1093	Acrylnitril, stabilisiert		3	FT1	I	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1104	Amylacetate	reine Isomere und Isomeren-gemisch	3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1105	Pentanole	reine Isomere und Isomeren-gemisch	3	F1	II/III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1106	Amylamine	reine Isomere und Isomeren-gemisch	3	FC	II/III	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
1109	Amylformiate	reine Isomere und Isomeren-gemisch	3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1120	Butanole	reine Isomere und Isomeren-gemisch	3	F1	II/III	Essigsäure
1123	Butylacetate	reine Isomere und Isomeren-gemisch	3	F1	II/III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1125	n-Butylamin		3	FC	II	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
1128	n-Butylformiat		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1129	Butyraldehyd		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
1133	Klebstoffe	mit entzündbarem flüssigem Stoff	3	F1	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
1139	Schutzanstrichlösung	(einschliesslich zu Industrie- oder anderen Zwecken verwendete Oberflächenbehandlungen oder Beschichtungen, wie Zwischenbeschichtung für Fahrzeugkarosserien, Auskleidung für Fässer)	3	F1	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
1145	Cyclohexan		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
1146	Cyclopentan		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
1153	Ethylenglycoldiethylether		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung <b>und</b> Kohlenwasserstoffgemisch
1154	Diethylamin		3	FC	II	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
1158	Diisopropylamin		3	FC	II	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung

UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
	3.1.2	3.1.2	2.2	2.2	2.1.1.3	
(1)	(2a)	(2b)	(3a)	(3b)	(4)	(5)
1160	Dimethylamin, wässrige Lösung		3	FC	II	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
1165	Dioxan		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
1170	Ethanol (Ethylalkohol) oder Ethanol, Lösung (Ethylalkohol, Lösung)	wässrige Lösung	3	F1	II/III	Essigsäure
1171	Ethylenglycolmonoether		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung und Kohlenwasserstoffgemisch
1172	Ethylenglycolmonoetheracetat		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung und Kohlenwasserstoffgemisch
1173	Ethylacetat		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1177	2-Ethylbutylacetat		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1178	2-Ethylbutyraldehyd		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
1180	Ethylbutyrat		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1188	Ethylenglycolmonomethyl-ether		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung und Kohlenwasserstoffgemisch
1189	Ethylenglycolmonomethyl-etheracetat		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung und Kohlenwasserstoffgemisch
1190	Ethylformiat		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1191	Octylaldehyde	reine Isomere und Isomere-ngemisch	3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
1192	Ethyllactat		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1195	Ethylpropionat		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1197	Extrakte, flüssig, für Geschmack oder Aroma		3	F1	II/III	Regel für Sammeleintragungen
1198	Formaldehydlösung, entzündbar	wässrige Lösung, Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C	3	FC	III	Essigsäure
1202	Diesekraftstoff	der Norm EN 590:2013 + A1:2017 entsprechend oder mit einem Flammpunkt von höchstens 100 °C	3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch

UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
(1)	3.1.2 (2a)	3.1.2 (2b)	2.2 (3a)	2.2 (3b)	2.1.1.3 (4)	(5)
1202	<b>Gasöl</b>	Flammpunkt von höchstens 100 °C	3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
1202	<b>Heizöl, leicht</b>	extra leicht	3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
1202	<b>Heizöl, leicht</b>	der Norm EN 590:2013 + A1:2017 entsprechend oder mit einem Flammpunkt von höchstens 100 °C	3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
1203	<b>Benzin</b> oder <b>Ottokraftstoff</b>		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
1206	<b>Heptane</b>	reine Isomere und Isomeregemisch	3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
1207	<b>Hexaldehyd</b>	n-Hexaldehyd	3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
1208	<b>Hexane</b>	reine Isomere und Isomeregemisch	3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
1210	<b>Druckfarbe</b> oder <b>Druckfarbzubehörstoffe</b>	entzündbar, einschliesslich Druckfarbverdünnung und -lösemittel	3	F1	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
1212	<b>Isobutanol (Isobutylalkohol)</b>		3	F1	III	Essigsäure
1213	<b>Isobutylacetat</b>		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1214	<b>Isobutylamin</b>		3	FC	II	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
1216	<b>Isooctene</b>	reine Isomere und Isomeregemisch	3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
1219	<b>Isopropanol (Isopropylalkohol)</b>		3	F1	II	Essigsäure
1220	<b>Isopropylacetat</b>		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1221	<b>Isopropylamin</b>		3	FC	I	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
1223	<b>Kerosin</b>		3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
1224	3,3-Dimethyl-2-butanon		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
1224	<b>Ketone, flüssig, n.a.g.</b>		3	F1	II/III	Regel für Sammeleintragungen
1230	<b>Methanol</b>		3	FT1	II	Essigsäure
1231	<b>Methylacetat</b>		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1233	<b>Methylamylacetat</b>		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1235	<b>Methylamin, wässrige Lösung</b>		3	FC	II	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
1237	<b>Methylbutyrat</b>		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1247	<b>Methylmethacrylat, monomer, stabilisiert</b>		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1248	<b>Methylpropionat</b>		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung



UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
(1)	3.1.2 (2a)	3.1.2 (2b)	2.2 (3a)	2.2 (3b)	2.1.1.3 (4)	(5)
1262	<b>Octane</b>	reine Isomere und Isomengemisch	3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
1263	<b>Farbe</b> oder <b>Farbzubehörstoffe</b>	einschliesslich Farbe, Lack, Emaille, Beize, Schellack, Firnis, Politur, flüssiger Füllstoff und flüssige Lackgrundlage oder einschliesslich Farbverdünnung und -lösemittel	3	F1	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
1265	<b>Pentane</b>	n-Pentan	3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
1266	<b>Parfümerieerzeugnisse</b>	mit entzündbaren Lösungsmitteln	3	F1	II/III	Regel für Sammeleintragungen
1268	Steinkohlenteernaphtha	Dampfdruck bei 50 °C höchstens 110 kPa	3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
1268	<b>Erdölestillate, n.a.g.</b> oder <b>Erdölprodukte, n.a.g.</b>		3	F1	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
1274	<b>n-Propanol (n-Propylalkohol)</b>		3	F1	II/III	Essigsäure
1275	<b>Propionaldehyd</b>		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
1276	<b>n-Propylacetat</b>		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1277	<b>Propylamin</b>	n-Propylamin	3	FC	II	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
1281	<b>Propylformiate</b>	reine Isomere und Isomengemisch	3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1282	<b>Pyridin</b>		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
1286	<b>Harzöl</b>		3	F1	II/III	Regel für Sammeleintragungen
1287	<b>Gummilösung</b>		3	F1	II/III	Regel für Sammeleintragungen
1296	<b>Triethylamin</b>		3	FC	II	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
1297	<b>Trimethylamin, wässrige Lösung</b>	mit höchstens 50 Masse-% Trimethylamin	3	FC	I/II/III	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
1301	<b>Vinylacetat, stabilisiert</b>		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1306	<b>Holzschutzmittel, flüssig</b>		3	F1	II/III	Regel für Sammeleintragungen
1547	<b>Anilin</b>		6.1	T1	II	Essigsäure
1590	<b>Dichloraniline, flüssig</b>	reine Isomere und Isomengemisch	6.1	T1	II	Essigsäure
1602	<b>Farbstoff, flüssig, giftig, n.a.g.</b> oder <b>Farbstoffzwischenprodukt, flüssig, giftig, n.a.g.</b>		6.1	T1	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
1604	<b>Ethylendiamin</b>		8	CF1	II	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
1715	<b>Essigsäureanhydrid</b>		8	CF1	II	Essigsäure

UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
(1)	3.1.2 (2a)	3.1.2 (2b)	2.2 (3a)	2.2 (3b)	2.1.1.3 (4)	(5)
1717	<b>Acetylchlorid</b>		3	FC	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1718	<b>Butylphosphat</b>		8	C3	III	Netzmittellösung
1719	Hydrogensulfid	wässrige Lösung	8	C5	III	Essigsäure
1719	<b>Ätzender alkalischer flüssiger Stoff, n.a.g.</b>	anorganisch	8	C5	II/III	Regel für Sammeleintragungen
1730	<b>Antimonpentachlorid, flüssig</b>	rein	8	C1	II	Wasser
1736	<b>Benzoylchlorid</b>		8	C3	II	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
1750	<b>Chloressigsäure, Lösung</b>	wässrige Lösung	6.1	TC1	II	Essigsäure
1750	<b>Chloressigsäure, Lösung</b>	Mischungen von Mono- und Dichloressigsäure	6.1	TC1	II	Essigsäure
1752	<b>Chloracetylchlorid</b>		6.1	TC1	I	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1755	<b>Chromsäure, Lösung</b>	wässrige Lösung mit höchstens 30 % Chromsäure	8	C1	II/III	Salpetersäure
1760	Cyanamid	wässrige Lösung mit höchstens 50 % Cyanamid	8	C9	II	Wasser
1760	O,O-Diethyldithiophosphorsäure		8	C9	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1760	O,O-Diisopropyldithiophosphorsäure		8	C9	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1760	O,O-Di-n-propyldithiophosphorsäure		8	C9	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1760	<b>Ätzender flüssiger Stoff, n.a.g.</b>	Flammpunkt über 60 °C	8	C9	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
1761	<b>Kupferethyldiamin, Lösung</b>	wässrige Lösung	8	CT1	II/III	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
1764	<b>Dichloressigsäure</b>		8	C3	II	Essigsäure
1775	<b>Fluorborsäure</b>	wässrige Lösung mit höchstens 50 % Fluorborsäure	8	C1	II	Wasser
1778	<b>Fluorkieselsäure</b>		8	C1	II	Wasser
1779	<b>Ameisensäure</b>	mit mehr als 85 Masse-% Säure	8	C3	II	Essigsäure
1783	<b>Hexamethyldiamin, Lösung</b>	wässrige Lösung	8	C7	II/III	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
1787	<b>Iodwasserstoffsäure</b>	wässrige Lösung	8	C1	II/III	Wasser
1788	<b>Bromwasserstoffsäure</b>	wässrige Lösung	8	C1	II/III	Wasser
1789	<b>Chlorwasserstoffsäure</b>	höchstens 38 %-ige wässrige Lösung	8	C1	II/III	Wasser
1790	<b>Fluorwasserstoffsäure</b>	mit höchstens 60 % Fluorwasserstoff	8	CT1	II	Wasser Verwendungsdauer: höchstens 2 Jahre
1791	<b>Hypochloritlösung</b>	wässrige Lösung, han- delsüblich mit Netzmitteln	8	C9	II/III	Salpetersäure <b>und</b> Netzmittellösung*)

UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
	<b>3.1.2</b>	<b>3.1.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.1.1.3</b>	
<b>(1)</b>	<b>(2a)</b>	<b>(2b)</b>	<b>(3a)</b>	<b>(3b)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>
1791	<b>Hypochloritlösung</b>	wässrige Lösung	8	C9	II/III	Salpetersäure*)
*) Für UN 1791: Prüfung nur mit Lüftungseinrichtung. Bei der Prüfung mit der Standardflüssigkeit Salpetersäure müssen eine säurebeständige Lüftungseinrichtung und eine säurebeständige Dichtung eingesetzt werden. Wenn mit Hypochloritlösungen selbst geprüft wird, sind auch Lüftungseinrichtungen und Dichtungen der gleichen Bauart zulässig, die gegen Hypochlorit beständig sind (z. B. Siliconkautschuk), nicht aber gegen Salpetersäure.						
1793	<b>Isopropylphosphat</b>		8	C3	III	Netzmittellösung
1802	<b>Perchlorsäure</b>	wässrige Lösung mit höchstens 50 Masse-% Säure	8	CO1	II	Wasser
1803	<b>Phenolsulphonsäure, flüssig</b>	Isomergemisch	8	C3	II	Wasser
1805	<b>Phosphorsäure, Lösung</b>		8	C1	III	Wasser
1814	<b>Kaliumhydroxidlösung</b>	wässrige Lösung	8	C5	II/III	Wasser
1824	<b>Natriumhydroxidlösung</b>	wässrige Lösung	8	C5	II/III	Wasser
1830	<b>Schwefelsäure</b>	mit mehr als 51 % Säure	8	C1	II	Wasser
1832	<b>Schwefelsäure, gebraucht</b>	chemisch stabil	8	C1	II	Wasser
1833	<b>Schwefelige Säure</b>		8	C1	II	Wasser
1835	<b>Tetramethylammoniumhydroxid, Lösung</b>	wässrige Lösung, Flammpunkt über 60 °C	8	C7	II	Wasser
1840	<b>Zinkchlorid, Lösung</b>	wässrige Lösung	8	C1	III	Wasser
1848	<b>Propionsäure</b>	mit mindestens 10 % und weniger als 90 Masse-% Säure	8	C3	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1862	<b>Ethylcrotonat</b>		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1863	<b>Düsenkraftstoff</b>		3	F1	I/II/III	Kohlenwasserstoffgemisch
1866	<b>Harzlösung</b>	entzündbar	3	F1	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
1902	<b>Diisooctylphosphat</b>		8	C3	III	Netzmittellösung
1906	<b>Abfallschwefelsäure</b>		8	C1	II	Salpetersäure
1908	<b>Chloritlösung</b>	wässrige Lösung	8	C9	II/III	Essigsäure
1914	<b>Butylpropionate</b>		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1915	<b>Cyclohexanon</b>		3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
1917	<b>Ethylacrylat, stabilisiert</b>		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1919	<b>Methylacrylat, stabilisiert</b>		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1920	<b>Nonane</b>	reine Isomere und Isomergemisch, Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C	3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
1935	<b>Cyanid, Lösung, n.a.g.</b>	anorganisch	6.1	T4	I/II/III	Wasser
1940	<b>Thioglycolsäure</b>		8	C3	II	Essigsäure
1986	<b>Alkohole, entzündbar, giftig, n.a.g.</b>		3	FT1	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
1987	<b>Cyclohexanol</b>	technisch rein	3	F1	III	Essigsäure
1987	<b>Alkohole, n.a.g.</b>		3	F1	II/III	Regel für Sammeleintragungen
1988	<b>Aldehyde, entzündbar, giftig, n.a.g.</b>		3	FT1	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
1989	<b>Aldehyde, n.a.g.</b>		3	F1	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
1992	<b>2,6-cis-Dimethylmorpholin</b>		3	FT1	III	Kohlenwasserstoffgemisch

UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
(1)	(2a)	(2b)	(3a)	(3b)	(4)	(5)
1992	<b>Entzündbarer flüssiger Stoff, giftig, n.a.g.</b>		3	FT1	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
1993	Propionsäurevinylester		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1993	(1-Methoxy-2-propyl)-acetat		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
1993	<b>Entzündbarer flüssiger Stoff, n.a.g.</b>		3	F1	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
2014	<b>Wasserstoffperoxid, wässrige Lösung</b>	mit mindestens 20 %, aber höchstens 60 % Wasserstoffperoxid, Stabilisierung nach Bedarf	5.1	OC1	II	Salpetersäure
2022	<b>Cresylsäure</b>	flüssiges Gemisch aus Cresolen, Xylenolen und Methylphenolen	6.1	TC1	II	Essigsäure
2030	<b>Hydrazin, wässrige Lösung</b>	mit mindestens 37 Masse-%, aber höchstens 64 Masse-% Hydrazin	8	CT1	II	Wasser
2030	Hydrazinhydrat	wässrige Lösung mit 64 Masse-% Hydrazin	8	CT1	II	Wasser
2031	<b>Salpetersäure</b>	andere als rotrauchende mit höchstens 55 % Säure	8	CO1	II	Salpetersäure
2045	<b>Isobutyraldehyd (Isobutylaldehyd)</b>		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2050	<b>Diisobutylene, isomere Verbindungen</b>		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2053	<b>Methylisobutylcarbinol</b>		3	F1	III	Essigsäure
2054	<b>Morpholin</b>		8	CF1	I	Kohlenwasserstoffgemisch
2057	<b>Tripropylen</b>		3	F1	II/III	Kohlenwasserstoffgemisch
2058	<b>Valeraldehyd</b>	reine Isomere und Isomeregemisch	3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2059	<b>Nitrocellulose, Lösung, entzündbar</b>		3	D	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen: Abweichend vom normalen Verfahren darf diese Regel auf alle Lösungsmittel des Klassifizierungscode F1 angewandt werden.
2075	<b>Chloral, wasserfrei, stabilisiert</b>		6.1	T1	II	Netzmittellösung
2076	<b>Cresole, flüssig</b>	reine Isomere und Isomeregemisch	6.1	TC1	II	Essigsäure
2078	<b>Toluendiisocyanat</b>	flüssig	6.1	T1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2079	<b>Diethylentriamin</b>		8	C7	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2209	<b>Formaldehydlösung</b>	wässrige Lösung mit 37 % Formaldehyd, Methanolgehalt 8 bis 10 %	8	C9	III	Essigsäure
2209	<b>Formaldehydlösung</b>	wässrige Lösung mit mindestens 25 % Formaldehyd	8	C9	III	Wasser
2218	<b>Acrylsäure, stabilisiert</b>		8	CF1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung

UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
(1)	3.1.2 (2a)	3.1.2 (2b)	2.2 (3a)	2.2 (3b)	2.1.1.3 (4)	(5)
2227	n-Butylmethacrylat, stabilisiert		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2235	Chlorbenzylchloride, flüssig	para-Chlorbenzylchlorid	6.1	T2	III	Kohlenwasserstoffgemisch
2241	Cycloheptan		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2242	Cyclohepten		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2243	Cyclohexylacetat		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2244	Cyclopentanol		3	F1	III	Essigsäure
2245	Cyclopentanon		3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
2247	n-Decan		3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
2248	Di-n-butylamin		8	CF1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2258	1,2-Propylendiamin		8	CF1	II	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2259	Triethyltetramin		8	C7	II	Wasser
2260	Tripropylamin		3	FC	III	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2263	Dimethylcyclohexane	reine Isomere und Isomere- ngemisch	3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2264	N,N-Dimethylcyclohexylamin		8	CF1	II	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2265	N,N-Dimethylformamid		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2266	Dimethyl-N-propylamin		3	FC	II	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2269	3,3'-Iminobispropylamin		8	C7	III	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2270	Ethylamin, wässrige Lösung	mit mindestens 50 Masse-% und höchstens 70 Masse-% Ethylamin, Flammpunkt unter 23 °C, ätzend oder schwach ät- zend	3	FC	II	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2275	2-Ethylbutanol		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2276	2-Ethylhexylamin		3	FC	III	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2277	Ethylmethacrylat, stabilisiert		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2278	n-Hepten		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2282	Hexanole	reine Isomere und Isomere- ngemisch	3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2283	Isobutylmethacrylat, stabilisiert		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2286	Pentamethylheptan		3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch

UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
(1)	3.1.2 (2a)	3.1.2 (2b)	2.2 (3a)	2.2 (3b)	2.1.1.3 (4)	(5)
2287	Isoheptene		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2288	Isohexene		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2289	Isophorondiamin		8	C7	III	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2293	4-Methoxy-4-methylpentan-2-on		3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
2296	Methylcyclohexan		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2297	Methylcyclohexanon	reine Isomere und Isomerenmischung	3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
2298	Methylcyclopentan		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2302	5-Methylhexan-2-on		3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
2308	Nitrosylschwefelsäure, flüssig		8	C1	II	Wasser
2309	Octadiene		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2313	Picoline	reine Isomere und Isomerenmischung	3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
2317	Natriumkupfer(I)cyanid, Lösung	wässrige Lösung	6.1	T4	I	Wasser
2320	Tetraethylenpentamin		8	C7	III	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2324	Triisobutylen	Gemisch von C12-Monolefinen, Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C	3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
2326	Trimethylcyclohexylamin		8	C7	III	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2327	Trimethylhexamethylendiamine	reine Isomere und Isomerenmischung	8	C7	III	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2330	Undecan		3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
2336	Allylformiat		3	FT1	I	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2348	Butylacrylate, stabilisiert	reine Isomere und Isomerenmischung	3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2357	Cyclohexylamin	Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C	8	CF1	II	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2361	Diisobutylamin		3	FC	III	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2366	Diethylcarbonat		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2367	alpha-Methylvaleraldehyd		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2370	Hex-1-en		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2372	1,2-Di-(dimethylamino)-ethan		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2379	1,3-Dimethylbutylamin		3	FC	II	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2383	Dipropylamin		3	FC	II	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung

UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
(1)	3.1.2 (2a)	3.1.2 (2b)	2.2 (3a)	2.2 (3b)	2.1.1.3 (4)	(5)
2385	Ethylisobutyrat		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2393	Isobutylformiat		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2394	Isobutylpropionat	Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C	3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2396	Methacrylaldehyd, stabilisiert		3	FT1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2400	Methylisovalerat		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2401	Piperidin		8	CF1	I	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
2403	Isopropenylacetat		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2405	Isopropylbutyrat		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2406	Isopropylisobutyrat		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2409	Isopropylpropionat		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2410	1,2,3,6-Tetrahydropyridin		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2427	Kaliumchlorat, wässrige Lösung		5.1	O1	II/III	Wasser
2428	Natriumchlorat, wässrige Lösung		5.1	O1	II/III	Wasser
2429	Calciumchlorat, wässrige Lösung		5.1	O1	II/III	Wasser
2436	Thioessigsäure		3	F1	II	Essigsäure
2457	2,3-Dimethylbutan		3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2491	Ethanolamin		8	C7	III	Netzmittellösung
2491	Ethanolamin, Lösung	wässrige Lösung	8	C7	III	Netzmittellösung
2496	Propionsäureanhydrid		8	C3	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2524	Ethylorthoformiat		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2526	Furfurylamin		3	FC	III	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
2527	Isobutylacrylat, stabilisiert		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2528	Isobutylisobutyrat		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2529	Isobuttersäure		3	FC	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung

UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
(1)	3.1.2 (2a)	3.1.2 (2b)	2.2 (3a)	2.2 (3b)	2.1.1.3 (4)	(5)
2531	<b>Methacrylsäure, stabilisiert</b>		8	C3	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2542	<b>Tributylamin</b>		6.1	T1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2560	<b>2-Methylpentan-2-ol</b>		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2564	<b>Trichloressigsäure, Lösung</b>	wässrige Lösung	8	C3	II/III	Essigsäure
2565	<b>Dicyclohexylamin</b>		8	C7	III	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
2571	Ethylschwefelsäure		8	C3	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2571	<b>Alkylschwefelsäuren</b>		8	C3	II	Regel für Sammeleintragungen
2580	<b>Aluminiumbromid, Lösung</b>	wässrige Lösung	8	C1	III	Wasser
2581	<b>Aluminiumchlorid, Lösung</b>	wässrige Lösung	8	C1	III	Wasser
2582	<b>Eisen(III)chlorid, Lösung</b>	wässrige Lösung	8	C1	III	Wasser
2584	Methansulfonsäure	mit mehr als 5 % freier Schwefelsäure	8	C1	II	Wasser
2584	<b>Alkylsulfonsäuren, flüssig</b>	mit mehr als 5 % freier Schwefelsäure	8	C1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2584	Benzensulfonsäure	mit mehr als 5 % freier Schwefelsäure	8	C1	II	Wasser
2584	Toluensulfonsäuren	mit mehr als 5 % freier Schwefelsäure	8	C1	II	Wasser
2584	<b>Arylsulfonsäuren, flüssig</b>	mit mehr als 5 % freier Schwefelsäure	8	C1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2586	Methansulfonsäure	mit höchstens 5 % freier Schwefelsäure	8	C3	III	Wasser
2586	<b>Alkylsulfonsäuren, flüssig</b>	mit höchstens 5 % freier Schwefelsäure	8	C3	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2586	Benzensulfonsäure	mit höchstens 5 % freier Schwefelsäure	8	C3	III	Wasser
2586	Toluensulfonsäuren	mit höchstens 5 % freier Schwefelsäure	8	C3	III	Wasser
2586	<b>Arylsulfonsäuren, flüssig</b>	mit höchstens 5 % freier Schwefelsäure	8	C3	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2610	<b>Triallylamin</b>		3	FC	III	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
2614	<b>Methylallylalkohol</b>		3	F1	III	Essigsäure
2617	<b>Methylcyclohexanole</b>	reine Isomere und Isomeregemisch, Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C	3	F1	III	Essigsäure
2619	<b>Benzoldimethylamin</b>		8	CF1	II	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
2620	<b>Amylbutyrate</b>	reine Isomere und Isomeregemisch, Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C	3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2622	<b>Glycidaldehyd</b>	Flammpunkt unter 23 °C	3	FT1	II	Kohlenwasserstoffgemisch



UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
	<b>3.1.2</b>	<b>3.1.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.1.1.3</b>	
<b>(1)</b>	<b>(2a)</b>	<b>(2b)</b>	<b>(3a)</b>	<b>(3b)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>
2626	<b>Chlorsäure, wässrige Lösung</b>	mit höchstens 10 % Säure	5.1	O1	II	Salpetersäure
2656	<b>Chinolin</b>	Flammpunkt über 60 °C	6.1	T1	III	Wasser
2672	<b>Ammoniaklösung</b>	in Wasser, relative Dichte zwischen 0,880 und 0,957 bei 15 °C, mit mehr als 10 %, aber höchstens 35 % Ammoniak	8	C5	III	Wasser
2683	<b>Ammoniumsulfid, Lösung</b>	wässrige Lösung, Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C	8	CFT	II	Essigsäure
2684	<b>3-Diethylaminopropylamin</b>		3	FC	III	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2685	<b>N,N-Diethylethylendiamin</b>		8	CF1	II	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2693	<b>Hydrogensulfite, wässrige Lösung, n.a.g.</b>	anorganisch	8	C1	III	Wasser
2707	<b>Dimethyldioxane</b>	reine Isomere und Isomeregemische	3	F1	II/III	Kohlenwasserstoffgemisch
2733	<b>Amine, entzündbar, ätzend, n.a.g. oder Polyamine, entzündbar, ätzend, n.a.g.</b>		3	FC	I/II/III	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2734	Di-sec-butylamin		8	CF1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
2734	<b>Amine, flüssig, ätzend, entzündbar, n.a.g. oder Polyamine, flüssig, ätzend, entzündbar, n.a.g.</b>		8	CF1	I/II	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2735	<b>Amine, flüssig, ätzend, n.a.g. oder Polyamine, flüssig, ätzend, n.a.g.</b>		8	C7	I/II/III	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2739	<b>Buttersäureanhydrid</b>		8	C3	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2789	<b>Eisessig oder Essigsäure, Lösung</b>	wässrige Lösung mit mehr als 80 Masse-% Säure	8	CF1	II	Essigsäure
2790	<b>Essigsäure, Lösung</b>	wässrige Lösung mit mehr als 10 Masse-% und höchstens 80 Masse-% Säure	8	C3	II/III	Essigsäure
2796	<b>Schwefelsäure</b>	mit höchstens 51 % Säure	8	C1	II	Wasser
2797	<b>Batterieflüssigkeit, alkalisch</b>	Kalium-/Natriumhydroxid, wässrige Lösung	8	C5	II	Wasser
2810	2-Chlor-6-fluor-benzylchlorid	stabilisiert	6.1	T1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
2810	2-Phenylethanol		6.1	T1	III	Essigsäure
2810	Ethylenglycol-monohe-xylether		6.1	T1	III	Essigsäure
2810	<b>Giftiger organischer flüssiger Stoff, n.a.g.</b>		6.1	T1	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
2815	<b>N-Aminoethylpiperazin</b>		8	CT1	III	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
2818	<b>Ammoniumpolysulfid, Lösung</b>	wässrige Lösung	8	CT1	II/III	Essigsäure

UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
(1)	3.1.2 (2a)	3.1.2 (2b)	2.2 (3a)	2.2 (3b)	2.1.1.3 (4)	(5)
2819	<b>Amylphosphat</b>		8	C3	III	Netzmittellösung
2820	<b>Buttersäure</b>	n-Buttersäure	8	C3	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2821	<b>Phenol, Lösung</b>	wässrige Lösung, giftig, nicht alkalisch	6.1	T1	II/III	Essigsäure
2829	<b>Capronsäure</b>	n-Capronsäure	8	C3	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2837	<b>Hydrogensulfate, wässrige Lösung</b>		8	C1	II/III	Wasser
2838	<b>Vinylbutyrat, stabilisiert</b>		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2841	<b>Di-n-amylamin</b>		3	FT1	III	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
2850	<b>Tetrapropylen (Propylentetramer)</b>	C12-Monoolefinmisch, Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C	3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
2873	<b>Dibutylaminoethanol</b>	N,N-Di-n-butylaminoetha- nol	6.1	T1	III	Essigsäure
2874	<b>Furfurylalkohol</b>		6.1	T1	III	Essigsäure
2920	O,O-Diethylthiophosphor- säure	Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C	8	CF1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2920	O,O-Dimethylthiophosphor- säure	Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C	8	CF1	II	Netzmittellösung
2920	Bromwasserstoff	33%-ige Lösung in Eises- sig	8	CF1	II	Netzmittellösung
2920	Tetramethylammoniumhyd- roxid	wässrige Lösung, Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C	8	CF1	II	Wasser
2920	<b>Ätzender flüssiger Stoff, entzündbar, n.a.g.</b>		8	CF1	I/II	Regel für Sammeleintragun- gen
2922	Ammoniumsulfid	wässrige Lösung, Flammpunkt über 60 °C	8	CT1	II	Wasser
2922	Cresole	wässrige alkalische Lö- sung, Mischung von Nat- rium- und Kaliumcresolat	8	CT1	II	Essigsäure
2922	Phenol	wässrige alkalische Lö- sung, Mischung von Nat- rium- und Kaliumphenolat	8	CT1	II	Essigsäure
2922	Natriumhydrogendifluorid	wässrige Lösung	8	CT1	III	Wasser
2922	<b>Ätzender flüssiger Stoff, giftig, n.a.g.</b>		8	CT1	I/II/III	Regel für Sammeleintragun- gen
2924	<b>Entzündbarer flüssiger Stoff, ätzend, n.a.g.</b>	schwach ätzend	3	FC	I/II/III	Regel für Sammeleintragun- gen
2927	<b>Giftiger organischer flüssi- ger Stoff, ätzend, n.a.g.</b>		6.1	TC1	I/II	Regel für Sammeleintragun- gen
2933	<b>Methyl-2-chlorpropionat</b>		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2934	<b>Isopropyl-2-chlorpropionat</b>		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung

UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
(1)	3.1.2 (2a)	3.1.2 (2b)	2.2 (3a)	2.2 (3b)	2.1.1.3 (4)	(5)
2935	<b>Ethyl-2-chlorpropionat</b>		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2936	<b>Thiomilchsäure</b>		6.1	T1	II	Essigsäure
2941	<b>Fluoraniline</b>	reine Isomere und Isomerenmischung	6.1	T1	III	Essigsäure
2943	<b>Tetrahydrofurfurylamin</b>		3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
2945	<b>N-Methylbutylamin</b>		3	FC	II	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
2946	<b>2-Amino-5-diethylamino-pentan</b>		6.1	T1	III	Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Netzmittellösung
2947	<b>Isopropylchloracetat</b>		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
2984	<b>Wasserstoffperoxid, wässrige Lösung</b>	mit mindestens 8 %, aber weniger als 20 % Wasserstoffperoxid, Stabilisierung nach Bedarf	5.1	O1	III	Salpetersäure
3056	<b>n-Heptaldehyd</b>		3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
3065	<b>Alkoholische Getränke</b>	mit mehr als 24 Vol.-% Alkohol	3	F1	II/III	Essigsäure
3066	<b>Farbe oder Farbzubehörstoffe</b>	einschliesslich Farbe, Lack, Emaille, Beize, Schellack, Firnis, Politur, flüssiger Füllstoff und flüssige Lackgrundlage oder einschliesslich Farbverdünnung und -lösemittel	8	C9	II/III	Regel für Sammeleintragungen
3079	<b>Methacrylnitril, stabilisiert</b>		6.1	TF1	I	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3082	sec-Alkohol (C <sub>6</sub> -C <sub>17</sub> )-poly-(3-6)ethoxylat		9	M6	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung <b>und</b> Kohlenwasserstoffgemisch
3082	Alkohol(C <sub>12</sub> -C <sub>15</sub> )-poly(1-6)ethoxylat		9	M6	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung <b>und</b> Kohlenwasserstoffgemisch
3082	Alkohol(C <sub>13</sub> -C <sub>15</sub> )-poly(1-6)ethoxylat		9	M6	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung <b>und</b> Kohlenwasserstoffgemisch
3082	Cresyldiphenylphosphat		9	M6	III	Netzmittellösung
3082	Decylacrylat		9	M6	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung <b>und</b> Kohlenwasserstoffgemisch

UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
(1)	(2a)	(2b)	(3a)	(3b)	(4)	(5)
3082	Di-n-butylphthalat		9	M6	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung <b>und</b> Kohlenwasserstoffgemisch
3082	Diisobutylphthalat		9	M6	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung <b>und</b> Kohlenwasserstoffgemisch
3082	Flugturbinenkraftstoff JP-5	Flammpunkt über 60 °C	9	M6	III	Kohlenwasserstoffgemisch
3082	Flugturbinenkraftstoff JP-7	Flammpunkt über 60 °C	9	M6	III	Kohlenwasserstoffgemisch
3082	Isodecyldiphenylphosphat		9	M6	III	Netzmittellösung
3082	Kohlenwasserstoffe	flüssig, Flammpunkt über 60 °C, umweltgefährdend	9	M6	III	Regel für Sammeleintragungen
3082	Kreosot aus Holzteer	Flammpunkt über 60 °C	9	M6	III	Kohlenwasserstoffgemisch
3082	Kreosot aus Steinkohlenteer	Flammpunkt über 60 °C	9	M6	III	Kohlenwasserstoffgemisch
3082	Methylnaphthaline	Isomerenmischung, flüssig	9	M6	III	Kohlenwasserstoffgemisch
3082	Steinkohlenteer	Flammpunkt über 60 °C	9	M6	III	Kohlenwasserstoffgemisch
3082	Steinkohlenteernaphtha	Flammpunkt über 60 °C	9	M6	III	Kohlenwasserstoffgemisch
3082	Triarylphosphate	n.a.g.	9	M6	III	Netzmittellösung
3082	Tricresylphosphat	mit höchstens 3 % ortho-Isomer	9	M6	III	Netzmittellösung
3082	Trixylenylphosphat		9	M6	III	Netzmittellösung
3082	Zinkalkyldithiophosphat	C <sub>3</sub> -C <sub>14</sub>	9	M6	III	Netzmittellösung
3082	Zinkaryldithiophosphat	C <sub>7</sub> -C <sub>16</sub>	9	M6	III	Netzmittellösung
3082	<b>Umweltgefährdender Stoff, flüssig, n.a.g.</b>		9	M6	III	Regel für Sammeleintragungen
3099	<b>Entzündend (oxidierend) wirkender flüssiger Stoff, giftig, n.a.g.</b>		5.1	OT1	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
3101 3103 3105 3107 3109 3111 3113 3115 3117 3119	<b>Organisches Peroxid Typ B, C, D, E oder F, flüssig</b> oder <b>Organisches Peroxid Typ B, C, D, E oder F, flüssig, temperaturkontrolliert</b>	flüssig	5.2	P1		n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung <b>und</b> Kohlenwasserstoffgemisch <b>und</b> Salpetersäure**)
<p>**): Für die UN-Nummern 3101, 3103, 3105, 3107, 3109, 3111, 3113, 3115, 3117, 3119 (tert-Butylhydroperoxid mit mehr als 40 % Peroxidgehalt sowie Peroxyessigsäuren sind ausgenommen): Alle organischen Peroxide in technisch reiner Form und in Lösung mit Lösemitteln, die hinsichtlich ihrer Verträglichkeit durch die Standardflüssigkeit «Kohlenwasserstoffgemisch» in diesem Verzeichnis abgedeckt sind. Die Verträglichkeit der Lüftungseinrichtungen und Dichtungen gegenüber organischen Peroxiden kann auch unabhängig von der Bauartprüfung durch Laborversuche mit Salpetersäure nachgewiesen werden.</p>						
3145	Butylphenole	flüssig, n.a.g.	8	C3	I/II/III	Essigsäure
3145	<b>Alkylphenole, flüssig, n.a.g.</b>	einschliesslich C <sub>2</sub> -C <sub>12</sub> -Homologe	8	C3	I/II/III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3149	<b>Wasserstoffperoxid und Peressigsäure, Mischung, stabilisiert</b>	mit UN 2790 Essigsäure, UN 2796 Schwefelsäure und/oder UN 1805 Phosphorsäure, Wasser und höchstens 5 % Peressigsäure	5.1	OC1	II	Netzmittellösung <b>und</b> Salpetersäure

UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
	<b>3.1.2</b>	<b>3.1.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.1.1.3</b>	
<b>(1)</b>	<b>(2a)</b>	<b>(2b)</b>	<b>(3a)</b>	<b>(3b)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>
3210	<b>Chlorate, anorganische, wässrige Lösung, n.a.g.</b>		5.1	O1	II/III	Wasser
3211	<b>Perchlorate, anorganische, wässrige Lösung, n.a.g.</b>		5.1	O1	II/III	Wasser
3213	<b>Bromate, anorganische, wässrige Lösung, n.a.g.</b>		5.1	O1	II/III	Wasser
3214	<b>Permanganate, anorganische, wässrige Lösung, n.a.g.</b>		5.1	O1	II	Wasser
3216	<b>Persulfate, anorganische, wässrige Lösung, n.a.g.</b>		5.1	O1	III	Netzmittellösung
3218	<b>Nitrate, anorganische, wässrige Lösung, n.a.g.</b>		5.1	O1	II/III	Wasser
3219	<b>Nitrite, anorganische, wässrige Lösung, n.a.g.</b>		5.1	O1	II/III	Wasser
3264	Kupfer(II)-chlorid	wässrige Lösung, schwach ätzend	8	C1	III	Wasser
3264	Hydroxylaminsulfat	25 % wässrige Lösung	8	C1	III	Wasser
3264	Phosphorige Säure	wässrige Lösung	8	C1	III	Wasser
3264	<b>Ätzender saurer anorganischer flüssiger Stoff, n.a.g.</b>	Flammpunkt über 60 °C	8	C1	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen; nicht anwendbar auf Gemische, die Komponenten mit folgenden UN-Nummern enthalten: 1830, 1832, 1906 und 2308
3265	Methoxyessigsäure		8	C3	I	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3265	Allylbernsteinsäureanhydrid		8	C3	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3265	Dithioglycolsäure		8	C3	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3265	Butylphosphat	Gemisch aus Mono- und Dibutylphosphat	8	C3	III	Netzmittellösung
3265	Caprylsäure		8	C3	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3265	Isovaleriansäure		8	C3	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3265	Pelargonsäure		8	C3	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3265	Brenztraubensäure		8	C3	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3265	Valeriansäure		8	C3	III	Essigsäure
3265	<b>Ätzender saurer organischer flüssiger Stoff, n.a.g.</b>	Flammpunkt über 60 °C	8	C3	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
3266	Natriumhydrosulfid	wässrige Lösung	8	C5	II	Essigsäure
3266	Natriumsulfid	wässrige Lösung, schwach ätzend	8	C5	III	Essigsäure
3266	<b>Ätzender basischer anorganischer flüssiger Stoff, n.a.g.</b>	Flammpunkt über 60 °C	8	C5	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen

UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
(1)	3.1.2 (2a)	3.1.2 (2b)	2.2 (3a)	2.2 (3b)	2.1.1.3 (4)	(5)
3267	2,2'-(Butylimino)-bisethanol		8	C7	II	Kohlenwasserstoffgemisch und Netzmittellösung
3267	<b>Ätzender basischer organischer flüssiger Stoff, n.a.g.</b>	Flammpunkt über 60 °C	8	C7	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
3271	Ethylenglycolmonobutylether	Flammpunkt 60 °C	3	F1	III	Essigsäure
3271	<b>Ether, n.a.g.</b>		3	F1	II/III	Regel für Sammeleintragungen
3272	Acrylsäure-tert-butylester		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3272	Isobutylpropionat	Flammpunkt unter 23 °C	3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3272	Methylvalerat		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3272	Trimethylorthoformiat		3	F1	II	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3272	Ethylvalerat		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3272	Isobutylisovalerat		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3272	n-Amylpropionat		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3272	n-Butylbutyrat		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3272	Methylactat		3	F1	III	n-Butylacetat/ mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung
3272	<b>Ester, n.a.g.</b>		3	F1	II/III	Regel für Sammeleintragungen
3287	Natriumnitrit	40%-ige wässrige Lösung	6.1	T4	III	Wasser
3287	<b>Giftiger anorganischer flüssiger Stoff, n.a.g.</b>		6.1	T4	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
3291	<b>Klinischer Abfall, unspezifiziert, n.a.g.</b>	flüssig	6.2	I3		Wasser
3293	<b>Hydrazin, wässrige Lösung</b>	mit höchstens 37 Masse-% Hydrazin	6.1	T4	III	Wasser
3295	Heptene	n.a.g.	3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
3295	Nonane	Flammpunkt unter 23 °C	3	F1	II	Kohlenwasserstoffgemisch
3295	Decane	n.a.g.	3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
3295	1,2,3-Trimethylbenzen		3	F1	III	Kohlenwasserstoffgemisch
3295	<b>Kohlenwasserstoffe, flüssig, n.a.g.</b>		3	F1	I/II/III	Regel für Sammeleintragungen
3405	<b>Bariumchlorat, Lösung</b>	wässrige Lösung	5.1	OT1	II/III	Wasser
3406	<b>Bariumperchlorat, Lösung</b>	wässrige Lösung	5.1	OT1	II/III	Wasser
3408	<b>Bleiperchlorat, Lösung</b>	wässrige Lösung	5.1	OT1	II/III	Wasser
3413	<b>Kaliumcyanid, Lösung</b>	wässrige Lösung	6.1	T4	I/II/III	Wasser
3414	<b>Natriumcyanid, Lösung</b>	wässrige Lösung	6.1	T4	I/II/III	Wasser
3415	<b>Natriumfluorid, Lösung</b>	wässrige Lösung	6.1	T4	III	Wasser

UN-Nr.	offizielle Benennung für die Beförderung oder technische Benennung	Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe	Standardflüssigkeit
	3.1.2	3.1.2	2.2	2.2	2.1.1.3	
(1)	(2a)	(2b)	(3a)	(3b)	(4)	(5)
3422	Kaliumfluorid, Lösung	wässrige Lösung	6.1	T4	III	Wasser

#### 4.1.2 Zusätzliche allgemeine Vorschriften für die Verwendung von Grosspackmitteln (IBC)

4.1.2.1 Wenn Grosspackmittel (IBC) für die Beförderung flüssiger Stoffe mit einem Flammpunkt von höchstens 60 °C (geschlossener Tiegel) oder von zu Staubexplosion neigenden Pulvern verwendet werden, sind Massnahmen zu treffen, um eine gefährliche elektrostatische Entladung zu verhindern.

4.1.2.2 Alle metallenen IBC, alle starren Kunststoff-IBC und alle Kombinations-IBC müssen gemäss Unterabschnitt 6.5.4.4 oder 6.5.4.5 einer entsprechenden Inspektion und Prüfung unterzogen werden:

- vor Inbetriebnahme;
- anschliessend, je nach Fall, in Abständen von höchstens zweieinhalb oder fünf Jahren;
- nach Reparatur oder Wiederaufarbeitung vor Wiederverwendung zur Beförderung.

Ein Grosspackmittel (IBC) darf nach Ablauf der Frist für die wiederkehrende Inspektion oder Prüfung nicht befüllt oder zur Beförderung aufgegeben werden. Jedoch darf ein Grosspackmittel (IBC), das vor dem Ablauf der Frist für die wiederkehrende Prüfung oder Inspektion befüllt wurde, innerhalb eines Zeitraums von höchstens drei Monaten nach Ablauf der Frist für die wiederkehrende Prüfung oder Inspektion befördert werden. Darüber hinaus darf ein Grosspackmittel (IBC) nach Ablauf der Frist für die wiederkehrende Prüfung oder Inspektion befördert werden:

- a) nach der Entleerung, jedoch vor der Reinigung zur Durchführung der nächsten vorgeschriebenen Prüfung oder Inspektion vor der Wiederbefüllung und,
- b) wenn von der zuständigen Behörde nichts anderes festgelegt ist, für einen Zeitraum von höchstens sechs Monaten nach Ablauf der Frist für die wiederkehrende Prüfung oder Inspektion, um die Rücksendung der gefährlichen Güter oder Rückstände zum Zwecke der ordnungsgemässen Entsorgung oder Wiederverwertung zu ermöglichen.

**Bem.** Wegen der Angabe im Beförderungspapier siehe Absatz 5.4.1.1.11.

4.1.2.3 Grosspackmittel (IBC) des Typs 31HZ2 müssen mindestens zu 80 % des Fassungsraums der äusseren Umhüllung befüllt sein.

4.1.2.4 Mit Ausnahme der Fälle, in denen die regelmässige Wartung eines metallenen IBC, eines starren Kunststoff-IBC, eines Kombinations-IBC oder eines flexiblen IBC durch den Eigentümer des IBC durchgeführt wird, dessen Sitzstaat und Name oder zugelassenes Zeichen dauerhaft auf dem IBC angebracht sind, muss die Stelle, welche die regelmässige Wartung eines IBC durchführt, auf dem IBC in der Nähe des UN-Bauartkennzeichens des Herstellers folgende dauerhaften Kennzeichen anbringen:

- a) der Staat, in dem die regelmässige Wartung durchgeführt wurde, und
- b) der Name oder das zugelassene Zeichen der Stelle, die die regelmässige Wartung durchgeführt hat.

#### 4.1.3 Allgemeine Vorschriften für Verpackungsanweisungen

4.1.3.1 Die für die gefährlichen Güter der Klassen 1 bis 9 geltenden Verpackungsanweisungen sind in Abschnitt 4.1.4 aufgeführt. Sie werden je nach Art der Verpackung, für die sie gelten, in drei Unterabschnitte unterteilt:

Unterabschnitt 4.1.4.1 für Verpackungen, ausgenommen Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen; diese Verpackungsanweisungen sind durch einen mit dem Buchstaben «P» oder, wenn es sich um eine RID- und ADR-spezifische Verpackung handelt, durch einen mit dem Buchstaben «R» beginnenden alphanumerischen Code bezeichnet;

Unterabschnitt 4.1.4.2 für Grosspackmittel (IBC); diese Verpackungsanweisungen sind durch einen mit den Buchstaben «IBC» beginnenden alphanumerischen Code bezeichnet;

Unterabschnitt 4.1.4.3 für Grossverpackungen; diese Verpackungsanweisungen sind durch einen mit den Buchstaben «LP» beginnenden alphanumerischen Code bezeichnet.

Im Allgemeinen wird in den Verpackungsanweisungen festgelegt, dass die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1, 4.1.2 und/oder 4.1.3, wenn zutreffend, anzuwenden sind. Die Verpackungsanweisungen können, sofern zutreffend, auch eine Übereinstimmung mit den besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5,

4.1.6, 4.1.7, 4.1.8 oder 4.1.9 erfordern. In den Verpackungsanweisungen für bestimmte Stoffe oder Gegenstände können auch Sondervorschriften für die Verpackung festgelegt sein. Diese werden ebenfalls durch einen mit den folgenden Buchstaben beginnenden alphanumerischen Code bezeichnet:

- «PP» für Verpackungen, ausgenommen Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, oder «RR», wenn es sich um RID- und ADR-spezifische Sondervorschriften handelt,
- «B» für Grosspackmittel (IBC) oder «BB», wenn es sich um RID- und ADR-spezifische Sondervorschriften handelt, und
- «L» für Grossverpackungen oder «LL», wenn es sich um RID- und ADR-spezifische Sondervorschriften handelt.

Sofern nichts anderes festgelegt ist, muss jede Verpackung den anwendbaren Vorschriften des Teils 6 entsprechen. Im Allgemeinen sagen die Verpackungsanweisungen nichts über die Verträglichkeit aus, weswegen der Verwender keine Verpackungen auswählen darf, ohne zu überprüfen, ob der Stoff mit dem gewählten Verpackungswerkstoff verträglich ist (z. B. sind Glasgefässe für die meisten Fluoride ungeeignet). Wenn in den Verpackungsanweisungen Gefässe aus Glas zugelassen sind, sind Verpackungen aus Porzellan, Ton und Steinzeug ebenfalls zugelassen.

**4.1.3.2** Die Spalte (8) der Tabelle A in Kapitel 3.2 enthält für jeden Gegenstand oder Stoff die anzuwendende(n) Verpackungsanweisung(en). Die Spalte (9a) enthält die für die einzelnen Stoffe oder Gegenstände anwendbaren Sondervorschriften für die Verpackung, die Spalte (9b) enthält die Sondervorschriften für die Zusammenpackung (siehe Abschnitt 4.1.10).

**4.1.3.3** In jeder Verpackungsanweisung sind, sofern zutreffend, die zulässigen Einzelverpackungen und zusammengesetzten Verpackungen aufgeführt. Für zusammengesetzte Verpackungen werden die zulässigen Aussenverpackungen, Innenverpackungen und, sofern zutreffend, die zugelassene Höchstmenge für jede Innen- oder Aussenverpackung aufgeführt. Die höchste Nettomasse und der höchste Fassungsraum sind in Abschnitt 1.2.1 definiert. Wenn Verpackungen, die den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.3 nicht entsprechen müssen (z. B. Verschlüsse, Paletten), in einer Verpackungsanweisung oder in den in Kapitel 3.2 Tabelle A aufgeführten Sondervorschriften zugelassen sind, unterliegen diese Verpackungen nicht den Masse- oder Volumenbegrenzungen, die allgemein für Verpackungen gelten, die den Vorschriften des Kapitels 6.1 entsprechen, es sei denn, in der entsprechenden Verpackungsanweisung oder Sondervorschrift ist etwas anderes angegeben.

**4.1.3.4** Die folgenden Verpackungen dürfen nicht verwendet werden, wenn sich die zu befördernden Stoffe während der Beförderung verflüssigen können:

Verpackungen

Fässer:	1D und 1G
Kisten:	4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1 und 4H2
Säcke:	5L1, 5L2, 5L3, 5H1, 5H2, 5H3, 5H4, 5M1 und 5M2
Kombinationsverpackungen:	6HC, 6HD2, 6HG1, 6HG2, 6HD1, 6PC, 6PD1, 6PD2, 6PG1, 6PG2 und 6PH1

Grossverpackungen

aus flexiblem Kunststoff:	51H (Aussenverpackung)
---------------------------	------------------------

Grosspackmittel (IBC)

für Stoffe der Verpackungsgruppe I:	alle Typen von Grosspackmitteln (IBC)
für Stoffe der Verpackungsgruppen II und III:	
IBC aus Holz	11C, 11D und 11F
IBC aus Pappe	11G
flexible IBC	13H1, 13H2, 13H3, 13H4, 13H5, 13L1, 13L2, 13L3, 13L4, 13M1 und 13M2
Kombinations-Grosspackmittel (IBC)	11HZ2 und 21HZ2

Für Zwecke dieses Unterabschnitts gelten Stoffe und Stoffgemische, die einen Schmelzpunkt von höchstens 45 °C haben, als feste Stoffe, die sich während der Beförderung verflüssigen können.



**4.1.3.5** Wenn die Verpackungsanweisungen in diesem Kapitel die Verwendung einer besonderen Art einer Verpackung erlauben (z. B. 4G bzw. 1A2), dürfen Verpackungen mit den gleichen Verpackungscodierungen, ergänzt durch den Buchstaben «V», «U» oder «W» gemäss den Vorschriften des Teils 6 (z. B. 4GV, 4GU oder 4GW bzw. 1A2V, 1A2U oder 1A2W) ebenfalls verwendet werden, wenn sie denselben Bedingungen und Einschränkungen genügen, die für die Verwendung dieses Verpackungstyps gemäss den geltenden Verpackungsanweisungen anwendbar sind. Beispielsweise darf eine mit der Verpackungscodierung «4GV» gekennzeichnete zusammengesetzte Verpackung als eine mit «4G» gekennzeichnete zusammengesetzte Verpackung verwendet werden, wenn die Vorschriften der geltenden Verpackungsanweisung hinsichtlich der Art der Innenverpackungen und der Mengenbegrenzungen eingehalten werden.

#### **4.1.3.6 Druckgefässe für flüssige und feste Stoffe**

**4.1.3.6.1** Sofern im ADR nichts anderes angegeben ist, sind Druckgefässe, die

- a) den anwendbaren Vorschriften des Kapitels 6.2 entsprechen oder
- b) den im Land der Herstellung der Druckgefässe angewendeten nationalen oder internationalen Normen für die Auslegung, den Bau, die Prüfung, die Herstellung und die Inspektion entsprechen, vorausgesetzt, die Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.3.6 werden eingehalten und metallene Flaschen, Grossflaschen, Druckfässer, Flaschenbündel und Bergungsdruckgefässe sind so gebaut, dass das Berstverhältnis (Berstdruck dividiert durch Prüfdruck) mindestens beträgt:
  - (i) 1,50 bei wiederbefüllbaren Druckgefässen;
  - (ii) 2,00 bei nicht wiederbefüllbaren Druckgefässen;

für die Beförderung aller flüssigen oder festen Stoffe mit Ausnahme von explosiven Stoffen, thermisch instabilen Stoffen, organischen Peroxiden, selbstzersetzlichen Stoffen, Stoffen, bei denen sich durch die Entwicklung einer chemischen Reaktion ein bedeutender Druck entwickeln kann, und radioaktiven Stoffen (sofern nicht gemäss Abschnitt 4.1.9 erlaubt) zugelassen.

Dieser Unterabschnitt ist für die in Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 Tabelle 3 aufgeführten Stoffe nicht anwendbar.

**4.1.3.6.2** Jede Bauart von Druckgefässen muss von der zuständigen Behörde des Herstellungslandes oder nach den Vorschriften des Kapitels 6.2 zugelassen sein.

**4.1.3.6.3** Sofern nichts anderes angegeben ist, müssen Druckgefässe mit einem Mindestprüfdruck von 0,6 MPa verwendet werden.

**4.1.3.6.4** Sofern nichts anderes angegeben ist, dürfen Druckgefässe mit einer Notfall-Druckentlastungseinrichtung versehen sein, die so ausgelegt ist, dass bei einem Überfüllen oder einem Brand ein Zerbersten verhindert wird.

Die Verschlussventile von Druckgefässen müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass sie von sich aus in der Lage sind, Beschädigungen ohne Freiwerden von Füllgut standzuhalten, oder sie müssen durch eine der in Absatz 4.1.6.8 a) bis e) angegebenen Methoden gegen Beschädigungen, die zu einem unbeabsichtigten Freiwerden von Füllgut des Druckgefässes führen können, geschützt sein.

**4.1.3.6.5** Der Füllungsgrad darf 95 % des Fassungsraumes des Druckgefässes bei 50 °C nicht überschreiten. Es muss genügend füllungsfreier Raum verbleiben, um sicherzustellen, dass das Druckgefäss bei einer Temperatur von 55 °C nicht vollständig mit Flüssigkeit gefüllt ist.

**4.1.3.6.6** Sofern nichts anderes angegeben ist, müssen Druckgefässe alle fünf Jahre einer wiederkehrenden Inspektion und Prüfung unterzogen werden. Die wiederkehrende Inspektion muss eine äussere Untersuchung, eine innere Untersuchung oder eine von der zuständigen Behörde zugelassene alternative Methode, eine Druckprüfung oder mit Genehmigung der zuständigen Behörde eine ebenso wirksame zerstörungsfreie Prüfung, einschliesslich einer Inspektion aller Zubehörteile (z. B. Dichtheit der Verschlussventile, Notfall-Druckentlastungsventile oder Schmelzsicherungen) umfassen. Druckgefässe dürfen nach Ablauf der Frist für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung nicht befüllt werden, dürfen jedoch nach Ablauf der Frist befördert werden. Reparaturen von Druckgefässen müssen den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.6.11 entsprechen.

**4.1.3.6.7** Vor dem Befüllen muss der Verpacker eine Kontrolle des Druckgefässes durchführen und sicherstellen, dass das Druckgefäss für den zu befördernden Stoff zugelassen ist und die Vorschriften des ADR erfüllt sind. Nach dem Befüllen müssen die Verschlussventile geschlossen werden und während der Beförderung verschlossen bleiben. Der Absender muss überprüfen, dass die Verschlüsse und die Ausrüstung nicht undicht sind.

**4.1.3.6.8** Wiederbefüllbare Druckgefässe dürfen nicht mit einem Stoff befüllt werden, der von dem zuvor enthaltenen Stoff abweicht, es sei denn, die notwendigen Massnahmen für einen Wechsel der Verwendung wurden durchgeführt.

- 4.1.3.6.9** Die Kennzeichnung von Druckgefässen für flüssige und feste Stoffe gemäss Unterabschnitt 4.1.3.6 (die nicht den Vorschriften des Kapitels 6.2 entsprechen) muss in Übereinstimmung mit den Vorschriften der zuständigen Behörde des Herstellungslandes erfolgen.
- 4.1.3.7** Verpackungen oder Grosspackmittel (IBC), die nicht ausdrücklich durch die anwendbare Verpackungsanweisung zugelassen sind, dürfen nicht zur Beförderung eines Stoffes oder Gegenstandes verwendet werden, es sei denn zwischen Vertragsparteien des ADR wurde eine zeitweilige Abweichung von diesen Vorschriften gemäss Abschnitt 1.5.1 vereinbart.
- 4.1.3.8 Unverpackte Gegenstände mit Ausnahme von Gegenständen der Klasse 1**
- 4.1.3.8.1** Wenn grosse und robuste Gegenstände nicht nach den Vorschriften des Kapitels 6.1 oder 6.6 verpackt werden können und diese leer, ungereinigt und unverpackt befördert werden müssen, kann die zuständige Behörde des Ursprungslandes<sup>2)</sup> eine solche Beförderung zulassen. Dabei muss die zuständige Behörde berücksichtigen, dass:
- a) grosse und robuste Gegenstände genügend widerstandsfähig sein müssen, um den Stössen und Belastungen, die unter normalen Beförderungsbedingungen auftreten können, standzuhalten, einschliesslich des Umschlags zwischen Güterbeförderungseinheiten und zwischen Güterbeförderungseinheiten und Lagerhäusern sowie jeder Entnahme von einer Palette zur nachfolgenden manuellen oder mechanischen Handhabung;
  - b) alle Verschlüsse und Öffnungen so dicht verschlossen sein müssen, um unter normalen Beförderungsbedingungen ein Austreten des Inhalts infolge von Vibration, Temperaturwechsel, Feuchtigkeits- und Druckänderung (z. B. hervorgerufen durch Höhenunterschiede) zu vermeiden. An der Aussenseite der grossen und robusten Gegenstände dürfen keine gefährlichen Rückstände anhaften;
  - c) Teile der grossen und robusten Gegenstände, die unmittelbar mit den gefährlichen Gütern in Berührung kommen:
    - (i) durch diese gefährlichen Güter nicht angegriffen oder erheblich geschwächt werden dürfen und
    - (ii) keinen gefährlichen Effekt auslösen dürfen, z. B. eine katalytische Reaktion oder eine Reaktion mit den gefährlichen Gütern;
  - d) grosse und robuste Gegenstände, die flüssige Stoffe enthalten, so verstaut und gesichert werden müssen, dass ein Austreten des Inhalts oder eine dauerhafte Verformung des Gegenstandes während der Beförderung verhindert wird;
  - e) sie so auf Schlitten, in Verschlügen, in anderen Handhabungsvorrichtungen oder auf der Güterbeförderungseinheit befestigt sind, dass sie sich unter normalen Beförderungsbedingungen nicht lösen können.
- 4.1.3.8.2** Unverpackte Gegenstände, die von der zuständigen Behörde nach den Vorschriften des Absatzes 4.1.3.8.1 zugelassen sind, unterliegen den Vorschriften für den Versand des Teils 5. Der Absender solcher Gegenstände muss darüber hinaus sicherstellen, dass eine Kopie einer solchen Genehmigung dem Beförderungspapier beigelegt wird.
- Bem.** Ein grosser und robuster Gegenstand kann ein flexibler Treibstofftank, eine militärische Ausrüstung, eine Maschine oder eine Ausrüstung sein, der/die gefährliche Güter über den Grenzwerten des Abschnittes 3.4.1 enthält.

---

<sup>2)</sup> Ist das Ursprungsland keine Vertragspartei des ADR, die zuständige Behörde der ersten von der Sendung berührten Vertragspartei des ADR.

#### 4.1.4 Verzeichnis der Verpackungsanweisungen

**Bem.** Obwohl in den folgenden Verpackungsanweisungen die gleiche Nummerierung wie im IMDG-Code und in den UN-Modellvorschriften verwendet wird, ist auf einige abweichende Besonderheiten zu achten.

##### 4.1.4.1 Anweisungen für die Verwendung von Verpackungen (ausgenommen Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen)

P 001		VERPACKUNGSANWEISUNG (FLÜSSIGE STOFFE)			P 001
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:					
zusammengesetzte Verpackungen		höchste(r) Fassungsraum/Nettomasse (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3)			
Innenverpackungen	Aussenverpackungen	Verpackungsgruppe I	Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III	
aus Glas 10 l aus Kunststoff 30 l aus Metall 40 l	<b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Kunststoff (1H1, 1H2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G)	250 kg 250 kg 250 kg 250 kg 150 kg 75 kg	400 kg 400 kg 400 kg 400 kg 400 kg 400 kg	400 kg 400 kg 400 kg 400 kg 400 kg 400 kg	
	<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz (4C1, 4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus Schaumstoff (4H1) aus starrem Kunststoff (4H2)	250 kg 250 kg 250 kg 150 kg 150 kg 75 kg 75 kg 60 kg 150 kg	400 kg 400 kg 400 kg 400 kg 400 kg 400 kg 400 kg 60 kg 400 kg	400 kg 400 kg 400 kg 400 kg 400 kg 400 kg 400 kg 60 kg 400 kg	
	<b>Kanister</b> aus Stahl (3A1, 3A2) aus Aluminium (3B1, 3B2) aus Kunststoff (3H1, 3H2)	120 kg 120 kg 120 kg	120 kg 120 kg 120 kg	120 kg 120 kg 120 kg	
<b>Einzelverpackungen</b>					
	<b>Fässer</b> aus Stahl, mit nicht abnehmbarem Deckel (1A1) aus Stahl, mit abnehmbarem Deckel (1A2) aus Aluminium, mit nicht abnehmbarem Deckel (1B1) aus Aluminium, mit abnehmbarem Deckel (1B2) aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium, mit nicht abnehmbarem Deckel (1N1) aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium, mit abnehmbarem Deckel (1N2) aus Kunststoff, mit nicht abnehmbarem Deckel (1H1) aus Kunststoff, mit abnehmbarem Deckel (1H2)	250 l 250 <sup>[a)</sup> 250 l 250 <sup>[a)</sup> 250 l 250 <sup>[a)</sup> 250 l 250 <sup>[a)</sup>	450 l 450 l 450 l 450 l 450 l 450 l 450 l 450 l	450 l 450 l 450 l 450 l 450 l 450 l 450 l 450 l	
	<b>Kanister</b> aus Stahl, mit nicht abnehmbarem Deckel (3A1) aus Stahl, mit abnehmbarem Deckel (3A2) aus Aluminium, mit nicht abnehmbarem Deckel (3B1) aus Aluminium, mit abnehmbarem Deckel (3B2) aus Kunststoff, mit nicht abnehmbarem Deckel (3H1) aus Kunststoff, mit abnehmbarem Deckel (3H2)	60 l 60 <sup>[a)</sup> 60 l 60 <sup>[a)</sup> 60 l 60 <sup>[a)</sup>	60 l 60 l 60 l 60 l 60 l 60 l	60 l 60 l 60 l 60 l 60 l 60 l	

<b>Einzelverpackungen (Forts.)</b>			
<b>Kombinationsverpackungen</b>			
Kunststoffgefäß in einem Fass aus Stahl, Aluminium oder Kunststoff (6HA1, 6HB1, 6HH1)	250 l	250 l	250 l
Kunststoffgefäß in einem Fass aus Pappe oder Sperrholz (6HG1, 6HD1)	120 l	250 l	250 l
Kunststoffgefäß in einem Verschlag oder einer Kiste aus Stahl oder Aluminium oder Kunststoffgefäß in einer Kiste aus Naturholz, Sperrholz, Pappe oder starrem Kunststoff (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 oder 6HH2)	60 l	60 l	60 l
Glasgefäß in einem Fass aus Stahl, Aluminium, Pappe, Sperrholz, Schaumstoff oder starrem Kunststoff (6PA1, 6PB1, 6PG1, 6PD1, 6PH1 oder 6PH2) oder in einem Verschlag oder einer Kiste aus Stahl oder Aluminium, in einer Kiste aus Naturholz oder Pappe oder in einem Weidenkorb (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 oder 6PD2)	60 l	60 l	60 l
<b>Druckgefäße</b> , vorausgesetzt, die allgemeinen Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.3.6 werden erfüllt.			
<b>Zusätzliche Vorschrift</b>			
Für Stoffe der Klasse 3 Verpackungsgruppe III, die geringe Mengen an Kohlendioxid und Stickstoff freisetzen, müssen die Verpackungen mit einer Lüftungseinrichtung versehen sein.			
<b>Sondervorschriften für die Verpackung</b>			
<b>PP 1</b>	Die UN-Nummern 1133, 1210, 1263 und 1866 sowie Klebstoffe, Druckfarben, Druckfarbzubehörstoffe, Farben, Farbzubehörstoffe und Harzlösungen, die der UN-Nummer 3082 zugeordnet sind, dürfen als Stoffe der Verpackungsgruppen II und III in Mengen von höchstens 5 Litern je Verpackung in Verpackungen aus Metall oder Kunststoff, die nicht die Prüfungen nach Kapitel 6.1 bestehen müssen, verpackt werden, wenn sie wie folgt befördert werden: a) als Palettenladung, in Gitterboxpaletten oder Ladungseinheiten, z. B. einzelne Verpackungen, die auf eine Palette gestellt oder gestapelt sind und die mit Gurten, Dehn- oder Schrumpffolie oder einer anderen geeigneten Methode auf der Palette befestigt sind, oder b) als Innenverpackungen von zusammengesetzten Verpackungen mit einer höchsten Nettomasse von 40 kg.		
<b>PP 2</b>	Für die UN-Nummer 3065 dürfen Holzfässer mit einem höchsten Fassungsraum von 250 Litern, die nicht den Vorschriften des Kapitels 6.1 entsprechen, verwendet werden.		
<b>PP 4</b>	Für die UN-Nummer 1774 müssen die Verpackungen den Prüfanforderungen der Verpackungsgruppe II entsprechen.		
<b>PP 5</b>	Für die UN-Nummer 1204 müssen die Verpackungen so gebaut sein, dass eine Explosion durch den Anstieg des Innendrucks nicht möglich ist. Flaschen, Grossflaschen und Druckfässer dürfen für diese Stoffe nicht verwendet werden.		
<b>PP 6</b>	(gestrichen)		
<b>PP 10</b>	Für die UN-Nummer 1791 Verpackungsgruppe II muss die Verpackung mit einer Lüftungseinrichtung versehen sein.		
<b>PP 31</b>	Für die UN-Nummer 1131 müssen die Verpackungen luftdicht verschlossen sein.		
<b>PP 33</b>	Für die UN-Nummer 1308 Verpackungsgruppen I und II sind nur zusammengesetzte Verpackungen mit einer höchsten Bruttomasse von 75 kg zugelassen.		
<b>PP 81</b>	Für die UN-Nummer 1790 mit mehr als 60 %, aber höchstens 85 % Fluorwasserstoff und die UN-Nummer 2031 mit mehr als 55 % Salpetersäure beträgt die zulässige Verwendungsdauer der als Einzelverpackungen verwendeten Fässer und Kanister aus Kunststoff zwei Jahre ab dem Datum der Herstellung.		
<b>PP 93</b>	Für die UN-Nummern 3532 und 3534 müssen die Verpackungen so ausgelegt und gebaut sein, dass sie das Freisetzen von Gas oder Dampf ermöglichen, um einen Druckaufbau zu verhindern, der bei einem Verlust der Stabilisierung zu einem Zubruchgehen der Verpackung führen könnte.		
<b>RID- und ADR-spezifische Sondervorschrift für die Verpackung</b>			
<b>RR 2</b>	Für die UN-Nummer 1261 sind Verpackungen mit abnehmbarem Deckel nicht zugelassen. a) Es sind nur Stoffe mit einer Viskosität von mehr als 2680 mm <sup>2</sup> /s zugelassen.		

P 002		VERPACKUNGSANWEISUNG (FESTE STOFFE)			P 002
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:					
zusammengesetzte Verpackungen		höchste Nettomasse (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3)			
Innenverpackungen	Aussenverpackungen	Verpackungsgruppe I	Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III	
aus Glas 10 kg aus Kunststoff <sup>a)</sup> 50 kg aus Metall 50 kg aus Papier <sup>a),b),c)</sup> 50 kg aus Pappe <sup>a),b),c)</sup> 50 kg  <sup>a)</sup> Diese Innenverpackungen müssen staubdicht sein. <sup>b)</sup> Diese Innenverpackungen dürfen nicht verwendet werden, wenn sich die zu befördernden Stoffe während der Beförderung verflüssigen können (siehe Unterabschnitt 4.1.3.4). <sup>c)</sup> Diese Innenverpackungen dürfen für Stoffe der Verpackungsgruppe I nicht verwendet werden.	<b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) 400 kg aus Aluminium (1B1, 1B2) 400 kg aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) 400 kg aus Kunststoff (1H1, 1H2) 400 kg aus Sperrholz (1D) 400 kg aus Pappe (1G) 400 kg  <b>Kisten</b> aus Stahl (4A) 400 kg aus Aluminium (4B) 400 kg aus einem anderen Metall (4N) 400 kg aus Naturholz (4C1) 250 kg aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) 250 kg aus Sperrholz (4D) 250 kg aus Holzfaserwerkstoff (4F) 125 kg aus Pappe (4G) 125 kg aus Schaumstoff (4H1) 60 kg aus starrem Kunststoff (4H2) 250 kg  <b>Kanister</b> aus Stahl (3A1, 3A2) 120 kg aus Aluminium (3B1, 3B2) 120 kg aus Kunststoff (3H1, 3H2) 120 kg				
<b>Einzelverpackungen</b>					
<b>Fässer</b> aus Stahl (1A1 oder 1A2 <sup>d)</sup> ) 400 kg aus Aluminium (1B1 oder 1B2 <sup>d)</sup> ) 400 kg aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (1N1 oder 1N2 <sup>d)</sup> ) 400 kg aus Kunststoff (1H1 oder 1H2 <sup>d)</sup> ) 400 kg aus Pappe (1G <sup>e)</sup> ) 400 kg aus Sperrholz (1D <sup>e)</sup> ) 400 kg <b>Kanister</b> aus Stahl (3A1 oder 3A2 <sup>d)</sup> ) 120 kg aus Aluminium (3B1 oder 3B2 <sup>d)</sup> ) 120 kg aus Kunststoff (3H1 oder 3H2 <sup>d)</sup> ) 120 kg <b>Kisten</b> aus Stahl (4A <sup>e)</sup> ) nicht zulässig aus Aluminium (4B <sup>e)</sup> ) nicht zulässig aus einem anderen Metall (4N <sup>e)</sup> ) nicht zulässig aus Naturholz (4C1 <sup>e)</sup> ) nicht zulässig aus Sperrholz (4D <sup>e)</sup> ) nicht zulässig aus Holzfaserwerkstoff (4F <sup>e)</sup> ) nicht zulässig aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2 <sup>e)</sup> ) nicht zulässig aus Pappe (4G <sup>e)</sup> ) nicht zulässig aus starrem Kunststoff (4H2 <sup>e)</sup> ) nicht zulässig <b>Säcke</b> Säcke (5H3, 5H4, 5L3, 5M2 <sup>e)</sup> ) nicht zulässig					
<sup>d)</sup> Diese Verpackungen dürfen nicht für Stoffe der Verpackungsgruppe I verwendet werden, die sich während der Beförderung verflüssigen können (siehe Unterabschnitt 4.1.3.4). <sup>e)</sup> Diese Verpackungen dürfen nicht verwendet werden, wenn sich die zu befördernden Stoffe während der Beförderung verflüssigen können (siehe Unterabschnitt 4.1.3.4).					

<b>Einzelverpackungen (Forts.)</b>			
<b>Kombinationsverpackungen</b>			
Kunststoffgefäß in einem Fass aus Stahl, Aluminium, Sperrholz, Pappe oder Kunststoff (6HA1, 6HB1, 6HG1 <sup>e)</sup> , 6HD1 <sup>e)</sup> oder 6HH1)	400 kg	400 kg	400 kg
Kunststoffgefäß in einem Verschlag oder einer Kiste aus Stahl oder Aluminium oder in einer Kiste aus Naturholz, Sperrholz, Pappe oder starrem Kunststoff (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2 <sup>e)</sup> , 6HG2 <sup>e)</sup> oder 6HH2)	75 kg	75 kg	75 kg
Glasgefäß in einem Fass aus Stahl, Aluminium, Sperrholz oder Pappe (6PA1, 6PB1, 6PD1 <sup>e)</sup> oder 6PG1 <sup>e)</sup> oder in einem Verschlag oder einer Kiste aus Stahl oder Aluminium, in einer Kiste aus Naturholz oder Pappe oder in einem Weidenkorb (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 <sup>e)</sup> oder 6PD2 <sup>e)</sup> oder in einer Verpackung aus Schaumstoff oder starrem Kunststoff (6PH1 oder 6PH2 <sup>e)</sup> )	75 kg	75 kg	75 kg
<sup>e)</sup> Diese Verpackungen dürfen nicht verwendet werden, wenn sich die zu befördernden Stoffe während der Beförderung verflüssigen können (siehe Unterabschnitt 4.1.3.4).			
<b>Druckgefäße</b> , vorausgesetzt, die allgemeinen Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.3.6 werden erfüllt.			
<b>Sondervorschriften für die Verpackung</b>			
<b>PP 6</b>	(gestrichen)		
<b>PP 7</b>	UN 2000 Celluloid darf auch unverpackt mit Kunststoffolie umhüllt und mit geeigneten Mitteln, wie Stahlbändern, gesichert auf Paletten als geschlossene Ladung in gedeckten Fahrzeugen oder in geschlossenen Containern befördert werden. Die Bruttomasse einer Palette darf 1000 kg nicht übersteigen.		
<b>PP 8</b>	Für die UN-Nummer 2002 müssen die Verpackungen so gebaut sein, dass eine Explosion durch den Anstieg des Innendrucks nicht möglich ist. Flaschen, Grossflaschen und Druckfässer dürfen für diese Stoffe nicht verwendet werden.		
<b>PP 9</b>	Für die UN-Nummern 3175, 3243 und 3244 müssen die Verpackungen einer Bauart entsprechen, welche die Dichtheitsprüfung für die Verpackungsgruppe II bestanden hat. Für die UN-Nummer 3175 ist die Dichtheitsprüfung nicht erforderlich, wenn die flüssigen Stoffe vollständig in einem festen Stoff aufgesaugt und in dicht verschlossenen Säcken enthalten sind.		
<b>PP 11</b>	Für die UN-Nummern 1309 Verpackungsgruppe III und 1362 sind Säcke 5H1, 5L1 und 5M1 zugelassen, wenn diese in Kunststoffsäcken und mit einer Schrumpf- oder Dehnfolie auf Paletten umverpackt sind.		
<b>PP 12</b>	Für die UN-Nummern 1361, 2213 und 3077 sind Säcke 5H1, 5L1 und 5M1 zugelassen, wenn diese in gedeckten Fahrzeugen oder geschlossenen Containern befördert werden.		
<b>PP 13</b>	Für Gegenstände der UN-Nummer 2870 sind nur zusammengesetzte Verpackungen zugelassen, welche die Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe I erfüllen.		
<b>PP 14</b>	Für die UN-Nummern 2211, 2698 und 3314 müssen die Verpackungen nicht die Prüfungen nach Kapitel 6.1 bestehen.		
<b>PP 15</b>	Für die UN-Nummern 1324 und 2623 müssen die Verpackungen die Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe III erfüllen.		
<b>PP 20</b>	Für die UN-Nummer 2217 darf jedes staubdichte und reissfeste Gefäß verwendet werden.		
<b>PP 30</b>	Für die UN-Nummer 2471 sind Innenverpackungen aus Papier oder Pappe nicht zugelassen.		
<b>PP 34</b>	Für UN 2969 Rizinussaat (ganze Bohnen) sind Säcke 5H1, 5L1 und 5M1 zugelassen.		
<b>PP 37</b>	Für die UN-Nummern 2590 und 2212 sind Säcke 5M1 zugelassen. Alle Arten von Säcken müssen in gedeckten Fahrzeugen oder geschlossenen Containern befördert oder in geschlossene starre Umverpackungen eingesetzt werden.		
<b>PP 38</b>	Für die UN-Nummer 1309 Verpackungsgruppe II sind Säcke nur in gedeckten Fahrzeugen oder geschlossenen Containern zugelassen.		
<b>PP 84</b>	Für die UN-Nummer 1057 sind starre Aussenverpackungen zu verwenden, die den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen. Die Verpackungen sind so auszulegen, herzustellen und einzurichten, dass eine Bewegung, eine unbeabsichtigte Zündung der Einrichtungen oder ein unbeabsichtigtes Freiwerden entzündbarer Gase oder entzündbarer flüssiger Stoffe verhindert wird. <b>Bem.</b> Für Abfall-Feuerzeuge, die getrennt gesammelt werden, siehe Kapitel 3.3 Sondervorschrift 654.		
<b>PP 92</b>	Für die UN-Nummern 3531 und 3533 müssen die Verpackungen so ausgelegt und gebaut sein, dass sie das Freisetzen von Gas oder Dampf ermöglichen, um einen Druckaufbau zu verhindern, der bei einem Verlust der Stabilisierung zu einem Zubruchgehen der Verpackung führen könnte.		
<b>RID- und ADR-spezifische Sondervorschrift für die Verpackung</b>			
<b>RR 5</b>	Ungeachtet der Sondervorschrift für die Verpackung PP 84 müssen nur die allgemeinen Vorschriften der Unterabschnitte 4.1.1.1, 4.1.1.2 und 4.1.1.5 bis 4.1.1.7 erfüllt werden, wenn die Bruttomasse des Versandstücks höchstens 10 kg beträgt. <b>Bem.</b> Für Abfall-Feuerzeuge, die getrennt gesammelt werden, siehe Kapitel 3.3 Sondervorschrift 654.		

P 003	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 003
<p>Die gefährlichen Güter müssen in geeignete Aussenverpackungen eingesetzt sein. Die Verpackungen müssen die Vorschriften der Unterabschnitte 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.4 und 4.1.1.8 und des Abschnitts 4.1.3 erfüllen und müssen so ausgelegt sein, dass sie den Bauvorschriften des Abschnitts 6.1.4 entsprechen. Es müssen Aussenverpackungen verwendet werden, die aus geeignetem Werkstoff hergestellt sind und hinsichtlich ihres Fassungsraums und der vorgesehenen Verwendung eine ausreichende Festigkeit aufweisen und entsprechend ausgelegt sind. Bei der Anwendung dieser Verpackungsanweisung für die Beförderung von Gegenständen oder Innenverpackungen von zusammengesetzten Verpackungen muss die Verpackung so ausgelegt und gebaut sein, dass eine unbeabsichtigte Entladung der Gegenstände unter normalen Beförderungsbedingungen verhindert wird.</p>		
<p><b>Sondervorschriften für die Verpackung</b></p>		
<b>PP 16</b>	<p>UN 2800 Batterien (Akkumulatoren) müssen gegen Kurzschluss geschützt und in widerstandsfähigen Aussenverpackungen sicher verpackt sein.</p> <p><b>Bem.</b> 1. Auslaufsichere Batterien (Akkumulatoren), die für die Funktion eines mechanischen oder elektronischen Geräts notwendig und dessen Bestandteil sind, müssen sicher in der Batteriehalterung des Gerätes befestigt und gegen Beschädigung und Kurzschluss geschützt sein.</p> <p>2. Für gebrauchte Batterien (Akkumulatoren) (UN-Nummer 2800) siehe P 801.</p>	
<b>PP 17</b>	<p>Für die UN-Nummer 2037 dürfen Versandstücke bei Verpackungen aus Pappe die Nettomasse von 55 kg und bei anderen Verpackungen die Nettomasse von 125 kg nicht überschreiten.</p>	
<b>PP 19</b>	<p>Für die UN-Nummern 1364 und 1365 ist die Beförderung in Ballen zugelassen.</p>	
<b>PP 20</b>	<p>Für die UN-Nummern 1363, 1386, 1408 und 2793 darf jedes staubdichte und reissfeste Gefäss verwendet werden.</p>	
<b>PP 32</b>	<p>Die UN-Nummern 2857 und 3358 sowie widerstandsfähige Gegenstände, die unter der UN-Nummer 3164 versandt werden, dürfen unverpackt, in Verschlügen oder geeigneten Umverpackungen befördert werden.</p> <p><b>Bem.</b> Die zugelassenen Verpackungen dürfen eine Nettomasse von 400 kg überschreiten (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3).</p>	
<b>PP 87</b>	<p>(gestrichen)</p>	
<b>PP 88</b>	<p>(gestrichen)</p>	
<b>PP 90</b>	<p>Für die UN-Nummer 3506 müssen dicht verschlossene Innenauskleidungen oder Säcke aus einem widerstandsfähigen, flüssigkeitsdichten, durchstossfesten und für Quecksilber undurchlässigen Werkstoff verwendet werden, die unabhängig von der Lage oder Ausrichtung des Versandstücks ein Freiwerden des Stoffes aus dem Versandstück verhindern.</p>	
<b>PP 91</b>	<p>Für die UN-Nummer 1044 dürfen grosse Feuerlöscher auch unverpackt befördert werden, vorausgesetzt, die Vorschriften des Absatzes 4.1.3.8.1 a) bis e) werden erfüllt, die Ventile sind durch eine der Methoden gemäss Unterabschnitt 4.1.6.8 a) bis d) geschützt und andere auf dem Feuerlöscher angebrachte Ausrüstungen sind geschützt, um eine unbeabsichtigte Auslösung zu verhindern. «Grosse Feuerlöscher» im Sinne dieser Sondervorschrift sind die in den Absätzen c) bis e) der Sondervorschrift 225 des Kapitels 3.3 beschriebenen Feuerlöscher.</p>	
<b>PP 96</b>	<p>Bei Abfall-Gaspatronen der UN-Nummer 2037, die gemäss Kapitel 3.3 Sondervorschrift 327 befördert werden, müssen die Verpackungen ausreichend belüftet sein, um die Bildung gefährlicher Atmosphären und einen Druckaufbau zu verhindern.</p>	
<p><b>RID- und ADR-spezifische Sondervorschriften für die Verpackung</b></p>		
<b>RR 6</b>	<p>Gegenstände aus Metall der UN-Nummer 2037 dürfen bei der Beförderung als geschlossene Ladung auch wie folgt verpackt werden:</p> <p>Die Gegenstände müssen auf Trays zu Einheiten zusammengestellt werden und mit einer geeigneten Kunststoffhülle in der richtigen Lage gehalten werden; diese Einheiten müssen auf Paletten in geeigneter Weise gestapelt und gesichert sein.</p>	

<b>RR 9</b>	<p>Für UN 3509 müssen die Verpackungen nicht den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.3 entsprechen.</p> <p>Es müssen Verpackungen verwendet werden, die den Vorschriften des Abschnitts 6.1.4 entsprechen und die flüssigkeitsdicht oder mit einer flüssigkeitsdichten, durchstossfesten und dicht verschlossenen Innenauskleidung oder einem flüssigkeitsdichten, durchstossfesten und dicht verschlossenen Sack ausgerüstet sind.</p> <p>Wenn die einzigen enthaltenen Rückstände feste Stoffe sind, die sich bei den während der Beförderung voraussichtlich auftretenden Temperaturen nicht verflüssigen können, dürfen flexible Verpackungen verwendet werden.</p> <p>Wenn flüssige Rückstände vorhanden sind, müssen starre Verpackungen, die über Rückhaltemittel (z. B. saugfähiges Material) verfügen, verwendet werden.</p> <p>Vor der Befüllung und der Übergabe zur Beförderung muss jede Verpackung überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie frei von Korrosion, Verunreinigung oder anderen Schäden ist. Verpackungen mit Anzeichen verminderter Widerstandsfähigkeit dürfen nicht mehr verwendet werden (kleinere Beulen und Risse gelten dabei nicht als Verringerung der Widerstandsfähigkeit der Verpackung).</p> <p>Verpackungen für die Beförderung von leeren, ungereinigten Altverpackungen mit Rückständen der Klasse 5.1 müssen so gebaut oder angepasst sein, dass die Güter nicht mit Holz oder anderen brennbaren Werkstoffen in Berührung kommen können.</p>
-------------	---



P 004	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 004
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 3473, 3476, 3477, 3478 und 3479.		
Folgende Verpackungen sind zugelassen:		
(1) Für Brennstoffzellen-Kartuschen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Unterabschnitte 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.3 und 4.1.1.6 sowie des Abschnitts 4.1.3 erfüllt sind: Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G); Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2); Kanister (3A2, 3B2, 3H2). Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen.		
(2) Für Brennstoffzellen-Kartuschen mit Ausrüstungen verpackt: widerstandsfähige Aussenverpackungen, die die allgemeinen Vorschriften der Unterabschnitte 4.1.1.1, 4.1.1.2 und 4.1.1.6 sowie des Abschnitts 4.1.3 erfüllen. Wenn Brennstoffzellen-Kartuschen mit Ausrüstungen verpackt werden, müssen sie in Innenverpackungen verpackt werden oder so mit Polstermaterial oder einer Trennwand (Trennwänden) in die Aussenverpackung eingesetzt werden, dass die Brennstoffzellen-Kartuschen gegen Beschädigungen geschützt sind, die durch eine Bewegung des Inhalts in der Aussenverpackung oder das Einsetzen des Inhalts in die Aussenverpackung verursacht werden können. Die Ausrüstungen müssen gegen Bewegungen in der Aussenverpackung gesichert werden. «Ausrüstung» im Sinne dieser Verpackungsanweisung ist ein Gerät, für dessen Betrieb die mit ihm verpackten Brennstoffzellen-Kartuschen erforderlich sind.		
(3) Für Brennstoffzellen-Kartuschen in Ausrüstungen: widerstandsfähige Aussenverpackungen, die die allgemeinen Vorschriften der Unterabschnitte 4.1.1.1, 4.1.1.2 und 4.1.1.6 sowie des Abschnitts 4.1.3 erfüllen. Grosse robuste Ausrüstungen (siehe Unterabschnitt 4.1.3.8), die Brennstoffzellen-Kartuschen enthalten, dürfen unverpackt befördert werden. Bei Brennstoffzellen-Kartuschen in Ausrüstungen muss das gesamte System gegen Kurzschluss und gegen unbeabsichtigte Inbetriebsetzung geschützt sein.		
<b>Bem.</b> Die nach den Absätzen (2) und (3) zugelassenen Verpackungen dürfen eine Nettomasse von 400 kg überschreiten (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3).		

P 005	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 005
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 3528, 3529 und 3530.		
Wenn der Motor oder die Maschine so gebaut und ausgelegt ist, dass das Umschliessungsmittel, das die gefährlichen Güter enthält, einen angemessenen Schutz bietet, ist eine Aussenverpackung nicht erforderlich.		
In den übrigen Fällen müssen gefährliche Güter in Motoren oder Maschinen in Aussenverpackungen verpackt sein, die aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt sind und hinsichtlich ihres Fassungsraums und ihrer vorgesehenen Verwendung eine ausreichende Festigkeit aufweisen und entsprechend ausgelegt sind und welche die anwendbaren Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.1 erfüllen, oder die Motoren oder Maschinen müssen so befestigt sein, dass sie sich unter normalen Beförderungsbedingungen nicht lösen können, z. B. auf Schlitten, in Verschlägen oder in anderen Handhabungsvorrichtungen.		
<b>Bem.</b> Die zugelassenen Verpackungen dürfen eine Nettomasse von 400 kg überschreiten (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3).		
Darüber hinaus müssen die Umschliessungsmittel so im Motor oder in der Maschine enthalten sein, dass unter normalen Beförderungsbedingungen eine Beschädigung des Umschliessungsmittels, das die gefährlichen Güter enthält, verhindert wird und dass bei einer Beschädigung des Umschliessungsmittels, das flüssige gefährliche Güter enthält, ein Austreten der gefährlichen Güter aus dem Motor oder der Maschine unmöglich ist (für das Erfüllen dieser Vorschrift darf eine dichte Auskleidung verwendet werden).		
Umschliessungsmittel, die gefährliche Güter enthalten, müssen so eingebaut, gesichert oder gepolstert sein, dass ein Zubruchgehen oder eine Undichtheit verhindert und ihre Bewegung innerhalb des Motors oder der Maschine unter normalen Beförderungsbedingungen eingeschränkt wird. Das Polstermaterial darf mit dem Inhalt der Umschliessungsmittel nicht gefährlich reagieren. Ein eventuelles Austreten des Inhalts darf die Schutzeigenschaften des Polstermaterials nicht wesentlich beeinträchtigen.		
<b>Zusätzliche Vorschrift</b>		
Andere gefährliche Güter (z. B. Batterien, Feuerlöscher, Druckgasspeicher oder Sicherheitseinrichtungen), die für die Funktion oder den sicheren Betrieb des Motors oder der Maschine erforderlich sind, müssen sicher in den Motor oder die Maschine eingebaut sein.		

Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 3537 bis 3548.

- (1) Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:  
Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G),  
Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2),  
Kanister (3A2, 3B2, 3H2).  
Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen.
- (2) Darüber hinaus sind für robuste Gegenstände folgende Verpackungen zugelassen:  
Widerstandsfähige Aussenverpackungen, die aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt sind und hinsichtlich ihres Fassungsraums und ihrer beabsichtigten Verwendung eine geeignete Festigkeit und Auslegung aufweisen. Die Verpackungen müssen den Vorschriften der Unterabschnitte 4.1.1.1, 4.1.1.2 und 4.1.1.8 sowie des Abschnitts 4.1.3 entsprechen, um ein Schutzniveau zu erzielen, das zumindest dem des Kapitels 6.1 entspricht. Gegenstände dürfen unverpackt oder auf Paletten befördert werden, sofern die gefährlichen Güter durch den Gegenstand, in dem sie enthalten sind, gleichwertig geschützt werden.  
**Bem.** Die zugelassenen Verpackungen dürfen eine Nettomasse von 400 kg überschreiten (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3).
- (3) Darüber hinaus müssen folgende Vorschriften erfüllt sein:
- In Gegenständen enthaltene Gefässe, die flüssige oder feste Stoffe enthalten, müssen aus geeigneten Werkstoffen hergestellt und im Gegenstand so gesichert sein, dass sie unter normalen Beförderungsbedingungen nicht zerbrechen oder durchstossen werden können oder ihr Inhalt nicht in den Gegenstand oder die Aussenverpackung austreten kann.
  - Gefässe, die flüssige Stoffe enthalten und mit Verschlüssen ausgerüstet sind, müssen so verpackt werden, dass die Verschlüsse richtig ausgerichtet sind. Die Gefässe müssen darüber hinaus den Vorschriften für die Innendruckprüfung des Unterabschnitts 6.1.5.5 entsprechen.
  - Gefässe, die zerbrechlich sind oder leicht durchstossen werden können, wie Gefässe aus Glas, Porzellan oder Steinzeug oder aus gewissen Kunststoffen, müssen in geeigneter Weise gesichert werden. Beim Austreten des Inhalts dürfen die schützenden Eigenschaften des Gegenstandes oder der Aussenverpackung nicht wesentlich beeinträchtigt werden.
  - In Gegenständen enthaltene Gefässe, die Gase enthalten, müssen den Vorschriften des Abschnitts 4.1.6 bzw. des Kapitels 6.2 entsprechen oder in der Lage sein, ein gleichwertiges Schutzniveau wie die Verpackungsanweisung P 200 oder P 208 zu erzielen.
  - Wenn innerhalb des Gegenstandes kein Gefäss vorhanden ist, muss der Gegenstand die gefährlichen Stoffe vollständig umschliessen und ihre Freisetzung unter normalen Beförderungsbedingungen verhindern.
- (4) Die Gegenstände müssen so verpackt sein, dass Bewegungen und eine unbeabsichtigte Inbetriebsetzung unter normalen Beförderungsbedingungen verhindert werden.

P 010		VERPACKUNGSANWEISUNG		P 010
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:				
zusammengesetzte Verpackungen			höchste Nettomasse (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3)	
Innenverpackungen		Aussenverpackungen		
aus Glas	1 l	<b>Fässer</b>		
aus Stahl	40 l	aus Stahl (1A1, 1A2)		400 kg
		aus Kunststoff (1H1, 1H2)		400 kg
		aus Sperrholz (1D)		400 kg
		aus Pappe (1G)		400 kg
		<b>Kisten</b>		
		aus Stahl (4A)		400 kg
		aus Naturholz (4C1, 4C2)		400 kg
		aus Sperrholz (4D)		400 kg
		aus Holzfaserwerkstoff (4F)		400 kg
		aus Pappe (4G)		400 kg
		aus Schaumstoff (4H1)		60 kg
		aus starrem Kunststoff (4H2)		400 kg
Einzelverpackungen			höchster Fassungsraum (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3)	
<b>Fässer</b>				
aus Stahl, mit nicht abnehmbarem Deckel (1A1)				450 l
<b>Kanister</b>				
aus Stahl, mit nicht abnehmbarem Deckel (3A1)				60 l
<b>Kombinationsverpackungen</b>				
Kunststoffgefäß in einem Fass aus Stahl (6HA1)				250 l
<b>Druckgefäße aus Stahl</b> , vorausgesetzt, die allgemeinen Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.3.6 werden erfüllt.				

P 099		VERPACKUNGSANWEISUNG		P 099
Es dürfen nur von der zuständigen Behörde für diese Güter zugelassene Verpackungen verwendet werden. Jeder Sendung muss eine Kopie der Zulassung der zuständigen Behörde beigelegt werden, oder das Beförderungspapier muss eine Angabe enthalten, dass die Verpackung durch die zuständige Behörde zugelassen ist.				

P 101	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 101
<p>Es dürfen nur von der zuständigen Behörde des Ursprungslandes zugelassene Verpackungen verwendet werden. Ist das Ursprungsland keine Vertragspartei des ADR, ist die Verpackung von der zuständigen Behörde der ersten von der Sendung berührten Vertragspartei des ADR zuzulassen. Das für Kraftfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>a)</sup> des Staates, in dessen Auftrag die zuständige Behörde handelt, muss wie folgt im Beförderungspapier angegeben werden:</p> <p>«VERPACKUNG VON DER ZUSTÄNDIGEN BEHÖRDE VON ... ZUGELASSEN» (siehe Absatz 5.4.1.2.1 e)).</p>		

<sup>a)</sup> Das für Kraftfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z. B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

P 110a	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 110a
(bleibt offen)		
<p><b>Bem.</b> Diese in den UN-Modellvorschriften vorgesehene Verpackungsanweisung ist für Beförderungen gemäss ADR nicht zugelassen.</p>		

P 110b	VERPACKUNGSANWEISUNG			P 110b
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnittes 4.1.5 erfüllt sind:</p>				
<b>Innenverpackungen</b>		<b>Zwischenverpackungen</b>	<b>Aussenverpackungen</b>	
<p><b>Behälter</b>            aus Metall            aus Holz            aus leitfähigem Gummi            aus leitfähigem Kunststoff</p> <p><b>Säcke</b>            aus leitfähigem Gummi            aus leitfähigem Kunststoff</p>		<p><b>Unterteilungen</b>            aus Metall            aus Holz            aus Kunststoff            aus Pappe</p>	<p><b>Kisten</b>            aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2)            aus Sperrholz (4D)            aus Holzfaserwerkstoff (4F)</p>	
<b>Sondervorschrift für die Verpackung</b>				
<b>PP 42</b>	<p>Für die UN-Nummern 0074, 0113, 0114, 0129, 0130, 0135 und 0224 müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:</p> <p>a) In einer Innenverpackung dürfen nicht mehr als 50 g an explosivem Stoff (Menge als Trockensubstanz) enthalten sein;</p> <p>b) in einem Abteil zwischen unterteilenden Trennwänden darf nicht mehr als eine Innenverpackung sein, die fest eingesetzt sein muss;</p> <p>c) die Anzahl der Abteile muss auf 25 je Aussenverpackung begrenzt sein.</p>			

P 111		VERPACKUNGSANWEISUNG		P 111	
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:</p>					
Innenverpackungen		Zwischenverpackungen		Aussenverpackungen	
<p><b>Säcke</b> aus wasserbeständigem Papier aus Kunststoff aus Textilgewebe, gummiert</p> <p><b>Behälter</b> aus Holz</p> <p><b>Einwickler</b> aus Kunststoff aus Textilgewebe, gummiert</p>		<p>nicht erforderlich</p>		<p><b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserverwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus Schaumstoff (4H1) aus starrem Kunststoff (4H2)</p> <p><b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)</p>	
<p><b>Sondervorschrift für die Verpackung</b></p>					
<p><b>PP 43</b></p>		<p>Für die UN-Nummer 0159 sind keine Innenverpackungen erforderlich, wenn Fässer aus Metall (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 oder 1N2) oder aus Kunststoff (1H1 oder 1H2) als Aussenverpackungen verwendet werden.</p>			

P 112a		VERPACKUNGSANWEISUNG (angefeuchteter fester Stoff 1.1D)		P 112a
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:				
Innenverpackungen		Zwischenverpackungen		Aussenverpackungen
<b>Säcke</b> aus Papier, mehrlagig, wasserbeständig aus Kunststoff aus Textilgewebe aus Textilgewebe, gummiert aus Kunststoffgewebe  <b>Behälter</b> aus Metall aus Kunststoff aus Holz		<b>Säcke</b> aus Kunststoff aus Textilgewebe, mit Auskleidung oder Beschichtung aus Kunststoff  <b>Behälter</b> aus Metall aus Kunststoff aus Holz		<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserverwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus Schaumstoff (4H1) aus starrem Kunststoff (4H2)  <b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)
<b>Zusätzliche Vorschrift</b>				
Bei der Verwendung von dichten Fässern mit abnehmbarem Deckel als Aussenverpackungen sind keine Zwischenverpackungen erforderlich.				
<b>Sondervorschriften für die Verpackung</b>				
<b>PP 26</b>	Für die UN-Nummern 0004, 0076, 0078, 0154, 0219 und 0394 müssen die Verpackungen bleifrei sein.			
<b>PP 45</b>	Für die UN-Nummern 0072 und 0226 sind keine Zwischenverpackungen erforderlich.			

P 112b		VERPACKUNGSANWEISUNG		P 112b	
(trockener, nicht pulverförmiger fester Stoff 1.1D)					
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:					
Innenverpackungen		Zwischenverpackungen		Aussenverpackungen	
<b>Säcke</b> aus Kraftpapier aus Papier, mehrlagig, wasserbeständig aus Kunststoff aus Textilgewebe aus Textilgewebe, gummiert aus Kunststoffgewebe		<b>Säcke</b> (nur für UN-Nummer 0150) aus Kunststoff aus Textilgewebe, mit Auskleidung oder Beschichtung aus Kunststoff		<b>Säcke</b> aus Kunststoffgewebe, staubdicht (5H2) aus Kunststoffgewebe, wasserbeständig (5H3) aus Kunststofffolie (5H4) aus Textilgewebe, staubdicht (5L2) aus Textilgewebe, wasserbeständig (5L3) aus Papier, mehrlagig, wasserbeständig (5M2)  <b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserverwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus Schaumstoff (4H1) aus starrem Kunststoff (4H2)  <b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)	
<b>Sondervorschriften für die Verpackung</b>					
<b>PP 26</b>	Für die UN-Nummern 0004, 0076, 0078, 0154, 0216, 0219 und 0386 müssen die Verpackungen bleifrei sein.				
<b>PP 46</b>	Für die UN-Nummer 0209 für geschupptes oder geprülltes TNT in trockenem Zustand und einer höchsten Nettomasse von 30 kg werden staubdichte Säcke (5H2) empfohlen.				
<b>PP 47</b>	Für die UN-Nummer 0222 sind keine Innenverpackungen erforderlich, wenn die Aussenverpackung ein Sack ist.				

P 112c		VERPACKUNGSANWEISUNG (trockener pulverförmiger fester Stoff 1.1D)		P 112c
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:				
Innenverpackungen		Zwischenverpackungen		Aussenverpackungen
<b>Säcke</b> aus Papier, mehrlagig, wasserbeständig aus Kunststoff aus Kunststoffgewebe  <b>Behälter</b> aus Pappe aus Metall aus Kunststoff aus Holz		<b>Säcke</b> aus Papier, mehrlagig, wasserbeständig mit Innenbeschichtung aus Kunststoff  <b>Behälter</b> aus Metall aus Kunststoff aus Holz		<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus starrem Kunststoff (4H2)  <b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)
<b>Zusätzliche Vorschriften</b> 1. Bei der Verwendung von Fässern als Aussenverpackungen sind keine Innenverpackungen erforderlich. 2. Die Verpackungen müssen staubdicht sein.				
<b>Sondervorschriften für die Verpackung</b>				
<b>PP 26</b>	Für die UN-Nummern 0004, 0076, 0078, 0154, 0216, 0219 und 0386 müssen die Verpackungen bleifrei sein.			
<b>PP 46</b>	Für die UN-Nummer 0209 für geschupptes oder geprilltes TNT in trockenem Zustand und einer höchsten Nettomasse von 30 kg werden staubdichte Säcke (5H2) empfohlen.			
<b>PP 48</b>	Für die UN-Nummer 0504 dürfen keine Verpackungen aus Metall verwendet werden. Verpackungen aus anderen Werkstoffen mit einer geringen Menge Metall, z. B. Metallverschlüsse oder andere Zubehörteile aus Metall, wie die in Abschnitt 6.1.4 genannten, gelten nicht als Verpackungen aus Metall.			



P 113		VERPACKUNGSANWEISUNG		P 113	
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:					
<b>Innenverpackungen</b>		<b>Zwischenverpackungen</b>		<b>Aussenverpackungen</b>	
<b>Säcke</b> aus Papier aus Kunststoff aus Textilgewebe, gummiert  <b>Behälter</b> aus Pappe aus Metall aus Kunststoff aus Holz		nicht erforderlich		<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus starrem Kunststoff (4H2)  <b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)	
<b>Zusätzliche Vorschrift</b>					
Die Verpackungen müssen staubdicht sein.					
<b>Sondervorschriften für die Verpackung</b>					
<b>PP 49</b>	Für die UN-Nummern 0094 und 0305 dürfen in einer Innenverpackung nicht mehr als 50 g des Stoffes enthalten sein.				
<b>PP 50</b>	Für die UN-Nummer 0027 sind keine Innenverpackungen erforderlich, wenn Fässer als Aussenverpackungen verwendet werden.				
<b>PP 51</b>	Für die UN-Nummer 0028 dürfen Einwickler aus Kraftpapier oder Wachspapier als Innenverpackung verwendet werden.				

P 114a	<b>VERPACKUNGSANWEISUNG</b> (angefeuchteter fester Stoff)		P 114a
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:</p>			
Innenverpackungen	Zwischenverpackungen	Aussenverpackungen	
<p><b>Säcke</b> aus Kunststoff aus Textilgewebe aus Kunststoffgewebe</p> <p><b>Behälter</b> aus Metall aus Kunststoff aus Holz</p>	<p><b>Säcke</b> aus Kunststoff aus Textilgewebe mit Auskleidung oder Beschichtung aus Kunststoff</p> <p><b>Behälter</b> aus Metall aus Kunststoff</p> <p><b>Unterteilungen</b> aus Holz</p>	<p><b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus starrem Kunststoff (4H2)</p> <p><b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)</p>	
<p><b>Zusätzliche Vorschrift</b></p> <p>Bei der Verwendung von dichten Fässern mit abnehmbarem Deckel als Aussenverpackungen sind keine Zwischenverpackungen erforderlich.</p>			
<p><b>Sondervorschriften für die Verpackung</b></p>			
<b>PP 26</b>	Für die UN-Nummern 0077, 0132, 0234, 0235 und 0236 müssen die Verpackungen bleifrei sein.		
<b>PP 43</b>	Für die UN-Nummer 0342 sind keine Innenverpackungen erforderlich, wenn Fässer aus Metall (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 oder 1N2) oder aus Kunststoff (1H1 oder 1H2) als Aussenverpackungen verwendet werden.		

P 114b		VERPACKUNGSANWEISUNG (trockener fester Stoff)		P 114b
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:				
Innenverpackungen		Zwischenverpackungen		Aussenverpackungen
<b>Säcke</b> aus Kraftpapier aus Kunststoff aus Textilgewebe, staubdicht aus Kunststoffgewebe, staubdicht  <b>Behälter</b> aus Pappe aus Metall aus Papier aus Kunststoff aus Kunststoffgewebe, staubdicht aus Holz		nicht erforderlich		<b>Kisten</b> aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G)  <b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)
<b>Sondervorschriften für die Verpackung</b>				
<b>PP 26</b>	Für die UN-Nummern 0077, 0132, 0234, 0235 und 0236 müssen die Verpackungen bleifrei sein.			
<b>PP 48</b>	Für die UN-Nummern 0508 und 0509 dürfen keine Metallverpackungen verwendet werden. Verpackungen aus anderen Werkstoffen mit einer geringen Menge Metall, z. B. Metallverschlüsse oder andere Zubehörteile aus Metall, wie die in Abschnitt 6.1.4 genannten, gelten nicht als Verpackungen aus Metall.			
<b>PP 50</b>	Für die UN-Nummern 0160, 0161 und 0508 sind keine Innenverpackungen erforderlich, wenn als Aussenverpackungen Fässer verwendet werden.			
<b>PP 52</b>	Werden für die UN-Nummern 0160 und 0161 Fässer aus Metall (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 oder 1N2) als Aussenverpackung verwendet, so müssen diese so hergestellt sein, dass ein Explosionsrisiko infolge eines Anstiegs des Innendrucks auf Grund innerer oder äusserer Ursachen verhindert wird.			

P 115		VERPACKUNGSANWEISUNG		P 115	
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:					
<b>Innenverpackungen</b>		<b>Zwischenverpackungen</b>		<b>Aussenverpackungen</b>	
<b>Behälter</b> aus Kunststoff aus Holz		<b>Säcke</b> aus Kunststoff in Behältern aus Metall  <b>Fässer</b> aus Metall  <b>Behälter</b> aus Holz		<b>Kisten</b> aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserverwerkstoff (4F)  <b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)	
<b>Sondervorschriften für die Verpackung</b>					
<b>PP 45</b>	Für die UN-Nummer 0144 sind keine Zwischenverpackungen erforderlich.				
<b>PP 53</b>	Bei der Verwendung von Kisten als Aussenverpackungen für die UN-Nummern 0075, 0143, 0495 und 0497 müssen die Innenverpackungen mit Kapseln und Schraubkappen verschlossen sein und ihr Fassungsraum darf nicht grösser als 5 Liter sein. Die Innenverpackungen müssen mit saugfähigem und nicht brennbarem Polstermaterial umgeben sein. Die Menge des saugfähigen Polstermaterials muss ausreichend sein, um die enthaltenen flüssigen Stoffe vollständig aufzusaugen. Die Metallbehälter müssen mit einem Polstermaterial gegeneinander fixiert sein. Werden Kisten als Aussenverpackung verwendet, so ist die Nettomasse des Treibstoffs auf 30 kg je Versandstück begrenzt.				
<b>PP 54</b>	Bei der Verwendung von Fässern als Aussenverpackungen und Fässern als Zwischenverpackungen für die UN-Nummern 0075, 0143, 0495 und 0497 müssen die Zwischenverpackungen mit nicht brennbarem saugfähigem Polstermaterial in einer Menge umgeben sein, die ausreichend ist, um die enthaltenen flüssigen Stoffe aufzusaugen. An Stelle der Innen- und Zwischenverpackungen darf eine aus einem Kunststoffgefäss in einem Fass aus Metall bestehende Kombinationsverpackung verwendet werden. Das Nettovolumen des Treibstoffs darf nicht mehr als 120 Liter je Versandstück betragen.				
<b>PP 55</b>	Für die UN-Nummer 0144 muss saugfähiges Polstermaterial beigefügt werden.				
<b>PP 56</b>	Für die UN-Nummer 0144 dürfen Metallbehälter als Innenverpackungen verwendet werden.				
<b>PP 57</b>	Für die UN-Nummern 0075, 0143, 0495 und 0497 müssen bei der Verwendung von Kisten als Aussenverpackungen Säcke als Zwischenverpackungen verwendet werden.				
<b>PP 58</b>	Für die UN-Nummern 0075, 0143, 0495 und 0497 müssen bei der Verwendung von Fässern als Aussenverpackungen Fässer als Zwischenverpackungen verwendet werden.				
<b>PP 59</b>	Für die UN-Nummer 0144 dürfen Kisten aus Pappe (4G) als Aussenverpackungen verwendet werden.				
<b>PP 60</b>	Für die UN-Nummer 0144 dürfen Fässer aus Aluminium (1B1 und 1B2) und aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (1N1 und 1N2) nicht verwendet werden.				

P 116		VERPACKUNGSANWEISUNG	P 116
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:			
Innenverpackungen	Zwischenverpackungen	Aussenverpackungen	
<p><b>Säcke</b> aus Papier, wasser- und ölbeständig aus Kunststoff aus Textilgewebe, mit Auskleidung oder Beschichtung aus Kunststoff aus Kunststoffgewebe, staubdicht</p> <p><b>Behälter</b> aus Pappe, wasserbeständig aus Metall aus Kunststoff aus Holz, staubdicht</p> <p><b>Einwickler</b> aus Papier, wasserbeständig aus Wachspapier aus Kunststoff</p>	nicht erforderlich	<p><b>Säcke</b> aus Kunststoffgewebe (5H1, 5H2, 5H3) aus Papier, mehrlagig, wasserbeständig (5M2) aus Kunststoffolie (5H4) aus Textilgewebe, staubdicht (5L2) aus Textilgewebe, wasserbeständig (5L3)</p> <p><b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus starrem Kunststoff (4H2)</p> <p><b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)</p> <p><b>Kanister</b> aus Stahl (3A1, 3A2) aus Kunststoff (3H1, 3H2)</p>	
<b>Sondervorschriften für die Verpackung</b>			
<b>PP 61</b>	Für die UN-Nummern 0082, 0241, 0331 und 0332 sind keine Innenverpackungen erforderlich, wenn als Aussenverpackungen dichte Fässer mit abnehmbarem Deckel verwendet werden.		
<b>PP 62</b>	Für die UN-Nummern 0082, 0241, 0331 und 0332 sind keine Innenverpackungen erforderlich, sofern der explosive Stoff in einem flüssigkeitsundurchlässigen Werkstoff enthalten ist.		
<b>PP 63</b>	Für die UN-Nummer 0081 sind keine Innenverpackungen erforderlich, sofern dieser Stoff in starrem Kunststoff enthalten ist, der für Salpetersäureester undurchlässig ist.		
<b>PP 64</b>	Für die UN-Nummer 0331 sind keine Innenverpackungen erforderlich, wenn als Aussenverpackungen Säcke (5H2, 5H3 oder 5H4) verwendet werden.		
<b>PP 65</b>	(gestrichen)		
<b>PP 66</b>	Für die UN-Nummer 0081 dürfen als Aussenverpackungen keine Säcke verwendet werden.		

P 130	VERPACKUNGSANWEISUNG		P 130
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:</p>			
Innenverpackungen	Zwischenverpackungen	Aussenverpackungen	
nicht erforderlich	nicht erforderlich	<p><b>Kisten</b>            aus Stahl (4A)            aus Aluminium (4B)            aus einem anderen Metall (4N)            aus Naturholz, einfach (4C1)            aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2)            aus Sperrholz (4D)            aus Holzfaserwerkstoff (4F)            aus Pappe (4G)            aus Schaumstoff (4H1)            aus starrem Kunststoff (4H2)</p> <p><b>Fässer</b>            aus Stahl (1A1, 1A2)            aus Aluminium (1B1, 1B2)            aus einem anderen Metall (1N1, 1N2)            aus Sperrholz (1D)            aus Pappe (1G)            aus Kunststoff (1H1, 1H2)</p>	
<p><b>Sondervorschrift für die Verpackung</b></p>			
<b>PP 67</b>	<p>Folgende Vorschriften gelten für die UN-Nummern 0006, 0009, 0010, 0015, 0016, 0018, 0019, 0034, 0035, 0038, 0039, 0048, 0056, 0137, 0138, 0168, 0169, 0171, 0181, 0182, 0183, 0186, 0221, 0243, 0244, 0245, 0246, 0254, 0280, 0281, 0286, 0287, 0297, 0299, 0300, 0301, 0303, 0321, 0328, 0329, 0344, 0345, 0346, 0347, 0362, 0363, 0370, 0412, 0424, 0425, 0434, 0435, 0436, 0437, 0438, 0451, 0488, 0502 und 0510:            Grosse und robuste Gegenstände mit Explosivstoff, die normalerweise für militärische Verwendung vorgesehen sind und die keine Zündmittel enthalten oder deren Zündmittel mit mindestens zwei wirksamen Sicherungsvorrichtungen ausgerüstet sind, dürfen ohne Verpackung befördert werden. Enthalten diese Gegenstände Treibladungen oder sind die Gegenstände selbstantreibend, müssen ihre Zündungssysteme gegenüber Belastungen geschützt sein, die unter normalen Beförderungsbedingungen auftreten können. Ist das Ergebnis der an einem unverpackten Gegenstand durchgeführten Prüfungen der Prüfreihe 4 negativ, kann eine Beförderung des Gegenstandes ohne Verpackung vorgesehen werden. Solche unverpackten Gegenstände dürfen auf Schlitten befestigt oder in Verschlügen oder anderen geeigneten Handhabungseinrichtungen eingesetzt sein.</p> <p><b>Bem.</b> Die zugelassenen Verpackungen dürfen eine Nettomasse von 400 kg überschreiten (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3).</p>		

P 131		VERPACKUNGSANWEISUNG		P 131
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:				
Innenverpackungen		Zwischenverpackungen		Aussenverpackungen
<b>Säcke</b> aus Papier aus Kunststoff  <b>Behälter</b> aus Pappe aus Metall aus Kunststoff aus Holz  <b>Spulen</b>		nicht erforderlich		<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus starrem Kunststoff (4H2)  <b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)
<b>Sondervorschrift für die Verpackung</b>				
<b>PP 68</b>	Für die UN-Nummern 0029, 0267 und 0455 dürfen Säcke und Spulen nicht als Innenverpackungen verwendet werden.			

P 132a		VERPACKUNGSANWEISUNG		P 132a
(Gegenstände, die aus einer geschlossenen Umhüllung aus Metall, Kunststoff oder Pappe bestehen und einen detonierenden Explosivstoff enthalten oder die aus einem kunststoffgebundenen detonierenden Explosivstoff bestehen)				
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:				
Innenverpackungen		Zwischenverpackungen		Aussenverpackungen
nicht erforderlich		nicht erforderlich		<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus starrem Kunststoff (4H2)

P 132b <b>VERPACKUNGSANWEISUNG</b> P 132b (Gegenstände ohne geschlossene Umhüllung)		
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:		
Innenverpackungen	Zwischenverpackungen	Aussenverpackungen
<b>Behälter</b> aus Pappe aus Metall aus Kunststoff aus Holz  <b>Einwickler</b> aus Papier aus Kunststoff	nicht erforderlich	<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus starrem Kunststoff (4H2)

P 133 <b>VERPACKUNGSANWEISUNG</b> P 133		
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:		
Innenverpackungen	Zwischenverpackungen	Aussenverpackungen
<b>Behälter</b> aus Pappe aus Metall aus Kunststoff aus Holz  <b>Horden mit unterteilenden Trennwänden</b> aus Pappe aus Kunststoff aus Holz	<b>Behälter</b> aus Pappe aus Metall aus Kunststoff aus Holz	<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus starrem Kunststoff (4H2)
<b>Zusätzliche Vorschrift</b>		
Behälter sind als Zwischenverpackungen nur erforderlich, sofern die Innenverpackungen Horden sind.		
<b>Sondervorschrift für die Verpackung</b>		
<b>PP 69</b>	Für die UN-Nummern 0043, 0212, 0225, 0268 und 0306 dürfen Horden nicht als Innenverpackungen verwendet werden.	



P 134 VERPACKUNGSANWEISUNG P 134		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:</p>		
Innenverpackungen	Zwischenverpackungen	Aussenverpackungen
<p><b>Säcke</b> wasserbeständig</p> <p><b>Behälter</b> aus Pappe aus Metall aus Kunststoff aus Holz</p> <p><b>Einwickler</b> aus Wellpappe</p> <p><b>Hülsen</b> aus Pappe</p>	nicht erforderlich	<p><b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus Schaumstoff (4H1) aus starrem Kunststoff (4H2)</p> <p><b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)</p>

P 135 VERPACKUNGSANWEISUNG P 135		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:</p>		
Innenverpackungen	Zwischenverpackungen	Aussenverpackungen
<p><b>Säcke</b> aus Papier aus Kunststoff</p> <p><b>Behälter</b> aus Pappe aus Metall aus Kunststoff aus Holz</p> <p><b>Einwickler</b> aus Papier aus Kunststoff</p>	nicht erforderlich	<p><b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus Schaumstoff (4H1) aus starrem Kunststoff (4H2)</p> <p><b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)</p>

P 136 VERPACKUNGSANWEISUNG P 136		
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:		
Innenverpackungen	Zwischenverpackungen	Aussenverpackungen
<b>Säcke</b> aus Kunststoff aus Textilgewebe  <b>Kisten</b> aus Pappe aus Kunststoff aus Holz  <b>unterteilende Trennwände in der Aussenverpackung</b>	nicht erforderlich	<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus starrem Kunststoff (4H2)  <b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)

P 137 VERPACKUNGSANWEISUNG P 137		
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:		
Innenverpackungen	Zwischenverpackungen	Aussenverpackungen
<b>Säcke</b> aus Kunststoff  <b>Kisten</b> aus Pappe aus Holz  <b>Hülsen</b> aus Pappe aus Metall aus Kunststoff  <b>unterteilende Trennwände in der Aussenverpackung</b>	nicht erforderlich	<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus starrem Kunststoff (4H2)  <b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)
<b>Sondervorschrift für die Verpackung</b>		
<b>PP 70</b>	Werden für die UN-Nummern 0059, 0439, 0440 und 0441 die Hohlladungen einzeln verpackt, müssen die konischen Höhlungen nach unten gerichtet und das Versandstück mit dem Kennzeichen gemäss der Abbildung 5.2.1.10.1.1 oder 5.2.1.10.1.2 versehen sein. Werden die Hohlladungen paarweise verpackt, müssen die konischen Höhlungen der Hohlladungen einander zugewandt sein, um den Hohlladungseffekt im Falle einer ungewollten Auslösung möglichst gering zu halten.	

P 138 VERPACKUNGSANWEISUNG P 138		
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:		
Innenverpackungen	Zwischenverpackungen	Aussenverpackungen
<b>Säcke</b> aus Kunststoff	nicht erforderlich	<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus starrem Kunststoff (4H2)  <b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)
<b>Zusätzliche Vorschrift</b> Wenn die Enden der Gegenstände dicht verschlossen sind, sind keine Innenverpackungen erforderlich.		

P 139 VERPACKUNGSANWEISUNG P 139		
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:		
Innenverpackungen	Zwischenverpackungen	Aussenverpackungen
<b>Säcke</b> aus Kunststoff  <b>Behälter</b> aus Pappe aus Metall aus Kunststoff aus Holz  <b>Spulen</b>  <b>Einwickler</b> aus Kraftpapier aus Kunststoff	nicht erforderlich	<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus starrem Kunststoff (4H2)  <b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)
<b>Sondervorschriften für die Verpackung</b>		
<b>PP 71</b>	Für die UN-Nummern 0065, 0102, 0104, 0289 und 0290 müssen die Enden der Sprengschnur dicht verschlossen sein, z. B. mit Hilfe einer Verschlusseinrichtung, die so fest verschlossen ist, dass kein explosiver Stoff entweichen kann. Die Enden der biegsamen Sprengschnur müssen befestigt sein.	
<b>PP 72</b>	Für die UN-Nummern 0065 und 0289 sind keine Innenverpackungen erforderlich, sofern die Gegenstände in Rollen vorliegen.	

P 140		VERPACKUNGSANWEISUNG		P 140
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:				
Innenverpackungen		Zwischenverpackungen		Aussenverpackungen
<b>Säcke</b> aus Kunststoff  <b>Behälter</b> aus Holz  <b>Spulen</b>  <b>Einwickler</b> aus Kraftpapier aus Kunststoff		nicht erforderlich		<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus starrem Kunststoff (4H2)  <b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)
<b>Sondervorschriften für die Verpackung</b>				
<b>PP 73</b>	Wenn die Enden für die UN-Nummer 0105 dicht verschlossen sind, sind keine Innenverpackungen erforderlich.			
<b>PP 74</b>	Die Verpackung für die UN-Nummer 0101 muss staubdicht sein, es sei denn, die Stoppine befindet sich in einer Hülse aus Papier und die beiden Enden der Hülse sind mit abnehmbaren Kappen abgedeckt.			
<b>PP 75</b>	Für die UN-Nummer 0101 dürfen keine Kisten oder Fässer aus Stahl, Aluminium oder einem anderen Metall verwendet werden.			

P 141		VERPACKUNGSANWEISUNG		P 141
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:				
Innenverpackungen		Zwischenverpackungen		Aussenverpackungen
<b>Behälter</b> aus Pappe aus Metall aus Kunststoff aus Holz  <b>Horden mit unterteilenden Trennwänden</b> aus Kunststoff aus Holz  <b>unterteilende Trennwände in der Aussenverpackung</b>		nicht erforderlich		<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus starrem Kunststoff (4H2)  <b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)

P 142 VERPACKUNGSANWEISUNG P 142		
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:		
Innenverpackungen	Zwischenverpackungen	Aussenverpackungen
<b>Säcke</b> aus Papier aus Kunststoff  <b>Behälter</b> aus Pappe aus Metall aus Kunststoff aus Holz  <b>Einwickler</b> aus Papier  <b>Horden mit unterteilenden Trennwänden</b> aus Kunststoff	nicht erforderlich	<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus starrem Kunststoff (4H2)  <b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)

P 143 VERPACKUNGSANWEISUNG P 143		
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:		
Innenverpackungen	Zwischenverpackungen	Aussenverpackungen
<b>Säcke</b> aus Kraftpapier aus Kunststoff aus Textilgewebe aus Textilgewebe, gummiert  <b>Behälter</b> aus Pappe aus Metall aus Kunststoff aus Holz  <b>Horden mit unterteilenden Trennwänden</b> aus Kunststoff aus Holz	nicht erforderlich	<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus starrem Kunststoff (4H2)  <b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H1, 1H2)
<b>Zusätzliche Vorschrift</b>  Anstelle der oben genannten Innen- und Aussenverpackungen dürfen Kombinationsverpackungen (6HH2) (Kunststoffgefäß in einer Kiste aus starrem Kunststoff) verwendet werden.		
<b>Sondervorschrift für die Verpackung</b>		
<b>PP 76</b>	Werden für die UN-Nummern 0271, 0272, 0415 und 0491 Verpackungen aus Metall verwendet, so müssen diese so hergestellt sein, dass ein Explosionsrisiko infolge eines Anstiegs des Innendrucks auf Grund innerer oder äusserer Ursachen verhindert wird.	

P 144		VERPACKUNGSANWEISUNG		P 144	
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:</p>					
Innenverpackungen		Zwischenverpackungen		Aussenverpackungen	
<p><b>Behälter</b> aus Pappe aus Metall aus Kunststoff aus Holz</p> <p><b>unterteilende Trennwände in der Aussenverpackung</b></p>		<p>nicht erforderlich</p>		<p><b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz, einfach (4C1) mit Auskleidung aus Metall aus Sperrholz (4D) mit Auskleidung aus Metall aus Holzfaserwerkstoff (4F) mit Auskleidung aus Metall aus Schaumstoff (4H1) aus starrem Kunststoff (4H2)</p> <p><b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Kunststoff (1H1, 1H2)</p>	
<p><b>Sondervorschrift für die Verpackung</b></p>					
<p><b>PP 77</b></p>		<p>Für die UN-Nummern 0248 und 0249 müssen die Verpackungen gegen das Eindringen von Wasser geschützt sein. Werden die Vorrichtungen, durch Wasser aktivierbar, ohne Verpackung befördert, müssen sie mindestens zwei voneinander unabhängige Sicherungsvorrichtungen enthalten, um das Eindringen von Wasser zu verhindern.</p> <p><b>Bem.</b> Die zugelassenen Verpackungen dürfen eine Nettomasse von 400 kg überschreiten (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3).</p>			

**Verpackungsart**

Flaschen, Grossflaschen, Druckfässer und Flaschenbündel

Flaschen, Grossflaschen, Druckfässer und Flaschenbündel sind zugelassen, vorausgesetzt, die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.6, die nachstehend unter den Absätzen (1) bis (9) aufgeführten Vorschriften und, sofern darauf in der Spalte «Sondervorschriften für die Verpackung» der Tabelle 1, 2 oder 3 verwiesen wird, die jeweiligen Sondervorschriften für die Verpackung des nachstehenden Absatzes (10) werden beachtet.

**Allgemeines**

- (1) Die Druckgefässe müssen so verschlossen und dicht sein, dass ein Entweichen von Gasen ausgeschlossen ist.
- (2) Druckgefässe, die giftige Stoffe mit einem LC<sub>50</sub>-Wert von höchstens 200 ml/m<sup>3</sup> (ppm) gemäss Tabelle enthalten, dürfen mit keiner Druckentlastungseinrichtung ausgerüstet sein. UN-Druckgefässe zur Beförderung von UN 1013 Kohlendioxid und UN 1070 Distickstoffmonoxid müssen mit Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein.
- (3) Die folgenden drei Tabellen umfassen verdichtete Gase (Tabelle 1), verflüssigte und gelöste Gase (Tabelle 2) und Stoffe, die nicht unter die Klasse 2 fallen (Tabelle 3). Sie enthalten Angaben über:
  - a) die UN-Nummer, die Benennung und Beschreibung sowie den Klassifizierungscode des Stoffes;
  - b) den LC<sub>50</sub>-Wert für giftige Stoffe;
  - c) die durch den Buchstaben «X» bezeichneten Arten von Druckgefässen, die für den Stoff zugelassen sind;
  - d) die höchstzulässige Prüffrist für die wiederkehrende Prüfung der Druckgefässe;

**Bem.** Bei Druckgefässen, für die Verbundwerkstoffe verwendet wurden, beträgt die höchstzulässige Prüffrist 5 Jahre. Die Prüffrist darf auf die in den Tabellen 1 und 2 festgelegte Prüffrist (d. h. auf bis zu 10 Jahre) ausgedehnt werden, wenn dies von der zuständigen Behörde oder der von dieser Behörde bestimmten Stelle, welche die Baumusterzulassung ausgestellt hat, zugelassen ist.

  - e) den Mindestprüfdruck der Druckgefässe;
  - f) den höchstzulässigen Betriebsdruck der Druckgefässe für verdichtete Gase (wenn kein Wert angegeben ist, darf der Betriebsdruck nicht grösser sein als zwei Drittel des Prüfdrucks) oder den (die) höchsten Füllungsgrad(e) abhängig von dem (den) Prüfdruck (Prüfdrücken) für verflüssigte und gelöste Gase;
  - g) die Sondervorschriften für die Verpackung, die für den Stoff gelten.

**Prüfdruck, Füllungsgrad und Vorschriften für das Befüllen**

- (4) Der Mindestprüfdruck beträgt 1 MPa (10 bar).
- (5) Druckgefässe dürfen in keinem Fall über den in den nachfolgenden Vorschriften zugelassenen Grenzwert befüllt werden:
  - a) Für verdichtete Gase darf der Betriebsdruck nicht grösser sein als zwei Drittel des Prüfdrucks der Druckgefässe. Die Sondervorschrift für die Verpackung «o» in Absatz (10) legt Einschränkungen bezüglich dieser Obergrenze des Betriebsdrucks fest. Der Innendruck bei 65 °C darf in keinem Fall den Prüfdruck überschreiten.
  - b) Für unter hohem Druck verflüssigte Gase ist der Füllungsgrad so zu wählen, dass der bei 65 °C entwickelte Druck den Prüfdruck der Druckgefässe nicht überschreitet.

Mit Ausnahme der Fälle, in denen die Sondervorschrift für die Verpackung «o» des Absatzes (10) gilt, ist die Verwendung anderer als der in der Tabelle angegebenen Prüfdrücke und Füllungsgrade zugelassen, vorausgesetzt,

  - (i) das Kriterium der Sondervorschrift für die Verpackung «r» in Absatz (10) ist, sofern anwendbar, erfüllt oder
  - (ii) das oben genannte Kriterium ist in allen anderen Fällen erfüllt.

Für unter hohem Druck verflüssigte Gase oder Gasgemische, für die entsprechende Daten nicht verfügbar sind, ist der höchste Füllungsgrad (FR) wie folgt zu bestimmen:

$$FR = 8,5 \times 10^{-4} \times d_g \times P_h$$

wobei

FR = höchster Füllungsgrad

d<sub>g</sub> = Gasdichte (bei 15 °C, 1 bar) (in kg/m<sup>3</sup>)

P<sub>h</sub> = Mindestprüfdruck (in bar).

Ist die Dichte des Gases nicht bekannt, ist der höchste Füllungsgrad wie folgt zu bestimmen:

$$FR = \frac{P_h \times MM \times 10^{-3}}{R \times 338}$$

wobei

FR = höchster Füllungsgrad

$P_h$  = Mindestprüfdruck (in bar)

MM = Molekularmasse (in g/Mol)

R =  $8,31451 \times 10^{-2} \text{ bar} \cdot \text{l} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  (Gaskonstante).

Für Gasgemische ist die durchschnittliche Molekularmasse unter Berücksichtigung der Volumenkonzentrationen der einzelnen Komponenten zu verwenden.

- c) Für unter niedrigem Druck verflüssigte Gase ist die höchstzulässige Masse der Füllung je Liter Fassungsraum gleich der 0,95fachen Dichte der flüssigen Phase bei 50 °C; ausserdem darf die flüssige Phase bei Temperaturen bis zu 60 °C das Druckgefäss nicht ausfüllen. Der Prüfdruck des Druckgefässes muss mindestens gleich dem Dampfdruck (absolut) des flüssigen Stoffes bei 65 °C minus 100 kPa (1 bar) sein.

Für unter niedrigem Druck verflüssigte Gase oder Gasgemische, für die entsprechende Daten nicht verfügbar sind, ist der höchste Füllungsgrad wie folgt zu bestimmen:

$$FR = (0,0032 \times BP - 0,24) \times d_l$$

wobei

FR = höchster Füllungsgrad

BP = Siedepunkt (in Kelvin)

$d_l$  = Dichte des flüssigen Stoffes beim Siedepunkt (in kg/l).

- d) Für UN 1001 Acetylen, gelöst, und UN 3374 Acetylen, lösungsmittelfrei, siehe Absatz (10) Sondervorschrift für die Verpackung p.
- e) Bei verflüssigten Gasen, die mit verdichteten Gasen überlagert sind, müssen bei der Berechnung des Innendrucks des Druckgefässes beide Bestandteile – das verflüssigte Gas und das verdichtete Gas – berücksichtigt werden.

Die höchstzulässige Masse des Inhalts je Liter Fassungsraum darf nicht grösser als die 0,95fache Dichte der flüssigen Phase bei 50 °C sein; ausserdem darf die flüssige Phase bei Temperaturen bis zu 60 °C das Druckgefäss nicht vollständig ausfüllen.

Im gefüllten Zustand darf der Innendruck bei 65 °C den Prüfdruck des Druckgefässes nicht überschreiten. Es müssen die Dampfdrücke und die volumetrischen Ausdehnungen aller Stoffe im Druckgefäss berücksichtigt werden. Wenn keine Versuchsdaten verfügbar sind, müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

- (i) Berechnung des Dampfdrucks des verflüssigten Gases und des partiellen Drucks des verdichteten Gases bei 15 °C (Fülltemperatur);
- (ii) Berechnung der volumetrischen Ausdehnung der flüssigen Phase, die aus einer Erwärmung von 15 °C auf 65 °C resultiert, und Berechnung des für die gasförmige Phase verbleibenden Volumens;
- (iii) Berechnung des partiellen Drucks des verdichteten Gases bei 65 °C unter Berücksichtigung der volumetrischen Ausdehnung der flüssigen Phase.

**Bem.** Der Kompressibilitätsfaktor des verdichteten Gases bei 15 °C und 65 °C muss berücksichtigt werden.

- (iv) Berechnung des Dampfdrucks des verflüssigten Gases bei 65 °C;
- (v) der Gesamtdruck ist die Summe aus Dampfdruck des verflüssigten Gases und partiellem Druck des verdichteten Gases bei 65 °C;
- (vi) Berücksichtigung der Löslichkeit des verdichteten Gases bei 65 °C in der flüssigen Phase.

Der Prüfdruck des Druckgefässes darf nicht kleiner sein als der berechnete Gesamtdruck minus 100 kPa (1 bar).

Wenn für die Berechnung die Löslichkeit des verdichteten Gases in der flüssigen Phase nicht bekannt ist, darf der Prüfdruck ohne Berücksichtigung der Gaslöslichkeit (Unterabsatz (vi)) berechnet werden.

- (6) Sofern die in den Absätzen (4) und (5) aufgeführten allgemeinen Vorschriften erfüllt sind, dürfen abweichende Prüfdrücke und Füllungsgrade verwendet werden.
- (7) a) Das Befüllen der Druckgefässe darf nur durch besonders ausgerüstete Stellen, die über geeignete Verfahren verfügen, und durch qualifiziertes Personal vorgenommen werden.  
Die Verfahren müssen folgende Kontrollen beinhalten:
- Übereinstimmung der Gefässe und der Zubehörteile mit dem ADR,
  - Verträglichkeit der Gefässe und der Zubehörteile mit dem zu befördernden Produkt,
  - Nichtvorhandensein von Schäden, welche die Sicherheit beeinträchtigen können,
  - Einhaltung des Füllungsgrades oder des Fülldrucks, abhängig davon, welcher von beiden anwendbar ist,
  - Kennzeichen und Erkennungszeichen.
- b) Für die Befüllung von Flaschen vorgesehene Flüssiggas muss qualitativ hochwertig sein; diese Vorschrift gilt als erfüllt, wenn das einzufüllende Flüssiggas den in der Norm ISO 9162:1989 festgelegten Begrenzungen der Korrosivität entspricht.



## Wiederkehrende Prüfungen

- (8) Wiederbefüllbare Druckgefässe sind nach den Vorschriften des Unterabschnitts 6.2.1.6 bzw. 6.2.3.5 wiederkehrenden Prüfungen zu unterziehen.
- (9) Sofern in den nachstehenden Tabellen nicht besondere stoffbezogene Vorschriften enthalten sind, müssen die wiederkehrenden Prüfungen vorgenommen werden:
- alle 5 Jahre an Druckgefässen zur Beförderung von Gasen der Klassifizierungscodes 1 T, 1 TF, 1 TO, 1 TC, 1 TFC, 1 TOC, 2 T, 2 TO, 2 TF, 2 TC, 2 TFC, 2 TOC, 4 A, 4 F und 4 TC;
  - alle 5 Jahre an Druckgefässen zur Beförderung von Stoffen anderer Klassen;
  - alle 10 Jahre an Druckgefässen zur Beförderung von Gasen der Klassifizierungscodes 1 A, 1 O, 1 F, 2 A, 2 O und 2 F.

Bei Druckgefässen, für die Verbundwerkstoffe verwendet wurden, beträgt die höchstzulässige Prüffrist 5 Jahre. Die Prüffrist darf auf die in den Tabellen 1 und 2 festgelegte Prüffrist (d. h. auf bis zu 10 Jahre) ausgedehnt werden, wenn dies von der zuständigen Behörde oder der von dieser Behörde bestimmten Stelle, welche die Baumusterzulassung ausgestellt hat, zugelassen ist.

## Sondervorschriften für die Verpackung

### (10) Werkstoffverträglichkeit

- Druckgefässe aus Aluminiumlegierungen dürfen nicht verwendet werden.
- Ventile aus Kupfer dürfen nicht verwendet werden.
- Metallteile, die mit dem Inhalt in Berührung kommen, dürfen höchstens 65 % Kupfer enthalten.
- Werden Druckgefässe aus Stahl oder Druckgefässe aus Verbundwerkstoffen mit Linern aus Stahl verwendet, sind nur solche zugelassen, welche gemäss Absatz 6.2.2.7.4 p) mit dem Kennzeichen «H» versehen sind.

Vorschriften für giftige Stoffe mit einem LC<sub>50</sub>-Wert von höchstens 200 ml/m<sup>3</sup> (ppm)

- Die Ventilöffnungen müssen mit druckfesten gasdichten Stopfen oder Kappen mit einem zu den Ventilöffnungen passenden Gewinde versehen sein, die aus einem Werkstoff hergestellt sein müssen, der vom Inhalt des Druckgefässes nicht angegriffen wird.

Jede Flasche eines Bündels muss mit einem eigenen Ventil ausgerüstet sein, das während der Beförderung geschlossen sein muss. Nach dem Befüllen muss die Sammelleitung entleert, gereinigt und verschlossen werden.

Flaschenbündel, die UN 1045 Fluor, verdichtet, enthalten, dürfen mit Trennventilen an Gruppen von Flaschen mit einem (mit Wasser) ausgeliterten Gesamtfassungsraum von höchstens 150 Litern anstatt mit Trennventilen an jeder Flasche ausgerüstet sein.

Flaschen und die einzelnen Flaschen eines Flaschenbündels müssen einen Prüfdruck von mindestens 200 bar und eine Mindestwanddicke von 3,5 mm für Aluminiumlegierung oder 2 mm für Stahl haben. Einzelne Flaschen, die dieser Vorschrift nicht entsprechen, müssen in einer starren Aussenverpackung befördert werden, welche die Flasche und ihre Armaturen ausreichend schützt und den Prüfanforderungen der Verpackungsgruppe I entspricht. Druckfässer müssen eine von der zuständigen Behörde festgelegte Mindestwanddicke haben.

Druckgefässe dürfen nicht mit einer Druckentlastungseinrichtung ausgerüstet sein.

Der Fassungsraum von Flaschen und einzelnen Flaschen eines Bündels ist auf höchstens 85 Liter zu begrenzen.

Jedes Ventil muss dem Prüfdruck des Druckgefässes standhalten können und muss entweder durch ein kegeliges Gewinde oder durch andere Mittel, die den Anforderungen der Norm ISO 10692-2:2001 entsprechen, direkt mit dem Druckgefäss verbunden sein.

Jedes Ventil muss entweder ein Membranventil mit einer unperforierten Membran oder ein Typ sein, bei dem Undichtheiten durch die oder an der Dichtung vorbei verhindert werden.

Die Beförderung in Kapseln ist nicht zugelassen.

Jedes Druckgefäss muss nach dem Befüllen auf Dichtheit geprüft werden.

## Gasspezifische Vorschriften

- l: UN 1040 Ethylenoxid darf auch in luftdicht verschlossenen Innenverpackungen aus Glas oder Metall verpackt sein, die mit geeignetem Polstermaterial in Kisten aus Pappe, Holz oder Metall, die den Anforderungen für die Verpackungsgruppe I genügen, eingesetzt sind. Die höchstzulässige Menge in Innenverpackungen aus Glas beträgt 30 g, die höchstzulässige Menge in Innenverpackungen aus Metall 200 g. Nach dem Befüllen muss jede Innenverpackung durch Einsetzen in ein Heisswasserbad auf Dichtheit geprüft werden, wobei Temperatur und Dauer ausreichend sein müssen, um sicherzustellen, dass ein Innendruck in der Höhe des Dampfdrucks von Ethylenoxid bei 55 °C erreicht wird. Die höchste Nettomasse in einer Aussenverpackung darf 2,5 kg nicht überschreiten.
- m: Die Druckgefässe müssen bis zu einem Betriebsdruck befüllt werden, der 5 bar nicht überschreitet.
- n: Flaschen und einzelne Flaschen eines Flaschenbündels dürfen höchstens 5 kg des Gases enthalten. Wenn Flaschenbündel mit UN 1045 Fluor, verdichtet, gemäss Sondervorschrift für die Verpackung «k» in Gruppen von Flaschen unterteilt sind, darf jede Gruppe höchstens 5 kg des Gases enthalten.
- o: Der in den Tabellen angegebene Betriebsdruck oder Füllungsgrad darf in keinem Fall überschritten werden.
- p: Für UN 1001 Acetylen, gelöst, und UN 3374 Acetylen, lösungsmittelfrei: Die Flaschen müssen mit einem homogenen monolithischen porösen Material gefüllt sein; der Betriebsdruck und die Menge Acetylen dürfen die in der Zulassung oder in der Norm ISO 3807-1:2000, ISO 3807-2:2000 bzw. ISO 3807:2013 beschriebenen Werte nicht überschreiten.

Für UN 1001 Acetylen, gelöst: Die Flaschen müssen eine in der Zulassung festgelegte Menge Aceton oder eines geeigneten Lösungsmittels enthalten (siehe Norm ISO 3807-1:2000, ISO 3807-2:2000 bzw. ISO 3807:2013); Flaschen, die mit Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sind oder die durch ein Sammelrohr miteinander verbunden sind, müssen in vertikaler Lage befördert werden.

Alternativ für UN 1001 Acetylen, gelöst: Flaschen, die keine UN-Druckgefässe sind, dürfen mit einem nicht monolithischen porösen Material gefüllt sein; der Betriebsdruck, die Menge Acetylen und die Menge des Lösungsmittels dürfen die in der Zulassung beschriebenen Werte nicht überschreiten. Die höchstzulässige Frist zwischen den wiederkehrenden Prüfungen der Flaschen darf fünf Jahre nicht überschreiten.

Ein Prüfdruck von 52 bar ist nur bei den Flaschen anzuwenden, die mit einem Schmelzstopfen ausgerüstet sind.

- q: Die Ventilöffnungen von Druckgefässen für pyrophore Gase oder entzündbare Gemische von Gasen, die mehr als 1 % pyrophore Verbindungen enthalten, müssen mit gasdichten Stopfen oder Kappen ausgestattet sein, die aus einem Werkstoff hergestellt sein müssen, der vom Inhalt des Druckgefässes nicht angegriffen wird. Wenn diese Druckgefässe in einem Bündel mit einer Sammelleitung verbunden sind, muss jedes Druckgefäss mit einem eigenen Ventil, das während der Beförderung geschlossen sein muss, und die Öffnung des Sammelleitungsventils mit einem druckfesten gasdichten Stopfen oder einer druckfesten gasdichten Kappe ausgestattet sein. Gasdichte Stopfen oder Kappen müssen mit zu den Ventilöffnungen passenden Gewinden versehen sein. Die Beförderung in Kapseln ist nicht zugelassen.
- r: Der Füllungsgrad dieses Gases ist so zu begrenzen, dass der Druck im Falle des vollständigen Zerfalls zwei Drittel des Prüfdrucks des Druckgefässes nicht übersteigt.
- ra: Dieses Gas darf unter den folgenden Bedingungen auch in Kapseln verpackt werden:
  - a) Die Masse des Gases darf 150 g je Kapsel nicht überschreiten.
  - b) Die Kapseln müssen frei von Fehlern sein, die ihre Festigkeit verringern könnten.
  - c) Die Dichtheit des Verschlusses muss durch eine zusätzliche Vorrichtung (Deckel, Kappe, Versiegelung, Umwicklung usw.) sichergestellt werden, die geeignet ist, Undichtheiten des Verschlusssystems während der Beförderung zu verhindern.
  - d) Die Kapseln müssen in eine Aussenverpackung von ausreichender Festigkeit eingesetzt werden. Ein Versandstück darf nicht schwerer sein als 75 kg.
- s: Druckgefässe aus Aluminiumlegierungen:
  - dürfen nur mit Ventilen aus Messing oder aus rostfreiem Stahl ausgerüstet sein und
  - müssen von Verunreinigungen durch Kohlenwasserstoffe befreit sein und dürfen nicht mit Öl verunreinigt sein. UN-Druckgefässe müssen gemäss Norm ISO 11621:1997 gereinigt sein.
- ta: Für die Befüllung geschweisster Flaschen aus Stahl zur Beförderung von Stoffen der UN-Nummer 1965 dürfen andere Kriterien verwendet werden:
  - a) mit Zustimmung der zuständigen Behörde(n) des Staates (der Staaten), in dem (denen) die Beförderung durchgeführt wird, und

- b) in Übereinstimmung mit den Vorschriften eines von der zuständigen Behörde anerkannten technischen Regelwerks oder einer von der zuständigen Behörde anerkannten Norm.

Wenn die Kriterien für das Befüllen von denen in P 200 (5) abweichen, muss das Beförderungspapier die Angabe «Beförderung in Übereinstimmung mit Verpackungsanweisung P 200 Sondervorschrift für die Verpackung ta» und die Angabe der für die Berechnung des Füllungsfaktors verwendeten Bezugstemperatur enthalten.

#### Wiederkehrende Prüfung

- u: Die Frist zwischen den wiederkehrenden Prüfungen darf für Druckgefäße aus Aluminiumlegierungen auf 10 Jahre verlängert werden. Diese Abweichung darf für UN-Druckgefäße nur dann angewendet werden, wenn die Legierung des Druckgefäßes einer Prüfung auf Spannungsrisskorrosion gemäss Norm ISO 7866:2012 + Cor 1:2014 unterzogen worden ist.
- ua: Die Frist zwischen den wiederkehrenden Prüfungen darf für Flaschen aus Aluminiumlegierungen und für Bündel solcher Flaschen auf 15 Jahre ausgedehnt werden, wenn die Vorschriften des Absatzes (13) dieser Verpackungsanweisung angewendet werden. Dies gilt nicht für Flaschen aus Aluminiumlegierung AA 6351. Diese Sondervorschrift «ua» darf für Gemische angewendet werden, vorausgesetzt, allen einzelnen Gasen des Gemisches ist in Tabelle 1 oder Tabelle 2 «ua» zugeordnet.
- v: (1) Die Frist zwischen den wiederkehrenden Prüfungen für Flaschen aus Stahl, ausgenommen wiederbefüllbare geschweisste Flaschen aus Stahl für die UN-Nummer 1011, 1075, 1965, 1969 oder 1978, darf auf 15 Jahre ausgedehnt werden:
- a) mit Zustimmung der zuständigen Behörde(n) des Staates (der Staaten), in dem (denen) die wiederkehrende Prüfung und die Beförderung durchgeführt werden, und
  - b) in Übereinstimmung mit den Vorschriften eines technischen Regelwerks oder einer Norm, das/die von der zuständigen Behörde anerkannt ist.
- (2) Für wiederbefüllbare geschweisste Flaschen aus Stahl für die UN-Nummer 1011, 1075, 1965, 1969 oder 1978 darf diese Frist auf 15 Jahre ausgedehnt werden, wenn die Vorschriften des Absatzes (12) dieser Verpackungsanweisung angewendet werden.
- va: Für nahtlose Flaschen aus Stahl, die mit nach der Norm EN ISO 15996:2005 + A1:2007 oder EN ISO 15996:2017 ausgelegten und geprüften Restdruckventilen (siehe nachstehende Bem.) ausgerüstet sind, und für Bündel von nahtlosen Flaschen aus Stahl, die mit einem oder mehreren nach der Norm EN ISO 15996:2005 + A1:2007 oder EN ISO 15996:2017 geprüften Hauptventilen mit einer Restdruckeinrichtung ausgerüstet sind, darf die Frist zwischen den wiederkehrenden Prüfungen auf 15 Jahre ausgedehnt werden, wenn die Vorschriften des Absatzes (13) dieser Verpackungsanweisung angewendet werden. Diese Sondervorschrift «va» darf für Gemische angewendet werden, vorausgesetzt, allen einzelnen Gasen des Gemisches ist in Tabelle 1 oder Tabelle 2 «va» zugeordnet.

**Bem.** Ein Restdruckventil ist ein Verschluss, der eine Restdruckeinrichtung umfasst, die durch die Aufrechterhaltung einer positiven Differenz zwischen dem Druck innerhalb der Flasche und der Ventilöffnung das Eindringen von verunreinigenden Stoffen verhindert. Um einen Rückfluss von Flüssigkeiten aus einer Quelle mit höherem Druck in die Flasche zu verhindern, muss eine Ventiltrückschlagfunktion entweder in die Restdruckeinrichtung eingebaut sein oder als getrennte zusätzliche Einrichtung im Flaschenventil, z. B. ein Regulator, vorhanden sein.

#### Vorschriften für n.a.g.-Eintragungen und Gemische

- z: Die Werkstoffe der Druckgefäße und ihrer Ausrüstungsteile müssen mit dem Inhalt verträglich sein und dürfen mit ihm keine schädlichen oder gefährlichen Verbindungen bilden.

Der Prüfdruck und der Füllungsgrad sind nach den zutreffenden Vorschriften des Absatzes (5) zu berechnen.

Giftige Stoffe mit einem LC<sub>50</sub>-Wert von höchstens 200 ml/m<sup>3</sup> dürfen nicht in Grossflaschen, Druckfässern oder MEGC befördert werden und müssen der Sondervorschrift für die Verpackung k entsprechen. UN 1975 Stickstoffmonoxid und Distickstofftetroxid, Gemisch, darf jedoch in Druckfässern befördert werden.

Druckgefäße, die pyrophore Gase oder entzündbare Gemische von Gasen mit mehr als 1 % pyrophore Verbindungen enthalten, müssen der Sondervorschrift für die Verpackung q entsprechen.

Notwendige Massnahmen zur Verhinderung gefährlicher Reaktionen (d. h. Polymerisation oder Zerfall) während der Beförderung sind zu treffen. Soweit erforderlich, ist eine Stabilisierung durchzuführen oder ein Inhibitor hinzuzufügen.

Gemische mit UN 1911 Diboran sind bis zu einem Druck zu befüllen, bei dem im Falle des vollständigen Zerfalls des Diborans zwei Drittel des Prüfdrucks des Druckgefäßes nicht überschritten werden.

Gemische mit UN 2192 Germaniumwasserstoff (German), ausgenommen Gemische mit bis zu 35 % Germaniumwasserstoff (German) in Wasserstoff oder Stickstoff oder bis zu 28 % Germaniumwasserstoff (German)

in Helium oder Argon, sind bis zu einem Druck zu befüllen, bei dem im Falle des vollständigen Zerfalls des Germaniumwasserstoffs (German) zwei Drittel des Prüfdrucks des Druckgefässes nicht überschritten werden.

Gemische aus Fluor und Stickstoff mit einer Fluorkonzentration von weniger als 35 Volumen-% dürfen in Druckgefässe bis zu einem höchstzulässigen Betriebsdruck gefüllt werden, bei dem der Fluorpartialdruck 3,1 MPa (31 bar) (absolut) nicht übersteigt.

$$\text{Betriebsdruck (bar)} < \frac{31}{x_f} - 1$$

wobei

$x_f$  = Fluorkonzentration in Volumen-%/100.

Gemische aus Fluor und inerten Gasen mit einer Fluorkonzentration von weniger als 35 Volumen-% dürfen in Druckgefässe bis zu einem höchstzulässigen Betriebsdruck gefüllt werden, bei dem der Fluorpartialdruck 3,1 MPa (31 bar) (absolut) nicht übersteigt, wobei bei der Berechnung des Partialdrucks zusätzlich der Stickstoff-Äquivalenzkoeffizient gemäss Norm ISO 10156:2017 berücksichtigt wird.

$$\text{Betriebsdruck (bar)} < \frac{31}{x_f} (x_f + K_k \times x_k) - 1$$

wobei

$x_f$  = Fluorkonzentration in Volumen-%/100

$K_k$  = Äquivalenzkoeffizient eines inerten Gases in Bezug auf Stickstoff (Stickstoff-Äquivalenzkoeffizient)

$x_k$  = Inertgaskonzentration in Volumen-%/100.

Der Betriebsdruck für Gemische aus Fluor und inerten Gasen darf jedoch 20 MPa (200 bar) nicht übersteigen. Der Mindestprüfdruck von Druckgefässen für Gemische aus Fluor und inerten Gasen entspricht dem 1,5-fachen des Betriebsdrucks oder 20 MPa (200 bar), wobei der grössere Wert anzuwenden ist.

Vorschriften für Stoffe, die nicht unter die Klasse 2 fallen

ab: Die Druckgefässe müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- (i) Die Druckprüfung ist mit einer inneren Untersuchung der Druckgefässe sowie einer Überprüfung der Armaturen zu verbinden.
- (ii) Darüber hinaus sind sie alle zwei Jahre mit geeigneten Messgeräten (z. B. Ultraschall) hinsichtlich Abzehrungen und des Zustandes der Armaturen zu untersuchen.
- (iii) Ihre Wanddicke darf nicht geringer sein als 3 mm.

ac: Die Prüfungen und Untersuchungen sind unter der Kontrolle eines von der zuständigen Behörde anerkannten Sachverständigen vorzunehmen.

ad: Die Druckgefässe müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- (i) Sie müssen nach einem Berechnungsdruck von mindestens 2,1 MPa (21 bar) (Überdruck) bemessen sein.
- (ii) Zusätzlich zu den Angaben für wiederbefüllbare Gefässe müssen folgende Angaben gut lesbar und dauerhaft angebracht sein:
  - die UN-Nummer und die gemäss Abschnitt 3.1.2 bestimmte offizielle Benennung für die Beförderung des Stoffes,
  - die höchstzulässige Masse der Füllung und die Eigenmasse des Gefässes einschliesslich Ausrüstungsteile, die zum Zeitpunkt des Befüllens angebracht sind, oder die Bruttomasse.

(11) Die Vorschriften dieser Verpackungsanweisung gelten bei Anwendung der nachstehenden Normen als erfüllt:

anwendbar für Vorschrift	Referenz	Titel des Dokuments
(7)	EN 13365:2002 + A1:2005	Ortsbewegliche Gasflaschen – Flaschenbündel für permanente und verflüssigte Gase (ausser Acetylen) – Prüfung zum Zeitpunkt des Füllens
(7)	EN ISO 24431:2016	Gasflaschen – Nahtlose, geschweisste und Composite-Flaschen für verdichtete und verflüssigte Gase (ausgenommen Acetylen) – Inspektion zum Zeitpunkt des Füllens
(7) a)	ISO 10691:2004	Gasflaschen – Wiederbefüllbare geschweisste Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Verfahren für das Prüfen vor, während und nach dem Füllen
(7) a)	ISO 11755:2005	Gasflaschen – Flaschenbündel für verdichtete und verflüssigte Gase (ausgenommen Acetylen) – Prüfung zum Zeitpunkt des Füllens
(7) a) und (10) p	EN ISO 11372:2011	Gasflaschen – Acetylenflaschen – Füllbedingungen und Inspektion beim Füllen

(7) a) und (10) p	EN ISO 13088:2011	Gasflaschen – Acetylenflaschenbündel – Füllbedingungen und Inspektion beim Füllen
(7) und (10) ta b)	EN 1439:2021	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Kontrollverfahren für Flaschen für Flüssiggas (LPG) vor, während und nach dem Füllen
(7) und (10) ta b)	EN 13952:2017	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Füllverfahren für Flaschen für Flüssiggas (LPG)
(7) und (10) ta b)	EN 14794:2005	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ortsbewegliche, wiederbefüllbare Flaschen aus Aluminium für Flüssiggas (LPG) – Kontrollverfahren vor, während und nach dem Füllen

- (12) Für die wiederkehrende Prüfung von wiederbefüllbaren geschweissten Flaschen aus Stahl darf in Übereinstimmung mit der Sondervorschrift für die Verpackung v (2) des Absatzes (10) eine Frist von 15 Jahren gewährt werden, wenn folgende Vorschriften eingehalten werden.

### 1. Allgemeine Vorschriften

- 1.1 Für die Anwendung dieses Absatzes darf die zuständige Behörde ihre Aufgaben und Pflichten nicht an Xb-Stellen (Prüfstellen des Typs B) oder IS (betriebseigene Prüfdienste) delegieren (wegen der Begriffsbestimmung von Xb und IS siehe Absatz 6.2.3.6.1).
- 1.2 Der Eigentümer der Flaschen muss bei der zuständigen Behörde die Gewährung der Prüffrist von 15 Jahren beantragen und nachweisen, dass die Vorschriften der Unterabsätze 2, 3 und 4 eingehalten werden.
- 1.3 Seit dem 1. Januar 1999 hergestellte Flaschen müssen in Übereinstimmung mit den folgenden Normen in der jeweils gemäss der Tabelle in Abschnitt 6.2.4 anwendbaren Fassung hergestellt sein:
- Norm EN 1442 oder
  - Norm EN 13322-1 oder
  - Anlage I Teile 1 bis 3 der Richtlinie des Rates 84/527/EWG<sup>a)</sup>.

Andere Flaschen, die vor dem 1. Januar 2009 nach den Vorschriften des ADR in Übereinstimmung mit einem von der zuständigen Behörde anerkannten technischen Regelwerk hergestellt wurden, dürfen für eine Prüffrist von 15 Jahren zugelassen werden, wenn sie ein Sicherheitsniveau aufweisen, das dem der zum Zeitpunkt der Beantragung anwendbaren Vorschriften des ADR gleichwertig ist.

- 1.4 Der Eigentümer muss der zuständigen Behörde Belege zum Nachweis vorlegen, mit dem gezeigt wird, dass die Flaschen den Vorschriften des Unterabsatzes 1.3 entsprechen. Die zuständige Behörde muss prüfen, ob diese Vorschriften eingehalten werden.
- 1.5 Die zuständige Behörde muss prüfen, ob die Vorschriften der Unterabsätze 2 und 3 erfüllt und richtig angewendet werden. Wenn alle Vorschriften erfüllt sind, muss sie die Prüffrist von 15 Jahren für die Flaschen genehmigen. In dieser Genehmigung muss das Baumuster der Flasche (gemäss der genauen Beschreibung in der Baumusterzulassung) oder eine erfasste Gruppe von Flaschen (siehe Bem.) eindeutig bestimmt sein. Die Genehmigung muss dem Eigentümer zugestellt werden; die zuständige Behörde muss eine Kopie aufbewahren. Der Eigentümer muss die Dokumente aufbewahren, solange die Flaschen für eine Prüffrist von 15 Jahren zugelassen sind.

**Bem.** Eine Gruppe von Flaschen wird durch die Herstellungsdaten identischer Flaschen in einem Zeitraum bestimmt, in dem sich die anwendbaren Vorschriften des ADR und des von der zuständigen Behörde anerkannten Regelwerks in ihrem technischen Inhalt nicht geändert haben. Beispiel: Flaschen identischer Auslegung und identischen Volumens, die nach den zwischen dem 1. Januar 1985 und dem 31. Dezember 1988 anwendbaren Vorschriften des ADR in Kombination mit dem in demselben Zeitraum anwendbaren, von der zuständigen Behörde anerkannten Regelwerk gebaut wurden, bilden im Sinne der Vorschriften dieses Absatzes eine Gruppe.

- 1.6 Die zuständige Behörde muss den Eigentümer der Flaschen hinsichtlich der Einhaltung der Vorschriften des ADR und der erteilten Genehmigung in angemessener Weise beaufsichtigen, mindestens jedoch alle drei Jahre oder wenn in den Verfahren Änderungen eingeführt werden.

### 2. Betriebliche Vorschriften

- 2.1 Flaschen, für die eine Frist von 15 Jahren für die wiederkehrende Prüfung gewährt wurde, dürfen nur in Befüllzentren befüllt werden, die ein dokumentiertes Qualitätssicherungssystem anwenden, um zu gewährleisten, dass alle Vorschriften des Absatzes (7) dieser Verpackungsanweisung und die Vorschriften und Pflichten der Normen EN 1439:2021 (oder bis zum 31. Dezember 2024 EN 1439:2017) und EN 13952:2017 erfüllt und richtig angewendet werden.
- 2.2 Die zuständige Behörde muss nachprüfen, dass diese Vorschriften erfüllt werden, und in angemessener Weise überprüfen, mindestens jedoch alle drei Jahre oder wenn in den Verfahren Änderungen eingeführt werden.
- 2.3 Der Eigentümer muss der zuständigen Behörde Belege zum Nachweis vorlegen, dass das Befüllzentrum die Vorschriften des Unterabsatzes 2.1 einhält.

- 2.4 Wenn ein Befüllzentrum in einer anderen Vertragspartei des ADR angesiedelt ist, muss der Eigentümer zusätzliche Belege zum Nachweis vorlegen, dass das Befüllzentrum von der zuständigen Behörde dieser Vertragspartei des ADR entsprechend beaufsichtigt wird.
- 2.5 Um innere Korrosion zu vermeiden, dürfen nur Gase hoher Qualität mit sehr geringer potenzieller Kontamination in diese Flaschen eingefüllt werden. Diese Vorschrift gilt als erfüllt, wenn die Gase den in der Norm ISO 9162:1989 festgelegten Begrenzungen der Korrosivität entsprechen.

### **3. Vorschriften für die Qualifizierung und die wiederkehrende Prüfung**

- 3.1 Flaschen eines bereits verwendeten Baumusters oder einer bereits verwendeten Gruppe, für die eine Prüffrist von 15 Jahren gewährt und auf die die Prüffrist von 15 Jahren angewendet wurde, müssen einer wiederkehrenden Prüfung gemäss Unterabschnitt 6.2.3.5 unterzogen werden.

**Bem.** Für die Definition einer Gruppe von Flaschen siehe Bem. zu Unterabsatz 1.5.

- 3.2 Wenn eine Flasche mit einer Prüffrist von 15 Jahren bei einer wiederkehrenden Prüfung die Flüssigkeitsdruckprüfung nicht besteht, z. B. wegen Berstens oder Undichtheit, muss der Eigentümer die Ursache des Versagens und die Auswirkungen auf andere Flaschen (z. B. desselben Baumusters oder derselben Gruppe) untersuchen und einen Bericht darüber anfertigen. Sofern andere Flaschen betroffen sind, muss der Eigentümer die zuständige Behörde informieren. Die zuständige Behörde muss dann über geeignete Massnahmen entscheiden und die zuständigen Behörden der übrigen Vertragsparteien des ADR entsprechend informieren.
- 3.3 Wenn eine in der angewendeten Norm (siehe Unterabsatz 1.3) definierte interne Korrosion festgestellt wurde, muss die Flasche aus der Verwendung zurückgezogen werden und darf nicht mehr für die Befüllung und die Beförderung freigegeben werden.
- 3.4 Flaschen, für die eine Prüffrist von 15 Jahren gewährt wurde, dürfen nur mit Ventilen ausgerüstet sein, die nach der Norm EN 13152:2001 + A1:2003, EN 13153:2001 + A1:2003, EN ISO 14245:2010, EN ISO 14245:2019, EN ISO 14245:2021, EN ISO 15995:2010, EN ISO 15995:2019 oder EN ISO 15995:2021 für eine Mindestverwendungsdauer von 15 Jahren ausgelegt und hergestellt wurden. Nach einer wiederkehrenden Prüfung muss die Flasche mit einem neuen Ventil ausgerüstet werden, ausgenommen davon sind nach der Norm EN 14912:2022 wiederaufgearbeitete und geprüfte manuell betätigte Ventile, die wiederangebracht werden dürfen, wenn sie für einen weiteren Verwendungszeitraum von 15 Jahren geeignet sind. Die Wiederaufarbeitung oder Prüfung darf nur vom Hersteller der Ventile oder nach dessen technischen Anweisungen von einem für diese Arbeit qualifizierten Unternehmen durchgeführt werden, das mit einem dokumentierten Qualitätssystem arbeitet.

### **4. Kennzeichnung**

Flaschen, für die nach diesem Absatz eine Frist von 15 Jahren für die wiederkehrende Prüfung gewährt wurde, müssen zusätzlich deutlich und lesbar mit der Angabe «P15Y» gekennzeichnet sein. Dieses Kennzeichen muss von der Flasche entfernt werden, wenn sie nicht mehr für eine Prüffrist von 15 Jahren zugelassen ist.

**Bem.** Dieses Kennzeichen darf nicht für Flaschen verwendet werden, die unter die Übergangsvorschrift des Unterabschnitts 1.6.2.9, 1.6.2.10 oder unter die Vorschriften der Sondervorschrift für die Verpackung v (1) in Absatz (10) dieser Verpackungsanweisung fallen.

- (13) Für die wiederkehrende Prüfung von Flaschen aus nahtlosem Stahl und aus Aluminiumlegierungen sowie von Bündeln solcher Flaschen darf in Übereinstimmung mit der Sondervorschrift für die Verpackung ua oder va des Absatzes (10) eine Frist von 15 Jahren gewährt werden, wenn folgende Vorschriften angewendet werden:

#### **1. Allgemeine Vorschriften**

- 1.1 Für die Anwendung dieses Absatzes darf die zuständige Behörde ihre Aufgaben und Pflichten nicht an Xb-Stellen (Prüfstellen des Typs B) oder IS (betriebseigene Prüfdienste) delegieren (wegen der Begriffsbestimmung von Xb und IS siehe Absatz 6.2.3.6.1).
- 1.2 Der Eigentümer der Flaschen oder Flaschenbündel muss bei der zuständigen Behörde die Gewährung einer Frist von 15 Jahren zwischen den wiederkehrenden Prüfungen beantragen und nachweisen, dass die Vorschriften der Unterabsätze 2, 3 und 4 eingehalten werden.

- 1.3 Ab dem 1. Januar 1999 hergestellte Flaschen müssen in Übereinstimmung mit einer der folgenden zum Zeitpunkt der Herstellung anwendbaren Normen (siehe auch Tabelle in Unterabschnitt 6.2.4.1) hergestellt sein:
- Norm EN 1964-1 oder EN 1964-2 oder
  - Norm EN 1975 oder
  - Norm EN ISO 9809-1 oder Norm EN ISO 9809-2 oder
  - Norm EN ISO 7866 oder
  - Anlage I Teile 1 bis 3 der Richtlinien des Rates 84/525/EWG<sup>b)</sup> und 84/526/EWG<sup>c)</sup>.

Andere Flaschen, die vor dem 1. Januar 2009 nach den Vorschriften des ADR in Übereinstimmung mit einem von der nationalen zuständigen Behörde anerkannten technischen Regelwerk hergestellt wurden, dürfen für eine Frist von 15 Jahren zwischen den wiederkehrenden Prüfungen zugelassen werden, wenn sie ein Sicherheitsniveau aufweisen, das dem der zum Zeitpunkt der Beantragung anwendbaren Vorschriften des ADR gleichwertig ist.

**Bem.** Diese Vorschrift gilt als erfüllt, wenn die Flasche nach dem in Anhang III der Richtlinie 2010/35/EU vom 16. Juni 2010 oder in Anhang IV Teil II der Richtlinie 1999/36/EG vom 29. April 1999 beschriebenen Verfahren für die Neubewertung der Konformität neu bewertet wurde.

Für Flaschen und Flaschenbündel, die mit dem in Absatz 6.2.2.7.2 a) festgelegten Symbol der Vereinten Nationen für Verpackungen gekennzeichnet sind, darf eine Frist von 15 Jahren zwischen den wiederkehrenden Prüfungen nicht gewährt werden.

- 1.4 Flaschenbündel müssen so gebaut sein, dass Berührungen der Flaschen entlang der Längsachse der Flaschen nicht zu einer äusseren Korrosion führen. Die Stützen und Spannbänder müssen so ausgestaltet sein, dass das Korrosionsrisiko der Flaschen minimiert wird. In den Stützen verwendete stossdämpfende Werkstoffe sind nur zugelassen, wenn sie behandelt wurden, um eine Wasseraufnahme auszuschliessen. Beispiele für geeignete Werkstoffe sind wasserbeständiger Riemenwerkstoff und Gummi.
- 1.5 Der Eigentümer muss der zuständigen Behörde Belege zum Nachweis vorlegen, dass die Flaschen den Vorschriften des Unterabsatzes 1.3 entsprechen. Die zuständige Behörde muss prüfen, ob diese Vorschriften eingehalten werden.
- 1.6 Die zuständige Behörde muss prüfen, ob die Vorschriften der Unterabsätze 2 und 3 erfüllt und richtig angewendet werden. Wenn alle Vorschriften erfüllt sind, muss sie für die Flaschen oder Flaschenbündel eine Frist von 15 Jahren zwischen den wiederkehrenden Prüfungen genehmigen. In dieser Genehmigung muss eine erfasste Gruppe von Flaschen (siehe nachstehende Bem.) eindeutig bestimmt sein. Die Genehmigung muss dem Eigentümer zugestellt werden; die zuständige Behörde muss eine Kopie aufbewahren. Der Eigentümer muss die Dokumente aufbewahren, solange die Flaschen für eine Frist von 15 Jahren zwischen den wiederkehrenden Prüfungen zugelassen sind.
- Bem.** Eine Gruppe von Flaschen wird durch die Herstellungsdaten identischer Flaschen in einem Zeitraum bestimmt, in dem sich die anwendbaren Vorschriften des ADR und des von der zuständigen Behörde anerkannten Regelwerks in ihrem technischen Inhalt nicht geändert haben. Zum Beispiel bilden Flaschen identischer Auslegung und identischen Volumens, die nach den zwischen dem 1. Januar 1985 und dem 31. Dezember 1988 anwendbaren Vorschriften des ADR in Kombination mit dem in demselben Zeitraum anwendbaren, von der zuständigen Behörde anerkannten Regelwerk gebaut wurden, im Sinne der Vorschriften dieses Absatzes eine Gruppe.
- 1.7 Der Eigentümer muss die Einhaltung der Vorschriften des ADR bzw. der erteilten Genehmigung sicherstellen und dies der zuständigen Behörde auf Anforderung, mindestens jedoch alle drei Jahre oder wenn in den Verfahren bedeutende Änderungen eingeführt wurden, nachweisen.

## 2. Betriebliche Vorschriften

- 2.1 Flaschen oder Flaschenbündel, für die eine Frist von 15 Jahren zwischen den wiederkehrenden Prüfungen gewährt wurde, dürfen nur in Befüllzentren befüllt werden, die ein dokumentiertes und zertifiziertes Qualitätssicherungssystem anwenden, um zu gewährleisten, dass alle Vorschriften des Absatzes (7) dieser Verpackungsanweisung sowie die Vorschriften und Pflichten der jeweils anwendbaren Norm EN ISO 24431:2016 oder EN 13365:2002 erfüllt und richtig angewendet werden. Das Qualitätssicherungssystem gemäss der Normenreihe ISO 9000 oder ein gleichwertiges Qualitätssicherungssystem muss von einer von der zuständigen Behörde anerkannten akkreditierten unabhängigen Stelle zertifiziert sein. Dies schliesst Prüfverfahren vor und nach dem Befüllen und den Befüllvorgang für Flaschen, Flaschenbündel und Ventile ein.

- 2.2 Flaschen aus Aluminiumlegierungen und Bündel solcher Flaschen ohne Restdruckventile, für die eine Frist von 15 Jahren zwischen den wiederkehrenden Prüfungen gewährt wurde, müssen vor jedem Befüllen nach einem dokumentierten Verfahren, das mindestens folgende Punkte umfasst, geprüft werden:
- Öffnen des Flaschenventils oder des Hauptventils des Flaschenbündels zur Überprüfung des Restdrucks;
  - wenn Gas ausströmt, darf die Flasche oder das Flaschenbündel befüllt werden;
  - wenn kein Gas ausströmt, muss das Innere der Flasche oder des Flaschenbündels auf Verunreinigungen geprüft werden;
  - wenn keine Verunreinigungen festgestellt werden, darf die Flasche oder das Flaschenbündel befüllt werden;
  - wenn Verunreinigungen festgestellt werden, müssen Abhilfemassnahmen getroffen werden.
- 2.3 Mit Restdruckventilen ausgestattete nahtlose Flaschen aus Stahl und mit einem oder mehreren Hauptventilen mit einer Restdruckeinrichtung ausgerüstete Flaschenbündel aus nahtlosem Stahl, für die eine Frist von 15 Jahren zwischen den wiederkehrenden Prüfungen gewährt wurde, müssen vor jedem Befüllen nach einem dokumentierten Verfahren, das mindestens folgende Punkte umfasst, geprüft werden:
- Öffnen des Flaschenventils oder des Hauptventils des Flaschenbündels zur Überprüfung des Restdrucks;
  - wenn Gas ausströmt, darf die Flasche oder das Flaschenbündel befüllt werden;
  - wenn kein Gas ausströmt, muss die Restdruckeinrichtung geprüft werden;
  - wenn die Prüfung ergibt, dass die Restdruckeinrichtung Druck beibehalten hat, darf die Flasche oder das Flaschenbündel befüllt werden;
  - wenn die Prüfung ergibt, dass die Restdruckeinrichtung keinen Druck beibehalten hat, muss das Innere der Flasche oder des Flaschenbündels auf Verunreinigung geprüft werden:
    - wenn keine Verunreinigungen festgestellt werden, darf die Flasche oder das Flaschenbündel nach der Reparatur oder dem Austausch der Restdruckeinrichtung befüllt werden,
    - wenn Verunreinigungen festgestellt werden, müssen Abhilfemassnahmen getroffen werden.
- 2.4 Um innere Korrosion zu vermeiden, dürfen nur Gase hoher Qualität mit sehr geringer potenzieller Verunreinigung in Flaschen oder Flaschenbündel eingefüllt werden. Diese Vorschrift gilt als erfüllt, wenn die Verträglichkeit der Gase und Werkstoffe nach den Normen EN ISO 11114-1:2020 und EN ISO 11114-2:2013 annehmbar ist und die Gasqualität den Spezifikationen der Norm EN ISO 14175:2008 entspricht oder Gase, die von dieser Norm nicht erfasst werden, einen Mindestreinheitsgrad von 99,5 Vol.-% und einen maximalen Feuchtigkeitsgehalt von 40 ml/m<sup>3</sup> (ppm) aufweisen. Für Distickstoffmonoxid betragen die Werte für den Mindestreinheitsgrad 98 Vol.-% und für den maximalen Feuchtigkeitsgehalt 70 ml/m<sup>3</sup> (ppm).
- 2.5 Der Eigentümer muss die Einhaltung der Vorschriften der Unterabsätze 2.1 bis 2.4 sicherstellen und der zuständigen Behörde auf Anforderung, mindestens jedoch alle drei Jahre oder wenn in den Verfahren bedeutende Änderungen eingeführt wurden, Belege zum Nachweis der Einhaltung vorlegen.
- 2.6 Wenn ein Befüllzentrum in einer anderen Vertragspartei des ADR angesiedelt ist, muss der Eigentümer der zuständigen Behörde auf Anforderung zusätzliche Belege zum Nachweis vorlegen, dass das Befüllzentrum von der zuständigen Behörde dieser Vertragspartei des ADR entsprechend beaufsichtigt wird. Siehe auch Unterabsatz 1.2.

### **3. Vorschriften für die Qualifizierung und die wiederkehrende Prüfung**

- 3.1 Für bereits verwendete Flaschen und Flaschenbündel, welche die Vorschriften des Unterabsatzes 2 ab dem Zeitpunkt der letzten wiederkehrenden Prüfung zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde erfüllt haben, darf die Frist zwischen den wiederkehrenden Prüfungen ab dem Zeitpunkt der letzten wiederkehrenden Prüfung auf 15 Jahre ausgedehnt werden. Anderenfalls muss der Wechsel der Prüffrist von 10 auf 15 Jahre zum Zeitpunkt der wiederkehrenden Prüfung erfolgen. Sofern zutreffend, muss im Bericht über die wiederkehrende Prüfung angegeben sein, dass diese Flasche oder dieses Flaschenbündel mit einer Restdruckeinrichtung ausgerüstet sein muss. Von der zuständigen Behörde darf auch anderes Dokumentationsmaterial für den Nachweis zugelassen werden.
- 3.2 Wenn eine Flasche mit einer Prüffrist von 15 Jahren im Rahmen einer wiederkehrenden Prüfung die Druckprüfung wegen Berstens oder Undichtheit nicht besteht oder bei einer zerstörungsfreien Prüfung einen schwerwiegenden Mangel aufweist, muss der Eigentümer die Ursache des Versagens und die Auswirkungen auf andere Flaschen (z. B. desselben Baumusters oder derselben Gruppe) untersuchen und einen Bericht darüber anfertigen. Sofern andere Flaschen betroffen sind, muss der Eigentümer die zuständige Behörde informieren. Die zuständige Behörde muss dann über geeignete Massnahmen entscheiden und die zuständigen Behörden der übrigen Vertragsparteien des ADR entsprechend informieren.
- 3.3 Wenn innere Korrosion und andere Mängel, wie sie in den in Abschnitt 6.2.4 in Bezug genommenen Normen für die wiederkehrende Prüfung definiert sind, festgestellt wurden, muss die Flasche aus der Verwendung zurückgezogen werden und darf nicht mehr für die Befüllung und die Beförderung freigegeben werden.



3.4 Flaschen oder Flaschenbündel, für die eine Frist von 15 Jahren zwischen den wiederkehrenden Prüfungen gewährt wurde, dürfen nur mit Ventilen ausgerüstet sein, die nach der zum Zeitpunkt der Herstellung anwendbaren Norm EN 849 bzw. EN ISO 10297 (siehe auch Tabelle in Unterabschnitt 6.2.4.1) ausgelegt und geprüft sind. Nach einer wiederkehrenden Prüfung muss ein neues Ventil angebracht werden, mit der Ausnahme, dass nach der Norm EN ISO 22434:2022 wiederaufgearbeitete und geprüfte Ventile wiederangebracht werden dürfen.

#### **4. Kennzeichnung**

Flaschen oder Flaschenbündel, für die nach diesem Absatz eine Frist von 15 Jahren zwischen den wiederkehrenden Prüfungen gewährt wurde, müssen mit dem in Unterabschnitt 5.2.1.6 c) vorgeschriebenen Datum (Jahr) der nächsten wiederkehrenden Prüfung und zusätzlich deutlich und lesbar mit der Angabe «P15Y» gekennzeichnet sein. Dieses Kennzeichen muss von der Flasche oder vom Flaschenbündel entfernt werden, wenn sie/es nicht mehr für eine Frist von 15 Jahren zwischen den wiederkehrenden Prüfungen zugelassen ist.

- a) Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über geschweisste Gasflaschen aus unlegiertem Stahl, veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 300 vom 19. November 1984.
- b) Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über nahtlose Gasflaschen aus Stahl, veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 300 vom 19. November 1984.
- c) Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über nahtlose Gasflaschen aus unlegiertem Aluminium und Aluminiumlegierungen, veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 300 vom 19. November 1984.

**Tabelle 1: Verdichtete Gase**

UN-Nummer	Benennung und Beschreibung	Klassifizierungscode	LC <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Flaschen	Grossflaschen	Druckfässer	Flaschenbündel	Prüffrist (Jahre) <sup>a)</sup>	Prüfdruck (bar) <sup>b)</sup>	höchstzulässiger Betriebsdruck (bar) <sup>b)</sup>	Sondervorschriften für die Verpackung
1002	LUFT, VERDICHTET (DRUCKLUFT)	1 A		X	X	X	X	10			ua, va
1006	ARGON, VERDICHTET	1 A		X	X	X	X	10			ua, va
1016	KOHLLENMONOXID, VERDICHTET	1 TF	3760	X	X	X	X	5			u
1023	STADTGAS, VERDICHTET	1 TF		X	X	X	X	5			
1045	FLUOR, VERDICHTET	1 TOC	185	X			X	5	200	30	a, k, n, o
1046	HELIUM, VERDICHTET	1 A		X	X	X	X	10			ua, va
1049	WASSERSTOFF, VERDICHTET	1 F		X	X	X	X	10			d, ua, va
1056	KRYPTON, VERDICHTET	1 A		X	X	X	X	10			ua, va
1065	NEON, VERDICHTET	1 A		X	X	X	X	10			ua, va
1066	STICKSTOFF, VERDICHTET	1 A		X	X	X	X	10			ua, va
1071	ÖLGAS, VERDICHTET	1 TF		X	X	X	X	5			
1072	SAUERSTOFF, VERDICHTET	1 O		X	X	X	X	10			s, ua, va
1612	HEXAETHYL-TETRA-PHOSPHAT UND VERDICHETES GAS, GEMISCH	1 T		X	X	X	X	5			z
1660	STICKSTOFFMONOXID, VERDICHTET (STICKSTOFFOXID, VERDICHTET)	1 TOC	115	X			X	5	225	33	k, o
1953	VERDICHETES GAS, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G.	1 TF	≤ 5000	X	X	X	X	5			z
1954	VERDICHETES GAS, ENTZÜNDBAR, N.A.G.	1 F		X	X	X	X	10			ua, va, z
1955	VERDICHETES GAS, GIFTIG, N.A.G.	1 T	≤ 5000	X	X	X	X	5			z
1956	VERDICHETES GAS, N.A.G.	1 A		X	X	X	X	10			ua, va, z
1957	DEUTERIUM, VERDICHTET	1 F		X	X	X	X	10			d, ua, va
1964	KOHLLENWASSERSTOFFGAS, GEMISCH, VERDICHTET, N.A.G.	1 F		X	X	X	X	10			ua, va, z
1971 1971	METHAN, VERDICHTET, oder ERDGAS, VERDICHTET, mit hohem Methangehalt	1 F		X	X	X	X	10			ua, va
2034	WASSERSTOFF UND METHAN, GEMISCH, VERDICHTET	1 F		X	X	X	X	10			d, ua, va
2190	SAUERSTOFFDIFLUORID, VERDICHTET	1 TOC	2,6	X			X	5	200	30	a, k, n, o
3156	VERDICHETES GAS, OXIDIEREND, N.A.G.	1 O		X	X	X	X	10			ua, va, z
3303	VERDICHETES GAS, GIFTIG, OXIDIEREND, N.A.G.	1 TO	≤ 5000	X	X	X	X	5			z
3304	VERDICHETES GAS, GIFTIG, ÄTZEND, N.A.G.	1 TC	≤ 5000	X	X	X	X	5			z
3305	VERDICHETES GAS, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, ÄTZEND, N.A.G.	1 TFC	≤ 5000	X	X	X	X	5			z
3306	VERDICHETES GAS, GIFTIG, OXIDIEREND, ÄTZEND, N.A.G.	1 TOC	≤ 5000	X	X	X	X	5			z

a) Nicht anwendbar für Druckgefässe aus Verbundwerkstoffen.

b) Wenn keine Eintragung vorhanden ist, darf der Betriebsdruck nicht grösser sein als zwei Drittel des Prüfdrucks.

**Tabelle 2: Verflüssigte und gelöste Gase**

UN-Nummer	Benennung und Beschreibung	Klassifizierungscode	LC <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Flaschen	Grossflaschen	Druckfässer	Flaschenbündel	Prüfrfrist (Jahre) <sup>9)</sup>	Prüldruck (bar)	Füllungsgrad	Sondenvorschriften für die Verpackung
1001	ACETYLEN, GELÖST	4 F		X			X	10	60		c, p
1005	AMMONIAK, WASSERFREI	2 TC	4000	X	X	X	X	5	29	0,54	b, ra
1008	BORTRIFLUORID	2 TC	864	X	X	X	X	5	225 300	0,715 0,86	a a
1009	BROMTRIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 13B1)	2 A		X	X	X	X	10	42 120 250	1,13 1,44 1,60	ra ra ra
1010	BUTADIENE, STABILISIERT (Buta-1,2-dien) oder	2 F		X	X	X	X	10	10	0,59	ra
1010	BUTADIENE, STABILISIERT (Buta-1,3-dien) oder	2 F		X	X	X	X	10	10	0,55	ra
1010	BUTADIENE UND KOHLENWASSERSTOFF, GEMISCH, STABILISIERT	2 F		X	X	X	X	10	10	0,50	ra, v, z
1011	BUTAN	2 F		X	X	X	X	10	10	0,52	ra, v
1012	BUTEN (Butene, Gemisch) oder	2 F		X	X	X	X	10	10	0,50	ra, z
1012	BUTEN (But-1-en) oder	2 F		X	X	X	X	10	10	0,53	
1012	BUTEN (cis-But-2-en) oder	2 F		X	X	X	X	10	10	0,55	
1012	BUTEN (trans-But-2-en)	2 F		X	X	X	X	10	10	0,54	
1013	KOHLENDIOXID	2 A		X	X	X	X	10	190 250	0,68 0,76	ra, ua, va ra, ua, va
1017	CHLOR	2 TOC	293	X	X	X	X	5	22	1,25	a, ra
1018	CHLORDIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 22)	2 A		X	X	X	X	10	27	1,03	ra
1020	CHLORPENTAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 115)	2 A		X	X	X	X	10	25	1,05	ra
1021	1-CHLOR-1,2,2,2-TETRAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 124)	2 A		X	X	X	X	10	11	1,20	
1022	CHLORTRIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 13)	2 A		X	X	X	X	10	100 120 190 250	0,83 0,90 1,04 1,11	ra ra ra ra
1026	DICYAN	2 TF	350	X	X	X	X	5	100	0,70	ra, u
1027	CYCLOPROPAN	2 F		X	X	X	X	10	18	0,55	ra
1028	DICHLORDIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 12)	2 A		X	X	X	X	10	16	1,15	ra
1029	DICHLORMONOFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 21)	2 A		X	X	X	X	10	10	1,23	ra
1030	1,1-DIFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 152a)	2 F		X	X	X	X	10	16	0,79	ra
1032	DIMETHYLAMIN, WASSERFREI	2 F		X	X	X	X	10	10	0,59	b, ra
1033	DIMETHYLETHER	2 F		X	X	X	X	10	18	0,58	ra
1035	ETHAN	2 F		X	X	X	X	10	95 120 300	0,25 0,30 0,40	ra ra ra
1036	ETHYLAMIN	2 F		X	X	X	X	10	10	0,61	b, ra
1037	ETHYLCHLORID	2 F		X	X	X	X	10	10	0,80	a, ra
1039	ETHYLMETHYLETHER	2 F		X	X	X	X	10	10	0,64	ra
1040	ETHYLENOXID oder	2 TF	2900	X	X	X	X	5	15	0,78	l, ra
1040	ETHYLENOXID MIT STICKSTOFF bis zu einem höchstzulässigen Gesamtdruck von 1 MPa (10 bar) bei 50 °C										
1041	ETHYLENOXID UND KOHLENDIOXID, GEMISCH mit mehr als 9 %, aber höchstens 87 % Ethylenoxid	2 F		X	X	X	X	10	190 250	0,66 0,75	ra ra
1043	DÜNGEMITTEL, LÖSUNG, mit freiem Ammoniak	4 A		X		X	X	5			b,z
1048	BROMWASSERSTOFF, WASSERFREI	2 TC	2860	X	X	X	X	5	60	1,51	a, d, ra

UN-Nummer	Benennung und Beschreibung	Klassifizierungscode	LC <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Flaschen	Grossflaschen	Druckfässer	Flaschenbündel	Prüffrist (Jahre) <sup>a)</sup>	Prüfdruck (bar)	Füllungsgrad	Sondervorschriften für die Verpackung
1050	CHLORWASSERSTOFF, WASSERFREI	2 TC	2810	X	X	X	X	5	100 120 150 200	0,30 0,56 0,67 0,74	a, d, ra a, d, ra a, d, ra a, d, ra
1053	SCHWEFELWASSERSTOFF	2 TF	712	X	X	X	X	5	48	0,67	d, ra, u
1055	ISOBUTEN	2 F		X	X	X	X	10	10	0,52	ra
1058	VERFLÜSSIGTE GASE, nicht entzündbar, überlagert mit Stickstoff, Kohlendioxid oder Luft	2 A		X	X	X	X	10			ra, z
1060	METHYLACETYLEN UND PROPADIEN, GEMISCH, STABILISIERT Propadien mit 1 % bis 4 % Methylacetylen Gemisch P 1 Gemisch P 2	2 F		X	X	X	X	10			c, ra, z
				X	X	X	X	10	22	0,52	c, ra
				X	X	X	X	10	30	0,49	c, ra
				X	X	X	X	10	24	0,47	c, ra
1061	METHYLAMIN, WASSERFREI	2 F		X	X	X	X	10	13	0,58	b, ra
1062	METHYLBROMID mit höchstens 2 % Chlorpikrin	2 T	850	X	X	X	X	5	10	1,51	a
1063	METHYLCHLORID (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 40)	2 F		X	X	X	X	10	17	0,81	a, ra
1064	METHYLMERCAPTAN	2 TF	1350	X	X	X	X	5	10	0,78	d, ra, u
1067	DISTICKSTOFFTETROXID (STICKSTOFFDIOXID)	2 TOC	115	X		X	X	5	10	1,30	k
1069	NITROSYLCHLORID	2 TC	35	X			X	5	13	1,10	k, ra
1070	DISTICKSTOFFMONOXID	2 O		X	X	X	X	10	180 225 250	0,68 0,74 0,75	ua, va ua, va ua, va
1075	PETROLEUMGASE, VERFLÜSSIGT	2 F		X	X	X	X	10			v, z
1076	PHOSGEN	2 TC	5	X		X	X	5	20	1,23	a, k, ra
1077	PROPEN	2 F		X	X	X	X	10	27	0,43	ra
1078	GAS ALS KÄLTEMITTEL, N.A.G. Gemisch F 1 Gemisch F 2 Gemisch F 3	2 A		X	X	X	X	10			ra, z
				X	X	X	X	10	12	1,23	
				X	X	X	X	10	18	1,15	
				X	X	X	X	10	29	1,03	
1079	SCHWEFELDIOXID	2 TC	2520	X	X	X	X	5	12	1,23	ra
1080	SCHWEFELHEXAFLUORID	2 A		X	X	X	X	10	70 140 160	1,06 1,34 1,38	ra, ua, va ra, ua, va ra, ua, va
1081	TETRAFLUORETHYLEN, STABILISIERT	2 F		X	X	X	X	10	200		m, o, ra
1082	CHLORTRIFLUORETHYLEN, STABILISIERT (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 1113)	2 TF	2000	X	X	X	X	5	19	1,13	ra, u
1083	TRIMETHYLAMIN, WASSERFREI	2 F		X	X	X	X	10	10	0,56	b, ra
1085	VINYLBROMID, STABILISIERT	2 F		X	X	X	X	10	10	1,37	a, ra
1086	VINYLCHLORID, STABILISIERT	2 F		X	X	X	X	10	12	0,81	a, ra
1087	VINYLMETHYLETHER, STABILISIERT	2 F		X	X	X	X	10	10	0,67	ra
1581	CHLORPIKRIN UND METHYLBROMID, GEMISCH mit mehr als 2 % Chlorpikrin	2 T	850	X	X	X	X	5	10	1,51	a
1582	CHLORPIKRIN UND METHYLCHLORID, GEMISCH	2 T	<sup>d)</sup>	X	X	X	X	5	17	0,81	a
1589	CHLORCYAN, STABILISIERT	2 TC	80	X			X	5	20	1,03	k
1741	BORTRICHLORID	2 TC	2541	X	X	X	X	5	10	1,19	a, ra
1749	CHLORTRIFLUORID	2 TOC	299	X	X	X	X	5	30	1,40	a
1858	HEXAFLUOROPROPYLEN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 1216)	2 A		X	X	X	X	10	22	1,11	ra
1859	SILICIUMTETRAFLUORID	2 TC	922	X	X	X	X	5	200 300	0,74 1,10	a a
1860	VINYLFUORID, STABILISIERT	2 F		X	X	X	X	10	250	0,64	a, ra
1911	DIBORAN	2 TF	80	X			X	5	250	0,07	d, k, o

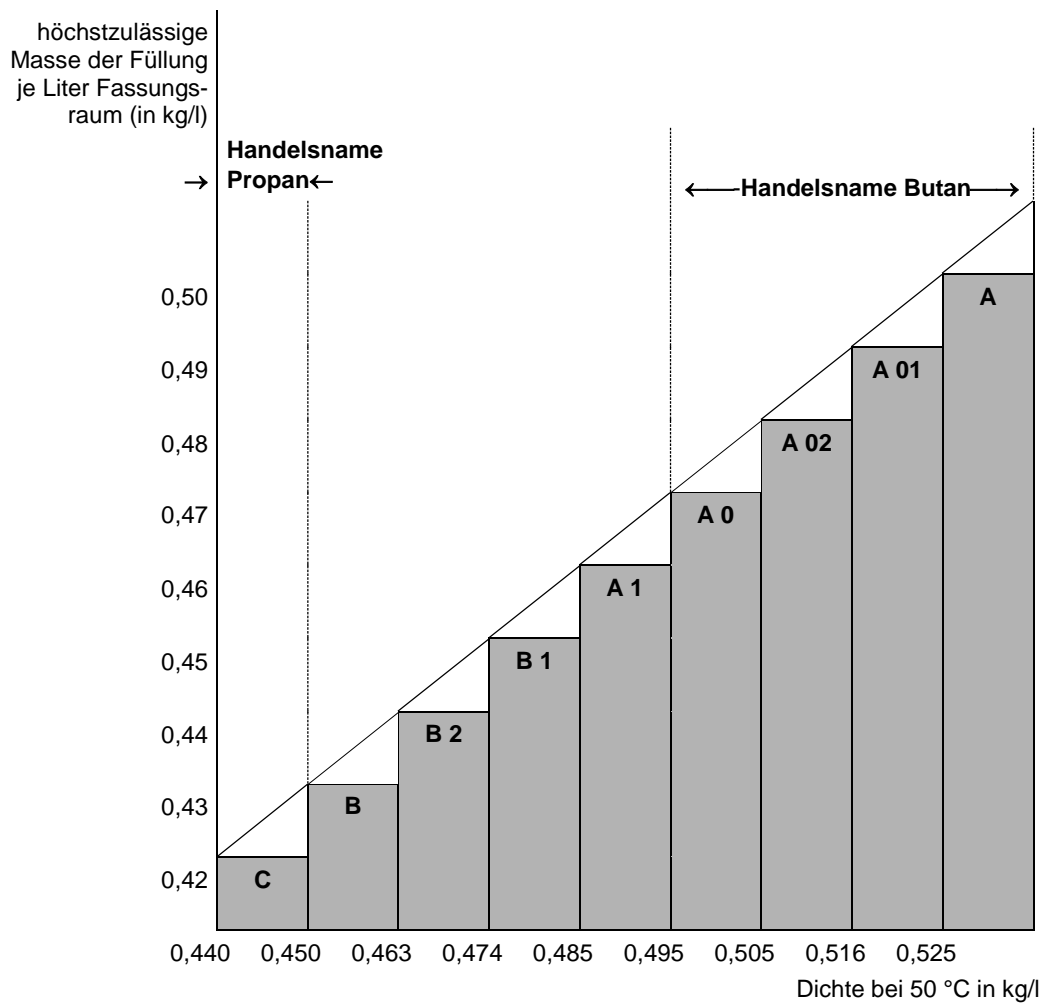
UN-Nummer	Benennung und Beschreibung	Klassifizierungscode	LC <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Flaschen	Grossflaschen	Druckfässer	Flaschenbündel	Prüffrist (Jahre) <sup>a)</sup>	Prüfdruck (bar)	Füllungsgrad	Sondvorschriften für die Verpackung
1912	METHYLCHLORID UND DICHLORMETHAN, GEMISCH	2 F		X	X	X	X	10	17	0,81	a, ra
1952	ETHYLENOXID UND KOHLENDIOXID, GEMISCH mit höchstens 9 % Ethylenoxid	2 A		X	X	X	X	10	190 250	0,66 0,75	ra ra
1958	1,2-DICHLOR-1,1,2,2-TETRAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 114)	2 A		X	X	X	X	10	10	1,30	ra
1959	1,1-DIFLUORETHYLEN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 1132a)	2 F		X	X	X	X	10	250	0,77	ra
1962	ETHYLEN	2 F		X	X	X	X	10	225 300	0,34 0,38	
1965	KOHLENWASSERSTOFFGAS, GEMISCH, VERFLÜSSIGT, N.A.G., wie Gemisch A Gemisch A 01 Gemisch A 02 Gemisch A 0 Gemisch A 1 Gemisch B 1 Gemisch B 2 Gemisch B Gemisch C	2 F		X	X	X	X	10 10 10 10 10 10 10 10 10 10		b) 0,50 0,49 0,48 0,47 0,46 0,45 0,44 0,43 0,42	ra, ta, v, z
1967	INSEKTENBEKÄMPFUNGSMITTEL, GASFÖRMIG, GIFTIG, N.A.G.	2 T		X	X	X	X	5			z
1968	INSEKTENBEKÄMPFUNGSMITTEL, GASFÖRMIG, N.A.G.	2 A		X	X	X	X	10			ra, z
1969	ISOBUTAN	2 F		X	X	X	X	10	10	0,49	ra, v
1973	CHLORDIFLUORMETHAN UND CHLORPENTAFLUORETHAN, GEMISCH mit einem konstanten Siedepunkt, mit ca. 49 % Chlordifluormethan (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 502)	2 A		X	X	X	X	10	31	1,01	ra
1974	BROMCHLORDIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 12B1)	2 A		X	X	X	X	10	10	1,61	ra
1975	STICKSTOFFMONOXID UND DISTICKSTOFFTETROXID, GEMISCH (STICKSTOFFMONOXID UND STICKSTOFFDIOXID, GEMISCH)	2 TOC	115	X		X	X	5			k, z
1976	OCTAFLUORCYCLOBUTAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL RC 318)	2 A		X	X	X	X	10	11	1,32	ra
1978	PROPAN	2 F		X	X	X	X	10	23	0,43	ra, v
1982	TETRAFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 14)	2 A		X	X	X	X	10	200 300	0,71 0,90	
1983	1-CHLOR-2,2,2-TRIFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 133a)	2 A		X	X	X	X	10	10	1,18	ra
1984	TRIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 23)	2 A		X	X	X	X	10	190 250	0,88 0,96	ra ra
2035	1,1,1-TRIFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 143a)	2 F		X	X	X	X	10	35	0,73	ra
2036	XENON	2 A		X	X	X	X	10	130	1,28	
2044	2,2-DIMETHYLPROPAN	2 F		X	X	X	X	10	10	0,53	ra
2073	AMMONIAKLÖSUNG in Wasser, relative Dichte kleiner als 0,880 bei 15 °C, mit mehr als 35 %, aber höchstens 40 % Ammoniak mit mehr als 40 %, aber höchstens 50 % Ammoniak	4 A			X	X	X	5 5	10 12	0,80 0,77	b b
2188	ARSENWASSERSTOFF (ARSIN)	2 TF	178	X			X	5	42	1,10	d, k
2189	DICHLORSILAN	2 TFC	314	X	X	X	X	5	10 200	0,90 1,08	a a
2191	SULFURYLFLUORID	2 T	3020	X	X	X	X	5	50	1,10	u
2192	GERMANIUMWASSERSTOFF (GERMAN) <sup>c)</sup>	2 TF	620	X	X	X	X	5	250	0,064	d, q, r, ra
2193	HEXAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 116)	2 A		X	X	X	X	10	200	1,13	

UN-Nummer	Benennung und Beschreibung	Klassifizierungscode	LC <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Flaschen	Grossflaschen	Druckfässer	Flaschenbündel	Prüffrist (Jahre) <sup>a)</sup>	Prüfdruck (bar)	Füllungsgrad	Sondenvorschriften für die Verpackung
2194	SELENHEXAFLUORID	2 TC	50	X			X	5	36	1,46	k, ra
2195	TELLURHEXAFLUORID	2 TC	25	X			X	5	20	1,00	k, ra
2196	WOLFRAMHEXAFLUORID	2 TC	218	X	X	X	X	5	10	3,08	a, ra
2197	IODWASSERSTOFF, WASSERFREI	2 TC	2860	X	X	X	X	5	23	2,25	a, d, ra
2198	PHOSPHORPENTAFLUORID	2 TC	261	X	X	X	X	5	200 300	0,90 1,25	
2199	PHOSPHORWASSERSTOFF (PHOSPHIN) <sup>c)</sup>	2 TF	20	X			X	5	225 250	0,30 0,45	d, k, q d, k, q
2200	PROPADIEN, STABILISIERT	2 F		X	X	X	X	10	22	0,50	ra
2202	SELENWASSERSTOFF, WASSERFREI	2 TF	51	X			X	5	31	1,60	k
2203	SILICIUMWASSERSTOFF (SILAN) <sup>c)</sup>	2 F		X	X	X	X	10	225 250	0,32 0,36	q q
2204	CARBONYLSULFID	2 TF	1700	X	X	X	X	5	30	0,87	ra, u
2417	CARBONYLFLUORID	2 TC	360	X	X	X	X	5	200 300	0,47 0,70	
2418	SCHWEFELTETRAFLUORID	2 TC	40	X			X	5	30	0,91	a, k, ra
2419	BROMTRIFLUORETHYLEN	2 F		X	X	X	X	10	10	1,19	ra
2420	HEXAFLUORACETON	2 TC	470	X	X	X	X	5	22	1,08	ra
2421	DISTICKSTOFFTRIOXID	2 TOC	BEFÖRDERUNG VERBOTEN								
2422	OCTAFLUORBUT-2-EN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 1318)	2 A		X	X	X	X	10	12	1,34	ra
2424	OCTAFLUORPROPAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 218)	2 A		X	X	X	X	10	25	1,04	ra
2451	STICKSTOFFTRIFLUORID	2 O		X	X	X	X	10	200	0,50	
2452	ETHYLACETYLEN, STABILISIERT	2 F		X	X	X	X	10	10	0,57	c, ra
2453	ETHYLFLUORID (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 161)	2 F		X	X	X	X	10	30	0,57	ra
2454	METHYLFLUORID (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 41)	2 F		X	X	X	X	10	300	0,63	ra
2455	METHYLNITRIT	2 A	BEFÖRDERUNG VERBOTEN								
2517	1-CHLOR-1,1-DIFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 142b)	2 F		X	X	X	X	10	10	0,99	ra
2534	METHYLCHLORSILAN	2 TFC	2810	X	X	X	X	5			ra, z
2548	CHLORPENTAFLUORID	2 TOC	122	X			X	5	13	1,49	a, k
2599	CHLORTRIFLUORMETHAN UND TRIFLUORMETHAN, AZEOTROPES GEMISCH mit ca. 60 % Chlortrifluormethan (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 503)	2 A		X	X	X	X	10	31 42 100	0,12 0,17 0,64	ra ra ra
2601	CYCLOBUTAN	2 F		X	X	X	X	10	10	0,63	ra
2602	DICHLORDIFLUORMETHAN UND 1,1-DIFLUORETHAN, AZEOTROPES GEMISCH mit ca. 74 % Dichlordifluormethan (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 500)	2 A		X	X	X	X	10	22	1,01	ra
2676	ANTIMONWASSERSTOFF (STIBIN)	2 TF	178	X			X	5	200	0,49	k, r, ra
2901	BROMCHLORID	2 TOC	290	X	X	X	X	5	10	1,50	a
3057	TRIFLUORACETYLCHLORID	2 TC	10	X		X	X	5	17	1,17	k, ra
3070	ETHYLENOXID UND DICHLORDIFLUORMETHAN, GEMISCH mit höchstens 12,5 % Ethylenoxid	2 A		X	X	X	X	10	18	1,09	ra
3083	PERCHLORYLFLUORID	2 TO	770	X	X	X	X	5	33	1,21	u
3153	PERFLUOR(METHYL-VINYL-ETHER)	2 F		X	X	X	X	10	20	0,75	ra
3154	PERFLUOR(ETHYL-VINYL-ETHER)	2 F		X	X	X	X	10	10	0,98	ra
3157	VERFLÜSSIGTES GAS, OXIDIEREND, N.A.G.	2 O		X	X	X	X	10			z
3159	1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 134a)	2 A		X	X	X	X	10	18	1,05	ra
3160	VERFLÜSSIGTES GAS, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G.	2 TF	≤ 5000	X	X	X	X	5			ra, z
3161	VERFLÜSSIGTES GAS, ENTZÜNDBAR, N.A.G.	2 F		X	X	X	X	10			ra, z
3162	VERFLÜSSIGTES GAS, GIFTIG, N.A.G.	2 T	≤ 5000	X	X	X	X	5			z

UN-Nummer	Benennung und Beschreibung	Klassifizierungscode	LC <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Flaschen	Grossflaschen	Druckfässer	Flaschenbündel	Prüffrist (Jahre) <sup>a)</sup>	Prüfdruck (bar)	Füllungsgrad	Sondvorschriften für die Verpackung
3163	VERFLÜSSIGTES GAS, N.A.G.	2 A		X	X	X	X	10			ra, z
3220	PENTAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 125)	2 A		X	X	X	X	10	49 35	0,95 0,87	ra ra
3252	DIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 32)	2 F		X	X	X	X	10	48	0,78	ra
3296	HEPTAFLUORPROPAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 227)	2 A		X	X	X	X	10	13	1,21	ra
3297	ETHYLENOXID UND CHLORTETRAFLUORETHAN, GEMISCH mit höchstens 8,8 % Ethylenoxid	2 A		X	X	X	X	10	10	1,16	ra
3298	ETHYLENOXID UND PENTAFLUORETHAN, GEMISCH mit höchstens 7,9 % Ethylenoxid	2 A		X	X	X	X	10	26	1,02	ra
3299	ETHYLENOXID UND TETRAFLUORETHAN, GEMISCH mit höchstens 5,6 % Ethylenoxid	2 A		X	X	X	X	10	17	1,03	ra
3300	ETHYLENOXID UND KOHLENDIOXID, GEMISCH mit mehr als 87 % Ethylenoxid	2 TF	> 2900	X	X	X	X	5	28	0,73	ra
3307	VERFLÜSSIGTES GAS, GIFTIG, OXIDIEREND, N.A.G.	2 TO	≤ 5000	X	X	X	X	5			z
3308	VERFLÜSSIGTES GAS, GIFTIG, ÄTZEND, N.A.G.	2 TC	≤ 5000	X	X	X	X	5			ra, z
3309	VERFLÜSSIGTES GAS, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, ÄTZEND, N.A.G.	2 TFC	≤ 5000	X	X	X	X	5			ra, z
3310	VERFLÜSSIGTES GAS, GIFTIG, OXIDIEREND, ÄTZEND, N.A.G.	2 TOC	≤ 5000	X	X	X	X	5			z
3318	AMMONIAKLÖSUNG, in Wasser, relative Dichte kleiner als 0,880 bei 15 °C, mit mehr als 50 % Ammoniak	4 TC		X	X	X	X	5			b
3337	GAS ALS KÄLTEMITTEL R 404A (Pentafluorethan, 1,1,1-Trifluorethan und 1,1,1,2-Tetrafluorethan, zeotropes Gemisch mit ca. 44 % Pentafluorethan und 52 % 1,1,1-Trifluorethan)	2 A		X	X	X	X	10	36	0,82	ra
3338	GAS ALS KÄLTEMITTEL R 407A (Difluormethan, Pentafluorethan und 1,1,1,2-Tetrafluorethan, zeotropes Gemisch mit ca. 20 % Difluormethan und 40 % Pentafluorethan)	2 A		X	X	X	X	10	32	0,94	ra
3339	GAS ALS KÄLTEMITTEL R 407B (Difluormethan, Pentafluorethan und 1,1,1,2-Tetrafluorethan, zeotropes Gemisch mit ca. 10 % Difluormethan und 70 % Pentafluorethan)	2 A		X	X	X	X	10	33	0,93	ra
3340	GAS ALS KÄLTEMITTEL R 407C (Difluormethan, Pentafluorethan und 1,1,1,2-Tetrafluorethan, zeotropes Gemisch mit ca. 23 % Difluormethan und 25 % Pentafluorethan)	2 A		X	X	X	X	10	30	0,95	ra
3354	INSEKTENBEKÄMPFUNGSMITTEL, GASFÖRMIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G.	2 F		X	X	X	X	10			ra, z
3355	INSEKTENBEKÄMPFUNGSMITTEL, GASFÖRMIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G.	2 TF		X	X	X	X	5			ra, z
3374	ACETYLEN, LÖSUNGSMITTELFREI	2 F		X			X	5	60		c, p

a) Nicht anwendbar für Druckgefässe aus Verbundwerkstoffen.

- b) Für Gasgemische der UN-Nummer 1965 beträgt die höchstzulässige Masse der Füllung je Liter Fassungsraum:



- c) Gilt als selbstentzündlich (pyrophor).  
d) Gilt als giftig. Der LC<sub>50</sub>-Wert ist noch zu bestimmen.

**Tabelle 3: Stoffe, die nicht unter die Klasse 2 fallen**

UN-Nummer	Benennung und Beschreibung	Klasse	Klassifizierungscode	LC <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Flaschen	Grossflaschen	Druckfässer	Flaschenbündel	Prüffrist (Jahre) <sup>a)</sup>	Prüfdruck (bar)	Füllungsgrad	Sondervorschriften für die Verpackung
1051	CYANWASSERSTOFF, STABILISIERT, mit weniger als 3 % Wasser	6.1	TF1	40	X			X	5	100	0,55	k
1052	FLUORWASSERSTOFF, WASSER-FREI	8	CT1	1307	X		X	X	5	10	0,84	a, ab,ac
1745	BROMPENTAFLUORID	5.1	OTC	25	X		X	X	5	10	b)	k,ab,ad
1746	BROMTRIFLUORID	5.1	OTC	50	X		X	X	5	10	b)	k,ab,ad
2495	IODPENTAFLUORID	5.1	OTC	120	X		X	X	5	10	b)	k,ab,ad

- a) Nicht anwendbar für Druckgefäße aus Verbundwerkstoffen.  
b) Ein füllungsfreier Raum von mindestens 8 Volumen-% ist vorgeschrieben.



P 201	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 201
Diese Verpackungsanweisung gilt für die UN-Nummern 3167, 3168 und 3169.		
Folgende Verpackungen sind zugelassen:		
(1) Flaschen und Gasgefäße, die hinsichtlich Bau, Prüfung und Füllung den von der zuständigen Behörde festgelegten Vorschriften entsprechen.		
(2) Folgende zusammengesetzte Verpackungen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:		
Aussenverpackungen:		
Fässer (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);		
Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);		
Kanister (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).		
Innenverpackungen:		
a) für nicht giftige Gase dicht verschlossene Innenverpackungen aus Glas oder Metall mit einem höchstzulässigen Fassungsraum von 5 Litern je Versandstück;		
b) für giftige Gase dicht verschlossene Innenverpackungen aus Glas oder Metall mit einem höchstzulässigen Fassungsraum von einem Liter je Versandstück.		
Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe III entsprechen.		

P 202	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 202
(bleibt offen)		

Diese Anweisung gilt für tiefgekühlt verflüssigte Gase der Klasse 2.

#### Vorschriften für verschlossene Kryo-Behälter

- (1) Die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.6 müssen eingehalten werden.
- (2) Die Vorschriften des Kapitels 6.2 müssen eingehalten werden.
- (3) Die verschlossenen Kryo-Behälter müssen so isoliert sein, dass kein Reifbeschlag auftreten kann.
- (4) Prüfdruck  
Tiefgekühlte flüssige Stoffe sind in verschlossene Kryo-Behälter mit den folgenden Mindestprüfdrücken einzufüllen:
  - a) Für verschlossene Kryo-Behälter mit Vakuumisolierung darf der Prüfdruck nicht geringer sein als das 1,3fache der Summe aus höchstem inneren Druck des gefüllten Behälters, einschliesslich des inneren Drucks während des Füllens und Entleerens, plus 100 kPa (1 bar);
  - b) für andere verschlossene Kryo-Behälter darf der Prüfdruck nicht geringer sein als das 1,3fache des höchsten inneren Drucks des gefüllten Behälters, wobei der während des Füllens und Entleerens entwickelte Druck zu berücksichtigen ist.
- (5) Füllungsgrad  
Für tiefgekühlt verflüssigte nicht entzündbare und nicht giftige Gase (Klassifizierungscode 3 A und 3 O) darf das Volumen der flüssigen Phase bei der Fülltemperatur und einem Druck von 100 kPa (1 bar) 98 % des (mit Wasser) ausgeliterten Fassungsraums des Druckgefässes nicht überschreiten.  
Für tiefgekühlt verflüssigte entzündbare Gase (Klassifizierungscode 3 F) muss bei Erwärmung des Inhalts auf diejenige Temperatur, bei der der Dampfdruck dem Öffnungsdruck der Druckentlastungsventile entspricht, der Füllungsgrad unter einem Wert bleiben, bei dem das Volumen der flüssigen Phase 98 % des (mit Wasser) ausgeliterten Fassungsraums bei dieser Temperatur erreicht.
- (6) Druckentlastungseinrichtungen  
Verschlossene Kryo-Behälter müssen mit mindestens einer Druckentlastungseinrichtung ausgerüstet sein.
- (7) Verträglichkeit  
Die zur Gewährleistung der Dichtheit von Verbindungsstellen oder zur Wartung der Verschlusseinrichtungen verwendeten Werkstoffe müssen mit dem Inhalt verträglich sein. Bei Behältern für die Beförderung von oxidierenden Gasen (Klassifizierungscode 3 O) dürfen diese Werkstoffe mit den Gasen nicht gefährlich reagieren.
- (8) Wiederkehrende Prüfung
  - a) Die wiederkehrende Prüfung der Druckentlastungseinrichtungen gemäss Absatz 6.2.1.6.3 muss spätestens alle fünf Jahre durchgeführt werden.
  - b) Die Frist zwischen den wiederkehrenden Prüfungen von verschlossenen Kryo-Behältern, die keine UN-Kryo-Behälter sind, nach den Vorschriften des Absatzes 6.2.3.5.2 darf 10 Jahre nicht überschreiten.

#### Vorschriften für offene Kryo-Behälter

Nur die folgenden nicht oxidierenden tiefgekühlt verflüssigten Gase des Klassifizierungscode 3 A dürfen in offenen Kryo-Behältern befördert werden: UN-Nummern 1913, 1951, 1963, 1970, 1977, 2591, 3136 und 3158.

Offene Kryo-Behälter müssen so gebaut sein, dass sie den folgenden Vorschriften entsprechen:

- (1) Die Behälter sind so auszulegen, herzustellen, zu prüfen und auszurüsten, dass sie allen Bedingungen, einschliesslich Ermüdung, standhalten, denen sie während ihres normalen Gebrauchs und unter normalen Beförderungsbedingungen ausgesetzt sind.
- (2) Der Fassungsraum darf nicht grösser als 450 Liter sein.
- (3) Der Behälter muss eine Doppelwandkonstruktion haben, bei welcher der Raum zwischen der Innen- und Aussenwand luftleer ist (Vakuumisolierung). Die Isolierung muss die Bildung von Raureif auf der Aussenseite des Behälters verhindern.
- (4) Die Bauwerkstoffe müssen bei der Betriebstemperatur geeignete mechanische Eigenschaften haben.
- (5) Werkstoffe in direktem Kontakt mit den gefährlichen Gütern dürfen durch die zur Beförderung vorgesehenen gefährlichen Güter nicht angegriffen oder geschwächt werden und dürfen keine gefährliche Wirkungen verursachen, z. B. Katalyse einer Reaktion oder Reaktion mit den gefährlichen Gütern.

- (6) Behälter mit einer Doppelwandkonstruktion aus Glas müssen mit einer Aussenverpackung mit geeignetem Polstermaterial oder saugfähigem Material versehen sein, das den Drücken und Stössen standhält, die unter normalen Beförderungsbedingungen auftreten können.
- (7) Der Behälter muss so ausgelegt sein, dass er während der Beförderung in aufrechter Position verbleibt, z. B. durch einen Boden, dessen kleinere horizontale Abmessung grösser als die Höhe des Schwerpunktes des vollständig befüllten Behälters ist, oder durch Anbringung in einem Tragrahmen.
- (8) Die Öffnungen der Behälter müssen mit gasdurchlässigen Einrichtungen versehen sein, die das Herausspritzen von Flüssigkeit verhindern und so angeordnet sind, dass sie während der Beförderung an Ort und Stelle verbleiben.
- (9) Offene Kryo-Behälter müssen mit folgenden Kennzeichen versehen sein, die dauerhaft angebracht sind, z. B. gestempelt, graviert oder geätzt:
  - Name und Adresse des Herstellers;
  - Modellnummer oder -bezeichnung;
  - Serien- oder Losnummer;
  - UN-Nummer und offizielle Benennung der Gase für die Beförderung, für die der Behälter vorgesehen ist;
  - Fassungsraum des Behälters in Litern.

<b>P 204</b>	<b>VERPACKUNGSANWEISUNG</b>	<b>P 204</b>
(gestrichen)		

<b>P 205</b>	<b>VERPACKUNGSANWEISUNG</b>	<b>P 205</b>
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3468.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Für Metallhydrid-Speichersysteme sind die besonderen Verpackungsvorschriften des Abschnitts 4.1.6 einzuhalten.</li> <li>(2) Durch diese Verpackungsanweisung sind nur Druckgefässe abgedeckt, deren mit Wasser ausgeliterter Fassungsraum 150 Liter und deren höchster entwickelter Druck 25 MPa nicht übersteigt.</li> <li>(3) Metallhydrid-Speichersysteme, die den anwendbaren Vorschriften für den Bau und die Prüfung von Gas-Druckgefässen des Kapitels 6.2 entsprechen, sind nur für die Beförderung von Wasserstoff zugelassen.</li> <li>(4) Sofern Druckgefässe aus Stahl oder Druckgefässe aus Verbundwerkstoff mit Stahlauskleidung verwendet werden, dürfen nur solche eingesetzt werden, die gemäss Absatz 6.2.2.9.2 j) mit dem Kennzeichen «H» versehen sind.</li> <li>(5) Metallhydrid-Speichersysteme müssen den Betriebsbedingungen, den Auslegungskriterien, dem nominalen Fassungsraum, den Bauartprüfungen, den Losprüfungen, den Routineprüfungen, dem Prüfdruck, dem nominalen Füllungsdruck und den Vorschriften für Druckentlastungseinrichtungen für ortsbewegliche Metallhydrid-Speichersysteme entsprechen, wie sie in der Norm ISO 16111:2008 oder ISO 16111:2018 (Ortsveränderliche Gasspeicherbehälter – in Metallhydriden reversibel absorbierter Wasserstoff) festgelegt sind, und ihre Konformität und Zulassung muss in Übereinstimmung mit Unterabschnitt 6.2.2.5 bewertet werden.</li> <li>(6) Metallhydrid-Speichersysteme müssen mit Wasserstoff bei einem Druck befüllt werden, der den gemäss Norm ISO 16111:2008 oder ISO 16111:2018 festgelegten und in dem dauerhaften Kennzeichen auf dem System angegebenen nominalen Füllungsdruck nicht überschreitet.</li> <li>(7) Die Vorschriften für die wiederkehrende Prüfung von Metallhydrid-Speichersystemen müssen der Norm ISO 16111:2008 oder ISO 16111:2018 entsprechen und in Übereinstimmung mit dem Unterabschnitt 6.2.2.6 durchgeführt werden; die Frist zwischen den wiederkehrenden Prüfungen darf fünf Jahre nicht überschreiten. Zur Bestimmung, welche Norm zum Zeitpunkt der wiederkehrenden Prüfung anwendbar ist, siehe Unterabschnitt 6.2.2.4.</li> </ul>		

P 206	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 206
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 3500, 3501, 3502, 3503, 3504 und 3505.		
Soweit im ADR nichts anderes angegeben ist, sind Flaschen und Druckfässer, die den anwendbaren Vorschriften des Kapitels 6.2 entsprechen, zugelassen.		
<p>(1) Die besonderen Vorschriften für das Verpacken in Abschnitt 4.1.6 sind einzuhalten.</p> <p>(2) Die höchstzulässige Frist zwischen den wiederkehrenden Prüfungen beträgt 5 Jahre.</p> <p>(3) Flaschen und Druckfässer müssen so gefüllt werden, dass bei 50 °C die nicht gasförmige Phase nicht mehr als 95 % ihres mit Wasser ausgeliterten Fassungsraumes einnimmt und sie bei 60 °C nicht vollständig gefüllt sind. In gefülltem Zustand darf der Innendruck bei 65 °C den Prüfdruck der Flaschen oder Druckfässer nicht übersteigen. Die Dampfdrücke und Volumenausdehnungen aller Stoffe in den Flaschen oder Druckfässern müssen berücksichtigt werden.</p>		
Bei flüssigen Stoffen, die mit verdichteten Gasen überlagert sind, müssen bei der Berechnung des Innendrucks des Druckgefässes beide Bestandteile – der flüssige Stoff und das verdichtete Gas – berücksichtigt werden. Wenn keine Versuchsdaten verfügbar sind, müssen folgende Schritte durchgeführt werden:		
<p>a) Berechnung des Dampfdrucks des flüssigen Stoffes und des partiellen Drucks des verdichteten Gases bei 15 °C (Fülltemperatur);</p> <p>b) Berechnung der volumetrischen Ausdehnung der flüssigen Phase, die aus einer Erwärmung von 15 °C auf 65 °C resultiert, und Berechnung des für die gasförmige Phase verbleibenden Volumens;</p> <p>c) Berechnung des partiellen Drucks des verdichteten Gases bei 65 °C unter Berücksichtigung der volumetrischen Ausdehnung der flüssigen Phase;</p> <p><b>Bem.</b> Der Kompressibilitätsfaktor des verdichteten Gases bei 15 °C und 65 °C muss berücksichtigt werden.</p> <p>d) Berechnung des Dampfdrucks des flüssigen Stoffes bei 65 °C;</p> <p>e) der Gesamtdruck ist die Summe aus Dampfdruck des flüssigen Stoffes und partiellem Druck des verdichteten Gases bei 65 °C;</p> <p>f) Berücksichtigung der Löslichkeit des verdichteten Gases bei 65 °C in der flüssigen Phase.</p>		
Der Prüfdruck der Flasche oder des Druckfasses darf nicht kleiner sein als der berechnete Gesamtdruck minus 100 kPa (1 bar).		
Wenn für die Berechnung die Löslichkeit des verdichteten Gases in der flüssigen Phase nicht bekannt ist, darf der Prüfdruck ohne Berücksichtigung der Gaslöslichkeit (Absatz f)) berechnet werden.		
(4) Der Mindestprüfdruck muss dem in der Verpackungsanweisung P 200 für das Treibmittel angegebenen Prüfdruck entsprechen, darf jedoch nicht geringer als 20 bar sein.		
<b>Zusätzliche Vorschrift</b>		
Flaschen und Druckfässer dürfen nicht zur Beförderung aufgegeben werden, wenn sie mit einer Sprühausrüstung, wie einem Schlauch und einem Handrohr, verbunden sind.		
<b>Sondervorschriften für die Verpackung</b>		
<b>PP 89</b>	Für die UN-Nummern 3501, 3502, 3503, 3504 und 3505 verwendete nicht wiederbefüllbare Flaschen dürfen ungeachtet des Unterabschnitts 4.1.6.9 b) einen mit Wasser ausgeliterten Fassungsraum von höchstens 1000 Litern dividiert durch den in bar ausgedrückten Prüfdruck haben, vorausgesetzt, die Fassungsraum- und Druckbeschränkungen der Baunorm entsprechen der Norm ISO 11118:1999, die den höchsten Fassungsraum auf 50 Liter beschränkt.	
<b>PP 97</b>	Für die der UN-Nummer 3500 zugeordneten Feuerlöschmittel beträgt die höchstzulässige Frist für die wiederkehrende Prüfung 10 Jahre. Sie dürfen in Grossflaschen mit einem mit Wasser ausgeliterten Fassungsraum von höchstens 450 l gemäss den anwendbaren Vorschriften des Kapitels 6.2 befördert werden.	

P 207	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 207
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 1950.		
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:		
a) Fässer (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G), Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2). Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen.		
b) Starre Aussenverpackungen mit folgender höchstzulässiger Nettomasse: aus Pappe 55 kg aus einem anderen Werkstoff als Pappe 125 kg Die Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.3 müssen nicht erfüllt werden.		
Die Verpackungen müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass übermässige Bewegungen der Druckgaspackungen und eine unbeabsichtigte Entleerung unter normalen Beförderungsbedingungen verhindert werden.		
<b>Sondervorschrift für die Verpackung</b>		
<b>PP 87</b>	Bei UN 1950 Abfall-Druckgaspackungen, die gemäss Sondervorschrift 327 befördert werden, müssen die Verpackungen mit einem Mittel versehen sein, das jegliche freie Flüssigkeit, die während der Beförderung frei werden kann, zurückhält, z. B. saugfähiges Material. Die Verpackungen müssen ausreichend belüftet sein, um die Bildung gefährlicher Atmosphären und einen Druckaufbau zu verhindern.	
<b>RID- und ADR-spezifische Sondervorschrift für die Verpackung</b>		
<b>RR 6</b>	Gegenstände aus Metall der UN-Nummer 1950 dürfen bei der Beförderung als geschlossene Ladung auch wie folgt verpackt werden: Die Gegenstände müssen auf Trays zu Einheiten zusammengestellt werden und mit einer geeigneten Kunststoffhülle in der richtigen Lage gehalten werden; diese Einheiten müssen auf Paletten in geeigneter Weise gestapelt und gesichert sein.	

P 208	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 208
Diese Anweisung gilt für adsorbierte Gase der Klasse 2.		
(1) Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.6.1 erfüllt sind:  Flaschen gemäss Kapitel 6.2 und gemäss der Norm ISO 11513:2011, ISO 11513:2019, ISO 9809-1:2010 oder ISO 9809-1:2019.		
(2) Der Druck jeder befüllten Flasche muss bei 20 °C geringer als 101,3 kPa und bei 50 °C geringer als 300 kPa sein.		
(3) Der Mindestprüfdruck der Flasche muss 21 bar betragen.		
(4) Der Mindestberstdruck der Flasche muss 94,5 bar betragen.		
(5) Der Innendruck der gefüllten Flasche bei 65 °C darf nicht grösser als der Prüfdruck der Flasche sein.		
(6) Das adsorbierende Material muss mit der Flasche verträglich sein und darf mit dem zu adsorbierenden Gas keine schädlichen oder gefährlichen Verbindungen bilden. Das Gas darf in Kombination mit dem adsorbierenden Material die Flasche nicht angreifen oder schwächen oder eine gefährliche Reaktion (z. B. eine katalytische Reaktion) verursachen.		
(7) Die Qualität des adsorbierenden Materials muss bei jeder Befüllung überprüft werden, um sicherzustellen, dass die Vorschriften dieser Verpackungsanweisung bezüglich des Drucks und der chemischen Stabilität bei der Aufgabe eines Versandstücks mit einem adsorbierten Gas zur Beförderung erfüllt werden.		
(8) Das adsorbierende Material darf nicht unter die Kriterien einer Klasse des ADR fallen.		

- (9) Für Flaschen und Verschlüsse, die giftige Gase mit einem LC<sub>50</sub>-Wert von höchstens 200 ml/m<sup>3</sup> (ppm) (siehe Tabelle 1) enthalten, gelten folgende Vorschriften:
- Ventilöffnungen müssen mit druckfesten gasdichten Stopfen oder Kappen mit zu den Ventilöffnungen passenden Gewinden versehen sein.
  - Jedes Ventil muss entweder ein Membranventil mit einer unperforierten Membran oder ein Typ sein, bei dem Undichtheiten durch die oder an der Dichtung vorbei verhindert werden.
  - Jede Flasche und jeder Verschluss müssen nach dem Befüllen auf Dichtheit geprüft werden.
  - Jedes Ventil muss dem Prüfdruck der Flasche standhalten können und entweder durch ein kegeliges Gewinde oder durch andere Mittel, die den Anforderungen der Norm ISO 10692-2:2001 entsprechen, direkt mit der Flasche verbunden sein.
  - Flaschen und Ventile dürfen nicht mit einer Druckentlastungseinrichtung ausgerüstet sein.
- (10) Ventilöffnungen von Flaschen, die pyrophore Gase enthalten, müssen mit gasdichten Stopfen oder Kappen mit zu den Ventilöffnungen passenden Gewinden versehen sein.
- (11) Das Befüllverfahren muss der Anlage A der Norm ISO 11513:2011 (anwendbar bis 31. Dezember 2024) oder Anlage A der Norm ISO 11513:2019 entsprechen.
- (12) Die Frist zwischen den wiederkehrenden Prüfungen darf höchstens 5 Jahre betragen.
- (13) Stoffspezifische Sondervorschriften für die Verpackung (siehe Tabelle 1):

*Werkstoffverträglichkeit*

- Flaschen aus Aluminiumlegierungen dürfen nicht verwendet werden.
- Werden Flaschen aus Stahl verwendet, sind nur solche zugelassen, welche gemäss Absatz 6.2.2.7.4 p) mit dem Kennzeichen «H» versehen sind.

*Gasspezifische Vorschriften*

- Die Füllung mit diesem Gas ist so zu begrenzen, dass der Druck im Falle des vollständigen Zerfalls zwei Drittel des Prüfdrucks der Flasche nicht übersteigt.

*Werkstoffverträglichkeit für n.a.g.-Eintragungen von adsorbierten Gasen*

- Die Werkstoffe der Flaschen und ihrer Ausrüstungsteile müssen mit dem Inhalt verträglich sein und dürfen mit ihm keine schädlichen oder gefährlichen Verbindungen bilden.

**Tabelle 1: Adsorbierte Gase**

UN-Nummer	Benennung und Beschreibung	Klassifizierungscode	LC <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Sondervorschriften für die Verpackung
3510	ADSORBIERTES GAS, ENTZÜNDBAR, N.A.G.	9F		z
3511	ADSORBIERTES GAS, N.A.G.	9A		z
3512	ADSORBIERTES GAS, GIFTIG, N.A.G.	9T	≤ 5000	z
3513	ADSORBIERTES GAS, OXIDIEREND, N.A.G.	9O		z
3514	ADSORBIERTES GAS, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G.	9TF	≤ 5000	z
3515	ADSORBIERTES GAS, GIFTIG, OXIDIEREND, N.A.G.	9TO	≤ 5000	z
3516	ADSORBIERTES GAS, GIFTIG, ÄTZEND, N.A.G.	9TC	≤ 5000	z
3517	ADSORBIERTES GAS, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, ÄTZEND, N.A.G.	9TFC	≤ 5000	z
3518	ADSORBIERTES GAS, GIFTIG, OXIDIEREND, ÄTZEND, N.A.G.	9TOC	≤ 5000	z
3519	BORTRIFLUORID, ADSORBIERT	9TC	387	a
3520	CHLOR, ADSORBIERT	9TOC	293	a
3521	SILICIUMTETRAFLUORID, ADSORBIERT	9TC	450	a
3522	ARSENWASSERSTOFF (ARSIN), ADSORBIERT	9TF	20	d
3523	GERMANIUMWASSERSTOFF (GERMAN), ADSORBIERT	9TF	620	d, r
3524	PHOSPHORPENTAFLUORID, ADSORBIERT	9TC	190	
3525	PHOSPHORWASSERSTOFF (PHOSPHIN), ADSORBIERT	9TF	20	d
3526	SELENWASSERSTOFF, ADSORBIERT	9TF	2	

Diese Verpackungsanweisung gilt für UN 3150 Geräte, klein, mit Kohlenwasserstoffgas, mit Entnahmeeinrichtung, oder UN 3150 Kohlenwasserstoffgas-Nachfüllpatronen für kleine Geräte, mit Entnahmeeinrichtung.

- (1) Die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.6 sind, soweit anwendbar, einzuhalten.
- (2) Die Gegenstände müssen den Vorschriften des Landes entsprechen, in dem sie befüllt wurden.
- (3) Die Geräte und Nachfüllpatronen müssen in Aussenverpackungen nach Abschnitt 6.1.4 verpackt sein, die nach Kapitel 6.1 für Verpackungsgruppe II geprüft und zugelassen sind.

P 300	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 300
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3064.		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>Zusammengesetzte Verpackungen, bestehend aus Dosen aus Metall mit einem Fassungsraum von höchstens 1 Liter als Innenverpackungen und Kisten aus Holz (4C1, 4C2, 4D oder 4F) als Aussenverpackung, die nicht mehr als 5 Liter Lösung enthält.</p>		
<p><b>Zusätzliche Vorschriften</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Die Dosen aus Metall müssen vollständig von saugfähigem Polstermaterial umgeben sein.</li> <li>Die Kisten aus Holz müssen vollständig mit einem geeigneten wasser- und nitroglycerinundurchlässigen Material ausgekleidet sein.</li> </ol>		

P 301	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 301
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3165.		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p>		
<p>(1) Ein Aluminiumdruckgefäß, das aus einem Zylinder mit angeschweissten Böden besteht.</p> <p>Das Hauptbehältnis für den Kraftstoff innerhalb dieses Gefäßes muss aus einer geschweissten Aluminiumblase mit einem höchsten Innenvolumen von 46 Litern bestehen.</p> <p>Das Aussengefäß muss einen Mindestberechnungsdruck (Überdruck) von 1275 kPa und einen Mindestberstdruck von 2755 kPa haben.</p> <p>Jedes Gefäß muss während der Herstellung und vor dem Versand auf Dichtheit geprüft werden; es darf nicht undicht sein.</p> <p>Die vollständige innere Einheit muss sicher mit einem nicht brennbaren Polstermaterial, wie Vermiculit, in einer widerstandsfähigen, dicht verschlossenen Aussenverpackung aus Metall verpackt sein, die alle Armaturen wirksam schützt.</p> <p>Die maximale Kraftstoffmenge je Hauptbehältnis und Versandstück beträgt 42 Liter.</p>		
<p>(2) Aluminiumdruckgefäß</p> <p>Das Hauptbehältnis für den Kraftstoff innerhalb dieses Gefäßes muss aus einem dampfdicht verschweissten Kraftstoffabteil mit einer Blase aus Elastomer mit einem höchsten Innenvolumen von 46 Liter bestehen.</p> <p>Das Druckgefäß muss einen Mindestberechnungsdruck (Überdruck) von 2860 kPa und einen Mindestberstdruck von 5170 kPa haben.</p> <p>Jedes Gefäß muss während der Herstellung und vor dem Versand auf Dichtheit geprüft werden und sicher mit einem nicht brennbaren Polstermaterial, wie Vermiculit, in einer widerstandsfähigen, dicht verschlossenen Aussenverpackung aus Metall verpackt sein, die alle Armaturen wirksam schützt.</p> <p>Die maximale Kraftstoffmenge je Hauptbehältnis und je Versandstück beträgt 42 Liter.</p>		

P 302	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 302
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3269.		
<p>Folgende zusammengesetzte Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p>		
<p>Aussenverpackungen:</p> <p>Fässer (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G),  Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2),  Kanister (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).</p>		
<p>Innenverpackungen:</p> <p>Das Aktivierungsmittel (organisches Peroxid) muss auf eine Menge von 125 ml für flüssige Stoffe und 500 g für feste Stoffe je Innenverpackung beschränkt sein.</p> <p>Das Grundprodukt und das Aktivierungsmittel müssen in getrennten Innenverpackungen verpackt sein.</p>		
<p>Die Komponenten dürfen in dieselbe Aussenverpackung eingesetzt sein, vorausgesetzt, sie reagieren im Falle des Freiwerdens nicht gefährlich miteinander.</p>		
<p>Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II oder III in Übereinstimmung mit den auf das Grundprodukt angewendeten Kriterien der Klasse 3 entsprechen.</p>		



P 400	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 400
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) Druckgefäße, vorausgesetzt, die allgemeinen Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.3.6 werden erfüllt. Diese müssen aus Stahl sein und einer erstmaligen und alle 10 Jahre einer wiederkehrenden Prüfung mit einem Druck von mindestens 1 MPa (10 bar) (Überdruck) unterzogen werden. Während der Beförderung muss sich der flüssige Stoff unter einer Schicht inerten Gases mit einem Überdruck von mindestens 20 kPa (0,2 bar) befinden.</p> <p>(2) Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F oder 4G), Fässer (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1D oder 1G) oder Kanister (3A1, 3A2, 3B1 oder 3B2), die luftdicht verschlossene Dosen aus Metall mit Innenverpackungen aus Glas oder Metall enthalten, die einen Fassungsraum von jeweils höchstens 1 Liter und einen Verschluss mit Dichtung haben. Die Innenverpackungen müssen Schraubverschlüsse haben oder Verschlüsse, die durch eine Vorrichtung physisch fixiert sein müssen, die in der Lage ist, ein Lösen oder Lockern des Verschlusses durch Schlag oder Vibration während der Beförderung zu verhindern. Die Innenverpackungen müssen von allen Seiten mit einem trockenen, saugfähigen, nicht brennbaren Material in einer für die Aufnahme des gesamten Inhalts ausreichenden Menge gepolstert sein. Die Innenverpackungen dürfen höchstens zu 90 % ihres Fassungsraums befüllt sein. Die Aussenverpackungen dürfen eine höchste Nettomasse von 125 kg enthalten.</p> <p>(3) Fässer aus Stahl, Aluminium oder einem anderen Metall (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 oder 1N2), Kanister (3A1, 3A2, 3B1 oder 3B2) oder Kisten (4A, 4B oder 4N) mit einer höchsten Nettomasse von je 150 kg, die luftdicht verschlossene Dosen aus Metall enthalten, die einen Fassungsraum von jeweils höchstens 4 Liter und einen Verschluss mit Dichtung haben. Die Innenverpackungen müssen Schraubverschlüsse haben oder Verschlüsse, die durch eine Vorrichtung physisch fixiert sein müssen, die in der Lage ist, ein Lösen oder Lockern des Verschlusses durch Schlag oder Vibration während der Beförderung zu verhindern. Die Innenverpackungen müssen von allen Seiten mit einem trockenen, saugfähigen, nicht brennbaren Material in einer für die Aufnahme des gesamten Inhalts ausreichenden Menge gepolstert sein. Die einzelnen Lagen der Innenverpackungen müssen zusätzlich zum Polstermaterial durch Unterteilungen voneinander getrennt sein. Die Innenverpackungen dürfen höchstens zu 90 % ihres Fassungsraumes befüllt sein.</p>		
<p><b>Sondervorschrift für die Verpackung</b></p>		
<b>PP 86</b>	Für die UN-Nummern 3392 und 3394 ist die in der Dampfphase vorhandene Luft durch Stickstoff oder andere Mittel zu beseitigen.	

P 401	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 401
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) Druckgefäße, vorausgesetzt, die allgemeinen Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.3.6 werden erfüllt. Diese müssen aus Stahl sein und einer erstmaligen und alle 10 Jahre einer wiederkehrenden Prüfung mit einem Druck von mindestens 0,6 MPa (6 bar) (Überdruck) unterzogen werden. Während der Beförderung muss sich der flüssige Stoff unter einer Schicht inerten Gases mit einem Überdruck von mindestens 20 kPa (0,2 bar) befinden.</p> <p>(2) Zusammengesetzte Verpackungen:</p> <p>Aussenverpackungen:</p> <p style="padding-left: 40px;">Fässer (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G),</p> <p style="padding-left: 40px;">Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2),</p> <p style="padding-left: 40px;">Kanister (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).</p> <p>Innenverpackungen:</p> <p style="padding-left: 40px;">aus Glas, Metall oder Kunststoff, die Schraubverschlüsse und einen höchsten Fassungsraum von einem Liter haben.</p> <p>Jede Innenverpackung muss von inertem, saugfähigem Polstermaterial in einer für die Aufnahme des gesamten Inhalts ausreichenden Menge umgeben sein.</p> <p>Die höchste Nettomasse je Aussenverpackung darf 30 kg nicht überschreiten.</p>		
<p><b>RID- und ADR-spezifische Sondervorschrift für die Verpackung</b></p>		
<b>RR 7</b>	Für die UN-Nummern 1183, 1242, 1295 und 2988 müssen die Druckgefäße jedoch alle fünf Jahre geprüft werden.	

P 402	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 402
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) Druckgefäße, vorausgesetzt, die allgemeinen Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.3.6 werden erfüllt. Diese müssen aus Stahl sein und einer erstmaligen und alle 10 Jahre einer wiederkehrenden Prüfung mit einem Druck von mindestens 0,6 MPa (6 bar) (Überdruck) unterzogen werden. Während der Beförderung muss sich der flüssige Stoff unter einer Schicht inerten Gases mit einem Überdruck von mindestens 20 kPa (0,2 bar) befinden.</p> <p>(2) Zusammengesetzte Verpackungen:</p> <p>Aussenverpackungen:</p> <p style="padding-left: 40px;">Fässer (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G), Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2), Kanister (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).</p> <p>Innenverpackungen mit folgenden höchsten Nettomassen:</p> <p style="padding-left: 40px;">aus Glas: 10 kg aus Metall oder Kunststoff: 15 kg.</p> <p>Jede Innenverpackung muss mit Schraubverschlüssen versehen sein. Jede Innenverpackung muss von inertem, saugfähigem Polstermaterial in einer für die Aufnahme des gesamten Inhalts ausreichenden Menge umgeben sein. Die höchste Nettomasse je Aussenverpackung darf 125 kg nicht überschreiten.</p> <p>(3) Fässer aus Stahl (1A1) mit einem höchsten Fassungsraum von 250 Liter.</p> <p>(4) Kombinationsverpackungen, bestehend aus einem Kunststoffgefäß in einem Fass aus Stahl oder Aluminium (6HA1 oder 6HB1), mit einem höchsten Fassungsraum von 250 Liter.</p>		
<b>RID- und ADR-spezifische Sondervorschrift für die Verpackung</b>		
<b>RR 4</b>	Für die UN-Nummer 3130 müssen die Öffnungen der Gefäße durch zwei hintereinanderliegende Einrichtungen, von denen eine verschraubt oder in gleichwertiger Weise befestigt sein muss, fest verschlossen sein.	
<b>RR 7</b>	Für die UN-Nummer 3129 müssen die Druckgefäße jedoch alle fünf Jahre geprüft werden.	
<b>RR 8</b>	Für die UN-Nummern 1389, 1391, 1411, 1421, 1928, 3129, 3130, 3148 und 3482 müssen die Druckgefäße jedoch mit einem Mindestprüfdruck von 1 MPa (10 bar) erstmalig und wiederkehrend geprüft werden.	

P 403		VERPACKUNGSANWEISUNG		P 403
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:				
zusammengesetzte Verpackungen			höchste Nettomasse	
Innenverpackungen		Aussenverpackungen		
aus Glas	2 kg	<b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2)	400 kg	Innenverpackungen müssen luftdicht verschlossen sein (z. B. durch ein Klebeband oder durch Schraubverschlüsse).
aus Kunststoff	15 kg		400 kg	
aus Metall	20 kg		400 kg	
		aus Kunststoff (1H1, 1H2)	400 kg	
		aus Sperrholz (1D)	400 kg	
		aus Pappe (1G)	400 kg	
		<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Naturholz (4C1) aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) aus Sperrholz (4D) aus Holzfaserverwerkstoff (4F) aus Pappe (4G) aus Schaumstoff (4H1) aus starrem Kunststoff (4H2)	400 kg	
			400 kg	
			400 kg	
			250 kg	
			250 kg	
			250 kg	
			125 kg	
			125 kg	
			60 kg	
		250 kg		
		<b>Kanister</b> aus Stahl (3A1, 3A2) aus Aluminium (3B1, 3B2) aus Kunststoff (3H1, 3H2)	120 kg	
			120 kg	
			120 kg	
Einzelverpackungen			höchste Nettomasse	
<b>Fässer</b>				
aus Stahl (1A1, 1A2)			250 kg	
aus Aluminium (1B1, 1B2)			250 kg	
aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (1N1, 1N2)			250 kg	
aus Kunststoff (1H1, 1H2)			250 kg	
<b>Kanister</b>				
aus Stahl (3A1, 3A2)			120 kg	
aus Aluminium (3B1, 3B2)			120 kg	
aus Kunststoff (3H1, 3H2)			120 kg	
<b>Kombinationsverpackungen</b>				
Kunststoffgefäß in einem Fass aus Stahl oder Aluminium (6HA1 oder 6HB1)			250 kg	
Kunststoffgefäß in einem Fass aus Pappe, Kunststoff oder Sperrholz (6HG1, 6HH1 oder 6HD1)			75 kg	
Kunststoffgefäß in einem Verschlag oder einer Kiste aus Stahl oder Aluminium oder in einer Kiste aus Naturholz, Sperrholz, Pappe oder starrem Kunststoff (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 oder 6HH2)			75 kg	
<b>Druckgefäße</b> , vorausgesetzt, die allgemeinen Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.3.6 werden erfüllt.				
<b>Zusätzliche Vorschrift</b>				
Die Verpackungen müssen luftdicht verschlossen sein.				
<b>Sondervorschrift für die Verpackung</b>				
PP 83	(gestrichen)			

P 404	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 404
<p>Diese Anweisung gilt für pyrophore feste Stoffe (UN-Nummern 1383, 1854, 1855, 2008, 2441, 2545, 2546, 2846, 2881, 3200, 3391 und 3393).</p>		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p>		
<p>(1) zusammengesetzte Verpackungen</p> <p>Aussenverpackungen: (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G oder 4H2)</p> <p>Innenverpackungen: Gefäße aus Metall mit einer Nettomasse von jeweils höchstens 15 kg. Die Innenverpackungen müssen luftdicht verschlossen sein; Gefäße aus Glas mit einer Nettomasse von jeweils höchstens 1 kg, die Verschlüsse mit Dichtungen haben, an allen Seiten gepolstert sind und in luftdicht verschlossenen Dosen aus Metall enthalten sind.</p> <p>Die Innenverpackungen müssen Schraubverschlüsse haben oder Verschlüsse, die durch eine Vorrichtung physisch fixiert sein müssen, die in der Lage ist, ein Lösen oder Lockern des Verschlusses durch Schlag oder Vibration während der Beförderung zu verhindern.</p> <p>Aussenverpackungen dürfen eine höchste Nettomasse von 125 kg haben.</p>		
<p>(2) Verpackungen aus Metall: (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 3A1, 3A2, 3B1 und 3B2) höchste Bruttomasse: 150 kg</p>		
<p>(3) Kombinationsverpackungen: Kunststoffgefäß in einem Fass aus Stahl oder Aluminium (6HA1 oder 6HB1) höchste Bruttomasse: 150 kg</p>		
<p><b>Druckgefäße</b>, vorausgesetzt, die allgemeinen Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.3.6 werden erfüllt.</p>		
<p><b>Sondervorschrift für die Verpackung</b></p>		
<b>PP 86</b>	Für die UN-Nummern 3391 und 3393 ist die in der Dampfphase vorhandene Luft durch Stickstoff oder andere Mittel zu beseitigen.	

P 405	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 405
<p>Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 1381.</p>		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p>		
<p>(1) Für UN 1381 Phosphor, unter Wasser:</p> <p>a) zusammengesetzte Verpackungen</p> <p>Aussenverpackungen: (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D oder 4F) höchste Nettomasse: 75 kg</p> <p>Innenverpackungen:</p> <p>(i) luftdicht verschlossene Dosen aus Metall mit einer höchsten Nettomasse von 15 kg oder</p> <p>(ii) Innenverpackungen aus Glas, die von allen Seiten mit einem trockenen, saugfähigen, nicht brennbaren Material in einer für die Aufnahme des gesamten Inhalts ausreichenden Menge gepolstert sind, mit einer höchsten Nettomasse von 2 kg</p> <p>oder</p> <p>b) Fässer (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 oder 1N2) mit einer höchsten Nettomasse von 400 kg Kanister (3A1 oder 3B1) mit einer höchsten Nettomasse von 120 kg.</p> <p>Diese Verpackungen müssen in der Lage sein, die in Unterabschnitt 6.1.5.4 beschriebene Dichtheitsprüfung mit den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II zu bestehen.</p>		
<p>(2) Für UN 1381 Phosphor, trocken:</p> <p>a) in geschmolzener Form: Fässer (1A2, 1B2 oder 1N2) mit einer höchsten Nettomasse von 400 kg oder</p> <p>b) in Geschossen oder in Gegenständen mit fester Umschließung bei Beförderung ohne Bestandteile der Klasse 1: von der zuständigen Behörde festgelegte Verpackungen.</p>		

P 406	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 406
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) Zusammengesetzte Verpackungen            Aussenverpackungen: (4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2, 1G, 1D, 1H1, 1H2, 3H1 oder 3H2)            Innenverpackungen: wasserbeständige Verpackungen.</p> <p>(2) Fässer aus Kunststoff, Sperrholz oder Pappe (1H2, 1D oder 1G) oder Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G und 4H2) mit wasserbeständigem Innensack, Auskleidung aus Kunststoffolie oder wasserbeständiger Beschichtung.</p> <p>(3) Fässer aus Metall (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 oder 1N2), Fässer aus Kunststoff (1H1 oder 1H2), Kanister aus Metall (3A1, 3A2, 3B1 oder 3B2), Kanister aus Kunststoff (3H1 oder 3H2), Kunststoffgefäß in einem Fass aus Stahl oder Aluminium (6HA1 oder 6HB1), Kunststoffgefäß in einem Fass aus Pappe, Kunststoff oder Sperrholz (6HG1, 6HH1 oder 6HD1), Kunststoffgefäß in einem Verschlag oder einer Kiste aus Stahl oder Aluminium oder einer Kiste aus Naturholz, Sperrholz, Pappe oder starrem Kunststoff (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 oder 6HH2).</p>		
<p><b>Zusätzliche Vorschriften</b></p> <p>1. Die Verpackungen müssen so ausgelegt und hergestellt sein, dass ein Austreten von Wasser, Alkohol oder Phlegmatisierungsmittel verhindert wird.</p> <p>2. Die Verpackungen müssen so hergestellt und verschlossen sein, dass ein Explosionsüberdruck oder ein Druckaufbau von mehr als 300 kPa (3 bar) verhindert wird.</p>		
<p><b>Sondervorschriften für die Verpackung</b></p>		
<b>PP 24</b>	Für die UN-Nummern 2852, 3364, 3365, 3366, 3367, 3368 und 3369 darf die Stoffmenge 500 g je Versandstück nicht überschreiten.	
<b>PP 25</b>	Für die UN-Nummer 1347 darf die Stoffmenge 15 kg je Versandstück nicht überschreiten.	
<b>PP 26</b>	Für die UN-Nummern 1310, 1320, 1321, 1322, 1344, 1347, 1348, 1349, 1517, 2907, 3317 und 3376 müssen die Verpackungen bleifrei sein.	
<b>PP 48</b>	Für die UN-Nummer 3474 dürfen keine Metallverpackungen verwendet werden. Verpackungen aus anderen Werkstoffen mit einer geringen Menge Metall, z. B. Metallverschlüsse oder andere Zubehörteile aus Metall, wie die in Abschnitt 6.1.4 genannten, gelten nicht als Verpackungen aus Metall.	
<b>PP 78</b>	Für die UN-Nummer 3370 darf die Stoffmenge 11,5 kg je Versandstück nicht überschreiten.	
<b>PP 80</b>	Für die UN-Nummer 2907 müssen die Verpackungen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen. Verpackungen, die den Prüfkriterien für die Verpackungsgruppe I entsprechen, dürfen nicht verwendet werden.	

P 407	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 407
<p>Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 1331, 1944, 1945 und 2254.</p>		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>Aussenverpackungen:            Fässer (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G),            Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2),            Kanister (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).</p> <p>Innenverpackungen:            Die Zündhölzer müssen in sicher verschlossenen Innenverpackungen dicht gepackt sein, um eine unbeabsichtigte Zündung unter normalen Beförderungsbedingungen zu verhindern.</p> <p>Die höchste Bruttomasse des Versandstücks darf 45 kg nicht überschreiten, ausgenommen Kisten aus Pappe, deren höchste Bruttomasse 30 kg nicht überschreiten darf.</p> <p>Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe III entsprechen.</p>		
<p><b>Sondervorschrift für die Verpackung</b></p>		
<b>PP 27</b>	UN 1331 Zündhölzer, überall zündbar, dürfen nicht mit anderen gefährlichen Gütern zusammen in dieselbe Aussenverpackung verpackt werden, ausgenommen Sicherheitszündhölzer oder Wachszündhölzer, die in getrennten Innenverpackungen verpackt sein müssen. Innenverpackungen dürfen höchstens 700 Zündhölzer, überall zündbar, enthalten.	

P 408	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 408
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3292.		
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:		
(1) Für Zellen:		
Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G),		
Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2),		
Kanister (3A2, 3B2, 3H2).		
Es muss ausreichend Polstermaterial vorhanden sein, um eine Berührung der Zellen untereinander und der Zellen mit der Innenfläche der Aussenverpackung sowie gefährliche Bewegungen der Zellen in der Aussenverpackung während der Beförderung zu verhindern.		
Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen.		
(2) Batterien dürfen unverpackt oder in Schutzumschliessungen (z. B. vollständig umschlossen oder Lattenverschlüsse aus Holz) befördert werden. Die Pole dürfen nicht mit dem Gewicht anderer Batterien oder des mit den Batterien zusammengepackten Materials belastet werden.		
Die Verpackungen müssen den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.3 nicht entsprechen.		
<b>Bem.</b> Die zugelassenen Verpackungen dürfen eine Nettomasse von 400 kg überschreiten (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3).		
<b>Zusätzliche Vorschrift</b>		
Die Zellen und Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt und auf solche Art und Weise isoliert sein, dass Kurzschlüsse verhindert werden.		

P 409	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 409
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 2956, 3242 und 3251.		
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:		
(1) Fass aus Pappe (1G), das mit einer Innenauskleidung oder Beschichtung versehen sein darf; höchste Nettomasse: 50 kg.		
(2) Zusammengesetzte Verpackungen: einzelner Innensack aus Kunststoff in einer Kiste aus Pappe (4G); höchste Nettomasse: 50 kg.		
(3) Zusammengesetzte Verpackungen: Innenverpackungen aus Kunststoff mit einer Nettomasse von jeweils höchstens 5 kg in einer Kiste aus Pappe (4G) oder einem Fass aus Pappe (1G); höchste Nettomasse: 25 kg.		

P 410	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 410	
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:			
zusammengesetzte Verpackungen		höchste Nettomasse	
Innenverpackungen	Aussenverpackungen	Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III
aus Glas	<b>Fässer</b> aus Stahl (1A1, 1A2) aus Aluminium (1B1, 1B2) aus einem anderen Metall (1N1, 1N2) aus Kunststoff (1H1, 1H2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) <sup>a)</sup>	400 kg	400 kg
aus Kunststoff <sup>a)</sup>		400 kg	400 kg
aus Metall		400 kg	400 kg
aus Papier <sup>a),b)</sup>		400 kg	400 kg
aus Pappe <sup>a),b)</sup>		400 kg	400 kg

<p>a) Diese Verpackungen müssen staubdicht sein.</p> <p>b) Diese Innenverpackungen dürfen nicht verwendet werden, wenn sich die zu befördernden Stoffe während der Beförderung verflüssigen können.</p>	<p><b>Kisten</b></p> <p>aus Stahl (4A) 400 kg 400 kg</p> <p>aus Aluminium (4B) 400 kg 400 kg</p> <p>aus einem anderen Metall (4N) 400 kg 400 kg</p> <p>aus Naturholz (4C1) 400 kg 400 kg</p> <p>aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2) 400 kg 400 kg</p> <p>aus Sperrholz (4D) 400 kg 400 kg</p> <p>aus Holzfaserwerkstoff (4F) 400 kg 400 kg</p> <p>aus Pappe (4G)<sup>a)</sup> 400 kg 400 kg</p> <p>aus Schaumstoff (4H1) 60 kg 60 kg</p> <p>aus starrem Kunststoff (4H2) 400 kg 400 kg</p>	
	<p><b>Kanister</b></p> <p>aus Stahl (3A1, 3A2) 120 kg 120 kg</p> <p>aus Aluminium (3B1, 3B2) 120 kg 120 kg</p> <p>aus Kunststoff (3H1, 3H2) 120 kg 120 kg</p>	
<b>Einzelverpackungen</b>		
<b>Fässer</b>		
<p>aus Stahl (1A1 oder 1A2) 400 kg 400 kg</p> <p>aus Aluminium (1B1 oder 1B2) 400 kg 400 kg</p> <p>aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (1N1 oder 1N2) 400 kg 400 kg</p> <p>aus Kunststoff (1H1 oder 1H2) 400 kg 400 kg</p>		
<b>Kanister</b>		
<p>aus Stahl (3A1 oder 3A2) 120 kg 120 kg</p> <p>aus Aluminium (3B1 oder 3B2) 120 kg 120 kg</p> <p>aus Kunststoff (3H1 oder 3H2) 120 kg 120 kg</p>		
<b>Kisten</b>		
<p>aus Stahl (4A)<sup>c)</sup> 400 kg 400 kg</p> <p>aus Aluminium (4B)<sup>c)</sup> 400 kg 400 kg</p> <p>aus einem anderen Metall (4N)<sup>c)</sup> 400 kg 400 kg</p> <p>aus Naturholz (4C1)<sup>c)</sup> 400 kg 400 kg</p> <p>aus Sperrholz (4D)<sup>c)</sup> 400 kg 400 kg</p> <p>aus Holzfaserwerkstoff (4F)<sup>c)</sup> 400 kg 400 kg</p> <p>aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2)<sup>c)</sup> 400 kg 400 kg</p> <p>aus Pappe (4G)<sup>c)</sup> 400 kg 400 kg</p> <p>aus starrem Kunststoff (4H2)<sup>c)</sup> 400 kg 400 kg</p>		
<b>Säcke</b>		
<p>Säcke (5H3, 5H4, 5L3, 5M2)<sup>c),d)</sup> 50 kg 50 kg</p>		
<p><sup>c)</sup> Diese Verpackungen dürfen nicht verwendet werden, wenn sich die zu befördernden Stoffe während der Beförderung verflüssigen können.</p> <p><sup>d)</sup> Für Stoffe der Verpackungsgruppe II dürfen diese Verpackungen nur verwendet werden, wenn ihre Beförderung in einem gedeckten Fahrzeug oder einem geschlossenen Container erfolgt.</p>		
<b>Kombinationsverpackungen</b>		
<p>Kunststoffgefäß in einem Fass aus Stahl, Aluminium, Sperrholz, Pappe oder Kunststoff (6HA1, 6HB1, 6HG1, 6HD1 oder 6HH1) 400 kg 400 kg</p> <p>Kunststoffgefäß in einem Verschluss oder einer Kiste aus Stahl oder Aluminium oder in einer Kiste aus Naturholz, Sperrholz, Pappe oder starrem Kunststoff (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 oder 6HH2) 75 kg 75 kg</p> <p>Glasgefäß in einem Fass aus Stahl, Aluminium, Sperrholz oder Pappe (6PA1, 6PB1, 6PD1 oder 6PG1) oder in einem Verschluss oder einer Kiste aus Stahl oder Aluminium, in einer Kiste aus Naturholz oder Pappe oder in einem Weidenkorb (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 oder 6PD2) oder in einer Aussenverpackung aus Schaumstoff oder starrem Kunststoff (6PH1 oder 6PH2) 75 kg 75 kg</p>		
<p><b>Druckgefäße</b>, vorausgesetzt, die allgemeinen Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.3.6 werden erfüllt.</p>		
<b>Sondervorschriften für die Verpackung</b>		
<b>PP 39</b>	Für die UN-Nummer 1378 ist bei der Verwendung von Verpackungen aus Metall eine Lüftungseinrichtung erforderlich.	
<b>PP 40</b>	Für die UN-Nummern 1326, 1352, 1358, 1395, 1396, 1436, 1437, 1871, 2805 und 3182 Verpackungsgruppe II sind Säcke nicht zugelassen.	
<b>PP 83</b>	(gestrichen)	

P 411	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 411
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3270.		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G),</li> <li>Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2),</li> <li>Kanister (3A2, 3B2, 3H2),</li> </ul> <p>vorausgesetzt, eine Explosion infolge des Anstiegs des Innendrucks ist nicht möglich.</p> <p>Die höchste Nettomasse darf 30 kg nicht übersteigen.</p>		

P 412	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 412
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3527.		
<p>Folgende zusammengesetzte Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) Aussenverpackungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fässer (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G),</li> <li>Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2),</li> <li>Kanister (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).</li> </ul> <p>(2) Innenverpackungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Das Aktivierungsmittel (organisches Peroxid) muss auf eine Menge von 125 ml für flüssige Stoffe und 500 g für feste Stoffe je Innenverpackung beschränkt sein.</li> <li>b) Das Grundprodukt und das Aktivierungsmittel müssen in getrennten Innenverpackungen verpackt sein.</li> </ol> <p>Die Komponenten dürfen in dieselbe Aussenverpackung eingesetzt sein, vorausgesetzt, sie reagieren im Falle des Freiwerdens nicht gefährlich miteinander.</p> <p>Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II oder III in Übereinstimmung mit den auf das Grundprodukt angewendeten Kriterien der Klasse 4.1 entsprechen.</p>		



P 500	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 500
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3356.		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G),  Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2),  Kanister (3A2, 3B2, 3H2).</p> <p>Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen.</p> <p>Der (die) Generator(en) muss (müssen) in einem Versandstück befördert werden, das für den Fall, dass im Versandstück ein Generator ausgelöst wird, folgende Anforderungen erfüllt:</p> <p>a) andere Generatoren im Versandstück werden nicht ausgelöst;  b) der Verpackungswerkstoff entzündet sich nicht und  c) die Temperatur an der äusseren Oberfläche des Versandstücks übersteigt nicht 100 °C.</p>		

P 501	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 501
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 2015.		
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:		
<b>zusammengesetzte Verpackungen</b>	<b>Innenverpackung höchster Fassungsraum</b>	<b>Aussenverpackung höchste Nettomasse</b>
(1) Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4H2) oder Fässer (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D) oder Kanister (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2) mit Innenverpackungen aus Glas, Kunststoff oder Metall	5 l	125 kg
(2) Kiste aus Pappe (4G) oder Fass aus Pappe (1G) mit Innenverpackungen aus Kunststoff oder Metall, jede in einem Sack aus Kunststoff	2 l	50 kg
<b>Einzelverpackungen</b>		<b>höchster Fassungsraum</b>
<b>Fässer</b>		
aus Stahl (1A1)		250 l
aus Aluminium (1B1)		250 l
aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (1N1)		250 l
aus Kunststoff (1H1)		250 l
<b>Kanister</b>		
aus Stahl (3A1)		60 l
aus Aluminium (3B1)		60 l
aus Kunststoff (3H1)		60 l
<b>Kombinationsverpackungen</b>		
Kunststoffgefäß in einem Fass aus Stahl oder Aluminium (6HA1, 6HB1)		250 l
Kunststoffgefäß in einem Fass aus Pappe, Kunststoff oder Sperrholz (6HG1, 6HH1, 6HD1)		250 l
Kunststoffgefäß in einem Verschlag oder einer Kiste aus Stahl oder Aluminium oder in einer Kiste aus Naturholz, Sperrholz, Pappe oder starrem Kunststoff (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 oder 6HH2)		60 l
Glasgefäß in einem Fass aus Stahl, Aluminium, Pappe oder Sperrholz (6PA1, 6PB1, 6PG1 oder 6PD1) oder in einer Kiste aus Stahl, Aluminium, Naturholz oder Pappe oder in einem Weidenkorb (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 oder 6PD2) oder in einer Aussenverpackung aus Schaumstoff oder starrem Kunststoff (6PH1 oder 6PH2)		60 l
<b>Zusätzliche Vorschriften</b>		
1. Der höchste Füllungsgrad der Verpackungen beträgt 90 %.		
2. Die Verpackungen müssen mit einer Lüftungseinrichtung versehen sein.		

P 502		VERPACKUNGSANWEISUNG		P 502	
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:					
zusammengesetzte Verpackungen				höchste Nettomasse	
Innenverpackungen		Aussenverpackungen			
aus Glas	5 l	<b>Fässer</b>			
aus Metall	5 l	aus Stahl (1A1, 1A2)		125 kg	
aus Kunststoff	5 l	aus Aluminium (1B1, 1B2)		125 kg	
		aus einem anderen Metall (1N1, 1N2)		125 kg	
		aus Sperrholz (1D)		125 kg	
		aus Pappe (1G)		125 kg	
		aus Kunststoff (1H1, 1H2)		125 kg	
		<b>Kisten</b>			
		aus Stahl (4A)		125 kg	
		aus Aluminium (4B)		125 kg	
		aus einem anderen Metall (4N)		125 kg	
		aus Naturholz (4C1)		125 kg	
		aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2)		125 kg	
		aus Sperrholz (4D)		125 kg	
		aus Holzfaserverwerkstoff (4F)		125 kg	
		aus Pappe (4G)		125 kg	
		aus Schaumstoff (4H1)		60 kg	
		aus starrem Kunststoff (4H2)		125 kg	
Einzelverpackungen				höchster Fassungsraum	
<b>Fässer</b>					
aus Stahl (1A1)				250 l	
aus Aluminium (1B1)				250 l	
aus Kunststoff (1H1)				250 l	
<b>Kanister</b>					
aus Stahl (3A1)				60 l	
aus Aluminium (3B1)				60 l	
aus Kunststoff (3H1)				60 l	
<b>Kombinationsverpackungen</b>					
Kunststoffgefäß in einem Fass aus Stahl oder Aluminium (6HA1 oder 6HB1)				250 l	
Kunststoffgefäß in einem Fass aus Pappe, Kunststoff oder Sperrholz (6HG1, 6HH1 oder 6HD1)				250 l	
Kunststoffgefäß in einem Verschlag oder einer Kiste aus Stahl oder Aluminium oder in einer Kiste aus Naturholz, Sperrholz, Pappe oder starrem Kunststoff (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 oder 6HH2)				60 l	
Glasgefäß in einem Fass aus Stahl, Aluminium, Pappe oder Sperrholz (6PA1, 6PB1, 6PG1 oder 6PD1) oder in einer Kiste aus Stahl, Aluminium, Naturholz oder Pappe oder in einem Weidenkorb (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 oder 6PD2) oder in einer Aussenverpackung aus Schaumstoff oder starrem Kunststoff (6PH1 oder 6PH2)				60 l	
Sondervorschrift für die Verpackung					
<b>PP 28</b>	Für die UN-Nummer 1873 müssen Verpackungsteile, die in direktem Kontakt mit der Perchlorsäure stehen, aus Glas oder Kunststoff hergestellt sein.				

P 503		VERPACKUNGSANWEISUNG		P 503
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:				
zusammengesetzte Verpackungen			höchste Nettomasse	
Innenverpackungen		Aussenverpackungen		
aus Glas	5 kg	<b>Fässer</b>		
aus Metall	5 kg	aus Stahl (1A1, 1A2)	125 kg	
aus Kunststoff	5 kg	aus Aluminium (1B1, 1B2)	125 kg	
		aus einem anderen Metall (1N1, 1N2)	125 kg	
		aus Sperrholz (1D)	125 kg	
		aus Pappe (1G)	125 kg	
		aus Kunststoff (1H1, 1H2)	125 kg	
		<b>Kisten</b>		
		aus Stahl (4A)	125 kg	
		aus Aluminium (4B)	125 kg	
		aus einem anderen Metall (4N)	125 kg	
		aus Naturholz (4C1)	125 kg	
		aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2)	125 kg	
		aus Sperrholz (4D)	125 kg	
		aus Holzfaserwerkstoff (4F)	125 kg	
		aus Pappe (4G)	40 kg	
		aus Schaumstoff (4H1)	60 kg	
		aus starrem Kunststoff (4H2)	125 kg	
<b>Einzelverpackungen</b>				
Fässer aus Metall (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 oder 1N2) mit einer höchsten Nettomasse von 250 kg.				
Fässer aus Pappe (1G) oder Sperrholz (1D) mit Innenauskleidung und einer höchsten Nettomasse von 200 kg.				

P 504	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 504
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:		
<b>zusammengesetzte Verpackungen</b>		<b>höchste Nettomasse</b>
(1) Gefäße aus Glas mit einem höchsten Fassungsraum von 5 Litern in einer Aussenverpackung 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G oder 4H2.		75 kg
(2) Gefäße aus Kunststoff mit einem höchsten Fassungsraum von 30 Litern in einer Aussenverpackung 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G oder 4H2.		75 kg
(3) Gefäße aus Metall mit einem höchsten Fassungsraum von 40 Litern in einer Aussenverpackung 1G, 4F oder 4G.		125 kg
(4) Gefäße aus Metall mit einem höchsten Fassungsraum von 40 Litern in einer Aussenverpackung 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D oder 4H2.		225 kg
<b>Einzelverpackungen</b>		<b>höchster Fassungsraum</b>
<b>Fässer</b>		
aus Stahl, mit nicht abnehmbarem Deckel (1A1)		250 l
aus Stahl, mit abnehmbarem Deckel (1A2)		250 l
aus Aluminium, mit nicht abnehmbarem Deckel (1B1)		250 l
aus Aluminium, mit abnehmbarem Deckel (1B2)		250 l
aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium, mit nicht abnehmbarem Deckel (1N1)		250 l
aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium, mit abnehmbarem Deckel (1N2)		250 l
aus Kunststoff, mit nicht abnehmbarem Deckel (1H1)		250 l
aus Kunststoff, mit abnehmbarem Deckel (1H2)		250 l
<b>Kanister</b>		
aus Stahl, mit nicht abnehmbarem Deckel (3A1)		60 l
aus Stahl, mit abnehmbarem Deckel (3A2)		60 l
aus Aluminium, mit nicht abnehmbarem Deckel (3B1)		60 l
aus Aluminium, mit abnehmbarem Deckel (3B2)		60 l
aus Kunststoff, mit nicht abnehmbarem Deckel (3H1)		60 l
aus Kunststoff, mit abnehmbarem Deckel (3H2)		60 l
<b>Kombinationsverpackungen</b>		
Kunststoffgefäß in einem Fass aus Stahl oder Aluminium (6HA1 oder 6HB1)		250 l
Kunststoffgefäß in einem Fass aus Pappe, Kunststoff oder Sperrholz (6HG1, 6HH1 oder 6HD1)		120 l
Kunststoffgefäß in einem Verschlag oder einer Kiste aus Stahl oder Aluminium oder in einer Kiste aus Naturholz, Sperrholz, Pappe oder starrem Kunststoff (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 oder 6HH2)		60 l
Glasgefäß in einem Fass aus Stahl, Aluminium, Pappe oder Sperrholz (6PA1, 6PB1, 6PG1 oder 6PD1) oder in einer Kiste aus Stahl, Aluminium, Naturholz oder Pappe oder in einem Weidenkorb (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 oder 6PD2) oder in einer Aussenverpackung aus Schaumstoff oder starrem Kunststoff (6PH1 oder 6PH2)		60 l
<b>Sondervorschrift für die Verpackung</b>		
<b>PP 10</b>	Für die UN-Nummern 2014, 2984 und 3149 müssen die Verpackungen mit einer Lüftungseinrichtung versehen sein.	

P 505		VERPACKUNGSANWEISUNG		P 505	
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3375.					
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:					
zusammengesetzte Verpackungen		Innenverpackung höchster Fassungsraum	Aussenverpackung höchste Nettomasse		
Kisten (4B, 4C1, 4C2, 4D, 4G, 4H2) oder Fässer (1B2, 1G, 1N2, 1H2, 1D) oder Kanister (3B2, 3H2) mit Innenverpackungen aus Glas, Kunststoff oder Metall		5 l	125 kg		
Einzelverpackungen				höchster Fassungsraum	
<b>Fässer</b>					
aus Aluminium (1B1, 1B2)				250 l	
aus Kunststoff (1H1, 1H2)				250 l	
<b>Kanister</b>					
aus Aluminium (3B1, 3B2)				60 l	
aus Kunststoff (3H1, 3H2)				60 l	
<b>Kombinationsverpackungen</b>					
Kunststoffgefäß in einem Fass aus Aluminium (6HB1)				250 l	
Kunststoffgefäß in einem Fass aus Pappe, Kunststoff oder Sperrholz (6HG1, 6HH1, 6HD1)				250 l	
Kunststoffgefäß in einem Verschlag oder einer Kiste aus Aluminium oder in einer Kiste aus Naturholz, Sperrholz, Pappe oder starrem Kunststoff (6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 oder 6HH2)				60 l	
Glasgefäß in einem Fass aus Aluminium, Pappe, Sperrholz (6PB1, 6PG1, 6PD1) oder in einem Gefäß aus Schaumstoff oder starrem Kunststoff (6PH1 oder 6PH2) oder in einem Verschlag oder einer Kiste aus Aluminium, in einer Kiste aus Naturholz oder Pappe oder in einem Weidenkorb (6PB2, 6PC, 6PG2 oder 6PD2)				60 l	

P 520	VERPACKUNGSANWEISUNG								P 520
Diese Anweisung gilt für organische Peroxide der Klasse 5.2 und selbstzersetzliche Stoffe der Klasse 4.1.									
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.7.1 erfüllt sind:									
Die Verpackungsmethoden sind mit OP1 bis OP8 bezeichnet. Die für die einzelnen, derzeit zugeordneten organischen Peroxide und selbstzersetzlichen Stoffe zutreffenden Verpackungsmethoden sind in den Unterabschnitten 2.2.41.4 und 2.2.52.4 aufgeführt. Die für jede Verpackungsmethode angegebenen Mengen sind die höchstzulässigen Mengen je Versandstück.									
Die folgenden Verpackungen sind zugelassen:									
(1) Zusammengesetzte Verpackungen mit Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1 und 4H2), Fässern (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1G, 1H1, 1H2 und 1D) oder Kanistern (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1 und 3H2) als Aussenverpackungen;									
(2) Fässer (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1G, 1H1, 1H2, 1D) oder Kanister (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1 und 3H2) als Einzelverpackungen;									
(3) Kombinationsverpackungen mit Innengefässen aus Kunststoff (6HA1, 6HA2, 6HB1, 6HB2, 6HC, 6HD1, 6HD2, 6HG1, 6HG2, 6HH1 und 6HH2).									
<b>höchstzulässige Menge je Verpackung / Versandstück<sup>a)</sup> für die Verpackungsmethoden OP1 bis OP8</b>									
<b>höchstzulässige Menge</b>	<b>Verpackungsmethode</b>								
	<b>OP1</b>	<b>OP2<sup>a)</sup></b>	<b>OP3</b>	<b>OP4<sup>a)</sup></b>	<b>OP5</b>	<b>OP6</b>	<b>OP7</b>	<b>OP8</b>	
höchstzulässige Masse (kg) für feste Stoffe und für zusammengesetzte Verpackungen (flüssige und feste Stoffe)	0,5	0,5 / 10	5	5 / 25	25	50	50	400 <sup>b)</sup>	
höchstzulässiger Inhalt in Litern für flüssige Stoffe <sup>c)</sup>	0,5	–	5	–	30	60	60	225 <sup>d)</sup>	
<sup>a)</sup> Wenn zwei Werte angegeben sind, gilt der erste für die höchstzulässige Nettomasse je Innenverpackung und der zweite für die höchstzulässige Nettomasse des vollständigen Versandstücks. <sup>b)</sup> 60 kg für Kanister / 200 kg für Kisten und für feste Stoffe 400 kg in zusammengesetzten Verpackungen mit Kisten als Aussenverpackungen (4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1 und 4H2) und mit Innenverpackungen aus Kunststoff oder Pappe mit einer höchsten Nettomasse von 25 kg. <sup>c)</sup> Viskose Stoffe werden wie feste Stoffe behandelt, wenn die in der Begriffsbestimmung für «flüssige Stoffe» in Abschnitt 1.2.1 vorgeschriebenen Kriterien nicht erfüllt werden. <sup>d)</sup> 60 Liter für Kanister.									
<b>Zusätzliche Vorschriften</b>									
1. Verpackungen aus Metall einschliesslich Innenverpackungen von zusammengesetzten Verpackungen und Aussenverpackungen von zusammengesetzten Verpackungen oder Kombinationsverpackungen dürfen nur für die Verpackungsmethoden OP7 und OP8 verwendet werden.									
2. In zusammengesetzten Verpackungen dürfen Gefässe aus Glas nur als Innenverpackungen verwendet werden, wobei die höchstzulässige Menge je Gefäss 0,5 kg für feste Stoffe und 0,5 Liter für flüssige Stoffe beträgt.									
3. In zusammengesetzten Verpackungen darf das Polstermaterial nicht leicht entzündbar sein.									
4. Die Verpackung für ein organisches Peroxid oder einen selbstzersetzlichen Stoff, für die ein Nebengefährzettel «EXPLOSIV» (Muster 1, siehe Absatz 5.2.2.2.2) erforderlich ist, muss auch den Vorschriften der Unterabschnitte 4.1.5.10 und 4.1.5.11 entsprechen.									
<b>Sondervorschriften für die Verpackung</b>									
<b>PP 21</b>	Für bestimmte selbstzersetzliche Stoffe des Typs B oder C (UN-Nummern 3221, 3222, 3223, 3224, 3231, 3232, 3233 und 3234) muss eine kleinere Verpackung als in der Verpackungsmethode OP5 oder OP6 zugelassen verwendet werden (siehe Abschnitt 4.1.7 und Unterabschnitt 2.2.41.4).								
<b>PP 22</b>	UN 3241 2-Brom-2-nitropropan-1,3-diol muss in Übereinstimmung mit der Verpackungsmethode OP6 verpackt werden.								

<b>PP 94</b>	<p>Sehr geringe Mengen der energetischen Proben des Unterabschnitts 2.1.4.3 dürfen unter der UN-Nummer 3223 bzw. 3224 befördert werden, vorausgesetzt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. es werden nur zusammengesetzte Verpackungen mit Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1 und 4H2) als Aussenverpackungen verwendet;</li> <li>2. die Proben werden in Mikrotiterplatten oder Multititerplatten aus Kunststoff, Glas, Porzellan oder Steinzeug als Innenverpackungen befördert;</li> <li>3. die Höchstmenge je einzeltem inneren Hohlraum ist für feste Stoffe nicht grösser als 0,01 g und für flüssige Stoffe nicht grösser als 0,01 ml;</li> <li>4. die höchste Nettomenge je Aussenverpackung beträgt für feste Stoffe 20 g und für flüssige Stoffe 20 ml oder die Summe von Gramm und Millilitern ist im Falle einer Zusammenpackung nicht grösser als 20 und</li> <li>5. die Vorschriften des Abschnitts 5.5.3 werden bei der optionalen Verwendung von Trockeneis oder flüssigem Stickstoff als Kühlmittel für Qualitätssicherungsmassnahmen erfüllt. Es müssen innenliegende Stützmittel vorhanden sein, um die Innenverpackungen in ihrer ursprünglichen Lage zu sichern. Die Innen- und Aussenverpackungen müssen bei der Temperatur des verwendeten Kühlmittels sowie bei den Temperaturen und Drücken, die bei einem Ausfall der Kühlung auftreten können, unversehrt bleiben.</li> </ol>
<b>PP 95</b>	<p>Geringe Mengen der energetischen Proben des Unterabschnitts 2.1.4.3 dürfen unter der UN-Nummer 3223 bzw. 3224 befördert werden, vorausgesetzt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. die Aussenverpackung besteht ausschliesslich aus einer Verpackung aus Wellpappe des Typs 4G von mindestens 60 cm Länge, 40,5 cm Breite und 30 cm Höhe und einer Mindestwanddicke von 1,3 cm;</li> <li>2. der einzelne Stoff ist in einer Innenverpackung aus Glas oder Kunststoff mit einem höchsten Fassungsraum von 30 ml enthalten, die in ein Fixierungsmittel aus expandierbarem Polyethylen-Schaumstoff mit einer Dicke von mindestens 130 mm und einer Dichte von <math>18 \pm 1</math> g/l eingesetzt ist;</li> <li>3. die Innenverpackungen sind innerhalb des Schaumstoffträgers durch einen Mindestabstand von 40 mm voneinander und von der Wand der Aussenverpackung durch einen Mindestabstand von 70 mm getrennt. Das Versandstück darf bis zu zwei Lagen dieser Fixierungsmittel aus Schaumstoff mit jeweils bis zu 28 Innenverpackungen enthalten;</li> <li>4. der höchste Inhalt jeder Innenverpackung beträgt nicht mehr als 1 g für feste Stoffe oder 1 ml für flüssige Stoffe;</li> <li>5. die höchste Nettomenge je Aussenverpackung beträgt für feste Stoffe 56 g oder für flüssige Stoffe 56 ml oder die Summe von Gramm und Millilitern ist im Falle einer Zusammenpackung nicht grösser als 56 und</li> <li>6. die Vorschriften des Abschnitts 5.5.3 werden bei der optionalen Verwendung von Trockeneis oder flüssigem Stickstoff als Kühlmittel für Qualitätssicherungsmassnahmen erfüllt. Es müssen innenliegende Stützmittel vorhanden sein, um die Innenverpackungen in ihrer ursprünglichen Lage zu sichern. Die Innen- und Aussenverpackungen müssen bei der Temperatur des verwendeten Kühlmittels sowie bei den Temperaturen und Drücken, die bei einem Ausfall der Kühlung auftreten können, unversehrt bleiben.</li> </ol>

P 600	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 600
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 1700, 2016 und 2017.		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>Aussenverpackungen (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H2), welche die Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II erfüllen. Die Gegenstände müssen einzeln verpackt und durch Unterteilungen, Trennwände, Innenverpackungen oder Polstermaterial voneinander getrennt sein, um unter normalen Beförderungsbedingungen eine unbeabsichtigte Auslösung zu verhindern.</p> <p>Höchste Nettomasse: 75 kg</p>		

P 601	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 601
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt und die Verpackungen luftdicht verschlossen sind:</p>		
<p>(1) Zusammengesetzte Verpackungen mit einer höchsten Bruttomasse von 15 kg, bestehend aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– einer oder mehreren Innenverpackungen aus Glas mit einer höchsten Menge von einem Liter je Innenverpackung, die höchstens zu 90 % ihres Fassungsraumes gefüllt sind und deren Verschluss (Verschlüsse) durch eine Vorrichtung physisch fixiert sein muss (müssen), die in der Lage ist, ein Lösen oder Lockern durch Schlag oder Vibration während der Beförderung zu verhindern; die Innenverpackung(en) muss (müssen) einzeln eingesetzt sein in</li> <li>– Metallgefässen zusammen mit Polstermaterial und saugfähigem Material in einer für die Aufnahme des gesamten Inhalts der Innenverpackung(en) aus Glas ausreichenden Menge, die wiederum verpackt sind in</li> <li>– Aussenverpackungen 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G oder 4H2.</li> </ul> <p>(2) Zusammengesetzte Verpackungen mit Innenverpackungen aus Metall oder Kunststoff, deren Fassungsraum 5 Liter nicht übersteigt und die einzeln mit einem saugfähigen Material in einer für die Aufnahme des gesamten Inhalts ausreichenden Menge und inertem Polstermaterial in Aussenverpackungen 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G oder 4H2 mit einer höchsten Bruttomasse von 75 kg verpackt sind. Die Innenverpackungen dürfen höchstens zu 90 % ihres Fassungsraums gefüllt sein. Der Verschluss jeder Innenverpackung muss durch eine Vorrichtung physisch fixiert sein, die in der Lage ist, ein Lösen oder Lockern des Verschlusses durch Schlag oder Vibration während der Beförderung zu verhindern.</p> <p>(3) Verpackungen, bestehend aus:</p> <p>Aussenverpackungen: Fässer aus Stahl oder Kunststoff (1A1, 1A2, 1H1 oder 1H2), die nach den Prüfvorschriften des Abschnitts 6.1.5 mit einer Masse, die der Masse des zusammengestellten Versandstücks entspricht, entweder als Verpackung für die Aufnahme von Innenverpackungen oder als Einzelverpackung für feste oder flüssige Stoffe geprüft und entsprechend gekennzeichnet wurden;</p> <p>Innenverpackungen: Fässer und Kombinationsverpackungen (1A1, 1B1, 1N1, 1H1 oder 6HA1), die den Vorschriften des Kapitels 6.1 für Einzelverpackungen entsprechen und folgende Bedingungen erfüllen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) die Innendruckprüfung (hydraulisch) muss bei einem Druck von mindestens 0,3 MPa (3 bar) (Überdruck) durchgeführt werden;</li> <li>b) die Dichtheitsprüfungen im Rahmen der Auslegung und der Herstellung müssen bei einem Prüfdruck von 30 kPa (0,3 bar) durchgeführt werden;</li> <li>c) sie müssen vom äusseren Fass durch die Verwendung eines inertem stossdämpfenden Polstermaterials, das die Innenverpackung von allen Seiten umgibt, isoliert sein;</li> <li>d) ihr Fassungsraum darf 125 Liter nicht übersteigen;</li> <li>e) die Verschlüsse müssen Schraubkappen sein, die <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) durch eine Vorrichtung physisch fixiert sind, die in der Lage ist, ein Lösen oder Lockern des Verschlusses durch Schlag oder Vibration während der Beförderung zu verhindern, und</li> <li>(ii) mit einer Deckeldichtung ausgerüstet sind;</li> </ul> </li> <li>f) die Aussen- und Innenverpackungen müssen mindestens alle zweieinhalb Jahre einer wiederkehrenden Dichtheitsprüfung gemäss Absatz b) unterzogen werden;</li> <li>g) die vollständige Verpackung muss zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde mindestens alle 3 Jahre einer Sichtprüfung unterzogen werden;</li> <li>h) auf der Aussen- und Innenverpackung muss gut lesbar und dauerhaft angebracht sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) das Datum (Monat, Jahr) der erstmaligen und der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung und Sichtprüfung;</li> <li>(ii) der Stempel des Sachverständigen, der die Prüfungen und Sichtprüfungen vorgenommen hat.</li> </ul> </li> </ul>		



- (4) Druckgefäße, vorausgesetzt, die allgemeinen Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.3.6 werden erfüllt. Diese müssen einer erstmaligen und alle 10 Jahre einer wiederkehrenden Prüfung mit einem Druck von mindestens 1 MPa (10 bar) (Überdruck) unterzogen werden. Die Druckgefäße dürfen nicht mit Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein. Jedes Druckgefäß, das einen beim Einatmen giftigen flüssigen Stoff mit einem LC<sub>50</sub>-Wert von höchstens 200 ml/m<sup>3</sup> (ppm) enthält, muss mit einer Verschlusskappe oder einem Verschlussventil versehen sein, die/das folgenden Anforderungen entsprechen muss:
- Jede Verschlusskappe oder jedes Verschlussventil muss über ein kegeliges Gewinde direkt mit dem Druckgefäß verbunden und in der Lage sein, dem Prüfdruck des Druckgefäßes ohne Beschädigung oder Undichtheit standzuhalten;
  - jedes Verschlussventil muss ein packungsloser Typ mit einer unperforierten Membran sein mit der Ausnahme, dass bei ätzenden Stoffen ein Verschlussventil ein Packungstyp mit einer Anordnung sein darf, die mit Hilfe einer mit einer Dichtung am Ventilrumpf oder am Druckgefäß befestigten Dichtkappe gasdicht gemacht wurde, um ein Austreten von Stoffen durch die Packung oder an der Packung vorbei zu verhindern;
  - jede Austrittsöffnung von Verschlussventilen muss durch einen Gewindedeckel oder durch eine stabile Gewindekappe und inerten Dichtungswerkstoff abgedichtet werden;
  - die Konstruktionswerkstoffe des Druckgefäßes, der Verschlussventile, der Verschlusskappen, der Auslaufdeckel, des Dichtungskitts und der Dichtungen müssen untereinander und mit dem Füllgut verträglich sein.

Jedes Druckgefäß, dessen Wanddicke an irgendeiner Stelle geringer als 2,0 mm ist, und jedes Druckgefäß, das nicht mit einem Ventilschutz ausgerüstet ist, muss in einer Aussenverpackung befördert werden. Druckgefäße dürfen nicht mit einem Sammelrohr ausgestattet oder miteinander verbunden sein.

**Sondervorschrift für die Verpackung**

**PP 82** (gestrichen)

**RID- und ADR-spezifische Sondervorschriften für die Verpackung**

**RR 3** (gestrichen)

**RR 7** Für die UN-Nummer 1251 müssen die Druckgefäße jedoch alle fünf Jahre geprüft werden.

**RR 10** UN 1614 muss, wenn der Stoff durch ein inertes poröses Material völlig aufgesaugt ist, in Metallgefäße mit höchstens 7,5 Liter Fassungsraum verpackt werden, die so in Holzkisten einzusetzen sind, dass sie einander nicht berühren können. Die Gefäße müssen durch das poröse Material vollständig ausgefüllt sein, das auch bei längerem Gebrauch, bei Erschütterungen und selbst bei Temperaturen bis zu 50 °C nicht zusammensinken oder gefährliche Hohlräume bilden darf.

Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt und die Verpackungen luftdicht verschlossen sind:

- (1) Zusammengesetzte Verpackungen mit einer höchsten Bruttomasse von 15 kg, bestehend aus:
  - einer oder mehreren Innenverpackung(en) aus Glas mit einer höchsten Menge von einem Liter je Innenverpackung, die höchstens zu 90 % ihres Fassungsraumes gefüllt ist (sind); der Verschluss (die Verschlüsse) jeder Innenverpackung muss (müssen) durch eine Vorrichtung physisch fixiert sein, die in der Lage ist, ein Lösen oder Lockern durch Schlag oder Vibration während der Beförderung zu verhindern; die Innenverpackung(en) muss (müssen) einzeln eingesetzt sein in
  - Metallgefäßen zusammen mit Polstermaterial und saugfähigem Material in einer für die Aufnahme des gesamten Inhalts der Innenverpackung(en) aus Glas ausreichenden Menge, die wiederum verpackt sind in
  - Aussenverpackungen 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G oder 4H2.
- (2) Zusammengesetzte Verpackungen mit Innenverpackungen aus Metall oder Kunststoff, die einzeln mit einem saugfähigen Material in einer für die Aufnahme des gesamten Inhalts ausreichenden Menge und inertem Polstermaterial in Aussenverpackungen 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G oder 4H2 mit einer höchsten Bruttomasse von 75 kg verpackt sind. Die Innenverpackungen dürfen höchstens zu 90 % ihres Fassungsraums gefüllt sein. Der Verschluss jeder Innenverpackung muss durch eine Vorrichtung physisch fixiert sein, die in der Lage ist, ein Lösen oder Lockern des Verschlusses durch Schlag oder Vibration während der Beförderung zu verhindern. Der Fassungsraum der Innenverpackungen darf 5 Liter nicht übersteigen.
- (3) Fässer und Kombinationsverpackungen (1A1, 1B1, 1N1, 1H1, 6HA1 oder 6HH1), die folgende Bedingungen erfüllen:
  - a) die Innendruckprüfung (hydraulisch) muss bei einem Druck von mindestens 0,3 MPa (3 bar) (Überdruck) durchgeführt werden;
  - b) die Dichtheitsprüfungen im Rahmen der Auslegung und Herstellung müssen bei einem Prüfdruck von 30 kPa (0,3 bar) durchgeführt werden;
  - c) die Verschlüsse müssen Schraubkappen sein, die
    - (i) durch eine Vorrichtung physisch fixiert sind, die in der Lage ist, ein Lösen oder Lockern des Verschlusses durch Schlag oder Vibration während der Beförderung zu verhindern, und
    - (ii) mit einer Deckeldichtung ausgerüstet sind.
- (4) Druckgefäße, vorausgesetzt, die allgemeinen Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.3.6 werden erfüllt. Diese müssen einer erstmaligen und alle 10 Jahre einer wiederkehrenden Prüfung mit einem Druck von mindestens 1 MPa (10 bar) (Überdruck) unterzogen werden. Die Druckgefäße dürfen nicht mit Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein. Jedes Druckgefäß, das einen beim Einatmen giftigen flüssigen Stoff mit einem LC<sub>50</sub>-Wert von höchstens 200 ml/m<sup>3</sup> (ppm) enthält, muss mit einer Verschlusskappe oder einem Verschlussventil versehen sein, die/das folgenden Anforderungen entsprechen muss:
  - a) Jede Verschlusskappe oder jedes Verschlussventil muss über ein kegeliges Gewinde direkt mit dem Druckgefäß verbunden und in der Lage sein, dem Prüfdruck des Druckgefäßes ohne Beschädigung oder Undichtheit standzuhalten;
  - b) jedes Verschlussventil muss ein packungsloser Typ mit einer unperforierten Membran sein mit der Ausnahme, dass bei ätzenden Stoffen ein Verschlussventil ein Packungstyp mit einer Anordnung sein darf, die mit Hilfe einer mit einer Dichtung am Ventiltrumpf oder am Druckgefäß befestigten Dichtkappe gasdicht gemacht wurde, um ein Austreten von Stoffen durch die Packung oder an der Packung vorbei zu verhindern;
  - c) jede Austrittsöffnung von Verschlussventilen muss durch einen Gewindedeckel oder durch eine stabile Gewindedekappe und inerten Dichtungswerkstoff abgedichtet werden;
  - d) die Konstruktionswerkstoffe des Druckgefäßes, der Verschlussventile, der Verschlusskappen, der Auslaufdeckel, des Dichtungskitts und der Dichtungen müssen untereinander und mit dem Füllgut verträglich sein.Jedes Druckgefäß, dessen Wanddicke an irgendeiner Stelle geringer als 2,0 mm ist, und jedes Druckgefäß, das nicht mit einem Ventilschutz ausgerüstet ist, muss in einer Aussenverpackung befördert werden. Druckgefäße dürfen nicht mit einem Sammelrohr ausgestattet oder miteinander verbunden sein.

P 603	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 603
<p>Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3507.</p>		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 und die besonderen Verpackungsvorschriften der Absätze 4.1.9.1.2, 4.1.9.1.4 und 4.1.9.1.7 erfüllt sind:</p> <p>Verpackungen, bestehend aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) einem oder mehreren Primärgefäßen aus Metall oder Kunststoff in</li> <li>b) einer oder mehreren flüssigkeitsdichten starren Sekundärverpackungen in</li> <li>c) einer starren Aussenverpackung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G),</li> <li>Kisten (4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2),</li> <li>Kanister (3A2, 3B2, 3H2).</li> </ul> </li> </ul>		
<p><b>Zusätzliche Vorschriften</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Primärgefäße sind so in die Sekundärverpackungen zu verpacken, dass unter normalen Beförderungsbedingungen ein Zubruchgehen, Durchstossen oder Austreten von Inhalt in die Sekundärverpackung verhindert wird. Die Sekundärverpackungen müssen mit geeignetem Polstermaterial gesichert werden, um Bewegungen in den Aussenverpackungen zu verhindern. Wenn mehrere Primärgefäße in eine einzige Sekundärverpackung eingesetzt werden, müssen diese entweder einzeln eingewickelt oder so voneinander getrennt werden, dass eine gegenseitige Berührung verhindert wird.</li> <li>2. Der Inhalt muss den Vorschriften des Absatzes 2.2.7.2.4.5.2 entsprechen.</li> <li>3. Die Vorschriften des Abschnitts 6.4.4 müssen erfüllt sein.</li> </ol>		
<p><b>Sondervorschrift für die Verpackung</b></p> <p>Bei spaltbaren freigestellten Stoffen müssen die in Absatz 2.2.7.2.3.5 festgelegten Grenzwerte eingehalten werden.</p>		

P 620	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 620
<p>Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 2814 und 2900.</p>		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.8 erfüllt sind:</p>		
<p>Verpackungen, welche die Vorschriften des Kapitels 6.3 erfüllen und entsprechend zugelassen sind und die bestehen aus:</p>		
<p>a) Innenverpackungen, bestehend aus:</p>		
<p>(i) (einem) flüssigkeitsdichten Primärgefäss(en);</p>		
<p>(ii) einer flüssigkeitsdichten Sekundärverpackung;</p>		
<p>(iii) – ausgenommen für ansteckungsgefährliche feste Stoffe – saugfähigem Material in einer für die Aufnahme des gesamten Inhalts ausreichenden Menge zwischen dem (den) Primärgefäss(en) und der Sekundärverpackung; wenn mehrere Primärgefässe in eine einzelne Sekundärverpackung eingesetzt werden, müssen sie entweder einzeln eingewickelt oder voneinander getrennt werden, damit eine gegenseitige Berührung ausgeschlossen ist;</p>		
<p>b) einer starren Aussenverpackung:</p>		
<p>Fässer (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G),</p>		
<p>Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2),</p>		
<p>Kanister (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).</p>		
<p>Die kleinste äussere Abmessung muss mindestens 100 mm betragen.</p>		
<p><b>Zusätzliche Vorschriften</b></p>		
<p>1. Innenverpackungen, die ansteckungsgefährliche Stoffe enthalten, dürfen nicht mit Innenverpackungen, die andere Arten von Gütern enthalten, zusammengepackt werden. Vollständige Versandstücke dürfen in einer Umverpackung gemäss den Vorschriften der Abschnitte 1.2.1 und 5.1.2 enthalten sein; eine solche Umverpackung darf Trockeneis enthalten.</p>		
<p>2. Abgesehen von Ausnahmesendungen, z. B. beim Versand vollständiger Organe, die eine besondere Verpackung erfordern, gelten folgende zusätzliche Vorschriften:</p>		
<p>a) Stoffe, die bei Umgebungstemperatur oder einer höheren Temperatur versandt werden: Die Primärgefässe müssen aus Glas, Metall oder Kunststoff sein. Wirksame Mittel zur Sicherstellung eines flüssigkeitsdichten Verschlusses sind vorzusehen, z. B. ein Heissiegelverschluss, ein umsäumter Stopfen oder ein Metallbördelverschluss. Werden Schraubkappen verwendet, müssen diese durch wirksame Mittel, wie z. B. Band, Paraffin-Abdichtband oder zu diesem Zweck hergestellter Sicherungsverschluss, gesichert werden;</p>		
<p>b) Stoffe, die gekühlt oder gefroren versandt werden: Um die Sekundärverpackung(en) oder wahlweise in einer Umverpackung mit einem oder mehreren vollständigen Versandstücken, die gemäss Abschnitt 6.3.3 gekennzeichnet sind, ist Eis, Trockeneis oder ein anderes Kühlmittel anzuordnen. Damit die Sekundärverpackung(en) oder die Versandstücke nach dem Schmelzen des Eises oder dem Verdampfen des Trockeneises sicher in ihrer ursprünglichen Lage verbleibt (verbleiben), sind Innenhalterungen vorzusehen. Bei Verwendung von Eis muss die Aussenverpackung oder Umverpackung flüssigkeitsdicht sein. Bei Verwendung von Trockeneis muss das Kohlendioxidgas aus der Aussenverpackung oder Umverpackung entweichen können. Das Primärgefäss und die Sekundärverpackung dürfen durch die Temperatur des verwendeten Kühlmittels in ihrer Funktionsfähigkeit nicht beeinträchtigt werden;</p>		
<p>c) Stoffe, die in flüssigem Stickstoff versandt werden: Es sind Primärgefässe aus Kunststoff zu verwenden, die gegenüber sehr niedrigen Temperaturen beständig sind. Die Sekundärverpackung muss ebenfalls gegenüber sehr niedrigen Temperaturen beständig sein und wird in den meisten Fällen an die einzelnen Primärgefässe angepasst sein müssen. Die Vorschriften für die Beförderung von flüssigem Stickstoff sind ebenfalls zu beachten. Das Primärgefäss und die Sekundärverpackung dürfen durch die Temperatur des flüssigen Stickstoffs in ihrer Funktionsfähigkeit nicht beeinträchtigt werden;</p>		
<p>d) lyophilisierte Stoffe dürfen auch in Primärgefässen befördert werden, die aus zugeschmolzenen Ampullen aus Glas oder mit Gummistopfen verschlossenen Phiolen aus Glas mit Metaldichtungen bestehen.</p>		
<p>3. Unabhängig von der vorgesehenen Versandtemperatur muss das Primärgefäss oder die Sekundärverpackung einem Innendruck, der einem Druckunterschied von mindestens 95 kPa entspricht, ohne Undichtheiten standhalten können. Dieses Primärgefäss oder diese Sekundärverpackung muss auch Temperaturen von –40 °C bis +55 °C standhalten können.</p>		
<p>4. Andere gefährliche Güter dürfen nicht mit ansteckungsgefährlichen Stoffen der Klasse 6.2 in ein und derselben Verpackung zusammengepackt werden, sofern diese nicht für die Aufrechterhaltung der Lebensfähigkeit, für die Stabilisierung, für die Verhinderung des Abbaus oder für die Neutralisierung der Gefahren der ansteckungsgefährlichen Stoffe erforderlich sind. Gefährliche Güter der Klasse 3, 8 oder 9 dürfen in Mengen von höchstens 30 ml in jedes Primärgefäss, das ansteckungsgefährliche Stoffe enthält, verpackt werden. Diese geringen Mengen gefährlicher Güter der Klasse 3, 8 oder 9 unterliegen keinen zusätzlichen Vorschriften des ADR, wenn sie in Übereinstimmung mit dieser Verpackungsanweisung verpackt sind.</p>		
<p>5. Alternative Verpackungen für die Beförderung von tierischen Stoffen dürfen nach den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.8.7 von der zuständigen Behörde des Ursprungslandes<sup>a)</sup> zugelassen werden.</p>		
<p><sup>a)</sup> Ist das Ursprungsland keine Vertragspartei des ADR, die zuständige Behörde der ersten Vertragspartei des ADR, die von der Sendung berührt wird.</p>		

Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3291.

Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1, ausgenommen Unterabschnitt 4.1.1.15, und 4.1.3 erfüllt sind:

- (1) Unter der Voraussetzung, dass genügend saugfähiges Material vorhanden ist, um die gesamte Menge der vorhandenen flüssigen Stoffe aufzunehmen, und die Verpackung in der Lage ist, flüssige Stoffe zurückzuhalten:  
Fässer (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G),  
Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2),  
Kanister (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).  
Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II für feste Stoffe entsprechen.
- (2) Für Versandstücke, die grössere Mengen flüssiger Stoffe enthalten:  
Fässer (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G),  
Kanister (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2),  
Kombinationsverpackungen (6HA1, 6HB1, 6HG1, 6HH1, 6HD1, 6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2, 6HH2, 6PA1, 6PB1, 6PG1, 6PD1, 6PH1, 6PH2, 6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 oder 6PD2).  
Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II für flüssige Stoffe entsprechen.

**Zusätzliche Vorschrift**

Verpackungen, die für scharfe oder spitze Gegenstände, wie Glasscherben oder Nadeln, vorgesehen sind, müssen durchstossfest und in der Lage sein, flüssige Stoffe unter den Prüfbedingungen des Kapitels 6.1 zurückzuhalten.

Diese Anweisung gilt für Abfälle der UN-Nummer 3549, die zur Entsorgung befördert werden.

Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:

Innenverpackungen	Zwischenverpackungen	Aussenverpackungen
aus Metall aus Kunststoff	aus Metall aus Kunststoff	<b>Kisten</b> aus Stahl (4A) aus Aluminium (4B) aus einem anderen Metall (4N) aus Sperrholz (4D) aus Pappe (4G) aus starrem Kunststoff (4H2) <b>Fässer</b> aus Stahl (1A2) aus Aluminium (1B2) aus einem anderen Metall (1N2) aus Sperrholz (1D) aus Pappe (1G) aus Kunststoff (1H2) <b>Kanister</b> aus Stahl (3A2) aus Aluminium (3B2) aus Kunststoff (3H2)

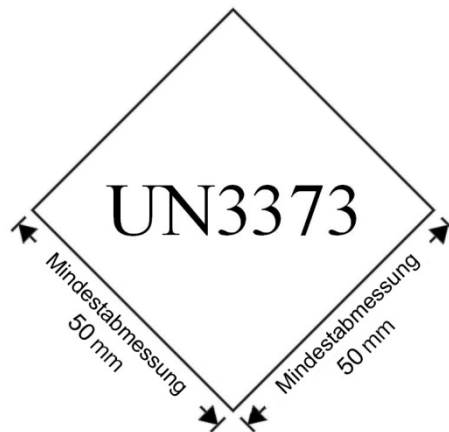
Die Aussenverpackung muss den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe I für feste Stoffe entsprechen.

**Zusätzliche Vorschriften:**

1. Zerbrechliche Gegenstände müssen entweder in einer starren Innenverpackung oder in einer starren Zwischenverpackung verpackt werden.
2. Innenverpackungen, die scharfe oder spitze Gegenstände, wie Glasscherben oder Nadeln, enthalten, müssen starr und durchstossfest sein.
3. Die Innenverpackung, die Zwischenverpackung und die Aussenverpackung müssen in der Lage sein, flüssige Stoffe zurückzuhalten. Aussenverpackungen, die bauartbedingt nicht in der Lage sind, flüssige Stoffe zurückzuhalten, müssen mit einer Innenauskleidung versehen sein oder es müssen geeignete Massnahmen getroffen werden, um flüssige Stoffe zurückzuhalten.
4. Die Innenverpackung und/oder die Zwischenverpackung dürfen flexibel sein. Wenn flexible Verpackungen verwendet werden, müssen sie in der Lage sein, die Schlagfestigkeitsprüfung von mindestens 165 g gemäss der Norm ISO 7765-1:1988 «Kunststofffolien und -bahnen – Bestimmung der Schlagfestigkeit nach dem Fallhammerverfahren – Teil 1: Eingrenzungsverfahren» und die Reissfestigkeitsprüfung von mindestens 480 g sowohl in paralleler als auch in senkrechter Ebene zur Länge des Sacks gemäss der Norm ISO 6383-2:1983 «Kunststoffe – Folien und Bahnen – Bestimmung der Reissfestigkeit – Teil 2: Elmendorf-Verfahren» zu bestehen. Die Nettomasse jeder flexiblen Innenverpackung darf höchstens 30 kg betragen.
5. Jede flexible Zwischenverpackung darf nur eine Innenverpackung enthalten.
6. Innenverpackungen, die eine geringe Menge freier Flüssigkeit enthalten, dürfen in Zwischenverpackungen enthalten sein, vorausgesetzt, in der Innenverpackung oder Zwischenverpackung ist genügend saugfähiges oder verfestigendes Material enthalten, um den gesamten vorhandenen flüssigen Inhalt aufzusaugen oder zu verfestigen. Es muss geeignetes saugfähiges Material verwendet werden, das den unter normalen Beförderungsbedingungen auftretenden Temperaturen und Vibrationen standhält.
7. Zwischenverpackungen müssen mit geeignetem Polstermaterial und/oder saugfähigem Material in den Aussenverpackungen gesichert sein.

Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3373.

- (1) Die Verpackungen müssen von guter Qualität und genügend widerstandsfähig sein, dass sie den Stößen und Belastungen, die unter normalen Beförderungsbedingungen auftreten können, standhalten, einschliesslich des Umschlags zwischen Güterbeförderungseinheiten und zwischen Güterbeförderungseinheiten und Lagerhäusern sowie jeder Entnahme von einer Palette oder aus einer Umverpackung zur nachfolgenden manuellen oder mechanischen Handhabung. Die Verpackungen müssen so gebaut und verschlossen sein, dass unter normalen Beförderungsbedingungen ein Austreten des Inhalts infolge von Vibration, Temperaturwechsel, Feuchtigkeits- und Druckänderung verhindert wird.
- (2) Die Verpackung muss aus mindestens drei Bestandteilen bestehen:
  - a) einem Primärgefäss;
  - b) einer Sekundärverpackung und
  - c) einer Aussenverpackung,
 wobei entweder die Sekundärverpackung oder die Aussenverpackung starr sein muss.
- (3) Die Primärgefässe sind so in die Sekundärverpackungen zu verpacken, dass unter normalen Beförderungsbedingungen ein Zubruchgehen, Durchstossen oder Austreten von Inhalt in die Sekundärverpackung verhindert wird. Die Sekundärverpackungen sind mit geeignetem Polstermaterial in die Aussenverpackungen einzusetzen. Ein Austreten des Inhalts darf nicht zu einer Beeinträchtigung der Unversehrtheit des Polstermaterials oder der Aussenverpackung führen.
- (4) Für die Beförderung ist das nachstehend abgebildete Kennzeichen auf der äusseren Oberfläche der Aussenverpackung auf einem kontrastierenden Hintergrund anzubringen; es muss deutlich sichtbar und lesbar sein. Das Kennzeichen muss die Form eines auf die Spitze gestellten Quadrats (Raute) mit einer Mindestabmessung von 50 mm x 50 mm haben; die Linie muss mindestens 2 mm breit sein und die Buchstaben und Ziffern müssen eine Zeichenhöhe von mindestens 6 mm haben. Direkt neben dem rautenförmigen Kennzeichen muss auf der Aussenverpackung die offizielle Benennung für die Beförderung «BIOLOGISCHER STOFF, KATEGORIE B» mit einer Buchstabenhöhe von mindestens 6 mm angegeben werden.



- (5) Mindestens eine der Oberflächen der Aussenverpackung muss eine Mindestabmessung von 100 mm x 100 mm haben.
- (6) Das vollständige Versandstück muss in der Lage sein, die Fallprüfung des Unterabschnitts 6.3.5.3 nach den Vorschriften des Unterabschnitts 6.3.5.2 bei einer Fallhöhe von 1,2 m erfolgreich zu bestehen. Nach der jeweiligen Fallversuchsreihe darf aus dem (den) Primärgefäss(en), das (die), sofern vorgeschrieben, durch das saugfähige Material geschützt bleiben muss (müssen), nichts in die Sekundärverpackung gelangen.
- (7) Für flüssige Stoffe gilt:
  - a) Das (die) Primärgefäss(e) muss (müssen) flüssigkeitsdicht sein.
  - b) Die Sekundärverpackung muss flüssigkeitsdicht sein.
  - c) Wenn mehrere zerbrechliche Primärgefässe in eine einzige Sekundärverpackung eingesetzt werden, müssen diese entweder einzeln eingewickelt oder so voneinander getrennt werden, dass eine gegenseitige Berührung verhindert wird.
  - d) Zwischen dem (den) Primärgefäss(en) und der Sekundärverpackung muss saugfähiges Material eingesetzt werden. Das saugfähige Material muss ausreichend sein, um die gesamte im (in den) Primärgefäss(en) enthaltene Menge aufzunehmen, so dass ein Austreten des flüssigen Stoffes nicht zu einer Beeinträchtigung der Unversehrtheit des Polstermaterials oder der Aussenverpackung führt.
  - e) Das Primärgefäss oder die Sekundärverpackung muss in der Lage sein, einem Innendruck von 95 kPa (0,95 bar) ohne Verlust von Füllgut standzuhalten.

- (8) Für feste Stoffe gilt:
- a) Das (die) Primärgefäss(e) muss (müssen) staubdicht sein.
  - b) Die Sekundärverpackung muss staubdicht sein.
  - c) Wenn mehrere zerbrechliche Primärgefässe in eine einzige Sekundärverpackung eingesetzt werden, müssen diese entweder einzeln eingewickelt oder so voneinander getrennt werden, dass eine gegenseitige Berührung verhindert wird.
  - d) Wenn Zweifel darüber bestehen, ob während der Beförderung Restflüssigkeit im Primärgefäss vorhanden sein kann, muss eine für flüssige Stoffe geeignete Verpackung mit saugfähigem Material verwendet werden.
- (9) Gekühlte oder gefrorene Proben: Eis, Trockeneis und flüssiger Stickstoff
- a) Wenn Trockeneis oder flüssiger Stickstoff als Kühlmittel verwendet wird, gelten die Vorschriften des Abschnitts 5.5.3. Wenn Eis verwendet wird, muss dieses ausserhalb der Sekundärverpackungen, in die Aussenverpackung oder in eine Umverpackung eingesetzt werden. Damit die Sekundärverpackungen sicher in ihrer ursprünglichen Lage verbleiben, müssen Innenhalterungen vorgesehen werden. Bei Verwendung von Eis muss die Aussenverpackung oder Umverpackung flüssigkeitsdicht sein.
  - b) Das Primärgefäss und die Sekundärverpackung dürfen durch die Temperatur des verwendeten Kühlmittels sowie durch die Temperaturen und Drücke, die bei einem Ausfall der Kühlung entstehen können, in ihrer Funktionsfähigkeit nicht beeinträchtigt werden.
- (10) Wenn Versandstücke in eine Umverpackung eingesetzt werden, müssen die in dieser Verpackungsanweisung vorgeschriebenen Versandstück-Kennzeichen entweder deutlich sichtbar sein oder auf der Aussenseite der Umverpackung wiedergegeben werden.
- (11) Ansteckungsgefährliche Stoffe, die der UN-Nummer 3373 zugeordnet sind und die in Übereinstimmung mit dieser Verpackungsanweisung verpackt sind, und Versandstücke, die in Übereinstimmung mit dieser Verpackungsanweisung gekennzeichnet sind, unterliegen keinen weiteren Vorschriften des ADR.
- (12) Hersteller und nachfolgende Verteiler von Verpackungen müssen dem Absender oder der Person, welche das Versandstück vorbereitet (z. B. Patient), klare Anweisungen für das Befüllen und Verschiessen dieser Versandstücke liefern, um eine richtige Vorbereitung des Versandstücks für die Beförderung zu ermöglichen.
- (13) Andere gefährliche Güter dürfen nicht mit ansteckungsgefährlichen Stoffen der Klasse 6.2 in ein und derselben Verpackung zusammengepackt werden, sofern diese nicht für die Aufrechterhaltung der Lebensfähigkeit, für die Stabilisierung, für die Verhinderung des Abbaus oder für die Neutralisierung der Gefahren der ansteckungsgefährlichen Stoffe erforderlich sind. Gefährliche Güter der Klasse 3, 8 oder 9 dürfen in Mengen von höchstens 30 ml in jedes Primärgefäss, das ansteckungsgefährliche Stoffe enthält, verpackt werden. Wenn diese geringen Mengen gefährlicher Güter in Übereinstimmung mit dieser Verpackungsanweisung zusammen mit ansteckungsgefährlichen Stoffen verpackt werden, müssen die übrigen Vorschriften des ADR nicht erfüllt werden.
- (14) Wenn Stoffe frei geworden sind und in einer Güterbeförderungseinheit verschüttet wurden, so darf diese erst nach gründlicher Reinigung, gegebenenfalls Desinfektion oder Entgiftung, wiederverwendet werden. Alle anderen in derselben Güterbeförderungseinheit beförderten Güter und Gegenstände sind auf mögliche Verunreinigung zu prüfen.

#### **Zusätzliche Vorschrift**

Alternative Verpackungen für die Beförderung von tierischen Stoffen dürfen nach den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.8.7 von der zuständigen Behörde des Ursprungslandes<sup>a)</sup> zugelassen werden.

<sup>a)</sup> Ist das Ursprungsland keine Vertragspartei des ADR, die zuständige Behörde der ersten Vertragspartei des ADR, die von der Sendung berührt wird.



P 800	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 800
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 2803 und 2809.		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) Druckgefäße, vorausgesetzt, die allgemeinen Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.3.6 werden erfüllt, oder</p> <p>(2) Kolben oder Flaschen aus Stahl mit Schraubverschlüssen und einem Fassungsraum von höchstens 3 Litern oder</p> <p>(3) zusammengesetzte Verpackungen, die folgenden Vorschriften entsprechen:</p> <p>a) Die Innenverpackungen müssen aus Glas, Metall oder starrem Kunststoff bestehen und jede dafür geeignet sein, flüssige Stoffe mit einer höchsten Nettomasse von 15 kg aufzunehmen.</p> <p>b) Die Innenverpackungen müssen mit ausreichend Polstermaterial verpackt sein, um ein Zubruchgehen zu verhindern.</p> <p>c) Entweder die Innenverpackungen oder die Aussenverpackungen müssen widerstandsfähige, dichte, durchstossfeste und für den Inhalt undurchlässige Innenauskleidungen oder Säcke haben, die den Inhalt vollständig umschliessen und unabhängig von Lage oder Ausrichtung ein Entweichen aus dem Versandstück verhindern.</p> <p>d) Die folgenden Aussenverpackungen und höchsten Nettomassen sind zugelassen:</p>		
<b>Aussenverpackung</b>	<b>höchste Nettomasse</b>	
<b>Fässer</b>		
aus Stahl (1A1, 1A2)	400 kg	
aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (1N1, 1N2)	400 kg	
aus Kunststoff (1H1, 1H2)	400 kg	
aus Sperrholz (1D)	400 kg	
aus Pappe (1G)	400 kg	
<b>Kisten</b>		
aus Stahl (4A)	400 kg	
aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (4N)	400 kg	
aus Naturholz (4C1)	250 kg	
aus Naturholz, mit staubdichten Wänden (4C2)	250 kg	
aus Sperrholz (4D)	250 kg	
aus Holzfaserverwerkstoff (4F)	125 kg	
aus Pappe (4G)	125 kg	
aus Schaumstoff (4H1)	60 kg	
aus starrem Kunststoff (4H2)	125 kg	
<b>Sondervorschrift für die Verpackung</b>		
<b>PP 41</b>	<p>Wenn es notwendig ist, UN 2803 Gallium bei niedrigen Temperaturen zu befördern, um es in vollständig festem Zustand zu halten, dürfen die oben aufgeführten Verpackungen mit einer festen, wasserbeständigen Aussenverpackung umverpackt werden, die Trockeneis oder ein anderes Kühlmittel enthält. Wenn ein Kühlmittel verwendet wird, müssen alle oben aufgeführten, für die Verpackung von Gallium verwendeten Werkstoffe chemisch und physikalisch gegen das Kühlmittel widerstandsfähig und bei den niedrigen Temperaturen des verwendeten Kühlmittels schlagfest sein. Wird Trockeneis verwendet, so muss aus der Aussenverpackung gasförmiges Kohlendioxid entweichen können.</p>	

P 801	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 801
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 2794, 2795 und 3028 sowie für gebrauchte Batterien der UN-Nummer 2800.		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die Vorschriften der Unterabschnitte 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.6 und des Abschnitts 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) Starre Aussenverpackungen, Verschläge aus Holz oder Paletten. Zusätzlich müssen folgende Vorschriften erfüllt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) gestapelte Batterien (Akkumulatoren) müssen durch eine Schicht aus elektrisch nicht leitfähigem Material getrennt sein;</li> <li>b) die Pole der Batterien (Akkumulatoren) dürfen nicht dem Gewicht anderer darüber liegender Elemente ausgesetzt sein;</li> <li>c) die Batterien (Akkumulatoren) müssen so verpackt oder gesichert sein, dass eine unbeabsichtigte Bewegung verhindert wird;</li> <li>d) die Batterien (Akkumulatoren) dürfen unter normalen Beförderungsbedingungen nicht auslaufen oder es müssen geeignete Massnahmen getroffen werden, um eine Freisetzung des Elektrolyts aus dem Versandstück zu verhindern (z. B. einzelne Verpackung der Batterien (Akkumulatoren) oder andere ebenso wirksame Methoden), und</li> <li>e) die Batterien (Akkumulatoren) müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.</li> </ul> <p>(2) Für die Beförderung gebrauchter Batterien (Akkumulatoren) dürfen auch Behältnisse aus rostfreiem Stahl oder aus Kunststoff verwendet werden. Ausserdem müssen die folgenden Vorschriften erfüllt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) die Behältnisse müssen gegenüber dem Elektrolyt, der in den Batterien (Akkumulatoren) enthalten war, beständig sein;</li> <li>b) die Behältnisse dürfen nicht über die Höhe ihrer Seitenwände hinaus befüllt werden;</li> <li>c) die Aussenseite der Behältnisse muss frei von Elektrolytrückständen der Batterien (Akkumulatoren) sein;</li> <li>d) unter normalen Beförderungsbedingungen darf aus den Behältnissen kein Elektrolyt austreten;</li> <li>e) es müssen Massnahmen getroffen werden, um sicherzustellen, dass befüllte Behältnisse ihren Inhalt nicht verlieren können;</li> <li>f) es müssen Massnahmen getroffen werden, um Kurzschlüsse zu verhindern (z. B. Entladung der Batterien (Akkumulatoren), einzelner Schutz der Pole der Batterien (Akkumulatoren) usw.), und</li> <li>g) die Behältnisse müssen entweder: <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) abgedeckt sein oder</li> <li>(ii) in gedeckten oder bedeckten Fahrzeugen oder in geschlossenen oder bedeckten Containern befördert werden.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Bem.</b> Die nach den Absätzen (1) und (2) zugelassenen Verpackungen dürfen eine Nettomasse von 400 kg überschreiten (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3).</p>		

P 801a	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 801a
(gestrichen)		

P 802	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 802
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p>		
<p>(1) Zusammengesetzte Verpackungen</p>		
Aussenverpackungen:	1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G oder 4H2;	
höchste Nettomasse:	75 kg;	
Innenverpackungen:	aus Glas oder Kunststoff; höchster Fassungsraum: 10 Liter.	
<p>(2) Zusammengesetzte Verpackungen</p>		
Aussenverpackungen:	1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G oder 4H2;	
höchste Nettomasse:	125 kg;	
Innenverpackungen:	aus Metall; höchster Fassungsraum: 40 Liter.	
<p>(3) Kombinationsverpackungen: Glasgefäß in einem Fass aus Stahl, Aluminium oder Sperrholz (6PA1, 6PB1 oder 6PD1) oder in einer Kiste aus Stahl, Aluminium oder Naturholz oder in einem Weidenkorb (6PA2, 6PB2, 6PC oder 6PD2) oder in einer Aussenverpackung aus starrem Kunststoff (6PH2); höchster Fassungsraum: 60 Liter.</p>		
<p>(4) Fässer aus Stahl (1A1) mit einem höchsten Fassungsraum von 250 Litern.</p>		
<p>(5) Druckgefäße, vorausgesetzt, die allgemeinen Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.3.6 werden erfüllt.</p>		

P 803	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 803
<p>Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 2028.</p>		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p>		
<p>(1) Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);</p>		
<p>(2) Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H2).</p>		
<p>Höchste Nettomasse: 75 kg.</p>		
<p>Die Gegenstände müssen einzeln verpackt und voneinander durch Unterteilungen, Trennwände, Innenverpackungen oder Polstermaterial getrennt sein, um eine unbeabsichtigte Entladung unter normalen Beförderungsbedingungen zu verhindern.</p>		

Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 1744.

Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt und die Verpackungen luftdicht verschlossen sind:

- (1) Zusammengesetzte Verpackungen mit einer höchsten Bruttomasse von 25 kg, bestehend aus
  - einer oder mehreren Innenverpackungen aus Glas mit einem höchsten Fassungsraum von 1,3 Litern je Innenverpackung, die höchstens zu 90 % ihres Fassungsraumes gefüllt sind und deren Verschluss (Verschlüsse) durch eine Vorrichtung physisch fixiert sein muss (müssen), die in der Lage ist, ein Lösen oder Lockern durch Schlag oder Vibration während der Beförderung zu verhindern; die Innenverpackung(en) muss (müssen) einzeln eingesetzt sein in
  - Gefässen aus Metall oder starrem Kunststoff zusammen mit Polstermaterial und saugfähigem Material in einer für die Aufnahme des gesamten Inhalts der Innenverpackung(en) aus Glas ausreichenden Menge, die wiederum verpackt sind in
  - Aussenverpackungen 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G oder 4H2.
- (2) Zusammengesetzte Verpackungen, bestehend aus Innenverpackungen aus Metall oder Polyvinylidifluorid (PVDF), deren Fassungsraum 5 Liter nicht übersteigt und die einzeln mit einem saugfähigen Material in einer für die Aufnahme des gesamten Inhalts ausreichenden Menge und inertem Polstermaterial in Aussenverpackungen 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G oder 4H2 mit einer höchsten Bruttomasse von 75 kg verpackt sind. Die Innenverpackungen dürfen höchstens zu 90 % ihres Fassungsraums gefüllt sein. Der Verschluss jeder Innenverpackung muss durch eine Vorrichtung physisch fixiert sein, die in der Lage ist, ein Lösen oder Lockern des Verschlusses durch Schlag oder Vibration während der Beförderung zu verhindern.
- (3) Verpackungen, bestehend aus:
 

Aussenverpackungen:

Fässer aus Stahl oder Kunststoff (1A1, 1A2, 1H1 oder 1H2), die nach den Prüfvorschriften des Abschnitts 6.1.5 mit einer Masse, die der Masse des zusammengestellten Versandstücks entspricht, entweder als Verpackung für die Aufnahme von Innenverpackungen oder als Einzelverpackung für die Aufnahme flüssiger oder fester Stoffe geprüft und entsprechend gekennzeichnet sind.

Innenverpackungen:

Fässer und Kombinationsverpackungen (1A1, 1B1, 1N1, 1H1 oder 6HA1), die den Vorschriften des Kapitels 6.1 für Einzelverpackungen entsprechen und folgende Bedingungen erfüllen:

  - a) die Innendruckprüfung (hydraulisch) muss bei einem Druck von mindestens 300 kPa (3 bar) (Überdruck) durchgeführt werden;
  - b) die Dichtheitsprüfungen im Rahmen der Auslegung und der Herstellung müssen bei einem Prüfdruck von 30 kPa (0,3 bar) durchgeführt werden;
  - c) sie müssen vom äusseren Fass durch die Verwendung eines inertes stossdämpfenden Polstermaterials, das die Innenverpackung von allen Seiten umgibt, isoliert sein;
  - d) ihr Fassungsraum darf 125 Liter nicht übersteigen;
  - e) die Verschlüsse müssen Schraubkappen sein, die:
    - (i) durch eine Vorrichtung physisch fixiert sind, die in der Lage ist, ein Lösen oder Lockern des Verschlusses durch Schlag oder Vibration während der Beförderung zu verhindern, und
    - (ii) mit einer Deckeldichtung ausgerüstet sind;
  - f) die Aussen- und Innenverpackungen müssen mindestens alle zweieinhalb Jahre einer wiederkehrenden inneren Inspektion und Dichtheitsprüfung gemäss Absatz b) unterzogen werden, und
  - g) auf den Aussen- und Innenverpackungen muss gut lesbar und dauerhaft angebracht sein:
    - (i) das Datum (Monat, Jahr) der erstmaligen und der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung und Inspektion der Innenverpackung;
    - (ii) der Name oder das zugelassene Symbol des Sachverständigen, der die Prüfungen und Inspektionen vorgenommen hat.
- (4) Druckgefässe, vorausgesetzt, die allgemeinen Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.3.6 werden erfüllt.
  - a) Sie müssen einer erstmaligen und alle 10 Jahre einer wiederkehrenden Prüfung mit einem Druck von mindestens 1 MPa (10 bar) (Überdruck) unterzogen werden.
  - b) Sie müssen mindestens alle zweieinhalb Jahre einer wiederkehrenden inneren Inspektion und Dichtheitsprüfung unterzogen werden.
  - c) Sie dürfen nicht mit Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein.
  - d) Jedes Druckgefäss muss mit einer Verschlusskappe oder einem oder mehreren Verschlussventilen verschlossen sein, die mit einer zweiten Verschlusseinrichtung ausgerüstet sind.
  - e) Die Konstruktionswerkstoffe des Druckgefässes, der Verschlussventile, der Verschlusskappen, der Auslaufdeckel, des Dichtungskitts und der Dichtungen müssen untereinander und mit dem Füllgut verträglich sein.

P 900	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 900
(bleibt offen)		

P 901	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 901
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3316.		
<p>Folgende zusammengesetzte Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fässer (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G),</li> <li>Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2),</li> <li>Kanister (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).</li> </ul>		
<p>Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für diejenige Verpackungsgruppe entsprechen, die dem gesamten Testsatz oder der gesamten Ausrüstung zugeordnet ist (siehe Kapitel 3.3 Sondervorschrift 251). Wenn der Testsatz oder die Ausrüstung nur gefährliche Güter enthält, denen keine Verpackungsgruppe zugeordnet ist, müssen die Verpackungen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen.</p>		
<p>Höchstmenge gefährlicher Güter je Aussenverpackung: 10 kg, wobei die Masse für gegebenenfalls vorhandenes Kohlendioxid, fest (Trockeneis), das als Kühlmittel verwendet wird, unberücksichtigt bleibt.</p>		
<p><b>Zusätzliche Vorschrift</b></p> <p>Die gefährlichen Güter in den Testsätzen oder Ausrüstungen müssen in Innenverpackungen verpackt und vor den anderen Stoffen, die in den Testsätzen oder Ausrüstungen enthalten sind, geschützt sein.</p>		

P 902	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 902
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3268.		
<p><u>Verpackte Gegenstände:</u></p> <p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G),</li> <li>Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2),</li> <li>Kanister (3A2, 3B2, 3H2).</li> </ul>		
<p>Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe III entsprechen.</p>		
<p>Die Verpackungen müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass Bewegungen der Gegenstände und eine unbeabsichtigte Auslösung unter normalen Beförderungsbedingungen verhindert werden.</p>		
<p><u>Unverpackte Gegenstände:</u></p> <p>Die Gegenstände dürfen zum, vom oder zwischen dem Herstellungsort und einer Montagefabrik, einschliesslich Orten der Zwischenbehandlung, auch unverpackt in besonders ausgerüsteten Handhabungseinrichtungen oder Güterbeförderungseinheiten befördert werden.</p>		
<p><b>Zusätzliche Vorschrift</b></p> <p>Druckgefässe müssen den Vorschriften der zuständigen Behörde für den (die) im Druckgefäss enthaltenen Stoff(e) entsprechen.</p>		

P 903	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 903
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481.		
<p>«Ausrüstung» im Sinne dieser Verpackungsanweisung ist ein Gerät, für dessen Betrieb die Lithiumzellen oder -batterien elektrische Energie liefern.</p>		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) Für Zellen und Batterien:</p>		

Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G),  
Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2),

Kanister (3A2, 3B2, 3H2). Die Zellen oder Batterien müssen so in Verpackungen verpackt werden, dass die Zellen oder Batterien vor Beschädigungen geschützt sind, die durch Bewegungen der Zellen oder Batterien in der Verpackung oder durch das Einsetzen der Zellen oder Batterien in die Verpackung verursacht werden können.

Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen.

- (2) Zusätzlich für eine Zelle oder eine Batterie mit einer Bruttomasse von mindestens 12 kg mit einem widerstandsfähigen, stossfesten Gehäuse:
- widerstandsfähige Aussenverpackungen,
  - Schutzumschliessungen (z. B. vollständig geschlossene Verschlüsse oder Lattenverschlüsse aus Holz) oder
  - Paletten oder andere Handhabungseinrichtungen.

Die Zellen oder Batterien müssen gegen unbeabsichtigte Bewegung gesichert sein, und die Pole dürfen nicht mit dem Gewicht anderer darüber liegender Elemente belastet werden.

Die Verpackungen müssen den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.3 nicht entsprechen.

- (3) Für Zellen oder Batterien, mit Ausrüstungen verpackt:
- Verpackungen, die den Vorschriften des Absatzes (1) dieser Verpackungsanweisung entsprechen und anschliessend mit der Ausrüstung in eine Aussenverpackung eingesetzt werden, oder
- Verpackungen, welche die Zellen oder Batterien vollständig umschliessen und anschliessend mit der Ausrüstung in eine Verpackung eingesetzt werden, die den Vorschriften des Absatzes (1) dieser Verpackungsanweisung entspricht.
- Die Ausrüstung muss gegen Bewegungen in der Aussenverpackung gesichert werden.

- (4) Für Zellen oder Batterien in Ausrüstungen:
- Widerstandsfähige Aussenverpackungen, die aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt sind und hinsichtlich ihres Fassungsraums und ihrer beabsichtigten Verwendung eine geeignete Festigkeit und Auslegung aufweisen. Sie müssen so gebaut sein, dass eine unbeabsichtigte Inbetriebsetzung während der Beförderung verhindert wird. Die Verpackungen müssen den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.3 nicht entsprechen.

Grosse Ausrüstungen dürfen unverpackt oder auf Paletten zur Beförderung aufgegeben werden, sofern die Zellen oder Batterien durch die Ausrüstung, in der sie enthalten sind, gleichwertig geschützt werden.

Einrichtungen, die absichtlich aktiv sind, wie Sender für die Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen (RFID), Uhren und Temperaturmesswerterfasser, und die nicht in der Lage sind, eine gefährliche Hitzeentwicklung zu erzeugen, dürfen in widerstandsfähigen Aussenverpackungen befördert werden.

**Bem.** Bei Beförderungen in einer Transportkette, die eine Luftbeförderung einschliesst, müssen diese Einrichtungen im aktiven Zustand den festgelegten Normen für elektromagnetische Strahlung entsprechen, um sicherzustellen, dass der Betrieb der Einrichtungen nicht zu einer Beeinträchtigung der Flugzeugsysteme führt.

- (5) Für Verpackungen, die sowohl Zellen oder Batterien, die mit Ausrüstungen verpackt sind, als auch Zellen oder Batterien in Ausrüstungen enthalten:
- für Zellen und Batterien Verpackungen, welche die Zellen oder Batterien vollständig umschliessen und anschliessend mit der Ausrüstung in eine Verpackung eingesetzt werden, die den Vorschriften des Absatzes (1) dieser Verpackungsanweisung entspricht, oder
  - Verpackungen, die den Vorschriften des Absatzes (1) dieser Verpackungsanweisung entsprechen und anschliessend mit der Ausrüstung in eine widerstandsfähige Aussenverpackung eingesetzt werden, die aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt ist und hinsichtlich ihres Fassungsraums und ihrer beabsichtigten Verwendung eine geeignete Festigkeit und Auslegung aufweist. Die Aussenverpackung muss so gebaut sein, dass eine unbeabsichtigte Inbetriebsetzung während der Beförderung verhindert wird; sie muss den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.3 nicht entsprechen.

Die Ausrüstung muss gegen Bewegungen in der Aussenverpackung gesichert werden.

Einrichtungen, die absichtlich aktiv sind, wie Sender für die Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen (RFID), Uhren und Temperaturmesswerterfasser, und die nicht in der Lage sind, eine gefährliche Hitzeentwicklung zu erzeugen, dürfen in widerstandsfähigen Aussenverpackungen befördert werden.

**Bem.** Bei Beförderungen in einer Transportkette, die eine Luftbeförderung einschliesst, müssen diese Einrichtungen im aktiven Zustand den festgelegten Normen für elektromagnetische Strahlung entsprechen, um sicherzustellen, dass der Betrieb der Einrichtungen nicht zu einer Beeinträchtigung der Flugzeugsysteme führt.

**Bem.** Die nach den Absätzen (2), (4) und (5) zugelassenen Verpackungen dürfen eine Nettomasse von 400 kg überschreiten (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3).

#### Zusätzliche Vorschrift

Die Zellen oder Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.

<b>P 903a</b>	<b>VERPACKUNGSANWEISUNG</b>	<b>P 903a</b>
(gestrichen)		

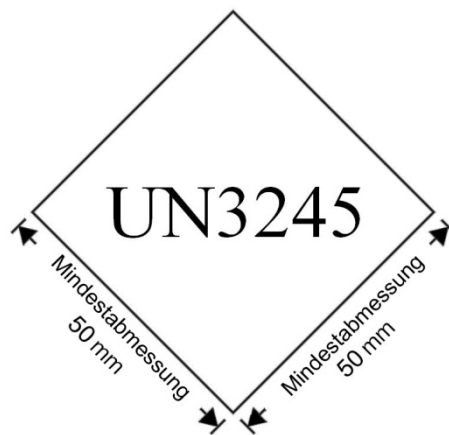
<b>P 903b</b>	<b>VERPACKUNGSANWEISUNG</b>	<b>P 903b</b>
(gestrichen)		

Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3245.

Die folgenden Verpackungen sind zugelassen:

- (1) Verpackungen, die den Vorschriften der Unterabschnitte 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.4 und 4.1.1.8 und des Abschnitts 4.1.3 entsprechen und so ausgelegt sind, dass sie den Bauvorschriften des Abschnitts 6.1.4 entsprechen. Es müssen Aussenverpackungen verwendet werden, die aus geeignetem Werkstoff hergestellt sind und hinsichtlich ihres Fassungsraums und der vorgesehenen Verwendung eine ausreichende Festigkeit aufweisen und entsprechend ausgelegt sind. Wenn diese Verpackungsanweisung für die Beförderung von Innenverpackungen von zusammengesetzten Verpackungen verwendet wird, muss die Verpackung so ausgelegt und gebaut sein, dass unter normalen Beförderungsbedingungen eine unbeabsichtigte Entleerung verhindert wird.
- (2) Verpackungen, die nicht unbedingt den Prüfvorschriften für Verpackungen des Teils 6 entsprechen müssen, aber folgenden Vorschriften entsprechen:
  - a) Eine Innenverpackung, bestehend aus:
    - (i) (einem) Primärgefäss(en) und einer Sekundärverpackung, wobei das (die) Primärgefäss(e) oder die Sekundärverpackung für flüssige Stoffe flüssigkeitsdicht oder für feste Stoffe staubdicht sein muss (müssen);
    - (ii) bei flüssigen Stoffen saugfähigem Material, das zwischen dem (den) Primärgefäss(en) und der Sekundärverpackung eingesetzt ist. Das saugfähige Material muss ausreichend sein, um die gesamte im (in den) Primärgefäss(en) enthaltene Menge aufzunehmen, so dass ein Austreten des flüssigen Stoffes nicht zu einer Beeinträchtigung der Unversehrtheit des Polstermaterials oder der Aussenverpackung führt;
    - (iii) wenn mehrere zerbrechliche Primärgefässe in eine einzige Sekundärverpackung eingesetzt werden, müssen diese entweder einzeln eingewickelt oder so voneinander getrennt werden, dass eine gegenseitige Berührung verhindert wird.
  - b) Eine Aussenverpackung muss in Bezug auf ihren Fassungsraum, ihre Masse und ihren vorgesehenen Verwendungszweck ausreichend widerstandsfähig sein, und ihre kleinste Aussenabmessung muss mindestens 100 mm betragen.

Für die Beförderung ist das nachstehend abgebildete Kennzeichen auf der äusseren Oberfläche der Aussenverpackung auf einem kontrastierenden Hintergrund anzubringen; es muss deutlich sichtbar und lesbar sein. Das Kennzeichen muss die Form eines auf die Spitze gestellten Quadrats (Raute) mit einer Mindestabmessung von 50 mm × 50 mm haben; die Linie muss mindestens 2 mm breit sein und die Buchstaben und Ziffern müssen eine Zeichenhöhe von mindestens 6 mm haben.



#### Zusätzliche Vorschrift

##### Eis, Trockeneis und flüssiger Stickstoff

Wenn Trockeneis oder flüssiger Stickstoff als Kühlmittel verwendet wird, gelten die Vorschriften des Abschnitts 5.5.3. Wenn Eis verwendet wird, muss dieses ausserhalb der Sekundärverpackungen, in der Aussenverpackung oder in einer Umverpackung eingesetzt werden. Damit die Sekundärverpackungen sicher in ihrer ursprünglichen Lage verbleiben, müssen Innenhalterungen vorgesehen werden. Bei Verwendung von Eis muss die Aussenverpackung oder Umverpackung flüssigkeitsdicht sein.



P 905	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 905
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 2990 und 3072.		
<p>Jede geeignete Verpackung ist zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind, mit der Ausnahme, dass die Verpackungen nicht den Vorschriften des Teils 6 entsprechen müssen.</p> <p><b>Bem.</b> Die zugelassenen Verpackungen dürfen eine Nettomasse von 400 kg überschreiten (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3).</p> <p>Wenn die Lebensrettungseinrichtungen für den Einbau in starre, wetterfeste Gehäuse (wie Rettungsboote) hergestellt oder in diesen enthalten sind, dürfen sie unverpackt befördert werden.</p>		
<b>Zusätzliche Vorschriften</b>		
<p>1. Alle gefährlichen Stoffe und Gegenstände, die als Ausrüstung in den Geräten vorhanden sind, müssen gegen unbeabsichtigte Bewegung geschützt werden; darüber hinaus müssen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Signalkörper der Klasse 1 in Innenverpackungen aus Kunststoff oder Pappe verpackt sein;</li> <li>b) nicht entzündbare und nicht giftige Gase in von der zuständigen Behörde vorgeschriebenen Flaschen enthalten sein, die mit dem Gerät verbunden sein dürfen;</li> <li>c) Batterien (Akkumulatoren) (Klasse 8) und Lithiumbatterien (Klasse 9) abgeklemmt oder elektrisch isoliert und gegen Flüssigkeitsverlust gesichert sein und</li> <li>d) kleine Mengen anderer gefährlicher Güter (z. B. Klassen 3, 4.1 und 5.2) in widerstandsfähigen Innenverpackungen verpackt sein.</li> </ul> <p>2. Die Vorbereitung für die Beförderung und für die Verpackung muss Vorkehrungen zur Verhinderung von unbeabsichtigten Funktionsauslösungen der Geräte beinhalten.</p>		

P 906	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 906
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 2315, 3151, 3152 und 3432.		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) Für feste und flüssige Stoffe, die PCB, polyhalogenierte Biphenyle, polyhalogenierte Terphenyle oder halogenierte Monomethyldiphenylmethane enthalten oder damit kontaminiert sind: Verpackungen gemäss Verpackungsanweisung P 001 bzw. P 002.</p> <p>(2) Für Transformatoren, Kondensatoren und andere Gegenstände:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Verpackungen gemäss Verpackungsanweisung P 001 oder P 002. Die Gegenstände müssen mit geeignetem Polstermaterial gesichert werden, um unter normalen Beförderungsbedingungen unbeabsichtigte Bewegungen zu verhindern; oder</li> <li>b) dichte Verpackungen, die in der Lage sind, neben den Gegenständen mindestens das 1,25fache Volumen der darin enthaltenen flüssigen PCB, polyhalogenierten Biphenyle, polyhalogenierten Terphenyle oder halogenierten Monomethyldiphenylmethane aufzunehmen. In den Verpackungen muss ausreichend saugfähiges Material vorhanden sein, um das 1,1fache Volumen der in den Gegenständen enthaltenen Flüssigkeit aufnehmen zu können. Im Allgemeinen müssen Transformatoren und Kondensatoren in dichten Verpackungen aus Metall befördert werden, die in der Lage sind, zusätzlich zu den Transformatoren und Kondensatoren mindestens das 1,25fache Volumen der darin enthaltenen Flüssigkeit aufzunehmen.</li> </ul> <p><b>Bem.</b> Die zugelassenen Verpackungen dürfen eine Nettomasse von 400 kg überschreiten (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3).</p> <p>Ungeachtet der oben aufgeführten Vorschriften dürfen feste und flüssige Stoffe, die nicht gemäss Verpackungsanweisung P 001 oder P 002 verpackt sind, sowie unverpackte Transformatoren und Kondensatoren in Beförderungsmitteln befördert werden, die mit einer dichten Wanne aus Metall mit einer Mindesthöhe von 800 mm ausgerüstet sind, welche saugfähiges inertes Material in einer mindestens für die Aufnahme des 1,1fachen Volumens jeglicher freien Flüssigkeit ausreichenden Menge enthält.</p> <p><b>Bem.</b> Die zugelassenen Verpackungen dürfen eine Nettomasse von 400 kg überschreiten (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3).</p>		
<b>Zusätzliche Vorschrift</b>		
Für die Abdichtung der Transformatoren und Kondensatoren müssen geeignete Massnahmen getroffen werden, um Undichtheiten unter normalen Beförderungsbedingungen zu verhindern.		

P 907	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 907
Diese Anweisung gilt für Gegenstände, wie Maschinen, Geräte oder Einrichtungen, der UN-Nummer 3363.		
<p>Wenn der Gegenstand so gebaut oder ausgelegt ist, dass die Gefässe, welche die gefährlichen Güter enthalten, ausreichend geschützt sind, ist keine Aussenverpackung erforderlich. Gefährliche Güter in einem Gegenstand müssen ansonsten in Aussenverpackungen verpackt sein, die aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt sind und hinsichtlich ihres Fassungsraums und ihrer beabsichtigten Verwendung eine ausreichende Festigkeit und Auslegung aufweisen und die den anwendbaren Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.1 entsprechen.</p> <p>Gefässe, die gefährliche Güter enthalten, müssen den allgemeinen Vorschriften des Abschnitts 4.1.1 entsprechen, mit der Ausnahme, dass die Unterabschnitte 4.1.1.3, 4.1.1.4, 4.1.1.12 und 4.1.1.14 nicht gelten. Für nicht entzündbare, nicht giftige Gase müssen die innere Flasche oder das innere Gefäss sowie ihr/sein Inhalt und ihr/sein Füllungsgrad zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde des Landes sein, in dem die Flasche oder das Gefäss befüllt wird.</p> <p>Darüber hinaus müssen die Gefässe im Gegenstand so enthalten sein, dass unter normalen Beförderungsbedingungen eine Beschädigung der Gefässe, welche die gefährlichen Güter enthalten, unwahrscheinlich ist; im Falle einer Beschädigung der Gefässe, welche feste oder flüssige gefährlichen Güter enthalten, darf kein Austreten der gefährlichen Güter aus dem Gegenstand möglich sein (zur Erfüllung dieser Vorschrift darf eine dichte Auskleidung verwendet werden). Die Gefässe, die gefährliche Güter enthalten, müssen so eingebaut, gesichert oder gepolstert sein, dass ihr Zubruchgehen oder ein Freiwerden ihres Inhalts verhindert wird und ihre Bewegung innerhalb des Gegenstands unter normalen Beförderungsbedingungen eingeschränkt wird. Das Polstermaterial darf mit dem Inhalt der Gefässe nicht gefährlich reagieren. Ein Freiwerden des Inhalts darf die Schutzeigenschaften des Polstermaterials nicht beeinträchtigen.</p> <p><b>Bem.</b> Die zugelassenen Verpackungen dürfen eine Nettomasse von 400 kg überschreiten (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3).</p>		

P 908	VERPACKUNGSANWEISUNG	P 908
Diese Anweisung gilt für beschädigte oder defekte Lithium-Ionen-Zellen und -Batterien sowie beschädigte oder defekte Lithium-Metall-Zellen und -Batterien der UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481, auch wenn sie in Ausrüstungen enthalten sind.		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>Für Zellen und Batterien und Ausrüstungen, die Zellen und Batterien enthalten:</p> <p style="padding-left: 40px;">Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G), Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2), Kanister (3A2, 3B2, 3H2).</p> <p>Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jede beschädigte oder defekte Zelle oder Batterie oder jede Ausrüstung, die solche Zellen oder Batterien enthält, muss einzeln in einer Innenverpackung verpackt und in eine Aussenverpackung eingesetzt sein. Die Innen- oder Aussenverpackung muss dicht sein, um ein mögliches Austreten des Elektrolyts zu verhindern.</li> <li>2. Jede Innenverpackung muss zum Schutz vor gefährlicher Wärmeentwicklung mit einer ausreichenden Menge eines nicht brennbaren und nicht elektrisch leitfähigen Wärmedämmstoffs umschlossen sein.</li> <li>3. Dicht verschlossene Verpackungen müssen gegebenenfalls mit einer Entlüftungseinrichtung ausgestattet sein.</li> <li>4. Es müssen geeignete Massnahmen ergriffen werden, um die Auswirkungen von Vibrationen und Stössen gering zu halten und Bewegungen der Zellen oder Batterien im Versandstück, die zu weiteren Schäden und gefährlichen Bedingungen während der Beförderung führen können, zu verhindern. Für die Erfüllung dieser Vorschrift darf auch nicht brennbares und nicht elektrisch leitfähiges Polstermaterial verwendet werden.</li> <li>5. Die Nichtbrennbarkeit muss in Übereinstimmung mit einer Norm festgestellt werden, die in dem Land, in dem die Verpackung ausgelegt oder hergestellt wird, anerkannt ist.</li> </ol> <p>Im Fall von auslaufenden Zellen oder Batterien muss der Innen- oder Aussenverpackung ausreichend inertes saugfähiges Material beigegeben werden, um freiwerdenden Elektrolyt aufzusaugen.</p> <p>Wenn die Nettomasse einer Zelle oder Batterie 30 kg überschreitet, darf die Aussenverpackung nur eine einzelne Zelle oder Batterie enthalten.</p> <p><b>Zusätzliche Vorschrift</b></p> <p>Die Zellen oder Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.</p>		

Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481, die zur Entsorgung oder zum Recycling befördert werden und die mit oder ohne andere Batterien verpackt sind, die keine Lithiumbatterien sind.

- (1) Zellen und Batterien müssen wie folgt verpackt sein:
- Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:  
Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G),  
Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H2),  
Kanister (3A2, 3B2, 3H2).
  - Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen.
  - Metallverpackungen müssen mit einem nicht leitfähigen Werkstoff (z. B. Kunststoff) von einer für die vorgesehene Verwendung angemessenen Widerstandsfähigkeit ausgekleidet sein.
- (2) Lithium-Ionen-Zellen mit einer Nennenergie in Wattstunden von höchstens 20 Wh, Lithium-Ionen-Batterien mit einer Nennenergie in Wattstunden von höchstens 100 Wh, Lithium-Metall-Zellen mit einer Menge von höchstens 1 g Lithium und Lithium-Metall-Batterien mit einer Gesamtmenge von höchstens 2 g Lithium dürfen jedoch wie folgt verpackt werden:
- In einer widerstandsfähigen Aussenverpackung mit einer Bruttomasse von höchstens 30 kg, welche die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1, ausgenommen Unterabschnitt 4.1.1.3, und 4.1.3 erfüllt.
  - Metallverpackungen müssen mit einem nicht leitfähigen Werkstoff (z. B. Kunststoff) von einer für die vorgesehene Verwendung angemessenen Widerstandsfähigkeit ausgekleidet sein.
- (3) Für Zellen und Batterien in Ausrüstungen dürfen widerstandsfähige Aussenverpackungen verwendet werden, die aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt sind und hinsichtlich ihres Fassungsraums und ihrer beabsichtigten Verwendung eine geeignete Festigkeit und Auslegung aufweisen. Die Verpackungen müssen den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.3 nicht entsprechen. Ausrüstungen dürfen auch unverpackt oder auf Paletten zur Beförderung aufgegeben werden, sofern die Zellen oder Batterien durch die Ausrüstung, in der sie enthalten sind, gleichwertig geschützt werden.
- (4) Zusätzlich dürfen für Zellen oder Batterien mit einer Bruttomasse von mindestens 12 kg mit einem widerstandsfähigen, stossfesten Gehäuse widerstandsfähige Aussenverpackungen verwendet werden, die aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt sind und hinsichtlich ihres Fassungsraums und ihrer beabsichtigten Verwendung eine geeignete Festigkeit und Auslegung aufweisen. Die Verpackungen müssen den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.3 nicht entsprechen.
- Bem.** Die nach den Absätzen (3) und (4) zugelassenen Verpackungen dürfen eine Nettomasse von 400 kg überschreiten (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3).

#### Zusätzliche Vorschriften

- Die Zellen und Batterien müssen so ausgelegt oder verpackt sein, dass Kurzschlüsse und eine gefährliche Wärmeentwicklung verhindert werden.
- Der Schutz gegen Kurzschlüsse und gefährliche Wärmeentwicklung umfasst unter anderem:
  - den Schutz der einzelnen Batteriepole;
  - Innenverpackungen, um einen Kontakt zwischen Zellen und Batterien zu verhindern;
  - Batterien mit eingelassenen Polen, die für den Schutz gegen Kurzschlüsse ausgelegt sind, oder
  - die Verwendung nicht leitfähigen und nicht brennbaren Polstermaterials, um den Leerraum zwischen den Zellen oder Batterien in der Verpackung aufzufüllen.
- Zellen und Batterien müssen innerhalb der Aussenverpackung gesichert werden, um übermäßige Bewegungen während der Beförderung zu verhindern (z. B. durch die Verwendung nicht brennbaren und nicht leitfähigen Polstermaterials oder eines dicht verschlossenen Kunststoffbags).

Diese Anweisung gilt für Produktionsserien von höchstens 100 Zellen oder Batterien der UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481 und für Vorproduktionsprototypen von Zellen oder Batterien dieser UN-Nummern, sofern diese Prototypen für die Prüfung befördert werden.

Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:

(1) Für Zellen und Batterien, einschliesslich solcher, die mit Ausrüstungen verpackt sind:

- Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G),
- Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2),
- Kanister (3A2, 3B2, 3H2).

Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II und folgenden Vorschriften entsprechen:

- a) Batterien und Zellen, einschliesslich Ausrüstungen, unterschiedlicher Grössen, Formen oder Massen müssen in einer Aussenverpackung einer der oben aufgeführten geprüften Bauarten verpackt sein, vorausgesetzt, die Gesamtbruttomasse des Versandstücks ist nicht grösser als die Bruttomasse, für welche die Bauart geprüft worden ist.
- b) Jede Zelle oder Batterie muss einzeln in einer Innenverpackung verpackt und in eine Aussenverpackung eingesetzt sein.
- c) Jede Innenverpackung muss zum Schutz vor gefährlicher Wärmeentwicklung vollständig durch ausreichend nicht brennbares und nicht elektrisch leitfähiges Wärmedämmmaterial umgeben sein.
- d) Es müssen geeignete Massnahmen ergriffen werden, um die Auswirkungen von Vibrationen und Stössen zu minimieren und Bewegungen der Zellen oder Batterien innerhalb des Versandstücks zu verhindern, die zu Schäden und gefährlichen Bedingungen während der Beförderung führen können. Für die Einhaltung dieser Vorschrift darf Polstermaterial verwendet werden, das nicht brennbar und nicht elektrisch leitfähig ist.
- e) Die Nichtbrennbarkeit muss gemäss einer Norm ermittelt werden, die in dem Land, in dem die Verpackung ausgelegt oder hergestellt wurde, anerkannt ist.
- f) Wenn die Nettomasse einer Zelle oder Batterie 30 kg überschreitet, darf die Aussenverpackung nur eine einzelne Zelle oder Batterie enthalten.

(2) Für Zellen und Batterien in Ausrüstungen:

- Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G),
- Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2),
- Kanister (3A2, 3B2, 3H2).

Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II und folgenden Vorschriften entsprechen:

- a) Ausrüstungen unterschiedlicher Grössen, Formen oder Massen müssen in einer Aussenverpackung einer der oben aufgeführten geprüften Bauarten verpackt sein, vorausgesetzt, die Gesamtbruttomasse des Versandstücks ist nicht grösser als die Bruttomasse, für welche die Bauart geprüft worden ist;
- b) die Ausrüstung muss so gebaut oder verpackt sein, dass ein unbeabsichtigter Betrieb während der Beförderung verhindert wird;
- c) es müssen geeignete Massnahmen ergriffen werden, um die Auswirkungen von Vibrationen und Stössen zu minimieren und Bewegungen der Ausrüstungen innerhalb des Versandstücks zu verhindern, die zu Schäden und gefährlichen Bedingungen während der Beförderung führen können. Wenn für die Einhaltung dieser Vorschrift Polstermaterial verwendet wird, muss dieses nicht brennbar und nicht elektrisch leitfähig sein, und
- d) die Nichtbrennbarkeit muss gemäss einer Norm ermittelt werden, die in dem Land, in dem die Verpackung ausgelegt oder hergestellt wurde, anerkannt ist.

(3) Die Ausrüstungen oder Batterien dürfen unter den von der zuständigen Behörde einer Vertragspartei des ADR genehmigten Bedingungen unverpackt befördert werden, wobei diese zuständige Behörde auch eine von der zuständigen Behörde eines Landes, das keine Vertragspartei des ADR ist, erteilte Genehmigung anerkennen kann, vorausgesetzt, diese wurde in Übereinstimmung mit den gemäss dem RID, dem ADR, dem ADN, dem IMDG-Code oder den Technischen Anweisungen der ICAO anwendbaren Verfahren erteilt. Zusätzliche Bedingungen, die im Zulassungsverfahren berücksichtigt werden können, sind unter anderem:

- a) die Ausrüstung oder die Batterie muss ausreichend widerstandsfähig sein, um Stössen und Belastungen standzuhalten, die normalerweise während der Beförderung, einschliesslich des Umschlags zwischen Güterbeförderungseinheiten und zwischen Güterbeförderungseinheiten und Lagerhallen sowie jedes Entfernens von einer Palette zur nachfolgenden manuellen oder mechanischen Handhabung, auftreten, und
- b) die Ausrüstung oder die Batterie muss so auf Schlitten oder in Verschlügen oder anderen Handhabungseinrichtungen befestigt werden, dass sie sich unter normalen Beförderungsbedingungen nicht lösen kann.

**Bem.** Die zugelassenen Verpackungen dürfen eine Nettomasse von 400 kg überschreiten (siehe Unterabschnitt 4.1.3.3).

#### **Zusätzliche Vorschriften**

Die Zellen und Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.

Der Schutz gegen Kurzschluss umfasst unter anderem:

- den Schutz der einzelnen Batteripole;
- Innenverpackungen, um einen Kontakt zwischen Zellen und Batterien zu verhindern;
- Batterien mit eingelassenen Polen, die für den Schutz gegen Kurzschluss ausgelegt sind, oder
- die Verwendung nicht elektrisch leitfähigen und nicht brennbaren Polstermaterials, um den Leerraum zwischen den Zellen oder Batterien in der Verpackung aufzufüllen.

<b>P 911</b>	<b>VERPACKUNGSANWEISUNG</b>	<b>P 911</b>
<p>Diese Anweisung gilt für beschädigte oder defekte Zellen und Batterien der UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481, die unter normalen Beförderungsbedingungen zu einer schnellen Zerlegung, gefährlichen Reaktion, Flammenbildung, gefährlichen Wärmeentwicklung oder einem gefährlichen Ausstoss giftiger, ätzender oder entzündbarer Gase oder Dämpfe neigen.</p>		
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>Für Zellen und Batterien und Ausrüstungen, die Zellen und Batterien enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G),</li><li>Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2),</li><li>Kanister (3A2, 3B2, 3H2).</li></ul> <p>Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe I entsprechen.</p> <p>(1) Die Verpackung muss bei einer schnellen Zerlegung, einer gefährlichen Reaktion, einer Flammenbildung, einer gefährlichen Wärmeentwicklung oder einem gefährlichen Ausstoss giftiger, ätzender oder entzündbarer Gase oder Dämpfe der Zellen oder Batterien in der Lage sein, die folgenden zusätzlichen Prüfanforderungen zu erfüllen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) die Temperatur der äusseren Oberfläche des vollständigen Versandstücks darf nicht höher sein als 100 °C. Eine kurzzeitige Temperaturspitze von bis zu 200 °C ist zulässig;</li><li>b) ausserhalb des Versandstücks darf sich keine Flamme bilden;</li><li>c) aus dem Versandstück dürfen keine Splitter austreten;</li><li>d) die bauliche Unversehrtheit des Versandstücks muss aufrechterhalten werden und</li><li>e) die Verpackungen müssen gegebenenfalls über ein Gasmanagementsystem (z. B. Filtersystem, Luftzirkulation, Gasbehälter, gasdichte Verpackung) verfügen.</li></ul> <p>(2) Die zusätzlichen Prüfanforderungen an die Verpackung müssen durch eine von der zuständigen Behörde einer Vertragspartei des ADR festgelegte Prüfung überprüft werden, wobei diese zuständige Behörde auch eine von der zuständigen Behörde eines Landes, das keine Vertragspartei des ADR ist, festgelegte Prüfung anerkennen kann, vorausgesetzt, diese wurde in Übereinstimmung mit den gemäss dem RID, dem ADR, dem ADN, dem IMDG-Code oder den Technischen Anweisungen der ICAO anwendbaren Verfahren festgelegt<sup>a</sup>.</p> <p>Auf Anfrage muss ein Überprüfungsbericht zur Verfügung gestellt werden. In dem Überprüfungsbericht müssen mindestens der Name, die Nummer, die Masse, der Typ und der Energiegehalt der Zellen oder Batterien sowie die Identifikation der Verpackung und die Prüfdaten gemäss der von der zuständigen Behörde festgelegten Überprüfungs-methode aufgeführt sein.</p> <p>(3) Bei Verwendung von Trockeneis oder flüssigem Stickstoff als Kühlmittel gelten die Vorschriften des Abschnitts 5.5.3. Die Innen- und Aussenverpackungen müssen bei der Temperatur des verwendeten Kühlmittels sowie bei den Temperaturen und Drücken, die bei einem Ausfall der Kühlung auftreten können, unversehrt bleiben.</p>		
<h4><b>Zusätzliche Vorschrift</b></h4>		
<p>Die Zellen oder Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.</p>		
<p><sup>a</sup> Folgende Kriterien können, sofern zutreffend, für die Bewertung der Verpackung herangezogen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Die Bewertung muss unter einem Qualitätssicherungssystem (wie z. B. in Absatz 2.2.9.1.7 e) beschrieben) vorgenommen werden, das die Nachvollziehbarkeit der Prüfergebnisse, der Bezugsdaten und der verwendeten Charakterisierungsmodelle ermöglicht.</li></ul>		

- b) Die voraussichtlichen Gefahren im Falle einer thermischen Instabilität des Zellen- oder Batterietyps in dem Zustand, in dem er befördert wird (z. B. Verwendung einer Innenverpackung, Ladezustand, Verwendung von ausreichend nicht brennbarem, nicht elektrisch leitfähigem und absorbierendem Polstermaterial), müssen klar bestimmt und quantifiziert werden; die Referenzliste möglicher Gefahren für Lithiumzellen oder -batterien (schnelle Zerlegung, gefährliche Reaktion, Flammenbildung, gefährliche Wärmeentwicklung oder gefährlicher Ausstoss giftiger, ätzender oder entzündbarer Gase oder Dämpfe) kann für diesen Zweck verwendet werden. Die Quantifizierung dieser Gefahren muss auf der Grundlage verfügbarer wissenschaftlicher Literatur erfolgen.
- c) Die Eindämmungswirkungen der Verpackung müssen auf der Grundlage der Art des vorhandenen Schutzes und der Eigenschaften der Bauwerkstoffe bestimmt und charakterisiert werden. Für die Untermauerung der Bewertung muss eine Aufstellung technischer Eigenschaften und Zeichnungen (Dichte ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ), spezifische Wärmekapazität ( $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ), Heizwert ( $\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ ), Wärmeleitfähigkeit ( $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ), Schmelztemperatur und Entzündungstemperatur (K), Wärmedurchgangskoeffizient der Aussenverpackung ( $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ) ...) verwendet werden.
- d) Die Prüfung und alle unterstützenden Berechnungen müssen die Folgen einer thermischen Instabilität der Zelle oder Batterie innerhalb der Verpackung unter normalen Beförderungsbedingungen bewerten.
- e) Wenn der Ladezustand der Zelle oder Batterie unbekannt ist, muss die Bewertung mit dem höchstmöglichen Ladezustand, der den Verwendungsbedingungen der Zelle oder Batterie entspricht, erfolgen.
- f) Die Umgebungsbedingungen, in denen die Verpackung verwendet und befördert werden darf, müssen gemäss dem Gasmanagementsystem der Verpackung beschrieben werden (einschliesslich möglicher Folgen von Gas- oder Rauchemissionen für die Umgebung, wie Entlüftung oder andere Methoden).
- g) Die Prüfungen oder Modellberechnungen müssen für die Auslösung und die Ausbreitung der thermischen Instabilität innerhalb der Zelle oder Batterie den schlimmsten Fall berücksichtigen; dieses Szenario schliesst das denkbar schlimmste Versagen unter normalen Beförderungsbedingungen, die grösste Wärme und die grössten Flammenemissionen bei einer möglichen Ausbreitung der Reaktion ein.
- h) Diese Szenarien müssen über einen ausreichend langen Zeitraum bewertet werden, um das Eintreten aller möglichen Auswirkungen zu ermöglichen (z. B. 24 Stunden).
- i) Im Falle von mehreren Batterien und mehreren Ausrüstungen, die Batterien enthalten, müssen zusätzliche Anforderungen, wie die höchste Anzahl an Batterien und Ausrüstungen, der höchste Gesamtenergiegehalt der Batterien und die Anordnung innerhalb des Versandstücks, einschliesslich der Abtrennungen und der Schutzvorrichtungen der Teile, berücksichtigt werden.

R 001	VERPACKUNGSANWEISUNG			R 001
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:				
Feinstblechverpackungen	höchster Fassungsraum / höchste Nettomasse			
	Verpackungs- gruppe I	Verpackungs- gruppe II	Verpackungs- gruppe III	
aus Stahl, mit nicht abnehmbarem Deckel (0A1)	nicht zulässig	40 l / 50 kg	40 l / 50 kg	
aus Stahl, mit abnehmbarem Deckel (0A2) <sup>a)</sup>	nicht zulässig	40 l / 50 kg	40 l / 50 kg	
<sup>a)</sup> nicht zugelassen für UN 1261 Nitromethan				
<p><b>Bem.</b> 1. Diese Anweisung gilt für feste und flüssige Stoffe, vorausgesetzt, die Bauart ist entsprechend geprüft und gekennzeichnet.</p> <p>2. Im Falle der Stoffe der Klasse 3 Verpackungsgruppe II dürfen diese Verpackungen nur für solche Stoffe verwendet werden, die keine Nebengefahr und einen Dampfdruck von höchstens 110 kPa bei 50 °C haben, sowie für schwach giftige Pestizide der Klasse 3 Verpackungsgruppe II.</p>				

#### 4.1.4.2 Anweisungen für die Verwendung von Grosspackmitteln (IBC)

IBC 01	VERPACKUNGSANWEISUNG	IBC 01
<p>Folgende Grosspackmittel (IBC) sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1, 4.1.2 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>metallene IBC (31A, 31B und 31N).</p>		
<p><b>RID- und ADR-spezifische Sondervorschrift für die Verpackung</b></p>		
<b>BB 1</b>	<p>Für die UN-Nummer 3130 müssen die Öffnungen der Gefässe mit zwei hintereinanderliegenden Einrichtungen fest verschlossen sein, von denen eine verschraubt oder in gleicher Weise gesichert sein muss.</p>	

IBC 02	VERPACKUNGSANWEISUNG	IBC 02
<p>Folgende Grosspackmittel (IBC) sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1, 4.1.2 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) metallene IBC (31A, 31B und 31N);</p> <p>(2) starre Kunststoff-IBC (31H1 und 31H2);</p> <p>(3) Kombinations-IBC (31HZ1).</p>		
<p><b>Sondervorschriften für die Verpackung</b></p>		
<b>B 5</b>	<p>Für die UN-Nummern 1791, 2014, 2984 und 3149 müssen die Grosspackmittel (IBC) mit einer Einrichtung zur Entlüftung während der Beförderung versehen sein. Der Einlass der Druckentlastungseinrichtung muss sich bei höchster Befüllung während der Beförderung in der Dampfphase des Grosspackmittels (IBC) befinden.</p>	
<b>B 7</b>	<p>Für die UN-Nummern 1222 und 1865 sind wegen des Explosionspotenzials dieser Stoffe bei Beförderung in grossen Mengen Grosspackmittel (IBC) mit einem Fassungsraum von mehr als 450 Liter nicht zugelassen.</p>	
<b>B 8</b>	<p>Dieser Stoff darf in reiner Form nicht in Grosspackmitteln (IBC) befördert werden, da bekannt ist, dass er einen Dampfdruck von mehr als 110 kPa bei 50 °C oder von mehr als 130 kPa bei 55 °C besitzt.</p>	
<b>B 15</b>	<p>Für die UN-Nummer 2031 mit mehr als 55 % Salpetersäure beträgt die zulässige Verwendungsdauer von starren Kunststoff-IBC und starren Kunststoff-Innenbehältern von Kombinations-IBC zwei Jahre ab dem Datum der Herstellung.</p>	
<b>B 16</b>	<p>Für die UN-Nummer 3375 sind Grosspackmittel (IBC) der Typen 31A und 31N nur mit Zustimmung der zuständigen Behörde zugelassen.</p>	
<p><b>RID- und ADR-spezifische Sondervorschriften für die Verpackung</b></p>		
<b>BB 2</b>	<p>Für die UN-Nummer 1203 dürfen ungeachtet der Sondervorschrift 534 (siehe Abschnitt 3.3.1) Grosspackmittel (IBC) nur verwendet werden, wenn der tatsächliche Dampfdruck bei 50 °C höchstens 110 kPa oder bei 55 °C höchstens 130 kPa beträgt.</p>	
<b>BB 4</b>	<p>Für die UN-Nummern 1133, 1139, 1197, 1210, 1263, 1266, 1286, 1287, 1306, 1866, 1993 und 1999, die gemäss Absatz 2.2.3.1.4 der Verpackungsgruppe III zugeordnet sind, sind Grosspackmittel (IBC) mit einem Fassungsraum von mehr als 450 Litern nicht zugelassen.</p>	



IBC 03	VERPACKUNGSANWEISUNG	IBC 03
<p>Folgende Grosspackmittel (IBC) sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1, 4.1.2 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) metallene IBC (31A, 31B und 31N);</p> <p>(2) starre Kunststoff-IBC (31H1 und 31H2);</p> <p>(3) Kombinations-IBC (31HZ1, 31HA2, 31HB2, 31HN2, 31HD2 und 31HH2).</p>		
<p><b>Sondervorschriften für die Verpackung</b></p>		
<b>B 8</b>	Dieser Stoff darf in reiner Form nicht in Grosspackmitteln (IBC) befördert werden, da bekannt ist, dass er einen Dampfdruck von mehr als 110 kPa bei 50 °C oder von mehr als 130 kPa bei 55 °C besitzt.	
<b>B 19</b>	Für die UN-Nummern 3532 und 3534 müssen die Grosspackmittel (IBC) so ausgelegt und gebaut sein, dass sie das Freisetzen von Gas oder Dampf ermöglichen, um einen Druckaufbau zu verhindern, der bei einem Verlust der Stabilisierung zu einem Zubruchgehen des Grosspackmittels (IBC) führen könnte.	

IBC 04	VERPACKUNGSANWEISUNG	IBC 04
<p>Folgende Grosspackmittel (IBC) sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1, 4.1.2 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>metallene IBC (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B und 31N).</p>		

IBC 05	VERPACKUNGSANWEISUNG	IBC 05
<p>Folgende Grosspackmittel (IBC) sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1, 4.1.2 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) metallene IBC (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B und 31N);</p> <p>(2) starre Kunststoff-IBC (11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1 und 31H2);</p> <p>(3) Kombinations-IBC (11HZ1, 21HZ1 und 31HZ1).</p>		

IBC 06	VERPACKUNGSANWEISUNG	IBC 06
<p>Folgende Grosspackmittel (IBC) sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1, 4.1.2 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) metallene IBC (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B und 31N);</p> <p>(2) starre Kunststoff-IBC (11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1 und 31H2);</p> <p>(3) Kombinations-IBC (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1, 21HZ2 und 31HZ1).</p>		
<p><b>Zusätzliche Vorschrift</b></p> <p>Wenn sich der feste Stoff während der Beförderung verflüssigen kann, siehe Unterabschnitt 4.1.3.4.</p>		
<p><b>Sondervorschrift für die Verpackung</b></p>		
<b>B 12</b>	Für die UN-Nummer 2907 müssen die IBC den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen. IBC, die den Prüfkriterien für die Verpackungsgruppe I entsprechen, dürfen nicht verwendet werden.	

IBC 07	VERPACKUNGSANWEISUNG	IBC 07
<p>Folgende Grosspackmittel (IBC) sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1, 4.1.2 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) metallene IBC (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B und 31N);</p> <p>(2) starre Kunststoff-IBC (11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1 und 31H2);</p> <p>(3) Kombinations-IBC (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1, 21HZ2 und 31HZ1);</p> <p>(4) IBC aus Holz (11C, 11D und 11F).</p>		
<p><b>Zusätzliche Vorschriften</b></p> <p>1. Wenn sich der feste Stoff während der Beförderung verflüssigen kann, siehe Unterabschnitt 4.1.3.4.</p> <p>2. Die Innenauskleidungen der IBC aus Holz müssen staubdicht sein.</p>		
<p><b>Sondervorschrift für die Verpackung</b></p>		
<b>B 18</b>	Für die UN-Nummern 3531 und 3533 müssen die Grosspackmittel (IBC) so ausgelegt und gebaut sein, dass sie das Freisetzen von Gas oder Dampf ermöglichen, um einen Druckaufbau zu verhindern, der bei einem Verlust der Stabilisierung zu einem Zubruchgehen des Grosspackmittels (IBC) führen könnte.	
<b>B 20</b>	Die UN-Nummer 3550 darf in flexiblen IBC (13H3 oder 13H4) mit staubdichten Innenauskleidungen befördert werden, um jegliches Austreten von Staub während der Beförderung zu verhindern.	

IBC 08	VERPACKUNGSANWEISUNG	IBC 08
<p>Folgende Grosspackmittel (IBC) sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1, 4.1.2 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) metallene IBC (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B und 31N);</p> <p>(2) starre Kunststoff-IBC (11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1 und 31H2);</p> <p>(3) Kombinations-IBC (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1, 21HZ2 und 31HZ1);</p> <p>(4) IBC aus Pappe (11G);</p> <p>(5) IBC aus Holz (11C, 11D und 11F);</p> <p>(6) flexible IBC (13H1, 13H2, 13H3, 13H4, 13H5, 13L1, 13L2, 13L3, 13L4, 13M1 und 13M2).</p>		
<p><b>Zusätzliche Vorschrift</b></p> <p>Wenn sich der feste Stoff während der Beförderung verflüssigen kann, siehe Unterabschnitt 4.1.3.4.</p>		
<p><b>Sondervorschriften für die Verpackung</b></p>		
<b>B 3</b>	Flexible IBC müssen staubdicht und wasserbeständig oder mit einer staubdichten und wasserbeständigen Innenauskleidung versehen sein.	
<b>B 4</b>	Flexible IBC, IBC aus Pappe und IBC aus Holz müssen staubdicht und wasserbeständig sein oder mit einer staubdichten und wasserbeständigen Innenauskleidung versehen sein.	
<b>B 6</b>	Für die UN-Nummern 1363, 1364, 1365, 1386, 1408, 1841, 2211, 2217, 2793 und 3314 ist es nicht erforderlich, dass die IBC die Prüfvorschriften des Kapitels 6.5 erfüllen.	
<b>B 13</b>	<b>Bem.</b> Für die UN-Nummern 1748, 2208, 2880, 3485, 3486 und 3487 ist gemäss IMDG-Code eine Seebeförderung in Grosspackmitteln (IBC) nicht zugelassen.	
<p><b>RID- und ADR-spezifische Sondervorschrift für die Verpackung</b></p>		
<b>BB 3</b>	<p>Für UN 3509 müssen die IBC nicht den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.3 entsprechen.</p> <p>Es müssen IBC verwendet werden, die den Vorschriften des Abschnitts 6.5.5 entsprechen und die flüssigkeitsdicht oder mit einer flüssigkeitsdichten, durchstossfesten und dicht verschlossenen Innenauskleidung oder einem flüssigkeitsdichten, durchstossfesten und dicht verschlossenen Sack ausgerüstet sind.</p> <p>Wenn die einzigen enthaltenen Rückstände feste Stoffe sind, die sich bei den während der Beförderung voraussichtlich auftretenden Temperaturen nicht verflüssigen können, dürfen flexible IBC verwendet werden.</p> <p>Wenn flüssige Rückstände vorhanden sind, müssen starre IBC, die über Rückhaltemittel (z. B. saugfähiges Material) verfügen, verwendet werden.</p> <p>Vor der Befüllung und der Übergabe zur Beförderung muss jeder IBC überprüft werden, um sicherzustellen, dass er frei von Korrosion, Verunreinigung oder anderen Schäden ist. IBC mit Anzeichen verminderter Widerstandsfähigkeit dürfen nicht mehr verwendet werden (kleinere Beulen und Risse gelten dabei nicht als Verringerung der Widerstandsfähigkeit des IBC).</p> <p>IBC für die Beförderung von leeren, ungereinigten Altverpackungen mit Rückständen der Klasse 5.1 müssen so gebaut oder angepasst sein, dass die Güter nicht mit Holz oder anderen brennbaren Werkstoffen in Berührung kommen können.</p>	

IBC 99	VERPACKUNGSANWEISUNG	IBC 99
<p>Es dürfen nur von der zuständigen Behörde für diese Güter zugelassene Grosspackmittel (IBC) verwendet werden. Jeder Sendung muss eine Kopie der Zulassung der zuständigen Behörde beigelegt werden, oder das Beförderungspapier muss eine Angabe enthalten, dass die Verpackung durch die zuständige Behörde zugelassen ist.</p>		

IBC 100	VERPACKUNGSANWEISUNG	IBC 100
<p>Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 0082, 0222, 0241, 0331 und 0332.</p>		
<p>Folgende Grosspackmittel (IBC) sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1, 4.1.2 und 4.1.3 sowie die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:</p> <p>(1) metallene IBC (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B und 31N);</p> <p>(2) flexible IBC (13H2, 13H3, 13H4, 13L2, 13L3, 13L4 und 13M2);</p> <p>(3) starre Kunststoff-IBC (11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1 und 31H2);</p> <p>(4) Kombinations-IBC (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1, 21HZ2, 31HZ1 und 31HZ2).</p>		
<p><b>Zusätzliche Vorschriften</b></p> <p>1. IBC dürfen nur für frei fliessende Stoffe verwendet werden.</p> <p>2. Flexible IBC dürfen nur für feste Stoffe verwendet werden.</p>		
<p><b>Sondervorschriften für die Verpackung</b></p>		
<b>B 3</b>	Für die UN-Nummer 0222 müssen flexible IBC staubdicht und wasserbeständig oder mit einer staubdichten und wasserbeständigen Innenauskleidung versehen sein.	
<b>B 9</b>	Für die UN-Nummer 0082 darf diese Verpackungsanweisung nur verwendet werden, wenn die Stoffe aus Gemischen von Ammoniumnitrat oder anderen anorganischen Nitraten mit anderen brennbaren Stoffen, die keine explosiven Bestandteile sind, bestehen. Solche explosiven Stoffe dürfen kein Nitroglycerin, keine ähnlichen flüssigen organischen Nitrate und keine Chlorate enthalten. Metallene IBC sind nicht zugelassen.	
<b>B 10</b>	Für die UN-Nummer 0241 darf diese Verpackungsanweisung nur für Stoffe verwendet werden, die Wasser als wesentlichen Bestandteil und grosse Anteile von Ammoniumnitrat oder anderen oxidierenden Stoffen enthalten, von denen sich einige oder alle in Lösung befinden. Die anderen Bestandteile dürfen Kohlenwasserstoffe oder Aluminium-Pulver, jedoch keine Nitroverbindungen wie Trinitrotoluen (TNT) beinhalten. Metallene IBC sind nicht zugelassen.	
<b>B 17</b>	Für die UN-Nummer 0222 sind metallene IBC nicht zugelassen.	

IBC 520		VERPACKUNGSANWEISUNG			IBC 520	
Diese Anweisung gilt für organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe des Typs F.						
<p>Folgende Grosspackmittel (IBC) sind für die aufgeführten Zusammensetzungen zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1, 4.1.2 und 4.1.3 sowie die besonderen Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.7.2 erfüllt sind. Die Zubereitungen, die in Unterabschnitt 2.2.41.4 oder 2.2.52.4 nicht aufgeführt sind, jedoch nachstehend aufgeführt sind, dürfen, gegebenenfalls mit denselben Kontroll- und Notfalltemperaturen, auch gemäss Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 520 Verpackungsmethode OP8 verpackt befördert werden.</p> <p>Für nicht aufgeführte Zusammensetzungen dürfen nur von der zuständigen Behörde genehmigte Grosspackmittel (IBC) verwendet werden (siehe Absatz 4.1.7.2.2).</p>						
UN-Nummer	Organisches Peroxid	IBC-Typ	Höchstmenge (Liter/kg)	Kontrolltemperatur	Notfalltemperatur	
<b>3109</b>	<b>ORGANISCHES PEROXID TYP F, FLÜSSIG</b>					
	tert-BUTYLCUMYLPEROXID	31HA1	1000			
	tert-BUTYLHYDROPEROXID, höchstens 72 %, mit Wasser	31A 31HA1	1250 1000			
	tert-BUTYLPEROXYACETAT, höchstens 32 %, in Verdünnungsmittel Typ A	31A 31HA1	1250 1000			
	tert-BUTYLPEROXYBENZOAT, höchstens 32 %, in Verdünnungsmittel Typ A	31A	1250			
	tert-BUTYLPEROXY-3,5,5-TRIMETHYLHEXANOAT, höchstens 37 %, in Verdünnungsmittel Typ A	31A 31HA1	1250 1000			
	CUMYLHYDROPEROXID, höchstens 90 %, in Verdünnungsmittel Typ A	31HA1	1250			
	DIBENZOYLPEROXID, höchstens 42 %, stabile Dispersion in Wasser	31H1	1000			
	DI-tert-BUTYLPEROXID, höchstens 52 %, in Verdünnungsmittel Typ A	31A 31HA1	1250 1000			
	1,1-DI-(tert-BUTYLPEROXY)-CYCLOHEXAN, höchstens 37 %, in Verdünnungsmittel Typ A	31A	1250			
	1,1-DI-(tert-BUTYLPEROXY)-CYCLOHEXAN, höchstens 42 %, in Verdünnungsmittel Typ A	31H1	1000			
	DILAUROYLPEROXID, höchstens 42 %, stabile Dispersion in Wasser	31HA1	1000			
	2,5-DIMETHYL-2,5-DI-(tert-BUTYLPEROXY)-HEXAN, höchstens 52 %, in Verdünnungsmittel Typ A	31HA1	1000			
	ISOPROPYLCUMYLHYDROPEROXID, höchstens 72 %, in Verdünnungsmittel Typ A	31HA1	1250			
	p-MENTHYLHYDROPEROXID, höchstens 72 %, in Verdünnungsmittel Typ A	31HA1	1250			
	PEROXYESSIGSÄURE, STABILISIERT, höchstens 17 %	31H1 31H2 31HA1 31A	1500 1500 1500 1500			
	3,6,9-TRIETHYL-3,6,9-TRIMETHYL-1,4,7-TRIPEROXONAN, höchstens 27 %, in Verdünnungsmittel Typ A	31HA1	1000			
	<b>3110</b>	<b>ORGANISCHES PEROXID TYP F, FEST</b>				
DICUMYLPEROXID		31A 31H1 31HA1	2000			
<b>3119</b>	<b>ORGANISCHES PEROXID TYP F, FLÜSSIG, TEMPERATURKONTROLLIERT</b>					
	tert-AMYLPEROXY-2-ETHYLHEXANOAT, höchstens 62 % in Verdünnungsmittel Typ A	31HA1	1000	+15 °C	+20 °C	
	tert-AMYLPEROXYPIVALAT, höchstens 32 %, in Verdünnungsmittel Typ A	31A	1250	+10 °C	+15 °C	
	tert-AMYLPEROXYPIVALAT, höchstens 42 %, stabile Dispersion in Wasser	31HA1	1000	0 °C	+10 °C	
	tert-BUTYLPEROXY-2-ETHYLHEXANOAT, höchstens 32 %, in Verdünnungsmittel Typ B	31HA1 31A	1000 1250	+30 °C +30 °C	+35 °C +35 °C	
	tert-BUTYLPEROXYNEODECANOAT, höchstens 32 %, in Verdünnungsmittel Typ A	31A	1250	0 °C	+10 °C	
	tert-BUTYLPEROXYNEODECANOAT, höchstens 42 %, stabile Dispersion in Wasser	31A	1250	-5 °C	+5 °C	

	tert-BUTYLPEROXYNEODECANOAT, höchstens 52 %, als stabile Dispersion in Wasser	31A	1250	-5 °C	+5 °C
	tert-BUTYLPEROXYPIVALAT, höchstens 27 %, in Verdünnungsmittel Typ B	31HA1 31A	1000 1250	+10 °C +10 °C	+15 °C +15 °C
	tert-BUTYLPEROXYPIVALAT, höchstens 42 %, in Verdünnungsmittel Typ A	31HA1 31A	1000 1250	+10 °C +10 °C	+15 °C +15 °C
	CUMYLPEROXYNEODECANOAT, höchstens 52 %, stabile Dispersion in Wasser	31A	1250	-15 °C	-5 °C
	DI-(4-tert-BUTYLCYCLOHEXYL)-PEROXYDICARBONAT, höchstens 42 %, stabile Dispersion in Wasser	31HA1	1000	+30 °C	+35 °C
	DICETYLPEROXYDICARBONAT, höchstens 42 %, stabile Dispersion in Wasser	31HA1	1000	+30 °C	+35 °C
	DICYCLOHEXYLPEROXYDICARBONAT mit höchstens 42 % als stabile Dispersion in Wasser	31A	1250	+10 °C	+15 °C
	DI-(2-ETHYLHEXYL)-PEROXYDICARBONAT, höchstens 62 %, stabile Dispersion in Wasser	31HA1 31A	1000 1250	-20 °C -20 °C	-10 °C -10 °C
	DIISOBUTYRYLPEROXID, höchstens 28 %, stabile Dispersion in Wasser	31HA1 31A	1000 1250	-20 °C -20 °C	-10 °C -10 °C
	DIISOBUTYRYLPEROXID, höchstens 42 %, stabile Dispersion in Wasser	31HA1 31A	1000 1250	-25 °C -25 °C	-15 °C -15 °C
	DIMYRISTYLPEROXYDICARBONAT, höchstens 42 %, stabile Dispersion in Wasser	31HA1	1000	+15 °C	+20 °C
	DI-(2-NEODECANOYLPEROXYISOPROPYL)-BENZEN, höchstens 42 %, als stabile Dispersion in Wasser	31A	1250	-15 °C	-5 °C
	DI-(3,5,5-TRIMETHYLHEXANOYL)-PEROXID, höchstens 52 %, in Verdünnungsmittel Typ A	31HA1 31A	1000 1250	+10 °C +10 °C	+15 °C +15 °C
	DI-(3,5,5-TRIMETHYLHEXANOYL)-PEROXID, höchstens 52 %, stabile Dispersion in Wasser	31A	1250	+10 °C	+15 °C
	3-HYDROXY-1,1-DIMETHYLBUTYLPEROXYNEODECANOAT, höchstens 52 %, als stabile Dispersion in Wasser	31A	1250	-15 °C	-5 °C
	1,1,3,3-TETRAMETHYLBUTYLPEROXY-2-ETHYLHEXANOAT, höchstens 67 %, in Verdünnungsmittel Typ A	31HA1	1000	+15 °C	+20 °C
	1,1,3,3-TETRAMETHYLBUTYLPEROXYNEODECANOAT, höchstens 52 %, stabile Dispersion in Wasser	31HA1 31A	1000 1250	-5 °C -5 °C	+5 °C +5 °C
<b>3120</b>	<b>ORGANISCHES PEROXID TYP F, FEST, TEMPERATURKONTROLLIERT</b> keine Zubereitungen zugeordnet				

#### Zusätzliche Vorschriften

- Die Grosspackmittel (IBC) müssen mit einer Einrichtung zur Entlüftung während der Beförderung versehen sein. Der Einlass der Druckentlastungseinrichtung muss sich bei höchster Befüllung während der Beförderung in der Dampfphase des Grosspackmittels (IBC) befinden.
- Um ein explosionsartiges Zerbersten von metallenen IBC oder Kombinations-IBC mit vollwandigem Metallgehäuse zu vermeiden, müssen die Notfall-Druckentlastungseinrichtungen so ausgelegt sein, dass alle Zersetzungsprodukte und Dämpfe abgeführt werden, die bei selbstbeschleunigender Zersetzung oder bei Feuereinwirkung während eines Zeitraums von mindestens einer Stunde, berechnet nach der in Absatz 4.2.1.13.8 angegebenen Formel, entwickelt werden. Die in dieser Verpackungsanweisung angegebenen Kontroll- und Notfalltemperaturen beziehen sich auf ein nicht wärmeisoliertes Grosspackmittel (IBC). Beim Versand eines organischen Peroxids in einem Grosspackmittel (IBC) gemäss dieser Verpackungsanweisung hat der Absender die Pflicht, sicherzustellen, dass
  - die am Grosspackmittel (IBC) angebrachten Druck- und Notfall-Druckentlastungseinrichtungen unter entsprechender Berücksichtigung der selbstbeschleunigenden Zersetzung des organischen Peroxids und einer Feuereinwirkung ausgelegt sind und,
  - sofern zutreffend, die angegebenen Kontroll- und Notfalltemperaturen unter Berücksichtigung der Auslegung (z. B. Wärmeisolierung) des zu verwendenden Grosspackmittels (IBC) geeignet sind.

IBC 620	VERPACKUNGSANWEISUNG	IBC 620
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3291.		
Folgende Grosspackmittel (IBC) sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1, ausgenommen Absatz 4.1.1.15, 4.1.2 und 4.1.3 erfüllt sind:		
starre dichte IBC, die den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen.		
<b>Zusätzliche Vorschriften</b>		
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Es muss genügend saugfähiges Material vorhanden sein, um die gesamte Menge der im Grosspackmittel (IBC) enthaltenen flüssigen Stoffe aufzunehmen.</li><li>2. Die Grosspackmittel (IBC) müssen in der Lage sein, flüssige Stoffe zurückzuhalten.</li><li>3. Grosspackmittel (IBC), die für scharfe oder spitze Gegenstände wie Glasscherben und Nadeln vorgesehen sind, müssen durchstossfest sein.</li></ol>		

#### 4.1.4.3 Anweisungen für die Verwendung von Grossverpackungen

LP 01		VERPACKUNGSANWEISUNG (FLÜSSIGE STOFFE)			LP 01
Folgende Grossverpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:					
Innenverpackungen		Grossverpackungen als Aussenverpackungen	Verpackungsgruppe I	Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III
aus Glas	10 Liter	aus Stahl (50A)	nicht zugelassen	nicht zugelassen	Höchstvolumen: 3 m <sup>3</sup>
aus Kunststoff	30 Liter	aus Aluminium (50B)			
aus Metall	40 Liter	aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N)			
		aus starrem Kunststoff (50H)			
		aus Naturholz (50C)			
		aus Sperrholz (50D)			
		aus Holzfaserverwerkstoff (50F)			
		aus starrer Pappe (50G)			

Folgende Grossverpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:

Innenverpackungen	Grossverpackungen als Aussenverpackungen	Verpackungsgruppe I	Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III
aus Glas 10 kg aus Kunststoff <sup>b)</sup> 50 kg aus Metall 50 kg aus Papier <sup>a),b)</sup> 50 kg aus Pappe <sup>a),b)</sup> 50 kg	aus Stahl (50A) aus Aluminium (50B) aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N) aus starrem Kunststoff (50H) aus Naturholz (50C) aus Sperrholz (50D) aus Holzfaserverwerkstoff (50F) aus starrer Pappe (50G) aus flexiblem Kunststoff (51H) <sup>c)</sup>	nicht zugelassen	nicht zugelassen	Höchstvolumen: 3 m <sup>3</sup>

- a) Diese Innenverpackungen dürfen nicht verwendet werden, wenn sich die zu befördernden Stoffe während der Beförderung verflüssigen können.
- b) Diese Innenverpackungen müssen staubdicht sein.
- c) Nur mit flexiblen Innenverpackungen zu verwenden.

**Sondervorschriften für die Verpackung**

<b>L 2</b>	(gestrichen)
<b>L 3</b>	<b>Bem.</b> Für die UN-Nummern 2208 und 3486 ist eine Seebeförderung in Grossverpackungen nicht zugelassen.

**RID- und ADR-spezifische Sondervorschrift für die Verpackung**

<b>LL 1</b>	<p>Für UN 3509 müssen die Grossverpackungen nicht den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.3 entsprechen. Es müssen Grossverpackungen verwendet werden, die den Vorschriften des Abschnitts 6.6.4 entsprechen und die flüssigkeitsdicht oder mit einer flüssigkeitsdichten, durchstossfesten und dicht verschlossenen Innenauskleidung oder einem flüssigkeitsdichten, durchstossfesten und dicht verschlossenen Sack ausgerüstet sind.</p> <p>Wenn die einzigen enthaltenen Rückstände feste Stoffe sind, die sich bei den während der Beförderung voraussichtlich auftretenden Temperaturen nicht verflüssigen können, dürfen flexible Grossverpackungen verwendet werden.</p> <p>Wenn flüssige Rückstände vorhanden sind, müssen starre Grossverpackungen, die über Rückhaltemittel (z. B. saugfähiges Material) verfügen, verwendet werden.</p> <p>Vor der Befüllung und der Übergabe zur Beförderung muss jede Grossverpackung überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie frei von Korrosion, Verunreinigung oder anderen Schäden ist. Grossverpackungen mit Anzeichen verminderter Widerstandsfähigkeit dürfen nicht mehr verwendet werden (kleinere Beulen und Risse gelten dabei nicht als Verringerung der Widerstandsfähigkeit der Grossverpackung).</p> <p>Grossverpackungen für die Beförderung von leeren, ungereinigten Altverpackungen mit Rückständen der Klasse 5.1 müssen so gebaut oder angepasst sein, dass die Güter nicht mit Holz oder anderen brennbaren Werkstoffen in Berührung kommen können.</p>
-------------	--



LP 03	VERPACKUNGSANWEISUNG	LP 03
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 3537 bis 3548.		
<p>(1) Folgende Grossverpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>starre Grossverpackungen, die den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>aus Stahl (50A)</li> <li>aus Aluminium (50B)</li> <li>aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N)</li> <li>aus starrem Kunststoff (50H)</li> <li>aus Naturholz (50C)</li> <li>aus Sperrholz (50D)</li> <li>aus Holzfaserwerkstoff (50F)</li> <li>aus starrer Pappe (50G)</li> </ul> <p>(2) Darüber hinaus müssen folgende Vorschriften erfüllt sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) In Gegenständen enthaltene Gefässe, die flüssige oder feste Stoffe enthalten, müssen aus geeigneten Werkstoffen hergestellt und im Gegenstand so gesichert sein, dass sie unter normalen Beförderungsbedingungen nicht zerbrechen oder durchstossen werden können oder ihr Inhalt nicht in den Gegenstand oder die Aussenverpackung austreten kann.</li> <li>b) Gefässe, die flüssige Stoffe enthalten und mit Verschlüssen ausgerüstet sind, müssen so verpackt werden, dass die Verschlüsse richtig ausgerichtet sind. Die Gefässe müssen darüber hinaus den Vorschriften für die Innendruckprüfung des Unterabschnitts 6.1.5.5 entsprechen.</li> <li>c) Gefässe, die zerbrechlich sind oder leicht durchstossen werden können, wie Gefässe aus Glas, Porzellan oder Steinzeug oder aus gewissen Kunststoffen, müssen in geeigneter Weise gesichert werden. Beim Austreten des Inhalts dürfen die schützenden Eigenschaften des Gegenstandes oder der Aussenverpackung nicht wesentlich beeinträchtigt werden.</li> <li>d) In Gegenständen enthaltene Gefässe, die Gase enthalten, müssen den Vorschriften des Abschnitts 4.1.6 bzw. des Kapitels 6.2 entsprechen oder in der Lage sein, ein gleichwertiges Schutzniveau wie die Verpackungsanweisung P 200 oder P 208 zu erzielen.</li> <li>e) Wenn innerhalb des Gegenstandes kein Gefäss vorhanden ist, muss der Gegenstand die gefährlichen Stoffe vollständig umschliessen und ihre Freisetzung unter normalen Beförderungsbedingungen verhindern.</li> </ul> <p>(3) Die Gegenstände müssen so verpackt sein, dass Bewegungen und eine unbeabsichtigte Inbetriebsetzung unter normalen Beförderungsbedingungen verhindert werden.</p>		

LP 99	VERPACKUNGSANWEISUNG	LP 99
Es dürfen nur von der zuständigen Behörde für diese Güter zugelassene Grossverpackungen verwendet werden. Jeder Sendung muss eine Kopie der Zulassung der zuständigen Behörde beigelegt werden, oder das Beförderungspapier muss eine Angabe enthalten, dass die Verpackung durch die zuständige Behörde zugelassen ist.		

LP 101		VERPACKUNGSANWEISUNG		LP 101
Folgende Grossverpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 sowie die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:				
Innenverpackungen	Zwischenverpackungen	Aussengrossverpackungen		
nicht erforderlich	nicht erforderlich	aus Stahl (50A) aus Aluminium (50B) aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N) aus starrem Kunststoff (50H) aus Naturholz (50C) aus Sperrholz (50D) aus Holzfaserwerkstoff (50F) aus starrer Pappe (50G)		
<b>Sondervorschrift für die Verpackung</b>				
<b>L 1</b>	Folgendes gilt für die UN-Nummern 0006, 0009, 0010, 0015, 0016, 0018, 0019, 0034, 0035, 0038, 0039, 0048, 0056, 0137, 0138, 0168, 0169, 0171, 0181, 0182, 0183, 0186, 0221, 0243, 0244, 0245, 0246, 0254, 0280, 0281, 0286, 0287, 0297, 0299, 0300, 0301, 0303, 0321, 0328, 0329, 0344, 0345, 0346, 0347, 0362, 0363, 0370, 0412, 0424, 0425, 0434, 0435, 0436, 0437, 0438, 0451, 0488, 0502 und 0510: Grosse und robuste Gegenstände mit Explosivstoff, die normalerweise für militärische Verwendung vorgesehen sind und die keine Zündmittel enthalten oder deren Zündmittel mit mindestens zwei wirksamen Sicherungsvorrichtungen ausgerüstet sind, dürfen ohne Verpackung befördert werden. Enthalten diese Gegenstände Treibladungen oder sind die Gegenstände selbstantreibend, müssen ihre Zündungssysteme gegenüber Belastungen geschützt sein, die unter normalen Beförderungsbedingungen auftreten können. Ist das Ergebnis der an einem unverpackten Gegenstand durchgeführten Prüfungen der Prüfreihe 4 negativ, kann eine Beförderung des Gegenstandes ohne Verpackung vorgesehen werden. Solche unverpackten Gegenstände dürfen auf Schlitten befestigt oder in Verschlagen oder anderen geeigneten Handhabungseinrichtungen eingesetzt sein.			

LP 102		VERPACKUNGSANWEISUNG		LP 102
Folgende Grossverpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 sowie die besonderen Vorschriften des Abschnitts 4.1.5 erfüllt sind:				
Innenverpackungen	Zwischenverpackungen	Aussengrossverpackungen		
<b>Säcke</b> wasserbeständig  <b>Behälter</b> aus Pappe aus Metall aus Kunststoff aus Holz  <b>Einwickler</b> aus Wellpappe  <b>Hülsen</b> aus Pappe	nicht erforderlich	aus Stahl (50A) aus Aluminium (50B) aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N) aus starrem Kunststoff (50H) aus Naturholz (50C) aus Sperrholz (50D) aus Holzfaserwerkstoff (50F) aus starrer Pappe (50G)		

LP 200	VERPACKUNGSANWEISUNG	LP 200
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 1950 und 2037.		
<p>Folgende Grossverpackungen sind für Druckgaspackungen und Gaspatronen zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>starre Grossverpackungen, die den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>aus Stahl (50A)</li> <li>aus Aluminium (50B)</li> <li>aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N)</li> <li>aus starrem Kunststoff (50H)</li> <li>aus Naturholz (50C)</li> <li>aus Sperrholz (50D)</li> <li>aus Holzfaserwerkstoff (50F)</li> <li>aus starrer Pappe (50G)</li> </ul>		
<b>Sondervorschrift für die Verpackung</b>		
<b>L 2</b>	<p>Die Grossverpackungen müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass gefährliche Bewegungen und eine unbeabsichtigte Entleerung unter normalen Beförderungsbedingungen verhindert werden. Grossverpackungen für Abfall-Druckgaspackungen, die gemäss Sondervorschrift 327 befördert werden, müssen ausserdem mit einem Mittel versehen sein, das jegliche freie Flüssigkeit, die während der Beförderung frei werden kann, zurückhält, z. B. saugfähiges Material. Bei Abfall-Druckgaspackungen und Abfall-Gaspatronen, die gemäss Sondervorschrift 327 befördert werden, müssen die Grossverpackungen ausreichend belüftet sein, um die Bildung gefährlicher Atmosphären und einen Druckaufbau zu verhindern.</p>	

LP 621	VERPACKUNGSANWEISUNG	LP 621
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3291.		
<p>Folgende Grossverpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) Für klinische Abfälle, die in Innenverpackungen verpackt sind: starre, dichte Grossverpackungen, die den Vorschriften des Kapitels 6.6 für feste Stoffe entsprechen und die Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II erfüllen, vorausgesetzt, es ist genügend saugfähiges Material vorhanden, um die gesamte Menge der in der Grossverpackung enthaltenen flüssigen Stoffe aufzunehmen, und die Grossverpackung ist in der Lage, flüssige Stoffe zurückzuhalten.</p> <p>(2) Für Versandstücke, die grössere Mengen flüssiger Stoffe enthalten: starre Grossverpackungen, die den Vorschriften des Kapitels 6.6 für flüssige Stoffe entsprechen und die Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II erfüllen.</p>		
<b>Zusätzliche Vorschrift</b>		
<p>Grossverpackungen, die für scharfe oder spitze Gegenstände wie Glasscherben oder Nadeln vorgesehen sind, müssen durchstossfest und in der Lage sein, flüssige Stoffe unter den Prüfbedingungen des Kapitels 6.6 zurückzuhalten.</p>		

Diese Anweisung gilt für Abfälle der UN-Nummer 3549, die zur Entsorgung befördert werden.

Folgende Grossverpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:

Innenverpackungen	Zwischenverpackungen	Aussenverpackungen
aus Metall aus Kunststoff	aus Metall aus Kunststoff	aus Stahl (50A) aus Aluminium (50B) aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N) aus Sperrholz (50D) aus starrer Pappe (50G) aus starrem Kunststoff (50H)

Die Aussenverpackung muss den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe I für feste Stoffe entsprechen.

**Zusätzliche Vorschriften**

1. Zerbrechliche Gegenstände müssen entweder in einer starren Innenverpackung oder in einer starren Zwischenverpackung verpackt werden.
2. Innenverpackungen, die scharfe oder spitze Gegenstände, wie Glasscherben oder Nadeln, enthalten, müssen starr und durchstossfest sein.
3. Die Innenverpackung, die Zwischenverpackung und die Aussenverpackung müssen in der Lage sein, flüssige Stoffe zurückzuhalten. Aussenverpackungen, die bauartbedingt nicht in der Lage sind, flüssige Stoffe zurückzuhalten, müssen mit einer Innenauskleidung versehen sein oder es müssen geeignete Massnahmen getroffen werden, um flüssige Stoffe zurückzuhalten.
4. Die Innenverpackung und/oder die Zwischenverpackung dürfen flexibel sein. Wenn flexible Verpackungen verwendet werden, müssen sie in der Lage sein, die Schlagfestigkeitsprüfung von mindestens 165 g gemäss der Norm ISO 7765-1:1988 «Kunststofffolien und -bahnen – Bestimmung der Schlagfestigkeit nach dem Fallhammerverfahren – Teil 1: Eingrenzungsverfahren» und die Reissfestigkeitsprüfung von mindestens 480 g sowohl in paralleler als auch in senkrechter Ebene zur Länge des Sacks gemäss der Norm ISO 6383-2:1983 «Kunststoffe – Folien und Bahnen – Bestimmung der Reissfestigkeit – Teil 2: Elmendorf-Verfahren» zu bestehen. Die Nettomasse jeder flexiblen Innenverpackung darf höchstens 30 kg betragen.
5. Jede flexible Zwischenverpackung darf nur eine Innenverpackung enthalten.
6. Innenverpackungen, die eine geringe Menge freier Flüssigkeit enthalten, dürfen in Zwischenverpackungen enthalten sein, vorausgesetzt, in der Innenverpackung oder Zwischenverpackung ist genügend saugfähiges oder verfestigendes Material enthalten, um den gesamten vorhandenen flüssigen Inhalt aufzusaugen oder zu verfestigen. Es muss geeignetes saugfähiges Material verwendet werden, das den unter normalen Beförderungsbedingungen auftretenden Temperaturen und Vibrationen standhält.
7. Zwischenverpackungen müssen mit geeignetem Polstermaterial und/oder saugfähigem Material in den Aussenverpackungen gesichert sein.

LP 902	VERPACKUNGSANWEISUNG	LP 902
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummer 3268.		
<u>Verpackte Gegenstände:</u>		
Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:		
starre Grossverpackungen, die den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe III entsprechen:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>aus Stahl (50A)</li> <li>aus Aluminium (50B)</li> <li>aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N)</li> <li>aus starrem Kunststoff (50H)</li> <li>aus Naturholz (50C)</li> <li>aus Sperrholz (50D)</li> <li>aus Holzfaserwerkstoff (50F)</li> <li>aus starrer Pappe (50G)</li> </ul>		
Die Verpackungen müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass Bewegungen der Gegenstände und eine unbeabsichtigte Auslösung unter normalen Beförderungsbedingungen verhindert werden.		
<u>Unverpackte Gegenstände:</u>		
Die Gegenstände dürfen zum, vom oder zwischen dem Herstellungsort und einer Montagefabrik, einschliesslich Orten der Zwischenbehandlung, auch unverpackt in besonders ausgerüsteten Handhabungseinrichtungen oder Güterbeförderungseinheiten befördert werden.		
<b>Zusätzliche Vorschrift</b>		
Druckgefässe müssen den Vorschriften der zuständigen Behörde für den (die) im Druckgefäss enthaltenen Stoff(e) entsprechen.		

LP 903	VERPACKUNGSANWEISUNG	LP 903
Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481.		
Folgende Grossverpackungen sind für eine einzelne Batterie und für eine einzelne Ausrüstung, die Batterien enthält, zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:		
starre Grossverpackungen, die den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>aus Stahl (50A)</li> <li>aus Aluminium (50B)</li> <li>aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N)</li> <li>aus starrem Kunststoff (50H)</li> <li>aus Naturholz (50C)</li> <li>aus Sperrholz (50D)</li> <li>aus Holzfaserwerkstoff (50F)</li> <li>aus starrer Pappe (50G)</li> </ul>		
Die Batterie oder Ausrüstung muss so verpackt werden, dass die Batterie oder Ausrüstung vor Beschädigungen geschützt ist, die durch Bewegungen der Batterie oder Ausrüstung in der Grossverpackung oder durch das Einsetzen der Batterie oder Ausrüstung in die Grossverpackung verursacht werden können.		
<b>Zusätzliche Vorschrift</b>		
Die Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.		

LP 904	VERPACKUNGSANWEISUNG	LP 904
<p>Diese Anweisung gilt für einzelne beschädigte oder defekte Batterien der UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481 und für einzelne Ausrüstungen, die beschädigte oder defekte Zellen und Batterien dieser UN-Nummern enthalten.</p>		
<p>Folgende Grossverpackungen sind für eine einzelne beschädigte oder defekte Batterie und für eine einzelne Ausrüstung, die beschädigte oder defekte Zellen und Batterien enthält, zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p>		
<p>Für Batterien und Ausrüstungen, die Zellen und Batterien enthalten:</p>		
<p>starre Grossverpackungen, die den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>aus Stahl (50A)</li> <li>aus Aluminium (50B)</li> <li>aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N)</li> <li>aus starrem Kunststoff (50H)</li> <li>aus Sperrholz (50D)</li> </ul>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die beschädigte oder defekte Batterie oder die Ausrüstung, die solche Zellen oder Batterien enthält, muss einzeln in einer Innenverpackung verpackt und in eine Aussenverpackung eingesetzt sein. Die Innen- oder Aussenverpackung muss dicht sein, um ein mögliches Austreten des Elektrolyts zu verhindern.</li> <li>2. Die Innenverpackung muss zum Schutz vor gefährlicher Wärmeentwicklung mit einer ausreichenden Menge nicht brennbaren und nicht elektrisch leitfähigen Wärmedämmstoffs umschlossen sein.</li> <li>3. Dicht verschlossene Verpackungen müssen gegebenenfalls mit einer Entlüftungseinrichtung ausgestattet sein.</li> <li>4. Es müssen geeignete Massnahmen ergriffen werden, um die Auswirkungen von Vibrationen und Stössen gering zu halten und Bewegungen der Batterien oder der Ausrüstung im Versandstück, die zu weiteren Schäden und gefährlichen Bedingungen während der Beförderung führen können, zu verhindern. Für die Erfüllung dieser Vorschrift darf auch nicht brennbares und nicht elektrisch leitfähiges Polstermaterial verwendet werden.</li> <li>5. Die Nichtbrennbarkeit muss in Übereinstimmung mit einer Norm festgestellt werden, die in dem Land, in dem die Verpackung ausgelegt oder hergestellt wird, anerkannt ist.</li> </ol>		
<p>Im Fall von auslaufenden Zellen und Batterien muss der Innen- oder Aussenverpackung ausreichend inertes saugfähiges Material beigegeben werden, um freiwerdenden Elektrolyt aufzusaugen.</p>		
<p><b>Zusätzliche Vorschrift</b></p>		
<p>Die Zellen und Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.</p>		

LP 905	VERPACKUNGSANWEISUNG	LP 905
<p>Diese Anweisung gilt für Produktionsserien von höchstens 100 Zellen oder Batterien der UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481 und für Vorproduktionsprototypen von Zellen oder Batterien dieser UN-Nummern, sofern diese Prototypen für die Prüfung befördert werden.</p>		
<p>Folgende Grossverpackungen sind für eine einzelne Batterie oder für eine einzelne Ausrüstung, die Zellen oder Batterien enthält, zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p>		
<p>(1) Für eine einzelne Batterie: starre Grossverpackungen, die den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen:  <ul style="list-style-type: none"> <li>aus Stahl (50A)</li> <li>aus Aluminium (50B)</li> <li>aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N)</li> <li>aus starrem Kunststoff (50H)</li> <li>aus Naturholz (50C)</li> <li>aus Sperrholz (50D)</li> <li>aus Holzfaserwerkstoff (50F)</li> <li>aus starrer Pappe (50G)</li> </ul> </p>		
<p>Die Grossverpackungen müssen auch den folgenden Vorschriften entsprechen:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Eine Batterie unterschiedlicher Grösse, Form oder Masse darf in einer Aussenverpackung einer der oben aufgeführten geprüften Bauarten verpackt sein, vorausgesetzt, die Gesamtbruttomasse des Versandstücks ist nicht grösser als die Bruttomasse, für welche die Bauart geprüft worden ist.</li> <li>b) Die Batterie muss in einer Innenverpackung verpackt und in eine Aussenverpackung eingesetzt sein.</li> <li>c) Die Innenverpackung muss zum Schutz vor gefährlicher Wärmeentwicklung vollständig durch ausreichend nicht brennbares und nicht elektrisch leitfähiges Wärmedämmmaterial umgeben sein.</li> <li>d) Es müssen geeignete Massnahmen ergriffen werden, um die Auswirkungen von Vibrationen und Stössen zu minimieren und Bewegungen der Batterie innerhalb des Versandstücks zu verhindern, die zu Schäden und gefährlichen Bedingungen während der Beförderung führen können. Wenn für die Einhaltung dieser Vorschrift Polstermaterial verwendet wird, darf dieses nicht brennbar und nicht elektrisch leitfähig sein.</li> <li>e) Die Nichtbrennbarkeit muss gemäss einer Norm ermittelt werden, die in dem Land, in dem die Grossverpackung ausgelegt oder hergestellt wurde, anerkannt ist.</li> </ul>		
<p>(2) Für eine einzelne Ausrüstung, die Zellen oder Batterien enthält: starre Grossverpackungen, die den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen:  <ul style="list-style-type: none"> <li>aus Stahl (50A)</li> <li>aus Aluminium (50B)</li> <li>aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N)</li> <li>aus starrem Kunststoff (50H)</li> <li>aus Naturholz (50C)</li> <li>aus Sperrholz (50D)</li> <li>aus Holzfaserwerkstoff (50F)</li> <li>aus starrer Pappe (50G)</li> </ul> </p>		
<p>Die Grossverpackungen müssen auch den folgenden Vorschriften entsprechen:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Eine einzelne Ausrüstung unterschiedlicher Grösse, Form oder Masse muss in einer Aussenverpackung einer der oben aufgeführten geprüften Bauarten verpackt sein, vorausgesetzt, die Gesamtbruttomasse des Versandstücks ist nicht grösser als die Bruttomasse, für welche die Bauart geprüft worden ist.</li> <li>b) Die Ausrüstung muss so gebaut oder verpackt sein, dass eine unbeabsichtigte Inbetriebsetzung während der Beförderung verhindert wird.</li> <li>c) Es müssen geeignete Massnahmen ergriffen werden, um die Auswirkungen von Vibrationen und Stössen zu minimieren und Bewegungen der Ausrüstung innerhalb des Versandstücks zu verhindern, die zu Schäden und gefährlichen Bedingungen während der Beförderung führen können. Wenn für die Einhaltung dieser Vorschrift Polstermaterial verwendet wird, darf dieses nicht brennbar und nicht elektrisch leitfähig sein.</li> <li>d) Die Nichtbrennbarkeit muss gemäss einer Norm ermittelt werden, die in dem Land, in dem die Grossverpackung ausgelegt oder hergestellt wurde, anerkannt ist.</li> </ul>		
<p><b>Zusätzliche Vorschrift</b></p>		
<p>Die Zellen und Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.</p>		

LP 906	VERPACKUNGSANWEISUNG	LP 906
<p>Diese Anweisung gilt für beschädigte oder defekte Batterien der UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481, die unter normalen Beförderungsbedingungen zu einer schnellen Zerlegung, gefährlichen Reaktion, Flammenbildung, gefährlichen Wärmeentwicklung oder einem gefährlichen Ausstoss giftiger, ätzender oder entzündbarer Gase oder Dämpfe neigen.</p>		
<p>Folgende Grossverpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p>		
<p>Für Batterien und Ausrüstungen, die Batterien enthalten:</p>		
<p>starre Grossverpackungen, die den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe I entsprechen:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>aus Stahl (50A)</li> <li>aus Aluminium (50B)</li> <li>aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N)</li> <li>aus starrem Kunststoff (50H)</li> <li>aus Sperrholz (50D)</li> <li>aus starrer Pappe (50G).</li> </ul>		
<p>(1) Die Grossverpackung muss bei einer schnellen Zerlegung, einer gefährlichen Reaktion, einer Flammenbildung, einer gefährlichen Wärmeentwicklung oder einem gefährlichen Ausstoss giftiger, ätzender oder entzündbarer Gase oder Dämpfe der Batterie in der Lage sein, die folgenden zusätzlichen Prüfanforderungen zu erfüllen:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) die Temperatur der äusseren Oberfläche des vollständigen Versandstücks darf nicht grösser sein als 100 °C. Eine kurzzeitige Temperaturspitze von bis zu 200 °C ist zulässig;</li> <li>b) ausserhalb des Versandstücks darf sich keine Flamme bilden;</li> <li>c) aus dem Versandstück dürfen keine Splitter austreten;</li> <li>d) die bauliche Unversehrtheit des Versandstücks muss aufrechterhalten werden und</li> <li>e) die Grossverpackungen müssen gegebenenfalls über ein Gasmanagementsystem (z. B. Filtersystem, Luftzirkulation, Gasbehälter, gasdichte Verpackung) verfügen.</li> </ul>		
<p>(2) Die zusätzlichen Prüfanforderungen an die Grossverpackung müssen durch eine von der zuständigen Behörde einer Vertragspartei des ADR festgelegte Prüfung überprüft werden, wobei diese zuständige Behörde auch eine von der zuständigen Behörde eines Landes, das keine Vertragspartei des ADR ist, festgelegte Prüfung anerkennen kann, vorausgesetzt, diese wurde in Übereinstimmung mit den gemäss dem RID, dem ADR, dem ADN, dem IMDG-Code oder den Technischen Anweisungen der ICAO anwendbaren Verfahren festgelegt<sup>a</sup>.</p>		
<p>Auf Anfrage muss ein Überprüfungsbericht zur Verfügung gestellt werden. In dem Überprüfungsbericht müssen mindestens der Name der Batterien, ihr gemäss der Begriffsbestimmung in Abschnitt 38.3.2.3 des Handbuchs Prüfungen und Kriterien festgelegter Typ, die höchste Anzahl an Batterien, die Gesamtmasse der Batterien, der Gesamtenergiegehalt der Batterien, die Identifikation der Grossverpackung und die Prüfdaten gemäss der von der zuständigen Behörde festgelegten Überprüfungsart aufgeführt sein. Eine Zusammenstellung spezifischer Anweisungen, welche die Art und Weise der Verwendung des Versandstücks beschreiben, muss ebenfalls Teil des Überprüfungsberichts sein.</p>		
<p>(3) Bei Verwendung von Trockeneis oder flüssigem Stickstoff als Kühlmittel gelten die Vorschriften des Abschnitts 5.5.3. Die Innen- und Aussenverpackungen müssen bei der Temperatur des verwendeten Kühlmittels sowie bei den Temperaturen und Drücken, die bei einem Ausfall der Kühlung auftreten können, unversehrt bleiben.</p>		
<p>(4) Die spezifischen Anweisungen für die Verwendung des Versandstücks sind von den Verpackungsherstellern und den nachfolgenden Vertreibern dem Absender zur Verfügung zu stellen. Sie müssen mindestens die Identifizierung der Batterien und Ausrüstungen, die in der Verpackung enthalten sein können, die höchste Anzahl der im Versandstück enthaltenen Batterien und den höchsten Gesamtenergiegehalt der Batterien sowie die Anordnung innerhalb des Versandstücks, einschliesslich der während der Leistungsüberprüfung verwendeten Abtrennungen und Schutzvorrichtungen, enthalten.</p>		
<p><b>Zusätzliche Vorschrift</b></p>		
<p>Die Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.</p>		
<p><sup>a</sup> Folgende Kriterien können, sofern zutreffend, für die Bewertung der Grossverpackung herangezogen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Die Bewertung muss unter einem Qualitätssicherungssystem (wie z. B. in Absatz 2.2.9.1.7 e) beschrieben) vorgenommen werden, das die Nachvollziehbarkeit der Prüfergebnisse, der Bezugsdaten und der verwendeten Charakterisierungsmodelle ermöglicht.</li> <li>b) Die voraussichtlichen Gefahren im Falle einer thermischen Instabilität des Batterietyps in dem Zustand, in dem er befördert wird (z. B. Verwendung einer Innenverpackung, Ladezustand, Verwendung von ausreichend nicht brennbarem, nicht elektrisch leitfähigem und absorbierendem Polstermaterial), müssen klar bestimmt und quan-</li> </ul>		



tifiziert werden; die Referenzliste möglicher Gefahren für Lithiumbatterien (schnelle Zerlegung, gefährliche Reaktion, Flammenbildung, gefährliche Wärmeentwicklung oder gefährlicher Ausstoss giftiger, ätzender oder entzündbarer Gase oder Dämpfe) kann für diesen Zweck verwendet werden. Die Quantifizierung dieser Gefahren muss auf der Grundlage verfügbarer wissenschaftlicher Literatur erfolgen.

- c) Die Eindämmungswirkungen der Grossverpackung müssen auf der Grundlage der Art des vorhandenen Schutzes und der Eigenschaften der Bauwerkstoffe bestimmt und charakterisiert werden. Für die Untermauerung der Bewertung muss eine Aufstellung technischer Eigenschaften und Zeichnungen (Dichte ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ), spezifische Wärmekapazität ( $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ), Heizwert ( $\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ ), Wärmeleitfähigkeit ( $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ), Schmelztemperatur und Entzündungstemperatur (K), Wärmedurchgangskoeffizient der Aussenverpackung ( $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ) ...) verwendet werden.
- d) Die Prüfung und alle unterstützenden Berechnungen müssen die Folgen einer thermischen Instabilität der Batterie innerhalb der Grossverpackung unter normalen Beförderungsbedingungen bewerten.
- e) Wenn der Ladezustand der Batterie unbekannt ist, muss die Bewertung mit dem höchstmöglichen Ladezustand, der den Verwendungsbedingungen der Batterie entspricht, erfolgen.
- f) Die Umgebungsbedingungen, in denen die Grossverpackung verwendet und befördert werden darf, müssen gemäss dem Gasmanagementsystem der Grossverpackung beschrieben werden (einschliesslich möglicher Folgen von Gas- oder Rauchemissionen für die Umgebung, wie Entlüftung oder andere Methoden).
- g) Die Prüfungen oder Modellberechnungen müssen für die Auslösung und die Ausbreitung der thermischen Instabilität innerhalb der Batterie den schlimmsten Fall berücksichtigen; dieses Szenario schliesst das denkbar schlimmste Versagen unter normalen Beförderungsbedingungen, die grösste Wärme und die grössten Flammeemissionen bei einer möglichen Ausbreitung der Reaktion ein.
- h) Diese Szenarien müssen über einen ausreichend langen Zeitraum bewertet werden, um das Eintreten aller möglichen Auswirkungen zu ermöglichen (z. B. ein Zeitraum von 24 Stunden).
- i) Im Falle von mehreren Batterien und mehreren Ausrüstungen, die Batterien enthalten, müssen zusätzliche Anforderungen, wie die höchste Anzahl an Batterien und Ausrüstungen, der höchste Gesamtenergiegehalt der Batterien und die Anordnung innerhalb des Versandstücks, einschliesslich der Abtrennungen und der Schutzvorrichtungen der Teile, berücksichtigt werden.

- 4.1.4.4** (gestrichen)
- 4.1.5** **Besondere Vorschriften für das Verpacken von Gütern der Klasse 1**
- 4.1.5.1** Die allgemeinen Vorschriften des Abschnitts 4.1.1 müssen erfüllt sein.
- 4.1.5.2** Alle Verpackungen für Güter der Klasse 1 müssen so ausgelegt und ausgeführt sein, dass:
- die explosiven Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff geschützt werden, ihr Entweichen verhindert wird und unter normalen Beförderungsbedingungen, einschliesslich vorhersehbarer Temperatur-, Feuchtigkeits- oder Druckänderungen, keine Erhöhung des Risikos einer unbeabsichtigten Entzündung oder Zündung eintritt;
  - das vollständige Versandstück unter normalen Beförderungsbedingungen sicher gehandhabt werden kann;
  - die Versandstücke jeder Belastung durch vorhersehbare Stapelung, die während der Beförderung erfolgen kann, standhalten, ohne dass die von den explosiven Stoffen oder den Gegenständen mit Explosivstoff ausgehenden Risiken erhöht werden, ohne dass die Tauglichkeit der Verpackungen für die Aufnahme von Gütern beeinträchtigt wird und ohne dass die Versandstücke so verformt werden, dass ihre Festigkeit verringert wird oder dies zu einer Instabilität eines Stapels von Versandstücken führt.
- 4.1.5.3** Alle explosiven Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff müssen in versandfertigem Zustand nach dem in Abschnitt 2.2.1 beschriebenen Verfahren zugeordnet werden.
- 4.1.5.4** Die Güter der Klasse 1 müssen in Übereinstimmung mit der entsprechenden in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (8) angegebenen und in Abschnitt 4.1.4 beschriebenen Verpackungsanweisung verpackt werden.
- 4.1.5.5** Sofern im ADR nicht etwas anderes festgelegt ist, müssen Verpackungen, einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen, den Vorschriften des Kapitels 6.1, 6.5 bzw. 6.6 entsprechen und die Prüfverfahren für die Verpackungsgruppe II erfüllen.
- 4.1.5.6** Die Verschlusseinrichtung der Verpackungen für flüssige explosive Stoffe muss einen doppelten Schutz gegen Leckagen bieten.
- 4.1.5.7** Die Verschlusseinrichtung von Fässern aus Metall muss eine geeignete Dichtung enthalten; weist die Verschlusseinrichtung ein Gewinde auf, muss das Eindringen von explosiven Stoffen in das Gewinde verhindert werden.
- 4.1.5.8** Wasserlösliche explosive Stoffe müssen in wasserbeständigen Verpackungen verpackt sein. Die Verpackungen für desensibilisierte oder phlegmatisierte Stoffe müssen so verschlossen sein, dass Konzentrationsänderungen während der Beförderung verhindert werden.
- 4.1.5.9** Enthält eine Verpackung eine mit Wasser gefüllte doppelte Umhüllung und könnte das Wasser während der Beförderung gefrieren, ist das Wasser mit einer genügenden Menge Frostschutzmittel zu versetzen, um das Gefrieren zu verhindern. Frostschutzmittel, die wegen ihrer Entzündbarkeit eine Brandgefahr darstellen könnten, dürfen nicht verwendet werden.
- 4.1.5.10** Nägel, Klammern und andere Verschlusseinrichtungen aus Metall ohne Schutzüberzug dürfen nicht in das Innere der Aussenverpackung eindringen, es sei denn, die explosiven Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff sind durch die Innenverpackung vor einem Kontakt mit dem Metall wirksam geschützt.
- 4.1.5.11** Die Innenverpackungen, die Abstandhalter und das Polstermaterial sowie die Anordnung der explosiven Stoffe oder der Gegenstände mit Explosivstoff in den Versandstücken müssen so sein, dass sich die explosiven Stoffe unter normalen Beförderungsbedingungen nicht in der Aussenverpackung verteilen können. Die metallenen Teile der Gegenstände dürfen mit den Metallverpackungen nicht in Kontakt kommen. Gegenstände mit Explosivstoffen, die nicht in einer äusseren Umhüllung eingeschlossen sind, müssen so voneinander getrennt werden, dass Reibung und Stösse verhindert werden. Zu diesem Zweck dürfen Polstermaterial, Horden, unterteilende Trennwände in der Innen- oder Aussenverpackung, Formpressteile oder Behälter verwendet werden.
- 4.1.5.12** Die Verpackungen müssen so aus Werkstoffen, die mit den im Versandstück enthaltenen explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff verträglich und für diese undurchlässig sind, hergestellt sein, dass weder eine Wechselwirkung zwischen den explosiven Stoffen oder den Gegenständen mit Explosivstoff und den Werkstoffen der Verpackung noch ein Austreten aus der Verpackung dazu führt, dass die explosiven Stoffe oder die Gegenstände mit Explosivstoff die Sicherheit der Beförderung beeinträchtigen oder sich die Gefahrenunterklasse oder die Verträglichkeitsgruppe ändert.
- 4.1.5.13** Das Eindringen von explosiven Stoffen in die Zwischenräume der Verbindungsstellen von gefalzten Metallverpackungen muss verhindert werden.
- 4.1.5.14** Bei Kunststoffverpackungen darf nicht die Gefahr der Erzeugung oder der Ansammlung solcher Mengen elektrostatischer Ladung gegeben sein, dass eine Entladung die Zündung, die Entzündung oder das Auslösen des verpackten explosiven Stoffes oder des Gegenstandes mit Explosivstoff verursachen könnte.

- 4.1.5.15** Grosse und robuste Gegenstände mit Explosivstoff, die normalerweise für eine militärische Verwendung vorgesehen sind und die keine Zündmittel enthalten oder deren Zündmittel mit mindestens zwei wirksamen Sicherungsvorrichtungen ausgerüstet sind, dürfen ohne Verpackung befördert werden. Enthalten diese Gegenstände Treibladungen oder sind die Gegenstände selbstantreibend, müssen ihre Zündungssysteme gegenüber Belastungen geschützt sein, die unter normalen Beförderungsbedingungen auftreten können. Ist das Ergebnis der an einem unverpackten Gegenstand durchgeführten Prüfungen der Prüfreihe 4 negativ, kann eine Beförderung des Gegenstandes ohne Verpackung vorgesehen werden. Solche unverpackten Gegenstände dürfen auf Schlitten so befestigt oder in Verschlügen oder anderen geeigneten Handhabungs-, Lagerungs- oder Abschusseinrichtungen so eingesetzt sein, dass sie sich unter normalen Beförderungsbedingungen nicht lockern können.
- Werden solche grossen Gegenstände mit Explosivstoff im Rahmen der Prüfung ihrer Betriebssicherheit und Eignung Prüfverfahren unterworfen, die den Anforderungen des ADR entsprechen, und haben diese Gegenstände diese Prüfungen bestanden, darf die zuständige Behörde diese Gegenstände zur Beförderung nach dem ADR zulassen.
- 4.1.5.16** Explosive Stoffe dürfen nicht in Innen- oder Aussenverpackungen verpackt werden, in denen Unterschiede zwischen Innen- und Aussendruck auf Grund thermischer oder anderer Wirkungen eine Explosion oder ein Zubruchgehen des Versandstücks zur Folge haben können.
- 4.1.5.17** Sofern freie explosive Stoffe oder explosive Stoffe eines nicht oder nur teilweise mit einer Umhüllung versehenen Gegenstandes mit der inneren Oberfläche der Metallverpackungen (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 4A, 4B, 4N und Behälter aus Metall) in Kontakt kommen können, muss die Metallverpackung mit einer Innenauskleidung oder -beschichtung ausgestattet sein (siehe Unterabschnitt 4.1.1.2).
- 4.1.5.18** Die Verpackungsanweisung P 101 darf für jeden explosiven Stoff oder Gegenstand mit Explosivstoff verwendet werden, sofern die Verpackung von einer zuständigen Behörde genehmigt wurde, und unabhängig davon, ob die Verpackung der in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (8) zugeordneten Verpackungsanweisung entspricht oder nicht.
- 4.1.6 Besondere Vorschriften für das Verpacken von Gütern der Klasse 2 und von Gütern anderer Klassen, die der Verpackungsanweisung P 200 zugeordnet sind**
- 4.1.6.1** Dieser Abschnitt enthält allgemeine Vorschriften für die Verwendung von Druckgefässen und offenen Kryo-Behältern zur Beförderung von Gasen der Klasse 2 und Gütern anderer Klassen, die der Verpackungsanweisung P 200 zugeordnet sind (z. B. UN 1051 Cyanwasserstoff, stabilisiert). Druckgefässe sind so herzustellen und zu verschliessen, dass ein Austreten des Inhalts unter normalen Beförderungsbedingungen, einschliesslich Vibration, Temperaturwechsel, Feuchtigkeits- oder Druckänderung (z. B. hervorgerufen durch Höhenunterschiede), verhindert wird.
- 4.1.6.2** Die Teile der Druckgefässe und offenen Kryo-Behälter, die unmittelbar mit gefährlichen Gütern in Berührung kommen, dürfen durch diese gefährlichen Güter nicht angegriffen oder geschwächt werden und dürfen keinen gefährlichen Effekt auslösen (z. B. eine katalytische Reaktion oder eine Reaktion mit den gefährlichen Gütern).
- 4.1.6.3** Die Druckgefässe, einschliesslich ihrer Verschlüsse, und die offenen Kryo-Behälter sind für die Aufnahme eines Gases oder eines Gasgemisches nach den Vorschriften des Unterabschnitts 6.2.1.2 und den Vorschriften der zutreffenden Verpackungsanweisungen in Unterabschnitt 4.1.4.1 auszuwählen. Dieser Unterabschnitt gilt auch für Druckgefässe, die Elemente eines MEGC oder eines Batterie-Fahrzeugs sind.
- 4.1.6.4** Ein Wechsel der Verwendung von wiederbefüllbaren Druckgefässen muss Entleerungs-, Reinigungs- und Entgasungsmassnahmen in einem für den sicheren Betrieb notwendigen Masse einschliessen (siehe auch Verzeichnis der Normen am Ende dieses Abschnitts). Darüber hinaus darf ein Druckgefäss, das zuvor einen ätzenden Stoff der Klasse 8 oder einen Stoff einer anderen Klasse mit der Nebengefahr ätzend enthalten hat, nicht für die Beförderung eines Stoffes der Klasse 2 zugelassen werden, es sei denn, die in Unterabschnitt 6.2.1.6 bzw. 6.2.3.5 festgelegte Kontrolle und Prüfung wurde durchgeführt.
- 4.1.6.5** Vor dem Befüllen muss der Verpacker eine Kontrolle des Druckgefässes oder des offenen Kryo-Behälters durchführen und sicherstellen, dass das Druckgefäss oder der offene Kryo-Behälter für den zu befördernden Stoff und bei einer Chemikalie unter Druck für das Treibmittel zugelassen ist und die Vorschriften erfüllt sind. Nach dem Befüllen müssen die Verschlussventile geschlossen werden und während der Beförderung verschlossen bleiben. Der Absender muss überprüfen, dass die Verschlüsse und die Ausrüstung nicht undicht sind.
- Bem.** Verschlussventile einzelner Flaschen in Bündeln dürfen während der Beförderung geöffnet werden, es sei denn, der beförderte Stoff unterliegt der Sondervorschrift für die Verpackung «k» oder «q» in Verpackungsanweisung P 200.

- 4.1.6.6** Die Druckgefäße und offenen Kryo-Behälter müssen entsprechend den in der für den einzufüllenden Stoff zutreffenden Verpackungsanweisung festgelegten Betriebsdrücken, Füllungsgraden und Vorschriften und unter Berücksichtigung der niedrigsten Druckstufe aller Bauteile befüllt werden. Bedienungsausrüstungen, die eine niedrigere Druckstufe als andere Bauteile haben, müssen jedoch den Vorschriften des Absatzes 6.2.1.3.1 entsprechen. Reaktionsfähige Gase und Gasgemische müssen mit einem solchen Druck eingefüllt werden, damit bei einer vollständigen Zersetzung des Gases der Betriebsdruck des Druckgefäßes nicht überschritten wird.
- 4.1.6.7** Die Druckgefäße, einschliesslich ihrer Verschlüsse, müssen den in Kapitel 6.2 aufgeführten Vorschriften für die Auslegung, den Bau, die Kontrolle und die Prüfung entsprechen. Sofern Aussenverpackungen vorgeschrieben sind, sind die Druckgefäße und die offenen Kryo-Behälter darin sicher und fest zu verpacken. Sofern in den einzelnen Verpackungsanweisungen nichts anderes vorgeschrieben ist, dürfen eine oder mehrere Innenverpackungen in eine Aussenverpackung eingesetzt werden.
- 4.1.6.8** Die Verschlussventile und andere Anbauteile, die während der Beförderung am Verschlussventil verbleiben (z. B. Handhabungseinrichtungen oder Adapter), müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass sie von sich aus in der Lage sind, Beschädigungen ohne Freiwerden von Füllgut standzuhalten, oder sie müssen durch eine oder mehrere der folgenden Methoden gegen Beschädigungen, die zu einem unbeabsichtigten Freiwerden von Füllgut des Druckgefäßes führen können, geschützt sein (siehe auch Verzeichnis der Normen am Ende dieses Abschnitts):
- die Verschlussventile sind im Innern des Gefässhalses angebracht und durch einen aufgeschraubten Stopfen oder eine Schutzkappe geschützt;
  - die Verschlussventile sind durch Schutzkappen oder Schutzkörbe geschützt. Die Schutzkappen müssen mit Entlüftungslöchern mit genügendem Querschnitt versehen sein, damit bei einem Undichtwerden der Verschlussventile die Gase entweichen können;
  - die Verschlussventile sind durch einen Verstärkungsrand oder durch dauerhafte Schutzbefestigungen geschützt;
  - die Druckgefäße werden in Schutzrahmen befördert (z. B. Flaschen in Bündeln) oder
  - die Druckgefäße werden in Schutzkisten befördert. Bei UN-Druckgefässen muss die versandfertige Verpackung in der Lage sein, die in Unterabschnitt 6.1.5.3 festgelegte Fallprüfung für die Prüfanforderungen der Verpackungsgruppe I zu bestehen.
- 4.1.6.9** Nicht wiederbefüllbare Druckgefäße:
- müssen in einer Aussenverpackung, wie eine Kiste oder ein Verschlag, oder in Trays mit Dehn- oder Schrumpffolie befördert werden;
  - müssen, wenn sie mit einem entzündbaren oder giftigen Gas befüllt sind, einen mit Wasser ausgelitterten Fassungsraum von höchstens 1,25 Liter haben;
  - dürfen nicht für giftige Gase mit einem LC<sub>50</sub>-Wert von höchstens 200 ml/m<sup>3</sup> verwendet werden und
  - dürfen nach der Inbetriebnahme nicht repariert werden.
- 4.1.6.10** Wiederbefüllbare Druckgefäße mit Ausnahme von verschlossenen Kryo-Behältern sind wiederkehrenden Prüfungen entsprechend den Vorschriften des Unterabschnitts 6.2.1.6 oder für Druckgefäße, die keine UN-Druckgefäße sind, entsprechend den Vorschriften des Absatzes 6.2.3.5.1 und der jeweils geltenden Verpackungsanweisung P 200, P 205, P 206 oder P 208 zu unterziehen. Die Druckentlastungseinrichtungen von verschlossenen Kryo-Behältern müssen nach den Vorschriften des Absatzes 6.2.1.6.3 und der Verpackungsanweisung P 203 wiederkehrenden Prüfungen unterzogen werden. Druckgefäße dürfen nach Fälligkeit der wiederkehrenden Prüfung nicht befüllt werden, jedoch dürfen sie nach Ablauf der Frist befördert werden, um sie der Prüfung oder der Entsorgung zuzuführen, einschliesslich aller Zwischenbeförderungen.
- 4.1.6.11** Reparaturen müssen in Übereinstimmung mit den Vorschriften für die Herstellung und die Prüfung der anwendbaren Auslegungs- und Baunormen durchgeführt werden und sind nur zugelassen, wenn dies in den entsprechenden, in Kapitel 6.2 aufgeführten Normen für die wiederkehrende Prüfung angegeben ist. Druckgefäße, mit Ausnahme der Umhüllung von verschlossenen Kryo-Behältern, dürfen keinen Reparaturen der nachfolgenden Mängel unterzogen werden:
- Schweissnahttrisse oder andere Schweissnahtmängel;
  - Risse in der Gefässwand;
  - Undichtheiten oder Mängel des Werkstoffes der Wand, des Oberteils oder des Bodens der Gefässe.
- 4.1.6.12** Druckgefäße dürfen nicht zur Befüllung übergeben werden:
- wenn sie so stark beschädigt sind, dass die Unversehrtheit des Druckgefäßes oder seiner Bedienungsausrüstung beeinträchtigt sein könnte;
  - wenn bei der Untersuchung der Betriebszustand des Druckgefäßes und seiner Bedienungsausrüstung nicht für gut befunden wurde und
  - wenn die vorgeschriebenen Kennzeichen für die Zertifizierung, die wiederkehrende Prüfung und die Füllung nicht lesbar sind.

- 4.1.6.13** Befüllte Druckgefäße dürfen nicht zur Beförderung übergeben werden:
- wenn sie undicht sind;
  - wenn sie so stark beschädigt sind, dass die Unversehrtheit des Druckgefäßes oder seiner Bedienungsausrüstung beeinträchtigt sein könnte;
  - wenn bei der Untersuchung der Betriebszustand des Druckgefäßes und seiner Bedienungsausrüstung nicht für gut befunden wurde und
  - wenn die vorgeschriebenen Kennzeichen für die Zertifizierung, die wiederkehrende Prüfung und die Füllung nicht lesbar sind.

**4.1.6.14** Die Eigentümer müssen der zuständigen Behörde auf deren begründetes Verlangen alle Informationen, die für den Nachweis der Konformität des Druckgefäßes erforderlich sind, in einer Sprache aushändigen, die von der zuständigen Behörde leicht verstanden werden kann. Sie müssen mit dieser Behörde auf deren Verlangen bei allen Massnahmen zur Abwendung der Nichtkonformität der in ihrem Eigentum stehenden Druckgefäße kooperieren.

**4.1.6.15** Für UN-Druckgefäße sind die in der Tabelle 4.1.6.15.1 aufgeführten ISO- und EN-ISO-Normen mit Ausnahme der Normen EN ISO 14245 und EN ISO 15995 anzuwenden. Für Informationen darüber, welche Norm zum Zeitpunkt der Herstellung der Ausrüstung angewendet werden muss, siehe Unterabschnitt 6.2.2.3.

Für andere Druckgefäße gelten die Vorschriften des Abschnitts 4.1.6 bei Anwendung der jeweils zutreffenden Normen der Tabelle 4.1.6.15.1 als erfüllt. Für Informationen darüber, welche Normen für die Herstellung von Ventilen mit Eigenschutz angewendet werden müssen, siehe Unterabschnitt 6.2.4.1. Für Informationen über die Anwendbarkeit von Normen für die Herstellung von Ventilschutzkappen und Ventilschutzkörben siehe Tabelle 4.1.6.15.2.

**Tabelle 4.1.6.15.1: Normen für UN-Druckgefäße und Druckgefäße, die keine UN-Druckgefäße sind**

anwendbar für Unterabschnitt	Referenz	Titel des Dokuments
4.1.6.2	EN ISO 11114-1:2020	Gasflaschen – Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen – Teil 1: Metallische Werkstoffe
	EN ISO 11114-2:2013	Gasflaschen – Verträglichkeit von Flaschen- und Ventilwerkstoffen mit den in Berührung kommenden Gasen – Teil 2: Nichtmetallische Werkstoffe
4.1.6.4	ISO 11621:1997 oder EN ISO 11621:2005	Gasflaschen – Verfahren für den Wechsel der Gasart
4.1.6.8 Ventile mit Eigenschutz	Abschnitt 4.6.2 in EN ISO 10297:2006 oder Abschnitt 5.5.2 in EN ISO 10297:2014 oder Abschnitt 5.5.2 in EN ISO 10297:2014 + A1:2017	Gasflaschen – Flaschenventile – Spezifikation und Baumusterprüfungen
	Abschnitt 5.3.8 in EN 13152:2001 + A1:2003	Spezifikation und Prüfung für Flüssiggas- (LPG-) Flaschenventile – Selbstschliessend
	Abschnitt 5.3.7 in EN 13153:2001 + A1:2003	Spezifikation und Prüfung für Flüssiggas- (LPG-) Flaschenventile – Handbetätigt
	Abschnitt 5.9 in EN ISO 14245:2010, Abschnitt 5.9 in EN ISO 14245:2019 oder Abschnitt 5.9 in EN ISO 14245:2021	Gasflaschen – Spezifikation und Prüfung von Flaschenventilen für Flüssiggas (LPG) – Selbstschliessend

anwendbar für Unterabschnitt	Referenz	Titel des Dokuments
	Abschnitt 5.10 in EN ISO 15995:2010, Abschnitt 5.9 in EN ISO 15995:2019 oder Abschnitt 5.9 in EN ISO 15995:2021	Gasflaschen – Spezifikation und Prüfung von Flaschenventilen für Flüssiggas (LPG) – Handbetätigt
	Abschnitt 5.4.2 in EN ISO 17879:2017	Gasflaschen – Selbstschliessende Flaschenventile – Spezifikation und Baumusterprüfung
	Abschnitt 7.4 in EN 12205:2001 oder Abschnitt 9.2.5 in EN ISO 11118:2015 oder Abschnitt 9.2.5 in EN ISO 11118:2015 + A1:2020	Gasflaschen – Metallische Einwegflaschen – Spezifikationen und Prüfverfahren
4.1.6.8 b)	ISO 11117:1998 oder EN ISO 11117:2008 + Cor 1:2009 oder EN ISO 11117:2019	Gasflaschen – Ventilschutzkappen und Schutzkörbe – Auslegung, Bau und Prüfungen
	EN 962:1996 + A2:2000	Ortsbewegliche Gasflaschen – Ventilschutzkappen und Ventilschutzvorrichtungen für Gasflaschen in industriellem und medizinischem Einsatz – Gestaltung, Konstruktion und Prüfungen
4.1.6.8 c)	Anforderungen an Verstärkungsrän der oder dauerhafte Schutzbefestigungen, die als Ventilschutz gemäss Unterabschnitt 4.1.6.8 c) verwendet werden, sind in den entsprechenden Auslegungsnormen für Druckgefässkörper angegeben (siehe Unterabschnitt 6.2.2.3 für UN-Druckgefässe und Unterabschnitt 6.2.4.1 für Druckgefässe, die keine UN-Druckgefässe sind).	
4.1.6.8 b) und c)	ISO 16111:2008 oder ISO 16111:2018	Ortsveränderliche Gasspeicherbehälter – in Metallhydriden reversibel absorbierter Wasserstoff

**Tabelle 4.1.6.15.2: Anwendbare Herstellungsdaten für Ventilschutzkappen und Ventilschutzkörbe, die an Druckgefässen angebracht sind, die keine UN-Druckgefässe sind**

Referenz	Titel des Dokuments	für die Herstellung anwendbar
ISO 11117:1998	Gasflaschen – Ventilschutzkappen und Ventilschutzvorrichtungen für Gasflaschen in industriellem und medizinischem Einsatz – Gestaltung, Konstruktion und Prüfungen	bis zum 31. Dezember 2014
EN ISO 11117:2008 + Cor 1:2009	Gasflaschen – Ventilschutzkappen und Ventilschutzkörbe – Auslegung, Bau und Prüfungen	bis zum 31. Dezember 2024
EN ISO 11117:2019	Gasflaschen – Ventilschutzkappen und Schutzkörbe – Auslegung, Bau und Prüfungen	bis auf Weiteres
EN 962:1996 + A2:2000	Ortsbewegliche Gasflaschen – Ventilschutzkappen und Ventilschutzvorrichtungen für Gasflaschen in industriellem und medizinischem Einsatz – Gestaltung, Konstruktion und Prüfungen	bis zum 31. Dezember 2014

- 4.1.7 Besondere Vorschriften für das Verpacken organischer Peroxide der Klasse 5.2 und selbstzersetzlicher Stoffe der Klasse 4.1**
- 4.1.7.0.1** Bei organischen Peroxiden müssen alle Gefässe «wirksam verschlossen» sein. Wenn in einem Versandstück durch die Entwicklung von Gas ein bedeutender Innendruck entstehen kann, darf eine Lüftungseinrichtung angebracht werden, vorausgesetzt, das ausströmende Gas stellt keine Gefahr dar; andernfalls ist der Füllungsgrad zu begrenzen. Lüftungseinrichtungen müssen so gebaut sein, dass kein flüssiger Stoff entweichen kann, wenn sich das Versandstück in aufrechter Position befindet, und müssen das Eindringen von Verunreinigungen verhindern. Die Aussenverpackung muss, soweit vorhanden, so ausgelegt sein, dass sie die Funktion der Lüftungseinrichtung nicht beeinträchtigt.
- 4.1.7.1 Verwendung von Verpackungen (ausgenommen Grosspackmittel (IBC))**
- 4.1.7.1.1** Verpackungen für organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe müssen den Vorschriften des Kapitels 6.1 entsprechen und dessen Prüfvorschriften für die Verpackungsgruppe II erfüllen.
- 4.1.7.1.2** Die Verpackungsmethoden für organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe sind in der Verpackungsanweisung P 520 aufgeführt und werden mit OP1 bis OP8 bezeichnet. Die für jede Verpackungsmethode angegebenen Mengen stellen die für die Versandstücke zugelassenen Höchstmengen dar.
- 4.1.7.1.3** Für alle bereits zugeordneten organischen Peroxide und selbstzersetzlichen Stoffe sind die anzuwendenden Verpackungsmethoden in den Tabellen der Unterabschnitte 2.2.41.4 und 2.2.52.4 aufgeführt.
- 4.1.7.1.4** Für neue organische Peroxide, neue selbstzersetzliche Stoffe oder neue Zubereitungen von bereits zugeordneten organischen Peroxiden oder von bereits zugeordneten selbstzersetzlichen Stoffen ist die geeignete Verpackungsmethode wie folgt zu bestimmen:
- ORGANISCHES PEROXID TYP B oder SELBSTZERSETZLICHER STOFF TYP B:**  
Die Verpackungsmethode OP5 ist anzuwenden, wenn das organische Peroxid (oder der selbstzersetzliche Stoff) die Kriterien des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Absatz 20.4.3 b) (bzw. 20.4.2 b)) in einer durch die Verpackungsmethode zugelassenen Verpackung erfüllt. Kann das organische Peroxid (oder der selbstzersetzliche Stoff) diese Kriterien nur in einer kleineren Verpackung als der durch die Verpackungsmethode OP5 zugelassenen erfüllen (d. h. in einer der für OP1 bis OP4 aufgeführten Verpackungen), ist die entsprechende Verpackungsmethode mit der niedrigeren OP-Nummer anzuwenden;
  - ORGANISCHES PEROXID TYP C oder SELBSTZERSETZLICHER STOFF TYP C:**  
Die Verpackungsmethode OP6 ist anzuwenden, wenn das organische Peroxid (oder der selbstzersetzliche Stoff) die Kriterien des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Absatz 20.4.3 c) (bzw. 20.4.2 c)) in einer durch die Verpackungsmethode zugelassenen Verpackung erfüllt. Kann das organische Peroxid (oder der selbstzersetzliche Stoff) diese Kriterien nur in einer kleineren Verpackung als der durch die Verpackungsmethode OP6 zugelassenen erfüllen, ist die entsprechende Verpackungsmethode mit der niedrigeren OP-Nummer anzuwenden;
  - ORGANISCHES PEROXID TYP D oder SELBSTZERSETZLICHER STOFF TYP D:**  
Für diesen Typ des organischen Peroxids oder des selbstzersetzlichen Stoffs ist die Verpackungsmethode OP7 anzuwenden.
  - ORGANISCHES PEROXID TYP E oder SELBSTZERSETZLICHER STOFF TYP E:**  
Für diesen Typ des organischen Peroxids oder des selbstzersetzlichen Stoffs ist die Verpackungsmethode OP8 anzuwenden.
  - ORGANISCHES PEROXID TYP F oder SELBSTZERSETZLICHER STOFF TYP F:**  
Für diesen Typ des organischen Peroxids oder des selbstzersetzlichen Stoffs ist die Verpackungsmethode OP8 anzuwenden.
- 4.1.7.2 Verwendung von Grosspackmitteln (IBC)**
- 4.1.7.2.1** Die bereits zugeordneten organischen Peroxide, die in Verpackungsanweisung IBC 520 aufgeführt sind, dürfen in Grosspackmitteln (IBC) gemäss dieser Verpackungsanweisung befördert werden. Grosspackmittel (IBC) müssen den Vorschriften des Kapitels 6.5 entsprechen und dessen Prüfvorschriften für die Verpackungsgruppe II erfüllen.
- 4.1.7.2.2** Die anderen organischen Peroxide und die selbstzersetzlichen Stoffe des Typs F dürfen in Grosspackmitteln (IBC) unter den von der zuständigen Behörde des Ursprungslandes festgesetzten Bedingungen befördert werden, wenn die zuständige Behörde auf Grund von Prüfungen bestätigt, dass eine solche Beförderung sicher durchgeführt werden kann. Die Prüfungen müssen Folgendes ermöglichen:
- den Nachweis, dass das organische Peroxid (oder der selbstzersetzliche Stoff) den Grundsätzen der Klassifizierung im Handbuch Prüfungen und Kriterien Absatz 20.4.3 f) (bzw. 20.4.2 f)), Ausgang Box F in Abbildung 20.1 b) des Handbuchs entspricht;
  - den Nachweis der Verträglichkeit mit allen Werkstoffen, die mit dem Stoff während der Beförderung normalerweise in Berührung kommen;

- c) soweit erforderlich, die Bestimmung der für die Beförderung des Stoffes im vorgesehenen Grosspackmittel (IBC) geltenden, von der SADT abgeleiteten Kontroll- und Notfalltemperaturen;
- d) soweit erforderlich, die Auslegung der Druckentlastungs- und der Notfall-Druckentlastungseinrichtungen und
- e) die Festsetzung eventuell erforderlicher Sondervorschriften, die für die sichere Beförderung des Stoffes notwendig sind.

Ist das Ursprungsland keine Vertragspartei des ADR, so müssen diese Bedingungen von der zuständigen Behörde der ersten von der Sendung berührten Vertragspartei des ADR anerkannt werden.

**4.1.7.2.3** Selbstbeschleunigende Zersetzung und Feuereinwirkung sind als Notfälle zu berücksichtigen. Um ein explosionsartiges Zerbersten von metallenen IBC oder Kombinations-IBC mit vollwandigem Metallgehäuse zu vermeiden, müssen die Notfall-Druckentlastungseinrichtungen so ausgelegt sein, dass alle Zersetzungsprodukte und Dämpfe abgeführt werden, die bei selbstbeschleunigender Zersetzung oder bei Feuereinwirkung während eines Zeitraums von mindestens einer Stunde, berechnet nach der in Absatz 4.2.1.13.8 angegebenen Formel, entwickelt werden.

#### **4.1.8 Besondere Vorschriften für das Verpacken ansteckungsgefährlicher Stoffe der Klasse 6.2**

**4.1.8.1** Der Absender von ansteckungsgefährlichen Stoffen muss sicherstellen, dass die Versandstücke so vorbereitet sind, dass sie ihren Bestimmungsort in gutem Zustand erreichen und keine Gefahr für Personen oder Tiere während der Beförderung darstellen.

**4.1.8.2** Die Begriffsbestimmungen in Abschnitt 1.2.1 und die allgemeinen Vorschriften der Unterabschnitte 4.1.1.1 bis 4.1.1.17, ausgenommen Unterabschnitte 4.1.1.10 bis 4.1.1.12 und 4.1.1.15, gelten für Versandstücke mit ansteckungsgefährlichen Stoffen. Flüssige Stoffe dürfen jedoch nur in Verpackungen eingefüllt werden, die gegenüber einem Innendruck, der sich unter normalen Beförderungsbedingungen entwickeln kann, ausreichend fest sind.

**4.1.8.3** Eine detaillierte Auflistung des Inhalts muss zwischen der zweiten Verpackung und der Aussenverpackung enthalten sein. Wenn die zu befördernden ansteckungsgefährlichen Stoffe nicht bekannt sind, jedoch unter dem Verdacht stehen, dass sie den Kriterien für eine Aufnahme in Kategorie A entsprechen, muss im Dokument innerhalb der Aussenverpackung der Wortlaut «Verdacht auf ansteckungsgefährlichen Stoff der Kategorie A» nach der offiziellen Benennung für die Beförderung in Klammern angegeben werden.

**4.1.8.4** Bevor eine leere Verpackung dem Absender zurückgesandt oder an einen anderen Empfänger versandt wird, muss sie desinfiziert oder sterilisiert werden, um jede Gefahr auszuschliessen; Bezeichnungen und Kennzeichen, die darauf hinweisen, dass die Verpackung ansteckungsgefährliche Stoffe enthalten hat, müssen entfernt oder unkenntlich gemacht werden.

**4.1.8.5** Sofern eine gleichwertige Leistungsfähigkeit sichergestellt ist, sind folgende Abweichungen für die Primärgefässe, die in eine Sekundärverpackung eingesetzt sind, zulässig, ohne dass das gesamte Versandstück weiteren Prüfungen unterzogen werden muss:

- a) Primärgefässe gleicher oder kleinerer Grösse als die geprüften Primärgefässe dürfen verwendet werden, vorausgesetzt:
  - (i) die Primärgefässe sind ähnlich ausgeführt wie die geprüften Primärgefässe (z. B. Form: rund, rechteckig usw.);
  - (ii) der Werkstoff des Primärgefässes (z. B. Glas, Kunststoff, Metall usw.) weist eine gleiche oder höhere Festigkeit gegenüber Aufprall- und Stapelkräften auf wie das geprüfte Primärgefäss;
  - (iii) die Primärgefässe haben gleiche oder kleinere Öffnungen und der Verschluss ist ähnlich ausgeführt (z. B. Schraubverschluss, Stopfen usw.);
  - (iv) zusätzliches Polstermaterial wird in ausreichender Menge verwendet, um Hohlräume auszufüllen und bedeutsame Bewegungen der Primärgefässe zu verhindern, und
  - (v) die Primärgefässe sind in der Sekundärverpackung in gleicher Weise ausgerichtet wie im geprüften Versandstück.
- b) Eine geringere Anzahl von geprüften Primärgefässen oder anderen Arten von Primärgefässen nach Absatz a) darf verwendet werden, vorausgesetzt, es wird genügend Polstermaterial hinzugefügt, um den Hohlraum (die Hohlräume) auszufüllen und bedeutsame Bewegungen der Primärgefässe zu verhindern.

**4.1.8.6** Die Unterabschnitte 4.1.8.1 bis 4.1.8.5 gelten nur für ansteckungsgefährliche Stoffe der Kategorie A (UN-Nummern 2814 und 2900). Sie gelten weder für UN 3373 BIOLOGISCHER STOFF, KATEGORIE B (siehe Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 650) noch für UN 3291 KLINISCHER ABFALL, UNSPEZIFIZIERT, N.A.G., oder (BIO)MEDIZINISCHER ABFALL, N.A.G., oder UNTER DIE VORSCHRIFTEN FALLENDE MEDIZINISCHER ABFALL, N.A.G.



- 4.1.8.7** Für die Beförderung tierischer Stoffe dürfen Verpackungen oder Grosspackmittel (IBC), die nicht ausdrücklich durch die anwendbaren Verpackungsanweisungen zugelassen sind, nicht zur Beförderung eines Stoffes oder Gegenstandes verwendet werden, es sei denn, die zuständige Behörde des Ursprungslandes<sup>3)</sup> hat dies im Einzelnen zugelassen und folgende Voraussetzungen werden erfüllt:
- die alternative Verpackung erfüllt die allgemeinen Vorschriften dieses Teils;
  - die alternative Verpackung erfüllt die Vorschriften des Teils 6, wenn die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (8) angegebene Verpackungsanweisung dies festlegt;
  - die zuständige Behörde des Ursprungslandes<sup>3)</sup> stellt fest, dass die alternative Verpackung mindestens das gleiche Sicherheitsniveau gewährleistet wie die Verpackung des Stoffes in Übereinstimmung mit einer Methode, die in der in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (8) angegebenen besonderen Verpackungsanweisung festgelegt ist, und
  - eine Kopie der Zulassung der zuständigen Behörde ist jeder Sendung beigelegt oder das Beförderungspapier enthält einen Hinweis, dass die alternative Verpackung von der zuständigen Behörde zugelassen wurde.

#### **4.1.9 Besondere Vorschriften für das Verpacken von radioaktiven Stoffen**

##### **4.1.9.1 Allgemeines**

- 4.1.9.1.1** Radioaktive Stoffe, Verpackungen und Versandstücke müssen den Vorschriften des Kapitels 6.4 entsprechen. Die Menge radioaktiver Stoffe in einem Versandstück darf die in den Absätzen 2.2.7.2.2, 2.2.7.2.4.1, 2.2.7.2.4.4, 2.2.7.2.4.5, 2.2.7.2.4.6, in Kapitel 3.3 Sondervorschrift 336 und in Unterabschnitt 4.1.9.3 festgelegten Grenzwerte nicht überschreiten.

Die vom ADR erfassten Typen von Versandstücken für radioaktive Stoffe sind:

- freigestelltes Versandstück (siehe Unterabschnitt 1.7.1.5);
- Industrierversandstück des Typs 1 (Typ IP-1-Versandstück);
- Industrierversandstück des Typs 2 (Typ IP-2-Versandstück);
- Industrierversandstück des Typs 3 (Typ IP-3-Versandstück);
- Typ A-Versandstück;
- Typ B(U)-Versandstück;
- Typ B(M)-Versandstück;
- Typ C-Versandstück.

Versandstücke, die spaltbare Stoffe oder Uranhexafluorid enthalten, unterliegen zusätzlichen Vorschriften.

- 4.1.9.1.2** Die nicht festhaftende Kontamination an den Aussenseiten eines Versandstücks muss so gering wie möglich sein und darf unter Routine-Beförderungsbedingungen folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

- 4 Bq/cm<sup>2</sup> für Beta- und Gammastrahler sowie für Alphastrahler geringer Toxizität;
- 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> für alle anderen Alphastrahler.

Diese Grenzwerte sind anwendbar, wenn sie über eine Fläche von 300 cm<sup>2</sup> jedes Teils der Oberfläche gemittelt werden.

- 4.1.9.1.3** Ausser Gegenständen, die für die Verwendung radioaktiver Stoffe notwendig sind, darf ein Versandstück keine anderen Gegenstände enthalten. Die Wechselwirkung zwischen diesen Gegenständen und dem Versandstück darf unter den für das Baumuster anwendbaren Beförderungsbedingungen die Sicherheit des Versandstücks nicht verringern.

- 4.1.9.1.4** Sofern in Abschnitt 7.5.11 Sondervorschrift CV 33 nichts anderes vorgeschrieben ist, darf die Höhe der nicht festhaftenden Kontamination an den Aussen- und Innenseiten einer Umverpackung, eines Containers oder eines Fahrzeugs die in Absatz 4.1.9.1.2 aufgeführten Grenzwerte nicht überschreiten. Diese Vorschrift gilt nicht für die inneren Oberflächen von Containern, die als Verpackungen verwendet werden, unabhängig davon, ob diese beladen oder leer sind.

- 4.1.9.1.5** Bei radioaktiven Stoffen mit anderen gefährlichen Eigenschaften müssen diese Eigenschaften bei der Auslegung des Versandstücks berücksichtigt werden. Radioaktive Stoffe mit einer Nebengefahr, die in Versandstücken verpackt sind, für die keine Zulassung der zuständigen Behörde erforderlich ist, müssen in Verpackungen, Grosspackmitteln (IBC), Tanks oder Schüttgut-Containern befördert werden, die vollständig dem jeweils zutreffenden Kapitel des Teils 6 sowie den für diese Nebengefahr anwendbaren Vorschriften des Kapitels 4.1, 4.2 oder 4.3 entsprechen.

---

<sup>3)</sup> Ist das Ursprungsland keine Vertragspartei des ADR, die zuständige Behörde der ersten Vertragspartei des ADR, die von der Sendung berührt wird.

- 4.1.9.1.6** Bevor eine Verpackung erstmalig für die Beförderung radioaktiver Stoffe verwendet wird, ist zu bestätigen, dass sie in Übereinstimmung mit den Bauartspezifikationen hergestellt wurde, um die Einhaltung der zutreffenden Vorschriften des ADR und eines eventuell anwendbaren Zulassungszeugnisses sicherzustellen. Die folgenden Vorschriften sind, sofern anwendbar, ebenfalls zu erfüllen:
- Überschreitet der Auslegungsdruck der dichten Umschliessung 35 kPa (Überdruck), so ist sicherzustellen, dass die dichte Umschliessung jeder Verpackung den Vorschriften in Bezug auf die Erhaltung seiner Unversehrtheit unter diesem Druck der zugelassenen Bauart entspricht.
  - Für jede Verpackung, die für die Verwendung als Typ B(U)-, Typ B(M)- oder Typ C-Versandstück vorgesehen ist, und für jede Verpackung, die für die Aufnahme spaltbarer Stoffe vorgesehen ist, ist sicherzustellen, dass die Wirksamkeit der Abschirmung und der dichten Umschliessung und, soweit erforderlich, der Wärmeübertragungseigenschaften und die Wirksamkeit des Einschliessungssystems innerhalb der Grenzen liegen, die auf die zugelassene Bauart anwendbar oder für diese festgelegt sind.
  - Für jede Verpackung, die für die Aufnahme spaltbarer Stoffe vorgesehen ist, ist sicherzustellen, dass die Wirksamkeit der Kritikalitätssicherheitseinrichtungen innerhalb der Grenzwerte liegt, die für die Bauart anwendbar sind oder festgelegt wurden, und in Fällen, in denen Neutronengifte ausdrücklich einbezogen sind, um den Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.11.1 zu genügen, sind zur Bestätigung des Vorhandenseins und der Verteilung dieser Neutronengifte Kontrollen durchzuführen.
- 4.1.9.1.7** Vor jeder Beförderung eines Versandstücks ist sicherzustellen, dass das Versandstück
- weder Radionuklide enthält, die von den für das Versandstückmuster festgelegten abweichen,
  - noch Inhalte in einer Form oder in einem physikalischen oder chemischen Zustand enthält, die von den für das Versandstückmuster festgelegten abweichen.
- 4.1.9.1.8** Vor jeder Beförderung eines Versandstücks ist sicherzustellen, dass alle in den zutreffenden Vorschriften des ADR und in den anwendbaren Zulassungszeugnissen festgelegten Anforderungen erfüllt worden sind. Die folgenden Vorschriften sind, sofern anwendbar, ebenfalls zu erfüllen:
- Es ist sicherzustellen, dass Lastanschlagvorrichtungen, welche die Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.2.2 nicht erfüllen, nach Unterabschnitt 6.4.2.3 entfernt oder auf andere Art für das Anheben des Versandstücks unbrauchbar gemacht worden sind.
  - Jedes Typ B(U)-, Typ B(M)- und Typ C-Versandstück ist so lange zurückzuhalten, bis sich annähernd ein Gleichgewichtszustand für den Nachweis der Übereinstimmung mit den Temperatur- und Druckvorschriften eingestellt hat, sofern nicht eine Freistellung von diesen Vorschriften unilateral zugelassen wurde.
  - Für jedes Typ B(U)-, Typ B(M)- und Typ C-Versandstück ist durch Inspektion und/oder durch geeignete Prüfungen sicherzustellen, dass alle Verschlüsse, Ventile und andere Öffnungen der dichten Umschliessung, durch die der radioaktive Inhalt entweichen könnte, in der Weise ordnungsgemäss verschlossen und gegebenenfalls abgedichtet sind, für die der Nachweis der Übereinstimmung mit den Vorschriften der Unterabschnitte 6.4.8.8 und 6.4.10.3 erbracht wurde.
  - Für Versandstücke, die spaltbare Stoffe enthalten, sind die in Unterabschnitt 6.4.11.5 b) aufgeführte Messung und die in Unterabschnitt 6.4.11.8 aufgeführten Prüfungen für den Nachweis des Verschlusses jedes Versandstücks durchzuführen.
  - Für Versandstücke, die nach der Lagerung für die Beförderung verwendet werden sollen, muss sicher gestellt sein, dass alle Verpackungsbestandteile und der radioaktive Inhalt während der Lagerung in einem solchen Zustand erhalten wurden, dass alle in den zutreffenden Vorschriften des ADR und in den anwendbaren Zulassungszeugnissen festgelegten Anforderungen erfüllt worden sind.
- 4.1.9.1.9** Der Absender muss auch eine Kopie der Anweisungen zum richtigen Verschliessen des Versandstücks und anderer Vorbereitungen für die Beförderung haben, bevor er eine Beförderung nach den Vorschriften dieser Zeugnisse vornimmt.
- 4.1.9.1.10** Mit Ausnahme von Sendungen unter ausschliesslicher Verwendung darf weder die Transportkennzahl für jedes einzelne Versandstück oder jede einzelne Umverpackung 10 noch die Kritikalitätssicherheitskennzahl für jedes einzelne Versandstück oder jede einzelne Umverpackung 50 überschreiten.
- 4.1.9.1.11** Mit Ausnahme von Versandstücken oder Umverpackungen, die unter ausschliesslicher Verwendung gemäss Abschnitt 7.5.11 Sondervorschrift CV 33 (3.5) a) befördert werden, darf die höchste Dosisleistung an keinem Punkt der Aussenfläche eines Versandstücks oder einer Umverpackung 2 mSv/h überschreiten.
- 4.1.9.1.12** Die höchste Dosisleistung darf an keinem Punkt der Aussenfläche eines unter ausschliesslicher Verwendung beförderten Versandstücks oder einer unter ausschliesslicher Verwendung beförderten Umverpackung 10 mSv/h überschreiten.

**4.1.9.2 Vorschriften und Kontrollmassnahmen für die Beförderung radioaktiver Stoffe mit geringer spezifischer Aktivität (LSA-Stoffe) und oberflächenkontaminierter Gegenstände (SCO-Gegenstände)**

**4.1.9.2.1** Die Menge der LSA-Stoffe oder der SCO-Gegenstände in einem Typ IP-1-Versandstück, Typ IP-2-Versandstück, Typ IP-3-Versandstück oder Gegenstand oder gegebenenfalls in einer Gesamtheit von Gegenständen ist so zu beschränken, dass die äussere Dosisleistung in einem Abstand von 3 m von dem nicht abgeschirmten Stoff oder Gegenstand oder der Gesamtheit von Gegenständen 10 mSv/h nicht überschreitet.

**4.1.9.2.2** Für LSA-Stoffe und SCO-Gegenstände, die spaltbare Stoffe sind oder solche enthalten, sofern diese nicht gemäss Absatz 2.2.7.2.3.5 freigestellt sind, müssen die anwendbaren Vorschriften des Abschnitts 7.5.11 Sondervorschrift CV 33 Absätze (4.1) und (4.2) eingehalten werden.

**4.1.9.2.3** Für LSA-Stoffe und SCO-Gegenstände, die spaltbare Stoffe sind oder solche enthalten, müssen die anwendbaren Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.11.1 eingehalten werden.

**4.1.9.2.4** LSA-Stoffe und SCO-Gegenstände in den Gruppen LSA-I, SCO-I und SCO-III dürfen unter folgenden Bedingungen unverpackt befördert werden:

- a) alle unverpackten Stoffe, ausgenommen Erze, die ausschliesslich in der Natur vorkommende Radionuklide enthalten, müssen so befördert werden, dass bei Routine-Beförderungsbedingungen kein Inhalt aus dem Fahrzeug entweicht und keine Abschirmung verloren geht;
- b) jedes Fahrzeug muss unter ausschliesslicher Verwendung stehen, es sei denn, es werden mit ihm nur SCO-I-Gegenstände befördert, auf denen die Kontamination auf den zugänglichen und unzugänglichen Oberflächen nicht höher als das 10fache des gemäss der Begriffsbestimmung für Kontamination in Absatz 2.2.7.1.2 anwendbaren Wertes ist;
- c) ist bei SCO-I-Gegenständen zu vermuten, dass auf den unzugänglichen Oberflächen mehr nicht festhaftende Kontamination vorhanden ist als in den in Absatz 2.2.7.2.3.2 a) (i) festgelegten Werten, so sind Massnahmen zu treffen, die sicherstellen, dass radioaktive Stoffe nicht in das Fahrzeug entweichen können;
- d) unverpackte spaltbare Stoffe müssen den Vorschriften des Absatzes 2.2.7.2.3.5 e) entsprechen und
- e) für SCO-III-Gegenstände:
  - (i) Die Beförderung muss unter ausschliesslicher Verwendung erfolgen.
  - (ii) Stapeln ist nicht zugelassen.
  - (iii) Alle mit der Beförderung zusammenhängende Tätigkeiten, einschliesslich Strahlenschutz, Notfallmassnahmen und besondere Vorsichtsmassnahmen oder besondere administrative oder betriebliche Kontrollen, die während der Beförderung durchzuführen sind, müssen in einem Beförderungsplan beschrieben werden. Aus dem Beförderungsplan muss hervorgehen, dass das allgemeine Sicherheitsniveau bei der Beförderung mindestens dem gleichwertig ist, das gegeben wäre, wenn die Vorschriften des Abschnitts 6.4.7.14 (nur für die Prüfung nach Absatz 6.4.15.6, der die Prüfungen nach den Abschnitten 6.4.15.2 und 6.4.15.3 vorausgehen) erfüllt worden wären.
  - (iv) Die Vorschriften der Abschnitte 6.4.5.1 und 6.4.5.2 für ein Typ IP-2-Versandstück müssen erfüllt sein, mit der Ausnahme, dass der in Abschnitt 6.4.15.4 erwähnte grösstmögliche Schaden auf der Grundlage von Bestimmungen im Beförderungsplan bestimmt werden darf und dass die Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.15.5 nicht anwendbar sind.
  - (v) Der Gegenstand und eine eventuelle Abschirmung sind in Übereinstimmung mit Unterabschnitt 6.4.2.1 am Beförderungsmittel gesichert.
  - (vi) Die Beförderung unterliegt einer multilateralen Genehmigung.

**4.1.9.2.5** LSA-Stoffe und SCO-Gegenstände sind, sofern in Absatz 4.1.9.2.4 nichts anderes bestimmt ist, gemäss nachstehender Tabelle zu verpacken.

**Tabelle 4.1.9.2.5: Vorschriften für Industrierversandstücke, die LSA-Stoffe und SCO-Gegenstände enthalten**

Radioaktiver Inhalt	Typ des Industrierversandstücks	
	ausschliessliche Verwendung	nicht unter ausschliesslicher Verwendung
LSA-I fest <sup>a)</sup> flüssig	Typ IP-1 Typ IP-1	Typ IP-1 Typ IP-2
LSA-II fest flüssig und gasförmig	Typ IP-2 Typ IP-2	Typ IP-2 Typ IP-3
LSA-III	Typ IP-2	Typ IP-3
SCO-I <sup>a)</sup>	Typ IP-1	Typ IP-1
SCO-II	Typ IP-2	Typ IP-2

a) Unter den Bedingungen des Absatzes 4.1.9.2.4 dürfen LSA-I-Stoffe und SCO-I-Gegenstände unverpackt befördert werden.

#### **4.1.9.3 Versandstücke, die spaltbare Stoffe enthalten**

Der Inhalt von Versandstücken, die spaltbare Stoffe enthalten, muss entweder dem direkt im ADR oder im Zulassungszeugnis für das Versandstückmuster festgelegten Inhalt entsprechen.

#### **4.1.10 Sondervorschriften für die Zusammenpackung**

**4.1.10.1** Wenn die Zusammenpackung auf Grund der Vorschriften dieses Abschnitts zugelassen ist, dürfen gefährliche Güter mit anderen gefährlichen Gütern oder anderen Gütern in zusammengesetzten Verpackungen nach Unterabschnitt 6.1.4.21 zusammengepackt werden, vorausgesetzt, sie reagieren nicht gefährlich miteinander und die übrigen entsprechenden Vorschriften dieses Kapitels sind erfüllt.

**Bem.** 1. Siehe auch Unterabschnitte 4.1.1.5 und 4.1.1.6.  
2. Für radioaktive Stoffe siehe Abschnitt 4.1.9.

**4.1.10.2** Mit Ausnahme der Versandstücke, die nur Güter der Klasse 1 oder nur Stoffe der Klasse 7 enthalten, darf ein Versandstück, das verschiedene zusammengepackte Güter enthält, bei Verwendung von Kisten aus Holz oder Pappe als Aussenverpackungen nicht schwerer sein als 100 kg.

**4.1.10.3** Sofern eine anwendbare Sondervorschrift des Unterabschnitts 4.1.10.4 nichts anderes vorschreibt, dürfen gefährliche Güter derselben Klasse und desselben Klassifizierungscodes zusammengepackt werden.

**4.1.10.4** Folgende Sondervorschriften sind, wenn sie in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (9b) bei einer Eintragung angegeben sind, für die Zusammenpackung der dieser Eintragung zugeordneten Güter mit anderen Gütern in einem Versandstück anwendbar:

- MP 1** Darf nur mit einem Gut desselben Typs und derselben Verträglichkeitsgruppe zusammengepackt werden.
- MP 2** Darf nicht mit anderen Gütern zusammengepackt werden.
- MP 3** Nur die Zusammenpackung von UN-Nummer 1873 und UN-Nummer 1802 ist zugelassen.
- MP 4** Darf weder mit Gütern der übrigen Klassen noch mit Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen, zusammengepackt werden. Ist dieses organische Peroxid jedoch ein Härter oder Mehrkomponentensystem für Stoffe der Klasse 3, ist eine Zusammenpackung mit diesen Stoffen der Klasse 3 zugelassen.
- MP 5** Die Stoffe der UN-Nummern 2814 und 2900 dürfen in einer zusammengesetzten Verpackung nach Verpackungsanweisung P 620 zusammengepackt werden. Sie dürfen nicht mit anderen Gütern zusammengepackt werden; dies gilt nicht für UN 3373 Biologischer Stoff, Kategorie B, der nach Verpackungsanweisung P 650 verpackt ist, oder für Stoffe, die zur Kühlung beigegeben werden, z. B. Eis, Trockeneis oder tiefgekühlt verflüssigter Stickstoff.
- MP 6** Darf nicht mit anderen Gütern zusammengepackt werden. Dies gilt nicht für Stoffe, die zur Kühlung beigegeben werden, z. B. Eis, Trockeneis oder tiefgekühlt verflüssigter Stickstoff.

- MP 7** Darf in Mengen von höchstens 5 Liter je Innenverpackung
- mit Gütern, die unter einen anderen Klassifizierungscode derselben Klasse fallen, soweit eine Zusammenpackung auch für diese Güter zugelassen ist, und/oder
  - mit Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen,
- in einer zusammengesetzten Verpackung nach Unterabschnitt 6.1.4.21 zusammengepackt werden, wenn sie nicht gefährlich miteinander reagieren.
- MP 8** Darf in Mengen von höchstens 3 Liter je Innenverpackung
- mit Gütern, die unter einen anderen Klassifizierungscode derselben Klasse fallen, soweit eine Zusammenpackung auch für diese Güter zugelassen ist, und/oder
  - mit Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen,
- in einer zusammengesetzten Verpackung nach Unterabschnitt 6.1.4.21 zusammengepackt werden, wenn sie nicht gefährlich miteinander reagieren.
- MP 9** Darf mit
- anderen Gütern der Klasse 2,
  - Gütern der übrigen Klassen, soweit eine Zusammenpackung auch für Güter dieser Klassen zugelassen ist, und/oder
  - Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen,
- in einer für zusammengesetzte Verpackungen des Unterabschnitts 6.1.4.21 vorgesehenen Aussenverpackung zusammengepackt werden, wenn sie nicht gefährlich miteinander reagieren.
- MP 10** Darf in Mengen von höchstens 5 kg je Innenverpackung
- mit Gütern, die unter einen anderen Klassifizierungscode derselben Klasse fallen, oder mit Gütern der übrigen Klassen, soweit eine Zusammenpackung auch für diese Güter zugelassen ist, und/oder
  - mit Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen,
- in einer zusammengesetzten Verpackung nach Unterabschnitt 6.1.4.21 zusammengepackt werden, wenn sie nicht gefährlich miteinander reagieren.
- MP 11** Darf in Mengen von höchstens 5 kg je Innenverpackung
- mit Gütern, die unter einen anderen Klassifizierungscode derselben Klasse fallen, oder mit Gütern der übrigen Klassen (mit Ausnahme von Stoffen der Klasse 5.1 Verpackungsgruppe I oder II), soweit eine Zusammenpackung auch für diese Güter zugelassen ist, und/oder
  - mit Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen,
- in einer zusammengesetzten Verpackung nach Unterabschnitt 6.1.4.21 zusammengepackt werden, wenn sie nicht gefährlich miteinander reagieren.
- MP 12** Darf in Mengen von höchstens 5 kg je Innenverpackung
- mit Gütern, die unter einen anderen Klassifizierungscode derselben Klasse fallen, oder mit Gütern der übrigen Klassen (mit Ausnahme von Stoffen der Klasse 5.1 Verpackungsgruppe I oder II), soweit eine Zusammenpackung auch für diese Güter zugelassen ist, und/oder
  - mit Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen,
- in einer zusammengesetzten Verpackung nach Unterabschnitt 6.1.4.21 zusammengepackt werden, wenn sie nicht gefährlich miteinander reagieren.
- Ein Versandstück darf nicht schwerer sein als 45 kg; bei Verwendung einer Kiste aus Pappe darf das Versandstück nicht schwerer sein als 27 kg.
- MP 13** Darf in Mengen von höchstens 3 kg je Innenverpackung und Versandstück
- mit Gütern, die unter einen anderen Klassifizierungscode derselben Klasse fallen, oder mit Gütern der übrigen Klassen, soweit eine Zusammenpackung auch für diese Güter zugelassen ist, und/oder
  - mit Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen,
- in einer zusammengesetzten Verpackung nach Unterabschnitt 6.1.4.21 zusammengepackt werden, wenn sie nicht gefährlich miteinander reagieren.

- MP 14** Darf in Mengen von höchstens 6 kg je Innenverpackung
- mit Gütern, die unter einen anderen Klassifizierungscode derselben Klasse fallen, oder mit Gütern der übrigen Klassen, soweit eine Zusammenpackung auch für diese Güter zugelassen ist, und/oder
  - mit Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen,
- in einer zusammengesetzten Verpackung nach Unterabschnitt 6.1.4.21 zusammengepackt werden, wenn sie nicht gefährlich miteinander reagieren.
- MP 15** Darf in Mengen von höchstens 3 Liter je Innenverpackung
- mit Gütern, die unter einen anderen Klassifizierungscode derselben Klasse fallen, oder mit Gütern der übrigen Klassen, soweit eine Zusammenpackung auch für diese Güter zugelassen ist, und/oder
  - mit Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen,
- in einer zusammengesetzten Verpackung nach Unterabschnitt 6.1.4.21 zusammengepackt werden, wenn sie nicht gefährlich miteinander reagieren.
- MP 16** (bleibt offen)
- MP 17** Darf in Mengen von höchstens 0,5 Liter je Innenverpackung und 1 Liter je Versandstück
- mit Gütern der übrigen Klassen mit Ausnahme der Klasse 7, soweit eine Zusammenpackung auch für diese Güter zugelassen ist, und/oder
  - mit Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen,
- in einer zusammengesetzten Verpackung nach Unterabschnitt 6.1.4.21 zusammengepackt werden, wenn sie nicht gefährlich miteinander reagieren.
- MP 18** Darf in Mengen von höchstens 0,5 kg je Innenverpackung und 1 kg je Versandstück
- mit Gütern der übrigen Klassen mit Ausnahme der Klasse 7, soweit eine Zusammenpackung auch für diese Güter zugelassen ist, und/oder
  - mit Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen,
- in einer zusammengesetzten Verpackung nach Unterabschnitt 6.1.4.21 zusammengepackt werden, wenn sie nicht gefährlich miteinander reagieren.
- MP 19** Darf in Mengen von höchstens 5 Liter je Innenverpackung
- mit Gütern, die unter einen anderen Klassifizierungscode derselben Klasse fallen, oder mit Gütern der übrigen Klassen, soweit eine Zusammenpackung auch für diese Güter zugelassen ist, und/oder
  - mit Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen,
- in einer zusammengesetzten Verpackung nach Unterabschnitt 6.1.4.21 zusammengepackt werden, wenn sie nicht gefährlich miteinander reagieren.
- MP 20** Darf mit Stoffen, die unter dieselbe UN-Nummer fallen, zusammengepackt werden.
- Darf nicht mit Gütern der Klasse 1, die unter verschiedene UN-Nummern fallen, zusammengepackt werden, es sei denn, dies ist durch die Sondervorschrift für die Zusammenpackung MP 24 vorgesehen.
- Darf nicht mit Gütern der übrigen Klassen oder mit Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen, zusammengepackt werden.
- MP 21** Darf mit Gegenständen, die unter dieselbe UN-Nummer fallen, zusammengepackt werden.
- Darf nicht mit Gütern der Klasse 1, die unter verschiedene UN-Nummern fallen, zusammengepackt werden, ausgenommen
- a) mit seinen eigenen Zündmitteln, vorausgesetzt,
    - (i) die Zündmittel können unter normalen Beförderungsbedingungen nicht ausgelöst werden, oder
    - (ii) diese Zündmittel enthalten zumindest zwei wirksame Sicherungsvorrichtungen, die die Auslösung einer Explosion im Falle eines unbeabsichtigten Auslösens des Zündmittels verhindern, oder
    - (iii) – bei Zündmitteln, die nicht zwei wirksame Sicherungsvorrichtungen enthalten (d. h. Zündmittel, die der Verträglichkeitsgruppe B zugeordnet sind) – eine unbeabsichtigte Auslösung der Zündmittel zieht nach Auffassung der zuständigen Behörde des Ursprungslandes<sup>4)</sup> unter normalen Beförderungsbedingungen keine Explosion eines Gegenstandes nach sich, und

---

<sup>4)</sup> Ist das Ursprungsland keine Vertragspartei des ADR, so muss die Festlegung von der zuständigen Behörde der ersten von der Sendung berührten Vertragspartei des ADR anerkannt werden.

b) mit Gegenständen der Verträglichkeitsgruppen C, D und E.

Darf nicht mit Gütern der übrigen Klassen oder mit Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen, zusammengepackt werden.

Beim Zusammenpacken von Gütern nach dieser Vorschrift ist eine mögliche Änderung der Klassifizierung der Versandstücke gemäss Unterabschnitt 2.2.1.1 zu beachten.

Für die Bezeichnung der Güter im Beförderungspapier siehe Absatz 5.4.1.2.1 b).

**MP 22** Darf mit Gegenständen, die unter dieselbe UN-Nummer fallen, zusammengepackt werden.

Darf nicht mit Gütern der Klasse 1, die unter verschiedene UN-Nummern fallen, zusammengepackt werden, ausgenommen

- a) mit seinen eigenen Anzündmitteln, vorausgesetzt, die Anzündmittel können unter normalen Beförderungsbedingungen nicht ausgelöst werden,
- b) mit Gegenständen der Verträglichkeitsgruppen C, D und E oder
- c) dies ist durch die Sondervorschrift für die Zusammenpackung MP 24 vorgesehen.

Darf nicht mit Gütern der übrigen Klassen oder mit Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen, zusammengepackt werden.

Beim Zusammenpacken von Gütern nach dieser Vorschrift ist eine mögliche Änderung der Klassifizierung der Versandstücke gemäss Unterabschnitt 2.2.1.1 zu beachten.

Für die Bezeichnung der Güter im Beförderungspapier siehe Absatz 5.4.1.2.1 b).

**MP 23** Darf mit Gegenständen, die unter dieselbe UN-Nummer fallen, zusammengepackt werden.

Darf nicht mit Gütern der Klasse 1, die unter verschiedene UN-Nummern fallen, zusammengepackt werden, ausgenommen

- a) mit seinen eigenen Anzündmitteln, vorausgesetzt, die Anzündmittel können unter normalen Beförderungsbedingungen nicht ausgelöst werden, oder
- b) dies ist durch die Sondervorschrift für die Zusammenpackung MP 24 vorgesehen.

Darf nicht mit Gütern der übrigen Klassen oder mit Gütern, die den Vorschriften des ADR nicht unterliegen, zusammengepackt werden.

Beim Zusammenpacken von Gütern nach dieser Vorschrift ist eine mögliche Änderung der Klassifizierung der Versandstücke gemäss Unterabschnitt 2.2.1.1 zu beachten.

Für die Bezeichnung der Güter im Beförderungspapier siehe Absatz 5.4.1.2.1 b).

**MP 24** Darf mit Gütern der in der nachstehenden Tabelle aufgeführten UN-Nummern unter folgenden Bedingungen in einem Versandstück zusammengepackt werden:

- wenn in der Tabelle der Buchstabe «A» angegeben ist, dürfen die Güter dieser UN-Nummern ohne besondere Massebegrenzung zusammengepackt werden;
- wenn in der Tabelle der Buchstabe «B» angegeben ist, dürfen die Güter dieser UN-Nummern bis zu einer Gesamtexplosivstoffmasse von 50 kg zusammengepackt werden.

Beim Zusammenpacken von Gütern nach dieser Vorschrift ist eine mögliche Änderung der Klassifizierung der Versandstücke gemäss Unterabschnitt 2.2.1.1 zu beachten.

Für die Bezeichnung der Güter im Beförderungspapier siehe Absatz 5.4.1.2.1 b).

UN-Nummer	0012	0014	0027	0028	0044	0054	0160	0161	0186	0191	0194	0195	0197	0238	0240	0312	0333	0334	0335	0336	0337	0373	0405	0428	0429	0430	0431	0432	0505	0506	0507	0509
0012		A																														
0014	A																															
0027				B	B		B	B																								B
0028			B		B		B	B																								B
0044			B	B			B	B																								B
0054									B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0160			B	B	B			B																								B
0161			B	B	B		B																									B
0186						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0191						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0194						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0195						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0197						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0238						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0240						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0312						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0333																		A	A	A	A											
0334																		A	A	A	A											
0335																		A	A	A	A											
0336																		A	A	A	A											
0337																		A	A	A	A											
0373						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0405						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0428						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0429						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0430						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0431						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0432						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0505						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0506						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0507						B			B	B	B	B	B	B	B	B							B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
0509			B	B	B		B	B																								



(unbedruckt)

## Kapitel 4.2

### Verwendung von ortsbeweglichen Tanks und von UN-Gascontainern mit mehreren Elementen (MEGC)

- Bem.**
1. Für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks, Tankcontainer und Tankwechselfahrzeuge (Tankwechselfahrzeuge), deren Tankkörper aus metallenen Werkstoffen hergestellt sind, sowie Batterie-Fahrzeuge und Gascontainer mit mehreren Elementen (MEGC) siehe Kapitel 4.3; für Tanks aus faserverstärkten Kunststoffen siehe Kapitel 4.4; für Saug-Druck-Tanks für Abfälle siehe Kapitel 4.5.
  2. Ortsbewegliche Tanks und UN-MEGC, die nach den Vorschriften des Kapitels 6.7 gekennzeichnet sind, aber in einem Staat zugelassen wurden, der keine Vertragspartei des ADR ist, dürfen auch für Beförderungen gemäss ADR verwendet werden.

#### 4.2.1 Allgemeine Vorschriften für die Verwendung ortsbeweglicher Tanks zur Beförderung von Stoffen der Klassen 1 und 3 bis 9

**4.2.1.1** Dieser Abschnitt beschreibt allgemeine Vorschriften für die Verwendung ortsbeweglicher Tanks zur Beförderung von Stoffen der Klassen 1, 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 7, 8 und 9. Zusätzlich zu diesen allgemeinen Vorschriften müssen ortsbewegliche Tanks die in Abschnitt 6.7.2 beschriebenen Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung erfüllen. Stoffe müssen in ortsbeweglichen Tanks gemäss den in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) angegebenen und in Absatz 4.2.5.2.6 beschriebenen Anweisungen für ortsbewegliche Tanks (T 1 bis T 23) und gemäss den jedem Stoff in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (11) zugeordneten und in Unterabschnitt 4.2.5.3 beschriebenen Sondervorschriften für ortsbewegliche Tanks befördert werden.

**4.2.1.2** Während der Beförderung müssen die ortsbeweglichen Tanks gegen Beschädigung des Tankkörpers und der Bedienungsausrüstung durch Längs- oder Querstösse oder durch Umkippen ausreichend geschützt sein. Sind der Tankkörper und die Bedienungsausrüstung so gebaut, dass sie den Stössen oder dem Umkippen standhalten, ist ein solcher Schutz nicht erforderlich. Beispiele für einen solchen Schutz sind in Absatz 6.7.2.17.5 beschrieben.

**4.2.1.3** Bestimmte Stoffe sind chemisch instabil. Sie sind zur Beförderung nur zugelassen, wenn die notwendigen Massnahmen zur Verhinderung ihrer gefährlichen Zersetzung, Umwandlung oder Polymerisation während der Beförderung getroffen wurden. Zu diesem Zweck muss insbesondere dafür gesorgt werden, dass die Tankkörper keine Stoffe enthalten, die solche Reaktionen begünstigen können.

**4.2.1.4** Die Temperatur der Aussenfläche des Tankkörpers, ausgenommen Öffnungen und ihre Verschlüsse, oder der Wärmeisolierung darf während der Beförderung 70 °C nicht übersteigen. Die Tankkörper müssen, soweit erforderlich, wärmeisoliert sein.

**4.2.1.5** Ungereinigte leere und nicht entgaste ortsbewegliche Tanks müssen denselben Vorschriften entsprechen wie ortsbewegliche Tanks, die mit dem vorher beförderten Stoff befüllt sind.

**4.2.1.6** Stoffe, die gefährlich miteinander reagieren können (siehe Begriffsbestimmung für gefährliche Reaktion in Abschnitt 1.2.1), dürfen nicht in derselben oder in benachbarten Tankkammern befördert werden.

**4.2.1.7** Die Baumusterzulassung, der Prüfbericht und die Bescheinigung mit den Ergebnissen der erstmaligen Prüfung, die von der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle für jeden ortsbeweglichen Tank ausgestellt wird, ist sowohl von dieser Behörde oder Stelle als auch vom Eigentümer aufzubewahren. Die Eigentümer müssen in der Lage sein, diese Dokumente auf Anforderung irgendeiner zuständigen Behörde vorzulegen.

**4.2.1.8** Ausser wenn die Benennung des (der) beförderten Stoffes (Stoffe) auf dem in Absatz 6.7.2.20.2 beschriebenen Metallschild angegeben ist, muss auf Anforderung einer zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle eine Kopie der in Absatz 6.7.2.18.1 genannten Bescheinigung vom Absender, Empfänger oder Vertreter unverzüglich vorgelegt werden.

#### 4.2.1.9 Füllungsgrad

**4.2.1.9.1** Vor dem Befüllen muss der Absender sicherstellen, dass der verwendete ortsbewegliche Tank geeignet ist und nicht mit Stoffen befüllt wird, die bei Berührung mit den Werkstoffen des Tankkörpers, der Dichtungen, der Bedienungsausrüstung und der gegebenenfalls vorhandenen Schutzauskleidungen gefährlich reagieren können, so dass gefährliche Stoffe entstehen oder diese Werkstoffe merklich geschwächt werden. Der Absender muss dazu gegebenenfalls den Hersteller des Stoffes sowie die zuständige Behörde konsultieren, um Auskunft über die Verträglichkeit des Stoffes mit den Werkstoffen des ortsbeweglichen Tanks zu erhalten.

**4.2.1.9.1.1** Ortsbewegliche Tanks dürfen nicht über die in den Absätzen 4.2.1.9.2 bis 4.2.1.9.6 genannten Grenzen befüllt werden. Die Anwendbarkeit der Absätze 4.2.1.9.2, 4.2.1.9.3 oder 4.2.1.9.5.1 auf einzelne Stoffe ist in den anwendbaren Anweisungen für ortsbewegliche Tanks oder Sondervorschriften für ortsbewegliche Tanks in Absatz 4.2.5.2.6 oder Unterabschnitt 4.2.5.3 und in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) oder (11) angegeben.

**4.2.1.9.2** Für die allgemeine Verwendung wird der höchste Füllungsgrad (in %) durch folgende Formel bestimmt:

$$\text{Füllungsgrad} = \frac{97}{1 + \alpha (t_r - t_f)} .$$

**4.2.1.9.3** Der höchste Füllungsgrad (in %) für flüssige Stoffe der Klassen 6.1 und 8 Verpackungsgruppen I und II sowie für flüssige Stoffe mit einem absoluten Dampfdruck bei 65 °C von mehr als 175 kPa (1,75 bar) wird durch folgende Formel bestimmt:

$$\text{Füllungsgrad} = \frac{95}{1 + \alpha (t_r - t_f)} .$$

**4.2.1.9.4** In diesen Formeln ist  $\alpha$  der mittlere kubische Ausdehnungskoeffizient des flüssigen Stoffes zwischen der mittleren Temperatur des flüssigen Stoffes beim Befüllen ( $t_f$ ) und der höchsten mittleren Temperatur des Füllguts während der Beförderung ( $t_r$ ) (beide in °C). Bei flüssigen Stoffen, die unter Umgebungsbedingungen befördert werden, kann  $\alpha$  mit folgender Formel berechnet werden:

$$\alpha = \frac{d_{15} - d_{50}}{35 d_{50}} ,$$

wobei  $d_{15}$  und  $d_{50}$  die Dichten des flüssigen Stoffes bei 15 °C bzw. 50 °C sind.

**4.2.1.9.4.1** Als höchste mittlere Temperatur des Füllguts ( $t_r$ ) wird 50 °C festgelegt, ausgenommen bei Beförderungen unter gemässigten oder extremen klimatischen Bedingungen, für die die betreffenden zuständigen Behörden einer niedrigeren Temperatur zustimmen bzw. eine höhere Temperatur vorschreiben können.

**4.2.1.9.5** Die Vorschriften der Absätze 4.2.1.9.2 bis 4.2.1.9.4.1 gelten nicht für ortsbewegliche Tanks, deren Inhalt während der Beförderung auf einer Temperatur von über 50 °C (z. B. durch eine Heizeinrichtung) gehalten wird. Bei ortsbeweglichen Tanks, die mit einer Heizeinrichtung ausgerüstet sind, muss ein Temperaturregler verwendet werden, um sicherzustellen, dass während der Beförderung der höchste Füllungsgrad niemals mehr als 95 % beträgt.

**4.2.1.9.5.1** Der höchste Füllungsgrad (in %) für feste Stoffe, die über ihrem Schmelzpunkt befördert werden, und für erwärmte flüssige Stoffe wird durch folgende Formel bestimmt:

$$\text{Füllungsgrad} = 95 \frac{d_r}{d_f} ,$$

wobei  $d_f$  und  $d_r$  die Dichten des flüssigen Stoffes bei der mittleren Temperatur des flüssigen Stoffes während des Befüllens bzw. der höchsten mittleren Temperatur des Füllguts während der Beförderung sind.

**4.2.1.9.6** Ortsbewegliche Tanks dürfen nicht zur Beförderung aufgegeben werden:

- a) mit einem Füllungsgrad, der für flüssige Stoffe mit einer Viskosität bei 20 °C von weniger als 2680 mm<sup>2</sup>/s oder im Fall von erwärmten Stoffen bei der höchsten Temperatur des Stoffes während der Beförderung mehr als 20 %, aber weniger als 80 % beträgt, es sei denn, die Tankkörper der ortsbeweglichen Tanks sind durch Trenn- oder Schwallwände in Abschnitte mit einem Fassungsraum von höchstens 7500 Liter unterteilt;
- b) wenn Rückstände der zuletzt beförderten Stoffe an der Aussenseite des Tankkörpers oder an der Bedienungsausrüstung haften;
- c) wenn sie undicht oder in einem Ausmass beschädigt sind, dass die Unversehrtheit des ortsbeweglichen Tanks oder seiner Hebe- oder Befestigungseinrichtungen beeinträchtigt sein kann, und
- d) wenn die Bedienungsausrüstung nicht geprüft und in gutem betriebsfähigem Zustand befunden worden ist.

**4.2.1.9.7** Gabeltaschen von ortsbeweglichen Tanks müssen bei befüllten Tanks geschlossen sein. Diese Vorschrift gilt nicht für ortsbewegliche Tanks, deren Gabeltaschen nach Absatz 6.7.2.17.4 nicht mit Verschlusseinrichtungen versehen sein müssen.

#### **4.2.1.10 Zusätzliche Vorschriften für die Beförderung von Stoffen der Klasse 3 in ortsbeweglichen Tanks**

**4.2.1.10.1** Alle für die Beförderung entzündbarer flüssiger Stoffe vorgesehenen ortsbeweglichen Tanks müssen verschlossen und gemäss den Unterabschnitten 6.7.2.8 bis 6.7.2.15 mit Entlastungseinrichtungen ausgerüstet sein.

**4.2.1.10.1.1** Bei ortsbeweglichen Tanks, die nur für den Landverkehr vorgesehen sind, dürfen offene Lüftungseinrichtungen verwendet werden, sofern dies gemäss Kapitel 4.3 zugelassen ist.

**4.2.1.11 Zusätzliche Vorschriften für die Beförderung von Stoffen der Klassen 4.1 (ausgenommen selbstzersetzliche Stoffe), 4.2 und 4.3 in ortsbeweglichen Tanks**

(bleibt offen)

**Bem.** Für selbstzersetzliche Stoffe der Klasse 4.1 siehe Absatz 4.2.1.13.1.

**4.2.1.12 Zusätzliche Vorschriften für die Beförderung von Stoffen der Klasse 5.1 in ortsbeweglichen Tanks**

(bleibt offen)

**4.2.1.13 Zusätzliche Vorschriften für die Beförderung von Stoffen der Klasse 5.2 und selbstzersetzlichen Stoffen der Klasse 4.1 in ortsbeweglichen Tanks**

**4.2.1.13.1** Alle Stoffe müssen geprüft sein. Der zuständigen Behörde des Ursprungslandes muss für die Zulassung ein Prüfbericht eingereicht worden sein. An die zuständige Behörde des Bestimmungslandes ist eine Mitteilung über die Zulassung zu senden. Diese Mitteilung muss die anwendbaren Beförderungsbedingungen und den Bericht mit den Prüfergebnissen enthalten. Die durchgeführten Prüfungen müssen Folgendes ermöglichen:

- a) den Nachweis der Verträglichkeit aller Werkstoffe, die mit dem Stoff während der Beförderung normalerweise in Berührung kommen;
- b) die Lieferung von Daten für die Auslegung der Druckentlastungs- und Notfall-Druckentlastungseinrichtungen unter Berücksichtigung der Auslegungsmerkmale des ortsbeweglichen Tanks.

Alle zusätzlichen Vorschriften, die für die sichere Beförderung des Stoffes notwendig sind, müssen eindeutig im Bericht beschrieben sein.

**4.2.1.13.2** Die folgenden Vorschriften gelten für ortsbewegliche Tanks, die für die Beförderung organischer Peroxide oder selbstzersetzlicher Stoffe des Typs F mit einer Temperatur der selbstbeschleunigenden Zersetzung (SADT) von mindestens 55 °C vorgesehen sind. Sofern diese Vorschriften in Widerspruch zu den Vorschriften des Abschnitts 6.7.2 stehen, haben sie Vorrang. Zu berücksichtigende Notfallsituationen sind die selbstbeschleunigende Zersetzung des Stoffes sowie die in Absatz 4.2.1.13.8 beschriebene Feuereinwirkung.

**4.2.1.13.3** Zusätzliche Vorschriften für die Beförderung organischer Peroxide oder selbstzersetzlicher Stoffe mit einer SADT unter 55 °C in ortsbeweglichen Tanks sind von der zuständigen Behörde des Ursprungslandes festzulegen. An die zuständige Behörde des Bestimmungslandes ist eine diesbezügliche Mitteilung zu senden.

**4.2.1.13.4** Der ortsbewegliche Tank muss für einen Prüfdruck von mindestens 0,4 MPa (4 bar) ausgelegt sein.

**4.2.1.13.5** Ortsbewegliche Tanks müssen mit Temperaturfühlern ausgerüstet sein.

**4.2.1.13.6** Ortsbewegliche Tanks müssen mit Druckentlastungs- und Notfall-Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein. Vakuumventile dürfen ebenfalls verwendet werden. Druckentlastungseinrichtungen müssen bei Drücken ansprechen, die den Eigenschaften des Stoffes und den Konstruktionsmerkmalen des ortsbeweglichen Tanks entsprechend festgesetzt werden. Schmelzsicherungen sind an Tankkörpern nicht zugelassen.

**4.2.1.13.7** Die Druckentlastungseinrichtungen müssen aus federbelasteten Ventilen bestehen, die so eingestellt sind, dass ein wesentlicher Druckaufbau im Tank durch Zersetzungsprodukte und Dämpfe, die bei einer Temperatur von 50 °C gebildet werden, verhindert wird. Die Abblasmenge und der Ansprechdruck der Entlastungsventile muss auf Grund der Ergebnisse der in Absatz 4.2.1.13.1 festgelegten Prüfungen bestimmt werden. Der Ansprechdruck darf jedoch auf keinen Fall so eingestellt sein, dass bei einem Umkippen des ortsbeweglichen Tanks Flüssigkeit aus dem (den) Ventil(en) entweicht.

**4.2.1.13.8** Die Notfall-Druckentlastungseinrichtungen dürfen als federbelastete Ventile oder Berstscheiben oder als Kombination aus beiden ausgeführt sein, die so ausgelegt sind, dass sämtliche entstehenden Zersetzungsprodukte und Dämpfe abgeführt werden, die sich bei vollständiger Feuereinwirkung während eines Zeitraums von mindestens einer Stunde unter Bedingungen entwickeln, die durch folgende Formel definiert werden:

$$q = 70961 \cdot F \cdot A^{0,82},$$

wobei:

q = Wärmeaufnahme [W]

A = benetzte Fläche [m<sup>2</sup>]

F = Isolierungsfaktor

F = 1 für nicht isolierte Tankkörper oder

$$F = \frac{U(923 - T)}{47032} \text{ für isolierte Tankkörper,}$$

wobei:

K = Wärmeleitfähigkeit der Isolierungsschicht [W·m<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>]

L = Dicke der Isolierungsschicht [m]

$U = K/L = \text{Wärmedurchgangskoeffizient der Isolierung [W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}]$

$T = \text{Temperatur des Stoffes unter Entlastungsbedingungen [K].}$

Der Ansprechdruck der Notfall-Druckentlastungseinrichtung(en) muss höher sein als der in Absatz 4.2.1.13.7 genannte und auf Grund der Prüfergebnisse nach Absatz 4.2.1.13.1 festgelegt sein. Die Notfall-Druckentlastungseinrichtungen müssen so bemessen sein, dass der höchste Druck im Tank zu keinem Zeitpunkt den Prüfdruck des ortsbeweglichen Tanks übersteigt.

**Bem.** Im Handbuch Prüfungen und Kriterien Anhang 5 ist ein Beispiel für eine Methode zur Dimensionierung der Notfall-Druckentlastungseinrichtungen angegeben.

- 4.2.1.13.9** Für isolierte ortsbewegliche Tanks ist zur Ermittlung der Abblasmenge und der Einstellung der Notfall-Druckentlastungseinrichtung(en) von einem Isolierungsverlust von 1 % der Oberfläche auszugehen.
- 4.2.1.13.10** Vakuumventile und federbelastete Ventile sind mit Flammendurchschlagsicherungen auszurüsten. Die Verminderung der Entlastungskapazität durch diese Flammendurchschlagsicherung ist zu berücksichtigen.
- 4.2.1.13.11** Bedienungsausrüstungen wie Absperreinrichtungen und äussere Rohrleitungen sind so anzuordnen, dass nach dem Befüllen des ortsbeweglichen Tanks kein Stoffrest in ihnen zurückbleibt.
- 4.2.1.13.12** Ortsbewegliche Tanks dürfen entweder wärmeisoliert oder mit einem Sonnenschutz ausgeführt sein. Wenn die SADT des Stoffes im ortsbeweglichen Tank höchstens 55 °C beträgt oder wenn der ortsbewegliche Tank aus Aluminium hergestellt ist, muss er vollständig isoliert sein. Die Aussenfläche muss einen weissen Anstrich haben oder in blankem Metall ausgeführt sein.
- 4.2.1.13.13** Der Füllungsgrad darf bei 15 °C 90 % nicht übersteigen.
- 4.2.1.13.14** Das in Absatz 6.7.2.20.2 vorgeschriebene Kennzeichen muss die UN-Nummer und die technische Benennung mit der zugelassenen Konzentration des Stoffes enthalten.
- 4.2.1.13.15** Die in der Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 23 in Absatz 4.2.5.2.6 aufgeführten organischen Peroxide und selbstzersetzlichen Stoffe dürfen in ortsbeweglichen Tanks befördert werden.
- 4.2.1.14** **Zusätzliche Vorschriften für die Beförderung von Stoffen der Klasse 6.1 in ortsbeweglichen Tanks**  
(bleibt offen)
- 4.2.1.15** **Zusätzliche Vorschriften für die Beförderung von Stoffen der Klasse 6.2 in ortsbeweglichen Tanks**  
(bleibt offen)
- 4.2.1.16** **Zusätzliche Vorschriften für die Beförderung von Stoffen der Klasse 7 in ortsbeweglichen Tanks**
- 4.2.1.16.1** Die für die Beförderung radioaktiver Stoffe verwendeten ortsbeweglichen Tanks dürfen nicht für die Beförderung anderer Güter verwendet werden.
- 4.2.1.16.2** Der Füllungsgrad für ortsbewegliche Tanks darf 90 % bzw. einen anderen, von der zuständigen Behörde zugelassenen Wert nicht übersteigen.
- 4.2.1.17** **Zusätzliche Vorschriften für die Beförderung von Stoffen der Klasse 8 in ortsbeweglichen Tanks**
- 4.2.1.17.1** Die Druckentlastungseinrichtungen von ortsbeweglichen Tanks, die für die Beförderung von Stoffen der Klasse 8 verwendet werden, müssen in regelmässigen Abständen von höchstens einem Jahr überprüft werden.
- 4.2.1.18** **Zusätzliche Vorschriften für die Beförderung von Stoffen der Klasse 9 in ortsbeweglichen Tanks**  
(bleibt offen)
- 4.2.1.19** **Zusätzliche Vorschriften für die Beförderung von festen Stoffen, die über ihrem Schmelzpunkt befördert werden**
- 4.2.1.19.1** Feste Stoffe, die über ihrem Schmelzpunkt befördert oder zur Beförderung aufgegeben werden und denen in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) keine Anweisung für ortsbewegliche Tanks zugeordnet ist oder bei denen sich die zugeordnete Anweisung für ortsbewegliche Tanks nicht auf eine Beförderung bei Temperaturen über dem Schmelzpunkt bezieht, dürfen in ortsbeweglichen Tanks befördert werden, vorausgesetzt, die festen Stoffe sind der Klasse 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 6.1, 8 oder 9 zugeordnet, haben mit Ausnahme der Nebengefahr der Klasse 6.1 oder 8 keine weitere Nebengefahr und sind der Verpackungsgruppe II oder III zugeordnet.

- 4.2.1.19.2** Sofern in Kapitel 3.2 Tabelle A nichts anderes angegeben ist, müssen ortsbewegliche Tanks, die für die Beförderung dieser festen Stoffe über ihrem Schmelzpunkt verwendet werden, für feste Stoffe der Verpackungsgruppe III den Vorschriften der Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 4 und für feste Stoffe der Verpackungsgruppe II den Vorschriften der Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 7 entsprechen. Nach Absatz 4.2.5.2.5 darf auch ein ortsbeweglicher Tank, der ein gleichwertiges oder höheres Sicherheitsniveau bietet, ausgewählt werden. Der höchste Füllungsgrad (in %) ist nach Absatz 4.2.1.9.5 (Sondervorschrift TP 3) zu bestimmen.
- 4.2.2 Allgemeine Vorschriften für die Verwendung ortsbeweglicher Tanks zur Beförderung nicht tiefgekühlt verflüssigter Gase und von Chemikalien unter Druck**
- 4.2.2.1** Dieser Abschnitt enthält die allgemeinen Vorschriften, die für die Verwendung ortsbeweglicher Tanks zur Beförderung nicht tiefgekühlt verflüssigter Gase und von Chemikalien unter Druck anzuwenden sind.
- 4.2.2.2** Die ortsbeweglichen Tanks müssen den in Abschnitt 6.7.3 angegebenen Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung entsprechen. Nicht tiefgekühlt verflüssigte Gase und Chemikalien unter Druck müssen in ortsbeweglichen Tanks befördert werden, die der in Absatz 4.2.5.2.6 beschriebenen Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 50 und bestimmten nicht tiefgekühlt verflüssigten Gasen in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (11) zugeordneten und in Unterabschnitt 4.2.5.3 beschriebenen Sondervorschriften für ortsbewegliche Tanks entsprechen.
- 4.2.2.3** Während der Beförderung müssen die ortsbeweglichen Tanks gegen Beschädigung des Tankkörpers und der Bedienungsausrüstung durch Längs- oder Querstöße oder durch Umkippen ausreichend geschützt sein. Sind der Tankkörper und die Bedienungsausrüstung so gebaut, dass sie den Stößen oder dem Umkippen standhalten, ist ein solcher Schutz nicht erforderlich. Beispiele für einen solchen Schutz sind in Absatz 6.7.3.13.5 beschrieben.
- 4.2.2.4** Bestimmte nicht tiefgekühlt verflüssigte Gase sind chemisch instabil. Sie sind zur Beförderung nur zugelassen, wenn die notwendigen Massnahmen zur Verhinderung ihrer gefährlichen Zersetzung, Umwandlung oder Polymerisation während der Beförderung getroffen wurden. Zu diesem Zweck muss insbesondere dafür gesorgt werden, dass die ortsbeweglichen Tanks keine nicht tiefgekühlt verflüssigten Gase enthalten, die solche Reaktionen begünstigen können.
- 4.2.2.5** Ausser wenn die Benennung des (der) beförderten Gases (Gase) auf dem in Absatz 6.7.3.16.2 beschriebenen Metallschild angegeben ist, muss auf Anforderung einer zuständigen Behörde eine Kopie der in Absatz 6.7.3.14.1 genannten Bescheinigung vom Absender, Empfänger oder Vertreter unverzüglich vorgelegt werden.
- 4.2.2.6** Ungereinigte leere und nicht entgaste ortsbewegliche Tanks müssen denselben Vorschriften entsprechen wie ortsbewegliche Tanks, die mit dem vorher beförderten nicht tiefgekühlt verflüssigten Gas befüllt sind.
- 4.2.2.7 Befüllen**
- 4.2.2.7.1** Vor dem Befüllen ist der ortsbewegliche Tank zu prüfen, um sicherzustellen, dass er für das zu befördernde nicht tiefgekühlt verflüssigte Gas oder das Treibmittel der zu befördernden Chemikalie unter Druck zugelassen ist und nicht mit nicht tiefgekühlt verflüssigten Gasen oder Chemikalien unter Druck befüllt wird, die bei Berührung mit den Werkstoffen des Tankkörpers, der Dichtungen, der Bedienungsausrüstung und der eventuellen Schutzauskleidungen gefährlich reagieren können, so dass gefährliche Stoffe entstehen oder diese Werkstoffe merklich geschwächt werden. Während des Befüllens muss die Temperatur des nicht tiefgekühlt verflüssigten Gases oder des Treibmittels von Chemikalien unter Druck innerhalb der Grenzen des Auslegungstemperaturbereichs liegen.
- 4.2.2.7.2** Die höchste Masse des nicht tiefgekühlt verflüssigten Gases je Liter Fassungsraum des Tankkörpers (kg/l) darf die Dichte des nicht tiefgekühlt verflüssigten Gases bei 50 °C, multipliziert mit 0,95, nicht übersteigen. Darüber hinaus darf der Tankkörper bei 60 °C nicht vollständig flüssigkeitsgefüllt sein.
- 4.2.2.7.3** Die ortsbeweglichen Tanks dürfen nicht über ihre höchstzulässige Bruttomasse und über die für jedes zu befördernde Gas festgelegte höchstzulässige Masse der Füllung befüllt werden.
- 4.2.2.8** Ortsbewegliche Tanks dürfen nicht zur Beförderung aufgegeben werden:
- a) mit einem Füllungsgrad, bei dem die Schwallbewegungen des Inhalts unzulässige hydraulische Kräfte hervorrufen können;
  - b) wenn sie undicht sind;
  - c) wenn sie in einem Ausmass beschädigt sind, dass die Unversehrtheit des ortsbeweglichen Tanks oder seiner Hebe- oder Befestigungseinrichtungen beeinträchtigt sein kann, und
  - d) wenn die Bedienungsausrüstung nicht geprüft und in gutem betriebsfähigem Zustand befunden worden ist.

- 4.2.2.9** Gabeltaschen von ortsbeweglichen Tanks müssen bei befüllten Tanks geschlossen sein. Diese Vorschrift gilt nicht für ortsbewegliche Tanks, deren Gabeltaschen nach Absatz 6.7.3.13.4 nicht mit Verschlusseinrichtungen versehen sein müssen.
- 4.2.3 Allgemeine Vorschriften für die Verwendung ortsbeweglicher Tanks zur Beförderung tiefgekühlt verflüssigter Gase**
- 4.2.3.1** Dieser Abschnitt enthält die allgemeinen Vorschriften, die für die Verwendung ortsbeweglicher Tanks zur Beförderung tiefgekühlt verflüssigter Gase anzuwenden sind.
- 4.2.3.2** Die ortsbeweglichen Tanks müssen den in Abschnitt 6.7.4 angegebenen Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung entsprechen. Tiefgekühlt verflüssigte Gase müssen in ortsbeweglichen Tanks befördert werden, die der in Absatz 4.2.5.2.6 beschriebenen Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 75 und den jedem tiefgekühlt verflüssigten Gas in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (11) zugeordneten und in Unterabschnitt 4.2.5.3 beschriebenen Sondervorschriften für ortsbewegliche Tanks entsprechen.
- 4.2.3.3** Während der Beförderung müssen die ortsbeweglichen Tanks gegen Beschädigung des Tankkörpers und der Bedienungsausrüstung durch Längs- oder Querstösse oder durch Umkippen ausreichend geschützt sein. Sind der Tankkörper und die Bedienungsausrüstung so gebaut, dass sie den Stössen oder dem Umkippen standhalten, ist ein solcher Schutz nicht erforderlich. Beispiele für einen solchen Schutz sind in Absatz 6.7.4.12.5 beschrieben.
- 4.2.3.4** Ausser wenn die Benennung des (der) beförderten Gases (Gase) auf dem in Absatz 6.7.4.15.2 beschriebenen Metallschild angegeben ist, muss auf Anforderung einer zuständigen Behörde eine Kopie der in Absatz 6.7.4.13.1 genannten Bescheinigung vom Absender, Empfänger oder Vertreter unverzüglich vorgelegt werden.
- 4.2.3.5** Ungereinigte leere und nicht entgaste ortsbewegliche Tanks müssen denselben Vorschriften entsprechen wie ortsbewegliche Tanks, die mit dem vorher beförderten Stoff befüllt sind.
- 4.2.3.6 Befüllen**
- 4.2.3.6.1** Vor dem Befüllen ist der ortsbewegliche Tank zu prüfen, um sicherzustellen, dass er für das zu befördernde tiefgekühlt verflüssigte Gas zugelassen ist und nicht mit tiefgekühlt verflüssigten Gasen befüllt wird, die bei Berührung mit den Werkstoffen des Tankkörpers, der Dichtungen, der Bedienungsausrüstung und der eventuellen Schutzauskleidungen gefährlich reagieren können, so dass gefährliche Stoffe entstehen oder diese Werkstoffe merklich geschwächt werden. Während des Befüllens muss die Temperatur des tiefgekühlt verflüssigten Gases innerhalb der Grenzen des Auslegungstemperaturbereichs liegen.
- 4.2.3.6.2** Bei der Ermittlung des Anfangsfüllungsgrades muss die für die vorgesehene Beförderung notwendige Haltezeit einschliesslich aller eventuell auftretender Verzögerungen in Betracht gezogen werden. Abgesehen von den Vorschriften der Absätze 4.2.3.6.3 und 4.2.3.6.4 muss der Anfangsfüllungsgrad des Tankkörpers so gewählt werden, dass bei einem Temperaturanstieg des Inhalts, ausgenommen Helium, bis zu einer Temperatur, bei der der Dampfdruck gleich dem höchstzulässigen Betriebsdruck ist, das vom flüssigen Stoff eingenommene Volumen 98 % nicht überschreitet.
- 4.2.3.6.3** Zur Beförderung von Helium vorgesehene Tankkörper dürfen bis zur Einlassöffnung der Druckentlastungseinrichtung, nicht aber darüber hinaus befüllt werden.
- 4.2.3.6.4** Ein höherer Anfangsfüllungsgrad kann unter dem Vorbehalt der Genehmigung durch die zuständige Behörde zugelassen werden, wenn die vorgesehene Dauer der Beförderung beträchtlich kürzer ist als die Haltezeit.
- 4.2.3.7 Tatsächliche Haltezeit**
- 4.2.3.7.1** Für jede Beförderung ist die tatsächliche Haltezeit nach einem von der zuständigen Behörde anerkannten Verfahren zu berechnen, und zwar unter Berücksichtigung:
- a) der Referenzhaltezeit des zu befördernden tiefgekühlt verflüssigten Gases (siehe Absatz 6.7.4.2.8.1) (wie auf dem in Absatz 6.7.4.15.1 genannten Schild angegeben);
  - b) der tatsächlichen Fülldichte;
  - c) des tatsächlichen Fülldrucks;
  - d) des niedrigsten Ansprechdrucks des (der) Druckbegrenzungseinrichtung(en).
- 4.2.3.7.2** Die tatsächliche Haltezeit ist entweder auf dem ortsbeweglichen Tank selbst oder auf einem fest am ortsbeweglichen Tank angebrachten Metallschild gemäss Absatz 6.7.4.15.2 anzugeben.
- 4.2.3.7.3** Das Datum, an dem die tatsächliche Haltezeit endet, muss im Beförderungspapier angegeben werden (siehe Absatz 5.4.1.2.2 d)).

- 4.2.3.8** Ortsbewegliche Tanks dürfen nicht zur Beförderung aufgegeben werden:
- mit einem Füllungsgrad, bei dem die Schwallbewegungen des Inhalts unzulässige hydraulische Kräfte hervorrufen können;
  - wenn sie undicht sind;
  - wenn sie in einem Ausmass beschädigt sind, dass die Unversehrtheit des ortsbeweglichen Tanks oder seiner Hebe- oder Befestigungseinrichtungen beeinträchtigt sein kann;
  - wenn die Bedienungsausrüstung nicht geprüft und in gutem betriebsfähigem Zustand befunden worden ist;
  - wenn die tatsächliche Haltezeit des zu befördernden tiefgekühlt verflüssigten Gases nicht gemäss Unterabschnitt 4.2.3.7 bestimmt und der ortsbewegliche Tank nicht gemäss Absatz 6.7.4.15.2 gekennzeichnet worden ist und
  - wenn die Dauer der Beförderung unter Berücksichtigung aller eventuell auftretenden Verzögerungen die tatsächliche Haltezeit übersteigt.
- 4.2.3.9** Gabeltaschen von ortsbeweglichen Tanks müssen bei befüllten Tanks geschlossen sein. Diese Vorschrift gilt nicht für ortsbewegliche Tanks, deren Gabeltaschen nach Absatz 6.7.4.12.4 nicht mit Verschlusseinrichtungen versehen sein müssen.
- 4.2.4 Allgemeine Vorschriften für die Verwendung von UN-Gascontainern mit mehreren Elementen (MEGC)**
- 4.2.4.1** Dieser Abschnitt enthält die allgemeinen Vorschriften, die für die Verwendung von in Abschnitt 6.7.5 aufgeführten Gascontainern mit mehreren Elementen (MEGC) zur Beförderung nicht tiefgekühlter Gase anzuwenden sind.
- 4.2.4.2** Die MEGC müssen den in Abschnitt 6.7.5 angegebenen Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung entsprechen. Die Elemente der MEGC müssen nach den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 und des Unterabschnitts 6.2.1.6 wiederkehrend geprüft werden.
- 4.2.4.3** Während der Beförderung müssen die MEGC gegen Beschädigung der Elemente und der Bedienungsausrüstung durch Längs- oder Querstösse oder durch Umkippen ausreichend geschützt sein. Sind die Elemente und die Bedienungsausrüstung so gebaut, dass sie den Stössen oder dem Umkippen standhalten, ist ein solcher Schutz nicht erforderlich. Beispiele für einen solchen Schutz sind in Absatz 6.7.5.10.4 beschrieben.
- 4.2.4.4** Die Vorschriften für die wiederkehrende Prüfung von MEGC sind in Unterabschnitt 6.7.5.12 aufgeführt. Die MEGC oder deren Elemente dürfen nach der Fälligkeit der wiederkehrenden Prüfung nicht beladen oder befüllt werden, sie dürfen jedoch nach Ablauf der Frist für die wiederkehrende Prüfung befördert werden.
- 4.2.4.5 Befüllen**
- 4.2.4.5.1** Vor dem Befüllen ist der MEGC zu prüfen, um sicherzustellen, dass er für das zu befördernde Gas zugelassen ist und die anwendbaren Vorschriften des ADR eingehalten sind.
- 4.2.4.5.2** Die Elemente der MEGC sind entsprechend den Betriebsdrücken, Füllungsgraden und Befüllungsvorschriften zu befüllen, die in Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 für das in die einzelnen Elemente zu befüllende Gas festgelegt sind. Ein MEGC oder eine Gruppe von Elementen darf als Einheit in keinem Fall über den niedrigsten Betriebsdruck irgendeines der Elemente hinaus befüllt werden.
- 4.2.4.5.3** Die MEGC dürfen nicht über ihre höchstzulässige Bruttomasse befüllt werden.
- 4.2.4.5.4** Die Trennventile müssen nach dem Befüllen geschlossen werden und während der Beförderung verschlossen bleiben. Giftige Gase (Gase der Gruppen T, TF, TC, TO, TFC und TOC) dürfen nur in MEGC befördert werden, bei denen jedes Element mit einem Trennventil ausgerüstet ist.
- 4.2.4.5.5** Die Öffnung(en) für das Befüllen muss (müssen) durch Kappen oder Stopfen verschlossen werden. Nach dem Befüllen ist die Dichtheit der Verschlüsse und der Ausrüstung durch den Befüller zu überprüfen.
- 4.2.4.5.6** MEGC dürfen nicht zur Befüllung übergeben werden:
- wenn sie in einem Ausmass beschädigt sind, dass die Unversehrtheit der Druckgefässe oder deren bauliche Ausrüstung oder Bedienungsausrüstung beeinträchtigt sein kann;
  - wenn bei der Untersuchung der Betriebszustand der Druckgefässe und ihrer baulichen Ausrüstung oder Bedienungsausrüstung nicht für gut befunden wurde; oder
  - wenn die vorgeschriebenen Kennzeichen für die Zulassung, die wiederkehrende Prüfung und die Füllung nicht lesbar sind.
- 4.2.4.6** Befüllte MEGC dürfen nicht zur Beförderung aufgegeben werden:
- wenn sie undicht sind;
  - wenn sie in einem Ausmass beschädigt sind, dass die Unversehrtheit der Druckgefässe oder deren bauliche Ausrüstung oder Bedienungsausrüstung beeinträchtigt sein kann;



- c) wenn bei der Untersuchung der Betriebszustand der Druckgefässe und ihrer baulichen Ausrüstung oder Bedienungsausrüstung nicht für gut befunden wurde; oder
- d) wenn die vorgeschriebenen Kennzeichen für die Zulassung, die wiederkehrende Prüfung und die Füllung nicht lesbar sind.

**4.2.4.7** Ungereinigte leere und nicht entgaste MEGC müssen denselben Vorschriften entsprechen wie MEGC, die mit dem vorher beförderten Stoff befüllt sind.

**4.2.5 Anweisungen und Sondervorschriften für ortsbewegliche Tanks**

**4.2.5.1 Allgemeines**

**4.2.5.1.1** Dieser Abschnitt enthält die Anweisungen für ortsbewegliche Tanks und die Sondervorschriften, die für die in ortsbeweglichen Tanks zugelassenen Stoffe anwendbar sind. Jede Anweisung für ortsbewegliche Tanks ist durch einen alphanumerischen Code (z. B. T 1) gekennzeichnet. In Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) ist die für jeden für die Beförderung in ortsbeweglichen Tanks zugelassenen Stoff anwendbare Anweisung für ortsbewegliche Tanks angegeben. Wenn für einen bestimmten Stoff in Spalte (10) keine Anweisung für ortsbewegliche Tanks angegeben ist, ist die Beförderung dieses Stoffes in ortsbeweglichen Tanks nicht zugelassen, es sei denn, eine zuständige Behörde hat eine Zulassung gemäss Unterabschnitt 6.7.1.3 erteilt. In Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (11) sind bestimmten Stoffen Sondervorschriften für ortsbewegliche Tanks zugeordnet. Jede Sondervorschrift für ortsbewegliche Tanks ist durch einen alphanumerischen Code (z. B. TP 1) gekennzeichnet. In Unterabschnitt 4.2.5.3 ist eine Aufzählung der Sondervorschriften für ortsbewegliche Tanks aufgeführt.

**Bem.** Bei Gasen, die zur Beförderung in MEGC zugelassen sind, ist in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) der Buchstabe «(M)» angegeben.

**4.2.5.2 Anweisungen für ortsbewegliche Tanks**

**4.2.5.2.1** Die Anweisungen für ortsbewegliche Tanks gelten für Stoffe der Klassen 1 bis 9. Die Anweisungen für ortsbewegliche Tanks geben Auskunft über die für bestimmte Stoffe anwendbaren Vorschriften für ortsbewegliche Tanks. Diese Vorschriften müssen zusätzlich zu den allgemeinen Vorschriften dieses Kapitels und des Kapitels 6.7 oder 6.9 erfüllt werden.

**4.2.5.2.2** Für Stoffe der Klassen 1 und 3 bis 9 geben die Anweisungen für ortsbewegliche Tanks den anzuwendenden Mindestprüfdruck, die Mindestwanddicke des Tankkörpers, Vorschriften für die Bodenöffnungen und die Druckentlastungseinrichtung an. In der Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 23 sind die selbstzersetzlichen Stoffe der Klasse 4.1 und die organischen Peroxide der Klasse 5.2, die zur Beförderung in ortsbeweglichen Tanks zugelassen sind, sowie die anzuwendenden Kontroll- und Notfalltemperaturen angegeben.

**4.2.5.2.3** Nicht tiefgekühlt verflüssigte Gase sind der Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 50 zugeordnet, die für jedes zur Beförderung in ortsbeweglichen Tanks zugelassene nicht tiefgekühlt verflüssigte Gas den höchstzulässigen Betriebsdruck sowie die Vorschriften für die Öffnungen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels, die Druckentlastungseinrichtungen und die höchste Füllhöhe angibt.

**4.2.5.2.4** Tiefgekühlt verflüssigte Gase sind der Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 75 zugeordnet.

**4.2.5.2.5** Bestimmung der entsprechenden Anweisung für ortsbewegliche Tanks

Wird in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) bei einer bestimmten Eintragung eines gefährlichen Gutes eine bestimmte Anweisung für ortsbewegliche Tanks angegeben, dürfen auch andere ortsbewegliche Tanks verwendet werden, die höhere Mindestprüfdrücke, grössere Wanddicken der Tankkörper und strengere Anforderungen für die Bodenöffnungen und Druckentlastungseinrichtungen aufweisen. Die folgenden Richtlinien dienen zur Bestimmung eines geeigneten ortsbeweglichen Tanks, der für die Beförderung eines bestimmten Stoffes verwendet werden darf:

Anweisung für ortsbewegliche Tanks	weitere zugelassene Anweisungen für ortsbewegliche Tanks
T 1	T 2, T 3, T 4, T 5, T 6, T 7, T 8, T 9, T 10, T 11, T 12, T 13, T 14, T 15, T 16, T 17, T 18, T 19, T 20, T 21, T 22
T 2	T 4, T 5, T 7, T 8, T 9, T 10, T 11, T 12, T 13, T 14, T 15, T 16, T 17, T 18, T 19, T 20, T 21, T 22
T 3	T 4, T 5, T 6, T 7, T 8, T 9, T 10, T 11, T 12, T 13, T 14, T 15, T 16, T 17, T 18, T 19, T 20, T 21, T 22
T 4	T 5, T 7, T 8, T 9, T 10, T 11, T 12, T 13, T 14, T 15, T 16, T 17, T 18, T 19, T 20, T 21, T 22
T 5	T 10, T 14, T 19, T 20, T 22
T 6	T 7, T 8, T 9, T 10, T 11, T 12, T 13, T 14, T 15, T 16, T 17, T 18, T 19, T 20, T 21, T 22

Anweisung für ortsbewegliche Tanks	weitere zugelassene Anweisungen für ortsbewegliche Tanks
T 7	T 8, T 9, T 10, T 11, T 12, T 13, T 14, T 15, T 16, T 17, T 18, T 19, T 20, T 21, T 22
T 8	T 9, T 10, T 13, T 14, T 19, T 20, T 21, T 22
T 9	T 10, T 13, T 14, T 19, T 20, T 21, T 22
T 10	T 14, T 19, T 20, T 22
T 11	T 12, T 13, T 14, T 15, T 16, T 17, T 18, T 19, T 20, T 21, T 22
T 12	T 14, T 16, T 18, T 19, T 20, T 22
T 13	T 14, T 19, T 20, T 21, T 22
T 14	T 19, T 20, T 22
T 15	T 16, T 17, T 18, T 19, T 20, T 21, T 22
T 16	T 18, T 19, T 20, T 22
T 17	T 18, T 19, T 20, T 21, T 22
T 18	T 19, T 20, T 22
T 19	T 20, T 22
T 20	T 22
T 21	T 22
T 22	keine
T 23	keine

#### 4.2.5.2.6 Anweisungen für ortsbewegliche Tanks

Die Anweisungen für ortsbewegliche Tanks legen die Anforderungen an einen ortsbeweglichen Tank fest, der für die Beförderung eines bestimmten Stoffes verwendet wird. Die Anweisungen für ortsbewegliche Tanks T 1 bis T 22 legen den anwendbaren Mindestprüfdruck, die Mindestwanddicke in mm Bezugsstahl für Tankkörper aus metallenen Werkstoffen oder die Mindestwanddicke von FVK-Tankkörpern und die Vorschriften für die Druckentlastungseinrichtungen und Bodenöffnungen fest.

<b>T 1 – Anweisungen für ortsbewegliche Tanks T 22</b>				
Anweisung für ortsbewegliche Tanks	Mindestprüfdruck (bar)	Mindestwanddicke des Tankkörpers (in mm Bezugsstahl für Tankkörper aus metallenen Werkstoffen) (siehe Unterabschnitt 6.7.2.4)	Druckentlastungseinrichtungen <sup>a)</sup> (siehe Unterabschnitt 6.7.2.8)	Bodenöffnungen <sup>b)</sup> (siehe Unterabschnitt 6.7.2.6)
Diese Anweisungen für ortsbewegliche Tanks gelten für flüssige und feste Stoffe der Klassen 1 und 3 bis 9. Die allgemeinen Vorschriften des Abschnitts 4.2.1 und die Vorschriften des Abschnitts 6.7.2 sind einzuhalten. Die Anweisungen für ortsbewegliche Tanks mit Tankkörpern aus faserverstärkten Kunststoffen (FVK) gelten für Stoffe der Klassen 1, 3, 5.1, 6.1, 6.2, 8 und 9. Darüber hinaus gelten die Vorschriften des Kapitels 6.9.				
T 1	1,5	siehe 6.7.2.4.2	normal	siehe 6.7.2.6.2
T 2	1,5	siehe 6.7.2.4.2	normal	siehe 6.7.2.6.3
T 3	2,65	siehe 6.7.2.4.2	normal	siehe 6.7.2.6.2
T 4	2,65	siehe 6.7.2.4.2	normal	siehe 6.7.2.6.3
T 5	2,65	siehe 6.7.2.4.2	siehe 6.7.2.8.3	nicht zugelassen
T 6	4	siehe 6.7.2.4.2	normal	siehe 6.7.2.6.2
T 7	4	siehe 6.7.2.4.2	normal	siehe 6.7.2.6.3
T 8	4	siehe 6.7.2.4.2	normal	nicht zugelassen
T 9	4	6 mm	normal	nicht zugelassen
T 10	4	6 mm	siehe 6.7.2.8.3	nicht zugelassen
T 11	6	siehe 6.7.2.4.2	normal	siehe 6.7.2.6.3
T 12	6	siehe 6.7.2.4.2	siehe 6.7.2.8.3	siehe 6.7.2.6.3

Anweisung für ortsbewegliche Tanks	Mindestprüfdruck (bar)	Mindestwanddicke des Tankkörpers (in mm Bezugsstahl für Tankkörper aus metallenen Werkstoffen) (siehe Unterabschnitt 6.7.2.4)	Druckentlastungseinrichtungen <sup>a)</sup> (siehe Unterabschnitt 6.7.2.8)	Bodenöffnungen <sup>b)</sup> (siehe Unterabschnitt 6.7.2.6)
T 13	6	6 mm	normal	nicht zugelassen
T 14	6	6 mm	siehe 6.7.2.8.3	nicht zugelassen
T 15	10	siehe 6.7.2.4.2	normal	siehe 6.7.2.6.3
T 16	10	siehe 6.7.2.4.2	siehe 6.7.2.8.3	siehe 6.7.2.6.3
T 17	10	6 mm	normal	siehe 6.7.2.6.3
T 18	10	6 mm	siehe 6.7.2.8.3	siehe 6.7.2.6.3
T 19	10	6 mm	siehe 6.7.2.8.3	nicht zugelassen
T 20	10	8 mm	siehe 6.7.2.8.3	nicht zugelassen
T 21	10	10 mm	normal	nicht zugelassen
T 22	10	10 mm	siehe 6.7.2.8.3	nicht zugelassen

- a) Wenn der Ausdruck «normal» angegeben ist, gelten alle Vorschriften des Unterabschnitts 6.7.2.8 mit Ausnahme von Absatz 6.7.2.8.3.
- b) Wenn in dieser Spalte «nicht zugelassen» angegeben ist, sind Bodenöffnungen nicht zugelassen, wenn der zu befördernde Stoff flüssig ist (siehe Absatz 6.7.2.6.1). Wenn der zu befördernde Stoff bei allen unter normalen Beförderungsbedingungen auftretenden Temperaturen ein fester Stoff ist, sind Bodenöffnungen, die den Vorschriften des Absatzes 6.7.2.6.2 entsprechen, zugelassen.

T 23		Anweisung für ortsbewegliche Tanks						T 23
Diese Anweisung für ortsbewegliche Tanks gilt für selbstzersetzliche Stoffe der Klasse 4.1 und organische Peroxide der Klasse 5.2. Die allgemeinen Vorschriften des Abschnitts 4.2.1 und die Vorschriften des Abschnitts 6.7.2 sind einzuhalten. Die anwendbaren zusätzlichen Vorschriften für selbstzersetzliche Stoffe der Klasse 4.1 und organische Peroxide der Klasse 5.2 in Unterabschnitt 4.2.1.13 sind ebenfalls einzuhalten. Die Zubereitungen, die in Unterabschnitt 2.2.41.4 oder 2.2.52.4 nicht aufgeführt sind, jedoch nachstehend aufgeführt sind, dürfen, gegebenenfalls mit denselben Kontroll- und Notfalltemperaturen, auch gemäss Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 520 Verpackungsmethode OP8 verpackt befördert werden.								
UN-Nr.	Stoff	Mindestprüfdruck (bar)	Mindestwanddicke des Tankkörpers (in mm Bezugsstahl)	Bodenöffnungen	Druckentlastungseinrichtungen	Füllungsgrad	Kontrolltemperatur	Notfalltemperatur
3109	ORGANISCHES PEROXID, TYP F, FLÜSSIG tert-Butylhydroperoxid <sup>a)</sup> , höchstens 72 %, mit Wasser  tert-Butylhydroperoxid, höchstens 56 %, in Verdünnungsmittel Typ B <sup>b)</sup> Cumylhydroperoxid, höchstens 90 %, in Verdünnungsmittel Typ A	4	siehe 6.7.2.4.2	siehe 6.7.2.6.3	siehe 6.7.2.8.2, 4.2.1.13.6, 4.2.1.13.7, 4.2.1.13.8	siehe 4.2.1.13.13		
	Di-tert-butylperoxid, höchstens 32 %, in Verdünnungsmittel Typ A							
	Isopropylcumylhydroperoxid, höchstens 72 %, in Verdünnungsmittel Typ A p-Menthylhydroperoxid, höchstens 72 %, in Verdünnungsmittel Typ A							

UN-Nr.	Stoff	Mindestprüfdruck (bar)	Mindestwanddicke des Tankkörpers (in mm Bezugsstahl)	Bodenöffnungen	Druckentlastungseinrichtungen	Füllungsgrad	Kontrolltemperatur	Notfalltemperatur
	Pinanylhydroperoxid, höchstens 56 %, in Verdünnungsmittel Typ A							
3110	ORGANISCHES PEROXID TYP F, FEST Dicumylperoxid <sup>c)</sup>	4	siehe 6.7.2.4.2	siehe 6.7.2.6.3	siehe 6.7.2.8.2, 4.2.1.13.6, 4.2.1.13.7, 4.2.1.13.8	siehe 4.2.1.13.13		
3119	ORGANISCHES PEROXID, TYP F, FLÜSSIG, TEMPERATURKONTROLLIERT tert-Amylperoxyneodecanoat, höchstens 47 %, in Verdünnungsmittel Typ A tert-Butylperoxyacetat, höchstens 32 %, in Verdünnungsmittel Typ B tert-Butylperoxy-2-ethylhexanoat, höchstens 32 %, in Verdünnungsmittel Typ B tert-Butylperoxypivalat, höchstens 27 %, in Verdünnungsmittel Typ B tert-Butylperoxy-3,5,5-trimethylhexanoat, höchstens 32 %, in Verdünnungsmittel Typ B Di-(3,5,5-trimethylhexanoyl)peroxid, höchstens 38 %, in Verdünnungsmittel Typ A oder Typ B Peroxyessigsäure, destilliert, Typ F, stabilisiert <sup>e)</sup>	4	siehe 6.7.2.4.2	siehe 6.7.2.6.3	siehe 6.7.2.8.2, 4.2.1.13.6, 4.2.1.13.7, 4.2.1.13.8	siehe 4.2.1.13.13	d) -10 °C  +30 °C  +15 °C  +5 °C  +35 °C  0 °C  +30 °C	d) -5 °C  +35 °C  +20 °C  +10 °C  +40 °C  +5 °C  +35 °C
3120	ORGANISCHES PEROXID TYP F, FEST, TEMPERATURKONTROLLIERT	4	siehe 6.7.2.4.2	siehe 6.7.2.6.3	siehe 6.7.2.8.2, 4.2.1.13.6, 4.2.1.13.7, 4.2.1.13.8	siehe 4.2.1.13.13	d)	d)
3229	SELBSTZERSETZLICHER STOFF, TYP F, FLÜSSIG	4	siehe 6.7.2.4.2	siehe 6.7.2.6.3	siehe 6.7.2.8.2, 4.2.1.13.6, 4.2.1.13.7, 4.2.1.13.8	siehe 4.2.1.13.13		
3230	SELBSTZERSETZLICHER STOFF, TYP F, FEST	4	siehe 6.7.2.4.2	siehe 6.7.2.6.3	siehe 6.7.2.8.2, 4.2.1.13.6, 4.2.1.13.7, 4.2.1.13.8	siehe 4.2.1.13.13		
3239	SELBSTZERSETZLICHER STOFF, TYP F, FLÜSSIG, TEMPERATURKONTROLLIERT	4	siehe 6.7.2.4.2	siehe 6.7.2.6.3	siehe 6.7.2.8.2, 4.2.1.13.6, 4.2.1.13.7, 4.2.1.13.8	siehe 4.2.1.13.13	d)	d)

UN-Nr.	Stoff	Mindestprüfdruck (bar)	Mindestwanddicke des Tankkörpers (in mm Bezugsstahl)	Bodenöffnungen	Druckentlastungseinrichtungen	Füllungsgrad	Kontrolltemperatur	Notfalltemperatur
3240	SELBSTZERSETZLICHER STOFF, TYP F, FEST, TEMPERATURKONTROLLIERT	4	siehe 6.7.2.4.2	siehe 6.7.2.6.3	siehe 6.7.2.8.2, 4.2.1.13.6, 4.2.1.13.7, 4.2.1.13.8	siehe 4.2.1.13.13	d)	d)

- a) Vorausgesetzt, es wurden Massnahmen ergriffen, um eine gleichwertige Sicherheit wie bei 65 % tert-Butylhydroperoxid und 35 % Wasser zu erreichen.
- b) Verdünnungsmittel Typ B ist tert-Butylalkohol.
- c) Höchstmenge je ortsbeweglichen Tank: 2000 kg.
- d) Wie von der zuständigen Behörde zugelassen.
- e) Eine Zubereitung, die aus der Destillation von Peroxyessigsäure aus Peroxyessigsäure mit einer Konzentration von höchstens 41 % mit Wasser abgeleitet wird, Gesamtgehalt an Aktivsauerstoff (Peroxyessigsäure + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) ≤ 9,5 %, und die die Kriterien des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Absatz 20.4.3 f) erfüllt. Grosszettel (Placard) für die Nebengefahr «ÄTZEND» (Muster Nr. 8, siehe Absatz 5.2.2.2.2) erforderlich.

T 50		Anweisung für ortsbewegliche Tanks				T 50
Diese Anweisung für ortsbewegliche Tanks gilt für nicht tiefgekühlt verflüssigte Gase und für Chemikalien unter Druck (UN-Nummern 3500, 3501, 3502, 3503, 3504 und 3505). Die allgemeinen Vorschriften des Abschnitts 4.2.2 und die Vorschriften des Abschnitts 6.7.3 sind einzuhalten.						
UN-Nr.	nicht tiefgekühlt verflüssigte Gase	höchstzulässiger Betriebsdruck (bar) klein; gross; Sonnenschutz; isoliert <sup>a)</sup>	Öffnungen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels	Druckentlastungseinrichtungen (siehe 6.7.3.7) <sup>b)</sup>	höchster Füllungsgrad	
1005	AMMONIAK, WASSERFREI	29,0 25,7 22,0 19,7	zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	0,53	
1009	BROMTRIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 13B1)	38,0 34,0 30,0 27,5	zugelassen	normal	1,13	
1010	BUTADIENE, STABILISIERT	7,5 7,0 7,0 7,0	zugelassen	normal	0,55	
1010	BUTADIENE UND KOHLENWASSERSTOFF, GEMISCH, STABILISIERT	siehe Begriffsbestimmung von «höchstzulässiger Betriebsdruck» in 6.7.3.1	zugelassen	normal	siehe 4.2.2.7	
1011	BUTAN	7,0 7,0 7,0 7,0	zugelassen	normal	0,51	
1012	BUTEN	8,0 7,0 7,0 7,0	zugelassen	normal	0,53	

UN-Nr.	nicht tiefgekühlt verflüssigte Gase	höchstzulässiger Betriebsdruck (bar) klein; gross; Sonnenschutz; isoliert <sup>a)</sup>	Öffnungen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels	Druckentlastungseinrichtungen (siehe 6.7.3.7) <sup>b)</sup>	höchster Füllungsgrad
1017	CHLOR	19,0 17,0 15,0 13,5	nicht zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	1,25
1018	CHLORDIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 22)	26,0 24,0 21,0 19,0	zugelassen	normal	1,03
1020	CHLORPENTAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 115)	23,0 20,0 18,0 16,0	zugelassen	normal	1,06
1021	1-CHLOR-1,2,2,2-TETRAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 124)	10,3 9,8 7,9 7,0	zugelassen	normal	1,20
1027	CYCLOPROPAN	18,0 16,0 14,5 13,0	zugelassen	normal	0,53
1028	DICHLORDIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 12)	16,0 15,0 13,0 11,5	zugelassen	normal	1,15
1029	DICHLORMONOFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 21)	7,0 7,0 7,0 7,0	zugelassen	normal	1,23
1030	1,1-DIFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 152a)	16,0 14,0 12,4 11,0	zugelassen	normal	0,79
1032	DIMETHYLAMIN, WASSERFREI	7,0 7,0 7,0 7,0	zugelassen	normal	0,59
1033	DIMETHYLETHER	15,5 13,8 12,0 10,6	zugelassen	normal	0,58
1036	ETHYLAMIN	7,0 7,0 7,0 7,0	zugelassen	normal	0,61
1037	ETHYLCHLORID	7,0 7,0 7,0 7,0	zugelassen	normal	0,8
1040	ETHYLENOXID MIT STICKSTOFF bis zu einem Gesamtdruck von 1 MPa (10 bar) bei 50 °C	– – – 10,0	nicht zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	0,78

UN-Nr.	nicht tiefgekühlt verflüssigte Gase	höchstzulässiger Betriebsdruck (bar) klein; gross; Sonnenschutz; isoliert <sup>a)</sup>	Öffnungen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels	Druckentlastungseinrichtungen (siehe 6.7.3.7) <sup>b)</sup>	höchster Füllungsgrad
1041	ETHYLENOXID UND KOHLEN-DIOXID, GEMISCH mit mehr als 9 %, aber höchstens 87 % Ethylenoxid	siehe Begriffsbestimmung von «höchstzulässiger Betriebsdruck» in 6.7.3.1	zugelassen	normal	siehe 4.2.2.7
1055	ISOBUTEN	8,1 7,0 7,0 7,0	zugelassen	normal	0,52
1060	METHYLACETYLEN UND PROPADIEN, GEMISCH, STABILISIERT	28,0 24,5 22,0 20,0	zugelassen	normal	0,43
1061	METHYLAMIN, WASSERFREI	10,8 9,6 7,8 7,0	zugelassen	normal	0,58
1062	METHYLBROMID mit höchstens 2 % Chlorpikrin	7,0 7,0 7,0 7,0	nicht zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	1,51
1063	METHYLCHLORID (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 40)	14,5 12,7 11,3 10,0	zugelassen	normal	0,81
1064	METHYLMERCAPTAN	7,0 7,0 7,0 7,0	nicht zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	0,78
1067	DISTICKSTOFFTETROXID (STICKSTOFFDIOXID)	7,0 7,0 7,0 7,0	nicht zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	1,30
1075	PETROLEUMGASE, VERFLÜSSIGT	siehe Begriffsbestimmung von «höchstzulässiger Betriebsdruck» in 6.7.3.1	zugelassen	normal	siehe 4.2.2.7
1077	PROPEN	28,0 24,5 22,0 20,0	zugelassen	normal	0,43
1078	GAS ALS KÄLTEMITTEL, N.A.G.	siehe Begriffsbestimmung von «höchstzulässiger Betriebsdruck» in 6.7.3.1	zugelassen	normal	siehe 4.2.2.7
1079	SCHWEFELDIOXID	11,6 10,3 8,5 7,6	nicht zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	1,23

UN-Nr.	nicht tiefgekühlt verflüssigte Gase	höchstzulässiger Betriebsdruck (bar) klein; gross; Sonnenschutz; isoliert <sup>a)</sup>	Öffnungen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels	Druckentlastungseinrichtungen (siehe 6.7.3.7) <sup>b)</sup>	höchster Füllungsgrad
1082	CHLORTRIFLUORETHYLEN, STABILISIERT (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 1113)	17,0 15,0 13,1 11,6	nicht zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	1,13
1083	TRIMETHYLAMIN, WASSERFREI	7,0 7,0 7,0 7,0	zugelassen	normal	0,56
1085	VINYLBROMID, STABILISIERT	7,0 7,0 7,0 7,0	zugelassen	normal	1,37
1086	VINYLCHLORID, STABILISIERT	10,6 9,3 8,0 7,0	zugelassen	normal	0,81
1087	VINYLMETHYLETHER, STABILISIERT	7,0 7,0 7,0 7,0	zugelassen	normal	0,67
1581	CHLORPIKRIN UND METHYLBROMID, GEMISCH mit mehr als 2 % Chlorpikrin	7,0 7,0 7,0 7,0	nicht zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	1,51
1582	CHLORPIKRIN UND METHYLCHLORID, GEMISCH	19,2 16,9 15,1 13,1	nicht zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	0,81
1858	HEXAFLUORPROPYLEN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 1216)	19,2 16,9 15,1 13,1	zugelassen	normal	1,11
1912	METHYLCHLORID UND DICHLORMETHAN, GEMISCH	15,2 13,0 11,6 10,1	zugelassen	normal	0,81
1958	1,2-DICHLOR-1,1,2,2-TETRAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 114)	7,0 7,0 7,0 7,0	zugelassen	normal	1,30
1965	KOHLENWASSERSTOFFGAS, GEMISCH, VERFLÜSSIGT, N.A.G.	siehe Begriffsbestimmung von «höchstzulässiger Betriebsdruck» in 6.7.3.1	zugelassen	normal	siehe 4.2.2.7
1969	ISOBUTAN	8,5 7,5 7,0 7,0	zugelassen	normal	0,49
1973	CHLORDIFLUORMETHAN UND CHLORPENTAFLUORETHAN, GEMISCH mit einem konstanten Siedepunkt, mit ca. 49 % Chlordifluormethan (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 502)	28,3 25,3 22,8 20,3	zugelassen	normal	1,05



UN-Nr.	nicht tiefgekühlt verflüssigte Gase	höchstzulässiger Betriebsdruck (bar) klein; gross; Sonnenschutz; isoliert <sup>a)</sup>	Öffnungen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels	Druckentlastungseinrichtungen (siehe 6.7.3.7) <sup>b)</sup>	höchster Füllungsgrad
1974	BROMCHLORDIFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 12B1)	7,4 7,0 7,0 7,0	zugelassen	normal	1,61
1976	OCTAFLUORCYCLOBUTAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL RC 318)	8,8 7,8 7,0 7,0	zugelassen	normal	1,34
1978	PROPAN	22,5 20,4 18,0 16,5	zugelassen	normal	0,42
1983	1-CHLOR-2,2,2-TRIFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 133a)	7,0 7,0 7,0 7,0	zugelassen	normal	1,18
2035	1,1,1-TRIFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 143a)	31,0 27,5 24,2 21,8	zugelassen	normal	0,76
2424	OCTAFLUORPROPAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 218)	23,1 20,8 18,6 16,6	zugelassen	normal	1,07
2517	1-CHLOR-1,1-DIFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 142b)	8,9 7,8 7,0 7,0	zugelassen	normal	0,99
2602	DICHLORDIFLUORMETHAN UND 1,1-DIFLUORETHAN, AZEOTROPES GEMISCH mit ca. 74 % Dichlordifluormethan (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 500)	20,0 18,0 16,0 14,5	zugelassen	normal	1,01
3057	TRIFLUORACETYLCHLORID	14,6 12,9 11,3 9,9	nicht zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	1,17
3070	ETHYLENOXID UND DICHLORDIFLUORMETHAN, GEMISCH mit höchstens 12,5 % Ethylenoxid	14,0 12,0 11,0 9,0	zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	1,09
3153	PERFLUOR(METHYL-VINYL-ETHER)	14,3 13,4 11,2 10,2	zugelassen	normal	1,14
3159	1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 134a)	17,7 15,7 13,8 12,1	zugelassen	normal	1,04
3161	VERFLÜSSIGTES GAS, ENTZÜNDBAR, N.A.G.	siehe Begriffsbestimmung von «höchstzulässiger Betriebsdruck» in 6.7.3.1	zugelassen	normal	siehe 4.2.2.7

UN-Nr.	nicht tiefgekühlt verflüssigte Gase	höchstzulässiger Betriebsdruck (bar) klein; gross; Sonnenschutz; isoliert <sup>a)</sup>	Öffnungen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels	Druckentlastungseinrichtungen (siehe 6.7.3.7) <sup>b)</sup>	höchster Füllungsgrad
3163	VERFLÜSSIGTES GAS, N.A.G.	siehe Begriffsbestimmung von «höchstzulässiger Betriebsdruck» in 6.7.3.1	zugelassen	normal	siehe 4.2.2.7
3220	PENTAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 125)	34,4 30,8 27,5 24,5	zugelassen	normal	0,87
3252	DIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 32)	43,0 39,0 34,4 30,5	zugelassen	normal	0,78
3296	HEPTAFLUORPROPAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 227)	16,0 14,0 12,5 11,0	zugelassen	normal	1,20
3297	ETHYLENOXID UND CHLORTETRAFLUORETHAN, GEMISCH mit höchstens 8,8 % Ethylenoxid	8,1 7,0 7,0 7,0	zugelassen	normal	1,16
3298	ETHYLENOXID UND PENTAF- LUORETHAN, GEMISCH mit höchstens 7,9 % Ethylenoxid	25,9 23,4 20,9 18,6	zugelassen	normal	1,02
3299	ETHYLENOXID UND TETRAFLUORETHAN, GEMISCH mit höchstens 5,6 % Ethylenoxid	16,7 14,7 12,9 11,2	zugelassen	normal	1,03
3318	AMMONIAKLÖSUNG in Wasser, relative Dichte kleiner als 0,880 bei 15 °C, mit mehr als 50 % Ammoniak	siehe Begriffsbestimmung von «höchstzulässiger Betriebsdruck» in 6.7.3.1	zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	siehe 4.2.2.7
3337	GAS ALS KÄLTEMITTEL R 404A	31,6 28,3 25,3 22,5	zugelassen	normal	0,84
3338	GAS ALS KÄLTEMITTEL R 407A	31,3 28,1 25,1 22,4	zugelassen	normal	0,95
3339	GAS ALS KÄLTEMITTEL R 407B	33,0 29,6 26,5 23,6	zugelassen	normal	0,95
3340	GAS ALS KÄLTEMITTEL R 407C	29,9 26,8 23,9 21,3	zugelassen	normal	0,95

UN-Nr.	nicht tiefgekühlt verflüssigte Gase	höchstzulässiger Betriebsdruck (bar) klein; gross; Sonnenschutz; isoliert <sup>a)</sup>	Öffnungen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels	Druckentlastungseinrichtungen (siehe 6.7.3.7) <sup>b)</sup>	höchster Füllungsgrad
3500	CHEMIKALIE UNTER DRUCK, N.A.G.	siehe Begriffsbestimmung von «höchstzulässiger Betriebsdruck» in 6.7.3.1	zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	TP 4 <sup>c)</sup>
3501	CHEMIKALIE UNTER DRUCK, ENTZÜNDBAR, N.A.G.	siehe Begriffsbestimmung von «höchstzulässiger Betriebsdruck» in 6.7.3.1	zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	TP 4 <sup>c)</sup>
3502	CHEMIKALIE UNTER DRUCK, GIFTIG, N.A.G.	siehe Begriffsbestimmung von «höchstzulässiger Betriebsdruck» in 6.7.3.1	zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	TP 4 <sup>c)</sup>
3503	CHEMIKALIE UNTER DRUCK, ÄTZEND, N.A.G.	siehe Begriffsbestimmung von «höchstzulässiger Betriebsdruck» in 6.7.3.1	zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	TP 4 <sup>c)</sup>
3504	CHEMIKALIE UNTER DRUCK, ENTZÜNDBAR, GIFTIG, N.A.G.	siehe Begriffsbestimmung von «höchstzulässiger Betriebsdruck» in 6.7.3.1	zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	TP 4 <sup>c)</sup>
3505	CHEMIKALIE UNTER DRUCK, ENTZÜNDBAR, ÄTZEND, N.A.G.	siehe Begriffsbestimmung von «höchstzulässiger Betriebsdruck» in 6.7.3.1	zugelassen	siehe 6.7.3.7.3	TP 4 <sup>c)</sup>

- a) «Klein» bedeutet Tanks, die einen Tankkörper mit einem Durchmesser von höchstens 1,5 Meter haben; «gross» bedeutet Tanks, die einen Tankkörper mit einem Durchmesser von mehr als 1,5 Meter ohne Isolierung oder Sonnenschutz haben (siehe Absatz 6.7.3.2.12); «Sonnenschutz» bedeutet Tanks, die einen Tankkörper mit einem Durchmesser von mehr als 1,5 Meter und mit einem Sonnenschutz haben (siehe Absatz 6.7.3.2.12); «isoliert» bedeutet Tanks, die einen Tankkörper mit einem Durchmesser von mehr als 1,5 Meter und einer Isolierung (siehe Absatz 6.7.3.2.12) haben; (siehe Begriffsbestimmung für «Auslegungsreferenztemperatur» in Unterabschnitt 6.7.3.1).
- b) Der Ausdruck «normal» in der Spalte «Druckentlastungseinrichtungen» bedeutet, dass eine Berstscheibe gemäss Absatz 6.7.3.7.3 nicht vorgeschrieben ist.
- c) Bei den UN-Nummern 3500, 3501, 3502, 3503, 3504 und 3505 ist anstelle des höchsten Füllungsgrads in kg/l der Füllungsgrad in Vol.-% zu beachten.

T 75	Anweisung für ortsbewegliche Tanks	T 75
Diese Anweisung für ortsbewegliche Tanks gilt für tiefgekühlt verflüssigte Gase. Die allgemeinen Vorschriften des Abschnitts 4.2.3 und die Vorschriften des Abschnitts 6.7.4 sind einzuhalten.		

### 4.2.5.3 Sondervorschriften für ortsbewegliche Tanks

Bestimmten Stoffen sind Sondervorschriften für ortsbewegliche Tanks zugeordnet, die zusätzlich zu oder anstelle der Vorschriften anzuwenden sind, die in den Anweisungen für ortsbewegliche Tanks oder in den Vorschriften des Kapitels 6.7 angegeben sind. Sondervorschriften für ortsbewegliche Tanks sind mit einem mit den Buchstaben «TP» (für den englischen Ausdruck «tank provision») beginnenden alphanumerischen Code gekennzeichnet und bestimmten Stoffen in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (11) zugeordnet. Diese sind nachstehend aufgeführt:

**TP 1** Der in Absatz 4.2.1.9.2 vorgeschriebene Füllungsgrad darf nicht überschritten werden

$$\left( \text{Füllungsgrad} = \frac{97}{1 + \alpha(t_r - t_f)} \right)$$

**TP 2** Der in Absatz 4.2.1.9.3 vorgeschriebene Füllungsgrad darf nicht überschritten werden

$$\left( \text{Füllungsgrad} = \frac{95}{1 + \alpha(t_r - t_f)} \right)$$

**TP 3** Der höchste Füllungsgrad (in %) für feste Stoffe, die über ihrem Schmelzpunkt befördert werden, oder für erwärmte flüssige Stoffe ist in Übereinstimmung mit Absatz 4.2.1.9.5 zu bestimmen.

**TP 4** Der Füllungsgrad darf 90 % oder jeden anderen von der zuständigen Behörde genehmigten Wert nicht überschreiten (siehe Absatz 4.2.1.16.2).

**TP 5** Der in Unterabschnitt 4.2.3.6 vorgeschriebene Füllungsgrad ist einzuhalten.

**TP 6** Der Tank ist mit Druckentlastungseinrichtungen auszurüsten, die an den Fassungsraum und die Art der beförderten Stoffe angepasst sind, um unter allen Umständen, einschliesslich einer vollständigen Feuereinwirkung, das Bersten des Tanks zu verhindern. Die Einrichtungen müssen auch mit dem Stoff verträglich sein.

**TP 7** Luft ist mit Stickstoff oder anderen Mitteln aus dem Dampfraum zu entfernen.

**TP 8** Der Prüfdruck darf auf 1,5 bar reduziert werden, wenn der Flammpunkt der beförderten Stoffe höher ist als 0 °C.

**TP 9** Ein Stoff mit dieser Beschreibung darf in einem ortsbeweglichen Tank nur mit Zulassung der zuständigen Behörde befördert werden.

**TP 10** Eine Bleiauskleidung von mindestens 5 mm Dicke, die jährlich geprüft werden muss, oder ein anderer von der zuständigen Behörde zugelassener geeigneter Auskleidungswerkstoff ist erforderlich. Ein ortsbeweglicher Tank darf nach Ablauf der Frist für die Prüfung der Auskleidung innerhalb von höchstens drei Monaten nach Ablauf dieser Frist nach dem Entleeren, jedoch vor dem Reinigen, zur Beförderung aufgegeben werden, um ihn vor dem Wiederbefüllen der nächsten vorgeschriebenen Prüfung zuzuführen.

**TP 11** (bleibt offen)

**TP 12** (gestrichen)

**TP 13** (bleibt offen)

**TP 14** (bleibt offen)

**TP 15** (bleibt offen)

**TP 16** Der Tank ist mit einer besonderen Einrichtung auszurüsten, um unter normalen Beförderungsbedingungen Unter- und Überdruck zu verhindern. Diese Einrichtung muss von der zuständigen Behörde genehmigt sein. Die Druckentlastungseinrichtung muss den Vorschriften des Absatzes 6.7.2.8.3 entsprechen, um eine Kristallisation des Produkts in der Druckentlastungseinrichtung zu verhindern.

**TP 17** Für die Wärmeisolierung des Tanks dürfen nur anorganische nicht brennbare Werkstoffe verwendet werden.

**TP 18** Die Temperatur muss zwischen 18 °C und 40 °C gehalten werden. Ortsbewegliche Tanks, die erstarrte Methacrylsäure enthalten, dürfen während der Beförderung nicht wieder aufgeheizt werden.

- TP 19** Zum Zeitpunkt des Baus muss die gemäss Unterabschnitt 6.7.3.4 bestimmte Mindestwanddicke des Tankkörpers um 3 mm Korrosionszuschlag erhöht werden. Die Wanddicke des Tankkörpers muss mit Ultraschall in der Halbzeit zwischen den wiederkehrenden Wasserdruckprüfungen überprüft werden und darf in keinem Fall geringer sein als die gemäss Unterabschnitt 6.7.3.4 bestimmte Mindestwanddicke.
- TP 20** Dieser Stoff darf nur in wärmeisolierten Tanks unter Stickstoffüberlagerung befördert werden.
- TP 21** Die Wanddicke des Tankkörpers darf nicht geringer sein als 8 mm. Die Tanks müssen mindestens alle 2,5 Jahre einer Wasserdruckprüfung und einer Prüfung des inneren Zustands unterzogen werden.
- TP 22** Schmiermittel für Dichtungen und andere Einrichtungen müssen mit Sauerstoff verträglich sein.
- TP 23** (gestrichen)
- TP 24** Um einen übermässigen Druckanstieg durch die langsame Zersetzung des beförderten Stoffes zu verhindern, darf der ortsbewegliche Tank mit einer Einrichtung ausgerüstet sein, die unter maximalen Füllbedingungen im Dampfraum des Tankkörpers angeordnet ist. Diese Einrichtung muss auch beim Umkippen des Tanks das Austreten einer unzulässigen Menge flüssigen Stoffes oder das Eindringen von Fremdstoffen in den Tank verhindern. Diese Einrichtung muss von der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle genehmigt sein.
- TP 25** Schwefeltrioxid, mindestens 99,95 % rein, darf ohne Inhibitor in Tanks befördert werden, vorausgesetzt, seine Temperatur wird bei 32,5 °C oder darüber gehalten.
- TP 26** Bei der Beförderung in beheiztem Zustand muss die Heizeinrichtung aussen am Tankkörper angebracht sein. Für die UN-Nummer 3176 gilt diese Vorschrift nur, wenn der Stoff gefährlich mit Wasser reagiert.
- TP 27** Ein ortsbeweglicher Tank mit einem Mindestprüfdruck von 4 bar darf verwendet werden, wenn nachgewiesen ist, dass nach der Begriffsbestimmung für Prüfdruck in Unterabschnitt 6.7.2.1 ein Prüfdruck von 4 bar oder weniger zulässig ist.
- TP 28** Ein ortsbeweglicher Tank mit einem Mindestprüfdruck von 2,65 bar darf verwendet werden, wenn nachgewiesen ist, dass nach der Begriffsbestimmung für Prüfdruck in Unterabschnitt 6.7.2.1 ein Prüfdruck von 2,65 bar oder weniger zulässig ist.
- TP 29** Ein ortsbeweglicher Tank mit einem Mindestprüfdruck von 1,5 bar darf verwendet werden, wenn nachgewiesen ist, dass nach der Begriffsbestimmung für Prüfdruck in Unterabschnitt 6.7.2.1 ein Prüfdruck von 1,5 bar oder weniger zulässig ist.
- TP 30** Dieser Stoff muss in wärmeisolierten Tanks befördert werden.
- TP 31** Dieser Stoff darf nur in festem Zustand in Tanks befördert werden.
- TP 32** Für die UN-Nummern 0331, 0332 und 3375 dürfen unter folgenden Bedingungen ortsbewegliche Tanks verwendet werden:
- Um einen unnötigen Einschluss zu vermeiden, muss jeder ortsbewegliche Tank aus Metall oder aus faserverstärkten Kunststoffen mit einer federbelasteten Druckentlastungseinrichtung, einer Berstscheibe oder einer Schmelzsicherung ausgerüstet sein. Der Ansprechdruck bzw. Berstdruck darf für ortsbewegliche Tanks mit einem Mindestprüfdruck über 4 bar nicht grösser als 2,65 bar sein.
  - Nur für die UN-Nummer 3375 muss die Eignung für eine Beförderung in Tanks nachgewiesen sein. Eine Methode für die Feststellung der Eignung ist das Prüfverfahren 8 d) der Prüfreihe 8 (siehe Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil 1 Unterabschnitt 18.7).
  - Die Stoffe dürfen nicht über einen Zeitraum im ortsbeweglichen Tank verbleiben, bei dem es zur Verkrustung kommen kann. Es sind geeignete Massnahmen zu ergreifen, um ein Verklumpen oder eine Anhaftung der Stoffe im Tank zu vermeiden (z. B. Reinigung usw.).
- TP 33** Die diesem Stoff zugeordnete Anweisung für ortsbewegliche Tanks gilt für körnige und pulverförmige Stoffe und für feste Stoffe, die bei einer Temperatur über ihrem Schmelzpunkt eingefüllt und entleert, abgekühlt und als feste Masse befördert werden. Für feste Stoffe, die über ihrem Schmelzpunkt befördert werden, siehe Unterabschnitt 4.2.1.19.
- TP 34** Ortsbewegliche Tanks müssen nicht der Auflaufprüfung gemäss Absatz 6.7.4.14.1 unterzogen werden, wenn sie auf dem Schild gemäss Absatz 6.7.4.15.1 und ausserdem mit einer Schriftgrösse von mindestens 10 cm auf beiden Seiten der äusseren Umhüllung gekennzeichnet sind mit:

«NICHT FÜR DEN EISENBAHNTRANSPORT».

- TP 35** (gestrichen)
- TP 36** In ortsbeweglichen Tanks dürfen Schmelzsicherungen im Dampfraum verwendet werden.
- TP 37** (gestrichen)
- TP 38** (gestrichen)
- TP 39** (gestrichen)
- TP 40** Ortsbewegliche Tanks dürfen nicht mit angeschlossener Sprühausrüstung befördert werden.
- TP 41** Mit Zustimmung der zuständigen Behörde kann die alle zweieinhalb Jahre durchzuführende innere Untersuchung entfallen oder durch andere Prüfverfahren ersetzt werden, vorausgesetzt, der ortsbewegliche Tank ist für die ausschliessliche Beförderung der metallorganischen Stoffe vorgesehen, denen diese Sondervorschrift zugeordnet ist. Diese Untersuchung ist jedoch erforderlich, wenn die Vorschriften des Absatzes 6.7.2.19.7 erfüllt sind.

(unbedruckt)

## Kapitel 4.3

### **Verwendung von festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen), Aufsetztanks, Tankcontainern und Tankwechsellaufbauten (Tankwechselbehältern), deren Tankkörper aus metallenen Werkstoffen hergestellt sind, sowie von Batterie-Fahrzeugen und Gascontainern mit mehreren Elementen (MEGC)**

**Bem.** Für ortsbewegliche Tanks und UN-Gascontainer mit mehreren Elementen (MEGC) siehe Kapitel 4.2; für Tanks aus faserverstärkten Kunststoffen siehe Kapitel 4.4; für Saug-Druck-Tanks für Abfälle siehe Kapitel 4.5.

#### **4.3.1 Anwendungsbereich**

**4.3.1.1** Vorschriften, die sich über die gesamte Textbreite erstrecken, gelten sowohl für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks und Batterie-Fahrzeuge als auch für Tankcontainer, Tankwechsellaufbauten (Tankwechselbehälter) und MEGC. Vorschriften, die in einer Spalte erscheinen, gelten nur für

- festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks und Batterie-Fahrzeuge (linke Spalte),
- Tankcontainer, Tankwechsellaufbauten (Tankwechselbehälter) und MEGC (rechte Spalte).

**4.3.1.2** Diese Vorschriften gelten für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks und Batterie-Fahrzeuge | Tankcontainer, Tankwechsellaufbauten (Tankwechselbehälter) und MEGC zur Beförderung gasförmiger, flüssiger, pulverförmiger und körniger Stoffe.

**4.3.1.3** Im Abschnitt 4.3.2 sind Vorschriften aufgeführt, die sowohl für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks, Tankcontainer und Tankwechsellaufbauten (Tankwechselbehälter) zur Beförderung von Stoffen aller Klassen als auch für Batterie-Fahrzeuge und MEGC zur Beförderung von Gasen der Klasse 2 gelten. Die Abschnitte 4.3.3 und 4.3.4 enthalten die Sondervorschriften, die Ergänzungen zu oder Abweichungen von den Vorschriften des Abschnitts 4.3.2 bilden.

**4.3.1.4** Wegen der Vorschriften über den Bau, die Ausrüstung, die Zulassung des Baumusters, die Prüfungen und die Kennzeichnung siehe Kapitel 6.8.

**4.3.1.5** Wegen der Übergangsvorschriften für die Anwendung dieses Kapitels siehe Abschnitt 1.6.3. | 1.6.4.

#### **4.3.2 Vorschriften für alle Klassen**

##### **4.3.2.1 Verwendung**

**4.3.2.1.1** Die Beförderung von Stoffen des ADR in festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen), Aufsetztanks und Batterie-Fahrzeugen oder in Tankcontainern, Tankwechsellaufbauten (Tankwechselbehältern) und MEGC ist nur zulässig, wenn in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (12) eine Tankcodierung gemäss Absatz 4.3.3.1.1 oder 4.3.4.1.1 vorgesehen ist.

**4.3.2.1.2** Der erforderliche Typ eines Tanks, eines Batterie-Fahrzeugs und eines MEGC wird in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (12) in kodierter Form angegeben. Die dort angegebenen Tankcodierungen sind aus Buchstaben und Zahlen in festgelegter Abfolge zusammengesetzt. Die Erläuterungen für die vier Teile des Codes sind in Absatz 4.3.3.1.1 (wenn der zu befördernde Stoff ein Stoff der Klasse 2 ist) und in Absatz 4.3.4.1.1 (wenn der zu befördernde Stoff ein Stoff der Klassen 1 und 3 bis 9 ist) angegeben.<sup>1)</sup>

**4.3.2.1.3** Der erforderliche Typ gemäss Absatz 4.3.2.1.2 entspricht den am wenigsten strengen Bauvorschriften, die für den betreffenden Stoff zulässig sind. Sofern die Vorschriften dieses Kapitels und des Kapitels 6.8 nichts anderes vorschreiben, dürfen auch Tanks mit Codierungen verwendet werden, die einen höheren Mindestberechnungsdruck oder strengere Anforderungen für die Öffnungen für das Befüllen oder Entleeren oder die Sicherheitsventile/-einrichtungen vorschreiben (siehe Absatz 4.3.3.1.1 für die Klasse 2 und Absatz 4.3.4.1.1 für die Klassen 3 bis 9).

**4.3.2.1.4** Die Tanks, die Batterie-Fahrzeuge und die MEGC unterliegen für bestimmte Stoffe zusätzlichen Anforderungen, die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (13) als Sondervorschriften angegeben sind.

---

<sup>1)</sup> Tanks zur Beförderung von Stoffen der Klasse 1, 5.2 oder 7 bilden dabei eine Ausnahme (siehe Absatz 4.3.4.1.3).



**4.3.2.1.5** Tanks, Batterie-Fahrzeuge und MEGC dürfen nur mit denjenigen Stoffen gefüllt werden, für deren Beförderung sie zugelassen sind (siehe Absatz 6.8.2.3.2) und die mit den Werkstoffen der Tankkörper, Dichtungen, Ausrüstungsteile und Schutzauskleidungen, mit denen sie in Berührung kommen, nicht gefährlich reagieren (siehe Begriffsbestimmung für gefährliche Reaktion in Abschnitt 1.2.1), gefährliche Stoffe erzeugen oder diese Werkstoffe merklich schwächen.<sup>2)</sup>

**4.3.2.1.6** Nahrungsmittel dürfen in Tanks, die für gefährliche Güter verwendet werden, nur befördert werden, wenn die erforderlichen Massnahmen zur Verhütung von Gesundheitsschäden getroffen wurden.

**4.3.2.1.7** Die Tankakte muss vom Eigentümer oder Betreiber aufbewahrt werden, der in der Lage sein muss, diese Dokumente auf Anforderung der zuständigen Behörde vorzulegen. Die Tankakte muss während der gesamten Lebensdauer des Tanks geführt und bis 15 Monate nach der Ausserbetriebnahme des Tanks aufbewahrt werden.

Bei einem Wechsel des Eigentümers oder Betreibers während der Lebensdauer des Tanks ist die Tankakte unverzüglich an den neuen Eigentümer oder Betreiber zu übergeben.

Kopien der Tankakte oder aller notwendigen Dokumente sind der Prüfstelle für Tankprüfungen nach Absatz 6.8.2.4.5 oder 6.8.3.4.18 zu den wiederkehrenden oder ausserordentlichen Prüfungen zur Verfügung zu stellen.

#### **4.3.2.2 Füllungsgrad**

**4.3.2.2.1** Folgende Füllungsgrade von Tanks zur Beförderung flüssiger Stoffe bei Umgebungstemperaturen dürfen nicht überschritten werden:

a) für entzündbare Stoffe, umweltgefährdende Stoffe und entzündbare umweltgefährdende Stoffe ohne zusätzliche Gefahren (z. B. giftig, ätzend) in Tanks mit Über- und Unterdruckbelüftungseinrichtungen oder mit Sicherheitsventilen (auch wenn diesen eine Berstscheibe vorgeschaltet ist):

$$\text{Füllungsgrad} = \frac{100}{1 + \alpha (50 - t_F)} \text{ \% des Fassungsraums;}$$

b) für giftige oder ätzende Stoffe (entzündbar, nicht entzündbar, umweltgefährdend oder nicht umweltgefährdend) in Tanks mit Über- und Unterdruckbelüftungseinrichtungen oder mit Sicherheitsventilen (auch wenn diesen eine Berstscheibe vorgeschaltet ist):

$$\text{Füllungsgrad} = \frac{98}{1 + \alpha (50 - t_F)} \text{ \% des Fassungsraums;}$$

c) für entzündbare Stoffe, umweltgefährdende Stoffe und schwach giftige oder schwach ätzende Stoffe (entzündbar, nicht entzündbar, umweltgefährdend oder nicht umweltgefährdend) in luftdicht verschlossenen Tanks ohne Sicherheitseinrichtung:

$$\text{Füllungsgrad} = \frac{97}{1 + \alpha (50 - t_F)} \text{ \% des Fassungsraums;}$$

d) für sehr giftige, giftige, stark ätzende oder ätzende Stoffe (entzündbar, nicht entzündbar, umweltgefährdend oder nicht umweltgefährdend) in luftdicht verschlossenen Tanks ohne Sicherheitseinrichtung:

$$\text{Füllungsgrad} = \frac{95}{1 + \alpha (50 - t_F)} \text{ \% des Fassungsraums.}$$

**4.3.2.2.2** In diesen Formeln bedeutet  $\alpha$  der mittlere kubische Ausdehnungskoeffizient der Flüssigkeit zwischen 15 °C und 50 °C, d. h. für eine maximale Temperaturerhöhung von 35 °C.

$\alpha$  wird nach der Formel berechnet:  $\alpha = \frac{d_{15} - d_{50}}{35 \times d_{50}}$

Dabei bedeuten  $d_{15}$  und  $d_{50}$  die Dichte der Flüssigkeit bei 15 °C bzw. 50 °C und  $t_F$  die mittlere Temperatur der Flüssigkeit während der Füllung.

**4.3.2.2.3** Die Bestimmungen des Absatzes 4.3.2.2.1 a) bis d) gelten nicht für Tanks, deren Inhalt während der Beförderung durch eine Heizeinrichtung auf einer Temperatur von über 50 °C gehalten wird. In diesem Fall muss der Füllungsgrad bei Beförderungsbeginn so bemessen sein und die Temperatur so geregelt werden, dass der Tank während der Beförderung zu höchstens 95 % gefüllt ist und die Fülltemperatur nicht überschritten wird.

---

<sup>2)</sup> Es kann erforderlich sein, den Hersteller des Stoffes und die zuständige Behörde zu konsultieren, um Auskunft über die Verträglichkeit des Stoffes mit den Werkstoffen des Tanks, Batterie-Fahrzeuges oder MEGC zu erhalten.

- 4.3.2.2.4** Tankkörper zur Beförderung von Stoffen in flüssigem Zustand oder von verflüssigten oder tiefgekühlt verflüssigten Gasen, die nicht durch Trenn- oder Schwallwände in Abschnitte von höchstens 7500 l Fassungsraum unterteilt sind, müssen entweder zu mindestens 80 % oder zu höchstens 20 % ihres Fassungsraums gefüllt sein.

Diese Vorschrift gilt nicht für:

- flüssige Stoffe mit einer kinematischen Viskosität bei 20 °C von mindestens 2680 mm<sup>2</sup>/s;
- geschmolzene Stoffe mit einer kinematischen Viskosität bei Fülltemperatur von mindestens 2680 mm<sup>2</sup>/s;
- UN 1963 HELIUM, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG, und UN 1966 WASSERSTOFF, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG.

#### **4.3.2.3 Betrieb**

- 4.3.2.3.1** Die Wanddicke des Tankkörpers muss während der ganzen Benützungsdauer des Tanks grösser oder gleich dem Mindestwert sein, der in den Absätzen 6.8.2.1.17 bis 6.8.2.1.21 gefordert wird. | 6.8.2.1.17 bis 6.8.2.1.20

- 4.3.2.3.2** (bleibt offen)

Die Tankcontainer/MEGC müssen während der Beförderung so auf dem Trägerfahrzeug verladen sein, dass sie durch Einrichtungen des Trägerfahrzeugs oder des Tankcontainers/MEGC selbst ausreichend gegen seitliche und rückwärtige Stösse sowie gegen Überrollen geschützt sind.<sup>3)</sup> Wenn die Tankcontainer/MEGC, einschliesslich der Bedienungsausrüstungen, so gebaut sind, dass sie den Stössen und dem Überrollen standhalten können, ist es nicht nötig, sie auf diese Weise zu sichern.

- 4.3.2.3.3** Während des Befüllens und Entleerens der Tanks, Batterie-Fahrzeuge und MEGC sind geeignete Massnahmen zu treffen, um die Freisetzung gefährlicher Mengen von Gasen und Dämpfen zu verhindern. Die Tanks, Batterie-Fahrzeuge und MEGC müssen so verschlossen sein, dass vom Inhalt nichts unkontrolliert nach aussen gelangen kann. Die Öffnungen der Tanks mit Untenentleerung müssen mit Schraubkappen, Blindflanschen oder gleich wirksamen Einrichtungen verschlossen sein. Nach dem Befüllen muss der Befüller sicherstellen, dass alle Verschlüsse der Tanks, Batterie-Fahrzeuge und MEGC in geschlossener Stellung sind und keine Undichtheit auftritt. Dies gilt auch für die Abschlusseinrichtungen oben am Steigrohr von Tanks.

- 4.3.2.3.4** Falls mehrere Absperrrichtungen hintereinander liegen, ist zuerst die dem Füllgut zunächst liegende Einrichtung zu schliessen.

- 4.3.2.3.5** Während der Beförderung dürfen den Tanks aussen keine gefährlichen Reste des Füllgutes anhaften.

- 4.3.2.3.6** Stoffe, die gefährlich miteinander reagieren können, dürfen nicht in unmittelbar nebeneinanderliegenden Tankabteilen befördert werden.

Stoffe, die gefährlich miteinander reagieren können, dürfen in unmittelbar nebeneinanderliegenden Tankabteilen befördert werden, wenn diese Abteile durch eine Trennwand getrennt sind, die eine gleiche oder grössere Wanddicke als der Tankkörper selbst hat. Sie dürfen auch befördert werden, wenn die befüllten Abteile durch einen leeren Zwischenraum oder ein leeres Abteil getrennt sind.

---

<sup>3)</sup> Beispiele für den Schutz der Tankkörper:

- Der Schutz gegen seitliches Anfahren kann z. B. aus Längsträgern bestehen, die den Tankkörper auf beiden Längsseiten in Höhe der Tankmittellinie schützen.
- Der Schutz gegen Überrollen kann z. B. aus Verstärkungsringen oder aus Rahmenquerträgern bestehen.
- Der Schutz gegen Anfahren von rückwärts kann z. B. aus einer Stosstange oder aus einem Rahmen bestehen.

**4.3.2.3.7** Nach dem festgelegten Datum für die in den Absätzen 6.8.2.4.2, 6.8.2.4.3, 6.8.3.4.6 und 6.8.3.4.12 vorgeschriebene Prüfung dürfen festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks, Batterie-Fahrzeuge, Tankcontainer, Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehälter) und MEGC weder befüllt noch zur Beförderung aufgegeben werden.

Jedoch dürfen festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks, Batterie-Fahrzeuge, Tankcontainer, Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehälter) und MEGC, die vor dem festgelegten Datum der nächsten Prüfung befüllt wurden, in folgenden Fällen befördert werden:

- a) innerhalb eines Zeitraums von höchstens einem Monat nach dem festgelegten Datum, wenn es sich bei der fälligen Prüfung um eine wiederkehrende Prüfung nach Absatz 6.8.2.4.2, 6.8.3.4.6 a) und 6.8.3.4.12 handelt;
- b) sofern von der zuständigen Behörde nichts anderes vorgesehen ist, innerhalb eines Zeitraums von höchstens drei Monaten nach Ablauf des festgelegten Datums, wenn es sich bei der fälligen Prüfung um eine wiederkehrende Prüfung nach Absatz 6.8.2.4.2, 6.8.3.4.6 a) und 6.8.3.4.12 handelt, um die Rücksendung von gefährlichen Stoffen zur ordnungsgemässen Entsorgung oder zum ordnungsgemässen Recycling zu ermöglichen. Im Beförderungspapier muss auf diese Ausnahme hingewiesen werden;
- c) innerhalb eines Zeitraums von höchstens drei Monaten nach dem festgelegten Datum, wenn es sich bei dieser Prüfung um eine Zwischenprüfung nach Absatz 6.8.2.4.3, 6.8.3.4.6 b) und 6.8.3.4.12 handelt.

**4.3.2.4 Ungereinigte leere Tanks, Batterie-Fahrzeuge und MEGC**

**Bem.** Für ungereinigte leere Tanks, Batterie-Fahrzeuge und MEGC können die Sondervorschriften TU 1, TU 2, TU 4, TU 16 und TU 35 des Abschnitts 4.3.5 anwendbar sein.

**4.3.2.4.1** Während der Beförderung dürfen den Tanks aussen keine gefährlichen Reste des Füllgutes anhaften.

**4.3.2.4.2** Ungereinigte leere Tanks, Batterie-Fahrzeuge und MEGC müssen während der Beförderung ebenso verschlossen und dicht sein wie in gefülltem Zustand.

**4.3.2.4.3** Sind ungereinigte leere Tanks, Batterie-Fahrzeuge und MEGC nicht ebenso verschlossen und dicht wie in gefülltem Zustand und können die Vorschriften des ADR nicht eingehalten werden, so müssen sie unter Beachtung einer ausreichenden Sicherheit bei der Beförderung der nächsten geeigneten Stelle, wo eine Reinigung oder Reparatur durchgeführt werden kann, zugeführt werden.

Eine ausreichende Sicherheit bei der Beförderung liegt vor, wenn geeignete Massnahmen ergriffen wurden, die eine den Vorschriften des ADR entsprechende gleichwertige Sicherheit gewährleisten und ein unkontrolliertes Freiwerden der gefährlichen Güter verhindern.

**4.3.2.4.4** Ungereinigte leere festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks, Batterie-Fahrzeuge, Tankcontainer, Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehälter) und MEGC dürfen auch nach Ablauf der Fristen für die Prüfungen nach den Absätzen 6.8.2.4.2 und 6.8.2.4.3 befördert werden, um sie der Prüfung zuzuführen.

**4.3.3 Sondervorschriften für die Klasse 2**

**4.3.3.1 Tankcodierung und -hierarchie**

**4.3.3.1.1 Tankcodierung und Codierung für Batterie-Fahrzeuge und MEGC**

Die vier Teile der in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (12) angegebenen Tankcodierung haben folgende Bedeutung:

Teil	Beschreibung	Tankcodierung
1	Tanktyp / Typ des Batterie-Fahrzeugs oder des MEGC	C = Tank, Batterie-Fahrzeug oder MEGC für verdichtete Gase P = Tank, Batterie-Fahrzeug oder MEGC für verflüssigte oder gelöste Gase R = Tank für tiefgekühlt verflüssigte Gase
2	Berechnungsdruck	x = Zahlenwert des zutreffenden Mindestprüfdrucks in bar gemäss Tabelle in Absatz 4.3.3.2.5 oder 22= Mindestberechnungsdruck in bar
3	Öffnungen  (siehe Unterabschnitte 6.8.2.2 und 6.8.3.2)	B = Tank mit Bodenöffnungen mit 3 Verschlüssen für das Befüllen oder Entleeren oder Batterie-Fahrzeug oder MEGC mit Öffnungen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels oder für verdichtete Gase C = Tank mit oben liegenden Öffnungen mit 3 Verschlüssen für das Befüllen oder Entleeren, der unterhalb des Flüssigkeitsspiegels nur mit Reinigungsöffnungen versehen ist

		D = Tank mit oben liegenden Öffnungen mit 3 Verschlüssen für das Befüllen oder Entleeren oder Batterie-Fahrzeug oder MEGC ohne Öffnungen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels
4	Sicherheitsventil / -einrichtung	N = Tank, Batterie-Fahrzeug oder MEGC mit Sicherheitsventil gemäss Absatz 6.8.3.2.9 oder 6.8.3.2.10, der nicht luftdicht verschlossen ist H = luftdicht verschlossener Tank, Batterie-Fahrzeug oder MEGC (siehe Abschnitt 1.2.1)

- Bem.**
- Die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (13) bei einigen Gasen angegebene Sondervorschrift TU 17 bedeutet, dass das Gas nur in Batterie-Fahrzeugen oder in MEGC befördert werden darf, deren Elemente aus Gefässen bestehen.
  - Die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (13) bei einigen Gasen angegebene Sondervorschrift TU 40 bedeutet, dass das Gas nur in Batterie-Fahrzeugen oder in MEGC befördert werden darf, deren Elemente aus nahtlosen Gefässen bestehen.
  - Der auf dem Tank selbst oder auf einer Tafel angegebene Druck muss mindestens so hoch sein wie der Wert für «x» oder des angegebenen Mindestberechnungsdrucks.

#### 4.3.3.1.2 Tankhierarchie

Tankcodierung	weitere Tankcodierung(en), die für die Stoffe unter dieser Tankcodierung zugelassen ist (sind)
C*BN	C#BN, C#CN, C#DN, C#BH, C#CH, C#DH
C*BH	C#BH, C#CH, C#DH
C*CN	C#CN, C#DN, C#CH, C#DH
C*CH	C#CH, C#DH
C*DN	C#DN, C#DH
C*DH	C#DH
P*BN	P#BN, P#CN, P#DN, P#BH, P#CH, P#DH
P*BH	P#BH, P#CH, P#DH
P*CN	P#CN, P#DN, P#CH, P#DH
P*CH	P#CH, P#DH
P*DN	P#DN, P#DH
P*DH	P#DH
R*BN	R#BN, R#CN, R#DN
R*CN	R#CN, R#DN
R*DN	R#DN

Die Ziffer «#» muss grösser oder gleich der Ziffer «\*» sein.

- Bem.** Die für einzelne Eintragungen eventuell geltenden Sondervorschriften (siehe Abschnitte 4.3.5 und 6.8.4) sind in dieser hierarchischen Aufstellung nicht berücksichtigt.

#### 4.3.3.2 Füllbedingungen und Prüfdrücke

**4.3.3.2.1** Für Tanks für verdichtete Gase muss der Prüfdruck mindestens das 1,5fache des in Abschnitt 1.2.1 für Druckgefässe definierten Betriebsdrucks betragen.

**4.3.3.2.2** Für Tanks für

- unter hohem Druck verflüssigte Gase und
- gelöste Gase

muss der Prüfdruck so bemessen sein, dass beim Befüllen des Tankkörpers bis zum höchsten Füllungsgrad der Druck des Stoffes bei 55 °C für Tanks mit Wärmeisolierung bzw. bei 65 °C für Tanks ohne Wärmeisolierung den Prüfdruck nicht übersteigt.

**4.3.3.2.3** Für Tanks für unter geringem Druck verflüssigte Gase ist der Prüfdruck:

- a) wenn der Tank mit einer Wärmeisolierung versehen ist, mindestens gleich dem Dampfdruck des flüssigen Stoffes bei 60 °C, vermindert um 0,1 MPa (1 bar), mindestens aber 1 MPa (10 bar);
- b) wenn der Tank nicht mit einer Wärmeisolierung versehen ist, mindestens gleich dem Dampfdruck des flüssigen Stoffes bei 65 °C, vermindert um 0,1 MPa (1 bar), mindestens aber 1 MPa (10 bar).

Die für den Füllungsgrad vorgeschriebene höchstzulässige Masse der Füllung je Liter Fassungsraum wird wie folgt berechnet:

höchstzulässige Masse der Füllung je Liter Fassungsraum = 0,95 x Dichte der flüssigen Phase bei 50 °C (in kg/l).

Ausserdem darf die Dampfphase nicht unter 60 °C verschwinden.

Beträgt der Durchmesser des Tankkörpers höchstens 1,5 Meter, so gelten für den Prüfdruck und den höchsten Füllungsgrad die Werte nach Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200.

**4.3.3.2.4** Für Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase muss der Prüfdruck mindestens das 1,3fache des auf dem Tank angegebenen höchstzulässigen Betriebsdrucks, mindestens aber 300 kPa (3 bar) (Überdruck) betragen; für Tanks mit Vakuumisolierung muss der Prüfdruck mindestens das 1,3fache des um 100 kPa (1 bar) erhöhten höchstzulässigen Betriebsdrucks betragen.

**4.3.3.2.5 Verzeichnis der Gase und Gasgemische, die in festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen), Batterie-Fahrzeugen, Aufsetztanks, Tankcontainern oder MEGC befördert werden dürfen, unter Angabe des minimalen Prüfdrucks des Tanks sowie gegebenenfalls des Füllungsgrads**

Bei Gasen und Gasgemischen, die einer n.a.g.-Eintragung zugeordnet sind, sind die Werte für den Prüfdruck und den Füllungsgrad durch die Prüfstelle festzulegen.

Wenn Tanks für verdichtete oder unter hohem Druck verflüssigte Gase einem niedrigeren Prüfdruck als dem im Verzeichnis angegebenen ausgesetzt werden und die Tanks mit einer Wärmeisolierung versehen sind, darf durch die Prüfstelle eine niedrigere maximale Masse festgelegt werden, vorausgesetzt, der Druck des Stoffes im Tank bei 55 °C übersteigt nicht den auf dem Tank eingepprägten Prüfdruck.

UN-Nummer	Benennung des Stoffes	Klassifizierungscode	Mindestprüfdruck für Tanks				höchstzulässige Masse der Füllung je Liter Fassungsraum kg
			mit Wärmeisolierung		ohne Wärmeisolierung		
			MPa	bar	MPa	bar	
1001	ACETYLEN, GELÖST	4 F	nur in Batterie-Fahrzeugen und MEGC, deren Elemente aus Gefässen bestehen				
1002	LUFT, VERDICHET (DRUCKLUFT)	1 A	siehe Absatz 4.3.3.2.1				
1003	LUFT, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG	3 O	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
1005	AMMONIAK, WASSERFREI	2 TC	2,6	26	2,9	29	0,53
1006	ARGON, VERDICHET	1 A	siehe Absatz 4.3.3.2.1				
1008	BORTRIFLUORID	2 TC	22,5 30	225 300	22,5 30	225 300	0,715 0,86
1009	BROMTRIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 13B1)	2 A	12	120	4,2 12 25	42 120 250	1,50 1,13 1,44 1,60

UN-Nummer	Benennung des Stoffes	Klassifizierungscode	Mindestprüfdruck für Tanks				höchstzulässige Masse der Füllung je Liter Fassungsraum kg
			mit Wärmeisolierung		ohne Wärmeisolierung		
			MPa	bar	MPa	bar	
1010	BUTADIENE, STABILISIERT (Buta-1,2-dien) oder	2 F	1	10	1	10	0,59
1010	BUTADIENE, STABILISIERT (Buta-1,3-dien) oder		1	10	1	10	0,55
1010	BUTADIENE UND KOHLENWASSERSTOFF, GEMISCH, STABILISIERT		1	10	1	10	0,50
1011	BUTAN	2 F	1	10	1	10	0,51
1012	BUTEN (But-1-en) oder	2 F	1	10	1	10	0,50
1012	BUTEN (cis-But-2-en) oder		1	10	1	10	0,53
1012	BUTEN (trans-But-2-en) oder		1	10	1	10	0,55
1012	BUTEN (Butene, Gemisch)		1	10	1	10	0,54
1013	KOHLENDIOXID	2 A	19 22,5	190 225			0,73 0,78
					19 25	190 250	0,66 0,75
1016	KOHLENMONOXID, VERDICHET	1 TF	siehe Absatz 4.3.3.2.1				
1017	CHLOR	2 TOC	1,7	17	1,9	19	1,25
1018	CHLORDIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 22)	2 A	2,4	24	2,6	26	1,03
1020	CHLORPENTAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 115)	2 A	2	20	2,3	23	1,08
1021	1-CHLOR-1,2,2,2-TETRAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 124)	2 A	1	10	1,1	11	1,20
1022	CHLORTRIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 13)	2 A	12 22,5	120 225			0,96 1,12
					10 12 19 25	100 120 190 250	0,83 0,90 1,04 1,10
1023	STADTGAS, VERDICHET	1 TF	siehe Absatz 4.3.3.2.1				
1026	DICYAN	2 TF	10	100	10	100	0,70
1027	CYCLOPROPAN	2 F	1,6	16	1,8	18	0,53
1028	DICHLORDIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 12)	2 A	1,5	15	1,6	16	1,15
1029	DICHLORMONOFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 21)	2 A	1	10	1	10	1,23
1030	1,1-DIFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 152a)	2 F	1,4	14	1,6	16	0,79
1032	DIMETHYLAMIN, WASSERFREI	2 F	1	10	1	10	0,59
1033	DIMETHYLETHER	2 F	1,4	14	1,6	16	0,58
1035	ETHAN	2 F	12	120			0,32
					9,5 12 30	95 120 300	0,25 0,29 0,39

UN-Nummer	Benennung des Stoffes	Klassifizierungscode	Mindestprüfdruck für Tanks				höchstzulässige Masse der Füllung je Liter Fassungsraum kg
			mit Wärmeisolierung		ohne Wärmeisolierung		
			MPa	bar	MPa	bar	
1036	ETHYLAMIN	2 F	1	10	1	10	0,61
1037	ETHYLCHLORID	2 F	1	10	1	10	0,80
1038	ETHYLEN, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG	3 F	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
1039	ETHYLMETHYLETHER	2 F	1	10	1	10	0,64
1040	ETHYLENOXID MIT STICKSTOFF bis zu einem höchstzulässigen Gesamtdruck von 1 MPa (10 bar) bei 50 °C	2 TF	1,5	15	1,5	15	0,78
1041	ETHYLENOXID UND KOHLENDIOXID, GEMISCH mit mehr als 9 %, aber höchstens 87 % Ethylenoxid	2 F	2,4	24	2,6	26	0,73
1046	HELIUM, VERDICHTET	1 A	siehe Absatz 4.3.3.2.1				
1048	BROMWASSERSTOFF, WASSERFREI	2 TC	5	50	5,5	55	1,54
1049	WASSERSTOFF, VERDICHTET	1 F	siehe Absatz 4.3.3.2.1				
1050	CHLORWASSERSTOFF, WASSERFREI	2 TC	12	120	10	100	0,69
					12	120	0,30
					15	150	0,56
					20	200	0,67
							0,74
1053	SCHWEFELWASSERSTOFF	2 TF	4,5	45	5	50	0,67
1055	ISOBUTEN	2 F	1	10	1	10	0,52
1056	KRYPTON, VERDICHTET	1 A	siehe Absatz 4.3.3.2.1				
1058	VERFLÜSSIGTE GASE, nicht entzündbar, überlagert mit Stickstoff, Kohlendioxid oder Luft	2 A	1,5 x Fülldruck siehe Absatz 4.3.3.2.2 oder 4.3.3.2.3				
1060	METHYLACETYLEN UND PROPADIEN, GEMISCH, STABILISIERT	2 F	siehe Absatz 4.3.3.2.2 oder 4.3.3.2.3				
	Gemisch P 1		2,5	25	2,8	28	0,49
	Gemisch P 2		2,2	22	2,3	23	0,47
	Propadien mit 1 % bis 4 % Methylacetylen		2,2	22	2,2	22	0,50
1061	METHYLAMIN, WASSERFREI	2 F	1	10	1,1	11	0,58
1062	METHYLBROMID mit höchstens 2 % Chorpikrin	2 T	1	10	1	10	1,51
1063	METHYLCHLORID (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 40)	2 F	1,3	13	1,5	15	0,81
1064	METHYLMERCAPTAN	2 TF	1	10	1	10	0,78
1065	NEON, VERDICHTET	1 A	siehe Absatz 4.3.3.2.1				
1066	STICKSTOFF, VERDICHTET	1 A	siehe Absatz 4.3.3.2.1				
1067	DISTICKSTOFFTETROXID (STICKSTOFFDIOXID)	2 TOC	nur in Batterie-Fahrzeugen und MEGC, deren Elemente aus Gefäßen bestehen				

UN-Nummer	Benennung des Stoffes	Klassifizierungscode	Mindestprüfdruck für Tanks				höchstzulässige Masse der Füllung je Liter Fassungsraum kg
			mit Wärmeisolierung		ohne Wärmeisolierung		
			MPa	bar	MPa	bar	
1070	DISTICKSTOFFMONOXID	2 O	22,5	225	18 22,5 25	180 225 250	0,78 0,68 0,74 0,75
1071	ÖLGAS, VERDICHET	1 TF	siehe Absatz 4.3.3.2.1				
1072	SAUERSTOFF, VERDICHET	1 O	siehe Absatz 4.3.3.2.1				
1073	SAUERSTOFF, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG	3 O	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
1075	PETROLEUMGASE, VERFLÜSSIGT	2 F	siehe Absatz 4.3.3.2.2 oder 4.3.3.2.3				
1076	PHOSGEN	2 TC	nur in Batterie-Fahrzeugen und MEGC, deren Elemente aus Gefäßen bestehen				
1077	PROPEN	2 F	2,5	25	2,7	27	0,43
1078	GAS ALS KÄLTEMITTEL, N.A.G., wie Gemisch F 1 Gemisch F 2 Gemisch F 3 andere Gemische	2 A	1 1,5 2,4	10 15 24	1,1 1,6 2,7	11 16 27	1,23 1,15 1,03
1079	SCHWEFELDIOXID	2 TC	1	10	1,2	12	1,23
1080	SCHWEFELHEXAFLUORID	2 A	12	120	7 14 16	70 140 160	1,34 1,04 1,33 1,37
1081	TETRAFLUORETHYLEN, STABILISIERT	2 F	nur in Batterie-Fahrzeugen und MEGC, deren Elemente aus nahtlosen Gefäßen bestehen				
1082	CHLORTRIFLUORETHYLEN, STABILISIERT (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 1113)	2 TF	1,5	15	1,7	17	1,13
1083	TRIMETHYLAMIN, WASSERFREI	2 F	1	10	1	10	0,56
1085	VINYLBROMID, STABILISIERT	2 F	1	10	1	10	1,37
1086	VINYLCHLORID, STABILISIERT	2 F	1	10	1,1	11	0,81
1087	VINYLMETHYLETHER, STABILISIERT	2 F	1	10	1	10	0,67
1581	CHLORPIKRIN UND METHYLBROMID, GEMISCH mit mehr als 2 % Chlorpikrin	2 T	1	10	1	10	1,51
1582	CHLORPIKRIN UND METHYLCHLORID, GEMISCH	2 T	1,3	13	1,5	15	0,81
1612	HEXAETHYL-TETRAPHOSPHAT UND VERDICHETES GAS, GEMISCH	1 T	siehe Absatz 4.3.3.2.1				
1749	CHLORTRIFLUORID	2 TOC	3	30	3	30	1,40
1858	HEXAFLUORPROPYLEN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 1216)	2 A	1,7	17	1,9	19	1,11



UN-Nummer	Benennung des Stoffes	Klassifizierungscode	Mindestprüfdruck für Tanks				höchstzulässige Masse der Füllung je Liter Fassungsraum kg
			mit Wärmeisolierung		ohne Wärmeisolierung		
			MPa	bar	MPa	bar	
1859	SILICIUMTETRAFLUORID	2 TC	20 30	200 300	20 30	200 300	0,74 1,10
1860	VINYLFUORID, STABILISIERT	2 F	12 22,5	120 225			0,58 0,65 0,64
1912	METHYLCHLORID UND DICHLOR-METHAN, GEMISCH	2 F	1,3	13	1,5	15	0,81
1913	NEON, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG	3 A	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
1951	ARGON, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG	3 A	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
1952	ETHYLENOXID UND KOHLENDIOXID, GEMISCH mit höchstens 9 % Ethylenoxid	2 A	19 25	190 250	19 25	190 250	0,66 0,75
1953	VERDICHTETES GAS, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G. <sup>a)</sup>	1 TF	siehe Absatz 4.3.3.2.1 oder 4.3.3.2.2				
1954	VERDICHTETES GAS, ENTZÜNDBAR, N.A.G.	1 F	siehe Absatz 4.3.3.2.1 oder 4.3.3.2.2				
1955	VERDICHTETES GAS, GIFTIG, N.A.G. <sup>a)</sup>	1 T	siehe Absatz 4.3.3.2.1 oder 4.3.3.2.2				
1956	VERDICHTETES GAS, N.A.G.	1 A	siehe Absatz 4.3.3.2.1 oder 4.3.3.2.2				
1957	DEUTERIUM, VERDICHTETES	1 F	siehe Absatz 4.3.3.2.1				
1958	1,2-DICHLOR-1,1,2,2-TETRAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 114)	2 A	1	10	1	10	1,30
1959	1,1-DIFLUORETHYLEN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 1132a)	2 F	12 22,5	120 225	25	250	0,66 0,78 0,77
1961	ETHAN, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG	3 F	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
1962	ETHYLEN	2 F	12 22,5	120 225	22,5 30	225 300	0,25 0,36 0,34 0,37
1963	HELIUM, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG	3 A	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
1964	KOHLENWASSERSTOFFGAS, GEMISCH, VERDICHTETES, N.A.G.	1 F	siehe Absatz 4.3.3.2.1 oder 4.3.3.2.2				
1965	KOHLENWASSERSTOFFGAS, GEMISCH, VERFLÜSSIGT, N.A.G., wie Gemisch A Gemisch A 01 Gemisch A 02 Gemisch A 0 Gemisch A 1 Gemisch B 1 Gemisch B 2 Gemisch B Gemisch C andere Gemische	2 F	1 1,2 1,2 1,2 1,6 2 2 2 2,5	10 12 12 12 16 20 20 20 25	1 1,4 1,4 1,4 1,8 2,3 2,3 2,3 2,7	10 14 14 14 18 23 23 23 27	0,50 0,49 0,48 0,47 0,46 0,45 0,44 0,43 0,42
			siehe Absatz 4.3.3.2.2 oder 4.3.3.2.3				

UN-Nummer	Benennung des Stoffes	Klassifizierungscode	Mindestprüfdruck für Tanks				höchstzulässige Masse der Füllung je Liter Fassungsraum kg
			mit Wärmeisolierung		ohne Wärmeisolierung		
			MPa	bar	MPa	bar	
1966	WASSERSTOFF, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG	3 F	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
1967	INSEKTENBEKÄMPFUNGSMITTEL, GASFÖRMIG, GIFTIG, N.A.G. <sup>a)</sup>	2 T	siehe Absatz 4.3.3.2.2 oder 4.3.3.2.3				
1968	INSEKTENBEKÄMPFUNGSMITTEL, GASFÖRMIG, N.A.G.	2 A	siehe Absatz 4.3.3.2.2 oder 4.3.3.2.3				
1969	ISOBUTAN	2 F	1	10	1	10	0,49
1970	KRYPTON, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG	3 A	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
1971	METHAN, VERDICHET, oder	1 F	siehe Absatz 4.3.3.2.1				
1971	ERDGAS, VERDICHET, mit hohem Methangehalt						
1972	METHAN, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG, oder	3 F	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
1972	ERDGAS, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG, mit hohem Methangehalt						
1973	CHLORDIFLUORMETHAN UND CHLORPENTAFLUORETHAN, GEMISCH mit einem konstanten Siedepunkt, mit ca. 49 % Chlordifluormethan (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 502)	2 A	2,5	25	2,8	28	1,05
1974	BROMCHLORDIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 12B1)	2 A	1	10	1	10	1,61
1976	OCTAFLUORCYCLOBUTAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL RC 318)	2 A	1	10	1	10	1,34
1977	STICKSTOFF, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG	3 A	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
1978	PROPAN	2 F	2,1	21	2,3	23	0,42
1982	TETRAFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 14)	2 A	20 30	200 300	20 30	200 300	0,62 0,94
1983	1-CHLOR-2,2,2-TRIFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 133a)	2 A	1	10	1	10	1,18
1984	TRIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 23)	2 A	19 25	190 250	19 25	190 250	0,92 0,99 0,87 0,95
2034	WASSERSTOFF UND METHAN, GEMISCH, VERDICHET	1 F	siehe Absatz 4.3.3.2.1				
2035	1,1,1-TRIFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 143a)	2 F	2,8	28	3,2	32	0,79
2036	XENON	2 A	12	120	13	130	1,30 1,24
2044	2,2-DIMETHYLPROPAN	2 F	1	10	1	10	0,53

UN-Nummer	Benennung des Stoffes	Klassifizierungscode	Mindestprüfdruck für Tanks				höchstzulässige Masse der Füllung je Liter Fassungsraum kg
			mit Wärmeisolierung		ohne Wärmeisolierung		
			MPa	bar	MPa	bar	
2073	AMMONIAKLÖSUNG in Wasser, relative Dichte kleiner als 0,880 bei 15 °C mit mehr als 35 %, aber höchstens 40 % Ammoniak mit mehr als 40 %, aber höchstens 50 % Ammoniak	4 A	1	10	1	10	0,80
			1,2	12	1,2	12	0,77
2187	KOHLENDIOXID, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG	3 A	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
2189	DICHLORSILAN	2 TFC	1	10	1	10	0,90
2191	SULFURYLFLUORID	2 T	5	50	5	50	1,10
2193	HEXAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 116)	2 A	16	160			1,28
			20	200	20	200	1,34
					20	200	1,10
2197	IODWASSERSTOFF, WASSERFREI	2 TC	1,9	19	2,1	21	2,25
2200	PROPADIEN, STABILISIERT	2 F	1,8	18	2,0	20	0,50
2201	DISTICKSTOFFMONOXID, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG	3 O	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
2203	SILICIUMWASSERSTOFF (SILAN) <sup>b)</sup>	2 F	22,5	225	22,5	225	0,32
			25	250	25	250	0,36
2204	CARBONYLSULFID	2 TF	2,7	27	3,0	30	0,84
2417	CARBONYLFLUORID	2 TC	20	200	20	200	0,47
			30	300	30	300	0,70
2419	BROMTRIFLUORETHYLEN	2 F	1	10	1	10	1,19
2420	HEXAFLUORACETON	2 TC	1,6	16	1,8	18	1,08
2422	OCTAFLUORBUT-2-EN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 1318)	2 A	1	10	1	10	1,34
2424	OCTAFLUORPROPAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 218)	2 A	2,1	21	2,3	23	1,07
2451	STICKSTOFFTRIFLUORID	2 O	20	200	20	200	0,50
			30	300	30	300	0,75
2452	ETHYLACETYLEN, STABILISIERT	2 F	1	10	1	10	0,57
2453	ETHYLFLUORID (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 161)	2 F	2,1	21	2,5	25	0,57
2454	METHYLFLUORID (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 41)	2 F	30	300	30	300	0,36
2517	1-CHLOR-1,1-DIFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 142b)	2 F	1	10	1	10	0,99
2591	XENON, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG	3 A	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
2599	CHLORTRIFLUORMETHAN UND TRIFLUORMETHAN, AZEOTROPES GEMISCH mit ca. 60 % Chlortrifluormethan (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 503)	2 A	3,1	31	3,1	31	0,11
			4,2	42			0,21
			10	100			0,76
					4,2	42	0,20
					10	100	0,66

UN-Nummer	Benennung des Stoffes	Klassifizierungscode	Mindestprüfdruck für Tanks				höchstzulässige Masse der Füllung je Liter Fassungsraum kg
			mit Wärmeisolierung		ohne Wärmeisolierung		
			MPa	bar	MPa	bar	
2601	CYCLOBUTAN	2 F	1	10	1	10	0,63
2602	DICHLORDIFLUORMETHAN UND 1,1-DIFLUORETHAN, AZEOTROPES GEMISCH mit ca. 74 % Dichlordifluormethan (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 500)	2 A	1,8	18	2	20	1,01
2901	BROMCHLORID	2 TOC	1	10	1	10	1,50
3057	TRIFLUORACETYLCHLORID	2 TC	1,3	13	1,5	15	1,17
3070	ETHYLENOXID UND DICHLORDIFLUORMETHAN, GEMISCH mit höchstens 12,5 % Ethylenoxid	2 A	1,5	15	1,6	16	1,09
3083	PERCHLORYLFLUORID	2 TO	2,7	27	3,0	30	1,21
3136	TRIFLUORMETHAN, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG	3 A	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
3138	ETHYLEN, ACETYLEN UND PROPYLEN, GEMISCH, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG, mit mindestens 71,5 % Ethylen, höchstens 22,5 % Acetylen und höchstens 6 % Propylen	3 F	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
3153	PERFLUOR(METHYL-VINYLETHER)	2 F	1,4	14	1,5	15	1,14
3154	PERFLUOR(ETHYL-VINYLETHER)	2 F	1	10	1	10	0,98
3156	VERDICHTETES GAS, OXIDIEREND, N.A.G.	1 O	siehe Absatz 4.3.3.2.1 oder 4.3.3.2.2				
3157	VERFLÜSSIGTES GAS, OXIDIEREND, N.A.G.	2 O	siehe Absatz 4.3.3.2.2 oder 4.3.3.2.3				
3158	GAS, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG, N.A.G.	3 A	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
3159	1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 134a)	2 A	1,6	16	1,8	18	1,04
3160	VERFLÜSSIGTES GAS, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G. <sup>a)</sup>	2 TF	siehe Absatz 4.3.3.2.2 oder 4.3.3.2.3				
3161	VERFLÜSSIGTES GAS, ENTZÜNDBAR, N.A.G.	2 F	siehe Absatz 4.3.3.2.2 oder 4.3.3.2.3				
3162	VERFLÜSSIGTES GAS, GIFTIG, N.A.G. <sup>a)</sup>	2 T	siehe Absatz 4.3.3.2.2 oder 4.3.3.2.3				
3163	VERFLÜSSIGTES GAS, N.A.G.	2 A	siehe Absatz 4.3.3.2.2 oder 4.3.3.2.3				
3220	PENTAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 125)	2 A	4,1	41	4,9	49	0,95
3252	DIFLUORMETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 32)	2 F	3,9	39	4,3	43	0,78
3296	HEPTAFLUORPROPAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 227)	2 A	1,4	14	1,6	16	1,20
3297	ETHYLENOXID UND CHLORTETRAFLUORETHAN, GEMISCH mit höchstens 8,8 % Ethylenoxid	2 A	1	10	1	10	1,16

UN-Nummer	Benennung des Stoffes	Klassifizierungscode	Mindestprüfdruck für Tanks				höchstzulässige Masse der Füllung je Liter Fassungsraum kg
			mit Wärmeisolierung		ohne Wärmeisolierung		
			MPa	bar	MPa	bar	
3298	ETHYLENOXID UND PENTAFLUORETHAN, GEMISCH mit höchstens 7,9 % Ethylenoxid	2 A	2,4	24	2,6	26	1,02
3299	ETHYLENOXID UND TETRAFLUORETHAN, GEMISCH mit höchstens 5,6 % Ethylenoxid	2 A	1,5	15	1,7	17	1,03
3300	ETHYLENOXID UND KOHLENDIOXID, GEMISCH mit mehr als 87 % Ethylenoxid	2 TF	2,8	28	2,8	28	0,73
3303	VERDICHTETES GAS, GIFTIG, OXIDIEREND, N.A.G. <sup>a)</sup>	1 TO	siehe Absatz 4.3.3.2.1 oder 4.3.3.2.2				
3304	VERDICHTETES GAS, GIFTIG, ÄTZEND, N.A.G. <sup>a)</sup>	1 TC	siehe Absatz 4.3.3.2.1 oder 4.3.3.2.2				
3305	VERDICHTETES GAS, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, ÄTZEND, N.A.G. <sup>a)</sup>	1 TFC	siehe Absatz 4.3.3.2.1 oder 4.3.3.2.2				
3306	VERDICHTETES GAS, GIFTIG, OXIDIEREND, ÄTZEND, N.A.G. <sup>a)</sup>	1 TOC	siehe Absatz 4.3.3.2.1 oder 4.3.3.2.2				
3307	VERFLÜSSIGTES GAS, GIFTIG, OXIDIEREND, N.A.G. <sup>a)</sup>	2 TO	siehe Absatz 4.3.3.2.2 oder 4.3.3.2.3				
3308	VERFLÜSSIGTES GAS, GIFTIG, ÄTZEND, N.A.G. <sup>a)</sup>	2 TC	siehe Absatz 4.3.3.2.2 oder 4.3.3.2.3				
3309	VERFLÜSSIGTES GAS, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, ÄTZEND, N.A.G. <sup>a)</sup>	2 TFC	siehe Absatz 4.3.3.2.2 oder 4.3.3.2.3				
3310	VERFLÜSSIGTES GAS, GIFTIG, OXIDIEREND, ÄTZEND, N.A.G. <sup>a)</sup>	2 TOC	siehe Absatz 4.3.3.2.2 oder 4.3.3.2.3				
3311	GAS, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG, OXIDIEREND, N.A.G.	3 O	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
3312	GAS, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G.	3 F	siehe Absatz 4.3.3.2.4				
3318	AMMONIAKLÖSUNG in Wasser, relative Dichte kleiner als 0,880 bei 15 °C, mit mehr als 50 % Ammoniak	4 TC	siehe Absatz 4.3.3.2.2				
3337	GAS ALS KÄLTEMITTEL R 404A	2 A	2,9	29	3,2	32	0,84
3338	GAS ALS KÄLTEMITTEL R 407A	2 A	2,8	28	3,2	32	0,95
3339	GAS ALS KÄLTEMITTEL R 407B	2 A	3,0	30	3,3	33	0,95
3340	GAS ALS KÄLTEMITTEL R 407C	2 A	2,7	27	3,0	30	0,95
3354	INSEKTENBEKÄMPFUNGSMITTEL, GASFÖRMIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G.	2 F	siehe Absatz 4.3.3.2.2 oder 4.3.3.2.3				
3355	INSEKTENBEKÄMPFUNGSMITTEL, GASFÖRMIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G. <sup>a)</sup>	2 TF	siehe Absatz 4.3.3.2.2 oder 4.3.3.2.3				

a) Zugelassen mit einem LC<sub>50</sub>-Wert von 200 ppm oder darüber.

b) Gilt als selbstentzündlich (pyrophor).

#### 4.3.3.3 Betrieb

4.3.3.3.1 Wenn die Tanks, Batterie-Fahrzeuge oder MEGC für verschiedene Gase zugelassen sind, bedingt die wechselweise Verwendung Entleerungs-, Reinigungs- und Entgasungsmassnahmen in einem für die Gewährleistung der Sicherheit des Betriebs erforderlichen Umfang.

4.3.3.3.2 (gestrichen)

4.3.3.3.3 Die Elemente eines Batterie-Fahrzeugs oder eines MEGC dürfen nur ein und dasselbe Gas enthalten.

4.3.3.3.4 Wenn der Aussenüberdruck grösser als die Festigkeit des Tanks gegenüber Aussendruck sein kann (z. B. auf Grund niedriger Umgebungstemperaturen), müssen geeignete Massnahmen getroffen werden, um Tanks mit unter geringem Druck verflüssigten Gasen gegen das Risiko einer Verformung zu schützen, z. B. durch das Befüllen mit Stickstoff oder einem anderen inerten Gas zur Aufrechterhaltung eines ausreichenden Drucks im Tank.

4.3.3.4 (bleibt offen)

4.3.3.5 (bleibt offen)

Für jede Beförderung eines Tankcontainers mit tiefgekühlt verflüssigten Gasen muss die tatsächliche Haltezeit bestimmt werden, und zwar unter Berücksichtigung:

- a) der Referenzhaltezeit des zu befördernden tiefgekühlt verflüssigten Gases (siehe Absatz 6.8.3.4.10), wie auf dem in Absatz 6.8.3.5.4 genannten Schild angegeben;
- b) der tatsächlichen Fülldichte;
- c) des tatsächlichen Fülldrucks;
- d) des niedrigsten Ansprechdrucks der Druckbegrenzungseinrichtung(en);
- e) der Verschlechterung der Isolierung<sup>4)</sup>.

**Bem.** Die Norm ISO 21014:2006 «Kryo-Behälter – Leistungsmerkmale der Kryo-Isolierung» beschreibt Methoden für die Bestimmung der Leistungsmerkmale der Isolierung von Kryo-Behältern und bietet eine Methode für die Berechnung der Haltezeit.

Das Datum, an dem die tatsächliche Haltezeit endet, muss im Beförderungspapier angegeben werden (siehe Absatz 5.4.1.2.2 d)).

4.3.3.6

Tankcontainer dürfen nicht zur Beförderung aufgegeben werden:

- a) mit einem Füllungsgrad, bei dem die Schwallbewegungen des Inhalts im Tankkörper unzulässige hydraulische Kräfte hervorrufen können;
- b) wenn sie undicht sind;
- c) wenn sie in einem Ausmass beschädigt sind, dass die Unversehrtheit des Tankcontainers oder seiner Hebe- oder Befestigungseinrichtungen beeinträchtigt sein kann;
- d) wenn die Bedienungsausrüstung nicht geprüft und für in gutem betriebsfähigem Zustand befunden worden ist;
- e) wenn die tatsächliche Haltezeit des zu befördernden tiefgekühlt verflüssigten Gases nicht bestimmt worden ist;

---

<sup>4)</sup> Im Dokument des European Industrial Gases Association (Europäischer Industriegase-Verband) (EIGA) «Methods to prevent the premature activation of relief devices on tanks» (Methoden zur Vermeidung eines vorzeitigen Ansprechens der Druckentlastungseinrichtungen von Tanks), das unter [www.eiga.eu](http://www.eiga.eu) abgerufen werden kann, werden Leitlinien dafür bereitgestellt.

- f) wenn die Dauer der Beförderung unter Berücksichtigung aller eventuell auftretenden Verzögerungen die tatsächliche Haltezeit übersteigt und
- g) wenn der Druck nicht konstant ist und auf ein Niveau abgesenkt wurde, so dass die tatsächliche Haltezeit erreicht werden kann<sup>4)</sup>.

**4.3.4 Sondervorschriften für die Klassen 1 und 3 bis 9**

**4.3.4.1 Tankcodierung, rationalisierter Ansatz und Tankhierarchie**

**4.3.4.1.1 Tankcodierung**

Die vier Teile der in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (12) angegebenen Tankcodierung haben folgende Bedeutung:

Teil	Beschreibung	Tankcodierung
1	Tanktyp	L = Tank für Stoffe in flüssigem Zustand (flüssige Stoffe oder feste Stoffe, die in geschmolzenem Zustand zur Beförderung aufgegeben werden) S = Tank für Stoffe in festem (pulverförmigem oder körnigem) Zustand
2	Berechnungsdruck	G = Mindestberechnungsdruck gemäss allgemeinen Vorschriften des Absatzes 6.8.2.1.14 1,5; 2,65; 4; 10; 15 oder 21 = Mindestberechnungsdruck in bar (siehe Absatz 6.8.2.1.14)
3	Öffnungen (siehe Absatz 6.8.2.2.2)	A = Tank mit Bodenöffnungen mit 2 Verschlüssen für das Befüllen oder Entleeren B = Tank mit Bodenöffnungen mit 3 Verschlüssen für das Befüllen oder Entleeren C = Tank mit oben liegenden Öffnungen, der unterhalb des Flüssigkeitsspiegels nur mit Reinigungsöffnungen versehen ist D = Tank mit oben liegenden Öffnungen ohne Öffnungen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels
4	Sicherheitsventil / -einrichtung	V = Tank mit Über- und Unterdruckbelüftungseinrichtung gemäss Absatz 6.8.2.2.6 ohne Einrichtung zur Verhinderung einer Flammenausbreitung oder nicht explosionsdruckstossfester Tank F = Tank mit Über- und Unterdruckbelüftungseinrichtung gemäss Absatz 6.8.2.2.6 mit Einrichtung zur Verhinderung einer Flammenausbreitung oder explosionsdruckstossfester Tank N = Tank ohne Über- und Unterdruckbelüftungseinrichtung gemäss Absatz 6.8.2.2.6 und nicht luftdicht verschlossen H = luftdicht verschlossener Tank (siehe Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.2.1)

**4.3.4.1.2 Rationalisierter Ansatz für die Zuordnung von Tankcodierungen zu Stoffgruppen und Tankhierarchie**

**Bem.** Einige Stoffe und Stoffgruppen sind in diesem rationalisierten Ansatz nicht enthalten (siehe Absatz 4.3.4.1.3).

rationalisierter Ansatz			
Tankcodierung	zugelassene Stoffgruppen		
	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe
<b>flüssige Stoffe</b>			
<b>LGAV</b>	3	F2	III
	9	M9	III
<b>LGBV</b>	4.1	F2	II, III
	5.1	O1	III
	9	M6	III

<b>rationalisierter Ansatz</b>			
<b>Tankcodierung</b>	<b>zugelassene Stoffgruppen</b>		
	<b>Klasse</b>	<b>Klassifizierungscode</b>	<b>Verpackungsgruppe</b>
<b>LGBV</b> (Forts.)	9	M11	III
	sowie die für die Tankcodierung LGAV zugelassenen Stoffgruppen		
<b>LGBF</b>	3	F1	II, Dampfdruck bei 50 °C ≤ 1,1 bar
	3	F1	III
	3	D	II, Dampfdruck bei 50 °C ≤ 1,1 bar
	3	D	III
	sowie die für die Tankcodierungen LGAV und LGBV zugelassenen Stoffgruppen		
<b>L1,5BN</b>	3	F1	II, Dampfdruck bei 50 °C > 1,1 bar
	3	F1	III, Flammpunkt < 23 °C, viskos, Dampfdruck bei 50 °C > 1,1 bar, Siedepunkt > 35 °C
	3	D	II, Dampfdruck bei 50 °C > 1,1 bar
	sowie die für die Tankcodierungen LGAV, LGBV und LGBF zugelassenen Stoffgruppen		
<b>L4BN</b>	3	F1	I III, Siedepunkt ≤ 35 °C
	3	FC	III
	3	D	I
	5.1	O1	I, II
	5.1	OT1	I
	8	C1	II, III
	8	C3	II, III
	8	C4	II, III
	8	C5	II, III
	8	C7	II, III
	8	C8	II, III
	8	C9	II, III
	8	C10	II, III
	8	CF1	II
	8	CF2	II
	8	CS1	II
	8	CW1	II
	8	CW2	II
	8	CO1	II
	8	CO2	II
	8	CT1	II, III
8	CT2	II, III	
8	CFT	II	
9	M11	III	
	sowie die für die Tankcodierungen LGAV, LGBV, LGBF und L1,5BN zugelassenen Stoffgruppen		
<b>L4BH</b>	3	FT1	II, III
	3	FT2	II
	3	FC	II
	3	FTC	II
	6.1	T1	II, III
	6.1	T2	II, III
	6.1	T3	II, III
	6.1	T4	II, III



<b>rationalisierter Ansatz</b>			
<b>Tankcodierung</b>	<b>zugelassene Stoffgruppen</b>		
	<b>Klasse</b>	<b>Klassifizierungscode</b>	<b>Verpackungsgruppe</b>
<b>L4BH</b> (Forts.)	6.1	T5	II, III
	6.1	T6	II, III
	6.1	T7	II, III
	6.1	TF1	II
	6.1	TF2	II, III
	6.1	TF3	II
	6.1	TS	II
	6.1	TW1	II
	6.1	TW2	II
	6.1	TO1	II
	6.1	TO2	II
	6.1	TC1	II
	6.1	TC2	II
	6.1	TC3	II
	6.1	TC4	II
	6.1	TFC	II
	6.2	I3	II
	6.2	I4	
	9	M2	II
	sowie die für die Tankcodierungen LGAV, LGBV, LGBF, L1,5BN und L4BN zugelassenen Stoffgruppen		
<b>L4DH</b>	4.2	S1	II, III
	4.2	S3	II, III
	4.2	ST1	II, III
	4.2	ST3	II, III
	4.2	SC1	II, III
	4.2	SC3	II, III
	4.3	W1	II, III
	4.3	WF1	II, III
	4.3	WT1	II, III
	4.3	WC1	II, III
	8	CT1	II, III
	sowie die für die Tankcodierungen LGAV, LGBV, LGBF, L1,5BN, L4BN und L4BH zugelassenen Stoffgruppen		
<b>L10BH</b>	8	C1	I
	8	C3	I
	8	C4	I
	8	C5	I
	8	C7	I
	8	C8	I
	8	C9	I
	8	C10	I
	8	CF1	I
	8	CF2	I
	8	CS1	I
	8	CW1	I
	8	CW2	I

<b>rationalisierter Ansatz</b>			
<b>Tankcodierung</b>	<b>zugelassene Stoffgruppen</b>		
	<b>Klasse</b>	<b>Klassifizierungscode</b>	<b>Verpackungsgruppe</b>
<b>L10BH</b> (Forts.)	8	CO1	I
	8	CO2	I
	8	CT1	I
	8	CT2	I
	8	COT	I
sowie die für die Tankcodierungen LGAV, LGBV, LGBF, L1,5BN, L4BN und L4BH zugelassenen Stoffgruppen			
<b>L10CH</b>	3	FT1	I
	3	FT2	I
	3	FC	I
	3	FTC	I
	6.1 <sup>a)</sup>	T1	I
	6.1 <sup>a)</sup>	T2	I
	6.1 <sup>a)</sup>	T3	I
	6.1 <sup>a)</sup>	T4	I
	6.1 <sup>a)</sup>	T5	I
	6.1 <sup>a)</sup>	T6	I
	6.1 <sup>a)</sup>	T7	I
	6.1 <sup>a)</sup>	TF1	I
	6.1 <sup>a)</sup>	TF2	I
	6.1 <sup>a)</sup>	TF3	I
	6.1 <sup>a)</sup>	TS	I
	6.1 <sup>a)</sup>	TW1	I
	6.1 <sup>a)</sup>	TO1	I
	6.1 <sup>a)</sup>	TC1	I
	6.1 <sup>a)</sup>	TC2	I
	6.1 <sup>a)</sup>	TC3	I
6.1 <sup>a)</sup>	TC4	I	
6.1 <sup>a)</sup>	TFC	I	
6.1 <sup>a)</sup>	TFW	I	
sowie die für die Tankcodierungen LGAV, LGBV, LGBF, L1,5BN, L4BN, L4BH und L10BH zugelassenen Stoffgruppen			
a) Stoffe mit einem LC <sub>50</sub> -Wert von höchstens 200 ml/m <sup>3</sup> und einer gesättigten Dampfkonzentration von mindestens 500 LC <sub>50</sub> müssen der Tankcodierung L15CH zugeordnet werden.			
<b>L10DH</b>	4.3	W1	I
	4.3	WF1	I
	4.3	WT1	I
	4.3	WC1	I
	4.3	WFC	I
	5.1	OTC	I
	8	CT1	I
sowie die für die Tankcodierungen LGAV, LGBV, LGBF, L1,5BN, L4BN, L4BH, L4DH, L10BH und L10CH zugelassenen Stoffgruppen			
<b>L15CH</b>	3	FT1	I
	6.1 <sup>b)</sup>	T1	I
	6.1 <sup>b)</sup>	T4	I
	6.1 <sup>b)</sup>	TF1	I

<b>rationalisierter Ansatz</b>			
<b>Tankcodierung</b>	<b>zugelassene Stoffgruppen</b>		
	<b>Klasse</b>	<b>Klassifizierungscode</b>	<b>Verpackungsgruppe</b>
<b>L15CH</b> (Forts.)	6.1 <sup>b)</sup>	TW1	I
	6.1 <sup>b)</sup>	TO1	I
	6.1 <sup>b)</sup>	TC1	I
	6.1 <sup>b)</sup>	TC3	I
	6.1 <sup>b)</sup>	TFC	I
	6.1 <sup>b)</sup>	TFW	I
	sowie die für die Tankcodierungen LGAV, LGBV, LGBF, L1,5BN, L4BN, L4BH, L10BH und L10CH zugelassenen Stoffgruppen		
b) Stoffe mit einem LC <sub>50</sub> -Wert von höchstens 200 ml/m <sup>3</sup> und einer gesättigten Dampfkonzentration von mindestens 500 LC <sub>50</sub> müssen dieser Tankcodierung zugeordnet werden.			
<b>L21DH</b>	4.2	S1	I
	4.2	S3	I
	4.2	SW	I
	4.2	ST3	I
sowie die für die Tankcodierungen LGAV, LGBV, LGBF, L1,5BN, L4BN, L4BH, L4DH, L10BH, L10CH, L10DH und L15CH zugelassenen Stoffgruppen			
<b>feste Stoffe</b>			
<b>SGAV</b>	4.1	F1	III
	4.1	F3	III
	4.2	S2	II, III
	4.2	S4	III
	5.1	O2	II, III
	8	C2	II, III
	8	C4	III
	8	C6	III
	8	C8	III
	8	C10	II, III
	8	CT2	III
	9	M7	III
9	M11	II, III	
<b>SGAN</b>	4.1	F1	II
	4.1	F3	II
	4.1	FT1	II, III
	4.1	FT2	II, III
	4.1	FC1	II, III
	4.1	FC2	II, III
	4.2	S2	II
	4.2	S4	II, III
	4.2	ST2	II, III
	4.2	ST4	II, III
	4.2	SC2	II, III
	4.2	SC4	II, III
	4.3	W2	II, III
	4.3	WF2	II
	4.3	WS	II, III
	4.3	WT2	II, III

<b>rationalisierter Ansatz</b>			
<b>Tankcodierung</b>	<b>zugelassene Stoffgruppen</b>		
	<b>Klasse</b>	<b>Klassifizierungscode</b>	<b>Verpackungsgruppe</b>
<b>SGAN</b> (Forts.)	4.3	WC2	II, III
	5.1	O2	II, III
	5.1	OT2	II, III
	5.1	OC2	II, III
	8	C2	II
	8	C4	II
	8	C6	II
	8	C8	II
	8	C10	II
	8	CF2	II
	8	CS2	II
	8	CW2	II
	8	CO2	II
	8	CT2	II
	9	M3	III
sowie die für die Tankcodierung SGAV zugelassenen Stoffgruppen			
<b>SGAH</b>	6.1	T2	II, III
	6.1	T3	II, III
	6.1	T5	II, III
	6.1	T7	II, III
	6.1	T9	II
	6.1	TF3	II
	6.1	TS	II
	6.1	TW2	II
	6.1	TO2	II
	6.1	TC2	II
	6.1	TC4	II
	9	M1	II, III
	sowie die für die Tankcodierungen SGAV und SGAN zugelassenen Stoffgruppen		
<b>S4AH</b>	6.2	I3	II
	9	M2	II
sowie die für die Tankcodierungen SGAV, SGAN und SGAH zugelassenen Stoffgruppen			
<b>S10AN</b>	8	C2	I
	8	C4	I
	8	C6	I
	8	C8	I
	8	C10	I
	8	CF2	I
	8	CS2	I
	8	CW2	I
	8	CO2	I
	8	CT2	I
	sowie die für die Tankcodierungen SGAV und SGAN zugelassenen Stoffgruppen		
<b>S10AH</b>	6.1	T2	I
	6.1	T3	I
	6.1	T5	I

rationalisierter Ansatz			
Tankcodierung	zugelassene Stoffgruppen		
	Klasse	Klassifizierungscode	Verpackungsgruppe
S10AH (Forts.)	6.1	T7	I
	6.1	TS	I
	6.1	TW2	I
	6.1	TO2	I
	6.1	TC2	I
	6.1	TC4	I
	sowie die für die Tankcodierungen SGAV, SGAN, SGAH und S10AN zugelassenen Stoffgruppen		

### Tankhierarchie

Tanks mit anderen als den in dieser Tabelle oder in Kapitel 3.2 Tabelle A genannten Tankcodierungen dürfen ebenfalls verwendet werden, vorausgesetzt, jedes Element (Zahlenwert oder Buchstabe) der Teile 1 bis 4 dieser anderen Tankcodierungen entspricht einem gleichen oder höheren Sicherheitsniveau als das entsprechende Element der in Kapitel 3.2 Tabelle A angegebenen Tankcodierung, und zwar gemäss folgender aufsteigender Reihenfolge:

Teil 1: Tanktyp

S → L

Teil 2: Berechnungsdruck

G → 1,5 → 2,65 → 4 → 10 → 15 → 21 bar

Teil 3: Öffnungen

A → B → C → D

Teil 4: Sicherheitsventil / -einrichtung

V → F → N → H.

Zum Beispiel:

- Ein Tank mit der Tankcodierung L10CN ist für die Beförderung eines Stoffes zugelassen, dem die Tankcodierung L4BN zugeordnet ist.
- Ein Tank mit der Tankcodierung L4BN ist für die Beförderung eines Stoffes zugelassen, dem die Tankcodierung SGAN zugeordnet ist.

**Bem.** Die für einzelne Eintragungen eventuell geltenden Sondervorschriften (siehe Abschnitte 4.3.5 und 6.8.4) sind in der hierarchischen Aufstellung nicht berücksichtigt.

#### 4.3.4.1.3

Folgende Stoffe und Stoffgruppen, bei denen in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (12) hinter der Tankcodierung ein «(+)» angegeben ist, unterliegen besonderen Vorschriften. In diesem Fall ist die wechselweise Verwendung der Tanks für andere Stoffe und Stoffgruppen nur dann zugelassen, wenn dies in der Bescheinigung über die Baumusterzulassung spezifiziert ist. Unter Beachtung der in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (13) angegebenen Sondervorschriften dürfen gemäss den Vorschriften am Ende des Absatzes 4.3.4.1.2 höherwertige Tanks verwendet werden.

Die Vorschriften für diese Tanks werden durch folgende Tankcodierungen angegeben, die durch die masgeblichen in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (13) angegebenen Sondervorschriften ergänzt werden.

Klasse	UN-Nummer	Benennung und Beschreibung	Tankcodierung
1	0331	Sprengstoff, Typ B	S2,65AN
4.1	2448	Schwefel, geschmolzen	LGBV
	3531	Polymerisierender Stoff, fest, stabilisiert, n.a.g.	SGAN
	3533	Polymerisierender Stoff, fest, temperaturkontrolliert, n.a.g.	
	3532	Polymerisierender Stoff, flüssig, stabilisiert, n.a.g.	L4BN
	3534	Polymerisierender Stoff, flüssig, temperaturkontrolliert, n.a.g.	
4.2	1381	Phosphor, weiss oder gelb, trocken, unter Wasser oder in Lösung	L10DH
	2447	Phosphor, weiss, geschmolzen	
4.3	1389	Alkalimetallamalgam, flüssig	L10BN
	1391	Alkalimetalldispersion oder Erdalkalimetalldispersion	
	1392	Erdalkalimetallamalgam, flüssig	
	1415	Lithium	
	1420	Kaliummetalllegierungen, flüssig	

	1421	Alkalimetalllegierung, flüssig, n.a.g.	
	1422	Kalium-Natrium-Legierungen, flüssig	
	1428	Natrium	
	2257	Kalium	
	3401	Alkalimetallamalgam, fest	
	3402	Erdalkalimetallamalgam, fest	
	3403	Kaliummetalllegierungen, fest	
	3404	Kalium-Natrium-Legierungen, fest	
	3482	Alkalimetalldispersion, entzündbar oder Erdalkalimetalldispersion, entzündbar	
	1407	Caesium	L10CH
	1423	Rubidium	
	1402	Calciumcarbid, Verpackungsgruppe I	S2,65AN
5.1	1873	Perchlorsäure mit mehr als 50 Masse-%, aber höchstens 72 Masse-% reiner Säure	L4DN
	2015	Wasserstoffperoxid, wässrige Lösung, stabilisiert, mit mehr als 70 % Wasserstoffperoxid	L4DV
	2014	Wasserstoffperoxid, wässrige Lösung mit mindestens 20 %, aber höchstens 60 % Wasserstoffperoxid	
	2015	Wasserstoffperoxid, wässrige Lösung, stabilisiert, mit mehr als 60 % und höchstens 70 % Wasserstoffperoxid	L4BV
	2426	Ammoniumnitrat, flüssig (heisse konzentrierte Lösung)	
	3149	Wasserstoffperoxid und Peressigsäure, Mischung, stabilisiert	
	3375	Ammoniumnitrat-Emulsion oder Ammoniumnitrat-Suspension oder Ammoniumnitrat-Gel, Zwischenprodukt für die Herstellung von Sprengstoffen, flüssig	LGAV
	3375	Ammoniumnitrat-Emulsion oder Ammoniumnitrat-Suspension oder Ammoniumnitrat-Gel, Zwischenprodukt für die Herstellung von Sprengstoffen, fest	SGAV
5.2	3109	Organisches Peroxid Typ F, flüssig	L4BN
	3119	Organisches Peroxid Typ F, flüssig, temperaturkontrolliert	
	3110	Organisches Peroxid Typ F, fest	S4AN
	3120	Organisches Peroxid Typ F, fest, temperaturkontrolliert	
6.1	1613	Cyanwasserstoff, wässrige Lösung (Cyanwasserstoffsäure, wässrige Lösung)	L15DH
	3294	Cyanwasserstoff, Lösung in Alkohol	
7 <sup>a</sup>		alle Stoffe	Spezial-tanks
		Mindestanforderungen für flüssige Stoffe	L2,65CN
		Mindestanforderungen für feste Stoffe	S2,65AN
8	1052	Fluorwasserstoff, wasserfrei	
	1744	Brom oder Brom, Lösung	L21DH
	1790	Fluorwasserstoffsäure mit mehr als 85 % Fluorwasserstoff	
	1791	Hypochloritlösung	
	1908	Chloritlösung	L4BV

<sup>a</sup> Abweichend von den allgemeinen Vorschriften dieses Absatzes dürfen für radioaktive Stoffe verwendete Tanks auch für die Beförderung anderer Güter verwendet werden, vorausgesetzt, die Vorschriften des Unterabschnitts 5.1.3.2 werden erfüllt.

**4.3.4.1.4** Tanks, die zur Beförderung von flüssigen Abfällen vorgesehen sind, den Vorschriften des Kapitels 6.10 entsprechen und nach Unterabschnitt 6.10.3.2 mit zwei Verschlüssen ausgerüstet sind, müssen der Tankcodierung L4AH zugeordnet sein. Wenn die betreffenden Tanks für die wechselweise Beförderung von flüssigen und festen Stoffen ausgerüstet sind, müssen sie der kombinierten Tankcodierung L4AH + S4AH zugeordnet sein.

#### 4.3.4.2 Allgemeine Vorschriften

**4.3.4.2.1** Im Falle der Beladung von warmen Produkten darf die Temperatur an der Aussenseite des Tanks oder der Wärmeisolierung während der Beförderung 70 °C nicht übersteigen.

**4.3.4.2.2** Verbindungsleitungen zwischen untereinander unabhängigen Tanks einer Beförderungseinheit müssen während der Beförderung entleert sein. Die nicht dauernd am Tank befindlichen flexiblen Füll- und Entleerrohre müssen während der Beförderung entleert sein. (bleibt offen)

**4.3.4.2.3** (bleibt offen)

#### 4.3.5 Sondervorschriften

Folgende Sondervorschriften sind anwendbar, wenn sie in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (13) bei einer Eintragung angegeben sind:

- TU 1** Tanks dürfen erst nach vollständigem Erstarren des Stoffes und Überdecken mit einem inerten Gas zur Beförderung aufgegeben werden. Ungereinigte leere Tanks, die diese Stoffe enthalten haben, müssen mit einem inerten Gas gefüllt sein.
- TU 2** Der Stoff muss mit einem inerten Gas überdeckt sein. Ungereinigte leere Tanks, die diese Stoffe enthalten haben, müssen mit einem inerten Gas gefüllt sein.
- TU 3** Das Innere der Tankkörper und alle Teile, die mit dem Stoff in Berührung kommen können, müssen sauber gehalten werden. Für Pumpen, Ventile oder andere Einrichtungen dürfen keine Schmiermittel verwendet werden, die mit dem Stoff eine gefährliche Verbindung bilden können.
- TU 4** Während der Beförderung müssen diese Stoffe durch ein inertes Gas abgedeckt sein, dessen Druck mindestens 50 kPa (0,5 bar) (Überdruck) betragen muss.
- Ungereinigte leere Tanks, die diese Stoffe enthalten haben, müssen bei der Übergabe zur Beförderung mit einem inerten Gas mit einem Druck von mindestens 50 kPa (0,5 bar) (Überdruck) gefüllt sein.
- TU 5** (bleibt offen)
- TU 6** Nicht zur Beförderung in Tanks, Batterie-Fahrzeugen und MEGC zugelassen, wenn der LC<sub>50</sub>-Wert unter 200 ppm liegt.
- TU 7** Die zum Abdichten von Verbindungsstellen oder zur Wartung der Verschlusseinrichtungen von Tanks für tiefgekühlt verflüssigte oxidierende Gase verwendeten Materialien müssen mit dem Inhalt verträglich sein.
- TU 8** Für die Beförderung darf ein Tank aus Aluminiumlegierungen nur dann verwendet werden, wenn dieser ausschliesslich für diesen Stoff verwendet wird und das Acetaldehyd säurefrei ist.
- TU 9** UN 1203 BENZIN mit einem Dampfdruck bei 50 °C von mehr als 110 kPa (1,1 bar) und höchstens 150 kPa (1,5 bar) darf auch in Tanks befördert werden, die nach Absatz 6.8.2.1.14 a) bemessen sind und deren Ausrüstung Absatz 6.8.2.2.6 entspricht.
- TU 10** (bleibt offen)
- TU 11** Beim Befüllen darf die Temperatur dieses Stoffes 60 °C nicht überschreiten. Eine maximale Ladetemperatur von 80 °C ist zugelassen, vorausgesetzt, beim Befüllen werden Glimmnester vermieden und die nachfolgenden Bedingungen werden erfüllt. Nach dem Befüllen sind die Tanks unter Überdruck (z. B. mit Druckluft) zu setzen und auf Dichtheit zu kontrollieren. Es muss sichergestellt werden, dass während der Beförderung kein Unterdruck entsteht. Vor dem Entleeren ist sicherzustellen, dass der Druck in den Tanks immer noch über dem atmosphärischen Druck liegt. Ist dies nicht der Fall, so ist vor dem Entleeren in die Tanks ein Inertgas einzuleiten.
- TU 12** Bei wechselweiser Verwendung müssen vor und nach der Beförderung dieses Stoffes aus den Tankkörpern und ihren Ausrüstungen sämtliche Rückstände entfernt werden.
- TU 13** Die Tanks müssen beim Befüllen frei von Verunreinigungen sein.
- Die Bedienungsausrüstung, wie Ventile und äussere Rohrleitungen, der Tanks muss nach dem Befüllen oder Entleeren des Tanks entleert werden.
- TU 14** Die Schutzkappe der Verschlüsse muss während der Beförderung verriegelt sein.
- TU 15** Die Tanks dürfen nicht zur Beförderung von Nahrungs-, Genuss- und Futtermitteln verwendet werden.

**TU 16** Ungereinigte leere Tanks müssen bei der Übergabe zur Beförderung durch eine der folgenden Methoden mit einem Schutzmittel bedeckt sein:

Schutzmittel	Füllungsgrad des Wassers	zusätzliche Bedingungen bei Beförderungen unter niedrigen Umgebungstemperaturen
Stickstoff <sup>a)</sup>	–	–
Wasser und Stickstoff <sup>a)</sup>	–	–
Wasser	mindestens 96 % und höchstens 98 %	Das Wasser muss ausreichend Frostschutzmittel enthalten, um das Gefrieren des Wassers zu verhindern. Das Frostschutzmittel darf keine korrodierende Wirkung besitzen und mit dem Stoff nicht reagieren.

a) Der freibleibende Raum des Tanks muss derart mit Stickstoff gefüllt sein, dass auch nach dem Erkalten der Druck zu keinem Zeitpunkt niedriger als der atmosphärische Druck ist. Der Tank muss so verschlossen werden, dass kein Gas entweichen kann.

**TU 17** Darf nur in Batterie-Fahrzeugen oder MEGC, deren Elemente aus Gefässen bestehen, befördert werden.

**TU 18** Der Füllungsgrad der Tanks muss so bemessen sein, dass bei Erwärmung des Inhalts auf die Temperatur, bei der der Dampfdruck dem Öffnungsdruck der Sicherheitsventile entspricht, das Volumen der Flüssigkeit 95 % des Fassungsraumes des Tanks bei dieser Temperatur nicht überschreitet. Die Vorschrift des Absatzes 4.3.2.3.4 gilt nicht.

**TU 19** Die Tanks dürfen bei der Füllungstemperatur und beim Fülldruck zu 98 % gefüllt werden. Die Vorschrift des Absatzes 4.3.2.3.4 gilt nicht.

**TU 20** (bleibt offen)

**TU 21** Der Stoff muss durch eine der folgenden Methoden mit einem Schutzmittel bedeckt sein:

Schutzmittel	Wasserschicht im Tank	Füllungsgrad des Stoffes (einschliesslich Wasser, sofern vorhanden) bei einer Temperatur von 60 °C höchstens	zusätzliche Bedingungen bei Beförderungen unter niedrigen Umgebungstemperaturen
Stickstoff <sup>a)</sup>	–	96 %	–
Wasser und Stickstoff <sup>a)</sup>	–	98 %	Das Wasser muss ausreichend Frostschutzmittel enthalten, um das Gefrieren des Wassers zu verhindern. Das Frostschutzmittel darf keine korrodierende Wirkung besitzen und mit dem Stoff nicht reagieren.
Wasser	mindestens 12 cm	98 %	

a) Der freibleibende Raum des Tanks muss derart mit Stickstoff gefüllt sein, dass auch nach dem Erkalten der Druck zu keinem Zeitpunkt niedriger als der atmosphärische Druck ist. Der Tank muss so verschlossen werden, dass kein Gas entweichen kann.

**TU 22** Tanks dürfen nur bis zu 90 % ihres Fassungsraumes gefüllt werden; bei flüssigen Stoffen muss jedoch bei einer mittleren Flüssigkeitstemperatur von 50 °C ein füllungsfreier Raum von 5 % bleiben.

**TU 23** Der Füllungsgrad je Liter Fassungsraum darf höchstens 0,93 kg betragen, wenn nach Masse gefüllt wird. Wenn volumetrisch gefüllt wird, darf der Füllungsgrad höchstens 85 % betragen.

**TU 24** Der Füllungsgrad je Liter Fassungsraum darf höchstens 0,95 kg betragen, wenn nach Masse gefüllt wird. Wenn volumetrisch gefüllt wird, darf der Füllungsgrad höchstens 85 % betragen.

**TU 25** Der Füllungsgrad je Liter Fassungsraum darf höchstens 1,14 kg betragen, wenn nach Masse gefüllt wird. Wenn volumetrisch gefüllt wird, darf der Füllungsgrad höchstens 85 % betragen.

**TU 26** Der Füllungsgrad darf höchstens 85 % betragen.

**TU 27** Tanks dürfen nur bis zu 98 % ihres Fassungsraumes gefüllt sein.

**TU 28** Tanks dürfen bei einer Bezugstemperatur von 15 °C nur bis zu 95 % ihres Fassungsraumes gefüllt werden.

**TU 29** Tanks dürfen nur bis zu 97 % ihres Fassungsraumes gefüllt werden, und die höchste Temperatur nach der Füllung darf 140 °C nicht überschreiten.



- TU 30** Tanks sind gemäss dem Prüfbericht für die Zulassung des Baumusters des Tanks, jedoch höchstens bis zu 90 % ihres Fassungsraumes zu befüllen.
- TU 31** Tanks dürfen nur mit 1 kg je Liter Fassungsraum gefüllt werden.
- TU 32** Tanks dürfen nur bis zu 88 % ihres Fassungsraumes gefüllt werden.
- TU 33** Tanks müssen mindestens zu 88 % und dürfen höchstens bis zu 92 % ihres Fassungsraumes oder mit 2,86 kg je Liter Fassungsraum gefüllt werden.
- TU 34** Tanks dürfen nur bis zu 0,84 kg je Liter Fassungsraum gefüllt werden.
- TU 35** Ungereinigte leere festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks und Tankcontainer, die diese Stoffe enthalten haben, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR, wenn geeignete Massnahmen ergriffen wurden, um mögliche Gefahren auszuschliessen.
- TU 36** Der Füllungsgrad nach Unterabschnitt 4.3.2.2 darf bei einer Bezugstemperatur von 15 °C 93 % des Fassungsraumes nicht übersteigen.
- TU 37** Die Beförderung in Tanks ist begrenzt auf Stoffe, die Krankheitserreger enthalten, aber eigentlich keine ernsthafte Gefahr darstellen und gegen die, obwohl sie bei Exposition eine ernste Infektion verursachen können, eine wirksame Behandlung und Vorbeugung verfügbar ist, so dass das Risiko einer Infektionsübertragung begrenzt ist (d. h. mässiges individuelles Risiko und geringes Risiko für die Allgemeinheit).
- TU 38** (bleibt offen)
- TU 39** Die Eignung des Stoffes für eine Beförderung in Tanks muss nachgewiesen sein. Die Methode für die Feststellung der Eignung muss von der zuständigen Behörde zugelassen sein. Eine Methode ist das Prüfverfahren 8 d) der Prüfreihe 8 (siehe Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil 1 Unterabschnitt 18.7).
- Die Stoffe dürfen nicht über einen Zeitraum im Tank verbleiben, bei dem es zur Verkrustung kommen kann. Es sind geeignete Massnahmen zu ergreifen, um ein Verklumpen oder eine Anhaftung der Stoffe im Tank zu vermeiden (z. B. Reinigung usw.).
- TU 40** Darf nur in Batterie-Fahrzeugen oder MEGC, deren Elemente aus nahtlosen Gefässen bestehen, befördert werden.
- TU 41** Die Eignung des Stoffes für eine Beförderung in Tanks muss zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde jedes Landes, durch oder in das eine Beförderung erfolgt, nachgewiesen werden.
- Die Methode für die Feststellung dieser Eignung muss von der zuständigen Behörde einer Vertragspartei des ADR genehmigt werden, wobei diese zuständige Behörde auch eine von der zuständigen Behörde eines Landes, das keine Vertragspartei des ADR ist, erteilte Genehmigung anerkennen kann, vorausgesetzt, diese wurde in Übereinstimmung mit den gemäss dem ADR, dem ADN, dem RID oder dem IMDG-Code anwendbaren Verfahren erteilt.
- Die Stoffe dürfen nicht über einen Zeitraum im Tank verbleiben, bei dem es zur Verkrustung kommen kann. Es sind geeignete Massnahmen zu ergreifen, um ein Verklumpen oder eine Anhaftung der Stoffe im Tank zu vermeiden (z. B. Reinigung usw.).
- TU 42** Tanks mit einem Tankkörper aus Aluminiumlegierung, einschliesslich solcher mit einer Schutzauskleidung, dürfen nur verwendet werden, wenn der pH-Wert des Stoffes nicht geringer als 5,0 und nicht höher als 8,0 ist.
- TU 43** Ein ungereinigter leerer Tank darf nach Ablauf der Frist für die Prüfung der Auskleidung innerhalb von höchstens drei Monaten nach Ablauf dieser Frist zur Beförderung aufgegeben werden, um ihn vor dem Wiederbefüllen der nächsten Prüfung der Auskleidung zuzuführen (siehe Abschnitt 6.8.4 d) Sondervorschrift TT 2).

## Kapitel 4.4

### Verwendung von festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen) und Aufsetztanks aus faserverstärkten Kunststoffen (FVK)

**Bem.** Für ortsbewegliche Tanks und UN-Gascontainer mit mehreren Elementen (MEGC) siehe Kapitel 4.2; für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks, Tankcontainer und Tankwechselfahrzeuge (Tankwechselfahrzeuge), deren Tankkörper aus metallenen Werkstoffen hergestellt sind, sowie Batterie-Fahrzeuge und Gascontainer mit mehreren Elementen (MEGC) mit Ausnahme von UN-MEGC siehe Kapitel 4.3; für Saug-Druck-Tanks für Abfälle siehe Kapitel 4.5.

#### 4.4.1 Allgemeines

Die Beförderung gefährlicher Stoffe in Tanks aus faserverstärkten Kunststoffen (FVK-Tanks) ist nur zugelassen, wenn die folgenden Vorschriften erfüllt sind:

- a) die Stoffe sind den Klassen 3, 5.1, 6.1, 6.2, 8 oder 9 zugeordnet;
- b) der maximale Dampfdruck (Absolutdruck) des Stoffes bei 50 °C darf 110 kPa (1,1 bar) nicht überschreiten;
- c) die Beförderung des Stoffes in Metalltanks ist gemäss Absatz 4.3.2.1.1 ausdrücklich zugelassen;
- d) der Berechnungsdruck für diesen Stoff, der in Teil 2 der in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (12) angegebenen Tankcodierung festgelegt ist, ist nicht höher als 4 bar (siehe auch Absatz 4.3.4.1.1) und
- e) der Tank entspricht den für die Beförderung dieses Stoffes geltenden Vorschriften des Kapitels 6.13.

#### 4.4.2 Betrieb

**4.4.2.1** Es gelten die Vorschriften der Absätze 4.3.2.1.5 bis 4.3.2.2.4, 4.3.2.3.3 bis 4.3.2.3.6, 4.3.2.4.1 und 4.3.2.4.2 sowie der Unterabschnitte 4.3.4.1 und 4.3.4.2.

**4.4.2.2** Die Temperatur des beförderten Stoffes darf zum Zeitpunkt der Befüllung die auf dem Tankschild gemäss Abschnitt 6.13.6 angegebene höchstzulässige Betriebstemperatur nicht überschreiten.

**4.4.2.3** Ausserdem gelten die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (13) angegebenen Sondervorschriften (TU) des Abschnitts 4.3.5, sofern sie auch für die Beförderung in Metalltanks anzuwenden sind.

(unbedruckt)

## Kapitel 4.5

### Verwendung und Betrieb der Saug-Druck-Tanks für Abfälle

**Bem.** Für ortsbewegliche Tanks und UN-Gascontainer mit mehreren Elementen (MEGC) siehe Kapitel 4.2; für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks, Tankcontainer und Tankwechselfaufbauten (Tankwechselbehälter), deren Tankkörper aus metallenen Werkstoffen hergestellt sind, sowie Batterie-Fahrzeuge und Gascontainer mit mehreren Elementen (MEGC) mit Ausnahme von UN-MEGC siehe Kapitel 4.3; für faserverstärkte Kunststofftanks siehe Kapitel 4.4.

#### 4.5.1 Verwendung

**4.5.1.1** Abfälle, die aus Stoffen der Klasse 3, 4.1, 5.1, 6.1, 6.2, 8 oder 9 bestehen, dürfen in Saug-Druck-Tanks für Abfälle nach Kapitel 6.10 befördert werden, wenn die Vorschriften nach Kapitel 4.3 die Beförderung in festverbundenen Tanks, Aufsetztanks, Tankcontainern oder Tankwechselfaufbauten (Tankwechselbehältern) gestatten.

Abfälle, die aus Stoffen bestehen, denen in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (12) die Tankcodierung L4BH oder eine andere gemäss der Hierarchie in Absatz 4.3.4.1.2 zugelassene Tankcodierung zugeordnet ist, dürfen in Saug-Druck-Tanks für Abfälle befördert werden, die in Teil 3 der unter Nummer 9.5 der Zulassungsbescheinigung für Fahrzeuge gemäss Unterabschnitt 9.1.3.5 angegebenen Tankcodierung den Buchstaben «A» oder «B» aufweisen.

**4.5.1.2** Stoffe, die keine Abfälle sind, dürfen unter denselben in Unterabschnitt 4.5.1.1 aufgeführten Bedingungen in Saug-Druck-Tanks für Abfälle befördert werden.

#### 4.5.2 Betrieb

**4.5.2.1** Die Vorschriften des Kapitels 4.3 mit Ausnahme der Absätze 4.3.2.2.4 und 4.3.2.3.3 gelten für die Beförderung in Saug-Druck-Tanks für Abfälle und werden durch die Vorschriften der Unterabschnitte 4.5.2.2 bis 4.5.2.6 ergänzt.

**4.5.2.2** Die Befüllung von Saug-Druck-Tanks für Abfälle mit flüssigen Stoffen, die wegen ihres Flammpunkts den Kriterien der Klasse 3 entsprechen, muss über im unteren Bereich des Tanks befindliche Fülleinrichtungen erfolgen. Es sind Massnahmen zu treffen, um die Bildung von Sprühnebel auf ein Minimum zu beschränken.

**4.5.2.3** Werden entzündbare flüssige Stoffe mit einem Flammpunkt unter 23 °C unter Druckluft entleert, beträgt der höchstzulässige Druck 100 kPa (1 bar).

**4.5.2.4** Die Verwendung von Tanks, die mit einem als Abteilwand dienenden inneren Schubkolben ausgerüstet sind, ist nur zulässig, wenn die auf beiden Seiten der Wand (des Schubkolbens) befindlichen Stoffe nicht gefährlich miteinander reagieren können (siehe Absatz 4.3.2.3.6).

**4.5.2.5** (bleibt offen)

**4.5.2.6** Wenn für das Befüllen mit oder Entleeren von entzündbaren flüssigen Stoffen eine Druck-Vakuumpumpe verwendet wird, die eine Zündquelle darstellen kann, müssen Vorsichtsmassnahmen ergriffen werden, um eine Entzündung des Stoffes oder die Ausbreitung der Auswirkungen der Entzündung ausserhalb des Tanks zu vermeiden.

(unbedruckt)

## **Kapitel 4.6**

(bleibt offen)

(unbedruckt)

## Kapitel 4.7

### Verwendung von mobilen Einheiten zur Herstellung von explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff (MEMU)

- Bem.** 1. Für Verpackungen siehe Kapitel 4.1; für ortsbewegliche Tanks siehe Kapitel 4.2; für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks, Tankcontainer und Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehälter), deren Tankkörper aus metallenen Werkstoffen hergestellt sind, siehe Kapitel 4.3; für Tanks aus faserverstärkten Kunststoffen siehe Kapitel 4.4; für Saug-Druck-Tanks für Abfälle siehe Kapitel 4.5.
2. Für die Vorschriften für den Bau, die Ausrüstung, die Zulassung der Bauart, die Prüfung und die Kennzeichnung siehe Kapitel 6.7, 6.8, 6.9, 6.11, 6.12 und 6.13.

#### 4.7.1 Verwendung

**4.7.1.1** Stoffe der Klassen 3, 5.1, 6.1 und 8 dürfen in MEMU nach Kapitel 6.12, in ortsbeweglichen Tanks, wenn ihre Beförderung nach Kapitel 4.2 zugelassen ist, in festverbundenen Tanks, Aufsetztanks, Tankcontainern oder Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehältern), wenn ihre Beförderung nach Kapitel 4.3 zugelassen ist, in Tanks aus faserverstärkten Kunststoffen (FVK), wenn ihre Beförderung nach Kapitel 4.4 zugelassen ist, oder in Schüttgut-Container befördert werden, wenn ihre Beförderung nach Kapitel 7.3 zugelassen ist.

**4.7.1.2** Vorbehaltlich der Genehmigung durch die zuständige Behörde (siehe Absatz 7.5.5.2.3) dürfen explosive Stoffe oder Gegenstände mit Explosivstoff der Klasse 1 in Versandstücken in besonderen Laderäumen nach Abschnitt 6.12.5 befördert werden, wenn ihre Verpackung nach Kapitel 4.1 und ihre Beförderung nach den Kapiteln 7.2 und 7.5 zugelassen ist.

#### 4.7.2 Betrieb

**4.7.2.1** Die folgenden Vorschriften gelten für den Betrieb von Tanks nach Kapitel 6.12:

- a) Für Tanks mit einem Fassungsraum von mindestens 1000 Litern gelten für die Beförderung in MEMU die Vorschriften des Kapitels 4.2, des Kapitels 4.3, ausgenommen Unterabschnitt 4.3.1.4, Absatz 4.3.2.3.1 und Abschnitte 4.3.3 und 4.3.4, oder des Kapitels 4.4, die durch die nachstehenden Vorschriften der Unterabschnitte 4.7.2.2, 4.7.2.3 und 4.7.2.4 ergänzt werden.
- b) Für Tanks mit einem Fassungsraum von weniger als 1000 Litern gelten für die Beförderung in MEMU die Vorschriften des Kapitels 4.2, des Kapitels 4.3, ausgenommen Unterabschnitte 4.3.1.4 und 4.3.2.1, Absatz 4.3.2.3.1 und Abschnitte 4.3.3 und 4.3.4, oder des Kapitels 4.4, die durch die nachstehenden Vorschriften der Unterabschnitte 4.7.2.2, 4.7.2.3 und 4.7.2.4 ergänzt werden.

**4.7.2.2** Die Wanddicke des Tankkörpers darf während der gesamten Verwendungsdauer des Tankkörpers den in den entsprechenden Bauvorschriften vorgeschriebenen Mindestwert nicht unterschreiten.

**4.7.2.3** Bewegliche Entleerungsrohre, unabhängig davon, ob sie dauerhaft verbunden sind oder nicht, und Fülltrichter müssen während der Beförderung frei von gemischten oder sensibilisierten explosiven Stoffen sein.

**4.7.2.4** Die Sondervorschriften (TU) des Abschnitts 4.3.5 gelten ebenfalls wie in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (13) angegeben, sofern sie für die Beförderung in Tanks anwendbar sind.

**4.7.2.5** Die Betreiber müssen sicherstellen, dass die in Abschnitt 9.8.8 vorgeschriebenen Schlösser während der Beförderung verwendet werden.



(unbedruckt)

# Teil 5 Vorschriften für den Versand

## Kapitel 5.1

### Allgemeine Vorschriften

#### 5.1.1 Anwendungsbereich und allgemeine Vorschriften

Dieser Teil enthält Vorschriften für den Versand gefährlicher Güter bezüglich der Kennzeichnung, Bezeichnung und Dokumentation und gegebenenfalls der Genehmigung des Versands und der vorherigen Benachrichtigung.

#### 5.1.2 Verwendung von Umverpackungen

##### 5.1.2.1 a) Sofern nicht alle für die gefährlichen Güter in der Umverpackung repräsentativen Kennzeichen und Gefahrzettel des Kapitels 5.2 mit Ausnahme der Unterabschnitte 5.2.1.3 bis 5.2.1.6, der Absätze 5.2.1.7.2 bis 5.2.1.7.8 und des Unterabschnitts 5.2.1.10 sichtbar sind, muss die Umverpackung

- (i) mit dem Ausdruck «UMVERPACKUNG» gekennzeichnet sein. Die Buchstabenhöhe des Ausdrucks «UMVERPACKUNG» muss mindestens 12 mm sein. Das Kennzeichen muss in einer Amtssprache des Ursprungslandes und, wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch angegeben sein, sofern nicht Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung berührten Staaten etwas anderes vorschreiben; und
- (ii) für jedes einzelne in der Umverpackung enthaltene gefährliche Gut mit dem Kennzeichen der UN-Nummer sowie mit den gemäss Kapitel 5.2 mit Ausnahme der Unterabschnitte 5.2.1.3 bis 5.2.1.6, der Absätze 5.2.1.7.2 bis 5.2.1.7.8 und des Unterabschnitts 5.2.1.10 für Versandstücke vorgeschriebenen Gefahrzetteln und übrigen Kennzeichen versehen sein. Jedes anwendbare Kennzeichen oder jeder anwendbare Gefahrzettel muss nur einmal angebracht werden.

Die Bezeichnung von Umverpackungen, die radioaktive Stoffe enthalten, muss gemäss Absatz 5.2.2.1.11 erfolgen.

- b) Die in Unterabschnitt 5.2.1.10 abgebildeten Ausrichtungspfeile sind auf zwei gegenüberliegenden Seiten von Umverpackungen anzubringen, die Versandstücke enthalten, die gemäss Absatz 5.2.1.10.1 zu kennzeichnen sind, es sei denn, die Kennzeichen bleiben sichtbar.

##### 5.1.2.2 Jedes Versandstück mit gefährlichen Gütern, das in einer Umverpackung enthalten ist, muss allen anwendbaren Vorschriften des ADR entsprechen. Die vorgesehene Funktion der einzelnen Verpackungen darf durch die Umverpackung nicht beeinträchtigt werden.

##### 5.1.2.3 Jedes Versandstück, das mit den in Unterabschnitt 5.2.1.10 beschriebenen Ausrichtungszeichen versehen und in eine Umverpackung oder in eine Grossverpackung eingesetzt ist, muss gemäss diesen Kennzeichen ausgerichtet sein.

##### 5.1.2.4 Die Zusammenladeverbote gelten auch für diese Umverpackungen.

#### 5.1.3 Ungereinigte leere Verpackungen (einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen), Tanks, MEMU, Fahrzeuge und Container für die Beförderung in loser Schüttung

##### 5.1.3.1 Ungereinigte leere Verpackungen (einschliesslich Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen), Tanks (einschliesslich Tankfahrzeuge, Batterie-Fahrzeuge, Aufsetztanks, ortsbewegliche Tanks, Tankcontainer, MEGC und MEMU) sowie Fahrzeuge und Container für die Beförderung in loser Schüttung, die gefährliche Güter der einzelnen Klassen mit Ausnahme der Klasse 7 enthalten haben, müssen mit den gleichen Kennzeichen und Gefahrzetteln oder Grosszetteln (Placards) versehen sein wie in gefülltem Zustand.

**Bem.** Wegen der Dokumentation siehe Kapitel 5.4.

##### 5.1.3.2 Container, Tanks, Grosspackmittel (IBC) sowie andere Verpackungen und Umverpackungen, die für die Beförderung radioaktiver Stoffe verwendet werden, dürfen nicht für die Lagerung oder die Beförderung anderer Güter verwendet werden, es sei denn, diese wurden unter $0,4 \text{ Bq/cm}^2$ für Beta- und Gammastrahler sowie für Alphastrahler geringer Toxizität und unter $0,04 \text{ Bq/cm}^2$ für alle anderen Alphastrahler dekontaminiert.

#### 5.1.4 Zusammenpackung

Werden zwei oder mehrere gefährliche Güter zusammen in derselben Aussenverpackung verpackt, muss das Versandstück mit den für jedes Gut vorgeschriebenen Gefahrzetteln und Kennzeichen versehen sein. Ist ein und derselbe Gefahrzettel für verschiedene Güter vorgeschrieben, muss er nur einmal angebracht werden.

## **5.1.5 Allgemeine Vorschriften für die Klasse 7**

### **5.1.5.1 Beförderungsgenehmigung und Benachrichtigung**

#### **5.1.5.1.1 Allgemeines**

Zusätzlich zu der in Kapitel 6.4 beschriebenen Zulassung der Bauart des Versandstücks ist unter bestimmten Umständen auch eine multilaterale Beförderungsgenehmigung (Absätze 5.1.5.1.2 und 5.1.5.1.3) erforderlich. Unter bestimmten Umständen ist es auch erforderlich, die zuständigen Behörden über eine Beförderung zu benachrichtigen (Absatz 5.1.5.1.4).

#### **5.1.5.1.2 Beförderungsgenehmigung**

Eine multilaterale Genehmigung ist erforderlich für:

- a) Die Beförderung von Typ B(M)-Versandstücken, die nicht den Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.7.5 entsprechen oder die für eine kontrollierte zeitweilige Entlüftung ausgelegt sind;
- b) die Beförderung von Typ B(M)-Versandstücken mit radioaktiven Stoffen, deren Aktivität grösser ist als 3000 A<sub>1</sub> oder gegebenenfalls 3000 A<sub>2</sub> oder 1000 TBq, je nachdem, welcher Wert der niedrigere ist;
- c) die Beförderung von Versandstücken, die spaltbare Stoffe enthalten, wenn die Summe der Kritikalitätssicherheitskennzahlen der Versandstücke in einem einzigen Fahrzeug oder Container 50 übersteigt, und
- d) (bleibt offen)
- e) die Beförderung von SCO-III-Gegenständen.

Eine zuständige Behörde kann durch eine besondere Bestimmung in ihrer Bauartzulassung (siehe Absatz 5.1.5.2.1) die Beförderung in oder durch ihren Staat ohne Beförderungsgenehmigung genehmigen.

#### **5.1.5.1.3 Beförderungsgenehmigung durch Sondervereinbarung**

Eine zuständige Behörde darf Vorschriften genehmigen, nach denen Sendungen, die nicht allen anwendbaren Vorschriften des ADR entsprechen, mit einer Sondervereinbarung befördert werden dürfen (siehe Abschnitt 1.7.4).

#### **5.1.5.1.4 Benachrichtigungen**

Eine Benachrichtigung der zuständigen Behörden ist in folgenden Fällen vorgeschrieben:

- a) Vor der ersten Beförderung eines Versandstücks, das die Genehmigung einer zuständigen Behörde erfordert, muss der Absender sicherstellen, dass Kopien aller zutreffenden Zeugnisse, die für die Bauart des Versandstücks erforderlich sind, der zuständigen Behörde des Ursprungslandes der Beförderung und der zuständigen Behörde eines jeden Staates, durch oder in den die Sendung befördert wird, zugestellt worden sind. Der Absender muss keine Bestätigung der zuständigen Behörde abwarten, und die zuständige Behörde ist nicht verpflichtet, eine Empfangsbestätigung für das Genehmigungszeugnis abzugeben.
- b) Bei jeder der folgenden Beförderungen muss der Absender die zuständige Behörde des Ursprungslandes der Beförderung und die zuständige Behörde eines jeden Staates benachrichtigen, durch oder in den die Sendung befördert werden soll. Diese Benachrichtigung muss vor Beginn der Beförderung, möglichst mindestens 7 Tage vorher, im Besitz jeder zuständigen Behörde sein:
  - (i) Typ C-Versandstücke mit radioaktiven Stoffen mit einer Aktivität von mehr als 3000 A<sub>1</sub> oder gegebenenfalls 3000 A<sub>2</sub> oder 1000 TBq, je nachdem, welcher Wert der niedrigere ist;
  - (ii) Typ B(U)-Versandstücke mit radioaktiven Stoffen mit einer Aktivität von mehr als 3000 A<sub>1</sub> oder gegebenenfalls 3000 A<sub>2</sub> oder 1000 TBq, je nachdem, welcher Wert der niedrigere ist;
  - (iii) Typ B(M)-Versandstücke;
  - (iv) Beförderung auf Grund einer Sondervereinbarung.
- c) Der Absender muss keine getrennte Benachrichtigung versenden, wenn die erforderlichen Informationen im Antrag auf Erteilung einer Beförderungsgenehmigung (siehe Absatz 6.4.23.2) gegeben worden sind.
- d) Die Versandbenachrichtigung muss enthalten:
  - (i) Ausreichende Angaben, die eine Identifizierung des (der) Versandstücke(s) ermöglichen, einschliesslich aller zutreffenden Zeugnisnummern und Kennzeichen;
  - (ii) Angaben über das Versanddatum, das voraussichtliche Ankunftsdatum und den vorgesehenen Beförderungsweg;
  - (iii) Name(n) des (der) radioaktiven Stoffes (Stoffe) oder Nuklids (Nuklide);
  - (iv) Beschreibung der physikalischen und chemischen Form der radioaktiven Stoffe oder die Angabe, dass es sich um radioaktive Stoffe in besonderer Form oder um gering dispergierbare radioaktive Stoffe handelt, und

- (v) die höchste Aktivität des radioaktiven Inhalts während der Beförderung in Becquerel (Bq) mit dem zugehörigen SI-Vorsatzzeichen (siehe Unterabschnitt 1.2.2.1). Bei spaltbaren Stoffen kann anstelle der Aktivität die Masse der spaltbaren Stoffe (oder gegebenenfalls bei Gemischen die Masse jedes spaltbaren Nuklids) in Gramm (g) oder in Vielfachen davon angegeben werden.

#### **5.1.5.2 Zulassung/Genehmigung durch die zuständige Behörde**

**5.1.5.2.1** Die Zulassung/Genehmigung durch die zuständige Behörde ist erforderlich für:

- a) Bauarten von
  - (i) radioaktiven Stoffen in besonderer Form;
  - (ii) gering dispergierbaren radioaktiven Stoffen;
  - (iii) gemäss Absatz 2.2.7.2.3.5 f) freigestellten spaltbaren Stoffen;
  - (iv) Versandstücken, die mindestens 0,1 kg Uranhexafluorid enthalten;
  - (v) Versandstücken, die spaltbare Stoffe enthalten, sofern nicht durch Absatz 2.2.7.2.3.5, Unterabschnitt 6.4.11.2 oder 6.4.11.3 ausgenommen;
  - (vi) Typ B(U)-Versandstücken und Typ B(M)-Versandstücken;
  - (vii) Typ C-Versandstücken;
- b) Sondervereinbarungen;
- c) bestimmte Beförderungen (siehe Absatz 5.1.5.1.2);
- d) die Bestimmung der in Absatz 2.2.7.2.2.1 genannten grundlegenden Radionuklidwerte für einzelne Radionuklide, die in der Tabelle 2.2.7.2.2.1 nicht aufgeführt sind (siehe Absatz 2.2.7.2.2.2 a));
- e) alternative Aktivitätsgrenzwerte für eine freigestellte Sendung von Instrumenten oder Fabrikaten (siehe Absatz 2.2.7.2.2.2 b)).

Durch das Zulassungs-/Genehmigungszeugnis wird bescheinigt, dass die anwendbaren Vorschriften erfüllt sind; bei Zulassungen für die Bauart wird im Zulassungszeugnis der Bauart ein Kennzeichen zugeteilt.

Das Zulassungszeugnis für Versandstückmuster und das Genehmigungszeugnis für die Beförderung dürfen in einem Zeugnis zusammengefasst werden.

Die Zulassungs-/Genehmigungszeugnisse und die Anträge auf Zulassung/Genehmigung müssen den Vorschriften des Abschnitts 6.4.23 entsprechen.

**5.1.5.2.2** Der Absender muss im Besitz einer Kopie jedes erforderlichen Zeugnisses sein.

**5.1.5.2.3** Für Versandstückmuster, für die die Ausstellung eines Zulassungszeugnisses durch die zuständige Behörde nicht erforderlich ist, muss der Absender auf Anfrage für die Überprüfung durch die zuständige Behörde Aufzeichnungen, die die Übereinstimmung des Versandstückmusters mit allen anwendbaren Vorschriften nachweisen, zur Verfügung stellen.

#### **5.1.5.3 Bestimmung der Transportkennzahl (TI) und der Kritikalitätssicherheitskennzahl (CSI)**

**5.1.5.3.1** Die Transportkennzahl (TI) für ein Versandstück, eine Umverpackung oder einen Container oder für unverpackte LSA-I-Stoffe oder für unverpackte SCO-I- oder SCO-III-Gegenstände ist nach folgendem Verfahren zu ermitteln:

- a) Die höchste Dosisleistung in Millisievert pro Stunde (mSv/h) in einem Abstand von 1 m von den Aussenflächen des Versandstücks, der Umverpackung, des Containers oder der unverpackten LSA-I-Stoffe oder SCO-I- oder SCO-III-Gegenstände ist zu ermitteln. Der ermittelte Wert ist mit 100 zu multiplizieren. Bei Uran- und Thoriumerzen und deren Konzentraten dürfen für die höchsten Dosisleistungen an jedem Punkt im Abstand von 1 m von den Aussenflächen der Ladung folgende Werte angenommen werden:
  - 0,4 mSv/h für Erze und physikalische Konzentrate von Uran und Thorium;
  - 0,3 mSv/h für chemische Thoriumkonzentrate;
  - 0,02 mSv/h für chemische Urankonzentrate ausser Uranhexafluorid.
- b) Für Tanks, Container und unverpackte LSA-I-Stoffe und SCO-I- und SCO-III-Gegenstände ist der gemäss a) ermittelte Wert mit dem entsprechenden Faktor aus der Tabelle 5.1.5.3.1 zu multiplizieren.
- c) Die gemäss a) und b) ermittelten Werte sind auf die erste Dezimalstelle aufzurunden (z. B. aus 1,13 wird 1,2) mit der Ausnahme, dass ein Wert von 0,05 oder kleiner gleich Null gesetzt werden darf; die daraus resultierende Zahl ist der TI-Wert.

**Tabelle 5.1.5.3.1: Multiplikationsfaktoren für Tanks, Container und unverpackte LSA-I-Stoffe und SCO-I- und SCO-III-Gegenstände**

Fläche der Ladung <sup>a)</sup>	Multiplikationsfaktor
Fläche der Ladung $\leq 1 \text{ m}^2$	1
$1 \text{ m}^2 < \text{Fläche der Ladung} \leq 5 \text{ m}^2$	2
$5 \text{ m}^2 < \text{Fläche der Ladung} \leq 20 \text{ m}^2$	3
$20 \text{ m}^2 < \text{Fläche der Ladung}$	10

a) Grösste gemessene Querschnittsfläche der Ladung.

**5.1.5.3.2** Die Transportkennzahl für jede starre Umverpackung, jeden Container oder jedes Fahrzeug wird durch die Summe der Transportkennzahlen aller enthaltenen Versandstücke bestimmt. Bei einer Beförderung von einem einzigen Absender darf der Absender die Transportkennzahl durch direkte Messung der Dosisleistung bestimmen.

Die Transportkennzahl einer nicht starren Umverpackung darf nur durch die Summe der Transportkennzahlen aller in der Umverpackung enthaltenen Versandstücke bestimmt werden.

**5.1.5.3.3** Für jede Umverpackung oder für jeden Container ist die Kritikalitätssicherheitskennzahl (CSI) als Summe der CSI aller enthaltenen Versandstücke zu ermitteln. Das gleiche Verfahren ist für die Bestimmung der Gesamtsumme der CSI in einer Sendung oder in einem Fahrzeug anzuwenden.

**5.1.5.3.4** Versandstücke, Umverpackungen und Container sind in Übereinstimmung mit den in Tabelle 5.1.5.3.4 festgelegten Bedingungen und mit den nachstehenden Vorschriften einer der Kategorien I-WEISS, II-GELB oder III-GELB zuzuordnen:

- Bei der Bestimmung der zugehörigen Kategorie für ein Versandstück, eine Umverpackung oder einen Container müssen die Transportkennzahl und die Oberflächendosisleistung berücksichtigt werden. Erfüllt die Transportkennzahl die Bedingung für eine Kategorie, die Oberflächendosisleistung aber die einer anderen Kategorie, so ist das Versandstück, die Umverpackung oder der Container der höheren Kategorie zuzuordnen. Für diesen Zweck ist die Kategorie I-WEISS als die unterste Kategorie anzusehen.
- Die Transportkennzahl ist entsprechend den in den Absätzen 5.1.5.3.1 und 5.1.5.3.2 festgelegten Verfahren zu bestimmen.
- Ist die Oberflächendosisleistung höher als 2 mSv/h, muss das Versandstück oder die Umverpackung unter ausschliesslicher Verwendung und nach den Vorschriften des Abschnitts 7.5.11 Sondervorschrift CV 33 (1.3) und (3.5) a) befördert werden.
- Mit Ausnahme von Beförderungen nach den Vorschriften des Absatzes 5.1.5.3.5 ist ein Versandstück, das auf Grund einer Sondervereinbarung befördert wird, der Kategorie III-GELB zuzuordnen.
- Mit Ausnahme von Beförderungen nach den Vorschriften des Absatzes 5.1.5.3.5 sind Umverpackungen oder Container, die auf Grund einer Sondervereinbarung zu befördernde Versandstücke enthalten, der Kategorie III-GELB zuzuordnen.

**Tabelle 5.1.5.3.4: Kategorien der Versandstücke, Umverpackungen und Container**

Bedingungen		Kategorie
Transportkennzahl (TI)	höchste Dosisleistung an jedem Punkt einer Aussenfläche	
0 <sup>a)</sup>	nicht grösser als 0,005 mSv/h	I-WEISS
grösser als 0, aber nicht grösser als 1 <sup>a)</sup>	grösser als 0,005 mSv/h, aber nicht grösser als 0,5 mSv/h	II-GELB
grösser als 1, aber nicht grösser als 10	grösser als 0,5 mSv/h, aber nicht grösser als 2 mSv/h	III-GELB
grösser als 10	grösser als 2 mSv/h, aber nicht grösser als 10 mSv/h	III-GELB <sup>b)</sup>

a) Ist die gemessene Transportkennzahl nicht grösser als 0,05, darf ihr Wert entsprechend Absatz 5.1.5.3.1 c) gleich Null gesetzt werden.

b) Ist mit Ausnahme von Containern (siehe Abschnitt 7.5.11 Sondervorschrift CV 33 (3.3) Tabelle D) ausserdem unter ausschliesslicher Verwendung zu befördern.

**5.1.5.3.5** Bei allen internationalen Beförderungen von Versandstücken, für die eine Zulassung der Bauart oder eine Genehmigung der Beförderung durch die zuständige Behörde erforderlich ist und für die in den verschiedenen von der Beförderung berührten Staaten unterschiedliche Zulassungs- oder Genehmigungstypen gelten, muss die vorgeschriebene Zuordnung zu den Kategorien in Übereinstimmung mit dem Zulassungszeugnis des Ursprungslandes der Bauart erfolgen.

**5.1.5.4 Besondere Vorschriften für freigestellte Versandstücke radioaktiver Stoffe der Klasse 7**

**5.1.5.4.1** Freigestellte Versandstücke radioaktiver Stoffe der Klasse 7 müssen auf der Aussenseite der Verpackung deutlich lesbar und dauerhaft gekennzeichnet sein mit:

- a) der UN-Nummer, der die Buchstaben «UN» vorangestellt werden;
- b) der Angabe des Absenders und/oder des Empfängers und
- c) der höchstzulässigen Bruttomasse, sofern diese 50 kg überschreitet.

**5.1.5.4.2** Die Dokumentationsvorschriften des Kapitels 5.4 gelten nicht für freigestellte Versandstücke radioaktiver Stoffe der Klasse 7, mit der Ausnahme, dass

- a) die UN-Nummer, der die Buchstaben «UN» vorangestellt sind, sowie der Name und die Adresse des Absenders und des Empfängers und, sofern zutreffend, das Identifizierungskennzeichen für jedes Zulassungs-/Genehmigungszeugnis der zuständigen Behörde (siehe Absatz 5.4.1.2.5.1 g)) auf einem Beförderungspapier, wie ein Konnossement, Luftfrachtbrief oder CIM- oder CMR-Frachtbrief, angegeben werden müssen;
- b) sofern zutreffend, die Vorschriften des Absatzes 5.4.1.2.5.1 g), 5.4.1.2.5.3 und 5.4.1.2.5.4 anwendbar sind;
- c) die Vorschriften der Abschnitte 5.4.2 und 5.4.4 anwendbar sind.

**5.1.5.4.3** Die Vorschriften der Absätze 5.2.1.7.8 und 5.2.2.1.11.5 sind, sofern zutreffend, anwendbar.

**5.1.5.5 Zusammenfassung der Vorschriften für Zulassung/Genehmigung und vorherige Benachrichtigung**

- Bem.**
1. Vor der ersten Beförderung eines Versandstücks, für das die Versandstückmuster-Zulassung der zuständigen Behörde erforderlich ist, muss der Absender sicherstellen, dass eine Kopie der Versandstückmuster-Zulassung der zuständigen Behörde eines jeden berührten Staates zugestellt worden ist (siehe Absatz 5.1.5.1.4 a)).
  2. Die Benachrichtigung ist erforderlich, wenn der Inhalt höher ist als  $3 \times 10^3 A_1$  oder  $3 \times 10^3 A_2$  oder 1000 TBq (siehe Absatz 5.1.5.1.4 b)).
  3. Eine multilaterale Genehmigung für die Beförderung ist erforderlich, wenn der Inhalt höher ist als  $3 \times 10^3 A_1$  oder  $3 \times 10^3 A_2$  oder 1000 TBq oder wenn eine gelegentliche kontrollierte Druckentlastung zugelassen ist (siehe Unterabschnitt 5.1.5.1).
  4. Für Zulassung und vorherige Benachrichtigung siehe Vorschriften für das für die Beförderung dieses Stoffes verwendete Versandstück.

Gegenstand	UN-Nummer	Zulassung/ Genehmigung der zuständigen Behörde erforderlich		Benachrichtigung der zuständigen Behörden des Ursprungslandes und der berührten Staaten vor jeder Beförderung durch den Absender <sup>a)</sup>	Verweis
		Ur- sprungs- land	berührte Staa- ten <sup>a)</sup>		
Berechnung von nicht aufgelisteten $A_1$ - und $A_2$ -Werten	–	Ja	Ja	Nein	2.2.7.2.2.2 a), 5.1.5.2.1 d)
Freigestellte Versandstücke – Versandstückmuster – Beförderung	2908, 2909, 2910, 2911	Nein Nein	Nein Nein	Nein Nein	–
LSA-Stoffe <sup>b)</sup> und SCO-Gegenstände <sup>b)</sup> /Industrierversandstücke Typ 1, 2 oder 3, nicht spaltbar und spaltbar, freigestellt – Versandstückmuster – Beförderung	2912, 2913, 3321, 3322	Nein Nein	Nein Nein	Nein Nein	–
Typ A-Versandstücke <sup>b)</sup> , nicht spaltbar und spaltbar, freigestellt – Versandstückmuster – Beförderung	2915, 3332	Nein Nein	Nein Nein	Nein Nein	–
Typ B(U)-Versandstücke <sup>b)</sup> , nicht spaltbar und spaltbar, freigestellt – Versandstückmuster – Beförderung	2916	Ja Nein	Nein Nein	siehe Bem. 1 siehe Bem. 2	5.1.5.1.4 b), 5.1.5.2.1 a), 6.4.22.2

Gegenstand	UN- Nummer	Zulassung/ Genehmigung der zuständigen Behör- de erforderlich		Benachrichtigung der zuständigen Behörden des Ursprungslandes und der berührten Staaten vor jeder Beförderung durch den Absender <sup>a)</sup>	Verweis
		Ur- sprungs- land	berührte Staa- ten <sup>a)</sup>		
Typ B(M)-Versandstücke <sup>b)</sup> , nicht spaltbar und spaltbar, freigestellt – Versandstückmuster – Beförderung	2917	Ja siehe Bem. 3	Ja siehe Bem. 3	Nein Ja	5.1.5.1.4 b), 5.1.5.2.1 a), 5.1.5.1.2, 6.4.22.3
Typ C-Versandstücke <sup>b)</sup> , nicht spaltbar und spaltbar, freigestellt – Versandstückmuster – Beförderung	3323	Ja Nein	Nein Nein	siehe Bem. 1 siehe Bem. 2	5.1.5.1.4 b), 5.1.5.2.1 a), 6.4.22.2
Versandstücke, die spaltbare Stoffe enthalten – Versandstückmuster – Beförderung: Summe der Kritikalitätssicherheitskennzahlen nicht grösser als 50 Summe der Kritikalitätssicherheitskennzahlen grösser als 50	2977, 3324, 3325, 3326, 3327, 3328, 3329, 3330, 3331, 3333	Ja <sup>c)</sup>  Nein <sup>d)</sup> Ja	Ja <sup>c)</sup>  Nein <sup>d)</sup> Ja	Nein  siehe Bem. 2 siehe Bem. 2	5.1.5.2.1 a), 5.1.5.1.2, 6.4.22.4
Radioaktive Stoffe in besonderer Form – Baumuster – Beförderung	– siehe Bem. 4	Ja siehe Bem. 4	Nein siehe Bem. 4	Nein siehe Bem. 4	1.6.6.4, 5.1.5.2.1 a), 6.4.22.5
gering dispergierbare radioaktive Stoffe – Baumuster – Beförderung	– siehe Bem. 4	Ja siehe Bem. 4	Nein siehe Bem. 4	Nein siehe Bem. 4	5.1.5.2.1 a), 6.4.22.5
Versandstücke, die mindestens 0,1 kg Uranhexafluorid enthalten – Baumuster – Beförderung	– siehe Bem. 4	Ja siehe Bem. 4	Nein siehe Bem. 4	Nein siehe Bem. 4	5.1.5.2.1 a), 6.4.22.1
Sondereinbarung – Beförderung	2919, 3331	Ja	Ja	Ja	1.7.4.2, 5.1.5.2.1 b), 5.1.5.1.4 b)
zugelassene Versandstückmuster, die Übergangsvorschriften unterliegen		siehe Ab- schnitt 1.6.6	siehe Ab- schnitt 1.6.6	siehe Bem. 1	1.6.6.2, 5.1.5.1.4 b), 5.1.5.2.1 a), 5.1.5.1.2, 6.4.22.9
alternative Aktivitätsgrenzwerte für eine freigestellte Sendung von Instrumenten oder Fabrikkarten	–	Ja	Ja	Nein	5.1.5.2.1 e), 6.4.22.7
gemäss Absatz 2.2.7.2.3.5 f) freigestellte spaltbare Stoffe	–	Ja	Ja	Nein	5.1.5.2.1 a) (iii), 6.4.22.6

a) Staaten, von denen aus, durch die oder in die die Sendung befördert wird.

b) Besteht der radioaktive Inhalt aus spaltbaren Stoffen, die von den Vorschriften für Versandstücke, die spaltbare Stoffe enthalten, nicht freigestellt sind, so gelten die Vorschriften für Versandstücke, die spaltbare Stoffe enthalten (siehe Abschnitt 6.4.11).

c) Für Versandstückmuster für spaltbare Stoffe kann auch eine Genehmigung nach einem der anderen Punkte der Tabelle erforderlich sein.

d) Für die Beförderung kann jedoch eine Genehmigung nach einem der anderen Punkte der Tabelle erforderlich sein.

## Kapitel 5.2

### Kennzeichnung und Bezettelung

#### 5.2.1 Kennzeichnung von Versandstücken

- Bem.** 1. Wegen der Kennzeichen hinsichtlich des Baus, der Prüfung und der Zulassung von Verpackungen, Grossverpackungen, Druckgefässen und Grosspackmitteln (IBC) siehe Teil 6.
2. In Übereinstimmung mit dem GHS sollte ein nach dem ADR nicht vorgeschriebenes GHS-Piktogramm während der Beförderung nur als vollständiges GHS-Kennzeichnungsetikett und nicht eigenständig erscheinen (siehe Absatz 1.4.10.4.4 des GHS).

**5.2.1.1** Sofern im ADR nichts anderes vorgeschrieben ist, ist jedes Versandstück deutlich und dauerhaft mit der UN-Nummer der enthaltenen Güter, der die Buchstaben «UN» vorangestellt werden, zu versehen. Die UN-Nummer und die Buchstaben «UN» müssen eine Zeichenhöhe von mindestens 12 mm haben, ausgenommen an Versandstücken mit einem Fassungsraum von höchstens 30 Litern oder einer Nettomasse von höchstens 30 kg und ausgenommen an Flaschen mit einem mit Wasser ausgeliterten Fassungsraum von höchstens 60 Litern, bei denen die Zeichenhöhe mindestens 6 mm betragen muss, und ausgenommen an Versandstücken mit einem Fassungsraum von höchstens 5 Litern oder einer Nettomasse von höchstens 5 kg, bei denen sie eine angemessene Grösse aufweisen müssen. Bei unverpackten Gegenständen ist das Kennzeichen auf dem Gegenstand, seinem Schlitten oder seiner Handhabungs-, Lagerungs- oder Abschusseinrichtung anzubringen.

**5.2.1.2** Alle in diesem Kapitel vorgeschriebenen Kennzeichen müssen:

- gut sichtbar und lesbar sein,
- der Witterung ohne nennenswerte Beeinträchtigung ihrer Wirkung standhalten.

**5.2.1.3** Bergungsverpackungen, einschliesslich Bergungsgrossverpackungen, und Bergungsdruckgefässe sind zusätzlich mit dem Kennzeichen «BERGUNG» zu versehen. Die Buchstabenhöhe des Kennzeichens «BERGUNG» muss mindestens 12 mm sein.

**5.2.1.4** Grosspackmittel (IBC) mit einem Fassungsraum von mehr als 450 Litern und Grossverpackungen sind auf zwei gegenüberliegenden Seiten mit Kennzeichen zu versehen.

#### 5.2.1.5 Zusätzliche Vorschriften für Güter der Klasse 1

Versandstücke mit Gütern der Klasse 1 müssen zusätzlich mit der gemäss Abschnitt 3.1.2 bestimmten offiziellen Benennung für die Beförderung versehen sein. Dieses Kennzeichen muss gut lesbar und unauslöschbar in einer oder mehreren Sprachen angegeben sein, wobei eine dieser Sprachen Französisch, Deutsch oder Englisch sein muss, sofern nicht Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung berührten Staaten etwas anderes vorschreiben.

#### 5.2.1.6 Zusätzliche Vorschriften für Güter der Klasse 2

Auf wiederbefüllbaren Gefässen muss gut lesbar und dauerhaft angegeben sein:

- die UN-Nummer und die gemäss Abschnitt 3.1.2 bestimmte offizielle Benennung für die Beförderung des Gases oder des Gasgemisches;  
bei Gasen, die einer n.a.g.-Eintragung zugeordnet sind, muss zusätzlich zur UN-Nummer nur die technische Benennung<sup>1)</sup> des Gases angegeben werden;  
bei Gemischen von Gasen müssen nicht mehr als zwei Komponenten angegeben werden, die für die Gefahren massgeblich sind;
- bei verdichteten Gasen, die nach Masse gefüllt werden, und bei verflüssigten Gasen entweder die höchstzulässige Masse der Füllung und die Eigenmasse des Gefässes einschliesslich Ausrüstungsteile, die zum Zeitpunkt des Befüllens angebracht sind, oder die Bruttomasse;
- das Datum (Jahr) der nächsten wiederkehrenden Prüfung.

---

<sup>1)</sup> Anstelle der technischen Benennung ist die Verwendung einer der folgenden Benennungen zugelassen:

- für UN 1078 Gas als Kältemittel, n.a.g.: Gemisch F 1, Gemisch F 2, Gemisch F 3;
- für UN 1060 Methylacetylen und Propadien, Gemisch, stabilisiert: Gemisch P 1, Gemisch P 2;
- für UN 1965 Kohlenwasserstoffgas, Gemisch, verflüssigt, n.a.g.: Gemisch A oder Butan, Gemisch A 01 oder Butan, Gemisch A 02 oder Butan, Gemisch A 0 oder Butan, Gemisch A 1, Gemisch B 1, Gemisch B 2, Gemisch B, Gemisch C oder Propan;
- für UN 1010 Butadiene, stabilisiert: Buta-1,2-dien, stabilisiert, Buta-1,3-dien, stabilisiert;
- für UN 1012 Buten: But-1-en, cis-But-2-en, trans-But-2-en, Butene, Gemisch.



Diese Angaben dürfen entweder eingeprägt oder auf einem am Gefäss befestigten dauerhaften Schild oder Zettel oder durch ein haftendes und deutlich sichtbares Kennzeichen, z. B. durch Lackierung oder ein anderes gleichwertiges Verfahren, angebracht sein.

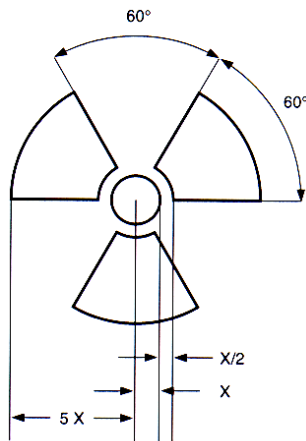
- Bem.** 1. Siehe auch Unterabschnitt 6.2.2.7.  
2. Für nicht wiederbefüllbare Gefässe siehe Unterabschnitt 6.2.2.8.

#### **5.2.1.7 Besondere Vorschriften für die Kennzeichnung von radioaktiven Stoffen**

- 5.2.1.7.1** Jedes Versandstück ist auf der Aussenseite der Verpackung deutlich lesbar und dauerhaft mit einem Identifizierungskennzeichen des Absenders und/oder des Empfängers zu versehen. Jede Umverpackung ist auf der Aussenseite der Umverpackung deutlich lesbar und dauerhaft mit einem Identifizierungskennzeichen des Absenders und/oder des Empfängers zu versehen, es sei denn, diese Kennzeichen aller Versandstücke innerhalb der Umverpackung sind deutlich sichtbar.
- 5.2.1.7.2** Mit Ausnahme der freigestellten Versandstücke ist jedes Versandstück auf der Aussenseite der Verpackung deutlich lesbar und dauerhaft mit der UN-Nummer, der die Buchstaben «UN» vorangestellt werden, und der offiziellen Benennung für die Beförderung zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung freigestellter Versandstücke muss dem Absatz 5.1.5.4.1 entsprechen.
- 5.2.1.7.3** Jedes Versandstück mit einer Bruttomasse von mehr als 50 kg ist auf der Aussenseite der Verpackung deutlich lesbar und dauerhaft mit der Angabe der zulässigen Bruttomasse zu kennzeichnen.
- 5.2.1.7.4** Jedes Versandstück, das
- a) einem Typ IP-1-Versandstückmuster, einem Typ IP-2-Versandstückmuster oder einem Typ IP-3-Versandstückmuster entspricht, ist auf der Aussenseite der Verpackung deutlich lesbar und dauerhaft mit der Angabe «TYP IP-1», «TYP IP-2» bzw. «TYP IP-3» zu kennzeichnen;
  - b) einem Typ A-Versandstückmuster entspricht, ist auf der Aussenseite der Verpackung deutlich lesbar und dauerhaft mit der Angabe «TYP A» zu kennzeichnen;
  - c) einem Typ IP-2-Versandstückmuster oder einem Typ IP-3-Versandstückmuster oder einem Typ A-Versandstückmuster entspricht, ist auf der Aussenseite der Verpackung deutlich lesbar und dauerhaft mit dem Unterscheidungszeichen für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr<sup>2)</sup> des Ursprungslandes der Bauart und entweder dem Namen des Herstellers oder anderen von der zuständigen Behörde des Ursprungslandes der Bauart festgelegten Identifikationen der Verpackung zu kennzeichnen.
- 5.2.1.7.5** Jedes Versandstück, das einer Bauart entspricht, die nach einem oder mehreren der Absätze und Unterabschnitte 1.6.6.2.1, 5.1.5.2.1, 6.4.22.1 bis 6.4.22.4 und 6.4.23.4 bis 6.4.23.7 zugelassen ist, ist auf der Aussenseite des Versandstücks deutlich lesbar und dauerhaft mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:
- a) das Kennzeichen, das dieser Bauart von der zuständigen Behörde zugeteilt wurde;
  - b) eine Seriennummer, die eine eindeutige Zuordnung der einzelnen, dieser Bauart entsprechenden Verpackungen erlaubt;
  - c) «TYP B(U)», «TYP B(M)» oder «TYP C» bei einem Typ B(U)-, Typ B(M)- oder Typ C-Versandstückmuster.
- 5.2.1.7.6** Jedes Versandstück, das einem Typ B(U)-, Typ B(M)- oder Typ C-Versandstückmuster entspricht, ist auf der Aussenseite des äussersten feuer- und wasserbeständigen Behälters mit dem unten abgebildeten Strahlensymbol durch Einstanzen, Prägen oder anderen feuer- und wasserbeständigen Verfahren zu kennzeichnen.

---

<sup>2)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z. B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

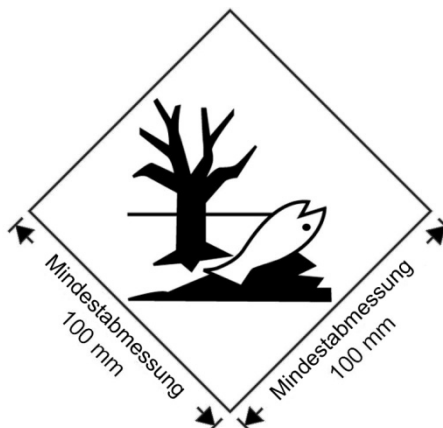


Strahlensymbol. Für die Proportionen gilt ein innerer Kreis mit dem Radius  $X$ .  $X$  muss mindestens 4 mm betragen.

Jedes Kennzeichen auf dem Versandstück, das in Übereinstimmung mit den Vorschriften der Absätze 5.2.1.7.4 a) und b) und 5.2.1.7.5 c) in Bezug auf die Art des Versandstücks angebracht wurde und sich nicht auf die der Sendung zugeordnete UN-Nummer und offizielle Benennung für die Beförderung bezieht, muss entfernt oder abgedeckt werden.

- 5.2.1.7.7** Wenn LSA-I-Stoffe oder SCO-I-Gegenstände in Behältern oder in Verpackungsmaterialien enthalten sind und unter ausschliesslicher Verwendung gemäss Absatz 4.1.9.2.4 befördert werden, darf die Aussenseite dieser Behälter oder Verpackungsmaterialien mit dem Kennzeichen «RADIOACTIVE LSA-I» bzw. «RADIOACTIVE SCO-I» versehen sein.
- 5.2.1.7.8** Bei allen internationalen Beförderungen von Versandstücken, für die eine Zulassung der Bauart oder eine Genehmigung der Beförderung durch die zuständige Behörde erforderlich ist und für die in den verschiedenen von der Beförderung berührten Staaten unterschiedliche Zulassungs- oder Genehmigungstypen gelten, muss die Kennzeichnung in Übereinstimmung mit dem Zulassungszeugnis des Ursprungslandes der Bauart erfolgen.
- 5.2.1.8 Besondere Vorschriften für die Kennzeichnung von umweltgefährdenden Stoffen**
- 5.2.1.8.1** Versandstücke mit umweltgefährdenden Stoffen, die den Kriterien des Absatzes 2.2.9.1.10 entsprechen, müssen dauerhaft mit dem in Absatz 5.2.1.8.3 abgebildeten Kennzeichen für umweltgefährdende Stoffe gekennzeichnet sein, ausgenommen Einzelverpackungen und zusammengesetzte Verpackungen, sofern diese Einzelverpackungen oder die Innenverpackungen dieser zusammengesetzten Verpackungen
- für flüssige Stoffe eine Menge von höchstens 5 l haben oder
  - für feste Stoffe eine Nettomasse von höchstens 5 kg haben.
- 5.2.1.8.2** Das Kennzeichen für umweltgefährdende Stoffe ist neben den gemäss Unterabschnitt 5.2.1.1 vorgeschriebenen Kennzeichen anzuordnen. Die Vorschriften der Unterabschnitte 5.2.1.2 und 5.2.1.4 sind zu erfüllen.
- 5.2.1.8.3** Das Kennzeichen für umweltgefährdende Stoffe muss der Abbildung 5.2.1.8.3 entsprechen.

**Abbildung 5.2.1.8.3**



Kennzeichen für umweltgefährdende Stoffe

Das Kennzeichen muss die Form eines auf die Spitze gestellten Quadrats (Raute) haben. Das Symbol (Fisch und Baum) muss schwarz sein und auf einem weissen oder ausreichend kontrastierenden Grund erscheinen. Die Mindestabmessungen müssen 100 mm × 100 mm und die Mindestbreite der Begrenzungslinie der Raute 2 mm betragen. Wenn es die Grösse des Versandstücks erfordert, dürfen/darf die Abmessungen/Linienbreite reduziert werden, sofern das Kennzeichen deutlich sichtbar bleibt. Wenn Abmessungen nicht näher spezifiziert sind, müssen die Proportionen aller Merkmale den abgebildeten in etwa entsprechen.

**Bem.** Die Bezeichnungsvorschriften des Abschnitts 5.2.2 gelten zusätzlich zu den möglicherweise anwendbaren Vorschriften für das Anbringen des Kennzeichens für umweltgefährdende Stoffe an Versandstücken.

#### 5.2.1.9 Kennzeichen für Lithiumbatterien

5.2.1.9.1 Versandstücke mit Lithiumzellen oder -batterien, die gemäss Kapitel 3.3 Sondervorschrift 188 vorbereitet sind, müssen mit dem in Abbildung 5.2.1.9.2 abgebildeten Kennzeichen versehen sein.

5.2.1.9.2 Auf dem Kennzeichen muss die UN-Nummer, der die Buchstaben «UN» vorangestellt sind, angegeben werden, d. h. «UN 3090» für Lithium-Metall-Zellen oder -Batterien oder «UN 3480» für Lithium-Ionen-Zellen oder -Batterien. Wenn die Lithiumzellen oder -batterien in Ausrüstungen enthalten oder mit diesen verpackt sind, muss die UN-Nummer, der die Buchstaben «UN» vorangestellt sind, angegeben werden, d. h. «UN 3091» bzw. «UN 3481». Wenn ein Versandstück Lithiumzellen oder -batterien enthält, die unterschiedlichen UN-Nummern zugeordnet sind, müssen alle zutreffenden UN-Nummern auf einem oder mehreren Kennzeichen angegeben werden.

Abbildung 5.2.1.9.2



Kennzeichen für Lithiumbatterien

\* Platz für die UN-Nummer(n)

Das Kennzeichen muss die Form eines Rechtecks oder Quadrats mit einem schraffierten Rand haben. Die Mindestabmessungen müssen 100 mm in der Breite und 100 mm in der Höhe und die Mindestbreite der Schraffierung 5 mm betragen. Das Symbol (Ansammlung von Batterien, von denen eine beschädigt und entflammt ist, über der UN-Nummer für Lithium-Ionen- oder Lithium-Metall-Batterien oder -Zellen) muss schwarz sein und auf einem weissen oder ausreichend kontrastierenden Hintergrund erscheinen. Die Schraffierung muss rot sein. Wenn es die Grösse des Versandstücks erfordert, dürfen die Abmessungen auf bis zu 100 mm in der Breite und 70 mm in der Höhe reduziert werden. Wenn Abmessungen nicht näher spezifiziert sind, müssen die Proportionen aller Merkmale den abgebildeten in etwa entsprechen.

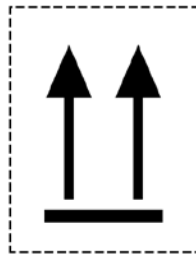
## 5.2.1.10 Ausrichtungspfeile

5.2.1.10.1 Sofern in Absatz 5.2.1.10.2 nichts anderes vorgeschrieben ist, müssen

- zusammengesetzte Verpackungen mit Innenverpackungen, die flüssige Stoffe enthalten,
- Einzelverpackungen, die mit Lüftungseinrichtungen ausgerüstet sind,
- verschlossene oder offene Kryo-Behälter zur Beförderung tiefgekühlt verflüssigter Gase und
- Maschinen oder Geräte, die flüssige gefährliche Güter enthalten, wenn sichergestellt werden muss, dass die flüssigen gefährlichen Güter in ihrer vorgesehenen Ausrichtung verbleiben (siehe Kapitel 3.3 Sondervorschrift 301),

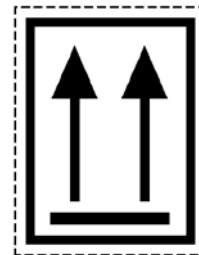
lesbar mit Pfeilen für die Ausrichtung des Versandstücks gekennzeichnet sein, die der nachstehenden Abbildung ähnlich sind oder die den Spezifikationen der Norm ISO 780:1997 entsprechen. Die Ausrichtungspfeile müssen auf zwei gegenüberliegenden senkrechten Seiten des Versandstücks angebracht sein, wobei die Pfeile korrekt nach oben zeigen. Sie müssen rechtwinklig und so gross sein, dass sie entsprechend der Grösse des Versandstücks deutlich sichtbar sind. Die Abbildung einer rechteckigen Abgrenzung um die Pfeile ist optional.

Abbildung 5.2.1.10.1.1



oder

Abbildung 5.2.1.10.1.2



Zwei schwarze oder rote Pfeile  
auf weissem oder ausreichend kontrastierendem Grund.  
Der rechteckige Rahmen ist optional.

Die Proportionen aller charakteristischen Merkmale müssen den abgebildeten in etwa entsprechen.

5.2.1.10.2 Ausrichtungspfeile sind nicht erforderlich an

- Aussenverpackungen, die Druckgefässe mit Ausnahme von verschlossenen oder offenen Kryo-Behältern enthalten;
- Aussenverpackungen, die gefährliche Güter in Innenverpackungen enthalten, wobei jede einzelne Innenverpackung nicht mehr als 120 ml enthält, mit einer für die Aufnahme des gesamten flüssigen Inhalts ausreichenden Menge saugfähigen Materials zwischen den Innen- und Aussenverpackungen;
- Aussenverpackungen, die ansteckungsgefährliche Stoffe der Klasse 6.2 in Primärgefässen enthalten, wobei jedes einzelne Primärgefäss nicht mehr als 50 ml enthält;
- Typ IP-2-, Typ IP-3-, Typ A-, Typ B(U)-, Typ B(M)- oder Typ C-Versandstücke, die radioaktive Stoffe der Klasse 7 enthalten;
- Aussenverpackungen, die Gegenstände enthalten, die unabhängig von ihrer Ausrichtung dicht sind (z. B. Alkohol oder Quecksilber in Thermometern, Druckgaspackungen usw.), oder
- Aussenverpackungen, die gefährliche Güter in dicht verschlossenen Innenverpackungen enthalten, wobei jede einzelne Innenverpackung nicht mehr als 500 ml enthält.

5.2.1.10.3 Auf einem Versandstück, das in Übereinstimmung mit diesem Unterabschnitt gekennzeichnet ist, dürfen keine Pfeile für andere Zwecke als der Angabe der richtigen Versandstückausrichtung abgebildet sein.

## 5.2.2 **Bezettelung von Versandstücken**

### 5.2.2.1 **Bezettelungsvorschriften**

5.2.2.1.1 Für jeden in Kapitel 3.2 Tabelle A aufgeführten Stoff oder Gegenstand sind die in Spalte (5) angegebenen Gefahrzettel anzubringen, sofern durch eine Sondervorschrift in Spalte (6) nichts anderes vorgesehen ist.

5.2.2.1.2 Statt Gefahrzettel dürfen auch unauslöschbare Gefahrkennzeichen angebracht werden, die den vorgeschriebenen Mustern genau entsprechen.

5.2.2.1.3 –

5.2.2.1.5 (bleibt offen)

5.2.2.1.6 Abgesehen von den Vorschriften des Absatzes 5.2.2.1.2 müssen alle Gefahrzettel

- a) auf derselben Fläche des Versandstücks angebracht werden, sofern die Abmessungen des Versandstücks dies zulassen; bei Versandstücken mit Gütern der Klasse 1 oder 7 müssen sie in der Nähe des Kennzeichens mit der offiziellen Benennung für die Beförderung angebracht werden;
- b) so auf dem Versandstück angebracht werden, dass sie durch ein Teil der Verpackung, ein an der Verpackung angebrachtes Teil, einen anderen Gefahrzettel oder ein Kennzeichen weder abgedeckt noch verdeckt werden;
- c) nahe beieinander angebracht werden, wenn mehr als ein Gefahrzettel vorgeschrieben ist.

Wenn die Form eines Versandstücks zu unregelmässig oder das Versandstück zu klein ist, so dass ein Gefahrzettel nicht auf zufrieden stellende Weise angebracht werden kann, darf dieser durch eine Schnur oder durch ein anderes geeignetes Mittel fest mit dem Versandstück verbunden werden.

5.2.2.1.7 Grosspackmittel (IBC) mit einem Fassungsraum von mehr als 450 Litern und Grossverpackungen sind auf zwei gegenüberliegenden Seiten mit Gefahrzetteln zu versehen.

5.2.2.1.8 (bleibt offen)

### 5.2.2.1.9 **Besondere Vorschriften für die Bezettelung von selbstzersetzlichen Stoffen und organischen Peroxiden**

- a) Der Gefahrzettel nach Muster 4.1 zeigt auch an, dass das Produkt entzündbar sein kann, so dass ein Gefahrzettel nach Muster 3 daher nicht erforderlich ist. Für selbstzersetzliche Stoffe des Typs B ist zusätzlich ein Gefahrzettel nach Muster 1 anzubringen, es sei denn, die zuständige Behörde hat zugelassen, dass auf diesen Zettel bei einer bestimmten Verpackung verzichtet werden kann, weil Prüfungsergebnisse gezeigt haben, dass der selbstzersetzliche Stoff in einer solchen Verpackung kein explosives Verhalten aufweist.
- b) Der Gefahrzettel nach Muster 5.2 zeigt auch an, dass das Produkt entzündbar sein kann, so dass ein Gefahrzettel nach Muster 3 daher nicht erforderlich ist. Zusätzlich sind folgende Gefahrzettel anzubringen:
  - (i) bei organischen Peroxiden des Typs B ein Gefahrzettel nach Muster 1, es sei denn, die zuständige Behörde hat zugelassen, dass auf diesen Zettel bei einer bestimmten Verpackung verzichtet werden kann, weil Prüfungsergebnisse gezeigt haben, dass das organische Peroxid in einer solchen Verpackung kein explosives Verhalten aufweist;
  - (ii) ein Gefahrzettel nach Muster 8, wenn der Stoff den Kriterien der Verpackungsgruppe I oder II der Klasse 8 entspricht.

Für namentlich genannte selbstzersetzliche Stoffe und organische Peroxide sind die anzubringenden Gefahrzettel im Verzeichnis des Unterabschnitts 2.2.41.4 bzw. 2.2.52.4 angegeben.

### 5.2.2.1.10 **Besondere Vorschriften für die Bezettelung von Versandstücken mit ansteckungsgefährlichen Stoffen**

Zusätzlich zum Gefahrzettel nach Muster 6.2 müssen Versandstücke mit ansteckungsgefährlichen Stoffen mit allen anderen Gefahrzetteln versehen sein, die durch die Eigenschaften des Inhalts erforderlich sind.

### 5.2.2.1.11 **Besondere Vorschriften für die Bezettelung radioaktiver Stoffe**

5.2.2.1.11.1 Abgesehen von den Fällen, in denen gemäss Absatz 5.3.1.1.3 vergrösserte Gefahrzettel verwendet werden, müssen alle Versandstücke, Umverpackungen und Container, die radioaktive Stoffe enthalten, der Kategorie dieser Stoffe entsprechend mit den Gefahrzetteln nach den anwendbaren Mustern 7A, 7B und 7C versehen sein. Die Gefahrzettel sind aussen an zwei gegenüberliegenden Seiten des Versandstücks oder der Umverpackung oder an allen vier Seiten eines Containers oder Tanks anzubringen. Alle Versandstücke, Umverpackungen und Container, die spaltbare Stoffe enthalten, ausgenommen spaltbare Stoffe, die nach den Vorschriften des Absatzes 2.2.7.2.3.5 freigestellt sind, müssen zusätzlich mit Gefahrzetteln nach Muster 7E versehen sein; soweit erforderlich, sind diese Gefahrzettel direkt neben den Gefahrzetteln nach dem anwendbaren Muster 7A, 7B oder 7C anzubringen. Die Gefahrzettel dürfen die in Abschnitt 5.2.1 auf-

geführten Kennzeichen nicht abdecken. Gefahrzettel, die sich nicht auf den Inhalt beziehen, sind zu entfernen oder abzudecken.

**5.2.2.1.11.2** Jeder Gefahrzettel nach dem anwendbaren Muster 7A, 7B oder 7C ist durch folgende Angaben zu ergänzen:

a) Inhalt:

- (i) Ausser bei LSA-I-Stoffen ist (sind) der (die) Name(n) des (der) Radionuklids (Radionuklide) gemäss Tabelle 2.2.7.2.2.1 mit den dort genannten Symbolen anzugeben. Für Radionuklidgemische sind die Nuklide mit dem restriktivsten Wert anzugeben, soweit der in der Zeile verfügbare Raum dies zulässt. Die LSA- oder SCO-Gruppe ist hinter dem (den) Namen des (der) Radionuklids (Radionuklide) einzutragen. Dafür sind die Bezeichnungen «LSA-II», «LSA-III», «SCO-I» und «SCO-II» zu verwenden.
- (ii) Für LSA-I-Stoffe ist die Bezeichnung «LSA-I» ausreichend; der Name des Radionuklids ist nicht erforderlich.

b) Aktivität:

Die maximale Aktivität des radioaktiven Inhalts während der Beförderung wird in Becquerel (Bq) mit dem entsprechenden SI-Vorsatzzeichen ausgedrückt (siehe Unterabschnitt 1.2.2.1). Bei spaltbaren Stoffen kann die Gesamtmasse der spaltbaren Nuklide in Einheiten von Gramm (g) oder in Vielfachen davon anstelle der Aktivität angegeben werden.

c) Bei Umverpackungen und Containern müssen die Eintragungen für «Inhalt» und «Aktivität» auf dem Gefahrzettel den in a) und b) geforderten Angaben entsprechen, wobei über den gesamten Inhalt der Umverpackung oder des Containers zu summieren ist, ausgenommen hiervon sind Gefahrzettel von Umverpackungen oder Containern, die Zusammenladungen von Versandstücken mit unterschiedlichen Radionukliden enthalten, deren Eintragung «Siehe Beförderungspapiere» lauten darf.

d) Transportkennzahl: Die nach den Absätzen 5.1.5.3.1 und 5.1.5.3.2 bestimmte Zahl (ausgenommen Kategorie I-WEISS).

**5.2.2.1.11.3** Jeder Gefahrzettel nach Muster 7E muss mit der Kritikalitätssicherheitskennzahl (CSI) ergänzt werden, wie sie in dem von der zuständigen Behörde erteilten Genehmigungszeugnis angegeben ist, das in den Ländern anwendbar ist, in oder durch die die Sendung befördert wird, oder wie sie in Unterabschnitt 6.4.11.2 oder 6.4.11.3 festgelegt ist.

**5.2.2.1.11.4** Bei Umverpackungen und Containern muss auf dem Gefahrzettel nach Muster 7E die Summe der Kritikalitätssicherheitskennzahlen (CSI) aller darin enthaltener Versandstücke angegeben sein.

**5.2.2.1.11.5** Bei allen internationalen Beförderungen von Versandstücken, für die eine Zulassung der Bauart oder eine Genehmigung der Beförderung durch die zuständige Behörde erforderlich ist und für die in den verschiedenen von der Beförderung berührten Staaten unterschiedliche Zulassungs- oder Genehmigungstypen gelten, muss die Bezeichnung in Übereinstimmung mit dem Zulassungszeugnis des Ursprungslandes der Bauart erfolgen.

**5.2.2.1.12** **Besondere Vorschriften für die Bezeichnung von Gegenständen, die gefährliche Güter enthalten und die unter den UN-Nummern 3537, 3538, 3539, 3540, 3541, 3542, 3543, 3544, 3545, 3546, 3547 und 3548 befördert werden**

**5.2.2.1.12.1** Versandstücke, die Gegenstände enthalten, oder Gegenstände, die unverpackt befördert werden, müssen gemäss Unterabschnitt 5.2.2.1 mit Gefahrzetteln versehen sein, welche die gemäss Abschnitt 2.1.5 festgestellten Gefahren wiedergeben, mit der Ausnahme, dass für Gegenstände, die zusätzlich Lithiumbatterien enthalten, ein Kennzeichen für Lithiumbatterien oder ein Gefahrzettel nach Muster 9A nicht erforderlich ist.

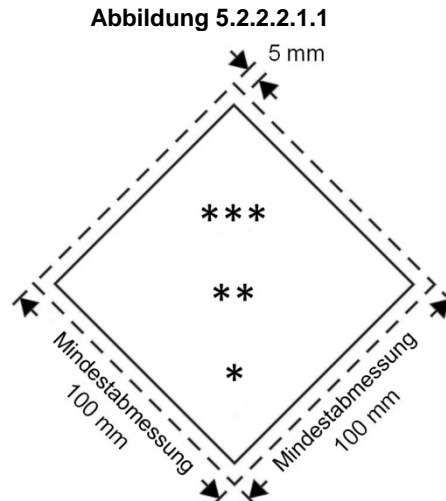
**5.2.2.1.12.2** Wenn sichergestellt werden muss, dass Gegenstände, die flüssige gefährliche Güter enthalten, in ihrer vorgesehenen Ausrichtung verbleiben, müssen, sofern möglich, Ausrichtungspfeile gemäss den Vorschriften des Absatzes 5.2.1.10.1 mindestens auf zwei gegenüberliegenden senkrechten Seiten des Versandstücks oder des unverpackten Gegenstandes angebracht und sichtbar sein, wobei die Pfeile korrekt nach oben zeigen.

## **5.2.2.2** **Vorschriften für Gefahrzettel**

**5.2.2.2.1** Die Gefahrzettel müssen den nachstehenden Vorschriften und hinsichtlich der Farbe, der Symbole und der allgemeinen Form den Gefahrzettelmustern in Absatz 5.2.2.2.2 entsprechen. Entsprechende Muster, die für andere Verkehrsträger vorgeschrieben sind, mit geringfügigen Abweichungen, welche die offensichtliche Bedeutung des Gefahrzettels nicht beeinträchtigen, sind ebenfalls zugelassen.

**Bem.** In bestimmten Fällen sind die Gefahrzettel in Absatz 5.2.2.2.2 mit einer gestrichelten äusseren Linie gemäss Absatz 5.2.2.2.1.1 dargestellt. Diese ist nicht erforderlich, wenn der Gefahrzettel auf einem farblich kontrastierenden Hintergrund angebracht ist.

5.2.2.2.1.1 Die Gefahrzettel müssen wie in Abbildung 5.2.2.2.1.1 dargestellt gestaltet sein.



- \* In der unteren Ecke muss die Nummer der Klasse, für die Klassen 4.1, 4.2 und 4.3 die Ziffer «4» oder für die Klassen 6.1 und 6.2 die Ziffer «6» angegeben werden.
- \*\* In der unteren Hälfte müssen (sofern vorgeschrieben) oder dürfen (sofern nicht verbindlich vorgeschrieben) zusätzlicher Text bzw. zusätzliche Nummern/Buchstaben/Symbole angegeben werden.
- \*\*\* In der oberen Hälfte muss das Symbol der Klasse oder für die Unterklassen 1.4, 1.5 und 1.6 die Nummer der Unterklasse und bei Gefahrzetteln nach Muster 7E der Ausdruck «FISSILE» angegeben sein.

5.2.2.2.1.1.1 Die Gefahrzettel müssen auf einem farblich kontrastierenden Hintergrund angebracht werden oder müssen entweder eine gestrichelte oder eine durchgehende äussere Begrenzungslinie aufweisen.

5.2.2.2.1.1.2 Die Gefahrzettel müssen die Form eines auf die Spitze gestellten Quadrats (Raute) haben. Die Mindestabmessungen müssen 100 mm × 100 mm betragen. Innerhalb des Rands der Raute muss parallel zum Rand eine Linie verlaufen, wobei der Abstand zwischen dieser Linie und dem Rand des Gefahrzettels etwa 5 mm betragen muss. In der oberen Hälfte muss die Linie innerhalb des Rands dieselbe Farbe wie das Symbol, in der unteren Hälfte dieselbe Farbe wie die Nummer der Klasse oder Unterklasse in der unteren Ecke haben. Wenn Abmessungen nicht näher spezifiziert sind, müssen die Proportionen aller charakteristischen Merkmale den abgebildeten in etwa entsprechen.

5.2.2.2.1.1.3 Wenn es die Grösse des Versandstücks erfordert, dürfen die Abmessungen proportional reduziert werden, sofern die Symbole und die übrigen Elemente des Gefahrzettels deutlich sichtbar bleiben. Die Abmessungen der Gefahrzettel für Flaschen müssen den Vorschriften des Absatzes 5.2.2.2.1.2 entsprechen.

5.2.2.2.1.2 Flaschen für Gase der Klasse 2 dürfen, soweit dies wegen ihrer Form, ihrer Ausrichtung und ihres Befestigungssystems für die Beförderung erforderlich ist, mit Gefahrzetteln, die den in diesem Abschnitt beschriebenen Gefahrzetteln gleichartig sind, und gegebenenfalls mit dem Kennzeichen für umweltgefährdende Stoffe versehen sein, deren (dessen) Abmessungen entsprechend der Norm ISO 7225:2005 Gasflaschen – Gefahrgutaufkleber verkleinert sind (ist), um auf dem nicht zylindrischen Teil solcher Flaschen (Flaschenschulter) angebracht werden zu können.

**Bem.** Wenn der Durchmesser der Flasche zu gering ist, um das Anbringen von Gefahrzetteln mit verkleinerten Abmessungen auf dem nicht zylindrischen oberen Teil der Flasche zu ermöglichen, dürfen die Gefahrzettel mit verkleinerten Abmessungen auf dem zylindrischen Teil angebracht werden.

Ungeachtet der Vorschriften des Absatzes 5.2.2.1.6 dürfen sich die Gefahrzettel und das Kennzeichen für umweltgefährdende Stoffe (siehe Absatz 5.2.1.8.3) bis zu dem in der Norm ISO 7225:2005 vorgesehenen Ausmass überlappen. Jedoch müssen der Gefahrzettel für die Hauptgefahr und die Ziffern aller Gefahrzettel vollständig sichtbar und die Symbole erkennbar bleiben.

Ungereinigte leere Druckgefässe für Gase der Klasse 2 dürfen mit veralteten oder beschädigten Gefahrzetteln für Zwecke der Wiederbefüllung bzw. Prüfung und zur Anbringung eines neuen Gefahrzettels gemäss den geltenden Vorschriften oder der Entsorgung des Druckgefässes befördert werden.

- 5.2.2.2.1.3** Mit Ausnahme der Gefahrzettel für die Unterklassen 1.4, 1.5 und 1.6 der Klasse 1 enthält die obere Hälfte der Gefahrzettel das Symbol und die untere Hälfte:
- für die Klassen 1, 2, 3, 5.1, 5.2, 7, 8 und 9 die Nummer der Klasse;
  - für die Klassen 4.1, 4.2 und 4.3 die Ziffer «4»;
  - für die Klassen 6.1 und 6.2 die Ziffer «6».





Jedoch darf der Gefahrzettel nach Muster 9A in der oberen Hälfte nur die sieben senkrechten Streifen des Symbols und in der unteren Hälfte die Ansammlung von Batterien des Symbols und die Nummer der Klasse enthalten.








Mit Ausnahme des Gefahrzettels nach Muster 9A dürfen die Gefahrzettel in Übereinstimmung mit Absatz 5.2.2.2.1.5 einen Text wie die UN-Nummer oder eine textliche Beschreibung der Gefahr (z. B. «entzündbar») enthalten, vorausgesetzt, der Text verdeckt oder beeinträchtigt nicht die anderen vorgeschriebenen Elemente des Gefahrzettels.



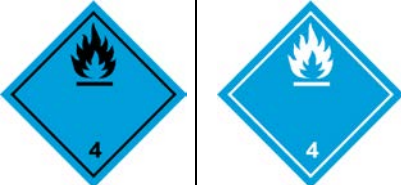
- 5.2.2.2.1.4** Mit Ausnahme der Unterklassen 1.4, 1.5 und 1.6 ist darüber hinaus bei Gefahrzetteln der Klasse 1 in der unteren Hälfte über der Nummer der Klasse die Nummer der Unterklasse und der Buchstabe der Verträglichkeitsgruppe des Stoffes oder Gegenstandes angegeben. Bei den Gefahrzetteln der Unterklassen 1.4, 1.5 und 1.6 ist in der oberen Hälfte die Nummer der Unterklasse und in der unteren Hälfte die Nummer der Klasse und der Buchstabe der Verträglichkeitsgruppe angegeben.
- 5.2.2.2.1.5** Auf den Gefahrzetteln mit Ausnahme der Gefahrzettel der Klasse 7 darf ein etwaiger Text im Bereich unter dem Symbol (abgesehen von der Nummer der Klasse) nur freiwillige Angaben über die Art der Gefahr und die bei der Handhabung zu treffenden Vorsichtsmassnahmen umfassen.
- 5.2.2.2.1.6** Die Symbole, der Text und die Ziffern müssen gut lesbar und unauslöschbar sein und auf allen Gefahrzetteln in schwarz erscheinen, ausgenommen:
- der Gefahrzettel der Klasse 8, bei dem ein eventueller Text und die Ziffer der Klasse in weiss anzugeben ist,
  - die Gefahrzettel mit grünem, rotem oder blauem Grund, bei denen das Symbol, der Text und die Ziffer in weiss angegeben werden darf,
  - der Gefahrzettel der Klasse 5.2, bei dem das Symbol weiss dargestellt werden darf, und
  - die auf Flaschen und Gaspatronen für Flüssiggas (LPG) angebrachten Gefahrzettel nach Muster 2.1, bei denen das Symbol, der Text und die Ziffer bei ausreichendem Kontrast in der Farbe des Gefässes angegeben werden dürfen.
- 5.2.2.2.1.7** Die Gefahrzettel müssen der Witterung ohne nennenswerte Beeinträchtigung ihrer Wirkung standhalten können.











5.2.2.2.2 Gefahrzettelmuster




Gefahrzettelmuster Nr.	Unterklasse oder Kategorie	Symbol und Farbe des Symbols	Hintergrund	Ziffer in der unteren Ecke (und Farbe der Ziffer)	Gefahrzettelmuster	Bemerkung
<b>Gefahr der Klasse 1: Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff</b>						
1	Unterklassen 1.1, 1.2, 1.3	explodierende Bombe: schwarz	orange	1 (schwarz)		** Angabe der Unterklasse – keine Angabe, wenn die explosive Eigenschaft die Nebengefahr darstellt * Angabe der Verträglichkeitsgruppe – keine Angabe, wenn die explosive Eigenschaft die Nebengefahr darstellt
1.4	Unterklasse 1.4	1.4: schwarz Die Ziffern müssen eine Zeichenhöhe von ca. 30 mm und eine Dicke von ca. 5 mm haben (bei einem Gefahrzettel von 100 mm × 100 mm).	orange	1 (schwarz)		* Angabe der Verträglichkeitsgruppe
1.5	Unterklasse 1.5	1.5: schwarz Die Ziffern müssen eine Zeichenhöhe von ca. 30 mm und eine Dicke von ca. 5 mm haben (bei einem Gefahrzettel von 100 mm × 100 mm).	orange	1 (schwarz)		* Angabe der Verträglichkeitsgruppe
1.6	Unterklasse 1.6	1.6: schwarz Die Ziffern müssen eine Zeichenhöhe von ca. 30 mm und eine Dicke von ca. 5 mm haben (bei einem Gefahrzettel von 100 mm × 100 mm).	orange	1 (schwarz)		* Angabe der Verträglichkeitsgruppe

Gefahrzettel-muster Nr.	Unterklasse oder Kategorie	Symbol und Farbe des Symbols	Hintergrund	Ziffer in der unteren Ecke (und Farbe der Ziffer)	Gefahrzettelmuster		Bemerkung
<b>Gefahr der Klasse 2: Gase</b>							
2.1	Entzündbare Gase	Flamme: schwarz oder weiss (mit Ausnahme der in Absatz 5.2.2.2.1.6 d) vorgesehenen Fälle)	rot	2 (schwarz oder weiss) (mit Ausnahme der in Absatz 5.2.2.2.1.6 d) vorgesehenen Fälle)			–
2.2	Nicht entzündbare, nicht giftige Gase	Gasflasche: schwarz oder weiss	grün	2 (schwarz oder weiss)			–
2.3	Giftige Gase	Totenkopf mit gekreuzten Gebeinen: schwarz	weiss	2 (schwarz)			–
<b>Gefahr der Klasse 3: Entzündbare flüssige Stoffe</b>							
3	–	Flamme: schwarz oder weiss	rot	3 (schwarz oder weiss)			–

Gefahrzettelnummer Nr.	Unterklasse oder Kategorie	Symbol und Farbe des Symbols	Hintergrund	Ziffer in der unteren Ecke (und Farbe der Ziffer)	Gefahrzettelmuster	Bemerkung
<b>Gefahr der Klasse 4.1: Entzündbare feste Stoffe, selbstzersetzliche Stoffe, polymerisierende Stoffe und desensibilisierte explosive feste Stoffe</b>						
4.1	–	Flamme: schwarz	weiss mit sieben senkrechten roten Streifen	4 (schwarz)		–
<b>Gefahr der Klasse 4.2: Selbstentzündliche Stoffe</b>						
4.2	–	Flamme: schwarz	obere Hälfte weiss, untere Hälfte rot	4 (schwarz)		–
<b>Gefahr der Klasse 4.3: Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln</b>						
4.3	–	Flamme: schwarz oder weiss	blau	4 (schwarz oder weiss)		–

Gefahrzettelnummer Nr.	Unterklasse oder Kategorie	Symbol und Farbe des Symbols	Hintergrund	Ziffer in der unteren Ecke (und Farbe der Ziffer)	Gefahrzettelmuster	Bemerkung
<b>Gefahr der Klasse 5.1: Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe</b>						
5.1	–	Flamme über einem Kreis: schwarz	gelb	5.1 (schwarz)		–
<b>Gefahr der Klasse 5.2: Organische Peroxide</b>						
5.2	–	Flamme: schwarz oder weiss	obere Hälfte rot, untere Hälfte gelb	5.2 (schwarz)		–
<b>Gefahr der Klasse 6.1: Giftige Stoffe</b>						
6.1	–	Totenkopf mit gekreuzten Gebeinen: schwarz	weiss	6 (schwarz)		–
<b>Gefahr der Klasse 6.2: Ansteckungsgefährliche Stoffe</b>						
6.2	–	Kreis, der von drei sichelförmigen Zeichen überlagert wird: schwarz	weiss	6 (schwarz)		In der unteren Hälfte des Gefahrzettels darf in Schwarz angegeben sein «ANSTECKUNGSGEFÄHRLICHE STOFFE» und «BEI BESCHÄDIGUNG ODER FREIWERDEN UNVERZÜGLICH GESUNDHEITSBEHÖRDEN VERSTÄNDIGEN».

Gefahrzettel-muster Nr.	Unterklasse oder Kategorie	Symbol und Farbe des Symbols	Hintergrund	Ziffer in der unteren Ecke (und Farbe der Ziffer)	Gefahrzettelmuster	Bemerkung
<b>Gefahr der Klasse 7: Radioaktive Stoffe</b>						
7A	Kategorie I – WEISS	Strahlensymbol: schwarz	weiss	7 (schwarz)		(vorgeschriebener) Text, schwarz, in der unteren Hälfte des Gefahrzettels: «RADIOACTIVE» «CONTENTS ...» «ACTIVITY ...»; dem Ausdruck «RADIOACTIVE» folgt ein senkrechter roter Streifen
7B	Kategorie II – GELB	Strahlensymbol: schwarz	obere Hälfte gelb mit weissem Rand, untere Hälfte weiss	7 (schwarz)		(vorgeschriebener) Text, schwarz, in der unteren Hälfte des Gefahrzettels: «RADIOACTIVE» «CONTENTS ...» «ACTIVITY ...»; in einem schwarz eingerahmten Feld: «TRANSPORT INDEX»; dem Ausdruck «RADIOACTIVE» folgen zwei senkrechte rote Streifen
7C	Kategorie III – GELB	Strahlensymbol: schwarz	obere Hälfte gelb mit weissem Rand, untere Hälfte weiss	7 (schwarz)		(vorgeschriebener) Text, schwarz, in der unteren Hälfte des Gefahrzettels: «RADIOACTIVE» «CONTENTS ...» «ACTIVITY ...»; in einem schwarz eingerahmten Feld: «TRANSPORT INDEX»; dem Ausdruck «RADIOACTIVE» folgen drei senkrechte rote Streifen
7E	Spaltbare Stoffe	–	weiss	7 (schwarz)		(vorgeschriebener) Text, schwarz, in der oberen Hälfte des Gefahrzettels: «FISSILE»; in einem schwarz eingerahmten Feld in der unteren Hälfte des Gefahrzettels: «CRITICALITY SAFETY INDEX»

Gefahrzettel-muster Nr.	Unterklasse oder Kategorie	Symbol und Farbe des Symbols	Hintergrund	Ziffer in der unteren Ecke (und Farbe der Ziffer)	Gefahrzettelmuster	Bemerkung
<b>Gefahr der Klasse 8: Ätzende Stoffe</b>						
8	–	Flüssigkeiten, die aus zwei Reagenzgläsern ausgeschüttet werden und eine Hand und ein Metall angreifen: schwarz	obere Hälfte weiss, untere Hälfte schwarz mit weissem Rand	8 (weiss)		–
<b>Gefahr der Klasse 9: Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände</b>						
9	–	sieben senkrechte Streifen in der oberen Hälfte: schwarz	weiss	9, unterstrichen (schwarz)		–
9A	–	sieben senkrechte Streifen in der oberen Hälfte: schwarz; Ansammlung von Batterien, von denen eine beschädigt und entflammt ist, in der unteren Hälfte: schwarz	weiss	9, unterstrichen (schwarz)		–

(unbedruckt)

## Kapitel 5.3

### Anbringen von Grosszetteln (Placards) an und Kennzeichnung von Containern, Schüttgut-Containern, MEGC, MEMU, Tankcontainern, ortsbeweglichen Tanks und Fahrzeugen

- Bem.** 1. Wegen des Anbringens von Grosszetteln (Placards) und der Kennzeichnung von Containern, Schüttgut-Containern, MEGC, Tankcontainern und ortsbeweglichen Tanks bei einer Beförderung in einer Transportkette, die eine Seebeförderung einschliesst, siehe auch Absatz 1.1.4.2.1. Bei Anwendung der Vorschriften des Absatzes 1.1.4.2.1 c) gelten nur der Unterabschnitt 5.3.1.3 und der Absatz 5.3.2.1.1.
2. In Übereinstimmung mit dem GHS sollte ein nach dem ADR nicht vorgeschriebenes GHS-Piktogramm während der Beförderung nur als vollständiges GHS-Kennzeichnungsetikett und nicht eigenständig erscheinen (siehe Absatz 1.4.10.4.4 des GHS).

#### 5.3.1 Anbringen von Grosszetteln (Placards)

##### 5.3.1.1 Allgemeine Vorschriften

**5.3.1.1.1** Die Grosszettel (Placards) sind auf der äusseren Oberfläche der Container, Schüttgut-Container, MEGC, MEMU, Tankcontainer, ortsbeweglichen Tanks und Fahrzeuge nach den Vorschriften dieses Abschnitts anzubringen. Die Grosszettel (Placards) müssen den in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (5) und gegebenenfalls 6 für die im Container, Schüttgut-Container, MEGC, MEMU, Tankcontainer, ortsbeweglichen Tank oder Fahrzeug enthaltenen gefährlichen Güter vorgeschriebenen Gefahrzetteln und den in Unterabschnitt 5.3.1.7 aufgeführten Beschreibungen entsprechen. Die Grosszettel (Placards) müssen auf einem farblich kontrastierenden Hintergrund angebracht werden oder müssen entweder eine gestrichelte oder eine durchgehende äussere Begrenzungslinie aufweisen. Die Grosszettel (Placards) müssen witterungsbeständig sein und eine dauerhafte Kennzeichnung während der gesamten Beförderung gewährleisten.

**5.3.1.1.2** Für die Klasse 1 sind die Verträglichkeitsgruppen auf den Grosszetteln (Placards) nicht anzugeben, wenn im Fahrzeug, im Container oder im besonderen Laderaum von MEMU Stoffe oder Gegenstände mehrerer Verträglichkeitsgruppen befördert werden. Fahrzeuge, Container oder besondere Laderäume von MEMU, in denen Stoffe oder Gegenstände verschiedener Unterklassen befördert werden, sind nur mit Grosszetteln (Placards) des Musters der gefährlichsten Unterklasse zu versehen, und zwar in der Rangfolge:

1.1 (am gefährlichsten), 1.5, 1.2, 1.3, 1.6, 1.4 (am wenigsten gefährlich).

Werden Stoffe des Klassifizierungscodes 1.5 D mit Stoffen oder Gegenständen der Unterklasse 1.2 befördert, so sind am Fahrzeug oder Container Grosszettel (Placards) für die Unterklasse 1.1 anzubringen.

Grosszettel (Placards) sind nicht erforderlich für die Beförderung von explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff der Unterklasse 1.4 Verträglichkeitsgruppe S.

**5.3.1.1.3** Für die Klasse 7 muss der Grosszettel (Placard) für die Hauptgefahr dem in Absatz 5.3.1.7.2 beschriebenen Muster 7D entsprechen. Dieser Grosszettel (Placard) ist weder erforderlich für Fahrzeuge oder Container, in denen freigestellte Versandstücke befördert werden, noch für Kleincontainer.

Sofern die Anbringung sowohl von Gefahrzetteln als auch von Grosszetteln (Placards) für die Klasse 7 auf Fahrzeugen, Containern, MEGC, Tankcontainern oder ortsbeweglichen Tanks vorgeschrieben ist, darf anstelle des Grosszettels (Placards) nach Muster 7D ein dem vorgeschriebenen Gefahrzettel nach Muster 7A, 7B oder 7C entsprechender vergrösserter Gefahrzettel angebracht werden, der beide Zwecke erfüllt. In diesem Fall dürfen die Abmessungen nicht geringer sein als 250 mm × 250 mm.

**5.3.1.1.4** Für die Klasse 9 muss der Grosszettel (Placard) dem Gefahrzettel nach Muster 9 gemäss Absatz 5.2.2.2.2 entsprechen; der Gefahrzettel nach Muster 9A darf nicht für Zwecke des Anbringens von Grosszetteln (Placards) verwendet werden.

**5.3.1.1.5** Container, MEGC, MEMU, Tankcontainer, ortsbewegliche Tanks oder Fahrzeuge, die Güter mehrerer Klassen enthalten, müssen nicht mit einem Grosszettel (Placard) für die Nebengefahr versehen sein, wenn die durch diesen Grosszettel (Placard) dargestellte Gefahr bereits durch einen Grosszettel (Placard) für die Haupt- oder Nebengefahr angegeben wird.

**5.3.1.1.6** Grosszettel (Placards), die sich nicht auf die beförderten gefährlichen Güter oder deren Reste beziehen, müssen entfernt oder abgedeckt sein.

**5.3.1.1.7** Wenn die Grosszettel (Placards) auf Klapptafeln angebracht werden, müssen diese so ausgelegt und gesichert sein, dass jegliches Umklappen oder Lösen aus der Halterung während der Beförderung (insbesondere durch Stösse und unabsichtliche Handlungen) ausgeschlossen ist.



- 5.3.1.2 Anbringen von Grosszetteln (Placards) an Containern, Schüttgut-Containern, MEGC, Tankcontainern und ortsbeweglichen Tanks**
- Bem.** Dieser Unterabschnitt gilt nicht für Wechselaufbauten (Wechselbehälter), ausgenommen Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehälter) und im kombinierten Verkehr Strasse/Schiene beförderte Wechselaufbauten (Wechselbehälter).
- Die Grosszettel (Placards) sind an beiden Längsseiten und an jedem Ende des Containers, Schüttgut-Containers, MEGC, Tankcontainers oder ortsbeweglichen Tanks und im Falle von flexiblen Schüttgut-Containern an zwei gegenüberliegenden Seiten anzubringen.
- Wenn der Tankcontainer oder ortsbewegliche Tank mehrere Tankabteile hat, in denen zwei oder mehrere gefährliche Güter befördert werden, sind die entsprechenden Grosszettel (Placards) an beiden Längsseiten in der Höhe des jeweiligen Tankabteils und jeweils ein Muster der an den Längsseiten angebrachten Grosszettel (Placards) an beiden Enden anzubringen. Wenn an allen Tankabteilen die gleichen Grosszettel (Placards) anzubringen sind, müssen diese Grosszettel (Placards) an beiden Längsseiten und an jedem Ende des Tankcontainers oder ortsbeweglichen Tanks nur einmal angebracht werden.
- 5.3.1.3 Anbringen von Grosszetteln (Placards) an Trägerfahrzeugen, auf denen Container, Schüttgut-Container, MEGC, Tankcontainer oder ortsbewegliche Tanks befördert werden**
- Bem.** Dieser Unterabschnitt gilt nicht für das Anbringen von Grosszetteln (Placards) auf Trägerfahrzeugen, auf denen Wechselaufbauten (Wechselbehälter) befördert werden, ausgenommen Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehälter) und im kombinierten Verkehr Strasse/Schiene beförderte Wechselaufbauten (Wechselbehälter); für diese Fahrzeuge siehe Unterabschnitt 5.3.1.5.
- Wenn die an Containern, Schüttgut-Containern, MEGC, Tankcontainern oder ortsbeweglichen Tanks angebrachten Grosszettel (Placards) ausserhalb des Trägerfahrzeugs nicht sichtbar sind, müssen die gleichen Grosszettel (Placards) auch an beiden Längsseiten und hinten am Fahrzeug angebracht werden. In den übrigen Fällen muss am Trägerfahrzeug kein Grosszettel (Placard) angebracht werden.
- 5.3.1.4 Anbringen von Grosszetteln (Placards) an Fahrzeugen für die Beförderung in loser Schüttung, Tankfahrzeugen, Batterie-Fahrzeugen, MEMU und Fahrzeugen mit Aufsetztanks**
- 5.3.1.4.1** Die Grosszettel (Placards) sind an beiden Längsseiten und hinten am Fahrzeug anzubringen.
- Wenn das Tankfahrzeug oder der auf dem Fahrzeug beförderte Aufsetztank mehrere Tankabteile hat, in denen zwei oder mehrere gefährliche Güter befördert werden, sind die entsprechenden Grosszettel (Placards) an beiden Längsseiten in der Höhe des jeweiligen Tankabteils und jeweils ein Muster der an den Längsseiten angebrachten Grosszettel (Placards) hinten anzubringen. Wenn an allen Tankabteilen die gleichen Grosszettel (Placards) anzubringen sind, müssen diese Grosszettel (Placards) an beiden Längsseiten und hinten nur einmal angebracht werden.
- Wenn mehr als ein Grosszettel (Placard) für denselben Tankabteil vorgeschrieben ist, müssen die Grosszettel (Placards) nahe beieinander angebracht werden.
- Bem.** Wird während oder am Ende einer ADR-Beförderung ein Tanksattelaufleger von seiner Zugmaschine getrennt, um auf ein Schiff oder Binnenschiff verladen zu werden, müssen die Grosszettel (Placards) auch vorn am Tanksattelaufleger angebracht werden.
- 5.3.1.4.2** MEMU mit Tanks und Schüttgut-Containern sind gemäss Absatz 5.3.1.4.1 für die darin enthaltenen Stoffe mit Grosszetteln (Placards) zu versehen. Bei Tanks mit einem Fassungsraum von weniger als 1000 Litern dürfen Grosszettel (Placards) durch Gefahrzettel gemäss Unterabschnitt 5.2.2.2 ersetzt werden.
- 5.3.1.4.3** Bei MEMU mit Versandstücken, die Stoffe oder Gegenstände der Klasse 1 (ausgenommen Unterklasse 1.4 Verträglichkeitsgruppe S) befördern, müssen die Grosszettel (Placards) an beiden Längsseiten und hinten angebracht werden.
- Besondere Laderäume für explosive Stoffe oder Gegenstände mit Explosivstoff sind nach den Vorschriften des Absatzes 5.3.1.1.2 mit Grosszetteln (Placards) zu versehen. Der letzte Satz des Absatzes 5.3.1.1.2 findet keine Anwendung.
- 5.3.1.5 Anbringen von Grosszetteln (Placards) an Fahrzeugen, in denen nur Versandstücke befördert werden**
- Bem.** Dieser Unterabschnitt gilt auch für Trägerfahrzeuge, auf denen mit Versandstücken beladene Wechselaufbauten (Wechselbehälter) befördert werden, ausgenommen im kombinierten Verkehr Strasse/Schiene beförderte Wechselaufbauten (Wechselbehälter); für den kombinierten Verkehr Strasse/Schiene siehe Unterabschnitte 5.3.1.2 und 5.3.1.3.
- 5.3.1.5.1** An Fahrzeugen, in denen Versandstücke mit Stoffen oder Gegenständen der Klasse 1 (ausgenommen Unterklasse 1.4 Verträglichkeitsgruppe S) befördert werden, sind an beiden Längsseiten und hinten Grosszettel (Placards) anzubringen.

**5.3.1.5.2** An Fahrzeugen, in denen radioaktive Stoffe der Klasse 7 in Verpackungen oder Grosspackmitteln (IBC) (ausgenommen freigestellte Versandstücke) befördert werden, sind an beiden Längsseiten und hinten Grosszettel (Placards) anzubringen.

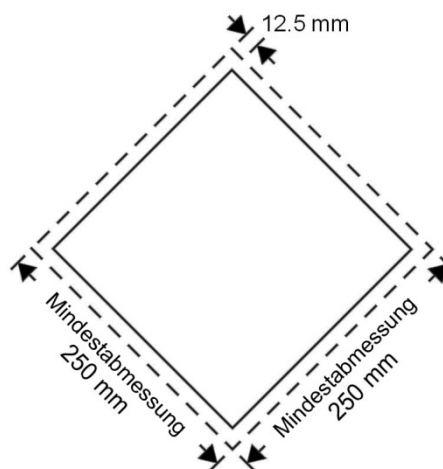
**5.3.1.6 Anbringen von Grosszetteln (Placards) an leeren Tankfahrzeugen, Fahrzeugen mit Aufsetztanks, Batterie-Fahrzeugen, MEGC, MEMU, Tankcontainern und ortsbeweglichen Tanks sowie an leeren Fahrzeugen und Containern für die Beförderung in loser Schüttung**

Ungereinigte oder nicht entgaste leere Tankfahrzeuge, Fahrzeuge mit Aufsetztanks, Batterie-Fahrzeuge, MEGC, MEMU, Tankcontainer und ortsbewegliche Tanks sowie ungereinigte leere Fahrzeuge und Container für die Beförderung in loser Schüttung müssen mit den für die vorherige Ladung vorgeschriebenen Grosszetteln (Placards) versehen sein.

**5.3.1.7 Beschreibung der Grosszettel (Placards)**

**5.3.1.7.1** Mit Ausnahme des in Absatz 5.3.1.7.2 beschriebenen Grosszettels (Placards) für die Klasse 7 und des in Unterabschnitt 5.3.6.2 beschriebenen Kennzeichens für umweltgefährdende Stoffe muss ein Grosszettel (Placard) wie in Abbildung 5.3.1.7.1 dargestellt gestaltet sein.

**Abbildung 5.3.1.7.1**



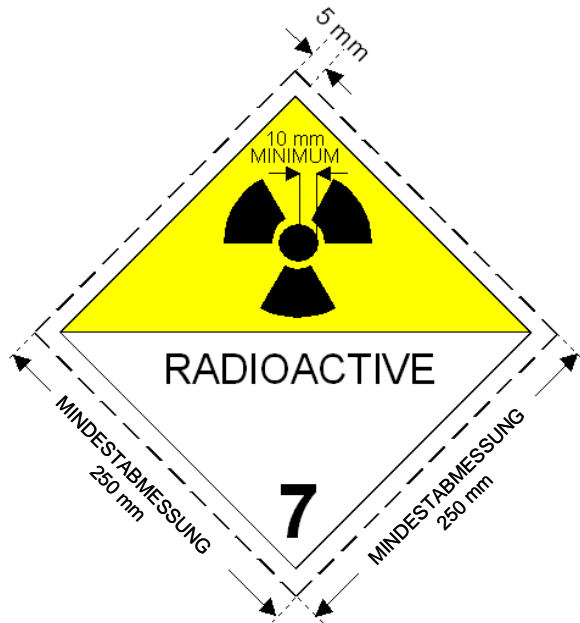
Grosszettel (Placard) (ausgenommen für Klasse 7)

Der Grosszettel muss die Form eines auf die Spitze gestellten Quadrats (Raute) haben. Die Mindestabmessungen müssen 250 mm × 250 mm (bis zum Rand des Grosszettels (Placards)) betragen. Die Linie innerhalb des Rands muss parallel zum Rand des Grosszettels (Placards) verlaufen, wobei der Abstand zwischen dieser Linie und dem Rand 12,5 mm betragen muss. Die Farbe des Symbols und der Linie innerhalb des Rands muss derjenigen des Gefahrzettels für die Klasse oder Unterklasse des jeweiligen gefährlichen Guts entsprechen. Die Position und die Grösse des Symbols/der Ziffer der Klasse oder Unterklasse muss proportional zu dem Symbol/der Ziffer sein, das/die in Unterabschnitt 5.2.2.2 für die entsprechende Klasse oder Unterklasse des jeweiligen gefährlichen Guts vorgeschrieben ist. Auf dem Grosszettel (Placard) muss die Nummer der Klasse oder Unterklasse (und für Güter der Klasse 1 der Buchstabe der Verträglichkeitsgruppe) des jeweiligen gefährlichen Guts in derselben Art angezeigt werden, wie es in Unterabschnitt 5.2.2.2 für den entsprechenden Gefahrzettel vorgeschrieben ist, jedoch mit einer Zeichenhöhe von mindestens 25 mm. Wenn Abmessungen nicht näher spezifiziert sind, müssen die Proportionen aller charakteristischen Merkmale den abgebildeten in etwa entsprechen.

Die in den Absätzen 5.2.2.2.1 Satz 2, 5.2.2.2.1.3 Satz 3 und 5.2.2.2.1.5 geregelten Abweichungen für Gefahrzettel gelten auch für Grosszettel (Placards).

**5.3.1.7.2** Der Grosszettel (Placard) für die Klasse 7 muss eine Grösse von mindestens 250 mm x 250 mm haben und mit einer schwarzen Umrandung versehen sein, die parallel zum Rand in einem Abstand von 5 mm verläuft; ansonsten muss der Grosszettel (Placard) der unten stehenden Abbildung (Muster 7D) entsprechen. Die Ziffer «7» muss eine Zeichenhöhe von mindestens 25 mm haben. Die Hintergrundfarbe der oberen Hälfte des Grosszettels (Placards) muss gelb, die der unteren Hälfte weiss sein; die Farbe des Strahlensymbols und des Aufdrucks muss schwarz sein. Die Verwendung des Ausdrucks «RADIOACTIVE» in der unteren Hälfte ist freigestellt, um die alternative Verwendung dieses Grosszettels (Placards) zur Angabe der entsprechenden UN-Nummer für die Sendung zu ermöglichen.

## Grosszettel (Placard) für radioaktive Stoffe der Klasse 7



(Muster 7D)

Symbol (Strahlensymbol): schwarz; Hintergrund: obere Hälfte gelb mit weissem Rand, untere Hälfte weiss;

In der unteren Hälfte muss der Ausdruck «RADIOACTIVE» oder an seiner Stelle die entsprechende UN-Nummer und die Ziffer «7» angegeben sein.

**5.3.1.7.3** Bei Tanks mit einem Fassungsraum von höchstens 3 m<sup>3</sup> und Kleincontainern dürfen die Grosszettel (Placards) durch Gefahrzettel nach Unterabschnitt 5.2.2.2 ersetzt werden. Wenn diese Gefahrzettel ausserhalb des Trägerfahrzeugs nicht sichtbar sind, müssen Grosszettel (Placards) nach Absatz 5.3.1.7.1 auch an beiden Längsseiten und hinten am Fahrzeug angebracht werden.

**5.3.1.7.4** Für die Klassen 1 und 7 dürfen die Abmessungen der Grosszettel (Placards) auf eine Seitenlänge von 100 mm reduziert werden, wenn wegen der Grösse und des Baus der Fahrzeuge die verfügbare Fläche für das Anbringen der vorgeschriebenen Grosszettel (Placards) nicht ausreicht.

### 5.3.2 Kennzeichnung mit orangefarbenen Tafeln

#### 5.3.2.1 Allgemeine Vorschriften für die Kennzeichnung mit orangefarbenen Tafeln

**5.3.2.1.1** Beförderungseinheiten, in denen gefährliche Güter befördert werden, müssen mit zwei rechteckigen, senkrecht angebrachten orangefarbenen Tafeln nach Absatz 5.3.2.2.1 versehen sein. Sie sind vorn und hinten an der Beförderungseinheit senkrecht zu deren Längsachse anzubringen. Sie müssen deutlich sichtbar bleiben.

Wenn während der Beförderung gefährlicher Güter ein Anhänger mit gefährlichen Gütern von seinem Zugfahrzeug getrennt wird, muss an der Heckseite des Anhängers eine orangefarbene Tafel angebracht bleiben. Wenn Tanks gemäss Absatz 5.3.2.1.3 gekennzeichnet sind, muss diese Tafel dem gefährlichsten im Tank beförderten Stoff entsprechen.

**5.3.2.1.2** Wenn in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (20) eine Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr angegeben ist, müssen bei Tankfahrzeugen, Batterie-Fahrzeugen oder Beförderungseinheiten mit einem oder mehreren Tanks, in denen gefährliche Güter befördert werden, ausserdem an den Seiten jedes Tanks, jedes Tankabteils oder jedes Elements eines Batterie-Fahrzeugs parallel zur Längsachse des Fahrzeugs orangefarbene Tafeln deutlich sichtbar angebracht sein, die mit den nach Absatz 5.3.2.1.1 vorgeschriebenen übereinstimmen. Diese orangefarbenen Tafeln müssen mit der Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr und der UN-Nummer versehen sein, die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (20) bzw. Spalte (1) für jeden in einem Tank, in einem Tankabteil oder in einem Element eines Batterie-Fahrzeugs beförderten Stoff vorgeschrieben sind. Diese Vorschriften finden für MEMU nur bei Tanks mit einem Fassungsraum von mindestens 1000 Litern und bei Schüttgut-Containern Anwendung.

- 5.3.2.1.3** Bei Tankfahrzeugen oder Beförderungseinheiten mit einem oder mehreren Tanks, in denen Stoffe der UN-Nummer 1202, 1203 oder 1223 oder Flugkraftstoff, welcher der UN-Nummer 1268 oder 1863 zugeordnet ist, aber keine anderen gefährlichen Stoffe befördert werden, müssen die in Absatz 5.3.2.1.2 vorgeschriebenen orangefarbenen Tafeln nicht angebracht werden, wenn auf den gemäss Absatz 5.3.2.1.1 vorn und hinten angebrachten Tafeln die für den gefährlichsten beförderten Stoff, d. h. für den Stoff mit dem niedrigsten Flammpunkt, vorgeschriebene Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr und UN-Nummer angegeben sind.
- 5.3.2.1.4** Wenn in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (20) eine Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr angegeben ist, müssen bei Fahrzeugen, Containern und Schüttgut-Containern, in denen unverpackte feste Stoffe oder Gegenstände oder unter ausschliesslicher Verwendung zu befördernde verpackte radioaktive Stoffe mit einer einzigen UN-Nummer und keine anderen gefährlichen Güter befördert werden, ausserdem an den Seiten jedes Fahrzeugs, jedes Containers oder jedes Schüttgut-Containers parallel zur Längsachse des Fahrzeugs orangefarbene Tafeln deutlich sichtbar angebracht sein, die mit den nach Absatz 5.3.2.1.1 vorgeschriebenen übereinstimmen. Diese orangefarbenen Tafeln müssen mit der Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr und der UN-Nummer versehen sein, die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (20) bzw. Spalte (1) für jeden im Fahrzeug, Container oder Schüttgut-Container in loser Schüttung beförderten Stoff oder für den im Fahrzeug, Container oder Schüttgut-Container beförderten verpackten radioaktiven Stoff vorgeschrieben sind, sofern dieser unter ausschliesslicher Verwendung zu befördern ist.
- 5.3.2.1.5** Wenn die an Containern, Schüttgut-Containern, Tankcontainern, MEGC oder ortsbeweglichen Tanks angebrachten, gemäss den Absätzen 5.3.2.1.2 und 5.3.2.1.4 vorgeschriebenen orangefarbenen Tafeln ausserhalb des Trägerfahrzeugs nicht deutlich sichtbar sind, müssen die gleichen Tafeln auch an den beiden Längsseiten des Fahrzeugs angebracht werden.
- Bem.** Dieser Absatz muss nicht für Fahrzeuge, mit denen Container für die Beförderung in loser Schüttung, Tanks und MEGC mit einem höchsten Fassungsraum von 3000 Litern befördert werden, angewendet werden.
- 5.3.2.1.6** An Beförderungseinheiten, in denen nur ein gefährlicher Stoff und kein nicht gefährlicher Stoff befördert wird, sind die nach den Absätzen 5.3.2.1.2, 5.3.2.1.4 und 5.3.2.1.5 vorgeschriebenen orangefarbenen Tafeln nicht erforderlich, wenn die vorn und hinten gemäss Absatz 5.3.2.1.1 angebrachten Tafeln mit der nach Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (20) bzw. Spalte (1) für diesen Stoff vorgeschriebenen Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr und UN-Nummer versehen sind.
- 5.3.2.1.7** Die Vorschriften der Absätze 5.3.2.1.1 bis 5.3.2.1.5 gelten auch für ungereinigte, nicht entgaste oder nicht entgiftete leere
- festverbundene Tanks,
  - Aufsetztanks,
  - Batterie-Fahrzeuge,
  - Tankcontainer,
  - ortsbewegliche Tanks,
  - MEGC und
  - MEMU
- sowie für ungereinigte oder nicht entgiftete leere Fahrzeuge und Container für die Beförderung in loser Schüttung.
- 5.3.2.1.8** Orangefarbene Tafeln, die sich nicht auf die beförderten gefährlichen Güter oder deren Reste beziehen, müssen entfernt oder verdeckt sein. Wenn die Tafeln verdeckt sind, muss die Abdeckung vollständig und nach einer 15-minütigen Feuereinwirkung noch wirksam sein.

### **5.3.2.2 Beschreibung der orangefarbenen Tafeln**

- 5.3.2.2.1** Die orangefarbenen Tafeln müssen rückstrahlend sein und eine Grundlinie von 40 cm, eine Höhe von 30 cm und einen schwarzen Rand von 15 mm Breite haben. Der verwendete Werkstoff muss witterungsbeständig sein und eine dauerhafte Kennzeichnung gewährleisten. Die Tafel darf sich bei einer 15-minütigen Feuereinwirkung nicht von der Befestigung lösen. Sie muss unabhängig von der Ausrichtung des Fahrzeugs befestigt bleiben. Die orangefarbenen Tafeln dürfen in der Mitte durch eine waagerechte schwarze Linie mit einer Strichbreite von 15 mm unterteilt werden.

Wenn wegen der Grösse und des Baus des Fahrzeugs die verfügbare Fläche für das Anbringen dieser orangefarbenen Tafeln nicht ausreicht, dürfen deren Abmessungen auf mindestens 300 mm für die Grundlinie, 120 mm für die Höhe und 10 mm für den schwarzen Rand verringert werden. In diesem Fall dürfen für die beiden in Absatz 5.3.2.1.1 vorgegebenen orangefarbenen Tafeln unterschiedliche Abmessungen innerhalb der festgelegten Bandbreite verwendet werden.

Wenn orangefarbene Tafeln mit verringerten Abmessungen verwendet werden, ist bei verpackten radioaktiven Stoffen, die unter ausschliesslicher Verwendung befördert werden, nur die UN-Nummer erforderlich

und die Grösse der in Absatz 5.3.2.2.2 genannten Ziffern darf auf eine Zeichenhöhe von 65 mm und auf eine Strichbreite von 10 mm verringert werden.

Bei Containern, in denen gefährliche feste Stoffe in loser Schüttung befördert werden, und bei Tankcontainern, MEGC und ortsbeweglichen Tanks dürfen die nach den Absätzen 5.3.2.1.2, 5.3.2.1.4 und 5.3.2.1.5 vorgeschriebenen Tafeln durch eine Selbstklebefolie, einen Farbanstrich oder jedes andere gleichwertige Verfahren ersetzt werden. Diese alternative Kennzeichnung muss den in diesem Unterabschnitt aufgeführten Anforderungen mit Ausnahme der in den Absätzen 5.3.2.2.1 und 5.3.2.2.2 aufgeführten Vorschriften betreffend die Feuerfestigkeit entsprechen.

**Bem.** Der Farbton der orangefarbenen Tafeln sollte im normalen Gebrauchszustand in dem Bereich des trichromatischen Normvalenzsystems liegen, der durch die mit Geraden verbundenen Punkte folgender Normfarbwertanteile beschrieben ist:

Trichromatische Farbwertpunkte im Winkelbereich des trichromatischen Normvalenzsystems				
x	0,52	0,52	0,578	0,618
y	0,38	0,40	0,422	0,38

Leuchtdichtefaktor bei rückstrahlender Farbe:  $\beta > 0,12$ .

Mittelpunktvalenz E, Normlichtart C, Messgeometrie 45°/0°.

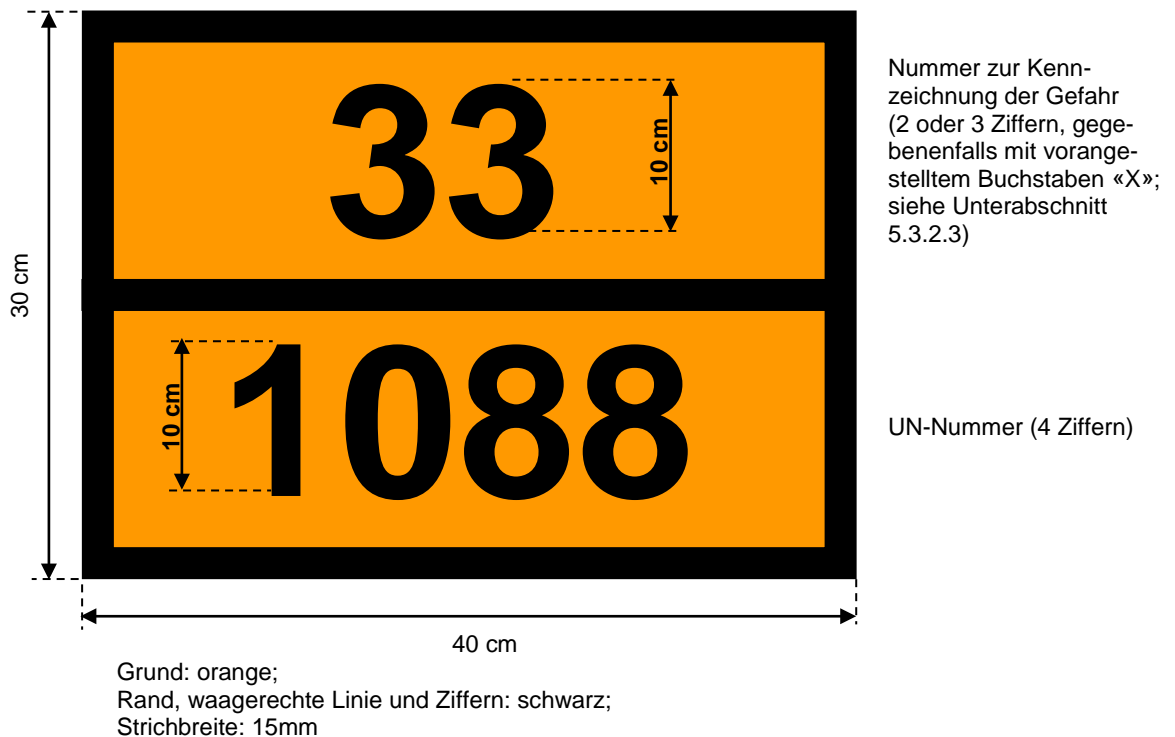
Rückstrahlwert unter einem Anleuchtungswinkel von 5° und einem Beobachtungswinkel von 0,2°: mindestens 20 Candela pro Lux und pro m<sup>2</sup>.

**5.3.2.2.2** Die Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr und die UN-Nummer bestehen aus schwarzen Ziffern mit einer Zeichenhöhe von 100 mm und einer Strichbreite von 15 mm. Die Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr muss im oberen Teil, die UN-Nummer im unteren Teil der Tafel angegeben sein; sie müssen durch eine waagrechte schwarze Linie mit einer Strichbreite von 15 mm in der Mitte der Tafel getrennt sein (siehe Absatz 5.3.2.2.3).

Die Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr und die UN-Nummer müssen unauslöschbar und nach einer 15-minütigen Feuereinwirkung noch lesbar sein.

Auswechselbare Ziffern und Buchstaben auf Tafeln, mit denen die Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr und die UN-Nummer dargestellt werden, müssen während der Beförderung und unabhängig von der Ausrichtung des Fahrzeugs an der vorgesehenen Stelle verbleiben.

**5.3.2.2.3 Beispiel einer orangefarbenen Tafel mit Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr und UN-Nummer**



**5.3.2.2.4** Alle in diesem Unterabschnitt angegebenen Abmessungen dürfen eine Toleranz von  $\pm 10\%$  aufweisen.

**5.3.2.2.5** Wenn die orangefarbene Tafel auf Klapptafeln angebracht wird, müssen diese so ausgelegt und gesichert sein, dass jegliches Umklappen oder Lösen aus der Halterung während der Beförderung (insbesondere durch Stöße und unabsichtliche Handlungen) ausgeschlossen ist.

### 5.3.2.3 Bedeutung der Nummern zur Kennzeichnung der Gefahr

5.3.2.3.1 Die Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr besteht für Stoffe der Klassen 2 bis 9 aus zwei oder drei Ziffern.

Die Ziffern weisen im Allgemeinen auf folgende Gefahren hin:

- 2 Entweichen von Gas durch Druck oder durch chemische Reaktion
- 3 Entzündbarkeit von flüssigen Stoffen (Dämpfen) und Gasen oder selbsterhitzungsfähiger flüssiger Stoff
- 4 Entzündbarkeit von festen Stoffen oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoff
- 5 Oxidierende (brandfördernde) Wirkung
- 6 Giftigkeit oder Ansteckungsgefahr
- 7 Radioaktivität
- 8 Ätzwirkung
- 9 Gefahr einer spontanen heftigen Reaktion

**Bem.** Spontane heftige Reaktion im Sinne der Ziffer 9 umfasst eine sich aus dem Stoff ergebende Möglichkeit der Explosionsgefahr, einer gefährlichen Zerfalls- oder Polymerisationsreaktion unter Entwicklung beträchtlicher Wärme oder die Entwicklung von entzündbaren und/oder giftigen Gasen.

Die Verdoppelung einer Ziffer weist auf die Zunahme der entsprechenden Gefahr hin.

Wenn die Gefahr eines Stoffes ausreichend durch eine einzige Ziffer angegeben werden kann, wird dieser Ziffer eine Null angefügt.

Folgende Zifferkombinationen haben jedoch eine besondere Bedeutung: 22, 323, 333, 362, 382, 423, 44, 446, 462, 482, 539, 606, 623, 642, 823, 842, 90 und 99 (siehe Absatz 5.3.2.3.2).

Wenn der Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr der Buchstabe «X» vorangestellt ist, bedeutet dies, dass der Stoff in gefährlicher Weise mit Wasser reagiert. Bei solchen Stoffen darf Wasser nur im Einverständnis mit Sachverständigen verwendet werden.

Für die Stoffe der Klasse 1 wird als Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr der Klassifizierungscode gemäss Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (3b) verwendet. Der Klassifizierungscode besteht aus:

- der Nummer der Unterklasse nach Absatz 2.2.1.1.5 und
- dem Buchstaben der Verträglichkeitsgruppe nach Absatz 2.2.1.1.6.

5.3.2.3.2 Die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (20) aufgeführten Nummern zur Kennzeichnung der Gefahr haben folgende Bedeutung:

- |      |   |
|------|---|
| 20   | erstickendes Gas oder Gas, das keine Nebengefahr aufweist   |
| 22   | tiefgekühlt verflüssigtes Gas, erstickend   |
| 223  | tiefgekühlt verflüssigtes Gas, entzündbar   |
| 225  | tiefgekühlt verflüssigtes Gas, oxidierend (brandfördernd)   |
| 23   | entzündbares Gas  |
| 238  | entzündbares Gas, ätzend  |
| 239  | entzündbares Gas, das spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann  |
| 25   | oxidierendes (brandförderndes) Gas  |
| 26   | giftiges Gas  |
| 263  | giftiges Gas, entzündbar  |
| 265  | giftiges Gas, oxidierend (brandfördernd)  |
| 268  | giftiges Gas, ätzend  |
| 28   | ätzendes Gas  |
| 30   | – entzündbarer flüssiger Stoff (Flammpunkt von 23 °C bis einschliesslich 60 °C) oder<br>– entzündbarer flüssiger Stoff oder fester Stoff in geschmolzenem Zustand mit einem Flammpunkt über 60 °C, auf oder über seinen Flammpunkt erwärmt, oder<br>– selbsterhitzungsfähiger flüssiger Stoff |
| 323  | entzündbarer flüssiger Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet   |
| X323 | entzündbarer flüssiger Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert <sup>3)</sup> und entzündbare Gase bildet  |
| 33   | leicht entzündbarer flüssiger Stoff (Flammpunkt unter 23 °C)  |
| 333  | pyrophorer flüssiger Stoff  |
| X333 | pyrophorer flüssiger Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert <sup>3)</sup>  |
| 336  | leicht entzündbarer flüssiger Stoff, giftig   |
| 338  | leicht entzündbarer flüssiger Stoff, ätzend   |

---

<sup>3)</sup> Wasser darf nur im Einverständnis mit Sachverständigen verwendet werden.

- X338 leicht entzündbarer flüssiger Stoff, ätzend, der mit Wasser gefährlich reagiert<sup>3)</sup>  
339 leicht entzündbarer flüssiger Stoff, der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann  
36 entzündbarer flüssiger Stoff (Flammpunkt von 23 °C bis einschliesslich 60 °C), schwach giftig, oder selbsterhitzungsfähiger flüssiger Stoff, giftig  
362 entzündbarer flüssiger Stoff, giftig, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet  
X362 entzündbarer flüssiger Stoff, giftig, der mit Wasser gefährlich reagiert<sup>3)</sup> und entzündbare Gase bildet  
368 entzündbarer flüssiger Stoff, giftig, ätzend  
38 entzündbarer flüssiger Stoff (Flammpunkt von 23 °C bis einschliesslich 60 °C), schwach ätzend, oder selbsterhitzungsfähiger flüssiger Stoff, ätzend  
382 entzündbarer flüssiger Stoff, ätzend, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet  
X382 entzündbarer flüssiger Stoff, ätzend, der mit Wasser gefährlich reagiert<sup>3)</sup> und entzündbare Gase bildet  
39 entzündbarer flüssiger Stoff, der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann  
40 entzündbarer fester Stoff oder selbsterhitzungsfähiger Stoff oder selbstzersetzlicher Stoff oder polymerisierender Stoff  
423 fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet, oder entzündbarer fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet, oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet  
X423 fester Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert<sup>3)</sup> und entzündbare Gase bildet, oder entzündbarer fester Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert<sup>3)</sup> und entzündbare Gase bildet, oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert<sup>3)</sup> und entzündbare Gase bildet  
43 selbstentzündlicher (pyrophorer) fester Stoff  
X432 selbstentzündlicher (pyrophorer) fester Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert<sup>3)</sup> und entzündbare Gase bildet  
44 entzündbarer fester Stoff, der sich bei erhöhter Temperatur in geschmolzenem Zustand befindet  
446 entzündbarer fester Stoff, giftig, der sich bei erhöhter Temperatur in geschmolzenem Zustand befindet  
46 entzündbarer oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoff, giftig  
462 fester Stoff, giftig, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet  
X462 fester Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert<sup>3)</sup> und giftige Gase bildet  
48 entzündbarer oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoff, ätzend  
482 fester Stoff, ätzend, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet  
X482 fester Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert<sup>3)</sup> und ätzende Gase bildet  
50 oxidierender (brandfördernder) Stoff  
539 entzündbares organisches Peroxid  
55 stark oxidierender (brandfördernder) Stoff  
556 stark oxidierender (brandfördernder) Stoff, giftig  
558 stark oxidierender (brandfördernder) Stoff, ätzend  
559 stark oxidierender (brandfördernder) Stoff, der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann  
56 oxidierender (brandfördernder) Stoff, giftig  
568 oxidierender (brandfördernder) Stoff, giftig, ätzend  
58 oxidierender (brandfördernder) Stoff, ätzend  
59 oxidierender (brandfördernder) Stoff, der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann  
60 giftiger oder schwach giftiger Stoff  
606 ansteckungsgefährlicher Stoff  
623 giftiger flüssiger Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet  
63 giftiger Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23 °C bis einschliesslich 60 °C)  
638 giftiger Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23 °C bis einschliesslich 60 °C), ätzend  
639 giftiger Stoff, entzündbar (Flammpunkt nicht über 60 °C), der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann  
64 giftiger fester Stoff, entzündbar oder selbsterhitzungsfähig  
642 giftiger fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet  
65 giftiger Stoff, oxidierend (brandfördernd)  
66 sehr giftiger Stoff  
663 sehr giftiger Stoff, entzündbar (Flammpunkt nicht über 60 °C)  
664 sehr giftiger fester Stoff, entzündbar oder selbsterhitzungsfähig  
665 sehr giftiger Stoff, oxidierend (brandfördernd)  
668 sehr giftiger Stoff, ätzend  
X668 sehr giftiger Stoff, ätzend, der mit Wasser gefährlich reagiert<sup>3)</sup>  
669 sehr giftiger Stoff, der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann  
68 giftiger Stoff, ätzend  
69 giftiger oder schwach giftiger Stoff, der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann  
70 radioaktiver Stoff  
768 radioaktiver Stoff, giftig, ätzend  
78 radioaktiver Stoff, ätzend

- 80 ätzender oder schwach ätzender Stoff
- X80 ätzender oder schwach ätzender Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert<sup>3)</sup>
- 823 ätzender flüssiger Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- 83 ätzender oder schwach ätzender Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23 °C bis einschliesslich 60 °C)
- X83 ätzender oder schwach ätzender Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23 °C bis einschliesslich 60 °C), der mit Wasser gefährlich reagiert<sup>3)</sup>
- 836 ätzender oder schwach ätzender Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23 °C bis einschliesslich 60 °C) und giftig
- 839 ätzender oder schwach ätzender Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23 °C bis einschliesslich 60 °C), der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann
- X839 ätzender oder schwach ätzender Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23 °C bis einschliesslich 60 °C), der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann und der mit Wasser gefährlich reagiert<sup>3)</sup>
- 84 ätzender fester Stoff, entzündbar oder selbsterhitzungsfähig
- 842 ätzender fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- 85 ätzender oder schwach ätzender Stoff, oxidierend (brandfördernd)
- 856 ätzender oder schwach ätzender Stoff, oxidierend (brandfördernd) und giftig
- 86 ätzender oder schwach ätzender Stoff, giftig
- 88 stark ätzender Stoff
- X88 stark ätzender Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert<sup>3)</sup>
- 883 stark ätzender Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23 °C bis einschliesslich 60 °C)
- 884 stark ätzender fester Stoff, entzündbar oder selbsterhitzungsfähig
- 885 stark ätzender Stoff, oxidierend (brandfördernd)
- 886 stark ätzender Stoff, giftig
- X886 stark ätzender Stoff, giftig, der mit Wasser gefährlich reagiert<sup>3)</sup>
- 89 ätzender oder schwach ätzender Stoff, der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann
  
- 90 umweltgefährdender Stoff; verschiedene gefährliche Stoffe
- 99 verschiedene gefährliche erwärmte Stoffe.

### 5.3.3 Kennzeichen für erwärmte Stoffe

Tankfahrzeuge, Tankcontainer, ortsbewegliche Tanks, Spezialfahrzeuge oder -container oder besonders ausgerüstete Fahrzeuge oder Container, die einen Stoff enthalten, der im flüssigen Zustand bei oder über 100 °C oder im festen Zustand bei oder über 240 °C befördert oder zur Beförderung aufgegeben wird, müssen im Falle der Fahrzeuge an beiden Längsseiten und hinten und im Falle der Container, Tankcontainer und ortsbeweglichen Tanks an allen vier Seiten mit dem in Abbildung 5.3.3 dargestellten Kennzeichen versehen sein.

Abbildung 5.3.3



Kennzeichen für Beförderung bei erhöhter Temperatur

Das Kennzeichen muss die Form eines gleichseitigen Dreiecks haben. Die Farbe des Kennzeichens muss rot sein. Die Mindestabmessung der Seiten muss 250 mm betragen. Bei Tankcontainern und ortsbeweglichen Tanks mit einem Fassungsraum von höchstens 3000 Litern, deren verfügbare Fläche nicht für die Anbringung der vorgeschriebenen Kennzeichen ausreicht, dürfen die Mindestabmessungen der Seiten auf 100 mm verringert werden. Wenn Abmessungen nicht näher spezifiziert sind, müssen die Proportionen aller Merkmale den abgebildeten in etwa entsprechen. Das Kennzeichen muss witterungsbeständig sein und eine dauerhafte Kennzeichnung während der gesamten Beförderung gewährleisten.

### 5.3.4 (bleibt offen)



**5.3.5** (bleibt offen)

**5.3.6 Kennzeichen für umweltgefährdende Stoffe**

**5.3.6.1** Wenn nach den Vorschriften des Abschnitts 5.3.1 das Anbringen eines Grosszettels (Placards) vorgeschrieben ist, müssen Container, Schüttgut-Container, MEGC, Tankcontainer, ortsbewegliche Tanks und Fahrzeuge mit umweltgefährdenden Stoffen, die den Kriterien des Absatzes 2.2.9.1.10 entsprechen, mit dem in Absatz 5.2.1.8.3 abgebildeten Kennzeichen für umweltgefährdende Stoffe gekennzeichnet sein. Dies gilt nicht für die in Absatz 5.2.1.8.1 genannten Ausnahmen.

**5.3.6.2** Das Kennzeichen für umweltgefährdende Stoffe für Container, Schüttgut-Container, MEGC, Tankcontainer, ortsbewegliche Tanks und Fahrzeuge muss den Vorschriften des Absatzes 5.2.1.8.3 und der Abbildung 5.2.1.8.3 entsprechen, mit der Ausnahme, dass die Mindestabmessungen 250 mm × 250 mm betragen müssen. Bei Tankcontainern und ortsbeweglichen Tanks mit einem Fassungsraum von höchstens 3000 Litern und mit einer für die Anbringung der vorgeschriebenen Kennzeichen nicht ausreichenden verfügbaren Fläche dürfen die Mindestabmessungen auf 100 mm × 100 mm verringert werden. Für das Kennzeichen sind die übrigen Vorschriften des Abschnitts 5.3.1 für Grosszettel (Placards) entsprechend anzuwenden.

## Kapitel 5.4

### Dokumentation

#### 5.4.0 Allgemeine Vorschriften

**5.4.0.1** Sofern nichts anderes festgelegt ist, sind bei jeder durch das ADR geregelten Beförderung von Gütern die in diesem Kapitel jeweils vorgeschriebenen Dokumente mitzuführen.

**Bem.** Wegen des Verzeichnisses der auf den Beförderungseinheiten mitzuführenden Dokumente siehe Abschnitt 8.1.2.

**5.4.0.2** Arbeitsverfahren der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) oder des elektronischen Datenaustauschs (EDI) zur Unterstützung oder anstelle der schriftlichen Dokumentation sind zugelassen, sofern die zur Aufzeichnung und Verarbeitung der elektronischen Daten verwendeten Verfahren den juristischen Anforderungen hinsichtlich der Beweiskraft und der Verfügbarkeit während der Beförderung mindestens den Verfahren mit schriftlichen Dokumenten entsprechen.

**5.4.0.3** Wenn die Informationen über die Beförderung gefährlicher Güter dem Beförderer durch Arbeitsverfahren mit elektronischer Datenverarbeitung (EDV) oder elektronischem Datenaustausch (EDI) übermittelt werden, muss der Absender in der Lage sein, dem Beförderer die Informationen als Papierdokument zu übergeben, wobei die Informationen in der in diesem Kapitel vorgeschriebenen Reihenfolge erscheinen müssen.

#### 5.4.1 Beförderungspapier für die Beförderung gefährlicher Güter und damit zusammenhängende Informationen

##### 5.4.1.1 Allgemeine Angaben, die im Beförderungspapier enthalten sein müssen

**5.4.1.1.1** Das oder die Beförderungspapier(e) für jeden zur Beförderung aufgegebenen Stoff oder Gegenstand muss (müssen) folgende Angaben enthalten:

- a) die UN-Nummer, der die Buchstaben «UN» vorangestellt werden;
- b) die gemäss Abschnitt 3.1.2 bestimmte offizielle Benennung für die Beförderung, sofern zutreffend (siehe Absatz 3.1.2.8.1) ergänzt durch die technische Benennung in Klammern (siehe Absatz 3.1.2.8.1.1);
- c) – für Stoffe und Gegenstände der Klasse 1: der in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (3b) angegebene Klassifizierungscode.  
Wenn in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (5) andere Nummern der Gefahrzettelmuster als 1, 1.4, 1.5 und 1.6 angegeben sind, müssen diese nach dem Klassifizierungscode in Klammern angegeben werden;  
– für radioaktive Stoffe der Klasse 7: die Nummer der Klasse «7»;  
**Bem.** Für radioaktive Stoffe mit einer Nebengefahr siehe auch Kapitel 3.3 Sondervorschrift 172.  
– für Lithiumbatterien der UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481: die Nummer der Klasse «9»;  
– für die übrigen Stoffe und Gegenstände: die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (5) angegebenen oder nach einer Sondervorschrift gemäss Spalte (6) anwendbaren Nummern der Gefahrzettelmuster. Wenn mehrere Nummern der Gefahrzettelmuster angegeben sind, sind die Nummern nach der ersten Nummer in Klammern anzugeben. Bei Stoffen und Gegenständen, für die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (5) keine Nummern der Gefahrzettelmuster angegeben sind, ist anstelle dessen die Klasse gemäss Spalte (3a) anzugeben;
- d) gegebenenfalls die dem Stoff zugeordnete Verpackungsgruppe, der die Buchstaben «VG» (z. B. «VG II») oder die Initialen vorangestellt werden dürfen, die dem Ausdruck «Verpackungsgruppe» in den gemäss Absatz 5.4.1.4.1 verwendeten Sprachen entsprechen;  
**Bem.** Für radioaktive Stoffe der Klasse 7 mit Nebengefahren siehe Kapitel 3.3 Sondervorschrift 172 d).
- e) soweit anwendbar, die Anzahl und Beschreibung der Versandstücke; UN-Verpackungscodes dürfen nur als Ergänzung zur Beschreibung der Art der Versandstücke angegeben werden (z. B. eine Kiste (4G));  
**Bem.** Die Angabe der Anzahl, des Typs und des Fassungsraums jeder Innenverpackung innerhalb der Aussenverpackung einer zusammengesetzten Verpackung ist nicht erforderlich.
- f) die Gesamtmenge jedes gefährlichen Gutes mit unterschiedlicher UN-Nummer, unterschiedlicher offizieller Benennung für die Beförderung oder unterschiedlicher Verpackungsgruppe (als Volumen bzw. als Brutto- oder Nettomasse);  
**Bem.** 1. Bei beabsichtigter Anwendung des Unterabschnitts 1.1.3.6 muss für jede Beförderungskategorie die Gesamtmenge und der berechnete Wert der gefährlichen Güter gemäss den Absätzen 1.1.3.6.3 und 1.1.3.6.4 im Beförderungspapier angegeben werden.  
2. Für gefährliche Güter in Geräten oder Ausrüstungen, die in dieser Anlage näher bezeichnet sind, ist die anzugebende Menge die Gesamtmenge der darin enthaltenen gefährlichen Güter in Kilogramm bzw. in Litern.

- g) den Namen und die Anschrift des Absenders;
- h) den Namen und die Anschrift des Empfängers (der Empfänger). Wenn gefährliche Güter für die Lieferung an mehrere Empfänger befördert werden, die am Anfang der Beförderung nicht festgestellt werden können, darf mit Zustimmung der von der Beförderung berührten Staaten stattdessen der Ausdruck «Verkauf bei Lieferung» angegeben werden;
- i) eine Erklärung entsprechend den Vorschriften einer Sondervereinbarung;
- j) (bleibt offen)
- k) bei Beförderungen, bei denen Tunnel mit Beschränkungen für die Durchfahrt von Fahrzeugen mit gefährlichen Gütern durchfahren werden, der Tunnelbeschränkungscode in Grossbuchstaben und in Klammern oder der Vermerk «(-)», der in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (15) angegeben ist, oder die Angaben, die in einer Sondervereinbarung gemäss Unterabschnitt 1.7.4.2 festgelegt sind.

Die Stelle und die Reihenfolge der Angaben, die im Beförderungspapier erscheinen müssen, dürfen frei gewählt werden; a), b), c), d) und k) müssen jedoch in der oben angegebenen Reihenfolge (d. h. a), b), c), d), k)) ohne eingeschobene weitere Angaben mit Ausnahme der im ADR vorgesehenen angegeben werden.

Beispiele für zugelassene Beschreibungen gefährlicher Güter sind:

«UN 1098 ALLYLALKOHOL, 6.1 (3), I, (C/D)» oder

«UN 1098 ALLYLALKOHOL, 6.1 (3), VG I, (C/D)».

**5.4.1.1.2** Die für das Beförderungspapier vorgeschriebenen Angaben müssen lesbar sein.

Obwohl in Kapitel 3.1 und in Kapitel 3.2 Tabelle A zur Angabe der Elemente, die Bestandteil der offiziellen Benennung für die Beförderung sein müssen, Grossbuchstaben verwendet werden und obwohl in diesem Kapitel zur Angabe der für das Beförderungspapier vorgeschriebenen Informationen mit Ausnahme der Vorschriften des Absatzes 5.4.1.1.1 k) Grossbuchstaben und Kleinbuchstaben verwendet werden, darf die Verwendung von Grossbuchstaben oder Kleinbuchstaben für die im Beförderungspapier erforderlichen Angaben frei gewählt werden.

**5.4.1.1.3 Sondervorschriften für Abfälle**

**5.4.1.1.3.1** Wenn Abfälle (ausgenommen radioaktive Abfälle), die gefährliche Güter enthalten, befördert werden, ist der offiziellen Benennung für die Beförderung der Ausdruck «ABFALL» voranzustellen, sofern dieser Ausdruck nicht bereits Bestandteil der offiziellen Benennung für die Beförderung ist, z. B.

- «UN 1230 ABFALL METHANOL, 3 (6.1), II, (D/E)» oder
- «UN 1230 ABFALL METHANOL, 3 (6.1), VG II, (D/E)» oder
- «UN 1993 ABFALL ENTZÜNDBARER FLÜSSIGER STOFF, N.A.G. (Toluen und Ethylalkohol), 3, II, (D/E)» oder
- «UN 1993 ABFALL ENTZÜNDBARER FLÜSSIGER STOFF, N.A.G. (Toluen und Ethylalkohol), 3, VG II, (D/E)».

Bei Anwendung der Vorschrift für Abfälle des Absatzes 2.1.3.5.5 ist die in Absatz 5.4.1.1.1 a) bis d) und k) vorgeschriebene Beschreibung der gefährlichen Güter wie folgt zu ergänzen:

«ABFALL NACH ABSATZ 2.1.3.5.5» (z. B. «UN 3264 ÄTZENDER SAURER ANORGANISCHER FLÜSSIGER STOFF, N.A.G., 8, II, (E), ABFALL NACH ABSATZ 2.1.3.5.5»).

Die gemäss Kapitel 3.3 Sondervorschrift 274 vorgeschriebene technische Benennung muss nicht hinzugefügt werden.

**5.4.1.1.3.2** Wenn am Verladeort keine Möglichkeit besteht, die genaue Menge der Abfälle zu messen, darf in den folgenden Fällen die Menge gemäss Absatz 5.4.1.1.1 f) unter folgenden Bedingungen geschätzt werden:

- a) für Verpackungen ist dem Beförderungspapier eine Liste der Verpackungen mit Angabe des Typs und des Nennvolumens beigefügt;
- b) für Container erfolgt die Schätzung auf der Grundlage ihres Nennvolumens und anderer verfügbarer Informationen (z. B. Art des Abfalls, durchschnittliche Dichte, Füllungsgrad);
- c) für Saug-Druck-Tanks für Abfälle ist die Schätzung begründet (z. B. durch eine vom Absender zur Verfügung gestellte Schätzung oder durch die Ausrüstung des Fahrzeugs).

Eine solche Schätzung der Menge ist nicht zugelassen für:

- Freistellungen, für die eine genaue Menge entscheidend ist (z. B. Unterabschnitt 1.1.3.6);
- Abfälle, welche die in Absatz 2.1.3.5.3 genannten Stoffe oder Stoffe der Klasse 4.3 enthalten;
- andere Tanks als Saug-Druck-Tanks für Abfälle.

Im Beförderungspapier ist zu vermerken:

«IN ÜBEREINSTIMMUNG MIT ABSATZ 5.4.1.1.3.2 GESCHÄTZTE MENGE».

**5.4.1.1.4** (gestrichen)

**5.4.1.1.5 Sondervorschriften für Bergungsverpackungen, einschliesslich Bergungsgrossverpackungen, und Bergungsdruckgefässe**

Wenn gefährliche Güter in einer Bergungsverpackung gemäss Unterabschnitt 4.1.1.19, einschliesslich Bergungsgrossverpackungen, Verpackungen oder Grossverpackungen grösserer Abmessungen, die aufgrund ihres Typs und ihrer Prüfanforderungen für eine Verwendung als Bergungsverpackung geeignet sind, befördert werden, ist im Beförderungspapier nach der Beschreibung der Güter der Ausdruck «BERGUNGSVERPACKUNG» hinzuzufügen.

Wenn gefährliche Güter in einem Bergungsdruckgefäss gemäss Unterabschnitt 4.1.1.20 befördert werden, ist im Beförderungspapier nach der Beschreibung der Güter der Ausdruck «BERGUNGSDRUCKGEFÄSS» hinzuzufügen.

**5.4.1.1.6 Sondervorschriften für ungereinigte leere Umschliessungsmittel**

**5.4.1.1.6.1** Für ungereinigte leere Umschliessungsmittel, die Rückstände gefährlicher Güter anderer Klassen als der Klasse 7 enthalten, muss vor oder nach der gemäss Absatz 5.4.1.1.1 a) bis d) und k) festgelegten Beschreibung der gefährlichen Güter der Ausdruck «LEER, UNGEREINIGT» oder «RÜCKSTÄNDE DES ZULETZT ENTHALTENEN STOFFES» angegeben werden. Darüber hinaus findet der Absatz 5.4.1.1.1 f) keine Anwendung.

**5.4.1.1.6.2** Die Sondervorschrift des Absatzes 5.4.1.1.6.1 darf durch die Vorschriften des Absatzes 5.4.1.1.6.2.1, 5.4.1.1.6.2.2 bzw. 5.4.1.1.6.2.3 ersetzt werden.

**5.4.1.1.6.2.1** Für ungereinigte leere Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Güter anderer Klassen als der Klasse 7 enthalten, einschliesslich ungereinigte leere Gefässe für Gase mit einem Fassungsraum von höchstens 1000 Litern, werden die Angaben gemäss Absatz 5.4.1.1.1 a), b), c), d), e) und f) durch den Ausdruck «LEERE VERPACKUNG», «LEERES GEFÄSS», «LEERES GROSSPACKMITTEL (IBC)» bzw. «LEERE GROSSVERPACKUNG», ergänzt durch die Angaben gemäss Absatz 5.4.1.1.1 c) für das letzte Ladegut ersetzt.

Beispiel: «LEERE VERPACKUNG, 6.1 (3)».

Wenn es sich bei dem letzten Ladegut um gefährliche Güter

- a) der Klasse 2 handelt, darf in diesem Fall darüber hinaus die in Absatz 5.4.1.1.1 c) vorgeschriebene Information durch die Nummer der Klasse «2» ersetzt werden;
- b) der Klasse 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 8 oder 9 handelt, darf in diesem Fall darüber hinaus die in Absatz 5.4.1.1.1 c) vorgeschriebene Information durch den Ausdruck «MIT RÜCKSTÄNDEN VON [...]», ergänzt durch die den verschiedenen Rückständen entsprechende(n) Klasse(n) und Nebengefahr(en) in der Reihenfolge der Klassen, ersetzt werden.

Beispiel: Ungereinigte leere Verpackungen, die Güter der Klasse 3 enthalten haben und die zusammen mit ungereinigten leeren Verpackungen befördert werden, die Güter der Klasse 8 mit der Nebengefahr der Klasse 6.1 enthalten haben, dürfen im Beförderungspapier bezeichnet werden als:

«LEERE VERPACKUNGEN MIT RÜCKSTÄNDEN VON 3, 6.1, 8».

**5.4.1.1.6.2.2** Für ungereinigte leere Umschliessungsmittel, ausgenommen Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Güter anderer Klassen als der Klasse 7 enthalten, sowie für ungereinigte leere Gefässe für Gase mit einem Fassungsraum von mehr als 1000 Litern wird den Angaben gemäss Absatz 5.4.1.1.1 a) bis d) und k) der Ausdruck «LEERES TANKFAHRZEUG», «LEERER AUFSETZTANK», «LEERES BATTERIE-FAHRZEUG», «LEERER ORTSBEWEGLICHER TANK», «LEERER TANKCONTAINER», «LEERER MEGC», «LEERER MEMU», «LEERES FAHRZEUG», «LEERER CONTAINER» bzw. «LEERES GEFÄSS», ergänzt durch den Ausdruck «LETZTES LADEGUT», vorangestellt. Darüber hinaus findet der Absatz 5.4.1.1.1 f) keine Anwendung.

Beispiele:

«LEERES TANKFAHRZEUG, LETZTES LADEGUT: UN 1098 ALLYLALKOHOL, 6.1 (3), I, (C/D)» oder  
«LEERES TANKFAHRZEUG, LETZTES LADEGUT: UN 1098 ALLYLALKOHOL, 6.1 (3), VG I, (C/D)».

**5.4.1.1.6.2.3** Werden ungereinigte leere Umschliessungsmittel, die Rückstände gefährlicher Güter anderer Klassen als der Klasse 7 enthalten, an deren Absender zurückgesandt, so dürfen auch die für die Beförderung dieser Güter im befüllten Zustand erstellten Beförderungspapiere verwendet werden. In diesen Fällen ist die Mengenangabe zu entfernen (durch Löschung, Streichung oder auf andere Weise) und durch den Ausdruck «LEERE, UNGEREINIGTE RÜCKSENDUNG» zu ersetzen.

- 5.4.1.1.6.3** a) Werden ungereinigte leere Tanks, ungereinigte leere Batterie-Fahrzeuge oder ungereinigte leere MEGC nach den Vorschriften des Absatzes 4.3.2.4.3 der nächsten geeigneten Stelle, wo eine Reinigung oder Reparatur durchgeführt werden kann, zugeführt, ist im Beförderungspapier zusätzlich zu vermerken:  
«BEFÖRDERUNG NACH ABSATZ 4.3.2.4.3».
- b) Werden ungereinigte leere Fahrzeuge oder ungereinigte leere Container nach den Vorschriften des Unterabschnitts 7.5.8.1 der nächsten geeigneten Stelle, wo eine Reinigung oder Reparatur durchgeführt werden kann, zugeführt, ist im Beförderungspapier zusätzlich zu vermerken:  
«BEFÖRDERUNG NACH UNTERABSCHNITT 7.5.8.1».
- 5.4.1.1.6.4** Bei der Beförderung von festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen), Aufsetztanks, Batterie-Fahrzeugen, Tankcontainern und MEGC nach den Vorschriften des Absatzes 4.3.2.4.4 ist im Beförderungspapier zu vermerken:  
«BEFÖRDERUNG NACH ABSATZ 4.3.2.4.4».
- 5.4.1.1.7** **Sondervorschriften für Beförderungen in einer Transportkette, die eine See- oder Luftbeförderung einschliesst**  
Bei Beförderungen gemäss Absatz 1.1.4.2.1 ist im Beförderungspapier zu vermerken:  
«BEFÖRDERUNG NACH ABSATZ 1.1.4.2.1».
- 5.4.1.1.8** (bleibt offen)
- 5.4.1.1.9** (bleibt offen)
- 5.4.1.1.10** (gestrichen)
- 5.4.1.1.11** **Sondervorschriften für die Beförderung von Grosspackmitteln (IBC), Tanks, Batterie-Fahrzeugen, ortsbeweglichen Tanks und MEGC nach Ablauf der Frist für die wiederkehrende Prüfung**  
Für Beförderungen gemäss Unterabschnitt 4.1.2.2 b), Absatz 4.3.2.3.7 b), Absatz 6.7.2.19.6 b), Absatz 6.7.3.15.6 b) oder Absatz 6.7.4.14.6 b) ist im Beförderungspapier zu vermerken:  
«BEFÖRDERUNG NACH UNTERABSCHNITT 4.1.2.2 b)»,  
«BEFÖRDERUNG NACH ABSATZ 4.3.2.3.7 b)»,  
«BEFÖRDERUNG NACH ABSATZ 6.7.2.19.6 b)»,  
«BEFÖRDERUNG NACH ABSATZ 6.7.3.15.6 b)» bzw.  
«BEFÖRDERUNG NACH ABSATZ 6.7.4.14.6 b)».
- 5.4.1.1.12** (bleibt offen)
- 5.4.1.1.13** **Sondervorschriften für die Beförderung in Tankfahrzeugen mit mehreren Abteilen oder in Beförderungseinheiten mit einem oder mehreren Tanks**  
Wenn abweichend von Absatz 5.3.2.1.2 die Kennzeichnung eines Tankfahrzeugs mit mehreren Abteilen oder einer Beförderungseinheit mit einem oder mehreren Tanks gemäss Absatz 5.3.2.1.3 erfolgt, müssen die in jedem Tank oder jedem Abteil eines Tanks enthaltenen Stoffe im Beförderungspapier einzeln angegeben werden.
- 5.4.1.1.14** **Sondervorschriften für die Beförderung von erwärmten Stoffen**  
Wenn die offizielle Benennung für die Beförderung eines Stoffes, der in flüssigem Zustand bei einer Temperatur von mindestens 100 °C oder in festem Zustand bei einer Temperatur von mindestens 240 °C befördert oder zur Beförderung aufgegeben wird, nicht angibt, dass es sich um einen Stoff handelt, der unter erhöhter Temperatur befördert wird (zum Beispiel durch Verwendung des Ausdrucks «GESCHMOLZEN» oder «ERWÄRMT» als Teil der offiziellen Benennung für die Beförderung), ist direkt nach der offiziellen Benennung für die Beförderung der Ausdruck «HEISS» hinzuzufügen.
- 5.4.1.1.15** **Sondervorschriften für die Beförderung von stabilisierten und temperaturkontrollierten Stoffen**  
Sofern der Ausdruck «STABILISIERT» nicht bereits Teil der offiziellen Benennung für die Beförderung ist, ist die offizielle Benennung für die Beförderung durch diesen Ausdruck, wenn eine Stabilisierung angewendet wird, und durch den Ausdruck «TEMPERATURKONTROLLIERT», wenn die Stabilisierung durch Temperaturkontrolle oder eine Kombination aus chemischer Stabilisierung und Temperaturkontrolle erfolgt, zu ergänzen (siehe Unterabschnitt 3.1.2.6).  
Wenn der Ausdruck «TEMPERATURKONTROLLIERT» Teil der offiziellen Benennung für die Beförderung ist (siehe auch Unterabschnitt 3.1.2.6), sind die Kontrolltemperatur und die Notfalltemperatur (siehe Abschnitt 7.1.7) wie folgt im Beförderungspapier anzugeben:

«KONTROLLTEMPERATUR: ... °C

NOTFALLTEMPERATUR: ... °C».

**5.4.1.1.16** (gestrichen)

**5.4.1.1.17 Sondervorschriften für die Beförderung fester Stoffe in Schüttgut-Containern gemäss Abschnitt 6.11.4**

Wenn feste Stoffe in Schüttgut-Containern gemäss Abschnitt 6.11.4 befördert werden, ist im Beförderungspapier anzugeben (siehe Bem. am Anfang des Abschnitts 6.11.4):

«SCHÜTTGUT-CONTAINER BK (x)<sup>4)</sup> VON DER ZUSTÄNDIGEN BEHÖRDE VON ... ZUGELASSEN».

**5.4.1.1.18 Sondervorschriften für die Beförderung umweltgefährdender Stoffe (aquatische Umwelt)**

Wenn ein Stoff der Klassen 1 bis 9 den Klassifizierungskriterien des Absatzes 2.2.9.1.10 entspricht, muss im Beförderungspapier der zusätzliche Ausdruck «UMWELTGEFÄHRDEND» oder «MEERESSCHADSTOFF/UMWELTGEFÄHRDEND» angegeben sein. Diese zusätzliche Vorschrift gilt nicht für die UN-Nummern 3077 und 3082 und für die in Absatz 5.2.1.8.1 aufgeführten Ausnahmen.

Für Beförderungen in einer Transportkette, die eine Seebeförderung einschliesst, ist die Angabe «MEERESSCHADSTOFF» (gemäss Absatz 5.4.1.4.3 des IMDG-Codes) zugelassen.

**5.4.1.1.19 Sondervorschriften für die Beförderung von Altverpackungen, leer, ungereinigt (UN 3509)**

Bei leeren, ungereinigten Altverpackungen muss die in Absatz 5.4.1.1.1 b) festgelegte offizielle Benennung für die Beförderung durch den Ausdruck «(MIT RÜCKSTÄNDEN VON [...])», gefolgt von der (den) den Rückständen entsprechenden Klasse(n) und Nebengefahr(en) in numerischer Reihenfolge, ergänzt werden. Darüber hinaus findet der Absatz 5.4.1.1.1 f) keine Anwendung.

Zum Beispiel sollten leere, ungereinigte Altverpackungen, die Güter der Klasse 4.1 enthalten haben und mit leeren, ungereinigten Altverpackungen, die Güter der Klasse 3 mit der Nebengefahr der Klasse 6.1 enthalten haben, zusammengepackt sind, wie folgt im Beförderungspapier angegeben werden:

«UN 3509 ALTVERPACKUNGEN, LEER, UNGEREINIGT (MIT RÜCKSTÄNDEN VON 3, 4.1, 6.1), 9».

**5.4.1.1.20 Sondervorschriften für die Beförderung von gemäss Unterabschnitt 2.1.2.8 klassifizierten Stoffen**

Bei Beförderungen gemäss Unterabschnitt 2.1.2.8 ist im Beförderungspapier anzugeben:

«GEMÄSS UNTERABSCHNITT 2.1.2.8 KLASSIFIZIERT».

**5.4.1.1.21 Zusätzliche Angaben bei der Anwendung von Sondervorschriften**

Wenn gemäss einer Sondervorschrift in Kapitel 3.3 zusätzliche Angaben erforderlich sind, müssen diese zusätzlichen Angaben in das Beförderungspapier aufgenommen werden.

**5.4.1.1.22** (bleibt offen)

**5.4.1.1.23 Sondervorschriften für die Beförderung von Stoffen in geschmolzenem Zustand**

Wenn ein Stoff, der gemäss der Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.2.1 ein fester Stoff ist, in geschmolzenem Zustand zur Beförderung aufgegeben wird, ist die offizielle Benennung für die Beförderung durch die Präzisierung «GESCHMOLZEN» zu ergänzen, sofern diese nicht bereits Teil der offiziellen Benennung für die Beförderung ist (siehe Unterabschnitt 3.1.2.5).

**5.4.1.1.24 Sondervorschriften für wiederbefüllbare Druckgefässe, die vom Verkehrsministerium der Vereinigten Staaten von Amerika zugelassen wurden**

Bei Beförderungen gemäss Unterabschnitt 1.1.4.7 ist im Beförderungspapier zu vermerken:

«BEFÖRDERUNG NACH ABSATZ 1.1.4.7.1» bzw.

«BEFÖRDERUNG NACH ABSATZ 1.1.4.7.2».

---

<sup>4)</sup> (x) muss durch «1» bzw. «2» ersetzt werden.

## 5.4.1.2 Zusätzliche oder besondere Angaben für bestimmte Klassen

### 5.4.1.2.1 Sondervorschriften für die Klasse 1

- a) Zusätzlich zu den Vorschriften des Absatzes 5.4.1.1.1 f) muss im Beförderungspapier angegeben sein:
- die gesamte Nettomasse in kg des Inhalts an Explosivstoff<sup>5)</sup> für jeden Stoff oder Gegenstand mit unterschiedlicher UN-Nummer;
  - die gesamte Nettomasse in kg des Inhalts an Explosivstoff<sup>5)</sup> für alle Stoffe und Gegenstände, für die das Beförderungspapier gilt.
- b) Als Bezeichnung des Gutes im Beförderungspapier sind beim Zusammenpacken von zwei verschiedenen Gütern die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (1) aufgeführten UN-Nummern und die in Spalte (2) in Grossbuchstaben gedruckten offiziellen Benennungen für die Beförderung beider Stoffe oder Gegenstände anzugeben. Werden mehr als zwei verschiedene Güter nach Abschnitt 4.1.10 Sondervorschriften MP 1, MP 2 und MP 20 bis MP 24 in einem Versandstück vereinigt, so müssen im Beförderungspapier unter der Bezeichnung des Gutes die UN-Nummern aller im Versandstück enthaltenen Stoffe und Gegenstände in der Form «GÜTER DER UN-NUMMERN ...» angegeben werden.
- c) Bei Beförderung von Stoffen und Gegenständen, die einer n.a.g.-Eintragung oder der Eintragung «0190 EXPLOSIVSTOFF, MUSTER» zugeordnet sind oder die nach der Verpackungsanweisung P 101 des Unterabschnitts 4.1.4.1 verpackt sind, ist dem Beförderungspapier eine Kopie der Genehmigung der zuständigen Behörde mit den Beförderungsbedingungen beizufügen. Sie muss in einer amtlichen Sprache des Versandlandes abgefasst sein und, wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch, sofern nicht Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung berührten Staaten etwas anderes vorschreiben.
- d) Wenn Versandstücke mit Stoffen und Gegenständen der Verträglichkeitsgruppen B und D nach den Vorschriften des Unterabschnitts 7.5.2.2 zusammen in ein Fahrzeug verladen werden, ist dem Beförderungspapier eine Kopie der Zulassung des Schutzabteils oder des Schutzumschliessungssystems durch die zuständige Behörde nach Unterabschnitt 7.5.2.2 Fussnote a) beizufügen. Sie muss in einer amtlichen Sprache des Versandlandes abgefasst sein und, wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch, sofern nicht Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung berührten Staaten etwas anderes vorschreiben.
- e) Wenn explosive Stoffe oder Gegenstände mit Explosivstoff in Verpackungen gemäss Verpackungsanweisung P 101 befördert werden, ist im Beförderungspapier zu vermerken: «VERPACKUNG VON DER ZUSTÄNDIGEN BEHÖRDE VON ... (Kurzzeichen des Staates (das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>6)</sup>), in dessen Auftrag die zuständige Behörde handelt) ZUGELASSEN» (siehe Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 101).
- f) (bleibt offen)
- g) Bei der Beförderung von Feuerwerkskörpern der UN-Nummern 0333, 0334, 0335, 0336 und 0337 ist im Beförderungspapier zu vermerken:

«KLASSIFIZIERUNG VON FEUERWERKSKÖRPERN DURCH DIE ZUSTÄNDIGE BEHÖRDE VON XX MIT DER REFERENZ FÜR FEUERWERKSKÖRPER XX/YYZZZZ BESTÄTIGT».

Die Klassifizierungsbestätigung muss während der Beförderung nicht mitgeführt werden, ist jedoch vom Absender dem Beförderer oder den zuständigen Behörden bei Kontrollen zugänglich zu machen. Die Klassifizierungsbestätigung oder eine Kopie muss in einer amtlichen Sprache des Versandlandes abgefasst sein und, wenn diese nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch.

- Bem.** 1. Die handelsübliche oder technische Benennung der Güter darf zusätzlich zur offiziellen Benennung für die Beförderung im Beförderungspapier angegeben werden.
2. Diese Klassifizierungsreferenz(en) muss (müssen) aus der Angabe der ADR-Vertragspartei, in der gemäss Sondervorschrift 645 des Abschnitts 3.3.1 dem Klassifizierungscode zugestimmt wurde, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen (XX)<sup>6)</sup>, der Identifikation der zuständigen Behörde (YY) und einer einmal vergebenen Serienreferenz (ZZZZ) bestehen. Beispiel solcher Klassifizierungsreferenzen:

GB/HSE123456

D/BAM1234.

---

<sup>5)</sup> Für Gegenstände versteht man unter «Inhalt an Explosivstoff» den im Gegenstand enthaltenen explosiven Stoff.

<sup>6)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z. B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

#### 5.4.1.2.2 **Zusätzliche Vorschriften für die Klasse 2**

- a) Bei der Beförderung von Gemischen (siehe Absatz 2.2.2.1.1) in Tanks (Aufsetztanks, festverbundene Tanks, ortsbewegliche Tanks, Tankcontainer oder Elemente von Batterie-Fahrzeugen oder MEGC) muss die Zusammensetzung des Gemisches in Vol.-% oder Masse-% angegeben werden. Bestandteile mit weniger als 1 % müssen dabei nicht aufgeführt werden (siehe auch Absatz 3.1.2.8.1.2). Die Zusammensetzung des Gemisches muss nicht angegeben werden, wenn als Ergänzung zur offiziellen Benennung für die Beförderung die durch die Sondervorschrift 581, 582 oder 583 zugelassenen technischen Benennungen verwendet werden.
- b) Bei Beförderung von Flaschen, Grossflaschen, Druckfässern, Kryo-Behältern und Flaschenbündeln unter den Bedingungen des Unterabschnitts 4.1.6.10 ist im Beförderungspapier zu vermerken:  
«BEFÖRDERUNG GEMÄSS UNTERABSCHNITT 4.1.6.10».
- c) (bleibt offen)
- d) Für Tankcontainer oder ortsbewegliche Tanks mit tiefgekühlt verflüssigten Gasen muss der Absender das Datum, an dem die tatsächliche Haltezeit endet, wie folgt im Beförderungspapier eintragen:  
«ENDE DER HALTEZEIT: ..... (TT/MM/JJJJ)».
- e) Bei der Beförderung der UN-Nummer 1012 muss im Beförderungspapier nach der offiziellen Benennung für die Beförderung die Benennung des spezifischen beförderten Gases in Klammern angegeben sein (siehe Kapitel 3.3 Sondervorschrift 398).

#### 5.4.1.2.3 **Zusätzliche Vorschriften für selbstzersetzliche Stoffe und polymerisierende Stoffe der Klasse 4.1 und organische Peroxide der Klasse 5.2**

- 5.4.1.2.3.1 Für selbstzersetzliche Stoffe oder polymerisierende Stoffe der Klasse 4.1 und organische Peroxide der Klasse 5.2 mit Temperaturkontrolle während der Beförderung (für selbstzersetzliche Stoffe siehe Absatz 2.2.41.1.17, für polymerisierende Stoffe siehe Absatz 2.2.41.1.21, für organische Peroxide siehe Absatz 2.2.52.1.15) sind die Kontroll- und Notfalltemperaturen wie folgt im Beförderungspapier anzugeben:

«KONTROLLTEMPERATUR: ...°C

NOTFALLTEMPERATUR: ...°C».

- 5.4.1.2.3.2 Für bestimmte selbstzersetzliche Stoffe der Klasse 4.1 und für bestimmte organische Peroxide der Klasse 5.2, für welche die zuständige Behörde für eine bestimmte Verpackung den Wegfall des Gefahrzettels nach Muster 1 genehmigt hat (siehe Absatz 5.2.2.1.9), ist im Beförderungspapier zu vermerken:

«GEFAHRZETTEL NACH MUSTER 1 NICHT ERFORDERLICH».

- 5.4.1.2.3.3 Wenn selbstzersetzliche Stoffe und organische Peroxide unter Bedingungen befördert werden, für die eine Genehmigung erforderlich ist (für selbstzersetzliche Stoffe siehe Absätze 2.2.41.1.13 und 4.1.7.2.2; für organische Peroxide siehe Absätze 2.2.52.1.8 und 4.1.7.2.2 sowie Abschnitt 6.8.4 Sondervorschrift TA 2) ist im Beförderungspapier z. B. zu vermerken:

«BEFÖRDERUNG GEMÄSS ABSATZ 2.2.52.1.8».

Eine Kopie der Genehmigung der zuständigen Behörde mit den Beförderungsbedingungen ist dem Beförderungspapier beizufügen. Sie muss in einer amtlichen Sprache des Versandlandes abgefasst sein und, wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch, sofern nicht Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung berührten Staaten etwas anderes vorschreiben.

- 5.4.1.2.3.4 Wenn ein Muster eines selbstzersetzlichen Stoffes (siehe Absatz 2.2.41.1.15) oder eines organischen Peroxids (siehe Absatz 2.2.52.1.9) befördert wird, ist im Beförderungspapier z. B. zu vermerken:

«BEFÖRDERUNG GEMÄSS ABSATZ 2.2.52.1.9».

- 5.4.1.2.3.5 Bei der Beförderung von selbstzersetzlichen Stoffen des Typs G (siehe Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil II Absatz 20.4.2 g)) darf im Beförderungspapier vermerkt werden:

«KEIN SELBSTZERSETZLICHER STOFF DER KLASSE 4.1».

Bei der Beförderung von organischen Peroxiden des Typs G (siehe Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil II Absatz 20.4.3 g)) darf im Beförderungspapier vermerkt werden:

«KEIN STOFF DER KLASSE 5.2».

#### 5.4.1.2.4 **Zusätzliche Vorschriften für die Klasse 6.2**

Neben der Angabe des Empfängers (siehe Absatz 5.4.1.1.1 h)) ist der Name und die Telefonnummer einer verantwortlichen Person anzugeben.



#### 5.4.1.2.5 Zusätzliche Vorschriften für die Klasse 7

5.4.1.2.5.1 Für jede Sendung mit Stoffen der Klasse 7 müssen im Beförderungspapier, soweit anwendbar, folgende Angaben in der vorgegebenen Reihenfolge direkt nach den Angaben gemäss Absatz 5.4.1.1.1 a) bis c) und k) vermerkt werden:

- a) Name oder Symbol jedes Radionuklids oder bei Gemischen von Radionukliden eine geeignete allgemeine Bezeichnung oder ein Verzeichnis der einschränkendsten Nuklide;
- b) eine Beschreibung der physikalischen und chemischen Form des Stoffes oder die Angabe, dass es sich um einen radioaktiven Stoff in besonderer Form oder um einen gering dispergierbaren radioaktiven Stoff handelt. Für die chemische Form ist eine Gattungsbezeichnung ausreichend. Für radioaktive Stoffe mit Nebengefahren siehe Absatz c) der Sondervorschrift 172 in Kapitel 3.3;
- c) die maximale Aktivität des radioaktiven Inhalts während der Beförderung in Becquerel (Bq) mit dem entsprechenden SI-Vorsatzzeichen (siehe Unterabschnitt 1.2.2.1). Bei spaltbaren Stoffen darf anstelle der Aktivität die Masse der spaltbaren Stoffe (oder gegebenenfalls bei Gemischen die Masse jedes spaltbaren Nuklids) in Gramm (g) oder in Vielfachen davon angegeben werden;
- d) die gemäss Absatz 5.1.5.3.4 zugeordnete Kategorie des Versandstücks, der Umverpackung oder des Containers, d. h. I-WEISS, II-GELB, III-GELB;
- e) die gemäss den Absätzen 5.1.5.3.1 und 5.1.5.3.2 bestimmte Transportkennzahl (ausgenommen Kategorie I-WEISS);
- f) für spaltbare Stoffe,
  - (i) die unter einer der Freistellungen der Absätze a) bis f) des Absatzes 2.2.7.2.3.5 befördert werden, der Verweis auf den zutreffenden Absatz;
  - (ii) die unter den Absätzen c) bis e) des Absatzes 2.2.7.2.3.5 befördert werden, die Gesamtmasse der spaltbaren Nuklide;
  - (iii) die in einem Versandstück enthalten sind, für das einer der Absätze a) bis c) des Unterabschnitts 6.4.11.2 oder der Unterabschnitt 6.4.11.3 angewendet wird, der Verweis auf diesen Absatz oder Unterabschnitt;
  - (iv) soweit anwendbar, die Kritikalitätssicherheitskennzahl;
- g) das Kennzeichen jedes Zulassungs-/Genehmigungszeugnisses einer zuständigen Behörde (radioaktive Stoffe in besonderer Form, gering dispergierbare radioaktive Stoffe, gemäss Absatz 2.2.7.2.3.5 f) freigestellte spaltbare Stoffe, Sondervereinbarung, Versandstückmuster oder Beförderung), soweit für die Sendung zutreffend;
- h) für Sendungen mit mehr als einem Versandstück muss die in Absatz 5.4.1.1.1 und in den Absätzen a) bis g) vorgeschriebene Information für jedes Versandstück angegeben werden. Für Versandstücke in einer Umverpackung, einem Container oder einem Fahrzeug muss eine detaillierte Aufstellung des Inhalts jedes Versandstücks innerhalb der Umverpackung, des Containers oder des Fahrzeugs und gegebenenfalls jeder Umverpackung, jedes Containers oder jedes Fahrzeugs beigefügt werden. Sind bei einer Zwischenentladung einzelne Versandstücke aus der Umverpackung, dem Container oder dem Fahrzeug zu entnehmen, müssen die zugehörigen Beförderungspapiere zur Verfügung gestellt werden;
- i) falls eine Sendung unter ausschliesslicher Verwendung zu befördern ist, der Vermerk «BEFÖRDERUNG UNTER AUSSCHLIESSLICHER VERWENDUNG»;
- j) bei LSA-II- oder LSA-III-Stoffen und bei SCO-I-, SCO-II- und SCO-III-Gegenständen die Gesamtaktivität der Sendung als Vielfaches des  $A_2$ -Wertes. Bei radioaktiven Stoffen, bei denen der  $A_2$ -Wert unbegrenzt ist, muss das Vielfache des  $A_2$ -Wertes Null sein.

5.4.1.2.5.2 Der Absender hat zusammen mit dem Beförderungspapier auf die Massnahmen hinzuweisen, die vom Beförderer gegebenenfalls zu ergreifen sind. Diese schriftlichen Hinweise müssen in den Sprachen abgefasst sein, die vom Beförderer und den zuständigen Behörden für notwendig erachtet werden, und müssen mindestens folgende Informationen enthalten:

- a) zusätzliche Massnahmen bei der Verladung, der Verstauung, der Beförderung, der Handhabung und der Entladung des Versandstücks, der Umverpackung oder des Containers, einschliesslich besonderer die Wärmeableitung betreffende Ladevorschriften (siehe Abschnitt 7.5.11 Sondervorschrift CV 33 (3.2)), oder einen Hinweis, dass solche Massnahmen nicht erforderlich sind;
- b) Einschränkungen hinsichtlich der Versandart oder des Fahrzeugs und notwendige Angaben über den Beförderungsweg;
- c) für die Sendung geeignete Notfallvorkehrungen.

5.4.1.2.5.3 Bei allen internationalen Beförderungen von Versandstücken, für die eine Zulassung der Bauart oder eine Genehmigung der Beförderung durch die zuständige Behörde erforderlich ist und für die in den verschiedenen von der Beförderung berührten Staaten unterschiedliche Zulassungs- oder Genehmigungstypen gelten, muss die in Absatz 5.4.1.1.1 vorgeschriebene Angabe der UN-Nummer und der offiziellen Benennung für die Beförderung in Übereinstimmung mit dem Zulassungszeugnis des Ursprungslandes der Bauart erfolgen.

**5.4.1.2.5.4** Die erforderlichen Zeugnisse der zuständigen Behörde müssen der Sendung nicht unbedingt beigelegt sein. Der Absender muss diese dem (den) Beförderer(n) vor dem Be- und Entladen zugänglich machen.

**5.4.1.3** (bleibt offen)

#### **5.4.1.4 Form und Sprache**

**5.4.1.4.1** Ein Papier mit den Angaben gemäss den Unterabschnitten 5.4.1.1 und 5.4.1.2 kann auch ein solches sein, das bereits durch andere geltende Vorschriften für die Beförderung mit einem anderen Verkehrsträger verlangt wird. Bei mehreren Empfängern dürfen die Namen und die Anschriften der Empfänger sowie die Liefermengen, die es ermöglichen, die jeweils beförderte Art und Menge zu ermitteln, auch in anderen zu verwendenden oder durch andere Vorschriften verlangten Papieren enthalten sein, die im Fahrzeug mitzuführen sind.

Die in das Papier einzutragenden Vermerke sind in einer amtlichen Sprache des Versandlandes abzufassen und, wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch, sofern nicht internationale Tarife für die Beförderung auf der Strasse oder Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung berührten Staaten etwas anderes vorschreiben.

**5.4.1.4.2** Kann eine Sendung wegen der Grösse der Ladung nicht vollständig in eine einzige Beförderungseinheit verladen werden, sind mindestens so viele getrennte Papiere oder Kopien des einen Papiers auszufertigen, wie Beförderungseinheiten beladen werden. Ferner sind in allen Fällen getrennte Beförderungspapiere auszufertigen für Sendungen oder Teile einer Sendung, die wegen der Verbote in Abschnitt 7.5.2 nicht zusammen in ein Fahrzeug verladen werden dürfen.

Die Informationen über die von den zu befördernden Gütern ausgehenden Gefahren (nach den Angaben des Unterabschnitts 5.4.1.1) dürfen in ein übliches Beförderungspapier oder Ladungspapier aufgenommen oder mit diesem verbunden werden. Die Darstellung der Informationen im Papier (oder die Reihenfolge der Übertragung entsprechender Daten bei der Verwendung von Arbeitsverfahren der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) oder des elektronischen Datenaustauschs (EDI)) muss den Angaben in Absatz 5.4.1.1.1 entsprechen.

Kann ein übliches Beförderungspapier oder Ladungspapier nicht als multimodales Beförderungspapier für gefährliche Güter verwendet werden, wird die Verwendung von Dokumenten gemäss dem in Abschnitt 5.4.5 dargestellten Beispiel empfohlen<sup>7)</sup>.

#### **5.4.1.5 Nicht gefährliche Güter**

Unterliegen in Kapitel 3.2 Tabelle A namentlich genannte Güter nicht den Vorschriften des ADR, da sie gemäss Teil 2 als nicht gefährlich gelten, darf der Absender zu diesem Zweck eine Erklärung in das Beförderungspapier aufnehmen, z. B.:

«KEINE GÜTER DER KLASSE ...».

**Bem.** Diese Vorschrift darf insbesondere angewendet werden, wenn der Absender der Ansicht ist, dass die Sendung auf Grund der chemischen Beschaffenheit der beförderten Güter (z. B. Lösungen oder Gemische) oder auf Grund der Tatsache, dass diese Güter nach anderen Vorschriften als gefährlich gelten, während der Beförderung Gegenstand einer Überprüfung werden könnte.

---

<sup>7)</sup> Für die Verwendung dieses Dokuments können die entsprechenden Empfehlungen der UNECE United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business (Zentrum der Vereinten Nationen für Handelserleichterungen und elektronischem Geschäftsverkehr) (UN/CEFACT) herangezogen werden, insbesondere Empfehlung Nr. 1 (United Nations Layout Key for Trade Documents – Formularentwurf der Vereinten Nationen für Handelsdokumente) (ECE/TRADE/137, Ausgabe 81.3), UN Layout Key for Trade Documents – Guidelines for Applications (Formularentwurf der Vereinten Nationen für Handelsdokumente – Leitfaden für Anwendungsmöglichkeiten) (ECE/TRADE/270, Ausgabe 2002), Empfehlung Nr. 11 (Documentary Aspects of the International Transport of Dangerous Goods – Aspekte der Dokumentation bei der internationalen Beförderung gefährlicher Güter) (ECE/TRADE/204, Ausgabe 96.1 – in Überarbeitung) und Empfehlung Nr. 22 (Layout Key for Standard Consignment Instructions – Formularentwurf für standardisierte Versandanweisungen) (ECE/TRADE/168, Ausgabe 1989). Siehe auch UN/CEFACT Summary of Trade Facilitation Recommendations (Zusammenfassung der Empfehlungen für Handelserleichterungen) (ECE/TRADE/346, Ausgabe 2006) und United Nations Trade Data Elements Directory (Verzeichnis der Handelsdatenelemente der Vereinten Nationen) (UNTDDED) (ECE/TRADE/362, Ausgabe 2005).

## 5.4.2 Container-/Fahrzeugpackzertifikat

Wenn einer Beförderung gefährlicher Güter in Containern eine Seebeförderung folgt, ist von den für das Packen des Containers Verantwortlichen dem Seebeförderer ein Container-/Fahrzeugpackzertifikat nach Abschnitt 5.4.2 des IMDG-Codes<sup>8)9)</sup> zur Verfügung zu stellen.

---

<sup>8)</sup> Die Internationale Seeschiffahrtsorganisation (IMO), die Internationale Arbeitsorganisation (ILO) und die Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) haben auch Richtlinien für das Verladen von Gütern in Beförderungseinheiten und die entsprechende Ausbildung aufgestellt, die von der IMO veröffentlicht wurden («IMO/ILO/UNECE Code of Practice for Packing of Cargo Transport Units (CTU Code)» (Verfahrensregeln der IMO/ILO/UNECE für das Packen von Güterbeförderungseinheiten)).

<sup>9)</sup> Der Abschnitt 5.4.2 des IMDG-Codes (Amendment 40-20) schreibt Folgendes vor:

### „5.4.2 Container-/Fahrzeugpackzertifikat

5.4.2.1 Werden gefährliche Güter in einen Container oder ein Fahrzeug gepackt oder verladen, müssen die für das Packen des Containers oder Fahrzeugs verantwortlichen Personen ein «Container-/Fahrzeugpackzertifikat» vorlegen, in dem die Kennzeichnungsnummer(n) des Containers/Fahrzeugs angegeben werden und in dem bescheinigt wird, dass das Packen gemäss den folgenden Bedingungen durchgeführt wurde:

- .1 der Container/das Fahrzeug war sauber, trocken und offensichtlich für die Aufnahme der Güter geeignet;
- .2 Versandstücke, die nach den anwendbaren Trennungsvorschriften voneinander getrennt werden müssen, wurden nicht zusammen auf oder in den Container/das Fahrzeug gepackt (es sei denn, dies wurde von der zuständigen Behörde gemäss 7.3.4.1 (des IMDG-Codes) zugelassen);
- .3 alle Versandstücke wurden äusserlich auf Schäden überprüft, und es wurden nur Versandstücke in einwandfreiem Zustand geladen;
- .4 Fässer (Trommeln) wurden aufrecht gestaut, es sei denn, es wurde von der zuständigen Behörde etwas anderes zugelassen, und alle Güter wurden ordnungsgemäss geladen und, soweit erforderlich, mit Sicherungsmaterial angemessen verzurrt, um für den (die) Verkehrsträger der beabsichtigten Beförderung geeignet zu sein;
- .5 in loser Schüttung geladene Güter wurden gleichmässig im Container/Fahrzeug verteilt;
- .6 für Sendungen mit Gütern der Klasse 1 ausser Unterklasse 1.4 befindet sich der Container/das Fahrzeug in einem für die Verwendung bautechnisch einwandfreien Zustand gemäss 7.1.2 (des IMDG-Codes);
- .7 der Container/das Fahrzeug und die Versandstücke sind ordnungsgemäss beschriftet, markiert, gekennzeichnet und plakatiert;
- .8 bei Verwendung von Stoffen, die ein Erstickungsrisiko darstellen, zu Kühl- oder Konditionierungszwecken (wie Trockeneis (UN 1845), Stickstoff, tiefgekühlt, flüssig (UN 1977) oder Argon, tiefgekühlt, flüssig (UN 1951)) ist der Container/das Fahrzeug aussen gemäss Unterabschnitt 5.5.3.6 (des IMDG-Codes) gekennzeichnet; und
- .9 ein in 5.4.1 (des IMDG-Codes) angegebenes Beförderungspapier für gefährliche Güter liegt für jede in den Container/das Fahrzeug verladene Sendung mit gefährlichen Gütern vor.

Bemerkung: Für ortsbewegliche Tanks sind Container-/Fahrzeugpackzertifikate nicht erforderlich.

5.4.2.2 Die für das Beförderungspapier für gefährliche Güter und das Container-/Fahrzeugpackzertifikat erforderlichen Angaben können in einem einzelnen Papier zusammengefasst werden; andernfalls müssen diese Papiere beigefügt werden. Werden die Angaben in einem einzelnen Papier zusammengefasst, muss das Papier eine unterzeichnete Erklärung enthalten, die wie folgt lauten kann: «Es wird erklärt, dass das Packen der Güter in den Container/das Fahrzeug gemäss den anwendbaren Bestimmungen durchgeführt wurde». Diese Erklärung muss mit dem Datum versehen sein, und die Person, die diese Erklärung unterzeichnet, muss auf dem Dokument genannt werden. Faksimile-Unterschriften sind zulässig, sofern anwendbare Gesetze und Vorschriften die Rechtsgültigkeit von Faksimile-Unterschriften anerkennen.

Die Aufgaben des gemäss Abschnitt 5.4.1 vorgeschriebenen Beförderungspapiers und des oben genannten Container-/Fahrzeugpackzertifikats können durch ein einziges Dokument (siehe z. B. Abschnitt 5.4.5) erfüllt werden. Werden die Aufgaben dieser Dokumente durch ein einziges Dokument erfüllt, genügt die Aufnahme einer Erklärung im Beförderungspapier, dass die Beladung des Containers oder Fahrzeugs in Übereinstimmung mit den für die jeweiligen Verkehrsträger anwendbaren Vorschriften durchgeführt wurde, sowie die Angabe der für das Container-/Fahrzeugpackzertifikat verantwortlichen Person.

Wenn einer Beförderung gefährlicher Güter in Fahrzeugen eine Seebeförderung folgt, darf dem Beförderungspapier auch ein Container-/Fahrzeugpackzertifikat nach Abschnitt 5.4.2 des IMDG-Codes<sup>8)9)</sup> beigegeben werden.

### **5.4.3 Schriftliche Weisungen**

**5.4.3.1** Für die Hilfe bei unfallbedingten Notfallsituationen, die sich während der Beförderung ereignen können, sind in der Kabine der Fahrzeugbesatzung an leicht zugänglicher Stelle schriftliche Weisungen in der in Unterabschnitt 5.4.3.4 festgelegten Form mitzuführen.

**5.4.3.2** Diese Weisungen sind vom Beförderer vor Antritt der Fahrt der Fahrzeugbesatzung in einer Sprache (in Sprachen) bereitzustellen, die jedes Mitglied lesen und verstehen kann. Der Beförderer hat darauf zu achten, dass jedes betreffende Mitglied der Fahrzeugbesatzung die Weisungen versteht und in der Lage ist, diese richtig anzuwenden.

**5.4.3.3** Vor Antritt der Fahrt müssen sich die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung selbst über die geladenen gefährlichen Güter informieren und die schriftlichen Weisungen wegen der bei einem Unfall oder Notfall zu ergreifenden Massnahmen einsehen.

**5.4.3.4** Die schriftlichen Weisungen müssen hinsichtlich ihrer Form und ihres Inhalts dem folgenden vierseitigen Muster entsprechen.<sup>10)</sup>

---

5.4.2.3 Wenn das Container-/Fahrzeugpackzertifikat dem Beförderer durch Arbeitsverfahren der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) oder des elektronischen Datenaustauschs (EDI) übermittelt wird, darf (dürfen) die Unterschrift(en) elektronisch erfolgen oder durch den (die) Namen der zur Unterzeichnung berechtigten Person (in Grossbuchstaben) ersetzt werden.

5.4.2.4 Wenn das Container-/Fahrzeugpackzertifikat dem Beförderer durch EDV- oder EDI-Arbeitsverfahren übermittelt werden und die gefährlichen Güter anschliessend einem Beförderer übergeben werden, der ein Container-/Fahrzeugpackzertifikat in Papierform benötigt, muss der Beförderer sicherstellen, dass auf dem Papierdokument die Angabe «ursprünglich elektronisch erhalten» und der Name des Unterzeichners in Grossbuchstaben erscheint.“

<sup>10)</sup> Die Vertreter der Bundesrepublik Deutschland, der Republik Österreich und der Schweizerischen Eidgenossenschaft haben sich im Zusammenhang mit der Herstellung einer einheitlichen deutschen Übersetzung darauf geeinigt, dass eingebürgerte landesübliche Ausdrücke und Schreibweisen in den jeweiligen nationalen Fassungen des ADR berücksichtigt werden können. In den schriftlichen Weisungen können daher wahlweise Schreibweisen mit dem in Deutschland und Österreich gebräuchlichen «ß» oder Schreibweisen mit dem in der Schweiz üblichen «ss» verwendet werden.










## SCHRIFTLICHE WEISUNGEN GEMÄSS ADR





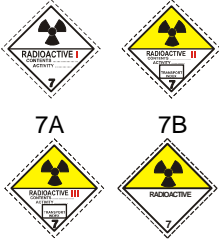



### Massnahmen bei einem Unfall oder Notfall

Bei einem Unfall oder Notfall, der sich während der Beförderung ereignen kann, müssen die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung folgende Massnahmen ergreifen, sofern diese sicher und praktisch durchgeführt werden können:



- Bremssystem betätigen, Motor abstellen und Batterie durch Bedienung des gegebenenfalls vorhandenen Hauptschalters trennen;
- Zündquellen vermeiden, insbesondere nicht rauchen oder elektronische Zigaretten oder ähnliche Geräte verwenden und keine elektrische Ausrüstung einschalten;
- die entsprechenden Einsatzkräfte verständigen und dabei so viele Informationen wie möglich über den Unfall oder Zwischenfall und die betroffenen Stoffe liefern;
- Warnweste anlegen und selbststehende Warnzeichen an geeigneter Stelle aufstellen;
- Beförderungspapiere für die Ankunft der Einsatzkräfte bereithalten;
- nicht in ausgelaufene Stoffe treten oder diese berühren und das Einatmen von Dunst, Rauch, Staub und Dämpfen durch Aufhalten auf der dem Wind zugewandten Seite vermeiden;
- sofern dies gefahrlos möglich ist, Feuerlöscher verwenden, um kleine Brände/Entstehungsbrände an Reifen, Bremsen und im Motorraum zu bekämpfen;
- Brände in Ladeabteilen dürfen nicht von Mitgliedern der Fahrzeugbesatzung bekämpft werden;
- sofern dies gefahrlos möglich ist, Bordausrüstung verwenden, um das Eintreten von Stoffen in Gewässer oder in die Kanalisation zu verhindern und um ausgetretene Stoffe einzudämmen;
- sich aus der unmittelbaren Umgebung des Unfalls oder Notfalls entfernen, andere Personen auffordern sich zu entfernen und die Weisungen der Einsatzkräfte befolgen;
- kontaminierte Kleidung und gebrauchte kontaminierte Schutzausrüstung ausziehen und sicher entsorgen.

**Zusätzliche Hinweise für die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung über die Gefahreigenschaften von gefährlichen Gütern nach Klassen und über die in Abhängigkeit von den vorherrschenden Umständen zu ergreifenden Massnahmen**

Gefahrzettel und Grosszettel (Placards)	Gefahreigenschaften	Zusätzliche Hinweise
(1)	(2)	(3)
Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff  1 1.5 1.6	Kann eine Reihe von Eigenschaften und Auswirkungen wie Massendetonation, Splitterwirkung, starker Brand/Wärmefluss, Bildung von hellem Licht, Lärm oder Rauch haben. Schlagempfindlich und/oder stossempfindlich und/oder wärmeempfindlich.	Schutz abseits von Fenstern suchen.
Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff  1.4	Leichte Explosions- und Brandgefahr.	Schutz suchen.
Entzündbare Gase  2.1	Brandgefahr. Explosionsgefahr. Kann unter Druck stehen. Erstickungsgefahr. Kann Verbrennungen und/oder Erfrierungen hervorrufen. Umschliessungen können unter Hitzeeinwirkung bersten.	Schutz suchen. Nicht in tief liegenden Bereichen aufhalten.
Nicht entzündbare, nicht giftige Gase  2.2	Erstickungsgefahr. Kann unter Druck stehen. Kann Erfrierungen hervorrufen. Umschliessungen können unter Hitzeeinwirkung bersten.	Schutz suchen. Nicht in tief liegenden Bereichen aufhalten.
Giftige Gase  2.3	Vergiftungsgefahr. Kann unter Druck stehen. Kann Verbrennungen und/oder Erfrierungen hervorrufen. Umschliessungen können unter Hitzeeinwirkung bersten.	Notfallfluchtmaske verwenden. Schutz suchen. Nicht in tief liegenden Bereichen aufhalten.
Entzündbare flüssige Stoffe  3	Brandgefahr. Explosionsgefahr. Umschliessungen können unter Hitzeeinwirkung bersten.	Schutz suchen. Nicht in tief liegenden Bereichen aufhalten.
Entzündbare feste Stoffe, selbstzersetzliche Stoffe, polymerisierende Stoffe und desensibilisierte explosive feste Stoffe  4.1	Brandgefahr. Entzündbar oder brennbar, kann sich bei Hitze, Funken oder Flammen entzünden. Kann selbstzersetzliche Stoffe enthalten, die unter Einwirkung von Hitze, bei Kontakt mit anderen Stoffen (wie Säuren, Schwermetallverbindungen oder Amininen), bei Reibung oder Stössen zu exothermer Zersetzung neigen. Dies kann zur Bildung gesundheitsgefährdender und entzündbarer Gase oder Dämpfe oder zur Selbstentzündung führen. Umschliessungen können unter Hitzeeinwirkung bersten. Explosionsgefahr desensibilisierter explosiver Stoffe bei Verlust des Desensibilisierungsmittels.	
Selbstentzündliche Stoffe  4.2	Brandgefahr durch Selbstentzündung bei Beschädigung von Versandstücken oder Austritt von Füllgut. Kann heftig mit Wasser reagieren.	
Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln  4.3	Bei Kontakt mit Wasser Brand- und Explosionsgefahr.	Ausgetretene Stoffe sollten durch Abdecken trocken gehalten werden.

Zusätzliche Hinweise für die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung über die Gefahreigenschaften von gefährlichen Gütern nach Klassen und über die in Abhängigkeit von den vorherrschenden Umständen zu ergreifenden Massnahmen		
Gefahrzettel und Grosszettel (Placards)	Gefahreigenschaften	Zusätzliche Hinweise
(1)	(2)	(3)
Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe  5.1	Gefahr heftiger Reaktion, Entzündung und Explosion bei Berührung mit brennbaren oder entzündbaren Stoffen.	Vermischen mit entzündbaren oder brennbaren Stoffen (z. B. Sägespäne) vermeiden.
Organische Peroxide  5.2	Gefahr exothermer Zersetzung bei erhöhten Temperaturen, bei Kontakt mit anderen Stoffen (wie Säuren, Schwermetallverbindungen oder Aminen), Reibung oder Stössen. Dies kann zur Bildung gesundheitsgefährdender und entzündbarer Gase oder Dämpfe oder zur Selbstentzündung führen.	Vermischen mit entzündbaren oder brennbaren Stoffen (z. B. Sägespäne) vermeiden.
Giftige Stoffe  6.1	Gefahr der Vergiftung beim Einatmen, bei Berührung mit der Haut oder bei Einnahme. Gefahr für Gewässer oder Kanalisation.	Notfallfluchtmaske verwenden.
Ansteckungsgefährliche Stoffe  6.2	Ansteckungsgefahr. Kann bei Menschen oder Tieren schwere Krankheiten hervorrufen. Gefahr für Gewässer oder Kanalisation.	
Radioaktive Stoffe  7A 7B 7C 7D	Gefahr der Aufnahme und der äusseren Bestrahlung.	Expositionszeit beschränken.
Spaltbare Stoffe  7E	Gefahr nuklearer Kettenreaktion.	
Ätzende Stoffe  8	Verätzungsgefahr. Kann untereinander, mit Wasser und mit anderen Stoffen heftig reagieren. Ausgetretener Stoff kann ätzende Dämpfe entwickeln. Gefahr für Gewässer oder Kanalisation.	
Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände  9 9A	Verbrennungsgefahr. Brandgefahr. Explosionsgefahr. Gefahr für Gewässer oder Kanalisation.	

- Bem.** 1. Bei gefährlichen Gütern mit mehrfachen Gefahren und bei Zusammenladungen muss jede anwendbare Eintragung beachtet werden.
2. Die in der Spalte (3) der Tabelle angegebenen zusätzlichen Hinweise können angepasst werden, um die Klassen der zu befördernden gefährlichen Güter und die Beförderungsmittel wiederzugeben.

Zusätzliche Hinweise für die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung über die Gefahreigenschaften von gefährlichen Gütern, die durch Kennzeichen angegeben sind, und über die in Abhängigkeit von den vorherrschenden Umständen zu ergreifenden Massnahmen		
Kennzeichen (1)	Gefahreigenschaften (2)	Zusätzliche Hinweise (3)
 Umweltgefährdende Stoffe	Gefahr für Gewässer oder Kanalisation.	
 Erwärmte Stoffe	Gefahr von Verbrennungen durch Hitze.	Berührung heisser Teile der Beförderungseinheit und des ausgetretenen Stoffes vermeiden.

**Ausrüstung für den persönlichen und allgemeinen Schutz für die Durchführung allgemeiner und gefahrenspezifischer Notfallmassnahmen, die sich gemäss Abschnitt 8.1.5 des ADR an Bord der Beförderungseinheit befinden muss**

Die folgende Ausrüstung muss sich an Bord der Beförderungseinheit befinden:

- ein Unterlegkeil je Fahrzeug, dessen Abmessungen der höchstzulässigen Gesamtmasse des Fahrzeugs und dem Durchmesser der Räder angepasst sein müssen;
- zwei selbststehende Warnzeichen;
- Augenspülflüssigkeit<sup>a)</sup> und

für jedes Mitglied der Fahrzeugbesatzung

- eine Warnweste;
- ein tragbares Beleuchtungsgerät;
- ein Paar Schutzhandschuhe und
- eine Augenschutz-ausrüstung.

Für bestimmte Klassen vorgeschriebene zusätzliche Ausrüstung:

- an Bord von Beförderungseinheiten für die Gefahrzettel-Nummer 2.3 oder 6.1 muss sich für jedes Mitglied der Fahrzeugbesatzung eine Notfallfluchtmaske befinden;
- eine Schaufel<sup>b)</sup>;
- eine Kanalabdeckung<sup>b)</sup>;
- ein Auffangbehälter<sup>b)</sup>.

a) Nicht erforderlich für Gefahrzettel der Muster 1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 und 2.3.

b) Nur für feste und flüssige Stoffe mit Gefahrzettel-Nummer 3, 4.1, 4.3, 8 oder 9 vorgeschrieben.



**5.4.3.5** Die Vertragsparteien müssen dem Sekretariat der UNECE die offizielle Übersetzung der schriftlichen Weisungen in ihrer (ihren) Landessprache(n) in Übereinstimmung mit diesem Abschnitt zur Verfügung stellen. Das Sekretariat der UNECE muss die erhaltenen nationalen Fassungen der schriftlichen Weisungen allen Vertragsparteien zugänglich machen.

**5.4.4      **Aufbewahrung von Informationen über die Beförderung gefährlicher Güter****

**5.4.4.1** Der Absender und der Beförderer müssen eine Kopie des Beförderungspapiers für gefährliche Güter und der im ADR festgelegten zusätzlichen Informationen und Dokumentation für einen Mindestzeitraum von drei Monaten aufbewahren.

**5.4.4.2** Wenn die Dokumente elektronisch oder in einem EDV-System gespeichert werden, müssen der Absender und der Beförderer in der Lage sein, einen Ausdruck herzustellen.

**5.4.5      **Beispiel eines Formulars für die multimodale Beförderung gefährlicher Güter****

Beispiel eines Formulars, das für die multimodale Beförderung gefährlicher Güter als kombiniertes Dokument für die Erklärung gefährlicher Güter und das Container-Packzertifikat verwendet werden darf.

**FORMULAR FÜR DIE MULTIMODALE BEFÖRDERUNG GEFÄHRLICHER GÜTER (rechter Rand schwarz schraffiert)**

1. Absender		2. Nummer des Beförderungspapiers		
		3. Seite 1 von ... Seiten	4. Referenznummer des Beförderers	
		5. Referenznummer des Spediteurs		
6. Empfänger		7. Beförderer (vom Beförderer auszufüllen)		
		<b>ERKLÄRUNG DES ABSENDERS</b> Hiermit erkläre ich, dass der Inhalt dieser Sendung vollständig und genau durch die unten angegebene offizielle Benennung für die Beförderung beschrieben und richtig klassifiziert, verpackt, gekennzeichnet, bezettelt und mit Grosszetteln (Placards) versehen ist und sich nach den anwendbaren internationalen und nationalen Vorschriften in jeder Hinsicht in einem für die Beförderung geeigneten Zustand befindet.		
8. Diese Sendung entspricht den vorgeschriebenen Grenzwerten für (nicht Zutreffendes streichen)		9. Zusätzliche Informationen für die Handhabung		
PASSAGIER- UND FRACHTFLUGZEUG		NUR FRACHTFLUGZEUG		
10. Schiff/Flugnummer und Datum		11. Hafen/Ladestelle		
12. Hafen/Entladestelle		13. Bestimmungsort		
14. Kennzeichen für die Beförderung * Anzahl und Art der Versandstücke; Beschreibung der Güter      Bruttomasse (kg)      Nettomasse      Rauminhalt (m³)				
* FÜR GEFÄHRLICHE GÜTER: Es ist anzugeben: UN-Nummer, offizielle Benennung für die Beförderung, Gefahrenklasse, Verpackungsgruppe (soweit vorhanden) und alle sonstigen Informationsbestandteile, die durch geltende nationale oder internationale Regelwerke vorgeschrieben werden.				
15. Kennzeichnungsnummer des Containers/Zulassungsnummer des Fahrzeugs		16. Siegelnummer(n)	17. Abmessungen und Typ des Containers/Fahrzeugs	18. Tara (kg)
		19. Bruttogesamtmasse (einschliesslich Tara) (kg)		
<b>CONTAINER-/FAHRZEUG-PACKZERTIFIKAT</b> Hiermit erkläre ich, dass die oben beschriebenen Güter in den oben angegebenen Container/in das oben angegebene Fahrzeug gemäss den geltenden Vorschriften** verpackt/verladen wurden. <b>FÜR JEDE LADUNG IN CONTAINERN/FAHRZEUGEN VON DER FÜR DAS PACKEN/VERLADEN VERANTWORTLICHEN PERSON ZU VERVOLLSTÄNDIGEN UND ZU UNTERZEICHNEN</b>		<b>21. EMPFANGSBESTÄTIGUNG</b> Die oben bezeichnete Anzahl Versandstücke/Container/Anhänger in scheinbar gutem Zustand erhalten, mit Ausnahme von:		
20. Name der Firma		Name des Frachtführers	22. Name der Firma (DES ABSENDERS, DER DIESES DOKUMENT VORBEREITET)	
Name und Funktion des Erklärenden		Zulassungsnummer des Fahrzeugs	Name und Funktion des Erklärenden	
Ort und Datum		Unterschrift und Datum	Ort und Datum	
Unterschrift des Erklärenden		UNTERSCHRIFT DES FAHRZEUGFÜHRERS	Unterschrift des Erklärenden	

\*\* Siehe Abschnitt 5.4.2.

**FORMULAR FÜR DIE MULTIMODALE BEFÖRDERUNG GEFÄHRLICHER GÜTER**  
 (rechter Rand schwarz schraffiert)

**Fortsetzungsblatt**

1. Absender	2. Nummer des Beförderungspapiers		
	3. Seite 2 von ... Seiten	4. Referenznummer des Beförderers	
		5. Referenznummer des Spediteurs	
14. Kennzeichen für die Beförderung * Anzahl und Art der Versandstücke; Beschreibung der Güter    Bruttomasse (kg)    Nettomasse    Rauminhalt (m <sup>3</sup> )			
* FÜR GEFÄHRLICHE GÜTER: Es ist anzugeben: UN-Nummer, offizielle Benennung für die Beförderung, Gefahrenklasse, Verpackungsgruppe (soweit vorhanden) und alle sonstigen Informationsbestandteile, die durch geltende nationale oder internationale Regelwerke vorgeschrieben werden.			

## Kapitel 5.5

### Sondervorschriften

5.5.1 (gestrichen)

5.5.2 **Sondervorschriften für begaste Güterbeförderungseinheiten (UN-Nummer 3359)**

5.5.2.1 **Allgemeine Vorschriften**

5.5.2.1.1 Begaste Güterbeförderungseinheiten (UN-Nummer 3359), die keine anderen gefährlichen Güter enthalten, unterliegen neben den Vorschriften dieses Abschnitts keinen weiteren Vorschriften des ADR.

5.5.2.1.2 Wenn die begaste Güterbeförderungseinheit zusätzlich zu dem Begasungsmittel auch mit gefährlichen Gütern beladen wird, gelten neben den Vorschriften dieses Abschnitts alle für diese Güter anwendbaren Vorschriften des ADR (einschliesslich Anbringen von Grosszetteln (Placards), Bezettelung und Dokumentation).

5.5.2.1.3 Für die Beförderung von Gütern unter Begasung dürfen nur Güterbeförderungseinheiten verwendet werden, die so verschlossen werden können, dass das Entweichen von Gas auf ein Minimum reduziert wird.

5.5.2.2 **Unterweisung**

Die mit der Handhabung von begasten Güterbeförderungseinheiten befassten Personen müssen entsprechend ihren Pflichten unterwiesen sein.

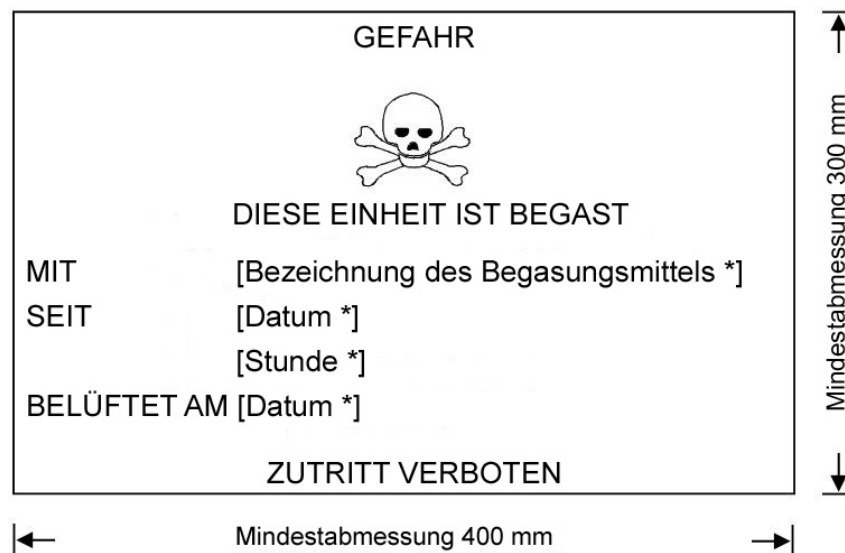
5.5.2.3 **Kennzeichnung und Anbringen von Grosszetteln (Placards)**

5.5.2.3.1 Eine begaste Güterbeförderungseinheit muss an jedem Zugang an einer von Personen, welche die Güterbeförderungseinheit öffnen oder betreten, leicht einsehbaren Stelle mit einem Warnkennzeichen gemäss Absatz 5.5.2.3.2 versehen sein. Das vorgeschriebene Warnkennzeichen muss so lange auf der Güterbeförderungseinheit verbleiben, bis folgende Vorschriften erfüllt sind:

- die begaste Güterbeförderungseinheit wurde belüftet, um schädliche Konzentrationen des Begasungsmittels abzubauen, und
- die begasten Güter oder Werkstoffe wurden entladen.

5.5.2.3.2 Das Warnkennzeichen für Begasung muss der Abbildung 5.5.2.3.2 entsprechen.

Abbildung 5.5.2.3.2



\* entsprechende Angabe einfügen

Warnkennzeichen für Begasung

Das Kennzeichen muss rechteckig sein. Die Mindestabmessungen müssen 400 mm in der Breite und 300 mm in der Höhe und die Mindestbreite der Aussenlinie 2 mm betragen. Das Kennzeichen muss schwarz auf weissem Grund sein, die Buchstabenhöhe muss mindestens 25 mm betragen. Wenn Abmessungen nicht näher spezifiziert sind, müssen die Proportionen aller Merkmale den abgebildeten in etwa entsprechen.

**5.5.2.3.3** Wenn die begaste Güterbeförderungseinheit entweder durch Öffnen der Türen oder durch mechanische Belüftung nach der Begasung vollständig belüftet wurde, muss das Datum der Belüftung auf dem Warnkennzeichen für Begasung angegeben werden.

**5.5.2.3.4** Wenn die begaste Güterbeförderungseinheit belüftet und entladen wurde, muss das Warnkennzeichen für Begasung entfernt werden.

**5.5.2.3.5** Grosszettel (Placards) nach Muster 9 (siehe Absatz 5.2.2.2) dürfen nicht an einer begasten Güterbeförderungseinheit angebracht werden, sofern sie nicht für andere in der Güterbeförderungseinheit verladene Stoffe oder Gegenstände der Klasse 9 erforderlich sind.

#### **5.5.2.4 Dokumentation**

**5.5.2.4.1** Dokumente im Zusammenhang mit der Beförderung von Güterbeförderungseinheiten, die begast und vor der Beförderung nicht vollständig belüftet wurden, müssen folgende Angaben enthalten:

- a) «UN 3359 BEGASTE GÜTERBEFÖRDERUNGSEINHEIT, 9» oder «UN 3359 BEGASTE GÜTERBEFÖRDERUNGSEINHEIT, Klasse 9»;
- b) das Datum und die Uhrzeit der Begasung und
- c) Typ und Menge des verwendeten Begasungsmittels.

Diese Angaben sind in einer amtlichen Sprache des Versandlandes abzufassen und, wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch, sofern nicht Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung berührten Staaten etwas anderes vorschreiben.

**5.5.2.4.2** Die Dokumente können formlos sein, vorausgesetzt, sie enthalten die in Absatz 5.5.2.4.1 vorgeschriebenen Angaben. Diese Angaben müssen leicht erkennbar, lesbar und dauerhaft sein.

**5.5.2.4.3** Es müssen Anweisungen für die Beseitigung von Rückständen des Begasungsmittels einschliesslich Angaben über die (gegebenenfalls) verwendeten Begasungsgeräte bereitgestellt werden.

**5.5.2.4.4** Dokumente sind nicht erforderlich, wenn die begaste Güterbeförderungseinheit vollständig belüftet und das Datum der Belüftung auf dem Warnkennzeichen angegeben wurde (siehe Absätze 5.5.2.3.3 und 5.5.2.3.4).

#### **5.5.3 Sondervorschriften für die Beförderung von Trockeneis (UN 1845) und für Versandstücke, Fahrzeuge und Container mit Stoffen, die bei der Verwendung zu Kühl- oder Konditionierungszwecken ein Erstickungsrisiko darstellen können (wie Trockeneis (UN 1845), Stickstoff, tiefgekühlt, flüssig (UN 1977) oder Argon, tiefgekühlt, flüssig (UN 1951) oder Stickstoff)**

**Bem.** In Zusammenhang mit diesem Abschnitt kann der Begriff «Konditionierung» in einem breiteren Anwendungsbereich angewendet werden und schliesst den Schutz ein.

##### **5.5.3.1 Anwendungsbereich**

**5.5.3.1.1** Dieser Abschnitt ist nicht anwendbar für zu Kühl- oder Konditionierungszwecken einsetzbare Stoffe, wenn sie als Sendung gefährlicher Güter befördert werden, ausgenommen die Beförderung von Trockeneis (UN 1845). Bei der Beförderung als Sendung müssen diese Stoffe unter der entsprechenden Eintragung des Kapitels 3.2 Tabelle A in Übereinstimmung mit den damit verbundenen Beförderungsbedingungen befördert werden.

Für UN 1845 gelten die in diesem Abschnitt mit Ausnahme von Absatz 5.5.3.3.1 festgelegten Beförderungsbedingungen für alle Arten von Beförderungen, unabhängig davon, ob dieser Stoff als Kühl- oder Konditionierungsmittel oder als Sendung befördert wird. Für die Beförderung von UN 1845 finden die übrigen Vorschriften des ADR keine Anwendung.

**5.5.3.1.2** Dieser Abschnitt gilt nicht für Gase in Kühlkreisläufen.

**5.5.3.1.3** Gefährliche Güter, die während der Beförderung zur Kühlung oder Konditionierung von Tanks oder MEGC verwendet werden, unterliegen nicht den Vorschriften dieses Abschnitts.

**5.5.3.1.4** Fahrzeuge und Container, die zu Kühl- oder Konditionierungszwecken verwendete Stoffe enthalten, schliessen sowohl Fahrzeuge und Container, die zu Kühl- oder Konditionierungszwecken verwendete Stoffe innerhalb von Versandstücken enthalten, als auch Fahrzeuge und Container, die zu Kühl- oder Konditionierungszwecken verwendete unverpackte Stoffe enthalten, ein.

- 5.5.3.1.5** Die Unterabschnitte 5.5.3.6 und 5.5.3.7 finden nur dann Anwendung, wenn ein tatsächliches Erstickungsrisiko im Fahrzeug oder Container besteht. Den betroffenen Beteiligten obliegt es, dieses Risiko unter Berücksichtigung der von den für die Kühlung oder Konditionierung verwendeten Stoffen ausgehenden Gefahren, der Menge der zu befördernden Stoffe, der Dauer der Beförderung, der zu verwendenden Umschliessungsarten und der in der Bem. zu Absatz 5.5.3.3.3 angegebenen Gaskonzentrationswerte zu beurteilen.
- 5.5.3.2 Allgemeine Vorschriften**
- 5.5.3.2.1** Fahrzeuge und Container, mit denen Trockeneis (UN 1845) befördert wird oder mit Stoffen, die zu Kühl- oder Konditionierungszwecken (ausgenommen zur Begasung) während der Beförderung verwendet werden, unterliegen neben den Vorschriften dieses Abschnitts keinen weiteren Vorschriften des ADR.
- 5.5.3.2.2** Wenn gefährliche Güter in Fahrzeuge oder Container, die zu Kühl- oder Konditionierungszwecken verwendete Stoffe enthalten, verladen werden, gelten neben den Vorschriften dieses Abschnitts alle für diese gefährlichen Güter anwendbaren Vorschriften des ADR.
- 5.5.3.2.3** (bleibt offen)
- 5.5.3.2.4** Personen, die mit der Handhabung oder Beförderung von Fahrzeugen und Containern, mit denen Trockeneis (UN 1845) befördert wird oder die zu Kühl- oder Konditionierungszwecken verwendete Stoffe enthalten, betraut sind, müssen entsprechend ihren Pflichten unterwiesen sein.
- 5.5.3.3 Versandstücke, die Trockeneis (UN 1845) oder ein Kühl- oder Konditionierungsmittel enthalten**
- 5.5.3.3.1** Verpackte gefährliche Güter, für die eine Kühlung oder Konditionierung erforderlich ist und denen die Verpackungsanweisung P 203, P 620, P 650, P 800, P 901 oder P 904 des Unterabschnitts 4.1.4.1 zugeordnet ist, müssen den entsprechenden Vorschriften der jeweiligen Verpackungsanweisung entsprechen.
- 5.5.3.3.2** Bei verpackten gefährlichen Gütern, für die eine Kühlung oder Konditionierung erforderlich ist und denen eine andere Verpackungsanweisung zugeordnet ist, müssen die Versandstücke in der Lage sein, sehr geringen Temperaturen standzuhalten, und dürfen durch das Kühl- oder Konditionierungsmittel nicht beeinträchtigt oder bedeutsam geschwächt werden. Die Versandstücke müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass eine Gasentlastung zur Verhinderung eines Druckaufbaus, der zu einem Bersten der Verpackung führen könnte, ermöglicht wird. Die gefährlichen Güter müssen so verpackt sein, dass nach der Verflüchtigung des Kühl- oder Konditionierungsmittels Bewegungen verhindert werden.
- 5.5.3.3.3** Versandstücke, die Trockeneis (UN 1845) oder ein Kühl- oder Konditionierungsmittel enthalten, müssen in gut belüfteten Fahrzeugen und Containern befördert werden. Eine Kennzeichnung gemäss Unterabschnitt 5.5.3.6 ist in diesem Fall nicht erforderlich.
- Eine Kennzeichnung gemäss Unterabschnitt 5.5.3.6, nicht aber eine Belüftung ist erforderlich, wenn:
- ein Gasaustausch zwischen dem Ladeabteil und der Führerkabine verhindert wird oder
  - das Ladeabteil wärmeisoliert oder mit Kältespeicher oder Kältemaschine ausgerüstet ist, wie dies zum Beispiel im Übereinkommen über internationale Beförderungen leicht verderblicher Lebensmittel und über die besonderen Beförderungsmittel, die für diese Beförderungen zu verwenden sind (ATP), geregelt ist, und das Ladeabteil von der Führerkabine getrennt ist.
- Bem.** «Gut belüftet» bedeutet in diesem Zusammenhang, dass eine Atmosphäre vorhanden ist, in der die Kohlendioxid-Konzentration unter 0,5 Vol.-% und die Sauerstoff-Konzentration über 19,5 Vol.-% liegt.
- 5.5.3.4 Kennzeichnung von Versandstücken, die Trockeneis (UN 1845) oder ein Kühl- oder Konditionierungsmittel enthalten**
- 5.5.3.4.1** Versandstücke, die Trockeneis (UN 1845) als Sendung enthalten, müssen mit der Angabe «KOHLENDIOXID, FEST» oder «TROCKENEIS» gekennzeichnet sein; Versandstücke, die gefährliche Güter für die Kühlung oder Konditionierung enthalten, müssen mit der in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (2) angegebenen Benennung dieser gefährlichen Güter, gefolgt von dem Ausdruck «ALS KÜHLMITTEL» bzw. «ALS KONDITIONIERUNGSMITTEL», gekennzeichnet sein; diese Angaben sind in einer amtlichen Sprache des Ursprungslandes abzufassen und, wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch, sofern nicht Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung berührten Staaten etwas anderes vorschreiben.
- 5.5.3.4.2** Die Kennzeichen müssen dauerhaft und lesbar sein und an einer Stelle und in einer in Bezug auf das Versandstück verhältnismässigen Grösse angebracht sein, dass sie leicht sichtbar sind.

### 5.5.3.5 Fahrzeuge und Container, die unverpacktes Trockeneis enthalten

5.5.3.5.1 Wenn Trockeneis in unverpackter Form verwendet wird, darf es nicht in direkten Kontakt mit dem Metallaufbau des Fahrzeugs oder Containers gelangen, um eine Versprödung des Metalls zu verhindern. Um eine ausreichende Isolierung zwischen dem Trockeneis und dem Fahrzeug oder Containers sicherzustellen, muss ein Abstand von mindestens 30 mm eingehalten werden (z. B. durch Verwendung von Werkstoffen mit geringer Wärmeleitfähigkeit, wie Holzbohlen, Paletten usw.).

5.5.3.5.2 Wenn Trockeneis um Versandstücke angeordnet wird, müssen Massnahmen ergriffen werden, um sicherzustellen, dass nach der Verflüchtigung des Trockeneises die Versandstücke während der Beförderung in ihrer ursprünglichen Lage verbleiben.

### 5.5.3.6 Kennzeichnung der Fahrzeuge und Container

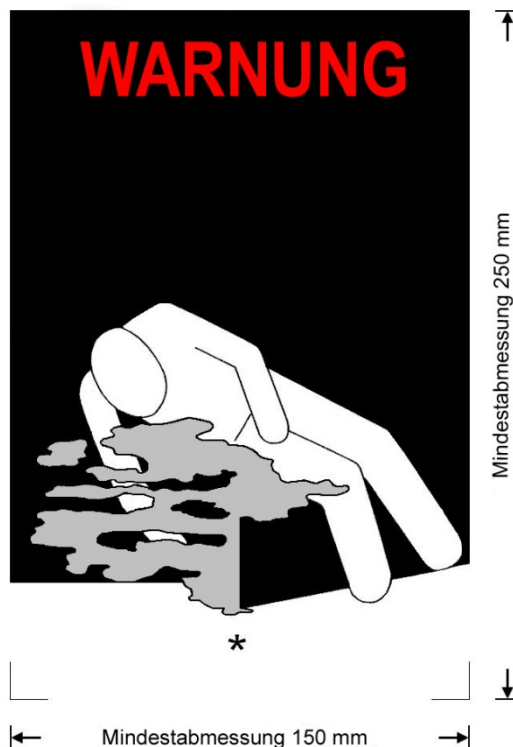
5.5.3.6.1 Nicht gut belüftete Fahrzeuge und Container, die Trockeneis (UN 1845) oder gefährliche Güter zu Kühl- oder Konditionierungszwecken enthalten, müssen an jedem Zugang an einer für Personen, welche das Fahrzeug oder den Container öffnen oder betreten, leicht einsehbaren Stelle mit einem Warnkennzeichen gemäss Absatz 5.5.3.6.2 versehen sein. Dieses Kennzeichen muss so lange auf dem Fahrzeug oder Container verbleiben, bis folgende Vorschriften erfüllt sind:

- a) das Fahrzeug oder der Container wurde gut belüftet, um schädliche Konzentrationen des Trockeneises (UN 1845) oder des Kühl- oder Konditionierungsmittels abzubauen, und
- b) das Trockeneis (UN 1845) oder die gekühlten oder konditionierten Güter wurden entladen.

Solange das Fahrzeug oder der Container gekennzeichnet sind, müssen vor dem Betreten die notwendigen Vorsichtsmassnahmen ergriffen werden. Die Notwendigkeit einer Belüftung über die Ladetüren oder mit anderen Mitteln (z. B. Zwangsbelüftung) muss bewertet und in die Schulung der beteiligten Personen aufgenommen werden.

5.5.3.6.2 Das Warnkennzeichen muss der Abbildung 5.5.3.6.2 entsprechen.

Abbildung 5.5.3.6.2



Erstickungswarnkennzeichen für Fahrzeuge und Container

- \* Die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (2) angegebene Benennung oder die Benennung des als Kühl-/Konditionierungsmittel verwendeten erstickenden Gases einfügen. Die Angabe muss in Grossbuchstaben mit einer Zeichenhöhe von mindestens 25 mm in einer Zeile erfolgen. Wenn die Länge der offiziellen Benennung für die Beförderung zu gross für den zur Verfügung stehenden Platz ist, darf die Angabe auf die grösstmögliche passende Grösse reduziert werden. Zum Beispiel: «KOHLENDIOXID, FEST». Zusätzliche Angaben, wie «ALS KÜHLMITTEL» oder «ALS KONDITIONIERUNGSMITTEL», dürfen hinzugefügt werden.

Das Kennzeichen muss rechteckig sein. Die Mindestabmessungen müssen 150 mm in der Breite und 250 mm in der Höhe betragen. Der Ausdruck «WARNUNG» muss in roten oder weissen Buchstaben mit einer Buchstabenhöhe von mindestens 25 mm erscheinen. Wenn Abmessungen nicht näher spezifiziert sind, müssen die Proportionen aller Merkmale den abgebildeten in etwa entsprechen.

Die Worte «WARNUNG» und «ALS KÜHLMITTEL» bzw. «ALS KONDITIONIERUNGSMITTEL» sind in einer amtlichen Sprache des Ursprungslandes abzufassen und, wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch, sofern nicht Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung berührten Staaten etwas anderes vorschreiben.

#### **5.5.3.7 Dokumentation**

**5.5.3.7.1** Dokumente (wie ein Konnossement, Ladungsmanifest oder CIM/CMR-Frachtbrief) im Zusammenhang mit der Beförderung von Fahrzeugen oder Containern, die Trockeneis (UN 1845) oder zu Kühl- oder Konditionierungszwecken verwendete Stoffe enthalten oder enthalten haben und vor der Beförderung nicht vollständig belüftet wurden, müssen folgende Angaben enthalten:

- a) die UN-Nummer, der die Buchstaben «UN» vorangestellt sind, und
- b) die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (2) angegebene Benennung, gegebenenfalls gefolgt von dem Ausdruck «ALS KÜHLMITTEL» oder «ALS KONDITIONIERUNGSMITTEL» in einer amtlichen Sprache des Ursprungslandes und, wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch, sofern nicht Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung berührten Staaten etwas anderes vorschreiben.

Beispiel: «UN 1845 KOHLENDIOXID, FEST, ALS KÜHLMITTEL».

**5.5.3.7.2** Das Beförderungspapier kann formlos sein, vorausgesetzt, es enthält die in Absatz 5.5.3.7.1 vorgeschriebenen Angaben. Diese Angaben müssen leicht erkennbar, lesbar und dauerhaft sein.

#### **5.5.4 Gefährliche Güter in Geräten, die während der Beförderung verwendet werden oder für eine Verwendung während der Beförderung bestimmt sind und die an Versandstücken, Umverpackungen, Containern oder Ladeabteilen angebracht sind oder in diese eingesetzt sind**

**5.5.4.1** Gefährliche Güter (z. B. Lithiumbatterien, Brennstoffzellen-Kartuschen), die in Geräten, wie Datensammlern und Ladungsortungseinrichtungen, enthalten sind, die an Versandstücken, Umverpackungen, Containern oder Ladeabteilen angebracht sind oder in diese eingesetzt sind, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR mit Ausnahme der Folgenden:

- a) das Gerät muss während der Beförderung verwendet oder für eine Verwendung während der Beförderung bestimmt sein;
- b) die enthaltenen gefährlichen Güter (z. B. Lithiumbatterien, Brennstoffzellen-Kartuschen) müssen den im ADR festgelegten Bau- und Prüfvorschriften entsprechen und
- c) das Gerät muss den Stössen und Beanspruchungen standhalten können, die normalerweise während der Beförderung auftreten.

**5.5.4.2** Wenn solche Geräte, die gefährliche Güter enthalten, als Sendung befördert werden, muss die entsprechende Eintragung des Kapitels 3.2 Tabelle A verwendet werden und es gelten alle anwendbaren Bestimmungen des ADR.



(unbedruckt)

# Teil 6 Bau- und Prüfvorschriften für Verpackungen, Grosspackmittel (IBC), Grossverpackungen, Tanks und Schüttgut-Container

## Kapitel 6.1

### Bau- und Prüfvorschriften für Verpackungen

#### 6.1.1 Allgemeines

6.1.1.1 Die Vorschriften dieses Kapitels gelten nicht für:

- a) Versandstücke mit radioaktiven Stoffen der Klasse 7, sofern nichts anderes vorgeschrieben ist (siehe Abschnitt 4.1.9);
- b) Versandstücke mit ansteckungsgefährlichen Stoffen der Klasse 6.2, sofern nichts anderes vorgeschrieben ist (siehe Bem. zur Überschrift in Kapitel 6.3 und Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisungen P 621 und P 622);
- c) Druckgefässe mit Gasen der Klasse 2;
- d) Versandstücke, deren Nettomasse 400 kg überschreitet;
- e) Verpackungen für flüssige Stoffe, ausgenommen zusammengesetzte Verpackungen, die einen Fassungsraum von mehr als 450 Litern haben.

6.1.1.2 Die Vorschriften in Abschnitt 6.1.4 stützen sich auf die derzeit verwendeten Verpackungen. Um den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt zu berücksichtigen, dürfen Verpackungen verwendet werden, deren Spezifikationen von denen in Abschnitt 6.1.4 abweichen, vorausgesetzt, sie sind ebenso wirksam, von der zuständigen Behörde anerkannt und in der Lage, die in Unterabschnitt 6.1.1.3 und Abschnitt 6.1.5 beschriebenen Vorschriften erfolgreich zu erfüllen. Andere als die in diesem Kapitel beschriebenen Prüfverfahren sind zulässig, vorausgesetzt, sie sind gleichwertig und von der zuständigen Behörde anerkannt.

6.1.1.3 Jede Verpackung, die für flüssige Stoffe vorgesehen ist, muss erfolgreich einer geeigneten Dichtheitsprüfung unterzogen werden. Diese Prüfung ist Teil des in Unterabschnitt 6.1.1.4 festgelegten Qualitätssicherungsprogramms, mit dem nachgewiesen wird, dass die Verpackung in der Lage ist, die entsprechenden in Absatz 6.1.5.4.3 angegebenen Prüfanforderungen zu erfüllen:

- a) vor der erstmaligen Verwendung zur Beförderung;
- b) nach Wiederaufarbeitung oder Rekonditionierung vor Wiederverwendung zur Beförderung.

Für diese Prüfung müssen die Verpackungen nicht mit ihren eigenen Verschlüssen ausgerüstet sein.

Das Innengefäss einer Kombinationsverpackung darf ohne Aussenverpackung geprüft werden, vorausgesetzt, die Prüfergebnisse werden hierdurch nicht beeinträchtigt.

Diese Prüfung ist nicht erforderlich für

- Innenverpackungen von zusammengesetzten Verpackungen;
- Innengefässe von Kombinationsverpackungen (Glas, Porzellan oder Steinzeug), die gemäss Unterabschnitt 6.1.3.1 a) (ii) mit dem Symbol «RID/ADR» gekennzeichnet sind;
- Feinstblechverpackungen, die gemäss Unterabschnitt 6.1.3.1 a) (ii) mit dem Symbol «RID/ADR» gekennzeichnet sind.

6.1.1.4 Die Verpackungen müssen nach einem von der zuständigen Behörde als zufrieden stellend erachteten Qualitätssicherungsprogramm hergestellt, rekonditioniert und geprüft sein, um sicherzustellen, dass jede Verpackung den Vorschriften dieses Kapitels entspricht.

**Bem.** Die Norm ISO 16106:2020 «Verpackungen zur Beförderung gefährlicher Güter – Gefahrgutverpackungen, Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen – Leitfaden für die Anwendung der ISO 9001» enthält zufrieden stellende Leitlinien für Verfahren, die angewendet werden dürfen.

6.1.1.5 Hersteller und nachfolgende Verteiler von Verpackungen müssen Informationen über die zu befolgenden Verfahren sowie eine Beschreibung der Arten und Abmessungen der Verschlüsse (einschliesslich der erforderlichen Dichtungen) und aller anderen Bestandteile liefern, die notwendig sind, um sicherzustellen, dass die versandfertigen Versandstücke in der Lage sind, die anwendbaren Leistungsprüfungen dieses Kapitels zu erfüllen.

## 6.1.2 Codierung für die Bezeichnung des Verpackungstyps

6.1.2.1 Der Code besteht aus:

- a) einer arabischen Ziffer für die Verpackungsart, z. B. Fass, Kanister usw., gefolgt von
- b) einem oder mehreren lateinischen Grossbuchstaben für die Art des Werkstoffes, z. B. Stahl, Holz usw., gegebenenfalls gefolgt von
- c) einer arabischen Ziffer für die Kategorie der Verpackung innerhalb der Verpackungsart.

6.1.2.2 Für Kombinationsverpackungen sind an der zweiten Stelle des Codes zwei lateinische Grossbuchstaben hintereinander zu verwenden. Der erste bezeichnet den Werkstoff des Innengefässes, der zweite den der Aussenverpackung.

6.1.2.3 Für zusammengesetzte Verpackungen ist lediglich die Codenummer für die Aussenverpackung zu verwenden.

6.1.2.4 Auf den Verpackungscode kann der Buchstabe «T», «V» oder «W» folgen. Der Buchstabe «T» bezeichnet eine Bergungsverpackung nach Absatz 6.1.5.1.11. Der Buchstabe «V» bezeichnet eine Sonderverpackung nach Absatz 6.1.5.1.7. Der Buchstabe «W» bedeutet, dass die Verpackung zwar dem durch den Code bezeichneten Verpackungstyp angehört, jedoch nach einer von Abschnitt 6.1.4 abweichenden Spezifikation hergestellt wurde und nach den Vorschriften des Unterabschnitts 6.1.1.2 als gleichwertig gilt.

6.1.2.5 Die folgenden Ziffern sind für die Verpackungsart zu verwenden:

- 1 Fass
- 2 (bleibt offen)
- 3 Kanister
- 4 Kiste
- 5 Sack
- 6 Kombinationsverpackung
- 7 (bleibt offen)
- 0 Feinstblechverpackung.

6.1.2.6 Die folgenden Grossbuchstaben sind für die Werkstoffart zu verwenden:

- A Stahl (alle Typen und alle Oberflächenbehandlungen)
- B Aluminium
- C Naturholz
- D Sperrholz
- F Holzfaserwerkstoff
- G Pappe
- H Kunststoff
- L Textilgewebe
- M Papier, mehrlagig
- N Metall (ausser Stahl oder Aluminium)
- P Glas, Porzellan oder Steinzeug.

**Bem.** Der Ausdruck «Kunststoff» schliesst auch andere polymere Werkstoffe wie Gummi ein.

6.1.2.7 In der folgenden Tabelle sind die Codes angegeben, die für die Bezeichnung der Verpackungstypen in Abhängigkeit der Verpackungsart, des für die Herstellung verwendeten Werkstoffes und der Kategorie zu verwenden sind; es wird auch auf Unterabschnitte verwiesen, in denen die entsprechenden Vorschriften nachzulesen sind:

Art	Werkstoff	Kategorie	Code	Unterabschnitt
1. Fässer	A. Stahl	nicht abnehmbarer Deckel	1A1	6.1.4.1
		abnehmbarer Deckel	1A2	
	B. Aluminium	nicht abnehmbarer Deckel	1B1	6.1.4.2
		abnehmbarer Deckel	1B2	
	D. Sperrholz		1D	6.1.4.5
G. Pappe		1G	6.1.4.7	

Art	Werkstoff	Kategorie	Code	Unterabschnitt
1. Fässer (Forts.)	H. Kunststoff	nicht abnehmbarer Deckel	1H1	6.1.4.8
		abnehmbarer Deckel	1H2	
	N. Metall, ausser Stahl oder Alu- minium	nicht abnehmbarer Deckel	1N1	6.1.4.3
		abnehmbarer Deckel	1N2	
2. (bleibt offen)				
3. Kanister	A. Stahl	nicht abnehmbarer Deckel	3A1	6.1.4.4
		abnehmbarer Deckel	3A2	
	B. Aluminium	nicht abnehmbarer Deckel	3B1	6.1.4.4
		abnehmbarer Deckel	3B2	
	H. Kunststoff	nicht abnehmbarer Deckel	3H1	6.1.4.8
		abnehmbarer Deckel	3H2	
4. Kisten	A. Stahl		4A	6.1.4.14
	B. Aluminium		4B	6.1.4.14
	C. Naturholz	einfach	4C1	6.1.4.9
		mit staubdichten Wänden	4C2	
	D. Sperrholz		4D	6.1.4.10
	F. Holzfaserwerk- stoff		4F	6.1.4.11
	G. Pappe		4G	6.1.4.12
	H. Kunststoff	Schaumstoffe	4H1	6.1.4.13
		starre Kunststoffe	4H2	
N. Metall, ausser Stahl oder Alu- minium		4N	6.1.4.14	
5. Säcke	H. Kunststoffge- webe	ohne Innenauskleidung oder Be- schichtung	5H1	6.1.4.16
		staubdicht	5H2	
		wasserbeständig	5H3	
	H. Kunststofffolie		5H4	6.1.4.17
	L. Textilgewebe	ohne Innenauskleidung oder Be- schichtung	5L1	6.1.4.15
		staubdicht	5L2	
		wasserbeständig	5L3	
	M. Papier	mehrlagig	5M1	6.1.4.18
mehrlagig, wasserbeständig		5M2		
6. Kombinations- verpackungen	H. Kunststoffge- fäss	in einem Fass aus Stahl	6HA1	6.1.4.19
		in einem Verschlag oder einer Kiste aus Stahl	6HA2	6.1.4.19
		in einem Fass aus Aluminium	6HB1	6.1.4.19
		in einem Verschlag oder einer Kiste aus Aluminium	6HB2	6.1.4.19
		in einer Kiste aus Naturholz	6HC	6.1.4.19

Art	Werkstoff	Kategorie	Code	Unterabschnitt
6. Kombinationsverpackungen (Forts.)	H. Kunststoffgefäss (Forts.)	in einem Fass aus Sperrholz	6HD1	6.1.4.19
		in einer Kiste aus Sperrholz	6HD2	6.1.4.19
		in einem Fass aus Pappe	6HG1	6.1.4.19
		in einer Kiste aus Pappe	6HG2	6.1.4.19
		in einem Fass aus Kunststoff	6HH1	6.1.4.19
		in einer Kiste aus starrem Kunststoff	6HH2	6.1.4.19
	P. Gefäß aus Porzellan, Glas oder Steinzeug	in einem Fass aus Stahl	6PA1	6.1.4.20
		in einem Verschlag oder einer Kiste aus Stahl	6PA2	6.1.4.20
		in einem Fass aus Aluminium	6PB1	6.1.4.20
		in einem Verschlag oder einer Kiste aus Aluminium	6PB2	6.1.4.20
		in einer Kiste aus Naturholz	6PC	6.1.4.20
		in einem Fass aus Sperrholz	6PD1	6.1.4.20
		in einem Weidenkorb	6PD2	6.1.4.20
		in einem Fass aus Pappe	6PG1	6.1.4.20
		in einer Kiste aus Pappe	6PG2	6.1.4.20
		in einer Aussenverpackung aus Schaumstoff	6PH1	6.1.4.20
		in einer Aussenverpackung aus starrem Kunststoff	6PH2	6.1.4.20
		7. (bleibt offen)		
0. Feinstblechverpackungen	A. Stahl	nicht abnehmbarer Deckel	0A1	6.1.4.22
		abnehmbarer Deckel	0A2	

### 6.1.3 Kennzeichnung

- Bem.** 1. Die Kennzeichen auf der Verpackung geben an, dass diese einer erfolgreich geprüften Bauart entspricht und die Vorschriften dieses Kapitels erfüllt, soweit diese sich auf die Herstellung und nicht auf die Verwendung der Verpackung beziehen. Folglich sagen die Kennzeichen nicht unbedingt aus, dass die Verpackung für irgendeinen Stoff verwendet werden darf: Die Verpackungsart (z. B. Stahlfass), der höchste Fassungsraum und/oder die höchste Masse der Verpackung sowie etwaige Sondervorschriften sind für jeden Stoff in Kapitel 3.2 Tabelle A festgelegt.
2. Die Kennzeichen sind dazu bestimmt, die Aufgaben der Verpackungshersteller, der Rekonditionierer, der Verpackungsverwender, der Beförderer und der Regelungsbehörden zu erleichtern. Bei der Verwendung einer neuen Verpackung sind die Originalkennzeichen ein Hilfsmittel für den oder die Hersteller, um den Typ festzustellen und um anzugeben, welche Prüfvorschriften diese erfüllt.
3. Die Kennzeichen liefern nicht immer vollständige Einzelheiten beispielsweise über das Prüfniveau; es kann daher notwendig sein, diesem Gesichtspunkt auch unter Bezugnahme auf ein Prüfzertifikat, Prüfberichte oder ein Verzeichnis erfolgreich geprüfter Verpackungen Rechnung zu tragen. Zum Beispiel kann eine Verpackung, die mit einem X oder einem Y gekennzeichnet ist, für Stoffe verwendet werden, denen eine Verpackungsgruppe mit einem geringeren Gefahrengrad zugeordnet ist und deren höchstzulässiger Wert für die relative Dichte<sup>1)</sup>, der in den Vorschriften für die Prüfungen der Verpackungen in Abschnitt 6.1.5 angegeben ist, unter Berücksichtigung des entsprechenden Faktors 1,5 oder 2,25 bestimmt wird; d. h., Verpackungen der Verpackungsgruppe I, die für Stoffe mit einer relativen Dichte von 1,2 geprüft sind, dürfen als Verpackungen der Verpackungsgruppe II für Stoffe mit einer relativen Dichte von 1,8 oder


<sup>1)</sup> Der Ausdruck «relative Dichte» (d) gilt als Synonym für «Dichte» und wird in diesem Text durchgehend verwendet.

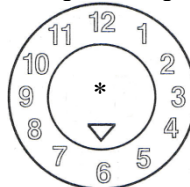
als Verpackungen der Verpackungsgruppe III für Stoffe mit einer relativen Dichte von 2,7 verwendet werden, natürlich vorausgesetzt, alle Funktionskriterien werden auch durch den Stoff mit der höheren relativen Dichte erfüllt.

### 6.1.3.1

Jede Verpackung, die für eine Verwendung gemäss ADR vorgesehen ist, muss mit Kennzeichen versehen sein, die dauerhaft und lesbar und an einer Stelle in einem zur Verpackung verhältnismässigen Format so angebracht sind, dass sie gut sichtbar sind. Bei Versandstücken mit einer Bruttomasse von mehr als 30 kg müssen die Kennzeichen oder ein Doppel davon auf der Oberseite oder auf einer Seite der Verpackung erscheinen. Die Buchstaben, Ziffern und Zeichen müssen eine Zeichenhöhe von mindestens 12 mm haben, ausgenommen an Verpackungen mit einem Fassungsraum von höchstens 30 Litern oder einer Nettomasse von höchstens 30 kg, bei denen die Zeichenhöhe mindestens 6 mm betragen muss, und ausgenommen an Verpackungen mit einem Fassungsraum von höchstens 5 Litern oder einer Nettomasse von höchstens 5 kg, bei denen sie eine angemessene Grösse aufweisen müssen.

Die Kennzeichen bestehen:

- a) (i) aus dem Symbol der Vereinten Nationen für Verpackungen . Dieses Symbol darf nur zum Zweck der Bestätigung verwendet werden, dass eine Verpackung, ein flexibler Schüttgut-Container, ein ortsbeweglicher Tank oder ein MEGC den entsprechenden Vorschriften des Kapitels 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 oder 6.11 entspricht. Dieses Symbol darf nicht für Verpackungen verwendet werden, die den vereinfachten Bedingungen des Unterabschnitts 6.1.1.3, der Absätze 6.1.5.3.1 e), 6.1.5.3.5 c), des Unterabschnitts 6.1.5.4, des Absatzes 6.1.5.5.1 und des Unterabschnitts 6.1.5.6 entsprechen (siehe auch Absatz (ii)). Für Metallverpackungen, auf denen die Kennzeichen durch Prägen angebracht werden, dürfen anstelle des Symbols die Buchstaben «UN» verwendet werden; oder
- (ii) aus dem Symbol «RID/ADR» für Kombinationsverpackungen (Glas, Porzellan oder Steinzeug) und Feinstblechverpackungen, die vereinfachten Bedingungen entsprechen (siehe Unterabschnitt 6.1.1.3, Absatz 6.1.5.3.1 e), 6.1.5.3.5 c), Unterabschnitt 6.1.5.4, Absatz 6.1.5.5.1 und Unterabschnitt 6.1.5.6);
- Bem.** Verpackungen, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, sind für Eisenbahn- und Strassenbeförderungen sowie Beförderungen auf Binnenwasserstrassen, die den Vorschriften des RID, des ADR bzw. des ADN unterliegen, zugelassen. Sie sind nicht unbedingt für Beförderungen mit anderen Verkehrsträgern oder für Eisenbahn- und Strassenbeförderungen sowie Beförderungen auf Binnenwasserstrassen, die anderen Vorschriften unterliegen, zugelassen.
- b) aus dem Code für die Bezeichnung des Verpackungstyps nach Abschnitt 6.1.2;
- c) aus einem zweiteiligen Code:
- (i) aus einem Buchstaben, welcher die Verpackungsgruppe(n) angibt, für welche die Bauart erfolgreich geprüft worden ist:
- X für die Verpackungsgruppen I, II und III;  
Y für die Verpackungsgruppen II und III;  
Z nur für die Verpackungsgruppe III;
- (ii) bei Verpackungen ohne Innenverpackungen, die für flüssige Stoffe Verwendung finden, aus der Angabe der auf die erste Dezimalstelle gerundeten relativen Dichte, für die die Bauart geprüft worden ist; diese Angabe kann entfallen, wenn die relative Dichte 1,2 nicht überschreitet. Bei Verpackungen, die für feste Stoffe oder Innenverpackungen Verwendung finden, aus der Angabe der Bruttohöchstmasse in kg;
- bei Feinstblechverpackungen, die gemäss Unterabschnitt 6.1.3.1 a) (ii) mit dem Symbol «RID/ADR» gekennzeichnet sind und zur Aufnahme von Stoffen bestimmt sind, deren Viskosität bei 23 °C mehr als 200 mm<sup>2</sup>/s beträgt, aus der Angabe der Bruttohöchstmasse in kg;
- d) entweder aus dem Buchstaben «S», wenn die Verpackung für feste Stoffe oder für Innenverpackungen Verwendung findet, oder, wenn die Verpackung (ausgenommen zusammengesetzte Verpackungen) für flüssige Stoffe Verwendung findet und mit Erfolg einer Flüssigkeitsdruckprüfung unterzogen worden ist, aus der Angabe des Prüfdrucks in kPa, abgerundet auf die nächsten 10 kPa;
- bei Feinstblechverpackungen, die gemäss Unterabschnitt 6.1.3.1 a) (ii) mit dem Symbol «RID/ADR» gekennzeichnet sind und zur Aufnahme von flüssigen Stoffen bestimmt sind, deren Viskosität bei 23 °C mehr als 200 mm<sup>2</sup>/s beträgt, aus dem Buchstaben «S»;
- e) aus den letzten beiden Ziffern des Jahres der Herstellung der Verpackung. Bei Verpackungen der Verpackungsarten 1H und 3H zusätzlich aus dem Monat der Herstellung; dieser Teil der Kennzeichnung darf auch an anderer Stelle als die übrigen Angaben angebracht sein. Eine geeignete Weise ist:



- \* Die letzten beiden Ziffern des Jahres der Herstellung dürfen an dieser Stelle angegeben werden. Ist dies der Fall, kann, wenn die Uhr neben dem UN-Bauartkennzeichen angebracht ist, auf die Angabe des Jahres im Kennzeichen verzichtet werden. Wenn jedoch die Uhr nicht neben dem UN-Bauartkennzeichen angebracht ist, müssen die beiden Ziffern des Jahres im Kennzeichen und in der Uhr identisch sein.

**Bem.** Andere Methoden zur Angabe der erforderlichen Mindestinformationen in dauerhafter, sichtbarer und lesbarer Form sind ebenfalls zulässig.

- f) aus dem Zeichen des Staates, in dem die Erteilung des Kennzeichens zugelassen wurde, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>2)</sup>;
- g) aus dem Namen des Herstellers oder einer sonstigen von der zuständigen Behörde festgelegten Identifizierung der Verpackung.

**6.1.3.2** Zusätzlich zu den in Unterabschnitt 6.1.3.1 vorgeschriebenen dauerhaften Kennzeichen müssen neue Metallfässer mit einem Fassungsraum von mehr als 100 Litern die in Unterabschnitt 6.1.3.1 a) bis e) angegebenen Kennzeichen, zusammen mit der Angabe der Nennmaterialstärke zumindest des für den Mantel verwendeten Metalls (in mm,  $\pm 0,1$  mm) in dauerhafter Form (z. B. durch Prägen) auf dem Unterboden aufweisen. Wenn die Nennmaterialstärke von mindestens einem der beiden Böden eines Metallfasses geringer ist als die des Mantels, so ist die Nennmaterialstärke des Oberbodens, des Mantels und des Unterbodens in bleibender Form (z. B. durch Prägen) auf dem Unterboden anzugeben. Beispiel: «1,0 - 1,2 - 1,0» oder «0,9 - 1,0 - 1,0». Die Nennmaterialstärken des Metalls sind nach der entsprechenden ISO-Norm zu bestimmen, z. B. ISO 3574:1999 für Stahl. Die in Unterabschnitt 6.1.3.1 f) und g) angegebenen Kennzeichen dürfen, soweit in Unterabschnitt 6.1.3.5 nichts anderes angegeben ist, nicht in bleibender Form angebracht sein.

**6.1.3.3** Jede Verpackung mit Ausnahme der in Unterabschnitt 6.1.3.2 genannten, die einem Rekonditionierungsverfahren unterzogen werden kann, muss mit den in Unterabschnitt 6.1.3.1 a) bis e) angegebenen Kennzeichen in bleibender Form versehen sein. Kennzeichen sind bleibend, wenn sie dem Rekonditionierungsverfahren standhalten können (z. B. durch Prägen angebrachte Kennzeichen). Diese bleibenden Kennzeichen dürfen bei Verpackungen, mit Ausnahme von Metallfässern mit einem Fassungsraum von mehr als 100 Litern, anstelle der in Unterabschnitt 6.1.3.1 beschriebenen dauerhaften Kennzeichen verwendet werden.

**6.1.3.4** Bei wiederaufgearbeiteten Metallfässern müssen die vorgeschriebenen Kennzeichen nicht unbedingt bleibend sein, wenn weder eine Änderung des Verpackungstyps noch ein Austausch oder eine Entfernung fest eingebauter Konstruktionsbestandteile vorgenommen wurde. Andere wiederaufgearbeitete Metallfässer müssen auf dem Oberboden oder dem Mantel mit den in Unterabschnitt 6.1.3.1 a) bis e) aufgeführten Kennzeichen in bleibender Form (z. B. durch Prägen) versehen sein.

**6.1.3.5** Metallfässer aus Werkstoffen (wie rostfreier Stahl), die für eine mehrmalige Wiederverwendung ausgelegt sind, dürfen mit den in Unterabschnitt 6.1.3.1 f) und g) angegebenen Kennzeichen in bleibender Form (z. B. durch Prägen) versehen sein.

**6.1.3.6** Die Kennzeichen gemäss Unterabschnitt 6.1.3.1 gelten nur für eine Bauart oder für eine Bauartreihe. Verschiedene Oberflächenbehandlungen sind in der gleichen Bauart eingeschlossen.

Bei einer «Bauartreihe» handelt es sich um Verpackungen gleicher Ausführung, gleicher Wanddicke, gleichen Werkstoffs und gleichen Querschnitts, die sich nur durch geringere Bauhöhe von der zugelassenen Bauart unterscheiden.

Die Verschlüsse der Gefässe müssen als solche, die im Prüfbericht aufgeführt sind, identifizierbar sein.

**6.1.3.7** Die Kennzeichen müssen in der Reihenfolge der Absätze in Unterabschnitt 6.1.3.1 angebracht werden; jedes der in diesen Absätzen und gegebenenfalls in Unterabschnitt 6.1.3.8 Absätze h) bis j) vorgeschriebenen Kennzeichen muss zur leichteren Identifizierung deutlich getrennt werden, z. B. durch einen Schrägstrich oder eine Leerstelle. Beispiele siehe Unterabschnitt 6.1.3.11.

Alle zusätzlichen, von einer zuständigen Behörde zugelassenen Kennzeichen dürfen die korrekte Identifizierung der in Unterabschnitt 6.1.3.1 vorgeschriebenen Kennzeichen nicht beeinträchtigen.

---

<sup>2)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z. B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.






**6.1.3.8** Der Rekonditionierer von Verpackungen muss nach der Rekonditionierung auf den Verpackungen folgende dauerhafte Kennzeichen in nachstehender Reihenfolge anbringen:

- h) das Zeichen des Staates, in dem die Rekonditionierung vorgenommen worden ist, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>2)</sup>;
- i) der Name des Rekonditionierers oder eine sonstige, von der zuständigen Behörde festgelegte Identifizierung der Verpackung;
- j) das Jahr der Rekonditionierung, den Buchstaben «R» und für jede Verpackung, die der Dichtheitsprüfung nach Unterabschnitt 6.1.1.3 mit Erfolg unterzogen worden ist, den zusätzlichen Buchstaben «L».



**6.1.3.9** Wenn nach einer Rekonditionierung die in Unterabschnitt 6.1.3.1 a) bis d) vorgeschriebenen Kennzeichen weder auf dem Oberboden noch auf dem Mantel des Metallfasses sichtbar sind, muss der Rekonditionierer auch diese in dauerhafter Form anbringen, gefolgt von den in Unterabschnitt 6.1.3.8 h), i) und j) vorgeschriebenen Kennzeichen. Diese Kennzeichen dürfen keine grössere Leistungsfähigkeit angeben als die, für die die ursprüngliche Bauart geprüft und gekennzeichnet wurde.

**6.1.3.10** Aus Recycling-Kunststoffen gemäss Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.2.1 hergestellte Verpackungen müssen mit «REC» gekennzeichnet sein. Dieses Kennzeichen muss neben den in Unterabschnitt 6.1.3.1 vorgeschriebenen Kennzeichen angebracht sein.


**6.1.3.11** Beispiele für die Kennzeichnung von NEUEN Verpackungen:

	4G/Y145/S/02 NL/VL823	nach 6.1.3.1 a) (i), b), c), d) und e) nach 6.1.3.1 f) und g)	für eine neue Kiste aus Pappe
	1A1/Y1.4/150/98 NL/VL824	nach 6.1.3.1 a) (i), b), c), d) und e) nach 6.1.3.1 f) und g)	für ein neues Stahlfass für die Beförderung von flüssigen Stoffen
	1A2/Y150/S/01 NL/VL825	nach 6.1.3.1 a) (i), b), c), d) und e) nach 6.1.3.1 f) und g)	für ein neues Stahlfass für die Beförderung von festen Stoffen oder Innenverpackungen
	4HW/Y136/S/98 NL/VL826	nach 6.1.3.1 a) (i), b), c), d) und e) nach 6.1.3.1 f) und g)	für eine neue Kiste aus Kunststoff mit entsprechender Spezifikation
	1A2/Y/100/01 USA/MM5	nach 6.1.3.1 a) (i), b), c), d) und e) nach 6.1.3.1 f) und g)	für ein wiederaufgearbeitetes Stahlfass für die Beförderung von flüssigen Stoffen
	RID/ADR/0A1/Y100/89 NL/VL123	nach 6.1.3.1 a) (ii), b), c), d) und e) nach 6.1.3.1 f) und g)	für neue Feinstblechverpackungen mit nicht abnehmbarem Deckel
	RID/ADR/0A2/Y20/S/04 NL/VL124	nach 6.1.3.1 a) (ii), b), c), d) und e) nach 6.1.3.1 f) und g)	für neue Feinstblechverpackungen mit abnehmbarem Deckel, vorge- sehen für feste Stoffe oder für flüssige Stoffe, deren Viskosität bei 23 °C über 200 mm <sup>2</sup> /s liegt

**6.1.3.12** Beispiele für die Kennzeichnung von REKONDITIONIERTEN Verpackungen:

	1A1/Y1.4/150/97 NL/RB/01RL	nach 6.1.3.1 a) (i), b), c), d) und e) nach 6.1.3.8 h), i) und j)
	1A2/Y150/S/99 USA/RB/00R	nach 6.1.3.1 a) (i), b), c), d) und e) nach 6.1.3.8 h), i) und j)

**6.1.3.13** Beispiele für die Kennzeichnung von BERGUNGSVERPACKUNGEN:

	1A2T/Y300/S/01 USA/abc	nach 6.1.3.1 a) (i), b), c), d) und e) nach 6.1.3.1 f) und g)
---	---------------------------	--

**Bem.** Die in den Unterabschnitten 6.1.3.11, 6.1.3.12 und 6.1.3.13 beispielhaft dargestellte Kennzeichnung darf in einer oder in mehreren Zeilen angebracht werden, vorausgesetzt, die richtige Reihenfolge wird beachtet.

**6.1.3.14** Wenn eine Verpackung einer oder mehreren geprüften Verpackungsbauarten, einschliesslich einer oder mehreren geprüften Bauarten von Grosspackmitteln (IBC) oder Grossverpackungen, entspricht, darf die Verpackung mit mehreren Kennzeichen zur Angabe der entsprechenden Prüfanforderungen, die erfüllt wurden, versehen sein. Wenn eine Verpackung mit mehreren Kennzeichen versehen ist, müssen die Kennzeichen in unmittelbarer Nähe zueinander erscheinen und jedes Kennzeichen muss vollständig abgebildet sein.



### 6.1.3.15 **Bestätigung**

Mit dem Anbringen der Kennzeichen nach Unterabschnitt 6.1.3.1 wird bestätigt, dass die serienmässig gefertigten Verpackungen der zugelassenen Bauart entsprechen und die in der Zulassung genannten Bedingungen erfüllt sind.

## 6.1.4 **Vorschriften für Verpackungen**

### 6.1.4.0 **Allgemeine Vorschriften**

Eine Permeation des in der Verpackung enthaltenen Stoffes darf unter normalen Beförderungsbedingungen keine Gefahr darstellen.

#### 6.1.4.1 **Fässer aus Stahl**

1A1 mit nicht abnehmbarem Deckel;

1A2 mit abnehmbarem Deckel.

**6.1.4.1.1** Mantel und Böden müssen aus Stahlblech eines geeigneten Typs hergestellt sein und eine für den Fassungsraum und den Verwendungszweck des Fasses ausreichende Dicke aufweisen.

**Bem.** Für Fässer aus Kohlenstoffstahl sind «geeignete» Stähle in den Normen ISO 3573:1999 («Warmgewalztes Band und Blech aus weichen unlegierten Stählen») und ISO 3574:1999 («Kaltgewalztes Band und Blech aus weichen unlegierten Stählen») ausgewiesen.

Für Fässer aus Kohlenstoffstahl mit einem Fassungsraum unter 100 Liter sind «geeignete» Stähle zusätzlich zu den oben genannten auch in den Normen ISO 11949:1995 («Kaltgewalztes elektrolytisch verzinnertes Weissblech»), ISO 11950:1995 («Kaltgewalzter elektrolytisch spezialverchromter Stahl») und ISO 11951:1995 («Kaltgewalztes Feinstblech in Rollen zur Herstellung von Weissblech oder von elektrolytisch spezialverchromtem Stahl») ausgewiesen.

**6.1.4.1.2** Die Mantelnähte der Fässer, die zur Aufnahme von mehr als 40 Liter flüssiger Stoffe bestimmt sind, müssen geschweisst sein. Die Mantelnähte der Fässer, die für feste Stoffe und zur Aufnahme von höchstens 40 Liter flüssiger Stoffe bestimmt sind, müssen maschinell gefalzt oder geschweisst sein.

**6.1.4.1.3** Die Verbindungen zwischen Böden und Mantel müssen maschinell gefalzt oder geschweisst sein. Getrennte Verstärkungsreifen dürfen verwendet werden.

**6.1.4.1.4** Der Mantel von Fässern mit einem Fassungsraum von mehr als 60 Litern muss im Allgemeinen mit mindestens zwei Rollsicken oder mindestens zwei aufgedruckten Rollreifen versehen sein. Sind aufgedruckte Rollreifen vorhanden, so müssen sie dicht am Mantel anliegen und so befestigt werden, dass sie sich nicht verschieben können. Die Rollreifen dürfen nicht durch Punktschweißungen befestigt werden.

**6.1.4.1.5** Der Durchmesser von Öffnungen zum Füllen, Entleeren und Entlüften im Mantel oder in den Böden der Fässer mit nicht abnehmbarem Deckel (1A1) darf 7 cm nicht überschreiten. Fässer mit grösseren Öffnungen gelten als Fässer mit abnehmbarem Deckel (1A2). Verschlüsse für Mantel- oder Bodenöffnungen von Fässern müssen so ausgelegt und angebracht sein, dass sie unter normalen Beförderungsbedingungen fest verschlossen und dicht bleiben. Flansche dürfen durch maschinelles Falzen angebracht oder angeschweisst sein. Die Verschlüsse müssen mit Dichtungen oder sonstigen Abdichtungsmitteln versehen sein, sofern sie nicht von sich aus dicht sind.

**6.1.4.1.6** Die Verschlusseinrichtungen der Fässer mit abnehmbarem Deckel (1A2) müssen so ausgelegt und angebracht sein, dass sie unter normalen Beförderungsbedingungen fest verschlossen und die Fässer dicht bleiben. Abnehmbare Deckel müssen mit Dichtungen oder anderen Abdichtungsmitteln versehen sein.

**6.1.4.1.7** Wenn die für Mantel, Böden, Verschlüsse und Ausrüstungsteile verwendeten Werkstoffe nicht mit dem zu befördernden Stoff verträglich sind, müssen innen geeignete Schutzauskleidungen aufgebracht oder geeignete Oberflächenbehandlungen durchgeführt werden. Diese Auskleidungen oder Oberflächenbehandlungen müssen ihre Schutzigenschaften unter normalen Beförderungsbedingungen beibehalten.

**6.1.4.1.8** Höchster Fassungsraum der Fässer: 450 Liter.

**6.1.4.1.9** Höchste Nettomasse: 400 kg.

#### 6.1.4.2 **Fässer aus Aluminium**

1B1 mit nicht abnehmbarem Deckel;

1B2 mit abnehmbarem Deckel.

**6.1.4.2.1** Der Mantel und die Böden müssen aus Aluminium mit einem Reinheitsgrad von mindestens 99 % oder aus einer Aluminiumlegierung hergestellt sein. Der Werkstoff muss geeignet sein und eine für den Fassungsraum und den Verwendungszweck des Fasses ausreichende Dicke aufweisen.

- 6.1.4.2.2** Alle Nähte müssen geschweisst sein. Die Nähte der Verbindungen zwischen Böden und Mantel müssen, soweit vorhanden, durch die Anbringung gesonderter Verstärkungsreifen verstärkt sein.
- 6.1.4.2.3** Der Mantel von Fässern mit einem Fassungsraum von mehr als 60 Litern muss im Allgemeinen mit mindestens zwei Rollsicken oder mindestens zwei aufgedruckten Rollreifen versehen sein. Sind aufgedruckte Rollreifen vorhanden, so müssen sie dicht am Mantel anliegen und so befestigt sein, dass sie sich nicht verschieben können. Die Rollreifen dürfen nicht durch Punktschweißungen befestigt sein.
- 6.1.4.2.4** Der Durchmesser von Öffnungen zum Füllen, Entleeren und Entlüften im Mantel oder in den Böden der Fässer mit nicht abnehmbarem Deckel (1B1) darf 7 cm nicht überschreiten. Fässer mit grösseren Öffnungen gelten als Fässer mit abnehmbarem Deckel (1B2). Verschlüsse für Mantel- oder Bodenöffnungen von Fässern müssen so ausgelegt und angebracht sein, dass sie unter normalen Beförderungsbedingungen fest verschlossen und dicht bleiben. Flansche müssen angeschweisst sein, und die Schweissnaht muss eine dichte Verbindung bilden. Die Verschlüsse müssen mit Dichtungen oder sonstigen Abdichtungsmitteln versehen sein, sofern sie nicht von sich aus dicht sind.
- 6.1.4.2.5** Die Verschlusseinrichtungen der Fässer mit abnehmbarem Deckel (1B2) müssen so ausgelegt und angebracht sein, dass sie unter normalen Beförderungsbedingungen fest verschlossen und die Fässer dicht bleiben. Abnehmbare Deckel müssen mit Dichtungen oder anderen Abdichtungsmitteln versehen sein.
- 6.1.4.2.6** Wenn die für Mantel, Böden, Verschlüsse und Ausrüstungsteile verwendeten Werkstoffe nicht mit dem zu befördernden Stoff verträglich sind, müssen innen geeignete Schutzbeschichtungen aufgebracht oder geeignete Oberflächenbehandlungen durchgeführt werden. Diese Beschichtungen oder Oberflächenbehandlungen müssen ihre Schutzeigenschaften unter normalen Beförderungsbedingungen beibehalten.
- 6.1.4.2.7** Höchster Fassungsraum der Fässer: 450 Liter.
- 6.1.4.2.8** Höchste Nettomasse: 400 kg.
- 6.1.4.3 Fässer aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium**
- 1N1 mit nicht abnehmbarem Deckel;  
1N2 mit abnehmbarem Deckel.
- 6.1.4.3.1** Der Mantel und die Böden müssen aus einem anderen Metall oder einer anderen Metalllegierung als Stahl oder Aluminium hergestellt sein. Der Werkstoff muss geeignet sein und eine für den Fassungsraum und den Verwendungszweck des Fasses ausreichende Dicke aufweisen.
- 6.1.4.3.2** Die Nähte der Verbindungen zwischen Böden und Mantel müssen, soweit vorhanden, durch die Anbringung gesonderter Verstärkungsreifen verstärkt sein. Alle Nähte müssen, soweit vorhanden, nach dem neuesten Stand der Technik für das verwendete Metall oder die verwendete Metalllegierung ausgeführt (geschweisst, gelötet usw.) sein.
- 6.1.4.3.3** Der Mantel von Fässern mit einem Fassungsraum von mehr als 60 Litern muss im Allgemeinen mit mindestens zwei Rollsicken oder mindestens zwei aufgedruckten Rollreifen versehen sein. Sind aufgedruckte Rollreifen vorhanden, so müssen sie dicht am Mantel anliegen und so befestigt sein, dass sie sich nicht verschieben können. Die Rollreifen dürfen nicht durch Punktschweißungen befestigt sein.
- 6.1.4.3.4** Der Durchmesser von Öffnungen zum Füllen, Entleeren und Entlüften im Mantel oder in den Böden der Fässer mit nicht abnehmbarem Deckel (1N1) darf 7 cm nicht überschreiten. Fässer mit grösseren Öffnungen gelten als Fässer mit abnehmbarem Deckel (1N2). Verschlüsse für Mantel- oder Bodenöffnungen von Fässern müssen so ausgelegt und angebracht sein, dass sie unter normalen Beförderungsbedingungen fest verschlossen und dicht bleiben. Flansche müssen nach dem neuesten Stand der Technik für das verwendete Metall oder die verwendete Metalllegierung angebracht (geschweisst, gelötet usw.) sein, um die Dichtheit der Naht sicherzustellen. Die Verschlüsse müssen mit Dichtungen oder sonstigen Abdichtungsmitteln versehen sein, sofern sie nicht von sich aus dicht sind.
- 6.1.4.3.5** Die Verschlusseinrichtungen der Fässer mit abnehmbarem Deckel (1N2) müssen so ausgelegt und angebracht sein, dass sie unter normalen Beförderungsbedingungen fest verschlossen und die Fässer dicht bleiben. Abnehmbare Deckel müssen mit Dichtungen oder anderen Abdichtungsmitteln versehen sein.
- 6.1.4.3.6** Wenn die für Mantel, Böden, Verschlüsse und Ausrüstungsteile verwendeten Werkstoffe nicht mit dem zu befördernden Stoff verträglich sind, müssen innen geeignete Schutzbeschichtungen aufgebracht oder geeignete Oberflächenbehandlungen durchgeführt werden. Diese Beschichtungen oder Oberflächenbehandlungen müssen ihre Schutzeigenschaften unter normalen Beförderungsbedingungen beibehalten.
- 6.1.4.3.7** Höchster Fassungsraum der Fässer: 450 Liter.
- 6.1.4.3.8** Höchste Nettomasse: 400 kg.

#### **6.1.4.4 Kanister aus Stahl oder Aluminium**

- 3A1 aus Stahl, mit nicht abnehmbarem Deckel;
- 3A2 aus Stahl, mit abnehmbarem Deckel;
- 3B1 aus Aluminium, mit nicht abnehmbarem Deckel;
- 3B2 aus Aluminium, mit abnehmbarem Deckel.

**6.1.4.4.1** Das Blech für den Mantel und die Böden muss aus Stahl, aus Aluminium mit einem Reinheitsgrad von mindestens 99 % oder aus einer Legierung auf Aluminiumbasis bestehen. Der Werkstoff muss geeignet sein und eine für den Fassungsraum und den Verwendungszweck des Kanisters ausreichende Dicke aufweisen.

**6.1.4.4.2** Die Verbindungen zwischen Böden und Mantel aller Kanister aus Stahl müssen maschinell gefalzt oder geschweisst sein. Die Mantelnähte von Kanistern aus Stahl, die zur Aufnahme von mehr als 40 Litern flüssiger Stoffe bestimmt sind, müssen geschweisst sein. Die Mantelnähte von Kanistern aus Stahl, die zur Aufnahme von höchstens 40 Litern flüssiger Stoffe bestimmt sind, müssen maschinell gefalzt oder geschweisst sein. Bei Kanistern aus Aluminium müssen alle Nähte geschweisst sein. Die Nähte der Verbindungen zwischen Böden und Mantel müssen, soweit vorhanden, durch die Verwendung eines gesonderten Verstärkungsreifens verstärkt sein.

**6.1.4.4.3** Der Durchmesser der Öffnungen der Kanister mit nicht abnehmbarem Deckel (3A1 und 3B1) darf nicht grösser sein als 7 cm. Kanister mit grösseren Öffnungen gelten als Kanister mit abnehmbarem Deckel (3A2 und 3B2). Die Verschlüsse müssen so ausgelegt sein, dass sie unter normalen Beförderungsbedingungen fest verschlossen und dicht bleiben. Die Verschlüsse müssen mit Dichtungen oder sonstigen Abdichtungsmitteln versehen sein, sofern sie nicht von sich aus dicht sind.

**6.1.4.4.4** Wenn die für Mantel, Böden, Verschlüsse und Ausrüstungsteile verwendeten Werkstoffe nicht mit dem zu befördernden Stoff verträglich sind, müssen innen geeignete Schutzauskleidungen aufgebracht oder geeignete Oberflächenbehandlungen durchgeführt werden. Diese Auskleidungen oder Oberflächenbehandlungen müssen ihre Schutzzeigenschaften unter normalen Beförderungsbedingungen beibehalten.

**6.1.4.4.5** Höchster Fassungsraum der Kanister: 60 Liter.

**6.1.4.4.6** Höchste Nettomasse: 120 kg.

#### **6.1.4.5 Fässer aus Sperrholz**

1D

**6.1.4.5.1** Das verwendete Holz muss gut abgelagert, handelsüblich trocken und frei von Mängeln sein, welche die Verwendbarkeit des Fasses für den beabsichtigten Verwendungszweck beeinträchtigen können. Falls ein anderer Werkstoff als Sperrholz für die Herstellung der Böden verwendet wird, muss dieser Eigenschaften besitzen, die denen von Sperrholz gleichwertig sind.

**6.1.4.5.2** Das für den Mantel verwendete Sperrholz muss mindestens aus zwei Lagen und das für die Böden mindestens aus drei Lagen bestehen; die einzelnen Lagen müssen kreuzweise zur Faserrichtung mit wasserbeständigem Klebstoff miteinander verleimt sein.

**6.1.4.5.3** Die Auslegung des Fassmantels und der Böden sowie ihrer Verbindungen muss dem Fassungsraum und dem Verwendungszweck des Fasses angepasst sein.

**6.1.4.5.4** Um ein Durchrieseln des Inhalts zu verhindern, sind die Deckel mit Kraftpapier oder einem gleichwertigen Werkstoff auszukleiden, das am Deckel sicher zu befestigen ist und rundum überstehen muss.

**6.1.4.5.5** Höchster Fassungsraum der Fässer: 250 Liter.

**6.1.4.5.6** Höchste Nettomasse: 400 kg.

**6.1.4.6** (gestrichen)

#### **6.1.4.7 Fässer aus Pappe**

1G

**6.1.4.7.1** Der Fassmantel muss aus mehreren Lagen Kraftpapier oder Vollpappe (nicht gewellt), die fest verleimt oder gepresst sind, bestehen und kann eine oder mehrere Schutzlagen aus Bitumen, gewachstem Kraftpapier, Metallfolie, Kunststoff usw. enthalten.

**6.1.4.7.2** Die Böden müssen aus Naturholz, Pappe, Metall, Sperrholz, Kunststoff oder einem anderen geeigneten Werkstoff bestehen und können eine oder mehrere Schutzlagen aus Bitumen, gewachstem Kraftpapier, Metallfolie, Kunststoff usw. enthalten.

- 6.1.4.7.3** Die Auslegung des Fassmantels und der Böden sowie ihrer Verbindungen muss dem Fassungsraum und dem Verwendungszweck des Fasses angepasst sein.
- 6.1.4.7.4** Die zusammengebaute Verpackung muss ausreichend wasserbeständig sein, dass sich die Schichten unter normalen Beförderungsbedingungen nicht abspalten.
- 6.1.4.7.5** Höchster Fassungsraum der Fässer: 450 Liter.
- 6.1.4.7.6** Höchste Nettomasse: 400 kg.
- 6.1.4.8 Fässer und Kanister aus Kunststoff**
- 1H1 Fässer mit nicht abnehmbarem Deckel;  
 1H2 Fässer mit abnehmbarem Deckel;  
 3H1 Kanister mit nicht abnehmbarem Deckel;  
 3H2 Kanister mit abnehmbarem Deckel.
- 6.1.4.8.1** Die Verpackung muss aus geeignetem Kunststoff hergestellt werden, und ihre Festigkeit muss dem Fassungsraum und dem Verwendungszweck angepasst sein. Ausgenommen für Recycling-Kunststoffe gemäss Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.2.1 darf kein gebrauchter Werkstoff ausser Produktionsrückstände oder Kunststoffgranulat aus demselben Fertigungsverfahren verwendet werden. Die Verpackung muss ausreichend widerstandsfähig sein gegen Alterung und gegen Qualitätsverlust, der entweder durch das Füllgut oder durch ultraviolette Strahlung verursacht wird. Eventuell auftretende Permeationen des Füllgutes oder Recycling-Kunststoffe, die für die Herstellung neuer Verpackungen verwendet werden, dürfen unter normalen Beförderungsbedingungen keine Gefahr darstellen.
- 6.1.4.8.2** Ist ein Schutz gegen ultraviolette Strahlung erforderlich, so muss dieser durch Beimischung von Russ oder anderen geeigneten Pigmenten oder Inhibitoren erfolgen. Diese Zusätze müssen mit dem Füllgut verträglich sein und ihre Wirkung während der gesamten Verwendungsdauer der Verpackung behalten. Bei Verwendung von Russ, Pigmenten oder Inhibitoren, die sich von jenen unterscheiden, die für die Herstellung der geprüften Bauart verwendet wurden, kann auf die Wiederholung der Prüfungen verzichtet werden, wenn der Russgehalt 2 Masse-% oder der Pigmentgehalt 3 Masse-% nicht überschreitet; der Inhibitorengehalt gegen ultraviolette Strahlung ist nicht beschränkt.
- 6.1.4.8.3** Zusätze für andere Zwecke als zum Schutz gegen ultraviolette Strahlung dürfen dem Kunststoff unter der Voraussetzung beigemischt werden, dass sie die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Verpackungswerkstoffs nicht beeinträchtigen. In diesem Fall kann auf die Wiederholung der Prüfungen verzichtet werden.
- 6.1.4.8.4** Die Wanddicke muss an jeder Stelle der Verpackung dem Fassungsraum und dem Verwendungszweck angepasst sein, wobei die Beanspruchungen der einzelnen Stellen zu berücksichtigen sind.
- 6.1.4.8.5** Der Durchmesser von Öffnungen zum Füllen, Entleeren und Entlüften im Mantel oder in den Böden der Fässer mit nicht abnehmbarem Deckel (1H1) und Kanistern mit nicht abnehmbarem Deckel (3H1) darf 7 cm nicht überschreiten. Fässer und Kanister mit grösseren Öffnungen gelten als Fässer und Kanister mit abnehmbarem Deckel (1H2 und 3H2). Verschlüsse für Mantel- oder Bodenöffnungen von Fässern und Kanistern müssen so ausgelegt und angebracht sein, dass sie unter normalen Beförderungsbedingungen fest verschlossen und dicht bleiben. Die Verschlüsse müssen mit Dichtungen oder sonstigen Abdichtungsmitteln versehen sein, sofern sie nicht von sich aus dicht sind.
- 6.1.4.8.6** Die Verschlusseinrichtungen der Fässer und Kanister mit abnehmbarem Deckel (1H2 und 3H2) müssen so ausgelegt und angebracht sein, dass sie unter normalen Beförderungsbedingungen fest verschlossen und dicht bleiben. Bei allen abnehmbaren Deckeln müssen Dichtungen verwendet werden, es sei denn, das Fass oder der Kanister sind von sich aus dicht, wenn der abnehmbare Deckel ordnungsgemäss befestigt wird.
- 6.1.4.8.7** Bei entzündbaren flüssigen Stoffen beträgt die höchstzulässige Permeation  $0,008 \frac{\text{g}}{\text{l} \cdot \text{h}}$  bei 23 °C (siehe Unterabschnitt 6.1.5.7).
- 6.1.4.8.8** (gestrichen)
- 6.1.4.8.9** Höchster Fassungsraum der Fässer und Kanister:  
 1H1 und 1H2: 450 Liter;  
 3H1 und 3H2: 60 Liter.

- 6.1.4.8.10** Höchste Nettomasse:  
1H1 und 1H2: 400 kg;  
3H1 und 3H2: 120 kg.
- 6.1.4.9 Kisten aus Naturholz**  
4C1 einfach;  
4C2 mit staubdichten Wänden.
- 6.1.4.9.1** Das verwendete Holz muss gut abgelagert, handelsüblich trocken und frei von Mängeln sein, damit eine wesentliche Verminderung der Festigkeit jedes einzelnen Teils der Kiste verhindert wird. Die Festigkeit des verwendeten Werkstoffes und die Art der Fertigung müssen dem Fassungsraum und dem Verwendungszweck der Kiste angepasst sein. Die Deckel und Böden können aus wasserbeständigen Holzfaserverwerkstoffen wie Hartfaserplatten oder Spanplatten oder anderen geeigneten Ausführungen bestehen.
- 6.1.4.9.2** Die Befestigungselemente müssen gegen Vibrationen, die erfahrungsgemäss unter normalen Beförderungsbedingungen auftreten, beständig sein. Das Anbringen von Nägeln in Faserrichtung des Holzes am Ende von Brettern ist möglichst zu vermeiden. Verbindungen, bei denen die Gefahr einer starken Beanspruchung besteht, müssen unter Verwendung von umgenieteten oder umgebogenen Ringschafthägeln oder gleichwertigen Befestigungsmitteln hergestellt werden.
- 6.1.4.9.3** Kisten 4C2: Jedes Teil der Kiste muss aus einem Stück bestehen oder diesem gleichwertig sein. Teile sind als einem Stück gleichwertig anzusehen, wenn eine der folgenden Arten von Leimverbindungen angewendet wird: Lindermann-Verbindung (Schwalbenschwanz-Verbindung), Nut- und Federverbindung, überlappende Verbindung oder Stossverbindung mit mindestens zwei gewellten Metallbefestigungselementen an jeder Verbindung.
- 6.1.4.9.4** Höchste Nettomasse: 400 kg.
- 6.1.4.10 Kisten aus Sperrholz**  
4D
- 6.1.4.10.1** Das verwendete Sperrholz muss mindestens aus drei Lagen bestehen. Es muss aus gut abgelagertem Schäl furnier, Schnittfurnier oder Sägefurnier hergestellt, handelsüblich trocken und frei von Mängeln sein, welche die Festigkeit der Kiste beeinträchtigen können. Die Festigkeit des verwendeten Werkstoffes und die Art der Fertigung müssen dem Fassungsraum und dem Verwendungszweck der Kiste angepasst sein. Die einzelnen Lagen müssen mit einem wasserbeständigen Klebstoff miteinander verleimt sein. Bei der Herstellung der Kisten dürfen auch andere geeignete Werkstoffe zusammen mit Sperrholz verwendet werden. Die Kisten müssen an den ECKLEISTEN oder Stirnflächen fest vernagelt oder festgehalten oder durch andere gleichwertige Befestigungsmittel zusammengefügt sein.
- 6.1.4.10.2** Höchste Nettomasse: 400 kg.
- 6.1.4.11 Kisten aus Holzfaserverwerkstoffen**  
4F
- 6.1.4.11.1** Die Kistenwände müssen aus wasserbeständigen Holzfaserverwerkstoffen wie Hartfaserplatten oder Spanplatten oder anderen geeigneten Ausführungen bestehen. Die Festigkeit des verwendeten Werkstoffes und die Art der Fertigung müssen dem Fassungsraum und dem Verwendungszweck der Kiste angepasst sein.
- 6.1.4.11.2** Die anderen Teile der Kisten dürfen aus anderen geeigneten Werkstoffen bestehen.
- 6.1.4.11.3** Die Kisten müssen mit geeigneten Mitteln fest zusammengefügt sein.
- 6.1.4.11.4** Höchste Nettomasse: 400 kg.
- 6.1.4.12 Kisten aus Pappe**  
4G
- 6.1.4.12.1** Es ist Vollpappe oder zweiseitige Wellpappe (ein- oder mehrwellig) von guter und fester Qualität, die dem Fassungsraum und dem Verwendungszweck der Kiste angepasst ist, zu verwenden. Die Wasserbeständigkeit der Aussenfläche muss so sein, dass die Erhöhung der Masse während der 30 Minuten dauernden Prüfung auf Wasseraufnahme nach der Cobb-Methode nicht mehr als 155 g/m<sup>2</sup> ergibt (siehe ISO-Norm 535:1991). Die Pappe muss eine geeignete Biegefestigkeit haben. Die Pappe muss so zugeschnitten, ohne Ritzen gerillt und geschlitzt sein, dass sie beim Zusammenbau nicht bricht, ihre Oberfläche nicht einreissst oder sie nicht zu stark ausbaucht. Die Wellen der Wellpappe müssen fest mit der Aussenschicht verklebt sein.
- 6.1.4.12.2** Die Stirnseiten der Kisten können einen Holzrahmen haben oder vollkommen aus Holz oder aus einem anderen geeigneten Werkstoff bestehen. Zur Verstärkung dürfen Holzleisten oder andere geeignete Werkstoffe verwendet werden.

- 6.1.4.12.3** Die Verbindungen an den Kisten müssen mit Klebeband geklebt, überlappt und geklebt oder überlappt und mit Metallklammern geheftet sein. Bei überlappten Verbindungen muss die Überlappung entsprechend gross sein.
- 6.1.4.12.4** Erfolgt der Verschluss durch Verkleben oder mit einem Klebeband, muss der Klebstoff wasserbeständig sein.
- 6.1.4.12.5** Die Abmessungen der Kisten müssen dem Inhalt angepasst sein.
- 6.1.4.12.6** Höchste Nettomasse: 400 kg.
- 6.1.4.13 Kisten aus Kunststoffen**
- 4H1 Kisten aus Schaumstoffen;  
4H2 Kisten aus starren Kunststoffen.
- 6.1.4.13.1** Die Kisten müssen aus geeigneten Kunststoffen hergestellt sein, und ihre Festigkeit muss dem Fassungsraum und dem Verwendungszweck angepasst sein. Ausgenommen für Recycling-Kunststoffe gemäss Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.2.1 darf kein gebrauchter Werkstoff ausser Produktionsrückstände oder Kunststoffgranulat aus demselben Fertigungsverfahren verwendet werden. Die Kisten müssen ausreichend widerstandsfähig sein gegenüber Alterung und Abbau, der entweder durch das Füllgut oder durch ultraviolette Strahlung verursacht wird.
- 6.1.4.13.2** Die Schaumstoffkisten müssen aus zwei geformten Schaumstoffteilen bestehen, einem unteren Teil mit Aussparungen zur Aufnahme der Innenverpackungen und einem oberen Teil, der ineinandergreifend den unteren Teil abdeckt. Ober- und Unterteil müssen so ausgelegt sein, dass die Innenverpackungen fest sitzen. Die Verschlussklappen der Innenverpackungen dürfen nicht mit der Innenseite des Oberteils der Kiste in Berührung kommen.
- 6.1.4.13.3** Für den Versand sind die Kisten aus Schaumstoff mit selbstklebendem Band zu verschliessen, das genügend reissfest sein muss, um ein Öffnen der Kiste zu verhindern. Das selbstklebende Band muss wetterfest und der Klebstoff muss mit dem Schaumstoff der Kiste verträglich sein. Andere Verschlusseinrichtungen, die mindestens ebenso wirksam sind, dürfen verwendet werden.
- 6.1.4.13.4** Bei Kisten aus starren Kunststoffen muss der Schutz gegen ultraviolette Strahlung, falls erforderlich, durch Beimischung von Russ oder anderen geeigneten Pigmenten oder Inhibitoren erfolgen. Diese Zusätze müssen mit dem Füllgut verträglich sein und ihre Wirkung während der gesamten Verwendungsdauer der Kiste behalten. Bei Verwendung von Russ, Pigmenten oder Inhibitoren, die sich von jenen unterscheiden, die für die Herstellung der geprüften Bauart verwendet wurden, kann auf die Wiederholung der Prüfung verzichtet werden, wenn der Russanteil 2 Masse-% oder der Pigmentanteil 3 Masse-% nicht überschreitet; der Inhibitorenanteil gegen ultraviolette Strahlung ist nicht beschränkt.
- 6.1.4.13.5** Zusätze für andere Zwecke als zum Schutz gegen ultraviolette Strahlung dürfen dem Kunststoff unter der Voraussetzung beigemischt werden, dass sie die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Werkstoffes der Kiste nicht beeinträchtigen. In diesem Fall kann auf die Wiederholung der Prüfungen verzichtet werden.
- 6.1.4.13.6** Kisten aus starren Kunststoffen müssen Verschlusseinrichtungen aus einem geeigneten Werkstoff von ausreichender Festigkeit haben, und sie müssen so ausgelegt sein, dass ein unbeabsichtigtes Öffnen verhindert wird.
- 6.1.4.13.7** (gestrichen)
- 6.1.4.13.8** Höchste Nettomasse:  
4H1: 60 kg;  
4H2: 400 kg.
- 6.1.4.14 Kisten aus Stahl, Aluminium oder einem anderen Metall**
- 4A aus Stahl;  
4B aus Aluminium;  
4N aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium.
- 6.1.4.14.1** Die Festigkeit des Metalls und die Fertigung der Kisten müssen dem Fassungsraum und dem Verwendungszweck der Kisten angepasst sein.

- 6.1.4.14.2** Die Kisten müssen, soweit erforderlich, mit Pappe oder Filzpolstern ausgelegt oder mit einer Innenauskleidung oder Innenbeschichtung aus geeignetem Werkstoff versehen sein. Wird eine doppelt gefaltete Metallauskleidung verwendet, so muss verhindert werden, dass Stoffe, insbesondere explosive Stoffe, in die Hohlräume der Falze eindringen.
- 6.1.4.14.3** Verschlüsse jedes geeigneten Typs sind zulässig; sie müssen unter normalen Beförderungsbedingungen fest verschlossen bleiben.
- 6.1.4.14.4** Höchste Nettomasse: 400 kg.
- 6.1.4.15** **Säcke aus Textilgewebe**
- 5L1 ohne Innenauskleidung oder Beschichtung;  
5L2 staubdicht;  
5L3 wasserbeständig.
- 6.1.4.15.1** Die verwendeten Textilien müssen von guter Qualität sein. Die Festigkeit des Gewebes und die Fertigung des Sackes müssen dem Fassungsraum und dem Verwendungszweck angepasst sein.
- 6.1.4.15.2** Säcke, staubdicht (5L2): Die Staubdichtheit des Sackes muss erreicht werden, z. B. durch:
- a) Papier, das mit einem wasserbeständigen Klebemittel wie Bitumen an die Innenseite des Sackes geklebt wird;
  - b) Kunststoffolie, die an die Innenseite des Sackes geklebt wird, oder
  - c) eine oder mehrere Innenauskleidungen aus Papier oder Kunststoff.
- 6.1.4.15.3** Säcke, wasserbeständig (5L3): Die Dichtheit des Sackes gegen Eindringen von Feuchtigkeit muss erreicht werden, z. B. durch:
- a) getrennte Innenauskleidungen aus wasserbeständigem Papier (z. B. gewachstes Kraftpapier, geteertes Papier oder mit Kunststoff beschichtetes Kraftpapier);
  - b) Kunststoffolie, die an die Innenseite des Sackes geklebt wird, oder
  - c) eine oder mehrere Innenauskleidungen aus Kunststoff.
- 6.1.4.15.4** Höchste Nettomasse: 50 kg.
- 6.1.4.16** **Säcke aus Kunststoffgewebe**
- 5H1 ohne Innenauskleidung oder Beschichtung;  
5H2 staubdicht;  
5H3 wasserbeständig.
- 6.1.4.16.1** Die Säcke müssen entweder aus gedehnten Bändern oder Einzelfasern aus geeignetem Kunststoff hergestellt sein. Die Festigkeit des verwendeten Werkstoffs und die Fertigung des Sacks müssen dem Fassungsraum und dem Verwendungszweck angepasst sein.
- 6.1.4.16.2** Bei Verwendung von flachen Gewebepbahnen müssen die Säcke so hergestellt sein, dass der Verschluss des Bodens und einer Seite entweder durch Nähen oder durch eine andere Methode sichergestellt wird. Ist das Gewebe als Schlauch hergestellt, so ist der Boden des Sackes durch Vernähen, Verweben oder eine andere Verschlussmethode mit gleicher Festigkeit zu verschliessen.
- 6.1.4.16.3** Säcke, staubdicht (5H2): Die Staubdichtheit des Sackes muss erreicht werden, z. B. durch:
- a) auf die Innenseite des Sacks geklebtes Papier oder Kunststoffolie oder
  - b) eine oder mehrere getrennte Innenauskleidungen aus Papier oder Kunststoff.
- 6.1.4.16.4** Säcke, wasserbeständig (5H3): Die Dichtheit des Sackes gegen Eindringen von Feuchtigkeit muss erreicht werden, z. B. durch:
- a) getrennte Innenauskleidungen aus wasserbeständigem Papier (z. B. gewachstes Kraftpapier, zweifach geteertes Kraftpapier oder mit Kunststoff beschichtetes Kraftpapier);
  - b) auf die Innen- oder Aussenseite des Sacks geklebte Kunststoffolie oder
  - c) eine oder mehrere Innenauskleidungen aus Kunststoff.
- 6.1.4.16.5** Höchste Nettomasse: 50 kg.
- 6.1.4.17** **Säcke aus Kunststoffolie**
- 5H4
- 6.1.4.17.1** Die Säcke müssen aus geeignetem Kunststoff hergestellt sein. Die Festigkeit des verwendeten Werkstoffs und die Fertigung des Sackes müssen dem Fassungsraum und dem Verwendungszweck angepasst sein. Die Nähte und Verschlüsse müssen den unter normalen Beförderungsbedingungen auftretenden Druck- und Stossbeanspruchungen standhalten.

**6.1.4.17.2** Höchste Nettomasse: 50 kg.

**6.1.4.18 Säcke aus Papier**

5M1 mehrlagig;

5M2 mehrlagig, wasserbeständig.

**6.1.4.18.1** Die Säcke müssen aus geeignetem Kraftpapier oder einem gleichwertigen Papier aus mindestens drei Lagen hergestellt sein, wobei die mittlere Lage aus einem mit den äusseren Papierlagen verbundenen Netzgewebe und Klebstoff bestehen darf. Die Festigkeit des Papiers und die Fertigung der Säcke müssen dem Fassungsraum und dem Verwendungszweck angepasst sein. Die Nähte und Verschlüsse müssen staubdicht sein.

**6.1.4.18.2** Säcke aus Papier 5M2: Um den Eintritt von Feuchtigkeit zu verhindern, muss ein Sack aus vier oder mehr Lagen entweder durch die Verwendung einer wasserbeständigen Lage anstelle einer der beiden äusseren Lagen oder durch die Verwendung einer wasserbeständigen Schicht aus geeignetem Schutzmaterial zwischen den beiden äusseren Lagen wasserdicht gemacht werden; ein Sack aus drei Lagen muss durch die Verwendung einer wasserbeständigen Lage anstelle der äusseren Lage wasserdicht gemacht werden. Wenn die Gefahr einer Reaktion des Füllguts mit Feuchtigkeit besteht oder dieses Füllgut in feuchtem Zustand verpackt wird, muss eine wasserdichte Lage oder Schicht, z. B. zweifach geteertes Kraftpapier, kunststoffbeschichtetes Kraftpapier, Kunststoffolie, mit der die innere Oberfläche des Sacks überzogen ist, oder eine oder mehrere Kunststoffinnenbeschichtungen, auch in direktem Kontakt zum Füllgut, angebracht werden. Die Nähte und Verschlüsse müssen wasserdicht sein.

**6.1.4.18.3** Höchste Nettomasse: 50 kg.

**6.1.4.19 Kombinationsverpackungen (Kunststoff)**

6HA1 Kunststoffgefäss in einem Fass aus Stahl;

6HA2 Kunststoffgefäss in einem Verschlag oder einer Kiste aus Stahl;

6HB1 Kunststoffgefäss in einem Fass aus Aluminium;

6HB2 Kunststoffgefäss in einem Verschlag oder einer Kiste aus Aluminium;

6HC Kunststoffgefäss in einer Kiste aus Naturholz;

6HD1 Kunststoffgefäss in einem Fass aus Sperrholz;

6HD2 Kunststoffgefäss in einer Kiste aus Sperrholz;

6HG1 Kunststoffgefäss in einem Fass aus Pappe;

6HG2 Kunststoffgefäss in einer Kiste aus Pappe;

6HH1 Kunststoffgefäss in einem Fass aus Kunststoff;

6HH2 Kunststoffgefäss in einer Kiste aus starrem Kunststoff.

**6.1.4.19.1 Innengefäss**

**6.1.4.19.1.1** Für das Kunststoffinnengefäss gelten die Bestimmungen der Absätze 6.1.4.8.1 und 6.1.4.8.4 bis 6.1.4.8.7.

**6.1.4.19.1.2** Das Kunststoffinnengefäss muss ohne Spielraum in die Aussenverpackung eingepasst sein, die keine hervorspringenden Teile aufweisen darf, die den Kunststoff abscheuern können.

**6.1.4.19.1.3** Höchster Fassungsraum des Innengefässes:

6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1, 6HH1: 250 Liter;

6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2, 6HH2: 60 Liter.

**6.1.4.19.1.4** Höchste Nettomasse:

6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1, 6HH1: 400 kg;

6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2, 6HH2: 75 kg.

**6.1.4.19.2 Aussenverpackung**

**6.1.4.19.2.1** Kunststoffgefäss in einem Fass aus Stahl (6HA1) oder aus Aluminium (6HB1): Für die Fertigung der Aussenverpackung gelten die entsprechenden Bestimmungen des Unterabschnitts 6.1.4.1 oder 6.1.4.2.

**6.1.4.19.2.2** Kunststoffgefäss in einem Verschlag oder einer Kiste aus Stahl (6HA2) oder aus Aluminium (6HB2): Für die Fertigung der Aussenverpackung gelten die entsprechenden Bestimmungen des Unterabschnitts 6.1.4.14.

**6.1.4.19.2.3** Kunststoffgefäss in einer Kiste aus Naturholz (6HC): Für die Fertigung der Aussenverpackung gelten die entsprechenden Bestimmungen des Unterabschnitts 6.1.4.9.

**6.1.4.19.2.4** Kunststoffgefäss in einem Fass aus Sperrholz (6HD1): Für die Fertigung der Aussenverpackung gelten die entsprechenden Bestimmungen des Unterabschnitts 6.1.4.5.



- 6.1.4.19.2.5 Kunststoffgefäss in einer Kiste aus Sperrholz (6HD2): Für die Fertigung der Aussenverpackung gelten die entsprechenden Bestimmungen des Unterabschnitts 6.1.4.10.
- 6.1.4.19.2.6 Kunststoffgefäss in einem Fass aus Pappe (6HG1): Für die Fertigung der Aussenverpackung gelten die entsprechenden Bestimmungen der Absätze 6.1.4.7.1 bis 6.1.4.7.4.
- 6.1.4.19.2.7 Kunststoffgefäss in einer Kiste aus Pappe (6HG2): Für die Fertigung der Aussenverpackung gelten die entsprechenden Bestimmungen des Unterabschnitts 6.1.4.12.
- 6.1.4.19.2.8 Kunststoffgefäss in einem Fass aus Kunststoff (6HH1): Für die Fertigung der Aussenverpackung gelten die entsprechenden Bestimmungen der Absätze 6.1.4.8.1 bis 6.1.4.8.6.
- 6.1.4.19.2.9 Kunststoffgefäss in einer Kiste aus starrem Kunststoff (einschliesslich Wellkunststoff) (6HH2): Für die Fertigung der Aussenverpackung gelten die entsprechenden Bestimmungen der Absätze 6.1.4.13.1 und 6.1.4.13.4 bis 6.1.4.13.6.

**6.1.4.20 Kombinationsverpackungen (Glas, Porzellan oder Steinzeug)**

- 6PA1 Gefäss in einem Fass aus Stahl;
- 6PA2 Gefäss in einem Verschlag oder einer Kiste aus Stahl;
- 6PB1 Gefäss in einem Fass aus Aluminium;
- 6PB2 Gefäss in einem Verschlag oder einer Kiste aus Aluminium;
- 6PC Gefäss in einer Kiste aus Naturholz;
- 6PD1 Gefäss in einem Fass aus Sperrholz;
- 6PD2 Gefäss in einem Weidenkorb;
- 6PG1 Gefäss in einem Fass aus Pappe;
- 6PG2 Gefäss in einer Kiste aus Pappe;
- 6PH1 Gefäss in einer Aussenverpackung aus Schaumstoff;
- 6PH2 Gefäss in einer Aussenverpackung aus starrem Kunststoff.

**6.1.4.20.1 Innengefäss**

- 6.1.4.20.1.1 Die Gefässe müssen in geeigneter Weise geformt (zylindrisch oder birnenförmig) sowie aus einem Material guter Qualität und frei von Mängeln hergestellt sein, die ihre Festigkeit verringern können. Die Wände müssen an allen Stellen ausreichend dick und frei von inneren Spannungen sein.
- 6.1.4.20.1.2 Als Verschlüsse der Gefässe sind Schraubverschlüsse aus Kunststoff, eingeschlifene Glasstopfen oder Verschlüsse mindestens gleicher Wirksamkeit zu verwenden. Jedes Teil des Verschlusses, das mit dem Füllgut des Gefässes in Berührung kommen kann, muss diesem gegenüber widerstandsfähig sein. Bei den Verschlüssen ist auf dichten Sitz zu achten; sie sind durch geeignete Massnahmen so zu sichern, dass jede Lockerung während der Beförderung verhindert wird. Sind Verschlüsse mit Lüftungseinrichtungen erforderlich, so müssen diese dem Unterabschnitt 4.1.1.8 entsprechen.
- 6.1.4.20.1.3 Das Gefäss muss unter Verwendung von Polstermaterial und/oder absorbierendem Material feststehend in die Aussenverpackung eingebettet sein.
- 6.1.4.20.1.4 Höchster Fassungsraum der Gefässe: 60 Liter.
- 6.1.4.20.1.5 Höchste Nettomasse: 75 kg.

**6.1.4.20.2 Aussenverpackung**

- 6.1.4.20.2.1 Gefäss in einem Fass aus Stahl (6PA1): Für die Fertigung der Aussenverpackung gelten die entsprechenden Bestimmungen des Unterabschnitts 6.1.4.1. Der bei diesem Verpackungstyp notwendige abnehmbare Deckel kann jedoch die Form einer Haube haben.
- 6.1.4.20.2.2 Gefäss in einem Verschlag oder einer Kiste aus Stahl (6PA2): Für die Fertigung der Aussenverpackung gelten die entsprechenden Bestimmungen des Unterabschnitts 6.1.4.14. Bei zylindrischen Gefässen muss die Aussenverpackung in vertikaler Richtung über das Gefäss und dessen Verschluss hinausragen. Um schliesst die verschlagförmige Aussenverpackung ein birnenförmiges Gefäss und ist sie an dessen Form angepasst, so ist die Aussenverpackung mit einer schützenden Abdeckung (Haube) zu versehen.
- 6.1.4.20.2.3 Gefäss in einem Fass aus Aluminium (6PB1): Für die Fertigung der Aussenverpackung gelten die entsprechenden Bestimmungen des Unterabschnitts 6.1.4.2.
- 6.1.4.20.2.4 Gefäss in einem Verschlag oder einer Kiste aus Aluminium (6PB2): Für die Fertigung der Aussenverpackung gelten die entsprechenden Bestimmungen des Unterabschnitts 6.1.4.14.
- 6.1.4.20.2.5 Gefäss in einer Kiste aus Naturholz (6PC): Für die Fertigung der Aussenverpackung gelten die entsprechenden Bestimmungen des Unterabschnitts 6.1.4.9.

- 6.1.4.20.2.6** Gefäss in einem Fass aus Sperrholz (6PD1): Für die Fertigung der Aussenverpackung gelten die entsprechenden Bestimmungen des Unterabschnitts 6.1.4.5.
- 6.1.4.20.2.7** Gefäss in einem Weidenkorb (6PD2): Die Weidenkörbe müssen aus einem Material guter Qualität einwandfrei hergestellt sein. Sie sind mit einer schützenden Abdeckung (Haube) zu versehen, damit Beschädigungen des Gefässes vermieden werden.
- 6.1.4.20.2.8** Gefäss in einem Fass aus Pappe (6PG1): Für die Fertigung der Aussenverpackung gelten die entsprechenden Bestimmungen der Absätze 6.1.4.7.1 bis 6.1.4.7.4.
- 6.1.4.20.2.9** Gefäss in einer Kiste aus Pappe (6PG2): Für die Fertigung der Aussenverpackung gelten die entsprechenden Bestimmungen des Unterabschnitts 6.1.4.12.
- 6.1.4.20.2.10** Gefäss in einer Aussenverpackung aus Schaumstoff (6PH1) oder starrem Kunststoff (6PH2): Für die Werkstoffe dieser beiden Aussenverpackungen gelten die entsprechenden Bestimmungen des Unterabschnitts 6.1.4.13. Aussenverpackungen aus starrem Kunststoff sind aus Polyethylen hoher Dichte oder einem anderen vergleichbaren Kunststoff herzustellen. Der abnehmbare Deckel dieser Verpackungsart kann jedoch die Form einer Haube haben.

#### **6.1.4.21      Zusammengesetzte Verpackungen**

Es gelten die entsprechenden, für Aussenverpackungen anwendbaren Vorschriften des Abschnitts 6.1.4.

**Bem.** Wegen der zu verwendenden Aussen- und Innenverpackungen siehe die entsprechenden Verpackungsanweisungen in Kapitel 4.1.

#### **6.1.4.22      Feinstblechverpackungen**

0A1    mit nicht abnehmbarem Deckel;

0A2    mit abnehmbarem Deckel.

- 6.1.4.22.1** Das Blech für den Mantel und die Böden muss aus geeignetem Stahl bestehen; seine Dicke muss dem Fassungsraum und dem Verwendungszweck der Verpackungen angepasst sein.
- 6.1.4.22.2** Die Nähte müssen geschweisst, mindestens doppelt gefalzt oder nach einer anderen Methode ausgeführt sein, welche die gleiche Festigkeit und Dichtheit gewährleistet.
- 6.1.4.22.3** Innenauskleidungen aus Zink, Zinn, Lack usw. müssen widerstandsfähig und überall, auch an den Verschlüssen, mit dem Stahl fest verbunden sein.
- 6.1.4.22.4** Der Durchmesser von Öffnungen zum Füllen, Entleeren und Belüften im Mantel oder Deckel der Verpackungen mit nicht abnehmbarem Deckel (0A1) darf 7 cm nicht überschreiten. Verpackungen mit grösseren Öffnungen gelten als Verpackungen mit abnehmbarem Deckel (0A2).
- 6.1.4.22.5** Der Verschluss der Verpackungen mit nicht abnehmbarem Deckel (0A1) muss entweder aus einem Schraubverschluss bestehen oder durch eine verschraubbare Einrichtung oder eine andere mindestens ebenso wirksame Einrichtung gesichert werden können. Die Verschlusseinrichtungen der Verpackungen mit abnehmbarem Deckel (0A2) müssen so ausgelegt und angebracht sein, dass sie gut verschlossen und die Verpackungen unter normalen Beförderungsbedingungen dicht bleiben.
- 6.1.4.22.6** Höchster Fassungsraum der Verpackungen: 40 Liter.
- 6.1.4.22.7** Höchste Nettomasse: 50 kg.

### **6.1.5            Prüfvorschriften für Verpackungen**

#### **6.1.5.1           Durchführung und Wiederholung der Prüfungen**

- 6.1.5.1.1** Die Bauart jeder Verpackung muss den in Abschnitt 6.1.5 vorgesehenen Prüfungen nach den von der zuständigen Behörde, welche die Zuteilung des Kennzeichens bestätigt, festgelegten Verfahren unterzogen und von dieser Behörde zugelassen werden.
- 6.1.5.1.2** Vor der Verwendung muss jede Bauart einer Verpackung die in diesem Kapitel vorgeschriebenen Prüfungen erfolgreich bestanden haben. Die Bauart der Verpackung wird durch Auslegung, Grösse, verwendeten Werkstoff und dessen Dicke, Art der Fertigung und Zusammenbau bestimmt, kann aber auch verschiedene Oberflächenbehandlungen einschliessen. Hierzu gehören auch Verpackungen, die sich von der Bauart nur durch ihre geringere Bauhöhe unterscheiden.
- 6.1.5.1.3** Die Prüfungen müssen mit Mustern aus der Produktion in Abständen durchgeführt werden, die von der zuständigen Behörde festgelegt werden. Werden solche Prüfungen an Verpackungen aus Papier oder Pappe durchgeführt, gilt eine Vorbereitung bei Umgebungsbedingungen als gleichwertig zu den im Absatz 6.1.5.2.3 angegebenen Vorschriften.

- 6.1.5.1.4** Die Prüfungen müssen auch nach jeder Änderung der Auslegung, des Werkstoffs oder der Art der Fertigung einer Verpackung wiederholt werden.
- 6.1.5.1.5** Die zuständige Behörde kann die selektive Prüfung von Verpackungen zulassen, die sich nur geringfügig von einer bereits geprüften Bauart unterscheiden: z. B. Verpackungen, die Innenverpackungen kleinerer Grösse oder geringerer Nettomasse enthalten, oder auch Verpackungen, wie Fässer, Säcke und Kisten, bei denen ein oder mehrere Aussenmasse etwas verringert sind.
- 6.1.5.1.6** (bleibt offen)  
**Bem.** Für die Vorschriften zur Verwendung verschiedener Innenverpackungen in einer Aussenverpackung und die zulässigen Variationen von Innenverpackungen siehe Absatz 4.1.1.5.1. Diese Vorschriften führen bei Anwendung des Absatzes 6.1.5.1.7 nicht zu einer Einschränkung der Verwendung von Innenverpackungen.
- 6.1.5.1.7** Gegenstände oder Innenverpackungen jeden Typs für feste oder flüssige Stoffe dürfen zusammengefasst und befördert werden, ohne dass sie Prüfungen in einer Aussenverpackung unterzogen worden sind, wenn sie folgende Bedingungen erfüllen:
- Die Aussenverpackung muss gemäss Unterabschnitt 6.1.5.3 erfolgreich mit zerbrechlichen Innenverpackungen (z. B. aus Glas), die flüssige Stoffe enthalten, bei einer der Verpackungsgruppe I entsprechenden Fallhöhe geprüft worden sein.
  - Die gesamte Bruttomasse aller Innenverpackungen darf die Hälfte der Bruttomasse der Innenverpackungen, die für die in a) genannte Fallprüfung verwendet werden, nicht überschreiten.
  - Die Dicke des Polstermaterials zwischen den Innenverpackungen und zwischen den Innenverpackungen und der Aussenseite der Verpackung darf nicht auf einen Wert verringert werden, der unterhalb der entsprechenden Dicke in der ursprünglich geprüften Verpackung liegt; wenn bei der ursprünglichen Prüfung eine einzige Innenverpackung verwendet wurde, darf die Dicke der Polsterung zwischen den Innenverpackungen nicht geringer sein als die Dicke der Polsterung zwischen der Aussenseite der Verpackung und der Innenverpackung bei der ursprünglichen Prüfung. Bei Verwendung von weniger oder kleineren Innenverpackungen (verglichen mit den bei der Fallprüfung verwendeten Innenverpackungen) muss genügend Polstermaterial hinzugefügt werden, um die Zwischenräume aufzufüllen.
  - Die Aussenverpackung muss die in Unterabschnitt 6.1.5.6 beschriebene Stapeldruckprüfung in ungefülltem Zustand bestanden haben. Die Gesamtmasse gleicher Versandstücke ergibt sich aus der Gesamtmasse der Innenverpackungen, die für die in a) genannte Fallprüfung verwendet werden.
  - Innenverpackungen, die flüssige Stoffe enthalten, müssen vollständig mit einer für die Aufnahme der gesamten in den Innenverpackungen enthaltenen Flüssigkeit ausreichenden Menge eines saugfähigen Materials umschlossen sein.
  - Wenn die Aussenverpackung zur Aufnahme von Innenverpackungen für flüssige Stoffe vorgesehen und nicht flüssigkeitsdicht ist, oder wenn die Aussenverpackung zur Aufnahme von Innenverpackungen für feste Stoffe vorgesehen und nicht staubdicht ist, ist es erforderlich, ein Mittel in Form einer dichten Innenauskleidung, eines Kunststoffsacks oder eines anderen ebenso wirksamen Mittels zu verwenden, um den flüssigen oder festen Inhalt im Fall des Freiwerdens zurückzuhalten. Bei Verpackungen, die flüssige Stoffe enthalten, muss sich das in e) vorgeschriebene saugfähige Material innerhalb des für das Zurückhalten des Inhalts verwendeten Mittels befinden.
  - Die Verpackungen müssen mit Kennzeichen entsprechend den Vorschriften in Abschnitt 6.1.3 versehen sein, aus denen ersichtlich ist, dass die Verpackungen den Funktionsprüfungen der Verpackungsgruppe I für zusammengesetzte Verpackungen unterzogen wurden. Die in Kilogramm angegebene maximale Bruttomasse muss der Summe aus Masse der Aussenverpackung und halber Masse der in der Fallprüfung gemäss a) verwendeten Innenverpackung(en) entsprechen. Das Kennzeichen der Verpackung muss auch den Buchstaben «V» gemäss Unterabschnitt 6.1.2.4 enthalten.
- 6.1.5.1.8** Die zuständige Behörde kann jederzeit verlangen, dass durch Prüfungen nach diesem Abschnitt nachgewiesen wird, dass die Verpackungen aus der Serienherstellung die Vorschriften der Bauartprüfung erfüllen. Für Kontrollzwecke müssen die Berichte dieser Prüfungen aufbewahrt werden.
- 6.1.5.1.9** Wenn aus Sicherheitsgründen eine Innenbehandlung oder Innenbeschichtung erforderlich ist, muss sie ihre schützenden Eigenschaften auch nach den Prüfungen beibehalten.
- 6.1.5.1.10** Unter der Voraussetzung, dass die Gültigkeit der Prüfergebnisse nicht beeinträchtigt wird, und mit Zustimmung der zuständigen Behörde dürfen mehrere Prüfungen mit einem einzigen Muster durchgeführt werden.

#### 6.1.5.1.11 Bergungsverpackungen

Bergungsverpackungen (siehe Abschnitt 1.2.1) müssen nach den Vorschriften geprüft und gekennzeichnet werden, die für Verpackungen der Verpackungsgruppe II zur Beförderung von festen Stoffen oder Innenverpackungen gelten, mit folgenden Abweichungen:

- a) Die für die Durchführung der Prüfungen verwendete Prüfsubstanz ist Wasser; die Verpackungen müssen zu mindestens 98 % ihres höchsten Fassungsraums gefüllt sein. Um die erforderliche Gesamtmasse des Versandstücks zu erreichen, dürfen beispielsweise Säcke mit Bleischrot beigefügt werden, sofern diese so eingesetzt sind, dass die Prüfergebnisse nicht beeinträchtigt werden. Alternativ darf bei der Durchführung der Fallprüfung die Fallhöhe in Übereinstimmung mit Absatz 6.1.5.3.5 b) variiert werden.
- b) Die Verpackungen müssen ausserdem erfolgreich der Dichtheitsprüfung bei 30 kPa unterzogen worden sein; die Ergebnisse dieser Prüfung sind im Prüfbericht nach Unterabschnitt 6.1.5.8 zu vermerken.
- c) Die Verpackungen sind, wie in Unterabschnitt 6.1.2.4 angegeben, mit dem Buchstaben «T» zu kennzeichnen.

#### 6.1.5.2 Vorbereitung der Verpackungen für die Prüfungen

##### 6.1.5.2.1

Die Prüfungen sind an versandfertigen Verpackungen, bei zusammengesetzten Verpackungen einschliesslich der verwendeten Innenverpackungen, durchzuführen. Die Innenverpackungen oder -gefässe oder Einzelverpackungen oder -gefässe mit Ausnahme von Säcken müssen bei flüssigen Stoffen zu mindestens 98 % ihres höchsten Fassungsraums, bei festen Stoffen zu mindestens 95 % ihres höchsten Fassungsraums gefüllt sein. Säcke müssen bis zur höchsten Masse, bei der sie verwendet werden dürfen, gefüllt sein. Bei zusammengesetzten Verpackungen, deren Innenverpackung für die Beförderung von flüssigen oder festen Stoffen vorgesehen ist, sind getrennte Prüfungen für den flüssigen und für den festen Inhalt erforderlich. Die in den Verpackungen zu befördernden Stoffe oder Gegenstände dürfen durch andere Stoffe oder Gegenstände ersetzt werden, sofern dadurch die Prüfergebnisse nicht verfälscht werden. Werden feste Stoffe durch andere Stoffe ersetzt, müssen diese die gleichen physikalischen Eigenschaften (Masse, Korngrösse usw.) haben wie der zu befördernde Stoff. Es ist zulässig, Zusätze wie Säcke mit Bleischrot zu verwenden, um die erforderliche Gesamtmasse des Versandstücks zu erreichen, sofern diese so eingebracht werden, dass sie die Prüfungsergebnisse nicht beeinträchtigen.

##### 6.1.5.2.2

Wird bei der Fallprüfung für flüssige Stoffe ein anderer Stoff verwendet, so muss dieser eine vergleichbare relative Dichte und Viskosität haben wie der zu befördernde Stoff. Unter den Bedingungen des Absatzes 6.1.5.3.5 darf auch Wasser für die Fallprüfung verwendet werden.

##### 6.1.5.2.3

Verpackungen aus Papier oder Pappe müssen mindestens 24 Stunden in einem Klima konditioniert werden, dessen Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit gesteuert sind. Es gibt drei Möglichkeiten, von denen eine gewählt werden muss. Das bevorzugte Klima ist  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  und  $50\% \pm 2\%$  relative Luftfeuchtigkeit. Die beiden anderen Möglichkeiten sind  $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  und  $65\% \pm 2\%$  relative Luftfeuchtigkeit oder  $27\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  und  $65\% \pm 2\%$  relative Luftfeuchtigkeit.

**Bem.** Die Mittelwerte müssen innerhalb dieser Grenzwerte liegen. Kurzfristige Schwankungen und Messgrenzen können zu Messwertabweichungen von  $\pm 5\%$  für die relative Luftfeuchtigkeit führen, ohne dass dies die Reproduzierbarkeit der Prüfungen bedeutsam beeinträchtigt.

##### 6.1.5.2.4

(bleibt offen)

##### 6.1.5.2.5

Fässer und Kanister aus Kunststoff nach Unterabschnitt 6.1.4.8 und, soweit notwendig, Kombinationsverpackungen (Kunststoff) nach Unterabschnitt 6.1.4.19 müssen zum Nachweis der ausreichenden chemischen Verträglichkeit gegenüber flüssigen Stoffen während sechs Monaten einer Lagerung bei Raumtemperatur unterzogen werden; während dieser Zeit müssen die Prüfmuster mit den Gütern gefüllt bleiben, für deren Beförderung sie vorgesehen sind.

Während der ersten und der letzten 24 Stunden der Lagerung sind die Prüfmuster mit dem Verschluss nach unten aufzustellen. Dies wird jedoch bei Verpackungen mit Lüftungseinrichtungen jeweils nur für eine Dauer von 5 Minuten durchgeführt. Nach dieser Lagerung müssen die Prüfmuster den in den Unterabschnitten 6.1.5.3 bis 6.1.5.6 vorgesehenen Prüfungen unterzogen werden.

Bei Innengefässen von Kombinationsverpackungen (Kunststoff) ist der Nachweis der ausreichenden chemischen Verträglichkeit nicht erforderlich, wenn bekannt ist, dass sich die Festigkeitseigenschaften des Kunststoffs unter Füllguteinwirkung nicht wesentlich verändern.

Als wesentliche Veränderung der Festigkeitseigenschaften sind anzusehen:

- a) eine deutliche Versprödung oder
- b) eine erhebliche Minderung der Streckspannung, es sei denn, sie ist mit einer mindestens proportionalen Erhöhung der Streckdehnung verbunden.

Falls das Verhalten des Kunststoffes durch andere Verfahren nachgewiesen wurde, kann auf die vorgenannte Verträglichkeitsprüfung verzichtet werden. Solche Verfahren müssen der vorgenannten Verträglichkeitsprüfung mindestens gleichwertig und von der zuständigen Behörde anerkannt sein.

**Bem.** Für Fässer und Kanister aus Kunststoff und Kombinationsverpackungen (Kunststoff) aus Polyethylen siehe auch Absatz 6.1.5.2.6.

**6.1.5.2.6** Für Fässer und Kanister nach Unterabschnitt 6.1.4.8 und, soweit notwendig, für Kombinationsverpackungen nach Unterabschnitt 6.1.4.19, jeweils aus Polyethylen, kann die chemische Verträglichkeit mit Füllgütern, die nach Unterabschnitt 4.1.1.21 assimiliert werden, mit Standardflüssigkeiten (siehe Abschnitt 6.1.6) wie folgt nachgewiesen werden.

Die Standardflüssigkeiten sind stellvertretend für die Schädigungsmechanismen an Polyethylen, das sind Weichmachung durch Anquellung, Spannungsrissauslösung, molekularabbauende Reaktionen und Kombinationen davon. Die ausreichende chemische Verträglichkeit der Verpackungen kann durch eine dreiwöchige Lagerung der vorgeschriebenen Prüfmuster bei 40 °C mit der (den) betreffenden Standardflüssigkeit(en) nachgewiesen werden; wenn die Standardflüssigkeit Wasser ist, ist eine Lagerung nach diesem Verfahren nicht erforderlich. Bei den Standardflüssigkeiten «Netzmittellösung» und «Essigsäure» ist für Prüfmuster, die für die Stapeldruckprüfung verwendet werden, keine Lagerung erforderlich.

Während der ersten und der letzten 24 Stunden der Lagerung sind die Prüfmuster mit dem Verschluss nach unten aufzustellen. Dies wird jedoch bei Verpackungen mit Lüftungseinrichtungen jeweils nur für eine Dauer von 5 Minuten durchgeführt. Nach dieser Lagerung müssen die Prüfmuster den in den Unterabschnitten 6.1.5.3 bis 6.1.5.6 vorgesehenen Prüfungen unterzogen werden.

Für tert-Butylhydroperoxid mit mehr als 40 % Peroxidgehalt sowie für Peroxyessigsäuren der Klasse 5.2 darf die Verträglichkeitsprüfung nicht mit Standardflüssigkeiten durchgeführt werden. Für diese Stoffe muss die ausreichende chemische Verträglichkeit der Prüfmuster während einer sechsmonatigen Lagerung bei Raumtemperatur mit den Stoffen nachgewiesen werden, für deren Beförderung sie vorgesehen sind.

Die Ergebnisse des Verfahrens nach diesem Absatz mit Verpackungen aus Polyethylen können für eine gleiche Bauart, deren innere Oberfläche fluoriert ist, zugelassen werden.

**6.1.5.2.7** Andere als die in Unterabschnitt 4.1.1.21 assimilierbaren Füllgüter dürfen auch für Verpackungen aus Polyethylen nach Absatz 6.1.5.2.6, welche die Prüfung nach Absatz 6.1.5.2.6 bestanden haben, zugelassen werden. Diese Zulassung erfolgt auf der Basis von Laborversuchen, bei denen nachzuweisen ist, dass die Wirkung dieser Füllgüter auf Probekörper geringer ist als die Wirkung der Standardflüssigkeit(en), wobei die relevanten Schädigungsmechanismen berücksichtigt werden müssen. Dabei gelten für die relativen Dichten und Dampfdrücke die gleichen Vorbedingungen wie in Absatz 4.1.1.21.2 festgehalten.

**6.1.5.2.8** Soweit sich die Festigkeitseigenschaften der Innenverpackungen aus Kunststoff von zusammengesetzten Verpackungen unter Füllguteinwirkung nicht wesentlich verändern, ist der Nachweis der ausreichenden chemischen Verträglichkeit nicht erforderlich. Als wesentliche Veränderung der Festigkeitseigenschaften sind anzusehen:

- a) eine deutliche Versprödung;
- b) eine erhebliche Minderung der Streckspannung, es sei denn, sie ist mit einer mindestens proportionalen Erhöhung der Streckdehnung verbunden.

### 6.1.5.3 Fallprüfung<sup>3)</sup>

#### 6.1.5.3.1 Anzahl der Prüfmuster (je Bauart und Hersteller) und Fallausrichtung:

Bei anderen Versuchen als dem flachen Fall muss sich der Schwerpunkt senkrecht über der Aufprallstelle befinden.

Ist bei einem aufgeführten Fallversuch mehr als eine Ausrichtung möglich, so ist die Ausrichtung zu wählen, bei der die Gefahr des Zubruchgehens der Verpackung am grössten ist.

Verpackung	Anzahl der Prüfmuster	Fallausrichtung
a) Fässer aus Stahl Fässer aus Aluminium Fässer aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium Kanister aus Stahl Kanister aus Aluminium Fässer aus Sperrholz Fässer aus Pappe Fässer und Kanister aus Kunststoff fassförmige Kombinationsverpackungen Feinstblechverpackungen	sechs (drei je Fallversuch)	Erster Fallversuch (an drei Prüfmustern): Die Verpackung muss diagonal zur Aufprallplatte auf die Verbindung zwischen Boden und Mantel oder, wenn keine vorhanden ist, auf eine Rundnaht oder Kante fallen. Zweiter Fallversuch (an den drei anderen Prüfmustern): Die Verpackung muss auf die schwächste Stelle auftreffen, die beim ersten Fall nicht geprüft wurde, z. B. einen Verschluss oder bei bestimmten zylindrischen Fässern die geschweisste Längsnaht des Fassmantels.
b) Kisten aus Naturholz Kisten aus Sperrholz Kisten aus Holzfaserverwerkstoffen Kisten aus Pappe Kisten aus Kunststoff Kisten aus Stahl oder Aluminium kistenförmige Kombinationsverpackungen	fünf (eines je Fallversuch)	Erster Fallversuch: flach auf den Boden. Zweiter Fallversuch: flach auf das Oberteil. Dritter Fallversuch: flach auf die längste Seite. Vierter Fallversuch: flach auf die kürzeste Seite. Fünfter Fallversuch: auf eine Ecke.
c) Säcke – einlagig mit Seitennaht	drei (drei Fallversuche je Sack)	Erster Fallversuch: flach auf eine Breitseite des Sackes. Zweiter Fallversuch: flach auf eine Schmalseite des Sackes. Dritter Fallversuch: auf den Sackboden.
d) Säcke – einlagig ohne Seitennaht oder mehrlagig	drei (zwei Fallversuche je Sack)	Erster Fallversuch: flach auf eine Breitseite des Sackes. Zweiter Fallversuch: auf den Sackboden.
e) fass- oder kistenförmige Kombinationsverpackungen (Glas, Porzellan oder Steinzeug), die gemäss Unterabschnitt 6.1.3.1 a) (ii) mit dem Symbol «RID/ADR» gekennzeichnet sind	drei (eines je Fallversuch)	Diagonal zur Aufprallplatte auf die Verbindung zwischen Boden und Mantel oder, wenn keine vorhanden ist, auf eine Rundnaht oder die Bodenkante.

#### 6.1.5.3.2 Besondere Vorbereitung der Prüfmuster für die Fallprüfung:

Bei den nachstehend aufgeführten Verpackungen ist das Muster und dessen Inhalt auf eine Temperatur von -18 °C oder darunter zu konditionieren:

- Fässer aus Kunststoff (siehe Unterabschnitt 6.1.4.8);
- Kanister aus Kunststoff (siehe Unterabschnitt 6.1.4.8);
- Kisten aus Kunststoff, ausgenommen Kisten aus Schaumstoffen (siehe Unterabschnitt 6.1.4.13);
- Kombinationsverpackungen (Kunststoff) (siehe Unterabschnitt 6.1.4.19) und

<sup>3)</sup> Siehe ISO-Norm 2248.

- e) zusammengesetzte Verpackungen mit Innenverpackungen aus Kunststoff, ausgenommen Säcke und Beutel aus Kunststoff für feste Stoffe oder Gegenstände.

Werden die Prüfmuster auf diese Weise konditioniert, ist die Konditionierung nach Absatz 6.1.5.2.3 nicht erforderlich. Die Prüfflüssigkeiten müssen, wenn notwendig, durch Zusatz von Frostschutzmitteln, in flüssigem Zustand gehalten werden.

**6.1.5.3.3** Verpackungen mit abnehmbarem Deckel für flüssige Stoffe dürfen erst 24 Stunden nach dem Befüllen und Verschliessen der Fallprüfung unterzogen werden, um einem möglichen Nachlassen der Dichtungsspannung Rechnung zu tragen.

**6.1.5.3.4** Aufprallplatte:

Die Aufprallplatte muss eine nicht federnde und horizontale Oberfläche besitzen und

- fest eingebaut und ausreichend massiv sein, dass sie sich nicht verschieben kann,
- eben sein, wobei die Oberfläche frei von lokalen Mängeln sein muss, welche die Prüfergebnisse beeinflussen können,
- ausreichend starr sein, dass sie unter den Prüfbedingungen nicht verformbar ist und durch die Prüfungen nicht leicht beschädigt werden kann, und
- ausreichend gross sein, um sicherzustellen, dass das zu prüfende Versandstück vollständig auf die Oberfläche fällt.

**6.1.5.3.5** Fallhöhe:

Für feste Stoffe und flüssige Stoffe, wenn die Prüfung mit dem zu befördernden festen oder flüssigen Stoff oder mit einem anderen Stoff, der im Wesentlichen dieselben physikalischen Eigenschaften hat, durchgeführt wird:

Verpackungsgruppe I	Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III
1,8 m	1,2 m	0,8 m

Für flüssige Stoffe in Einzelverpackungen und für Innenverpackungen von zusammengesetzten Verpackungen, wenn die Prüfung mit Wasser durchgeführt wird:

**Bem.** Der Begriff Wasser umfasst Wasser/Frostschutzmittel-Lösungen mit einer relativen Dichte von mindestens 0,95 für die Prüfung bei -18 °C.

- a) wenn der zu befördernde Stoff eine relative Dichte von höchstens 1,2 hat:

Verpackungsgruppe I	Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III
1,8 m	1,2 m	0,8 m

- b) wenn der zu befördernde Stoff eine relative Dichte von mehr als 1,2 hat, ist die Fallhöhe auf Grund der relativen Dichte (d) des zu befördernden Stoffes, aufgerundet auf die erste Dezimalstelle, wie folgt zu berechnen:

Verpackungsgruppe I	Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III
$d \times 1,5$ (m)	$d \times 1,0$ (m)	$d \times 0,67$ (m)

- c) für Feinstblechverpackungen zur Beförderung von Stoffen mit einer Viskosität bei 23 °C von mehr als 200 mm<sup>2</sup>/s, die gemäss Unterabschnitt 6.1.3.1 a) (ii) mit dem Symbol «RID/ADR» gekennzeichnet sind (dies entspricht einer Auslaufzeit von 30 Sekunden aus einem Normbecher mit einer Auslaufdüse von 6 mm Bohrung nach ISO-Norm 2431:1993),

- (i) für zu befördernde Stoffe, deren relative Dichte 1,2 nicht überschreitet:

Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III
0,6 m	0,4 m

- (ii) für zu befördernde Stoffe, deren relative Dichte 1,2 überschreitet, ist die Fallhöhe auf Grund der relativen Dichte (d) des zu befördernden Stoffes, aufgerundet auf die erste Dezimalstelle, wie folgt zu berechnen:

Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III
$d \times 0,5$ (m)	$d \times 0,33$ (m)

**6.1.5.3.6** Kriterien für das Bestehen der Prüfung:

**6.1.5.3.6.1** Jede Verpackung mit flüssigem Inhalt muss dicht sein, nachdem der Ausgleich zwischen dem inneren und dem äusseren Druck hergestellt worden ist; für Innenverpackungen von zusammengesetzten Verpackungen oder Kombinationsverpackungen (Glas, Porzellan, Steinzeug), die gemäss Unterabschnitt 6.1.3.1 a) (ii) mit dem Symbol «RID/ADR» gekennzeichnet sind, ist dieser Druckausgleich jedoch nicht notwendig.

**6.1.5.3.6.2** Wenn eine Verpackung für feste Stoffe einer Fallprüfung unterzogen wurde und dabei mit dem Oberteil auf die Aufprallplatte aufgetroffen ist, hat das Prüfmuster die Prüfung bestanden, wenn der Inhalt durch eine Innenverpackung oder ein Innengefäss (z. B. Kunststoffstoffsack) vollständig zurückgehalten wird, auch wenn der Verschluss unter Aufrechterhaltung seiner Rückhaltefunktion nicht mehr staubdicht ist.

**6.1.5.3.6.3** Die Verpackung oder die Aussenverpackung von Kombinationsverpackungen oder zusammengesetzten Verpackungen darf keine Beschädigungen aufweisen, welche die Sicherheit während der Beförderung beeinträchtigen können. Innengefässe, Innenverpackungen oder Gegenstände müssen vollständig in der Aussenverpackung verbleiben, und aus dem (den) Innengefäss(en) oder der (den) Innenverpackung(en) darf kein Füllgut austreten.

**6.1.5.3.6.4** Weder die äussere Lage eines Sackes noch eine Aussenverpackung darf eine Beschädigung aufweisen, welche die Sicherheit der Beförderung beeinträchtigen kann.

**6.1.5.3.6.5** Ein geringfügiges Austreten des Füllgutes aus dem Verschluss (den Verschlüssen) beim Aufprall gilt nicht als Versagen der Verpackung, vorausgesetzt, es tritt kein weiteres Füllgut aus.

**6.1.5.3.6.6** Bei Verpackungen für Güter der Klasse 1 ist kein Riss erlaubt, der das Austreten von losen explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff aus der Aussenverpackung ermöglichen könnte.

**6.1.5.4** **Dichtheitsprüfung**

Die Dichtheitsprüfung ist bei allen Verpackungsbauarten durchzuführen, die zur Aufnahme von flüssigen Stoffen bestimmt sind; sie ist jedoch nicht erforderlich für

- Innenverpackungen von zusammengesetzten Verpackungen;
- Innengefässe von Kombinationsverpackungen (Glas, Porzellan oder Steinzeug), die gemäss Unterabschnitt 6.1.3.1 a) (ii) mit dem Symbol «RID/ADR» gekennzeichnet sind;
- Feinstblechverpackungen, die gemäss Unterabschnitt 6.1.3.1 a) (ii) mit dem Symbol «RID/ADR» gekennzeichnet sind und die zur Aufnahme von Stoffen bestimmt sind, deren Viskosität bei 23 °C mehr als 200 mm<sup>2</sup>/s beträgt.

**6.1.5.4.1** Zahl der Prüfmuster: Drei Prüfmuster je Bauart und Hersteller.

**6.1.5.4.2** Besondere Vorbereitung der Prüfmuster für die Prüfung:

Verschlüsse mit einer Lüftungseinrichtung sind entweder durch ähnliche Verschlüsse ohne Lüftungseinrichtung zu ersetzen oder die Lüftungseinrichtungen sind dicht zu verschliessen.

**6.1.5.4.3** Prüfverfahren und anzuwendender Prüfdruck:

Die Verpackungen einschliesslich ihrer Verschlüsse müssen, während sie einem inneren Luftdruck ausgesetzt sind, fünf Minuten lang unter Wasser getaucht werden; die Tauchmethode darf die Prüfergebnisse nicht beeinflussen.

Folgender Luftdruck (Überdruck) ist anzuwenden:

Verpackungsgruppe I	Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III
mindestens 30 kPa (0,3 bar)	mindestens 20 kPa (0,2 bar)	mindestens 20 kPa (0,2 bar)

Andere Verfahren dürfen angewendet werden, wenn sie mindestens gleich wirksam sind.

**6.1.5.4.4** Kriterium für das Bestehen der Prüfung:

Es darf keine Undichtheit festgestellt werden.

**6.1.5.5** **Innendruckprüfung (hydraulisch)**

**6.1.5.5.1** Zu prüfende Verpackungen:

Die hydraulische Innendruckprüfung ist bei allen Verpackungsbauarten aus Metall, Kunststoff und bei allen Kombinationsverpackungen, die zur Aufnahme von flüssigen Stoffen bestimmt sind, durchzuführen. Diese Prüfung ist nicht erforderlich für

- Innenverpackungen von zusammengesetzten Verpackungen;



- Innengefässe von Kombinationsverpackungen (Glas, Porzellan oder Steinzeug), die gemäss Unterabschnitt 6.1.3.1 a) (ii) mit dem Symbol «RID/ADR» gekennzeichnet sind;
- Feinstblechverpackungen, die gemäss Unterabschnitt 6.1.3.1 a) (ii) mit dem Symbol «RID/ADR» gekennzeichnet sind und zur Aufnahme von Stoffen bestimmt sind, deren Viskosität bei 23 °C mehr als 200 mm<sup>2</sup>/s beträgt.

**6.1.5.5.2** Zahl der Prüfmuster: Drei Prüfmuster je Bauart und Hersteller.

**6.1.5.5.3** Besondere Vorbereitung der Verpackungen für die Prüfung:

Verschlüsse mit Lüftungseinrichtung sind durch Verschlüsse ohne Lüftungseinrichtung zu ersetzen oder die Lüftungseinrichtung ist dicht zu verschliessen.

**6.1.5.5.4** Prüfverfahren und anzuwendender Prüfdruck:

Verpackungen aus Metall und Kombinationsverpackungen (Glas, Porzellan oder Steinzeug), einschliesslich ihrer Verschlüsse, sind dem Prüfdruck für die Dauer von 5 Minuten auszusetzen. Verpackungen aus Kunststoff und Kombinationsverpackungen (Kunststoff), einschliesslich ihrer Verschlüsse, sind dem Prüfdruck für die Dauer von 30 Minuten auszusetzen. Dieser Druck ist derjenige, der gemäss Unterabschnitt 6.1.3.1 d) im Kennzeichen anzugeben ist. Die Art des Abstützens der Verpackung darf die Prüfungsergebnisse nicht verfälschen. Der Druck muss kontinuierlich und gleichmässig aufgebracht werden; er muss während der gesamten Prüfdauer konstant gehalten werden. Der anzuwendende hydraulische Überdruck, der nach einer der folgenden Methoden bestimmt wird, darf nicht weniger betragen als:

- a) der gemessene Gesamtüberdruck in der Verpackung (d. h. Dampfdruck des flüssigen Stoffes und Partialdruck von Luft oder sonstigen inerten Gasen, vermindert um 100 kPa) bei 55 °C, multipliziert mit einem Sicherheitsfaktor von 1,5; der Bestimmung dieses Gesamtüberdrucks ist ein maximaler Füllungsgrad nach Unterabschnitt 4.1.1.4 und eine Fülltemperatur von 15 °C zugrunde zu legen, oder
- b) das um 100 kPa verminderte 1,75fache des Dampfdruckes des zu befördernden flüssigen Stoffes bei 50 °C, mindestens jedoch mit einem Prüfdruck von 100 kPa, oder
- c) das um 100 kPa verminderte 1,5fache des Dampfdruckes des zu befördernden flüssigen Stoffes bei 55 °C, mindestens jedoch mit einem Prüfdruck von 100 kPa.

**6.1.5.5.5** Zusätzlich müssen Verpackungen, die zur Aufnahme von flüssigen Stoffen der Verpackungsgruppe I bestimmt sind, für die Dauer von 5 oder 30 Minuten mit einem Mindestprüfdruck von 250 kPa (Überdruck) geprüft werden; die Dauer ist abhängig von dem Werkstoff, aus dem die Verpackung hergestellt ist.

**6.1.5.5.6** Kriterium für das Bestehen der Prüfung:

Keine Verpackung darf undicht werden.

### **6.1.5.6 Stapeldruckprüfung**

Die Stapeldruckprüfung ist bei allen Verpackungsarten mit Ausnahme der Säcke und nicht stapelbaren Kombinationsverpackungen (Glas, Porzellan oder Steinzeug), die gemäss Unterabschnitt 6.1.3.1 a) (ii) mit dem Symbol «RID/ADR» gekennzeichnet sind, durchzuführen.

**6.1.5.6.1** Zahl der Prüfmuster: Drei Prüfmuster je Bauart und Hersteller.

**6.1.5.6.2** Prüfverfahren:

Das Prüfmuster muss einer Kraft ausgesetzt werden, die auf die Fläche der oberen Seite des Prüfmusters wirkt und die der Gesamtmasse gleicher Versandstücke entspricht, die während der Beförderung darauf gestapelt werden könnten; enthält das Prüfmuster einen flüssigen Stoff, dessen relative Dichte sich von der Dichte des zu befördernden flüssigen Stoffes unterscheidet, so ist die Kraft in Abhängigkeit des letztgenannten flüssigen Stoffes zu berechnen. Die Höhe des Stapels einschliesslich des Prüfmusters muss mindestens 3 Meter betragen. Die Prüfdauer beträgt 24 Stunden, ausgenommen sind Fässer und Kanister aus Kunststoff und Kombinationsverpackungen 6HH1 und 6HH2 für flüssige Stoffe, die der Stapeldruckprüfung für eine Dauer von 28 Tagen bei einer Temperatur von mindestens 40 °C ausgesetzt werden müssen.

Bei der Prüfung nach Absatz 6.1.5.2.5 empfiehlt es sich, das Originalfüllgut zu verwenden. Bei der Prüfung nach Absatz 6.1.5.2.6 ist die Stapeldruckprüfung mit einer Standardflüssigkeit durchzuführen.

**6.1.5.6.3** Kriterien für das Bestehen der Prüfung:

Kein Prüfmuster darf undicht werden. Bei Kombinationsverpackungen und zusammengesetzten Verpackungen darf aus den Innengefässen oder -verpackungen kein Füllgut austreten. Kein Prüfmuster darf Beschädigungen aufweisen, welche die Sicherheit der Beförderung beeinträchtigen können, oder Verformungen zeigen, die seine Festigkeit mindern oder Instabilität in Stapeln von Versandstücken verursachen können. Kunststoffverpackungen müssen vor der Beurteilung des Ergebnisses auf Raumtemperatur abgekühlt werden.

**6.1.5.7 Zusatzprüfung auf Permeation für Fässer und Kanister aus Kunststoff nach Unterabschnitt 6.1.4.8 sowie für Kombinationsverpackungen (Kunststoff) – mit Ausnahme von Verpackungen 6HA1 – nach Unterabschnitt 6.1.4.19 zur Beförderung von flüssigen Stoffen mit einem Flammpunkt  $\leq 60$  °C**

Bei Verpackungen aus Polyethylen ist diese Prüfung nur dann durchzuführen, wenn sie für Benzen, Toluol, Xylen sowie Mischungen und Zubereitungen mit diesen Stoffen zugelassen werden sollen.

**6.1.5.7.1** Zahl der Prüfmuster: Drei Verpackungen je Bauart und Hersteller.

**6.1.5.7.2** Besondere Vorbereitung der Prüfmuster für die Prüfung:

Die Prüfmuster sind entweder nach Absatz 6.1.5.2.5 mit dem Originalfüllgut oder bei Verpackungen aus Polyethylen nach Absatz 6.1.5.2.6 mit der Standardflüssigkeit «Kohlenwasserstoffgemisch (White Spirit)» vorzulagern.

**6.1.5.7.3** Prüfverfahren:

Die mit dem Stoff, für den die Verpackungen zugelassen werden sollen, gefüllten Prüfmuster werden vor und nach einer 28-tägigen weiteren Lagerung bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit gewogen. Bei Verpackungen aus Polyethylen darf die Prüfung anstelle von Benzen, Toluol oder Xylen mit der Standardflüssigkeit «Kohlenwasserstoffgemisch (White Spirit)» durchgeführt werden.

**6.1.5.7.4** Kriterium für das Bestehen der Prüfung:

Die Permeation darf  $0,008 \frac{\text{g}}{\text{l} \cdot \text{h}}$  nicht überschreiten.

**6.1.5.8 Prüfbericht**

**6.1.5.8.1** Über die Prüfung ist ein Prüfbericht zu erstellen, der mindestens folgende Angaben enthält und der den Benutzern der Verpackung zur Verfügung stehen muss:

1. Name und Adresse der Prüfeinrichtung;
2. Name und Adresse des Antragstellers (soweit erforderlich);
3. eine nur einmal vergebene Prüfbericht-Kennnummer;
4. Datum des Prüfberichts;
5. Hersteller der Verpackung;
6. Beschreibung der Verpackungsbauart (z. B. Abmessungen, Werkstoffe, Verschlüsse, Wanddicke usw.) einschliesslich des Herstellungsverfahrens (z. B. Blasformverfahren), gegebenenfalls mit Zeichnung(en) und/oder Foto(s);
7. höchster Fassungsraum;
8. charakteristische Merkmale des Prüfinhalts, z. B. Viskosität und relative Dichte bei flüssigen Stoffen und Teilchengrösse bei festen Stoffen. Für Verpackungen aus Kunststoff, die der Innendruckprüfung des Unterabschnitts 6.1.5.5 unterliegen, die Temperatur des verwendeten Wassers;
9. Beschreibung der Prüfung und Prüfergebnisse;
10. der Prüfbericht muss mit Namen und Funktionsbezeichnung des Unterzeichners unterschrieben sein.

**6.1.5.8.2** Der Prüfbericht muss Erklärungen enthalten, dass die versandfertige Verpackung in Übereinstimmung mit den anwendbaren Vorschriften dieses Abschnitts geprüft worden ist und dass dieser Prüfbericht bei Anwendung anderer Verpackungsmethoden oder bei Verwendung anderer Verpackungsbestandteile ungültig werden kann. Eine Ausfertigung des Prüfberichts ist der zuständigen Behörde zur Verfügung zu stellen.

**6.1.6 Standardflüssigkeiten für den Nachweis der chemischen Verträglichkeit von Verpackungen, einschliesslich Grosspackmitteln (IBC), aus Polyethylen nach Absatz 6.1.5.2.6 bzw. 6.5.6.3.5**

**6.1.6.1** Folgende Standardflüssigkeiten werden für diesen Kunststoff verwendet:

- a) **Netzmittellösung** für auf Polyethylen stark spannungsrisssauslösend wirkende Stoffe, insbesondere für alle netzmittelhaltigen Lösungen und Zubereitungen.

Verwendet wird

entweder eine 1 %ige wässrige Lösung eines Alkylbenzensulfonats

oder eine 5 %ige wässrige Lösung eines Nonylphenoethoxylats, die vor der erstmaligen Verwendung für die Prüfungen mindestens 14 Tage bei 40 °C vorgelagert wurde.

Die Oberflächenspannung dieser Lösung muss bei 23 °C 31 bis 35 mN/m betragen.

Für die Durchführung der Stapeldruckprüfung wird eine relative Dichte von mindestens 1,2 zugrunde gelegt.

Ist die ausreichende chemische Verträglichkeit mit Netzmittellösung nachgewiesen, so ist keine Verträglichkeitsprüfung mit Essigsäure erforderlich.

Für Füllgüter, die auf Polyethylen stärker spannungsrisauslösend als Netzmittellösung wirken, darf die ausreichende chemische Verträglichkeit nach einer dreiwöchigen Vorlagerung bei 40 °C nach Absatz 6.1.5.2.6, aber mit Originalfüllgut, nachgewiesen werden.

- b) **Essigsäure** für auf Polyethylen spannungsrisauslösend wirkende Stoffe und Zubereitungen, insbesondere für Monocarbonsäuren und einwertige Alkohole.

Verwendet wird Essigsäure in Konzentrationen von 98 % bis 100 %.

Relative Dichte = 1,05.

Für die Durchführung der Stapeldruckprüfung wird eine relative Dichte von mindestens 1,1 zugrunde gelegt.

Für Füllgüter, die Polyethylen mehr als Essigsäure und bis höchstens 4 % Masseaufnahme anquellen, darf die ausreichende chemische Verträglichkeit nach einer dreiwöchigen Vorlagerung bei 40 °C nach Absatz 6.1.5.2.6, aber mit Originalfüllgut nachgewiesen werden.

- c) **n-Butylacetat / mit n-Butylacetat gesättigte Netzmittellösung** für Stoffe und Zubereitungen, welche Polyethylen bis zu etwa 4 % Masseaufnahme anquellen und gleichzeitig spannungsrisauslösende Wirkung zeigen, insbesondere für Pflanzenschutzmittel, Flüssigfarben und gewisse Ester.

Verwendet wird n-Butylacetat in einer Konzentration von 98 % bis 100 % für die Vorlagerung nach Absatz 6.1.5.2.6.

Verwendet wird für die Stapeldruckprüfung nach Unterabschnitt 6.1.5.6 eine Prüflüssigkeit aus mit 2 % n-Butylacetat versetzter 1 bis 10 %iger wässriger Netzmittellösung nach vorstehendem Buchstaben a).

Für die Durchführung der Stapeldruckprüfung wird eine relative Dichte von mindestens 1,0 zugrunde gelegt.

Für Füllgüter, die Polyethylen mehr als n-Butylacetat und bis höchstens 7,5 % Masseaufnahme anquellen, darf die ausreichende chemische Verträglichkeit nach einer dreiwöchigen Vorlagerung bei 40 °C nach Absatz 6.1.5.2.6, aber mit Originalfüllgut nachgewiesen werden.

- d) **Kohlenwasserstoffgemisch (White Spirit)** für auf Polyethylen quellend wirkende Stoffe und Zubereitungen, insbesondere für Kohlenwasserstoffe, gewisse Ester und Ketone.

Verwendet wird ein Kohlenwasserstoffgemisch mit einem Siedebereich von 160 °C bis 220 °C, einer relativen Dichte von 0,78 bis 0,80, einem Flammpunkt von mehr als 50 °C und einem Aromatengehalt von 16 % bis 21 %.

Für die Durchführung der Stapeldruckprüfung wird eine relative Dichte von mindestens 1,0 zugrunde gelegt.

Für Füllgüter, die Polyethylen um mehr als 7,5 % Masseaufnahme anquellen, darf die ausreichende chemische Verträglichkeit nach einer dreiwöchigen Vorlagerung bei 40 °C nach Absatz 6.1.5.2.6, aber mit Originalfüllgut nachgewiesen werden.

- e) **Salpetersäure** für alle Stoffe und Zubereitungen, die auf Polyethylen gleich oder geringer oxidierend einwirken oder die molare Masse abbauen als eine 55 %ige Salpetersäure.

Verwendet wird Salpetersäure in einer Konzentration von mindestens 55 %.

Für die Durchführung der Stapeldruckprüfung wird eine relative Dichte von mindestens 1,4 zugrunde gelegt.

Für Füllgüter, die stärker als 55 %ige Salpetersäure oxidieren oder die molare Masse abbauen, muss nach Absatz 6.1.5.2.5 verfahren werden.

Ausserdem ist in diesen Fällen die Verwendungsdauer unter Beachtung des Schädigungsgrades festzulegen (z. B. zwei Jahre bei Salpetersäure mit mindestens 55 %).

- f) **Wasser** für Stoffe, die Polyethylen nicht wie in den unter a) bis e) genannten Fällen angreifen, insbesondere für anorganische Säuren und Laugen, wässrige Salzlösungen, mehrwertige Alkohole, organische Stoffe in wässriger Lösung.

Für die Durchführung der Stapeldruckprüfung wird eine relative Dichte von mindestens 1,2 zugrunde gelegt.

Eine Bauartprüfung mit Wasser ist nicht erforderlich, wenn die entsprechende chemische Verträglichkeit mit Netzmittellösung oder Salpetersäure nachgewiesen wurde.

## Kapitel 6.2

### Bau- und Prüfvorschriften für Druckgefässe, Druckgaspackungen, Gefässe, klein, mit Gas (Gaspatronen) und Brennstoffzellen-Kartuschen mit verflüssigtem entzündbarem Gas

**Bem.** Druckgaspackungen, Gefässe, klein, mit Gas (Gaspatronen) und Brennstoffzellen-Kartuschen mit verflüssigtem entzündbarem Gas unterliegen nicht den Vorschriften der Abschnitte 6.2.1 bis 6.2.5.

#### 6.2.1 Allgemeine Vorschriften

##### 6.2.1.1 Auslegung und Bau

**6.2.1.1.1** Die Druckgefässe müssen so ausgelegt, hergestellt, geprüft und ausgerüstet sein, dass sie allen Beanspruchungen, einschliesslich Ermüdung, denen sie unter normalen Beförderungsbedingungen und bei vorgesehenerm Gebrauch ausgesetzt sind, standhalten.

**6.2.1.1.2** (bleibt offen)

**6.2.1.1.3** Die Mindestwanddicke darf in keinem Fall geringer sein als die in den technischen Normen für die Auslegung und den Bau festgelegte Wanddicke.

**6.2.1.1.4** Für geschweisste Druckgefässe dürfen nur Metalle schweisbarer Qualität verschweisst werden.

**6.2.1.1.5** Der Prüfdruck von Druckgefässkörpern und Flaschenbündeln muss der Verpackungsanweisung P 200 des Unterabschnitts 4.1.4.1 oder bei einer Chemikalie unter Druck der Verpackungsanweisung P 206 des Unterabschnitts 4.1.4.1 entsprechen. Der Prüfdruck für verschlossene Kryo-Behälter muss der Verpackungsanweisung P 203 des Unterabschnitts 4.1.4.1 entsprechen. Der Prüfdruck eines Metallhydrid-Speichersystems muss mit der Verpackungsanweisung P 205 des Unterabschnitts 4.1.4.1 übereinstimmen. Der Prüfdruck eines Flaschenkörpers für ein adsorbiertes Gas muss mit der Verpackungsanweisung P 208 des Unterabschnitts 4.1.4.1 übereinstimmen.

**6.2.1.1.6** Flaschen oder Flaschenkörper, die in Bündeln zusammengefasst sind, müssen durch eine Tragkonstruktion verstärkt sein und als Einheit zusammengehalten werden. Die Flaschen oder Flaschenkörper müssen so gesichert sein, dass Bewegungen in Bezug auf die bauliche Gesamtanordnung und Bewegungen, die zu einer Konzentration schädlicher lokaler Spannungen führen, verhindert werden. Anordnungen von Rohrleitungen (z. B. Rohrleitungen, Ventile und Druckanzeiger) sind so auszulegen und zu bauen, dass sie vor Beschädigungen durch Stösse und vor Beanspruchungen, die unter normalen Beförderungsbedingungen auftreten, geschützt sind. Die Rohrleitungen müssen mindestens denselben Prüfdruck haben wie die Flaschen. Für verflüssigte giftige Gase muss jeder Flaschenkörper ein Trennventil haben, um sicherzustellen, dass jede Flasche getrennt befüllt werden kann und während der Beförderung kein gegenseitiger Austausch des Inhalts der Flaschen auftreten kann.

**Bem.** Verflüssigte giftige Gase haben den Klassifizierungscode 2T, 2TF, 2TC, 2TO, 2TFC oder 2TOC.

**6.2.1.1.7** Berührungen zwischen verschiedenen Metallen, die zu Beschädigungen durch galvanische Reaktion führen können, müssen vermieden werden.

##### 6.2.1.1.8 Zusätzliche Vorschriften für den Bau von verschlossenen Kryo-Behältern für tiefgekühlt verflüssigte Gase

**6.2.1.1.8.1** Für jedes Druckgefäss müssen die mechanischen Eigenschaften des verwendeten Metalls, einschliesslich Kerbschlagzähigkeit und Biegekoeffizient, nachgewiesen werden.

**Bem.** Bezüglich der Kerbschlagzähigkeit enthält der Unterabschnitt 6.8.5.3 Einzelheiten für Prüfanforderungen, die verwendet werden dürfen.

**6.2.1.1.8.2** Die Druckgefässe müssen wärmeisoliert sein. Die Wärmeisolierung ist durch eine Ummantelung vor Stössen zu schützen. Ist der Raum zwischen Innenbehälter und Ummantelung luftentleert (Vakuumisolierung), muss die Ummantelung so ausgelegt sein, dass sie einem äusseren Druck von mindestens 100 kPa (1 bar), in Übereinstimmung mit einem anerkannten technischen Regelwerk oder einem rechnerischen kritischen Verformungsdruck von mindestens 200 kPa (2 bar) Überdruck berechnet, ohne bleibende Verformung standhält. Wenn die Ummantelung gasdicht verschlossen ist (z. B. bei Vakuumisolierung), muss durch eine Einrichtung verhindert werden, dass bei ungenügender Gasdichtheit des Innenbehälters oder seiner Bedienungsausrüstung in der Isolierschicht ein gefährlicher Druck entsteht. Die Einrichtung muss das Eindringen von Feuchtigkeit in die Isolierung verhindern.

**6.2.1.1.8.3** Verschlossene Kryo-Behälter, die für die Beförderung tiefgekühlt verflüssigter Gase mit einem Siedepunkt unter  $-182\text{ °C}$  bei Atmosphärendruck ausgelegt sind, dürfen keine Werkstoffe enthalten, die mit Sauerstoff oder mit Sauerstoff angereicherter Atmosphäre in gefährlicher Weise reagieren können, wenn sich diese Werkstoffe in Teilen der Wärmeisolierung befinden, wo ein Risiko der Berührung mit Sauerstoff oder mit Sauerstoff angereicherter Flüssigkeit besteht.

**6.2.1.1.8.4** Verschlossene Kryo-Behälter müssen mit geeigneten Hebe- und Sicherungseinrichtungen ausgelegt und gebaut sein.

#### **6.2.1.1.9 Zusätzliche Vorschriften für den Bau von Acetylen-Flaschen**

Die Flaschenkörper für UN 1001 Acetylen, gelöst, und UN 3374 Acetylen, lösungsmittelfrei, müssen mit einem gleichmässig verteilten porösen Material eines Typs gefüllt sein, der den Vorschriften und den Prüfungen entspricht, die durch eine von der zuständigen Behörde anerkannte Norm oder ein von der zuständigen Behörde anerkanntes Regelwerk festgelegt sind, wobei dieses poröse Material

- a) mit dem Flaschenkörper verträglich ist und weder mit dem Acetylen noch im Falle der UN-Nummer 1001 mit dem Lösungsmittel schädliche oder gefährliche Verbindungen eingeht und
- b) geeignet sein muss, die Ausbreitung einer Zersetzung des Acetylens im porösen Material zu verhindern.

Im Falle der UN-Nummer 1001 muss das Lösungsmittel mit den Teilen der Flasche, mit denen es in Berührung kommt, verträglich sein.

#### **6.2.1.2 Werkstoffe**

**6.2.1.2.1** Werkstoffe für den Bau von Druckgefässen, die direkt mit den gefährlichen Gütern in Berührung kommen, dürfen durch das zur Beförderung vorgesehene gefährliche Gut nicht angegriffen oder geschwächt werden und dürfen keine gefährliche Reaktion, wie z. B. Katalyse einer Reaktion oder Reaktion mit gefährlichen Gütern, verursachen.

**6.2.1.2.2** Druckgefässe müssen aus Werkstoffen hergestellt sein, die in den technischen Normen für die Auslegung und den Bau und in der für die zur Beförderung in dem Druckgefäss vorgesehenen Stoffen anwendbaren Verpackungsanweisung festgelegt sind. Die Werkstoffe müssen, wie in den technischen Normen für die Auslegung und den Bau angegeben, unempfindlich gegen Spröbruch und Spannungsrisskorrosion sein.

#### **6.2.1.3 Bedienungsausrüstung**

**6.2.1.3.1** Unter Druck stehende Bedienungsausrüstung mit Ausnahme von porösem, absorbierendem oder adsorbierendem Material, Druckentlastungseinrichtungen, Druckmessgeräten oder -anzeigern muss so ausgelegt und gebaut sein, dass der Berstdruck mindestens dem 1,5fachen Prüfdruck des Druckgefässes entspricht.

**6.2.1.3.2** Die Bedienungsausrüstung muss so angeordnet oder ausgelegt sein, dass Beschädigungen und unbeabsichtigtes Öffnen, die unter normalen Handhabungs- und Beförderungsbedingungen zu einem Freisetzen des Druckgefässinhalts führen könnten, verhindert werden. Alle Verschlüsse müssen auf die gleiche Weise geschützt sein, wie dies in Unterabschnitt 4.1.6.8 für Ventile vorgeschrieben ist. Die zu den Absperrventilen führende Sammelrohrleitung muss ausreichend flexibel sein, um die Absperrventile und die Rohrleitung gegen Abscheren oder gegen Freisetzen des Druckgefässinhalts zu schützen.

**6.2.1.3.3** Druckgefässe, die nicht manuell bewegt oder gerollt werden können, müssen mit Handhabungseinrichtungen versehen sein (Gleiteinrichtungen, Ösen, Haken), die eine sichere Handhabung mit mechanischen Fördermitteln gewährleisten und die so angebracht sind, dass sie weder eine Schwächung noch eine unzulässige Beanspruchung der Druckgefässe zur Folge haben.

**6.2.1.3.4** Einzelne Druckgefässe müssen gemäss Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 (2) oder P 205 oder gemäss den Absätzen 6.2.1.3.6.4 und 6.2.1.3.6.5 mit Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein. Die Druckentlastungseinrichtungen müssen so ausgelegt sein, dass keine Fremdstoffe eindringen und keine Gase austreten können und sich kein gefährlicher Überdruck bilden kann. Im eingebauten Zustand müssen die Druckentlastungseinrichtungen an horizontalen Druckgefässen, die mit einem Sammelrohr miteinander verbunden sind und die mit einem entzündbaren Gas gefüllt sind, so angeordnet sein, dass sie frei in die Luft abblasen können und unter normalen Beförderungsbedingungen eine Einwirkung des ausströmenden Gases auf das Druckgefäss selbst verhindert wird.

**6.2.1.3.5** Druckgefässe, die volumetrisch gefüllt werden, müssen mit einer Füllstandsanzeige versehen sein.

#### **6.2.1.3.6 Zusätzliche Vorschriften für verschlossene Kryo-Behälter**

**6.2.1.3.6.1** Jede Füll- und Entleerungsöffnung von verschlossenen Kryo-Behältern für die Beförderung tiefgekühlt verflüssigter entzündbarer Gase muss mit mindestens zwei hintereinanderliegenden und voneinander unabhängigen Verschlüssen ausgerüstet sein, wobei der erste eine Absperrvorrichtung und der zweite eine Kappe oder eine gleichwertige Einrichtung sein muss.

**6.2.1.3.6.2** Bei Rohrleitungsabschnitten, die beidseitig geschlossen werden können und in denen Flüssigkeit eingeschlossen sein kann, muss ein System zur selbsttätigen Druckentlastung vorgesehen sein, um einen übermässigen Druckaufbau innerhalb der Rohrleitung zu verhindern.

**6.2.1.3.6.3** Jeder Anschluss eines verschlossenen Kryo-Behälters muss eindeutig mit seiner Funktion (z. B. Dampfphase oder flüssige Phase) gekennzeichnet sein.

#### **6.2.1.3.6.4 Druckentlastungseinrichtungen**

- 6.2.1.3.6.4.1** Verschlussene Kryo-Behälter müssen mit mindestens einer Druckentlastungseinrichtung ausgerüstet sein. Bei der Druckentlastungseinrichtung muss es sich um eine Bauart handeln, die dynamischen Kräften, einschliesslich Flüssigkeitsschwall, standhält.
- 6.2.1.3.6.4.2** Verschlussene Kryo-Behälter dürfen parallel zu der (den) federbelasteten Einrichtung(en) zusätzlich mit einer Berstscheibe versehen sein, um den Vorschriften des Absatzes 6.2.1.3.6.5 zu entsprechen.
- 6.2.1.3.6.4.3** Die Anschlüsse für Druckentlastungseinrichtungen müssen ausreichend dimensioniert sein, damit die erforderliche Abblasmenge ungehindert zur Druckentlastungseinrichtung gelangen kann.
- 6.2.1.3.6.4.4** Alle Einlassöffnungen der Druckentlastungseinrichtungen müssen sich bei maximalen Füllungsbedingungen in der Dampfphase des verschlossenen Kryo-Behälters befinden; die Einrichtungen sind so anzuordnen, dass der Dampf ungehindert entweichen kann.

#### **6.2.1.3.6.5 Abblasmenge und Einstellung der Druckentlastungseinrichtungen**

**Bem.** In Zusammenhang mit Druckentlastungseinrichtungen von verschlossenen Kryo-Behältern bedeutet höchstzulässiger Betriebsdruck der höchstzulässige effektive Überdruck im Scheitel des befüllten verschlossenen Kryo-Behälters im Betriebszustand, einschliesslich der höchste effektive Druck während des Füllens und Entleerens.

- 6.2.1.3.6.5.1** Die Druckentlastungseinrichtungen müssen sich selbsttätig bei einem Druck öffnen, der nicht geringer sein darf als der höchstzulässige Betriebsdruck, und bei einem Druck von 110 % des höchstzulässigen Betriebsdrucks vollständig geöffnet sein. Sie müssen sich nach der Entlastung bei einem Druck wieder schliessen, der höchstens 10 % unter dem Ansprechdruck liegt, und bei allen niedrigeren Drücken geschlossen bleiben.
- 6.2.1.3.6.5.2** Berstscheiben müssen so eingestellt sein, dass sie bei einem Nenndruck bersten, der entweder niedriger als der Prüfdruck oder niedriger als 150 % des höchstzulässigen Betriebsdrucks ist.
- 6.2.1.3.6.5.3** Bei Verlust des Vakuums in einem vakuumisolierten verschlossenen Kryo-Behälter muss die Gesamtabblasmenge aller eingebauten Druckentlastungseinrichtungen ausreichend sein, damit der Druck (einschliesslich Druckanstieg) im verschlossenen Kryo-Behälter 120 % des höchstzulässigen Betriebsdrucks nicht übersteigt.
- 6.2.1.3.6.5.4** Die erforderliche Abblasmenge der Druckentlastungseinrichtungen ist nach einem von der zuständigen Behörde anerkannten bewährten technischen Regelwerk zu berechnen<sup>1)</sup>.

#### **6.2.1.4 Zulassung von Druckgefässen**

- 6.2.1.4.1** Die Übereinstimmung der Druckgefässe ist zum Zeitpunkt der Herstellung nach den Vorschriften der zuständigen Behörde festzustellen. Die technische Dokumentation muss vollständige Spezifikationen für die Auslegung und den Bau und eine vollständige Dokumentation der Herstellung und Prüfung umfassen.
- 6.2.1.4.2** Das Qualitätssicherungsprogramm muss den Vorschriften der zuständigen Behörde entsprechen.
- 6.2.1.4.3** Druckgefässkörper und Innenbehälter von verschlossenen Kryo-Behältern müssen von einer Prüfstelle kontrolliert, geprüft und zugelassen sein.
- 6.2.1.4.4** Bei wiederbefüllbaren Flaschen, Druckfässern und Grossflaschen darf die Konformitätsbewertung des Körpers und des Verschlusses (der Verschlüsse) getrennt durchgeführt werden. In diesen Fällen ist eine zusätzliche Bewertung des endgültigen Zusammenbaus nicht erforderlich.

Bei Flaschenbündeln dürfen die Flaschenkörper und das Ventil (die Ventile) getrennt bewertet werden, eine zusätzliche Bewertung des endgültigen Zusammenbaus ist jedoch erforderlich.

Bei verschlossenen Kryo-Behältern dürfen die Innenbehälter und die Verschlüsse getrennt bewertet werden, eine zusätzliche Bewertung des endgültigen Zusammenbaus ist jedoch erforderlich.

Bei Acetylen-Flaschen umfasst die Konformitätsbewertung entweder

- a) eine Konformitätsbewertung, die sowohl den Flaschenkörper als auch das enthaltene poröse Material umfasst, oder
- b) eine getrennte Konformitätsbewertung des leeren Flaschenkörpers und eine zusätzliche Konformitätsbewertung, die den Flaschenkörper mit dem enthaltenen porösen Material umfasst.

---

<sup>1)</sup> Siehe zum Beispiel CGA-Veröffentlichungen S-1.2-2003 «Pressure Relief Device Standards – Part 2 – Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases» (Normen für Druckentlastungseinrichtungen – Teil 2 – Frachttanks und ortsbewegliche Tanks für verdichtete Gase) und S-1.1-2003 «Pressure Relief Device Standards – Part 1 – Cylinders for Compressed Gases» (Normen für Druckentlastungseinrichtungen – Teil 1 – Flaschen für verdichtete Gase).

## 6.2.1.5 Erstmalige Prüfung

### 6.2.1.5.1 Neue Druckgefässe mit Ausnahme von verschlossenen Kryo-Behältern, Metallhydrid-Speichersystemen und Flaschenbündeln sind während und nach der Herstellung Prüfungen gemäss den anwendbaren Auslegungsnormen oder anerkannten technischen Regelwerken zu unterziehen, die Folgendes umfassen:

An einer ausreichenden Anzahl von Druckgefässkörpern:

- a) Prüfung der mechanischen Eigenschaften des Werkstoffs;
- b) Überprüfung der Mindestwanddicke;
- c) Überprüfung der Gleichmässigkeit des Werkstoffes innerhalb jeder Fertigungsreihe;
- d) Kontrolle der äusseren und inneren Beschaffenheit;
- e) Kontrolle der für das Anbringen von Verschlüssen verwendeten Gewinde;
- f) Überprüfung auf Übereinstimmung mit der Auslegungsnorm.

An allen Druckgefässkörpern:

- g) eine Flüssigkeitsdruckprüfung. Die Druckgefässkörper müssen die in der technischen Norm oder dem technischen Regelwerk für die Auslegung und den Bau festgelegten Akzeptanzkriterien erfüllen;  
**Bem.** Mit Zustimmung der zuständigen Behörde darf die Flüssigkeitsdruckprüfung durch eine Prüfung mit einem Gas ersetzt werden, sofern dieses Vorgehen nicht gefährlich ist.
- h) Kontrolle und Bewertung von Herstellungsfehlern und entweder Reparatur oder Unbrauchbarmachen des Druckgefässkörpers. Bei geschweissten Druckgefässkörpern ist der Qualität der Schweissnähte besondere Beachtung zu schenken;
- i) eine Kontrolle der Kennzeichen auf den Druckgefässkörpern;
- j) an Flaschenkörpern für UN 1001 Acetylen, gelöst, und UN 3374 Acetylen, lösungsmittelfrei, ausserdem eine Kontrolle der richtigen Anbringung und der Beschaffenheit des porösen Materials sowie gegebenenfalls der Menge des Lösungsmittels.

An einer ausreichenden Anzahl von Verschlüssen:

- k) Überprüfung der Werkstoffe;
- l) Überprüfung der Abmessungen;
- m) Überprüfung der Sauberkeit;
- n) Kontrolle des endgültigen Zusammenbaus;
- o) Überprüfung des Vorhandenseins von Kennzeichen.

Für alle Verschlüsse:

- p) Prüfung auf Dichtheit.

### 6.2.1.5.2 Verschlossene Kryo-Behälter sind während und nach der Herstellung Prüfungen gemäss den anwendbaren Auslegungsnormen oder anerkannten technischen Regelwerken zu unterziehen, die Folgendes umfassen:

An einer ausreichenden Anzahl von Innenbehältern:

- a) Prüfung der mechanischen Eigenschaften des Bauwerkstoffes;
- b) Überprüfung der Mindestwanddicke;
- c) Kontrolle der äusseren und inneren Beschaffenheit;
- d) Überprüfung auf Übereinstimmung mit der Auslegungsnorm oder dem technischen Regelwerk;
- e) Kontrolle der Schweissnähte durch Röntgen-, Ultraschall- oder andere geeignete zerstörungsfreie Prüfmethoden gemäss der anwendbaren Norm oder des anwendbaren technischen Regelwerks für die Auslegung und den Bau.

Für alle Innenbehälter:

- f) eine Flüssigkeitsdruckprüfung. Der Innenbehälter muss die in der technischen Norm oder dem technischen Regelwerk für die Auslegung und den Bau festgelegten Akzeptanzkriterien erfüllen;  
**Bem.** Mit Zustimmung der zuständigen Behörde darf die Flüssigkeitsdruckprüfung durch eine Prüfung mit einem Gas ersetzt werden, sofern dieses Vorgehen nicht gefährlich ist.
- g) Kontrolle und Bewertung von Herstellungsfehlern und entweder Reparatur oder Unbrauchbarmachen des Innenbehälters;
- h) eine Kontrolle der Kennzeichen;

An einer ausreichenden Anzahl von Verschlüssen:

- i) Überprüfung der Werkstoffe;
- j) Überprüfung der Abmessungen;
- k) Überprüfung der Sauberkeit;

- l) Kontrolle des endgültigen Zusammenbaus;
- m) Überprüfung des Vorhandenseins von Kennzeichen.

Für alle Verschlüsse:

- n) Prüfung auf Dichtheit.

An einer ausreichenden Anzahl von zusammengebauten verschlossenen Kryo-Behältern:

- o) Prüfung der zufriedenstellenden Funktion der Bedienungsausrüstung;
- p) Überprüfung auf Übereinstimmung mit der Norm oder dem technischen Regelwerk für die Auslegung;

Für alle zusammengebauten verschlossenen Kryo-Behälter:

- q) Prüfung auf Dichtheit.

- 6.2.1.5.3** Bei Metallhydrid-Speichersystemen muss überprüft werden, ob die in Absatz 6.2.1.5.1 a), b), c), d), e) (sofern anwendbar), f), g), h) und i) festgelegten Prüfungen an einem angemessenen Prüfmuster der im Metallhydrid-Speichersystem verwendeten Druckgefäßkörper durchgeführt wurden. Darüber hinaus müssen an einem angemessenen Prüfmuster von Metallhydrid-Speichersystemen die in Absatz 6.2.1.5.1 c) und f) und, sofern anwendbar, in Absatz 6.2.1.5.1 e) vorgeschriebenen Prüfungen und die Prüfung der äusseren Beschaffenheit des Metallhydrid-Speichersystems durchgeführt werden.

Ausserdem müssen alle Metallhydrid-Speichersysteme den in Absatz 6.2.1.5.1 h) und i) festgelegten erstmaligen Prüfungen sowie einer Dichtheitsprüfung und einer Prüfung der zufriedenstellenden Funktion ihrer Bedienungseinrichtung unterzogen werden.

- 6.2.1.5.4** Bei Flaschenbündeln sind die Flaschenkörper und Verschlüsse einer erstmaligen Prüfung und den in Absatz 6.2.1.5.1 festgelegten Prüfungen zu unterziehen. Eine ausreichende Anzahl von Rahmen ist einer Belastungsprüfung mit dem Zweifachen des höchsten Bruttogewichts der Flaschenbündel zu unterziehen.

Zusätzlich sind alle Sammelrohre von Flaschenbündeln einer Flüssigkeitsdruckprüfung und alle zusammengebauten Flaschenbündel einer Dichtheitsprüfung zu unterziehen.

**Bem.** Mit Zustimmung der zuständigen Behörde darf die Flüssigkeitsdruckprüfung durch eine Prüfung mit einem Gas ersetzt werden, sofern dieses Vorgehen nicht gefährlich ist.

## **6.2.1.6 Wiederkehrende Prüfung**

- 6.2.1.6.1** Wiederbefüllbare Druckgefässe mit Ausnahme von Kryo-Behältern sind durch eine von der zuständigen Behörde anerkannten Stelle nach folgenden Vorschriften wiederkehrenden Prüfungen zu unterziehen:

- a) Prüfung der äusseren Beschaffenheit des Druckgefässes und Überprüfung der Ausrüstung und der äusseren Kennzeichen;
- b) Prüfung der inneren Beschaffenheit des Druckgefässes (z. B. innere Prüfung, Überprüfung der Mindestwanddicke);
- c) Prüfung der Gewinde, sofern entweder
  - (i) Anzeichen von Korrosion vorliegen oder
  - (ii) die Verschlüsse oder andere Bedienungsausrüstung entfernt werden;
- d) Flüssigkeitsdruckprüfung des Druckgefässkörpers und gegebenenfalls Überprüfung der Werkstoffbeschaffenheit durch geeignete Prüfverfahren;
- e) Prüfung der Bedienungsausrüstung bei der Wiederinbetriebnahme. Diese Prüfung darf getrennt von der Prüfung des Druckgefässkörpers durchgeführt werden;
- f) Dichtheitsprüfung von Flaschenbündeln nach dem Wiederezusammenbau.

**Bem.** 1. Mit Zustimmung der zuständigen Behörde darf die Flüssigkeitsdruckprüfung durch eine Prüfung mit einem Gas ersetzt werden, sofern dieses Vorgehen nicht gefährlich ist.

- 2. Bei nahtlosen Flaschenkörpern und Grossflaschenkörpern aus Stahl dürfen die Prüfung des Absatzes 6.2.1.6.1 b) und die Flüssigkeitsdruckprüfung des Absatzes 6.2.1.6.1 d) durch ein Verfahren entsprechend der Norm ISO 16148:2016 «Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen und Grossflaschen aus Stahl – Schallemissionsprüfung und nachfolgende Ultraschallprüfung für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung» ersetzt werden.

- 3. Die Prüfung der inneren Beschaffenheit des Absatzes 6.2.1.6.1 b) und die Flüssigkeitsdruckprüfung des Absatzes 6.2.1.6.1 d) dürfen durch eine Ultraschallprüfung ersetzt werden, die für nahtlose Flaschenkörper aus Stahl und für nahtlose Flaschenkörper aus Aluminiumlegierung in Übereinstimmung mit der Norm ISO 18119:2018 durchgeführt wird.

- 4. Bei Flaschenbündeln muss die in Absatz d) festgelegte Flüssigkeitsdruckprüfung an den Flaschenkörpern und den Sammelrohren durchgeführt werden.

- 5. Hinsichtlich der Häufigkeit der wiederkehrenden Prüfungen siehe Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 oder bei einer Chemikalie unter Druck Verpackungsanweisung P 206.



**6.2.1.6.2** Bei Flaschen, die für die Beförderung von UN 1001 Acetylen, gelöst, und UN 3374 Acetylen, lösungsmittelfrei, vorgesehen sind, sind nur die in Absatz 6.2.1.6.1 a), c) und e) festgelegten Untersuchungen vorzunehmen. Darüber hinaus ist der Zustand des porösen Materials (z. B. Risse, oberer Freiraum, Lockerung, Z sammensinken) zu untersuchen.

**6.2.1.6.3** Druckentlastungseinrichtungen von verschlossenen Kryo-Behältern müssen wiederkehrenden Prüfungen unterzogen werden.

**6.2.1.7 Anforderungen an Hersteller**

**6.2.1.7.1** Der Hersteller muss technisch in der Lage sein und über sämtliche geeignete Mittel verfügen, die zu einer zufrieden stellenden Herstellung von Druckgefässen erforderlich sind; hierzu benötigt er insbesondere entsprechend qualifiziertes Personal

- a) zur Überwachung des gesamten Herstellungsprozesses,
- b) zur Ausführung von Werkstoffverbindungen und
- c) zur Durchführung der entsprechenden Prüfungen.

**6.2.1.7.2** Eine Bewertung der Eignung der Hersteller von Druckgefässkörpern und von Innenbehältern von verschlossenen Kryo-Behältern ist in allen Fällen von einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes anerkannten Prüfstelle durchzuführen. Die Bewertung der Eignung der Hersteller von Verschlüssen ist durchzuführen, sofern dies von der zuständigen Behörde gefordert wird. Diese Bewertung ist entweder während der Baumusterzulassung oder während der Prüfung und Bescheinigung der Produktion durchzuführen.

**6.2.1.8 Anforderungen an Prüfstellen**

**6.2.1.8.1** Prüfstellen müssen ausreichend Unabhängigkeit von Herstellerbetrieben und fachliche Kompetenz für die vorgeschriebene Durchführung der Prüfungen und Zulassungen aufweisen.

**6.2.2 Vorschriften für UN-Druckgefässe**

Zusätzlich zu den allgemeinen Vorschriften des Abschnitts 6.2.1 müssen UN-Druckgefässe den Vorschriften dieses Abschnitts, soweit anwendbar, einschliesslich der Normen entsprechen. Die Herstellung von neuen Druckgefässen oder Bedienungsausrüstungen entsprechend einer in den Unterabschnitten 6.2.2.1 und 6.2.2.3 aufgeführten Norm ist nach dem in der rechten Spalte der Tabellen angegebenen Datum nicht mehr zugelassen.

- Bem.**
- 1. UN-Druckgefässe, die nach Normen gebaut wurden, die zum Zeitpunkt der Herstellung anwendbar waren, dürfen unter Vorbehalt der Vorschriften für die wiederkehrende Prüfung des ADR weiterverwendet werden.
  - 2. Wenn EN ISO-Fassungen der nachfolgenden ISO-Normen zur Verfügung stehen, dürfen diese verwendet werden, um die Vorschriften der Unterabschnitte 6.2.2.1, 6.2.2.2, 6.2.2.3 und 6.2.2.4 zu erfüllen.

**6.2.2.1 Auslegung, Bau und erstmalige Prüfung**

**6.2.2.1.1** Für die Auslegung, den Bau und die erstmalige Prüfung von wiederbefüllbaren UN-Flaschenkörpern gelten folgende Normen, mit der Ausnahme, dass die Prüfvorschriften in Zusammenhang mit dem System für die Konformitätsbewertung und Zulassung dem Unterabschnitt 6.2.2.5 entsprechen müssen:

Referenz	Titel	für die Herstellung anwendbar
ISO 9809-1:1999	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Flaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 1: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit von weniger als 1100 MPa <b>Bem.</b> Die Bemerkung bezüglich des Faktors F in Abschnitt 7.3 dieser Norm gilt nicht für UN-Flaschen.	bis zum 31. Dezember 2018
ISO 9809-1:2010	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 1: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit kleiner als 1100 MPa	bis zum 31. Dezember 2026
ISO 9809-1:2019	Gasflaschen – Auslegung, Herstellung und Prüfung von wiederbefüllbaren nahtlosen Gasflaschen aus Stahl – Teil 1: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit kleiner als 1 100 MPa	bis auf Weiteres
ISO 9809-2:2000	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Flaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 2: Normalgeglühte und angelassene Flaschen mit einer Zugfestigkeit grösser oder gleich 1100 MPa	bis zum 31. Dezember 2018

Referenz	Titel	für die Herstellung anwendbar
ISO 9809-2:2010	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 2: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit grösser oder gleich 1100 MPa	bis zum 31. Dezember 2026
ISO 9809-2:2019	Gasflaschen – Auslegung, Herstellung und Prüfung von wiederbefüllbaren nahtlosen Gasflaschen aus Stahl – Teil 2: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit grösser als oder gleich 1 100 MPa	bis auf Weiteres
ISO 9809-3:2000	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Flaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 3: Normalisierte Flaschen aus Stahl	bis zum 31. Dezember 2018
ISO 9809-3:2010	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 3: Flaschen aus normalem Stahl	bis zum 31. Dezember 2026
ISO 9809-3:2019	Gasflaschen – Auslegung, Herstellung und Prüfung von wiederbefüllbaren nahtlosen Gasflaschen aus Stahl – Teil 3: Flaschen aus normalem Stahl	bis auf Weiteres
ISO 9809-4:2014	Gasflaschen – Wiederbefüllbare, nahtlose Gasflaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 4: Flaschen aus Edelstahl mit einer Zugfestigkeit von weniger als 1 100 MPa	bis auf Weiteres
ISO 7866:1999	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Flaschen aus Aluminiumlegierung – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung <b>Bem.</b> Die Bemerkung bezüglich des Faktors F in Abschnitt 7.2 dieser Norm gilt nicht für UN-Flaschen. Die Aluminiumlegierung 6351A–T6 oder gleichwertige Legierungen sind nicht zugelassen.	bis zum 31. Dezember 2020
ISO 7866:2012 + Cor 1:2014	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen aus Aluminiumlegierungen – Auslegung, Bau und Prüfung <b>Bem.</b> Die Aluminiumlegierung 6351A oder gleichwertige Legierungen dürfen nicht verwendet werden.	bis auf Weiteres
ISO 4706:2008	Nachfüllbare, geschweisste Stahlgasflaschen – Prüfdruck bis 60 bar	bis auf Weiteres
ISO 18172-1:2007	Gasflaschen – Wiederbefüllbare, geschweisste Flaschen aus nichtrostendem Stahl – Teil 1: bis zu einem Prüfdruck von 60 bar	bis auf Weiteres
ISO 20703:2006	Gasflaschen – Wiederbefüllbare geschweisste Gasflaschen aus Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung	bis auf Weiteres
ISO 11119-1:2002	Gasflaschen aus Verbundwerkstoffen – Festlegungen und Prüfverfahren – Teil 1: Umfangsgewickelte Gasflaschen aus Verbundwerkstoffen	bis zum 31. Dezember 2020
ISO 11119-1:2012	Gasflaschen – Wiederbefüllbare Flaschen und Grossflaschen aus Verbundwerkstoffen – Auslegung, Bau und Prüfungen – Teil 1: Umfangsumwickelte faserverstärkte Flaschen und Grossflaschen aus Verbundwerkstoffen bis 450 l	bis auf Weiteres
ISO 11119-2:2002	Gasflaschen aus Verbundwerkstoffen – Festlegungen und Prüfverfahren – Teil 2: Vollumwickelte, faserverstärkte Gasflaschen aus Verbundwerkstoffen mit lasttragenden metallischen Linern	bis zum 31. Dezember 2020
ISO 11119-2:2012 + Amd 1:2014	Gasflaschen – Wiederbefüllbare Gasflaschen und Grossflaschen aus Verbundwerkstoffen – Auslegung, Bau und Prüfung – Teil 2: Vollumwickelte, faserverstärkte Gasflaschen und Grossflaschen bis 450 l aus Verbundwerkstoffen mit lasttragenden metallischen Linern	bis auf Weiteres
ISO 11119-3:2002	Gasflaschen aus Verbundwerkstoffen – Festlegungen und Prüfverfahren – Teil 3: Volumenumwickelte, faserverstärkte Gasflaschen aus Verbundwerkstoffen mit nicht metallischen Linern und nicht lasttragenden Linern <b>Bem.</b> Diese Norm darf nicht für aus zwei miteinander verbundenen Teilen hergestellte Flaschen ohne Liner verwendet werden.	bis zum 31. Dezember 2020

Referenz	Titel	für die Herstellung anwendbar
ISO 11119-3:2013	Gasflaschen – Wiederbefüllbare Gasflaschen und Grossflaschen aus Verbundwerkstoffen – Auslegung, Bau und Prüfung – Teil 3: Vollumwickelte, faserverstärkte Gasflaschen und Grossflaschen bis 450 l aus Verbundwerkstoffen mit nicht lasttragenden metallischen oder nicht metallischen Linern <b>Bem.</b> Diese Norm darf nicht für aus zwei miteinander verbundenen Teilen hergestellte Flaschen ohne Liner verwendet werden.	bis auf Weiteres
ISO 11119-4:2016	Gasflaschen – Wiederbefüllbare Gasflaschen aus Verbundwerkstoffen – Auslegung, Konstruktion und Prüfverfahren – Teil 4: Vollumwickelte faserverstärkte Gasflaschen aus Verbundwerkstoffen mit einem Fassungsraum bis zu 150 l mit lasttragenden geschweissten metallischen Linern	bis auf Weiteres

- Bem.**
1. In den Normen, auf die oben verwiesen wird, müssen Flaschenkörper aus Verbundwerkstoffen für eine Auslegungslebensdauer von mindestens 15 Jahren ausgelegt sein.
  2. Flaschenkörper aus Verbundwerkstoffen mit einer Auslegungslebensdauer von mehr als 15 Jahren dürfen 15 Jahre nach dem Datum der Herstellung nicht mehr befüllt werden, es sei denn, das Baumuster wurde erfolgreich einem Betriebsdauer-Prüfprogramm unterzogen. Das Programm muss Teil der ursprünglichen Baumusterzulassung sein und muss Prüfungen festlegen, mit denen nachgewiesen wird, dass die entsprechend hergestellten Flaschenkörper aus Verbundwerkstoffen bis zum Ende ihrer Auslegungslebensdauer sicher bleiben. Das Betriebsdauer-Prüfprogramm und die Ergebnisse müssen von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes, die für die ursprüngliche Zulassung des Baumusters der Flasche verantwortlich war, zugelassen sein. Die Betriebsdauer eines Flaschenkörpers aus Verbundwerkstoffen darf nicht über ihre ursprüngliche Auslegungslebensdauer hinaus verlängert werden.

**6.2.2.1.2** Für die Auslegung, den Bau und die erstmalige Prüfung von UN-Grossflaschenkörpern gilt folgende Norm, mit der Ausnahme, dass die Prüfvorschriften in Zusammenhang mit dem System für die Konformitätsbewertung und Zulassung dem Unterabschnitt 6.2.2.5 entsprechen müssen:

Referenz	Titel	für die Herstellung anwendbar
ISO 11120:1999	Ortsbewegliche Gasflaschen – Nahtlose wiederbefüllbare Grossflaschen aus Stahl für den Transport verdichteter Gase mit einem Fassungsraum zwischen 150 l und 3000 l – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung <b>Bem.</b> Die Bemerkung bezüglich des Faktors F in Abschnitt 7.1 dieser Norm gilt nicht für UN-Grossflaschen.	bis zum 31. Dezember 2022
ISO 11120:2015	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Grossflaschen aus Stahl mit einem Fassungsraum zwischen 150 Liter und 3000 Liter – Auslegung, Bau und Prüfung	bis auf Weiteres
ISO 11119-1:2012	Gasflaschen – Wiederbefüllbare Flaschen und Grossflaschen aus Verbundwerkstoffen – Auslegung, Bau und Prüfungen – Teil 1: Umfangsumwickelte faserverstärkte Flaschen und Grossflaschen aus Verbundwerkstoffen bis 450 l	bis auf Weiteres
ISO 11119-2:2012 + Amd 1:2014	Gasflaschen – Wiederbefüllbare Gasflaschen und Grossflaschen aus Verbundwerkstoffen – Auslegung, Bau und Prüfung – Teil 2: Vollumwickelte, faserverstärkte Gasflaschen und Grossflaschen bis 450 l aus Verbundwerkstoffen mit lasttragenden metallischen Linern	bis auf Weiteres
ISO 11119-3:2013	Gasflaschen – Wiederbefüllbare Gasflaschen und Grossflaschen aus Verbundwerkstoffen – Auslegung, Bau und Prüfung – Teil 3: Vollumwickelte, faserverstärkte Gasflaschen und Grossflaschen bis 450 l aus Verbundwerkstoffen mit nicht lasttragenden metallischen oder nicht metallischen Linern <b>Bem.</b> Diese Norm darf nicht für aus zwei miteinander verbundenen Teilen hergestellte Flaschen ohne Liner verwendet werden.	bis auf Weiteres
ISO 11515:2013	Gasflaschen – Wiederbefüllbare verstärkte Flaschen mit einer Kapazität zwischen 450 l und 3000 l – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung	bis zum 31. Dezember 2026

Referenz	Titel	für die Herstellung anwendbar
ISO 11515:2013 + Amd 1:2018	Gasflaschen – Wiederbefüllbare verstärkte Flaschen mit einer Kapazität zwischen 450 l und 3000 l – Auslegung, Konstruktion und Prüfung	bis auf Weiteres
ISO 9809-1:2019	Gasflaschen – Auslegung, Herstellung und Prüfung von wiederbefüllbaren nahtlosen Gasflaschen aus Stahl – Teil 1: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit kleiner als 1 100 MPa	bis auf Weiteres
ISO 9809-2:2019	Gasflaschen – Auslegung, Herstellung und Prüfung von wiederbefüllbaren nahtlosen Gasflaschen aus Stahl – Teil 2: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit grösser als oder gleich 1 100 MPa	bis auf Weiteres
ISO 9809-3:2019	Gasflaschen – Auslegung, Herstellung und Prüfung von wiederbefüllbaren nahtlosen Gasflaschen aus Stahl – Teil 3: Flaschen aus normalisiertem Stahl	bis auf Weiteres

- Bem.** 1. In den oben in Bezug genommenen Normen müssen die Grossflaschenkörper aus Verbundwerkstoffen für eine Auslegungslebensdauer von mindestens 15 Jahren ausgelegt sein.
2. Grossflaschenkörper aus Verbundwerkstoffen mit einer Auslegungslebensdauer von mehr als 15 Jahren dürfen 15 Jahre nach dem Datum der Herstellung nicht mehr befüllt werden, es sei denn, das Baumuster wurde erfolgreich einem Betriebsdauer-Prüfprogramm unterzogen. Das Programm muss Teil der ursprünglichen Baumusterzulassung sein und muss Prüfungen festlegen, mit denen nachgewiesen wird, dass die entsprechend hergestellten Grossflaschenkörper aus Verbundwerkstoffen bis zum Ende ihrer Auslegungslebensdauer sicher bleiben. Das Betriebsdauer-Prüfprogramm und die Ergebnisse müssen von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes, die für die ursprüngliche Zulassung des Baumusters der Grossflasche verantwortlich war, zugelassen sein. Die Betriebsdauer eines Grossflaschenkörpers aus Verbundwerkstoffen darf nicht über ihre ursprüngliche Auslegungslebensdauer hinaus verlängert werden.

**6.2.2.1.3** Für die Auslegung, den Bau und die erstmalige Prüfung von UN-Acetylen-Flaschen gelten folgende Normen, mit der Ausnahme, dass die Prüfvorschriften in Zusammenhang mit dem System für die Konformitätsbewertung und Zulassung dem Unterabschnitt 6.2.2.5 entsprechen müssen:

Für den Flaschenkörper:

Referenz	Titel	für die Herstellung anwendbar
ISO 9809-1:1999	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Flaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 1: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit von weniger als 1100 MPa <b>Bem.</b> Die Bemerkung bezüglich des Faktors F in Abschnitt 7.3 dieser Norm gilt nicht für UN-Flaschen.	bis zum 31. Dezember 2018
ISO 9809-1:2010	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 1: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit kleiner als 1100 MPa	bis zum 31. Dezember 2026
ISO 9809-1:2019	Gasflaschen – Auslegung, Herstellung und Prüfung von wiederbefüllbaren nahtlosen Gasflaschen aus Stahl – Teil 1: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit kleiner als 1 100 MPa	bis auf Weiteres
ISO 9809-3:2000	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Flaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 3: Normalisierte Flaschen aus Stahl	bis zum 31. Dezember 2018
ISO 9809-3:2010	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Flaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 3: Flaschen aus normalisiertem Stahl	bis zum 31. Dezember 2026
ISO 9809-3:2019	Gasflaschen – Auslegung, Herstellung und Prüfung von wiederbefüllbaren nahtlosen Gasflaschen aus Stahl – Teil 3: Flaschen aus normalisiertem Stahl	bis auf Weiteres
ISO 4706:2008	Nachfüllbare, geschweisste Stahlgasflaschen – Teil 1: Prüfdruck bis 60 bar	bis auf Weiteres
ISO 7866:2012 + Cor 1:2014	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen aus Aluminiumlegierungen – Auslegung, Bau und Prüfung <b>Bem.</b> Die Aluminiumlegierung 6351A oder gleichwertige Legierungen dürfen nicht verwendet werden.	bis auf Weiteres

Für die Acetylen-Flasche einschliesslich des porösen Materials:

Referenz	Titel	für die Herstellung anwendbar
ISO 3807-1:2000	Acetylen-Flaschen – Grundanforderungen – Teil 1: Flaschen ohne Schmelzsicherungen	bis zum 31. Dezember 2020
ISO 3807-2:2000	Acetylen-Flaschen – Grundanforderungen – Teil 2: Flaschen mit Schmelzsicherungen	bis zum 31. Dezember 2020
ISO 3807:2013	Gasflaschen – Acetylenflaschen – Grundlegende Anforderungen und Baumusterprüfung	bis auf Weiteres

- 6.2.2.1.4** Für die Auslegung, den Bau und die erstmalige Prüfung von verschlossenen UN-Kryo-Behältern gilt folgende Norm, mit der Ausnahme, dass die Prüfvorschriften in Zusammenhang mit dem System für die Konformitätsbewertung und Zulassung dem Unterabschnitt 6.2.2.5 entsprechen müssen:

Referenz	Titel	für die Herstellung anwendbar
ISO 21029-1:2004	Kryo-Behälter – Ortsbewegliche vakuumisolierte Behälter mit einem Fassungsraum bis zu 1000 Liter – Teil 1: Gestaltung, Herstellung und Prüfung	bis zum 31. Dezember 2026
ISO 21029-1:2018 + Amd 1:2019	Kryo-Behälter – Ortsbewegliche vakuumisolierte Behälter mit einem Fassungsraum von nicht mehr als 1 000 Liter – Teil 1: Auslegung, Bau, Inspektion und Prüfungen; Änderung 1	bis auf Weiteres

- 6.2.2.1.5** Für die Auslegung, den Bau und die erstmalige Prüfung von UN-Metallhydrid-Speichersystemen gilt folgende Norm, mit der Ausnahme, dass die Prüfvorschriften in Zusammenhang mit dem System für die Konformitätsbewertung und Zulassung dem Unterabschnitt 6.2.2.5 entsprechen müssen:

Referenz	Titel	für die Herstellung anwendbar
ISO 16111:2008	Ortsbewegliche Gasspeichereinrichtungen – In reversiblen Metallhydriden absorbierter Wasserstoff	bis zum 31. Dezember 2026
ISO 16111:2018	Ortsveränderliche Gasspeicherbehälter – in Metallhydriden reversibel absorbierter Wasserstoff	bis auf Weiteres

- 6.2.2.1.6** Für die Auslegung, den Bau und die erstmalige Prüfung von UN-Flaschenbündeln gilt folgende Norm. Jede Flasche eines UN-Flaschenbündels muss eine UN-Flasche oder ein UN-Flaschenkörper sein, die den Vorschriften des Abschnitts 6.2.2 entspricht. Die Prüfvorschriften in Zusammenhang mit dem System für die Konformitätsbewertung und Zulassung von UN-Flaschenbündeln müssen dem Unterabschnitt 6.2.2.5 entsprechen.

Referenz	Titel	für die Herstellung anwendbar
ISO 10961:2010	Gasflaschen – Flaschenbündel – Auslegung, Herstellung, Prüfung und Inspektion	bis zum 31. Dezember 2026
ISO 10961:2019	Gasflaschen – Flaschenbündel – Auslegung, Herstellung, Prüfung und Inspektion	bis auf Weiteres

**Bem.** Das Auswechseln einer oder mehrerer Flaschen oder Flaschenkörper desselben Baumusters, einschliesslich desselben Prüfdrucks, in einem bestehenden UN-Flaschenbündel erfordert keine neue Konformitätsbewertung des bestehenden Bündels. Die Bedienungsausrüstung des Flaschenbündels kann auch ersetzt werden, ohne dass eine neue Konformitätsbewertung erforderlich wird, wenn sie mit der Baumusterzulassungsbescheinigung übereinstimmt.

**6.2.2.1.7** Für die Auslegung, den Bau und die erstmalige Prüfung von UN-Flaschen für adsorbierte Gase gelten folgende Normen mit der Ausnahme, dass die Prüfvorschriften in Zusammenhang mit dem System für die Konformitätsbewertung und Zulassung dem Unterabschnitt 6.2.2.5 entsprechen müssen.

Referenz	Titel	für die Herstellung anwendbar
ISO 11513:2011	Gasflaschen – Wiederbefüllbare geschweisste Stahlflaschen, die Adsorptionsmaterial zur Gasverpackung unterhalb des atmosphärischen Drucks beinhalten – Auslegung, Bau und Prüfung	bis zum 31. Dezember 2026
ISO 11513:2019	Gasflaschen – Wiederbefüllbare geschweisste Stahlflaschen, welche Materialien für Gasbeladung mittels Unterdruck (ausschliesslich Acetylen) enthalten – Auslegung, Bau, Prüfung, Verwendung und wiederkehrende Inspektion	bis auf Weiteres
ISO 9809-1:2010	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 1: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit kleiner als 1100 MPa	bis zum 31. Dezember 2026
ISO 9809-1:2019	Gasflaschen – Auslegung, Herstellung und Prüfung von wiederbefüllbaren nahtlosen Gasflaschen aus Stahl – Teil 1: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit kleiner als 1 100 MPa	bis auf Weiteres

**6.2.2.1.8** Für die Auslegung, den Bau und die erstmalige Prüfung von UN-Druckfässern gelten die folgenden Normen mit der Ausnahme, dass die Prüfvorschriften in Zusammenhang mit dem System für die Konformitätsbewertung und der Zulassung dem Unterabschnitt 6.2.2.5 entsprechen müssen.

Referenz	Titel	für die Herstellung anwendbar
ISO 21172-1:2015	Gasflaschen – Geschweisste Druckfässer aus Stahl mit einem Fassungsraum von bis zu 3000 l zur Beförderung von Gasen – Teil 1: Fassungsraum bis 1000 l <b>Bem.</b> Ungeachtet des Abschnitts 6.3.3.4 dieser Norm dürfen geschweisste Gas-Druckfässer aus Stahl mit nach innen gewölbten Böden für die Beförderung ätzender Stoffe verwendet werden, vorausgesetzt, alle Vorschriften des ADR werden erfüllt.	bis zum 31. Dezember 2026
ISO 21172-1:2015 + Amd 1:2018	Gasflaschen – Geschweisste Druckfässer aus Stahl mit einem Fassungsraum von bis zu 3000 l zur Beförderung von Gasen – Teil 1: Fassungsraum bis 1000 l	bis auf Weiteres
ISO 4706:2008	Gasflaschen – Nachfüllbare, geschweisste Stahlgasflaschen – Prüfdruck bis 60 bar	bis auf Weiteres
ISO 18172-1:2007	Gasflaschen – Wiederbefüllbare, geschweisste Flaschen aus nicht-rostendem Stahl – Teil 1: bis zu einem Prüfdruck von 60 bar	bis auf Weiteres

**6.2.2.1.9** Für die Auslegung, den Bau und die erstmalige Prüfung von nicht wiederbefüllbaren UN-Flaschen gelten folgende Normen, mit der Ausnahme, dass die Prüfvorschriften in Zusammenhang mit dem System für die Konformitätsbewertung und Zulassung dem Unterabschnitt 6.2.2.5 entsprechen müssen:

Referenz	Titel	für die Herstellung anwendbar
ISO 11118:1999	Gasflaschen – Metallische Einwegflaschen – Festlegungen und Prüfverfahren	bis zum 31. Dezember 2020
ISO 13340:2001	Ortsbewegliche Gasflaschen – Flaschenventile für Einwegflaschen – Spezifikation und Typprüfung	bis zum 31. Dezember 2020
ISO 11118:2015	Gasflaschen – Metallische Einwegflaschen – Festlegungen und Prüfverfahren	bis zum 31. Dezember 2026

Referenz	Titel	für die Herstellung anwendbar
ISO 11118:2015 + Amd 1:2019	Gasflaschen – Metallische Einwegflaschen – Spezifikationen und Prüfverfahren	bis auf Weiteres

### 6.2.2.2 Werkstoffe

Zusätzlich zu den in den Normen für die Auslegung und den Bau enthaltenen Werkstoffvorschriften und den in der anwendbaren Verpackungsanweisung für das (die) zu befördernde(n) Gas(e) (z. B. Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 oder P 205) festgelegten Einschränkungen gelten folgende Normen für die Werkstoffverträglichkeit:

Referenz	Titel
ISO 11114-1:2012 + A1:2017	Gasflaschen – Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen – Teil 1: Metallene Werkstoffe
ISO 11114-2:2013	Gasflaschen – Verträglichkeit von Flaschen- und Ventilwerkstoffen mit den in Berührung kommenden Gasen – Teil 2: Nichtmetallische Werkstoffe

### 6.2.2.3 Verschlüsse und ihr Schutz

Für die Auslegung, den Bau und die erstmalige Prüfung von Verschlüssen und ihren Schutz gelten folgende Normen:

Referenz	Titel	für die Herstellung anwendbar
ISO 11117:1998	Gasflaschen – Ventilschutzkappen und Ventilschutzvorrichtungen für Gasflaschen in industriellem und medizinischem Einsatz – Gestaltung, Konstruktion und Prüfungen	bis zum 31. Dezember 2014
ISO 11117:2008 + Cor 1:2009	Gasflaschen – Ventilschutzkappen und Ventilschutzkörbe – Auslegung, Bau und Prüfungen	bis zum 31. Dezember 2026
ISO 11117:2019	Gasflaschen – Ventilschutzkappen, Schutzkörbe und Schutzkragen – Auslegung, Bau und Prüfungen	bis auf Weiteres
ISO 10297:1999	Ortsbewegliche Gasflaschen – Ventile für wiederbefüllbare Gasflaschen – Spezifikation und Typprüfung	bis zum 31. Dezember 2008
ISO 10297:2006	Ortsbewegliche Gasflaschen – Flaschenventile – Spezifikation und Typprüfung	bis zum 31. Dezember 2020
ISO 10297:2014	Gasflaschen – Flaschenventile – Spezifikation und Baumusterprüfungen	bis zum 31. Dezember 2022
ISO 10297:2014 + A1:2017	Gasflaschen – Flaschenventile – Spezifikation und Baumusterprüfungen	bis auf Weiteres
ISO 14246:2014	Gasflaschen – Flaschenventile – Herstellungsprüfungen und -überprüfungen	bis zum 31. Dezember 2024
ISO 14246:2014 + A1:2017	Gasflaschen – Flaschenventile – Herstellungsprüfungen und -überprüfungen	bis auf Weiteres
ISO 17871:2015	Gasflaschen – Schnellöffnungs-Flaschenventile – Spezifikation und Baumusterprüfung <b>Bem.</b> Diese Norm darf nicht für entzündbare Gase verwendet werden.	bis zum 31. Dezember 2026
ISO 17871:2020	Gasflaschen – Schnellöffnungs-Flaschenventile – Spezifikation und Baumusterprüfung	bis auf Weiteres
ISO 17879:2017	Gasflaschen – Selbstschliessende Flaschenventile – Spezifikation und Baumusterprüfung <b>Bem.</b> Diese Norm darf nicht für selbstschliessende Ventile in Acetylen-Flaschen angewendet werden.	bis auf Weiteres

Für UN-Metallhydrid-Speichersysteme gelten die in der folgenden Norm festgelegten Vorschriften für die Verschlüsse und deren Schutz:

Referenz	Titel	für die Herstellung anwendbar
ISO 16111:2008	Ortsbewegliche Gasspeichereinrichtungen – In reversiblen Metallhydriden absorbiertes Wasserstoff	bis zum 31. Dezember 2026
ISO 16111:2018	Ortsveränderliche Gasspeicherbehälter – in Metallhydriden reversibel absorbiertes Wasserstoff	bis auf Weiteres

#### 6.2.2.4 Wiederkehrende Prüfung

Für die wiederkehrende Prüfung von UN-Druckgefässen gelten folgende Normen:

Referenz	Titel	anwendbar
ISO 6406:2005	Nahtlose Gasflaschen aus Stahl – Wiederkehrende Prüfung	bis zum 31. Dezember 2024
ISO 18119:2018	Gasflaschen – Nahtlose Gasflaschen und Grossflaschen aus Stahl und Aluminiumlegierungen – Wiederkehrende Inspektion und Prüfung	bis auf Weiteres
ISO 10460:2005	Gasflaschen – Geschweisste Gasflaschen aus Kohlenstoffstahl – Wiederkehrende Prüfung <b>Bem.</b> Die in Absatz 12.1 dieser Norm beschriebene Reparatur von Schweissnähten ist nicht zugelassen. Die in Absatz 12.2 beschriebenen Reparaturen erfordern die Genehmigung durch die zuständige Behörde, welche die Stelle für die wiederkehrende Prüfung in Übereinstimmung mit Unterabschnitt 6.2.2.6 zugelassen hat.	bis zum 31. Dezember 2024
ISO 10460:2018	Gasflaschen – Geschweisste Gasflaschen aus Aluminiumlegierung, Kohlenstoffstahl und Edelstahl – Wiederkehrende Inspektion und Prüfung	bis auf Weiteres
ISO 10461:2005 + A1:2006	Nahtlose Gasflaschen aus Aluminiumlegierung – Wiederkehrende Prüfung	bis zum 31. Dezember 2024
ISO 10462:2013	Gasflaschen – Acetylenflaschen – Wiederkehrende Inspektion und Wartung	bis zum 31. Dezember 2024
ISO 10462:2013 + Amd 1:2019	Gasflaschen – Acetylenflaschen – Wiederkehrende Inspektion und Wartung	bis auf Weiteres
ISO 11513:2011	Gasflaschen – Wiederbefüllbare geschweisste Stahlflaschen, die Adsorptionsmaterial zur Gasverpackung unterhalb des atmosphärischen Drucks beinhalten – Auslegung, Bau und Prüfung	bis zum 31. Dezember 2024
ISO 11513:2019	Gasflaschen – Wiederbefüllbare geschweisste Stahlflaschen, welche Materialien für Gasbeladung mittels Unterdruck (ausschliesslich Acetylen) enthalten – Auslegung, Bau, Prüfung, Verwendung und wiederkehrende Inspektion	bis auf Weiteres
ISO 11623:2015	Gasflaschen – Verbundbauweise (Composite-Bauweise) – Wiederkehrende Inspektion und Prüfung	bis auf Weiteres
ISO 22434:2006	Ortsbewegliche Gasflaschen – Prüfung und Wartung von Flaschenventilen <b>Bem.</b> Diese Vorschriften dürfen auch zu einem anderen Zeitpunkt als dem der wiederkehrenden Prüfung von UN-Flaschen erfüllt werden.	bis auf Weiteres
ISO 20475:2018	Gasflaschen – Flaschenbündel – Wiederkehrende Inspektion und Prüfung	bis auf Weiteres
ISO 23088:2020	Gasflaschen – Wiederkehrende Inspektion und Prüfung von geschweissten Druckfässern aus Stahl – Fassungsräume bis zu 1 000 l	bis auf Weiteres



Für die wiederkehrende Prüfung von UN-Metallhydrid-Speichersystemen gilt folgende Norm:

Referenz	Titel	anwendbar
ISO 16111:2008	Ortsbewegliche Gasspeichereinrichtungen – In reversiblen Metallhydriden absorbierter Wasserstoff	bis zum 31. Dezember 2024
ISO 16111:2018	Ortsveränderliche Gasspeicherbehälter – in Metallhydriden reversibel absorbierter Wasserstoff	bis auf Weiteres

## 6.2.2.5 System für die Konformitätsbewertung und Zulassung für die Herstellung von Druckgefässen

### 6.2.2.5.0 Begriffsbestimmungen

In diesem Unterabschnitt bedeutet:

*Baumuster:* Ein durch eine besondere Druckgefässnorm festgelegtes Druckgefässbaumuster.

*System für die Konformitätsbewertung:* Ein System für die Zulassung eines Herstellers durch die zuständige Behörde, welches die Zulassung des Druckgefässbaumusters, die Zulassung des Qualitätssicherungssystems des Herstellers und die Zulassung der Prüfstellen umfasst.

*Überprüfen:* Durch Untersuchung oder Vorlage objektiver Nachweise bestätigen, dass die festgelegten Anforderungen erfüllt worden sind.

**Bem.** In diesem Unterabschnitt bezieht sich der Begriff «Druckgefäss» bei der Durchführung getrennter Bewertungen auf Druckgefäss, Druckgefässkörper, Innenbehälter des verschlossenen Kryo-Behälters bzw. Verschluss.

**6.2.2.5.1** Für die Konformitätsbewertung von Druckgefässen sind die Vorschriften des Unterabschnitts 6.2.2.5 anzuwenden. Der Absatz 6.2.1.4.4 enthält Einzelheiten darüber, welche Teile von Druckgefässen einer getrennten Konformitätsbewertung unterzogen werden dürfen. Jedoch dürfen die Vorschriften des Unterabschnitts 6.2.2.5 in folgenden Fällen durch von der zuständigen Behörde festgelegte Vorschriften ersetzt werden:

- Konformitätsbewertung von Verschlüssen;
- Konformitätsbewertung des endgültigen Zusammenbaus von Flaschenbündeln, vorausgesetzt, die Flaschenkörper sind in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Unterabschnitts 6.2.2.5 einer Konformitätsbewertung unterzogen worden; und
- Konformitätsbewertung des endgültigen Zusammenbaus von verschlossenen Kryo-Behältern, vorausgesetzt, der Innenbehälter ist in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Unterabschnitts 6.2.2.5 einer Konformitätsbewertung unterzogen worden.

### 6.2.2.5.2 Allgemeine Vorschriften

#### Zuständige Behörde

**6.2.2.5.2.1** Die zuständige Behörde, die das Druckgefäss zulässt, muss das System für die Konformitätsbewertung zulassen, um sicherzustellen, dass die Druckgefässe den Vorschriften des ADR entsprechen. In den Fällen, in denen die zuständige Behörde, die ein Druckgefäss zulässt, nicht die zuständige Behörde des Herstellungslandes ist, müssen die Kennzeichen des Zulassungslandes und des Herstellungslandes in den Kennzeichen des Druckgefässes angegeben sein (siehe Unterabschnitte 6.2.2.7 und 6.2.2.8).

Die zuständige Behörde des Zulassungslandes muss der entsprechenden Behörde des Verwendungslandes auf Anforderung Nachweise für die Erfüllung dieses Systems für die Konformitätsbewertung vorlegen.

**6.2.2.5.2.2** Die zuständige Behörde darf ihre Aufgaben in diesem System für die Konformitätsbewertung ganz oder teilweise delegieren.

**6.2.2.5.2.3** Die zuständige Behörde muss sicherstellen, dass eine aktuelle Liste über die zugelassenen Prüfstellen und deren Kennzeichen sowie über die zugelassenen Hersteller und deren Kennzeichen zur Verfügung steht.

#### Prüfstelle

**6.2.2.5.2.4** Die Prüfstelle muss von der zuständigen Behörde für die Prüfung von Druckgefässen zugelassen sein und:

- über ein in einer Organisationsstruktur eingebundenes, geeignetes, geschultes, sachkundiges und erfahrenes Personal verfügen, das seine technischen Aufgaben in zufrieden stellender Weise ausüben kann;
- Zugang zu geeigneten und hinreichenden Einrichtungen und Ausrüstungen haben;
- in unabhängiger Art und Weise arbeiten und frei von Einflüssen sein, die sie daran hindern könnten;

- d) geschäftliche Verschwiegenheit über die unternehmerischen und eigentumsrechtlich geschützten Tätigkeiten des Herstellers und anderer Stellen bewahren;
- e) eine klare Trennung zwischen den eigentlichen Aufgaben als Prüfstelle und den damit nicht zusammenhängenden Aufgaben einhalten;
- f) ein dokumentiertes Qualitätssicherungssystem betreiben;
- g) sicherstellen, dass die in der entsprechenden Druckgefässnorm und im ADR festgelegten Prüfungen durchgeführt werden, und
- h) ein wirksames und geeignetes Berichts- und Aufzeichnungssystem in Übereinstimmung mit Absatz 6.2.2.5.6 unterhalten.

**6.2.2.5.2.5** Um die Übereinstimmung mit der entsprechenden Druckgefässnorm zu überprüfen, muss die Prüfstelle Baumusterzulassungen, Prüfungen der Druckgefässproduktion durchführen und Bescheinigungen ausstellen (siehe Absätze 6.2.2.5.4 und 6.2.2.5.5).

#### **Hersteller**

**6.2.2.5.2.6** Der Hersteller muss

- a) ein dokumentiertes Qualitätssicherungssystem gemäss Absatz 6.2.2.5.3 betreiben;
- b) Baumusterzulassungen gemäss Absatz 6.2.2.5.4 beantragen;
- c) eine Prüfstelle aus dem von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes aufgestellten Verzeichnis der zugelassenen Prüfstellen auswählen und
- d) Aufzeichnungen gemäss Absatz 6.2.2.5.6 aufbewahren.

#### **Prüflabor**

**6.2.2.5.2.7** Das Prüflabor muss

- a) über genügend, in einer Organisationsstruktur eingebundenes Personal mit ausreichender Kompetenz und Erfahrung verfügen und
- b) über geeignete und hinreichende Einrichtungen und Ausrüstungen verfügen, um die in der Herstellungsnorm vorgeschriebenen Prüfungen zur Zufriedenheit der Prüfstelle durchzuführen.

#### **6.2.2.5.3 Qualitätssicherungssystem des Herstellers**

**6.2.2.5.3.1** Das Qualitätssicherungssystem muss alle Elemente, Anforderungen und Vorschriften umfassen, die vom Hersteller angewendet werden. Es muss auf eine systematische und ordentliche Weise in Form schriftlich niedergelegter Grundsätze, Verfahren und Anweisungen dokumentiert werden.

Der Inhalt muss insbesondere geeignete Beschreibungen umfassen über:

- a) die Organisationsstruktur und Verantwortlichkeiten des Personals hinsichtlich der Auslegung und der Produktqualität;
- b) die bei der Auslegung der Druckgefässe verwendeten Techniken, Prozesse und Verfahren für die Auslegungskontrolle und -überprüfung;
- c) die entsprechenden Anweisungen, die für die Herstellung der Druckgefässe, die Qualitätskontrolle, die Qualitätssicherung und die Arbeitsabläufe verwendet werden;
- d) Qualitätsaufzeichnungen, wie Prüfberichte, Prüf- und Kalibrierungsdaten;
- e) Überprüfungen durch die Geschäftsleitung in Folge der Nachprüfungen (Audits) gemäss Absatz 6.2.2.5.3.2, um die erfolgreiche Wirkungsweise des Qualitätssicherungssystems sicherzustellen;
- f) das Verfahren, das beschreibt, wie Kundenanforderungen erfüllt werden;
- g) das Verfahren für die Kontrolle der Dokumente und deren Überarbeitung;
- h) die Mittel für die Kontrolle nicht konformer Druckgefässe, von Zukaufteilen, Zwischenprodukten und Fertigteilen und
- i) Schulungsprogramme und Qualifizierungsverfahren für das betroffene Personal.

#### **6.2.2.5.3.2 Nachprüfung (Audit) des Qualitätssicherungssystems**

Das Qualitätssicherungssystem ist erstmalig zu bewerten, um festzustellen, ob es die Anforderungen des Absatzes 6.2.2.5.3.1 zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde erfüllt.

Der Hersteller ist über die Ergebnisse der Nachprüfung in Kenntnis zu setzen. Die Mitteilung muss die Schlussfolgerungen der Nachprüfung und eventuell erforderliche Korrekturmaassnahmen umfassen.

Wiederkehrende Nachprüfungen sind zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde durchzuführen, um sicherzustellen, dass der Hersteller das Qualitätssicherungssystem aufrechterhält und anwendet. Berichte über die wiederkehrenden Nachprüfungen sind dem Hersteller zur Verfügung zu stellen.

### 6.2.2.5.3.3 Aufrechterhaltung des Qualitätssicherungssystems

Der Hersteller muss das Qualitätssicherungssystem in der zugelassenen Form so aufrechterhalten, dass es geeignet und effizient bleibt.

Der Hersteller hat die zuständige Behörde, die das Qualitätssicherungssystem zugelassen hat, über beabsichtigte Änderungen in Kenntnis zu setzen. Die vorgeschlagenen Änderungen sind zu bewerten, um festzustellen, ob das geänderte Qualitätssicherungssystem die Anforderungen des Absatzes 6.2.2.5.3.1 weiterhin erfüllt.

### 6.2.2.5.4 Zulassungsverfahren

#### Erstmalige Baumusterzulassung

**6.2.2.5.4.1** Die erstmalige Baumusterzulassung muss aus einer Zulassung des Qualitätssicherungssystems des Herstellers und einer Zulassung der Auslegung des herzustellenden Druckgefässes bestehen. Ein Antrag für eine erstmalige Baumusterzulassung muss den Anforderungen der Absätze 6.2.2.5.4.2 bis 6.2.2.5.4.6 und 6.2.2.5.4.9 entsprechen.

**6.2.2.5.4.2** Ein Hersteller, der beabsichtigt, Druckgefässe in Übereinstimmung mit einer Druckgefässnorm und in Übereinstimmung mit dem ADR herzustellen, muss eine Baumusterzulassungsbescheinigung beantragen, erlangen und aufbewahren, die von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes für mindestens ein Druckgefässbaumuster nach dem in Absatz 6.2.2.5.4.9 angegebenen Verfahren ausgestellt wird. Diese Bescheinigung muss der zuständigen Behörde des Verwendungslandes auf Anfrage vorgelegt werden.

**6.2.2.5.4.3** Für jede Produktionsstätte ist ein Antrag zu stellen, der Folgendes umfassen muss:

- a) den Namen und die offizielle Adresse des Herstellers und, falls der Antrag durch einen bevollmächtigten Vertreter vorgelegt wird, dessen Name und Adresse;
- b) die Adresse der Produktionsstätte (sofern von der oben genannten abweichend);
- c) den Namen und den Titel der für das Qualitätssicherungssystem verantwortlichen Person(en);
- d) die Bezeichnung des Druckgefässes und der entsprechenden Druckgefässnorm;
- e) Einzelheiten einer eventuellen Ablehnung der Zulassung eines ähnlichen Antrags durch eine andere zuständige Behörde;
- f) den Namen der Prüfstelle für die Baumusterzulassung;
- g) Dokumentation über die Produktionsstätte, wie unter Absatz 6.2.2.5.3.1 beschrieben, und
- h) die für die Baumusterzulassung erforderliche technische Dokumentation, durch die die Überprüfung der Konformität der Druckgefässe mit den Vorschriften der entsprechenden Auslegungsnorm für Druckgefässe ermöglicht wird. Die technische Dokumentation muss die Auslegung und das Herstellungsverfahren abdecken und, sofern dies für die Bewertung erforderlich ist, mindestens Folgendes umfassen:
  - (i) Norm für die Auslegung des Druckgefässes sowie Zeichnungen über die Auslegung und die Herstellung, aus denen, soweit vorhanden, Einzelteile und Baueinheiten hervorgehen;
  - (ii) für das Verständnis der Zeichnungen und der für das Druckgefäss vorgesehenen Verwendung notwendige Beschreibungen und Erläuterungen;
  - (iii) ein Verzeichnis von Normen, die für die vollständige Festlegung des Herstellungsverfahrens notwendig sind;
  - (iv) Auslegungsberechnungen und Werkstoffspezifikationen und
  - (v) Prüfberichte der Baumusterzulassung, in denen die Ergebnisse der gemäss Absatz 6.2.2.5.4.9 durchgeführten Untersuchungen und Prüfungen beschrieben sind.

**6.2.2.5.4.4** Es ist eine erste Nachprüfung (Audit) gemäss Absatz 6.2.2.5.3.2 zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde durchzuführen.

**6.2.2.5.4.5** Wird dem Hersteller die Zulassung versagt, muss die zuständige Behörde schriftliche detaillierte Gründe für eine derartige Ablehnung vorlegen.

**6.2.2.5.4.6** Nach der Zulassung sind der zuständigen Behörde Änderungen an Informationen, die bezüglich der erstmaligen Zulassung gemäss Absatz 6.2.2.5.4.3 mitgeteilt wurden, vorzulegen.

#### Nachfolgende Baumusterzulassungen

**6.2.2.5.4.7** Ein Antrag für eine nachfolgende Baumusterzulassung muss den Anforderungen der Absätze 6.2.2.5.4.8 und 6.2.2.5.4.9 entsprechen, vorausgesetzt, der Hersteller ist in Besitz einer erstmaligen Baumusterzulassung. In diesem Fall muss das Qualitätssicherungssystem des Herstellers gemäss Absatz 6.2.2.5.3 während der erstmaligen Baumusterzulassung zugelassen worden und für das neue Baumuster anwendbar sein.

#### **6.2.2.5.4.8** Der Antrag muss umfassen:

- a) den Namen und die Adresse des Herstellers und, falls der Antrag durch einen bevollmächtigten Vertreter vorgelegt wird, dessen Name und Adresse;
- b) Einzelheiten einer eventuellen Ablehnung der Zulassung eines ähnlichen Antrags durch eine andere zuständige Behörde;
- c) Nachweis, dass die erstmalige Baumusterzulassung erteilt worden ist, und
- d) die in Absatz 6.2.2.5.4.3 h) beschriebene technische Dokumentation.

#### **Verfahren für die Baumusterzulassung**

#### **6.2.2.5.4.9** Die Prüfstelle muss

- a) die technische Dokumentation untersuchen, um zu überprüfen, ob
  - (i) das Baumuster mit den anwendbaren Vorschriften der Norm übereinstimmt und
  - (ii) die Prototyp-Charge in Übereinstimmung mit der technischen Dokumentation hergestellt worden ist und für das Baumuster repräsentativ ist;
- b) überprüfen, ob die Produktionskontrollen nach den Vorschriften des Absatzes 6.2.2.5.5 durchgeführt worden sind;
- c) die in der Norm oder dem technischen Regelwerk für das Druckgefäß vorgeschriebenen für die Baumusterzulassung erforderlichen Prüfungen der Druckgefäße durchführen oder beaufsichtigen;
- d) die in der Druckgefäßnorm festgelegten Untersuchungen und Prüfungen durchführen oder durchgeführt haben, um zu bestimmen, ob
  - (i) die Norm angewendet und erfüllt worden ist und
  - (ii) die vom Hersteller angewendeten Verfahren die Anforderungen der Norm erfüllen, und
- e) sicherstellen, dass die verschiedenen Baumusteruntersuchungen und -prüfungen korrekt und fachkundig durchgeführt werden.

Nachdem die Prototypprüfung mit zufrieden stellenden Ergebnissen durchgeführt worden ist und alle anwendbaren Anforderungen des Absatzes 6.2.2.5.4 erfüllt worden sind, ist eine Baumusterzulassungsbescheinigung auszustellen, die den Namen und die Adresse des Herstellers, die Ergebnisse und Schlussfolgerungen der Untersuchung und die notwendigen Erkennungsmerkmale des Baumusters umfassen muss. Wenn es nicht möglich war, bei der Ausstellung der Bescheinigung die Verträglichkeit der Bauwerkstoffe mit dem Inhalt des Druckgefäßes erschöpfend zu bewerten, muss in die Baumusterzulassungsbescheinigung eine Erklärung aufgenommen werden, dass die Verträglichkeitsbewertung nicht abgeschlossen worden ist.

Wird dem Hersteller eine Baumusterzulassung versagt, muss die zuständige Behörde schriftliche detaillierte Gründe für eine derartige Ablehnung vorlegen.

#### **6.2.2.5.4.10** Änderungen an zugelassenen Baumustern

Der Hersteller muss

- a) entweder die ausstellende zuständige Behörde über Änderungen des zugelassenen Baumusters, sofern diese Änderungen nach den Definitionen der Druckgefäßnorm kein neues Baumuster darstellen, in Kenntnis setzen,
- b) oder eine nachfolgende Baumusterzulassung anfordern, sofern diese Änderungen gemäss der anwendbaren Druckgefäßnorm ein neues Baumuster darstellen. Diese Ergänzungszulassung ist in Form eines Nachtrags zur ursprünglichen Baumusterzulassungsbescheinigung auszustellen.

#### **6.2.2.5.4.11** Die zuständige Behörde muss den anderen zuständigen Behörden Informationen über die Baumusterzulassung, Änderungen der Zulassung und zurückgezogene Zulassungen auf Anfrage mitteilen.

#### **6.2.2.5.5** Produktionskontrolle und -bescheinigung

##### **Allgemeine Vorschriften**

Die Kontrolle und Bescheinigung jedes Druckgefäßes ist von einer Prüfstelle oder deren Vertreter durchzuführen. Die vom Hersteller für die Prüfung während der Produktion ausgewählte Prüfstelle darf von der für die Baumusterzulassungsprüfung herangezogenen Prüfstelle abweichen.

Sofern zur Zufriedenheit der Prüfstelle nachgewiesen werden kann, dass der Hersteller über geschulte und fachkundige, vom Herstellungsprozess unabhängige Kontrolleure verfügt, darf die Kontrolle durch diese Kontrolleure durchgeführt werden. In diesem Fall muss der Hersteller Aufzeichnungen über die Schulung der Kontrolleure aufbewahren.

Die Prüfstelle muss überprüfen, dass die Kontrollen des Herstellers und die an den Druckgefässen vorgenommenen Prüfungen vollständig der Norm und den Vorschriften des ADR entsprechen. Sollte in Verbindung mit dieser Prüfung eine Nichtübereinstimmung festgestellt werden, kann die Erlaubnis, Kontrollen von Kontrolleuren des Herstellers durchführen zu lassen, zurückgezogen werden.

Der Hersteller muss nach der Zulassung durch die Prüfstelle eine Erklärung über die Konformität mit dem bescheinigten Baumuster abgeben. Die Anbringung der Zertifizierungskennzeichen auf dem Druckgefäss gilt als Erklärung, dass das Druckgefäss den anwendbaren Druckgefässnormen und den Anforderungen dieses Konformitätsbewertungssystems und des ADR entspricht. Auf jedem zugelassenen Druckgefäss muss die Prüfstelle oder der von der Prüfstelle dazu beauftragte Hersteller die Druckgefässzulassungskennzeichen und das registrierte Kennzeichen der Prüfstelle anbringen.

Vor dem Befüllen der Druckgefässe ist eine von der Prüfstelle und dem Hersteller unterzeichnete Übereinstimmungsbescheinigung auszustellen.

#### **6.2.2.5.6 Aufzeichnungen**

Aufzeichnungen über die Baumusterzulassung und die Übereinstimmungsbescheinigung sind vom Hersteller und der Prüfstelle mindestens 20 Jahre aufzubewahren.

#### **6.2.2.6 Zulassungssystem für die wiederkehrende Prüfung von Druckgefässen**

##### **6.2.2.6.1 Begriffsbestimmung**

Für Zwecke dieses Unterabschnitts versteht man unter:

*Zulassungssystem:* Ein System für die Zulassung einer Stelle, welche die wiederkehrende Prüfung von Druckgefässen durchführt (nachstehend «Stelle für die wiederkehrende Prüfung» genannt), durch die zuständige Behörde, einschliesslich der Zulassung des Qualitätssicherungssystems dieser Stelle.

##### **6.2.2.6.2 Allgemeine Vorschriften**

###### **Zuständige Behörde**

**6.2.2.6.2.1** Die zuständige Behörde hat ein Zulassungssystem aufzustellen, um sicherzustellen, dass die wiederkehrende Prüfung von Druckgefässen den Vorschriften des ADR entspricht. In den Fällen, in denen die zuständige Behörde, welche eine Stelle für die wiederkehrende Prüfung von Druckgefässen zulässt, nicht die zuständige Behörde des Landes ist, welches die Herstellung des Druckgefässes zulässt, muss das Kennzeichen des Zulassungslandes für die wiederkehrende Prüfung in den Druckgefässkennzeichen (siehe Unterabschnitt 6.2.2.7) angegeben werden.

Die zuständige Behörde des Zulassungslandes für die wiederkehrende Prüfung muss auf Anfrage den Nachweis für die Übereinstimmung mit diesem Zulassungssystem, einschliesslich der Aufzeichnungen der wiederkehrenden Prüfung, der zuständigen Behörde im Verwendungsland zur Verfügung stellen.

Die zuständige Behörde des Zulassungslandes kann die Zulassungsbescheinigung gemäss Absatz 6.2.2.6.4.1 auf Nachweis der Nichtübereinstimmung mit dem Zulassungssystem zurückziehen.

**6.2.2.6.2.2** Die zuständige Behörde darf ihre Aufgaben in diesem Zulassungssystem ganz oder teilweise delegieren.

**6.2.2.6.2.3** Die zuständige Behörde muss sicherstellen, dass ein aktuelles Verzeichnis der zugelassenen Stellen für die wiederkehrende Prüfung und ihrer Kennzeichen verfügbar ist.

###### **Stellen für die wiederkehrende Prüfung**

**6.2.2.6.2.4** Die Stelle für die wiederkehrende Prüfung muss von der zuständigen Behörde zugelassen sein und muss:

- a) über in einer Organisationsstruktur eingebundenes, geeignetes, geschultes, sachkundiges und erfahrenes Personal verfügen, das seine technischen Aufgaben in zufrieden stellender Weise ausüben kann;
- b) Zugang zu geeigneten und hinreichenden Einrichtungen und Ausrüstungen haben;
- c) in unabhängiger Art und Weise arbeiten und frei von Einflüssen sein, die sie daran hindern könnten;
- d) geschäftliche Verschwiegenheit bewahren;
- e) eine klare Trennung zwischen den eigentlichen Aufgaben der Stelle für die wiederkehrende Prüfung und den damit nicht zusammenhängenden Aufgaben einhalten;
- f) ein dokumentiertes Qualitätssicherungssystem gemäss Absatz 6.2.2.6.3 betreiben;
- g) eine Zulassung gemäss Absatz 6.2.2.6.4 beantragen;
- h) sicherstellen, dass die wiederkehrenden Prüfungen in Übereinstimmung mit Absatz 6.2.2.6.5 durchgeführt werden, und
- i) ein wirksames und geeignetes Berichts- und Aufzeichnungssystem in Übereinstimmung mit Absatz 6.2.2.6.6 unterhalten.

### **6.2.2.6.3 Qualitätssicherungssystem und Nachprüfung (Audit) der Stelle für die wiederkehrende Prüfung**

#### **6.2.2.6.3.1 Qualitätssicherungssystem**

Das Qualitätssicherungssystem muss alle Elemente, Anforderungen und Vorschriften umfassen, die von der Stelle für die wiederkehrende Prüfung angewendet werden. Es muss auf eine systematische und ordentliche Weise in Form schriftlich niedergelegter Grundsätze, Verfahren und Anweisungen dokumentiert werden.

Das Qualitätssicherungssystem muss umfassen:

- a) eine Beschreibung der Organisationsstruktur und der Verantwortlichkeiten;
- b) die entsprechenden Anweisungen, die für die Prüfung, die Qualitätskontrolle, die Qualitätssicherung und die Arbeitsabläufe verwendet werden;
- c) Qualitätsaufzeichnungen, wie Prüfberichte, Prüf- und Kalibrierungsdaten und Bescheinigungen;
- d) Überprüfungen durch die Geschäftsleitung in Folge der Nachprüfungen gemäss Absatz 6.2.2.6.3.2, um die erfolgreiche Wirkungsweise des Qualitätssicherungssystems sicherzustellen;
- e) ein Verfahren für die Kontrolle der Dokumente und deren Überarbeitung;
- f) ein Mittel für die Kontrolle nicht konformer Druckgefässe und
- g) Schulungsprogramme und Qualifizierungsverfahren für das betroffene Personal.

#### **6.2.2.6.3.2 Nachprüfung (Audit)**

Die Stelle für die wiederkehrende Prüfung und ihr Qualitätssicherungssystem sind zu überprüfen, um festzustellen, ob sie die Anforderungen des ADR zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde erfüllt.

Eine Nachprüfung ist als Teil des erstmaligen Zulassungsverfahrens (siehe Absatz 6.2.2.6.4.3) durchzuführen. Eine Nachprüfung kann als Teil des Verfahrens für die Änderung der Zulassung (siehe Absatz 6.2.2.6.4.6) erforderlich sein.

Wiederkehrende Nachprüfungen sind zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Stelle für die wiederkehrende Prüfung den Vorschriften des ADR weiterhin entspricht.

Die Stelle für die wiederkehrende Prüfung ist über die Ergebnisse der Nachprüfung in Kenntnis zu setzen. Die Mitteilung muss die Schlussfolgerungen der Nachprüfung und eventuell erforderliche Korrekturmaassnahmen umfassen.

#### **6.2.2.6.3.3 Aufrechterhaltung des Qualitätssicherungssystems**

Die Stelle für die wiederkehrende Prüfung muss das Qualitätssicherungssystem in der zugelassenen Form so aufrechterhalten, dass es geeignet und effizient bleibt.

Die Stelle für die wiederkehrende Prüfung hat die zuständige Behörde, die das Qualitätssicherungssystem zugelassen hat, über beabsichtigte Änderungen in Übereinstimmung mit dem Verfahren für die Änderung einer Zulassung gemäss Absatz 6.2.2.6.4.6 in Kenntnis zu setzen.

### **6.2.2.6.4 Zulassungsverfahren für Stellen für die wiederkehrende Prüfung**

#### **Erstmalige Zulassung**

#### **6.2.2.6.4.1** Eine Stelle, die beabsichtigt, wiederkehrende Prüfungen von Druckgefässen in Übereinstimmung mit einer Druckgefässnorm und in Übereinstimmung mit dem ADR durchzuführen, muss eine Zulassungsbescheinigung beantragen, erlangen und aufbewahren, die von der zuständigen Behörde ausgestellt wird.

Diese Bescheinigung muss der zuständigen Behörde eines Verwendungslandes auf Anfrage vorgelegt werden.

#### **6.2.2.6.4.2** Für jede Stelle für die wiederkehrende Prüfung ist ein Antrag zu stellen, der Folgendes umfassen muss:

- a) den Namen und die Adresse der Stelle für die wiederkehrende Prüfung und, falls der Antrag durch einen bevollmächtigten Vertreter vorgelegt wird, dessen Name und Adresse;
- b) die Adresse jeder Einrichtung, welche wiederkehrende Prüfungen durchführt;
- c) den Namen und den Titel der für das Qualitätssicherungssystem verantwortlichen Person(en);
- d) die Bezeichnung der Druckgefässe, der Prüfmethode für die wiederkehrende Prüfung und der entsprechenden Druckgefässnormen, die im Qualitätssicherungssystem berücksichtigt werden;
- e) Dokumentation über jede Einrichtung, die Ausrüstung und das in Absatz 6.2.2.6.3.1 beschriebene Qualitätssicherungssystem;
- f) die Qualifizierungs- und Schulungsaufzeichnungen des Personals für die wiederkehrende Prüfung und
- g) Einzelheiten einer eventuellen Ablehnung der Zulassung eines ähnlichen Antrags durch eine andere zuständige Behörde.

- 6.2.2.6.4.3** Die zuständige Behörde muss:
- die Dokumentation untersuchen, um zu überprüfen, ob die Verfahren in Übereinstimmung mit den Vorschriften der entsprechenden Druckgefässnormen und des ADR sind, und
  - eine Nachprüfung in Übereinstimmung mit Absatz 6.2.2.6.3.2 durchführen, um zu überprüfen, ob die Prüfungen nach den Vorschriften der entsprechenden Druckgefässnormen und des ADR zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde durchgeführt werden.

**6.2.2.6.4.4** Nach der Durchführung der Nachprüfung mit zufrieden stellenden Ergebnissen und der Erfüllung aller Vorschriften des Absatzes 6.2.2.6.4 ist eine Zulassungsbescheinigung auszustellen. Sie muss den Namen der Stelle für die wiederkehrende Prüfung, das eingetragene Kennzeichen, die Adresse jeder Einrichtung und die notwendigen Daten für den Nachweis ihrer zugelassenen Tätigkeiten (z. B. Bezeichnung der Druckgefässe, Prüfverfahren für die wiederkehrende Prüfung und Druckgefässnormen) umfassen.

**6.2.2.6.4.5** Wird der Stelle für die wiederkehrende Prüfung die Zulassung versagt, muss die zuständige Behörde schriftliche detaillierte Gründe für eine derartige Ablehnung vorlegen.

#### **Änderungen an Zulassungen für Stellen für die wiederkehrende Prüfung**

**6.2.2.6.4.6** Nach der Zulassung muss die Stelle für die wiederkehrende Prüfung die ausstellende zuständige Behörde über alle Änderungen an den Informationen, die gemäss Absatz 6.2.2.6.4.2 im Rahmen der erstmaligen Zulassung unterbreitet wurden, in Kenntnis setzen.

Diese Änderungen sind zu bewerten, um festzustellen, ob die Vorschriften der entsprechenden Druckgefässnormen und des ADR erfüllt werden. Eine Nachprüfung gemäss Absatz 6.2.2.6.3.2 kann vorgeschrieben werden. Die zuständige Behörde muss diese Änderungen schriftlich genehmigen oder ablehnen; soweit notwendig ist eine geänderte Zulassungsbescheinigung auszustellen.

**6.2.2.6.4.7** Die zuständige Behörde muss den anderen zuständigen Behörden Informationen über die erstmalige Zulassung, Änderungen der Zulassung und zurückgezogene Zulassungen auf Anfrage mitteilen.

#### **6.2.2.6.5 Wiederkehrende Prüfung sowie Bescheinigung**

Die Anbringung der Kennzeichen für die wiederkehrende Prüfung an einem Druckgefäss gilt als Erklärung, dass das Druckgefäss den anwendbaren Druckgefässnormen und den Vorschriften des ADR entspricht. Die Stelle für die wiederkehrende Prüfung muss die Kennzeichen für die wiederkehrende Prüfung einschliesslich ihres eingetragenen Kennzeichens an jedem zugelassenen Druckgefäss anbringen (siehe Absatz 6.2.2.7.7).

Bevor das Druckgefäss befüllt wird, muss von der Stelle für die wiederkehrende Prüfung ein Dokument ausgestellt werden, mit dem bestätigt wird, dass das Druckgefäss die wiederkehrende Prüfung erfolgreich bestanden hat.

#### **6.2.2.6.6 Aufzeichnungen**

Die Stelle für die wiederkehrende Prüfung muss die Aufzeichnungen über die Prüfungen an Druckgefässen (unabhängig davon, ob sie erfolgreich oder nicht erfolgreich verlaufen sind) einschliesslich des Standortes der Prüfeinrichtung mindestens 15 Jahre aufbewahren.


Der Eigentümer eines Druckgefässes muss bis zur nächsten wiederkehrenden Prüfung eine identische Aufzeichnung aufbewahren, es sei denn, das Druckgefäss wird dauerhaft ausser Dienst gestellt.

#### **6.2.2.7 Kennzeichnung von wiederbefüllbaren UN-Druckgefässen**

**Bem.** Die Kennzeichnungsvorschriften für UN-Metallhydrid-Speichersysteme sind in Unterabschnitt 6.2.2.9, für UN-Flaschenbündel in Unterabschnitt 6.2.2.10 und für Verschlüsse in Unterabschnitt 6.2.2.11 enthalten.

**6.2.2.7.1** Wiederbefüllbare UN-Druckgefässkörper und verschlossene Kryo-Behälter sind deutlich und lesbar mit Zertifizierungskennzeichen, betrieblichen Kennzeichen und Herstellungskennzeichen zu versehen. Diese Kennzeichen müssen dauerhaft angebracht sein (z. B. geprägt, graviert oder geätzt). Die Kennzeichen müssen auf der Schulter, dem oberen Ende oder dem Hals des Druckgefässkörpers oder auf einem dauerhaft angebrachten Bestandteil des Druckgefässes (z. B. angeschweisster Kragen oder an der äusseren Ummantelung eines verschlossenen Kryo-Behälters angeschweisste korrosionsbeständige Platte) erscheinen. Mit Ausnahme des UN-Verpackungssymbols beträgt die Mindestgrösse der Kennzeichen 5 mm für Druckgefässe mit einem Durchmesser von mindestens 140 mm und 2,5 mm für Druckgefässe mit einem Durchmesser von weniger als 140 mm. Die Mindestgrösse des UN-Verpackungssymbols beträgt 10 mm für Druckgefässe mit einem Durchmesser von mindestens 140 mm und 5 mm für Druckgefässe mit einem Durchmesser von weniger als 140 mm.

### 6.2.2.7.2 Folgende Zertifizierungskennzeichen sind anzubringen:

- a) das Symbol der Vereinten Nationen für Verpackungen .
- Dieses Symbol darf nur zum Zweck der Bestätigung verwendet werden, dass eine Verpackung, ein flexibler Schüttgut-Container, ein ortsbeweglicher Tank oder ein MEGC den entsprechenden Vorschriften des Kapitels 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 oder 6.11 entspricht. Dieses Symbol darf nicht für Druckgefässe verwendet werden, die nur den Vorschriften der Abschnitte 6.2.3 bis 6.2.5 entsprechen (siehe Unterabschnitt 6.2.3.9);
- b) die für die Auslegung, die Herstellung und die Prüfung verwendete technische Norm (z. B. ISO 9809-1);  
**Bem.** Bei Acetylen-Flaschen ist auch die Norm ISO 3807 im Kennzeichen anzugeben.
- c) der (die) Buchstabe(n) für die Angabe des Zulassungslandes, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>2)</sup>;  
**Bem.** Für Zwecke dieses Kennzeichens ist das Zulassungsland das Land der zuständigen Behörde, welche die erstmalige Prüfung des jeweiligen Druckgefässes zum Zeitpunkt der Herstellung zugelassen hat.
- d) das Unterscheidungszeichen oder der Stempel der Prüfstelle, das/der bei der zuständigen Behörde des Landes, in dem die Kennzeichnung zugelassen wurde, registriert ist;
- e) das Datum der erstmaligen Prüfung durch Angabe des Jahres (vier Ziffern), gefolgt von der Angabe des Monats (zwei Ziffern) und getrennt durch einen Schrägstrich (d. h. «/»).
- Bem.** Wenn eine Acetylen-Flasche in Übereinstimmung mit Absatz 6.2.1.4.4 b) einer Konformitätsbewertung unterzogen wird und die Prüfstellen für den Flaschenkörper und die Acetylen-Flasche unterschiedlich sind, sind ihre jeweiligen Kennzeichen d) erforderlich. Es ist nur das Datum der erstmaligen Prüfung e) der vollständigen Acetylen-Flasche erforderlich. Wenn das Zulassungsland der Prüfstellen, die für die Prüfungen im Rahmen der erstmaligen Prüfung verantwortlich sind, unterschiedlich ist, ist ein zweites Kennzeichen c) anzubringen.

### 6.2.2.7.3 Folgende betriebliche Kennzeichen sind anzubringen:

- f) der Prüfdruck in bar, dem die Buchstaben «PH» vorangestellt und die Buchstaben «BAR» hinzugefügt werden;
- g) die Masse des leeren Druckgefässes einschliesslich aller dauerhaft angebrachter Bestandteile (z. B. Halsring, Fussring usw.) in Kilogramm, der die Buchstaben «KG» hinzugefügt werden. Diese Masse darf die Masse des Verschlusses (der Verschlüsse), der Ventilschutzkappe, des Ventilschutzkorbes, einer eventuellen Beschichtung oder des porösen Materials für Acetylen nicht enthalten. Die Masse ist in drei signifikanten Ziffern, aufgerundet auf die letzte Stelle, auszudrücken. Bei Flaschen mit einer Masse von weniger als 1 kg, ist die Masse in zwei signifikanten Ziffern, aufgerundet auf die letzte Stelle, auszudrücken. Bei Druckgefässen für UN 1001 Acetylen, gelöst, und UN 3374 Acetylen, lösungsmittelfrei, müssen mindestens eine Nachkommastelle und bei Druckgefässen mit einer Masse von weniger als 1 kg mindestens zwei Nachkommastellen angegeben werden;
- h) die garantierte Mindestwanddicke des Druckgefässes in Millimetern, der die Buchstaben «MM» hinzugefügt werden. Dieses Kennzeichen ist nicht erforderlich für Druckgefässe mit einem Fassungsraum von höchstens 1 Liter, für Flaschen aus Verbundwerkstoffen oder für verschlossene Kryo-Behälter;
- i) bei Druckgefässen für verdichtete Gase, UN 1001 Acetylen, gelöst, und UN 3374 Acetylen, lösungsmittelfrei, der Betriebsdruck in bar, dem die Buchstaben «PW» vorangestellt werden; bei verschlossenen Kryo-Behältern der höchstzulässige Betriebsdruck, dem die Buchstaben «MAWP» vorangestellt werden;  
**Bem.** Wenn ein Flaschenkörper für die Verwendung als Acetylen-Flasche (einschliesslich des porösen Materials) vorgesehen ist, ist das Kennzeichen des Betriebsdrucks erst erforderlich, wenn die Acetylen-Flasche vollständig ist.
- j) bei Druckgefässen für verflüssigte, tiefgekühlt verflüssigte und gelöste Gase der Fassungsraum in Liter, der in drei signifikanten Ziffern, abgerundet auf die letzte Stelle, ausgedrückt ist und dem der Buchstabe «L» hinzugefügt wird. Ist der Wert für den minimalen oder nominalen Fassungsraum eine ganze Zahl, dürfen die Nachkommastellen vernachlässigt werden;
- k) bei Flaschen für UN 1001 Acetylen, gelöst:
- die Tara in Kilogramm, bestehend aus der Gesamtmasse des leeren Flaschenkörpers, der während der Befüllung nicht entfernten Bedienungsausrüstung (einschliesslich des porösen Materials), einer eventuellen Beschichtung, des Lösungsmittels und des Sättigungsgases, die in drei signifikanten Ziffern, abgerundet auf die letzte Stelle, ausgedrückt ist und der die Buchstaben «KG» hinzugefügt werden. Es muss mindestens eine Nachkommastelle angegeben werden. Bei Druckgefässen mit einer Masse von weniger als 1 kg muss die Masse in zwei signifikanten Ziffern, abgerundet auf die letzte Stelle, ausgedrückt werden;
  - die Bezeichnung des porösen Materials (z. B. Benennung und Markenname) und

<sup>2)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z.B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.



- (iii) die Gesamtmasse der befüllten Acetylen-Flasche in Kilogramm, der die Buchstaben «KG» hinzugefügt werden;
- l) bei Flaschen für UN 3374 Acetylen, lösungsmittelfrei:
  - (i) die Tara, bestehend aus der Gesamtmasse des leeren Flaschenkörpers, der während der Befüllung nicht entfernten Bedienungsausrüstung (einschliesslich des porösen Materials) und einer eventuellen Beschichtung, die in drei signifikanten Ziffern, abgerundet auf die letzte Stelle, ausgedrückt ist und der die Buchstaben «KG» hinzugefügt werden. Es muss mindestens eine Nachkommastelle angegeben werden. Bei Druckgefässen mit einer Masse von weniger als 1 kg muss die Masse in zwei signifikanten Ziffern, abgerundet auf die letzte Stelle, ausgedrückt werden;
  - (ii) die Bezeichnung des porösen Materials (z. B. Benennung und Markenname) und
  - (iii) die Gesamtmasse der befüllten Acetylen-Flasche in Kilogramm, der die Buchstaben «KG» hinzugefügt werden.

#### 6.2.2.7.4 Folgende Herstellungskennzeichen sind anzubringen:

- m) Identifikation des Flaschengewindes (z. B. 25E). Dieses Kennzeichen ist für verschlossene Kryo-Behälter nicht erforderlich;
 

**Bem.** Informationen zu Kennzeichen, die für die Identifikation von Flaschengewinden verwendet werden können, sind in der Norm ISO/TR 11364 «Gasflaschen – Zusammenstellung von nationalen und internationalen Ventil-/Gasflaschen-Halsgewinden und ihre Identifizierung und Kennzeichnungssystem» enthalten.
- n) das von der zuständigen Behörde registrierte Kennzeichen des Herstellers. Ist das Herstellungsland mit dem Zulassungsland nicht identisch, ist (sind) dem Kennzeichen des Herstellers der (die) Buchstabe(n) für die Angabe des Herstellungslandes, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>3)</sup>, voranzustellen. Das Kennzeichen des Landes und das Kennzeichen des Herstellers sind durch eine Leerstelle oder einen Schrägstrich zu trennen;
 

**Bem.** Wenn der Hersteller der Acetylen-Flasche und der Hersteller des Flaschenkörpers unterschiedlich sind, ist nur das Kennzeichen des Herstellers der vollständigen Acetylen-Flasche erforderlich.
- o) die vom Hersteller zugeordnete Seriennummer;
- p) bei Druckgefässen aus Stahl und Druckgefässen aus Verbundwerkstoff mit Stahlauskleidung, die für die Beförderung von Gasen mit einem Risiko der Wasserstoffversprödung vorgesehen sind, der Buchstabe «H», der die Verträglichkeit des Stahls angibt (siehe Norm ISO 11114-1:2012 + A1:2017);
- q) bei Flaschen und Grossflaschen aus Verbundwerkstoffen mit einer begrenzten Auslegungsliebendauer die Buchstaben «FINAL», gefolgt von der Auslegungsliebendauer durch Angabe des Jahres (vier Ziffern) und, getrennt durch einen Schrägstrich (d. h. «/»), des Monats (zwei Ziffern);
- r) bei Flaschen und Grossflaschen aus Verbundwerkstoffen mit einer begrenzten Auslegungsliebendauer von mehr als 15 Jahren und für Flaschen und Grossflaschen aus Verbundwerkstoffen mit einer unbegrenzten Auslegungsliebendauer die Buchstaben «SERVICE», gefolgt von dem 15 Jahre nach dem Herstellungsdatum (erstmalige Prüfung) liegenden Datum durch Angabe des Jahres (vier Ziffern) und, getrennt durch einen Schrägstrich (d. h. «/»), des Monats (zwei Ziffern).
 

**Bem.** Sobald das ursprüngliche Baumuster die Vorschriften des Betriebsdauer-Prüfprogramms gemäss Absatz 6.2.2.1.1 Bem. 2 oder 6.2.2.1.2 Bem. 2 erfüllt hat, ist dieses Kennzeichen der ursprünglichen Betriebsdauer für die weitere Produktion nicht mehr erforderlich. An Flaschen und Grossflaschen eines Baumusters, welches die Vorschriften des Betriebsdauer-Prüfprogramms erfüllt hat, muss das Kennzeichen der ursprünglichen Betriebsdauer unkenntlich gemacht werden.


#### 6.2.2.7.5 Die oben aufgeführten Kennzeichen müssen in drei Gruppen angeordnet werden:

- Die Herstellungskennzeichen müssen die oberste Gruppe bilden und nacheinander in der in Absatz 6.2.2.7.4 angegebenen Reihenfolge erscheinen, ausgenommen davon sind die in Absatz 6.2.2.7.4 q) und r) beschriebenen Kennzeichen, die direkt neben den Kennzeichen für die wiederkehrende Prüfung des Absatzes 6.2.2.7.7 erscheinen müssen.
- Die betrieblichen Kennzeichen des Absatzes 6.2.2.7.3 müssen die mittlere Gruppe bilden, wobei dem Prüfdruck f) unmittelbar der Betriebsdruck i), sofern dieser vorgeschrieben ist, vorangestellt sein muss.
- Die Zertifizierungskennzeichen müssen die unterste Gruppe bilden und in der in Absatz 6.2.2.7.2 angegebenen Reihenfolge erscheinen.

---

<sup>3)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z.B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

Nachstehend ist ein Beispiel für die Kennzeichnung einer Flasche dargestellt:

m) 25E	n) D MF	o) 765432	p) H	
i) PW200	f) PH300BAR	g) 62,1KG	j) 50L	h) 5,8MM
a) 	b) ISO 9809-1	c) F	d) IB	e) 2000/12

**6.2.2.7.6** Andere Kennzeichen in anderen Bereichen als der Seitenwand sind zugelassen, vorausgesetzt, sie sind in Bereichen mit niedrigen Spannungen angebracht und ihre Grösse und Tiefe führen nicht zu schädlichen Spannungskonzentrationen. Bei verschlossenen Kryo-Behältern dürfen solche Kennzeichen auf einer getrennten Platte angegeben sein, die an der äusseren Ummantelung angebracht ist. Solche Kennzeichen dürfen nicht in Widerspruch zu den vorgeschriebenen Kennzeichen stehen.

**6.2.2.7.7** Zusätzlich zu den vorausgehenden Kennzeichen muss jedes wiederbefüllbare Druckgefäss, das die Vorschriften für die wiederkehrende Prüfung des Unterabschnitts 6.2.2.4 erfüllt, mit Kennzeichen versehen sein, die folgende Angaben enthalten:

- den (die) Buchstaben des Unterscheidungszeichens des Staates, der die Stelle, welche die wiederkehrende Prüfung durchführt, zugelassen hat, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>4)</sup>. Dieses Kennzeichen ist nicht erforderlich, wenn die Stelle von der zuständigen Behörde des Landes zugelassen wurde, in dem die Zulassung der Herstellung erfolgt ist;
- das eingetragene Zeichen der von der zuständigen Behörde für die Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen zugelassenen Stelle;
- das Datum der wiederkehrenden Prüfung durch Angabe des Jahres (zwei Ziffern), gefolgt von der Angabe des Monats (zwei Ziffern) und getrennt durch einen Schrägstrich (d. h. «/»). Für die Angabe des Jahres dürfen auch vier Ziffern verwendet werden.

Die oben angegebenen Kennzeichen müssen nacheinander in der angegebenen Reihenfolge erscheinen.

**6.2.2.7.8** Die Kennzeichen gemäss Absatz 6.2.2.7.7 dürfen auf einem metallenen Ring eingraviert sein, der beim Einbau des Ventils an der Flasche oder am Druckfass befestigt wird und der nur durch Demontage des Ventils von der Flasche oder vom Druckfass entfernt werden kann.

**6.2.2.7.9** (gestrichen)

## **6.2.2.8 Kennzeichnung von nicht wiederbefüllbaren UN-Flaschen**

**6.2.2.8.1** Nicht wiederbefüllbare UN-Flaschen sind deutlich und lesbar mit Zertifizierungskennzeichen und spezifischen Kennzeichen für Gase und Flaschen zu versehen. Diese Kennzeichen müssen auf der Flasche dauerhaft angebracht sein (z. B. mit Schablone beschriftet, geprägt, graviert oder geätzt). Die Kennzeichen müssen, wenn sie nicht mittels Schablone angebracht sind, auf der Schulter, dem oberen Ende oder dem Hals des Flaschenkörpers oder auf einem dauerhaft angebrachten Bestandteil der Flasche (z. B. angeschweisster Kragen) erscheinen. Mit Ausnahme des UN-Verpackungssymbols und der Beschriftung «NICHT WIEDERBEFÜLLEN» beträgt die Mindestgrösse der Kennzeichen 5 mm für Flaschen mit einem Durchmesser von mindestens 140 mm und 2,5 mm für Flaschen mit einem Durchmesser von weniger als 140 mm. Die Mindestgrösse des UN-Verpackungssymbols beträgt 10 mm für Flaschen mit einem Durchmesser von mindestens 140 mm und 5 mm für Flaschen mit einem Durchmesser von weniger als 140 mm. Die Mindestgrösse für die Beschriftung «NICHT WIEDERBEFÜLLEN» beträgt 5 mm.

**6.2.2.8.2** Die in den Absätzen 6.2.2.7.2 bis 6.2.2.7.4 aufgeführten Kennzeichen mit Ausnahme von g), h) und m) sind anzubringen. Die Seriennummer o) darf durch die Chargennummer ersetzt werden. Zusätzlich ist die Beschriftung «NICHT WIEDERBEFÜLLEN» mit einer Buchstabenhöhe von mindestens 5 mm vorgeschrieben.

**6.2.2.8.3** Es gelten die Vorschriften des Absatzes 6.2.2.7.5.

**Bem.** Wegen der Grösse von nicht wiederbefüllbaren Flaschen dürfen diese Kennzeichen durch einen Zettel ersetzt werden.


<sup>4)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z.B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

**6.2.2.8.4** Andere Kennzeichen sind zugelassen, vorausgesetzt, sie sind in Bereichen mit niedrigen Spannungen mit Ausnahme der Seitenwand angebracht und ihre Grösse und Tiefe führen nicht zu schädlichen Spannungskonzentrationen. Solche Kennzeichen dürfen nicht in Widerspruch zu den vorgeschriebenen Kennzeichen stehen.

### **6.2.2.9 Kennzeichnung von UN-Metallhydrid-Speichersystemen**

**6.2.2.9.1** UN-Metallhydrid-Speichersysteme sind deutlich und lesbar mit den nachstehenden Kennzeichen zu versehen. Diese Kennzeichen müssen auf dem Metallhydrid-Speichersystem dauerhaft angebracht sein (z. B. geprägt, graviert oder geätzt). Die Kennzeichen müssen auf der Schulter, dem oberen Ende oder dem Hals des Metallhydrid-Speichersystems oder auf einem dauerhaft angebrachten Bestandteil des Metallhydrid-Speichersystems erscheinen. Mit Ausnahme des Symbols der Vereinten Nationen für Verpackungen beträgt die Mindestgrösse der Kennzeichen 5 mm für Metallhydrid-Speichersysteme, deren geringste Abmessung über alles mindestens 140 mm beträgt, und 2,5 mm für Metallhydrid-Speichersysteme, deren geringste Abmessung über alles weniger als 140 mm beträgt. Die Mindestgrösse des Symbols der Vereinten Nationen für Verpackungen beträgt 10 mm für Metallhydrid-Speichersysteme, deren geringste Abmessung über alles mindestens 140 mm beträgt, und 5 mm für Metallhydrid-Speichersysteme, deren geringste Abmessung über alles weniger als 140 mm beträgt.

**6.2.2.9.2** Folgende Kennzeichen sind anzubringen:

- a) das Symbol der Vereinten Nationen für Verpackungen ; dieses Symbol darf nur zum Zweck der Bestätigung verwendet werden, dass eine Verpackung, ein flexibler Schüttgut-Container, ein ortsbeweglicher Tank oder ein MEGC den entsprechenden Vorschriften des Kapitels 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 oder 6.11 entspricht;
- b) «ISO 16111» (die für die Auslegung, die Herstellung und die Prüfung verwendete technische Norm);
- c) der (die) Buchstabe(n) für die Angabe des Zulassungslandes, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>5)</sup>;  
**Bem.** Für Zwecke dieses Kennzeichens ist das Zulassungsland das Land der zuständigen Behörde, welche die erstmalige Prüfung des jeweiligen Speichersystems zum Zeitpunkt der Herstellung zugelassen hat.
- d) das Unterscheidungszeichen oder der Stempel der Prüfstelle, das/der bei der zuständigen Behörde des Landes, in dem die Kennzeichnung zugelassen wurde, registriert ist;
- e) das Datum der erstmaligen Prüfung durch Angabe des Jahres (vier Ziffern), gefolgt von der Angabe des Monats (zwei Ziffern) und getrennt durch einen Schrägstrich (d. h. «/»);
- f) der Prüfdruck des Gefässes in bar, dem die Buchstaben «PH» vorangestellt und die Buchstaben «BAR» hinzugefügt werden;
- g) der nominale Füllungsdruck des Metallhydrid-Speichersystems in bar, dem die Buchstaben «RCP» vorangestellt und die Buchstaben «BAR» hinzugefügt werden;
- h) das von der zuständigen Behörde registrierte Kennzeichen des Herstellers. Ist das Herstellungsland mit dem Zulassungsland nicht identisch, ist (sind) dem Kennzeichen des Herstellers der (die) Buchstabe(n) für die Angabe des Herstellungslandes, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>5)</sup>, voranzustellen. Das Kennzeichen des Landes und das Kennzeichen des Herstellers sind durch eine Leerstelle oder einen Schrägstrich zu trennen;
- i) die vom Hersteller zugeordnete Seriennummer;
- j) bei Druckgefässen aus Stahl und Druckgefässen aus Verbundwerkstoff mit Stahlauskleidung der Buchstabe «H», der die Verträglichkeit des Stahls angibt (siehe Norm ISO 11114-1:2012 + A1:2017), und
- k) bei Metallhydrid-Speichersystemen mit einer begrenzten Lebensdauer das Ablaufdatum, angegeben durch die Buchstaben «FINAL», gefolgt durch die Angabe des Jahres (vier Ziffern) und des Monats (zwei Ziffern) und getrennt durch einen Schrägstrich (d. h. «/»).

Die in den Absätzen a) bis e) festgelegten Zertifizierungskennzeichen müssen nacheinander in der angegebenen Reihenfolge erscheinen. Dem Prüfdruck (Absatz f)) muss der nominale Füllungsdruck (Absatz g)) unmittelbar vorangestellt sein. Die in den Absätzen h) bis k) festgelegten Herstellungskennzeichen müssen in der angegebenen Reihenfolge erscheinen.

**6.2.2.9.3** Andere Kennzeichen in anderen Bereichen als der Seitenwand sind zugelassen, vorausgesetzt, sie sind in Bereichen mit niedrigen Spannungen angebracht und ihre Grösse und Tiefe führen nicht zu schädlichen Spannungskonzentrationen. Solche Kennzeichen dürfen nicht in Widerspruch zu den vorgeschriebenen Kennzeichen stehen.

---

<sup>5)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z.B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

- 6.2.2.9.4** Zusätzlich zu den vorausgehenden Kennzeichen muss jedes Metallhydrid-Speichersystem, das die Vorschriften für die wiederkehrende Prüfung des Unterabschnitts 6.2.2.4 erfüllt, mit Kennzeichen versehen sein, die folgende Angaben enthalten:
- a) den (die) Buchstaben des Unterscheidungszeichens des Staates, der die Stelle, welche die wiederkehrende Prüfung durchführt, zugelassen hat, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>6)</sup>. Dieses Kennzeichen ist nicht erforderlich, wenn diese Stelle von der zuständigen Behörde des Landes zugelassen wurde, in dem die Zulassung der Herstellung erfolgt ist;
  - b) das eingetragene Zeichen der von der zuständigen Behörde für die Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen zugelassenen Stelle;
  - c) das Datum der wiederkehrenden Prüfung durch Angabe des Jahres (zwei Ziffern), gefolgt von der Angabe des Monats (zwei Ziffern) und getrennt durch einen Schrägstrich (d. h. «/»). Für die Angabe des Jahres dürfen auch vier Ziffern verwendet werden.

Die oben angegebenen Kennzeichen müssen nacheinander in der angegebenen Reihenfolge erscheinen.

#### **6.2.2.10 Kennzeichnung von UN-Flaschenbündeln**

**6.2.2.10.1** Einzelne Flaschenkörper eines Flaschenbündels müssen in Übereinstimmung mit Unterabschnitt 6.2.2.7 gekennzeichnet sein. Einzelne Verschlüsse in einem Flaschenbündel müssen in Übereinstimmung mit Unterabschnitt 6.2.2.11 gekennzeichnet sein.

**6.2.2.10.2** Wiederbefüllbare UN-Flaschenbündel sind deutlich und lesbar mit Zertifizierungskennzeichen, betrieblichen Kennzeichen und Herstellungskennzeichen zu versehen. Diese Kennzeichen müssen auf einem dauerhaft am Rahmen des Flaschenbündels befestigten Schild dauerhaft angebracht sein (z. B. geprägt, graviert oder geätzt). Mit Ausnahme des UN-Verpackungssymbols beträgt die Mindestgrösse der Kennzeichen 5 mm. Die Mindestgrösse des UN-Verpackungssymbols beträgt 10 mm.

**6.2.2.10.3** Folgende Kennzeichen sind anzubringen:

- a) die in Absatz 6.2.2.7.2 a), b), c), d) und e) festgelegten Zertifizierungskennzeichen;
- b) die in Absatz 6.2.2.7.3 f), i) und j) festgelegten betrieblichen Kennzeichen und die Gesamtmasse des Rahmens des Flaschenbündels und aller dauerhaft angebrachten Teile (Flaschenkörper und Bedienungsausrüstung). Flaschenbündel zur Beförderung von UN 1001 Acetylen, gelöst, und UN 3374 Acetylen, lösungsmittelfrei, müssen mit der Tara gemäss Norm ISO 10961:2010 Bestimmung B.4.2 versehen sein; und
- c) die in Absatz 6.2.2.7.4 n), o) und, sofern anwendbar, p) festgelegten Herstellungskennzeichen.

**6.2.2.10.4** Die Kennzeichen müssen in drei Gruppen angeordnet werden:

- a) die Herstellungskennzeichen müssen die oberste Gruppe bilden und nacheinander in der in Absatz 6.2.2.10.3 c) angegebenen Reihenfolge erscheinen;
- b) die betrieblichen Kennzeichen des Absatzes 6.2.2.10.3 b) müssen die mittlere Gruppe bilden, wobei dem betrieblichen Kennzeichen gemäss Absatz 6.2.2.7.3 f) unmittelbar das betriebliche Kennzeichen gemäss Absatz 6.2.2.7.3 i), sofern dieses vorgeschrieben ist, vorangestellt sein muss;
- c) die Zertifizierungskennzeichen müssen die unterste Gruppe bilden und in der in Absatz 6.2.2.10.3 a) angegebenen Reihenfolge erscheinen.

#### **6.2.2.11 Kennzeichnung von Verschlüssen von wiederbefüllbaren UN-Druckgefässen**

Für Verschlüsse müssen die folgenden dauerhaften Kennzeichen deutlich und lesbar angebracht sein (z. B. geprägt, graviert oder geätzt):

- a) Kennzeichen des Herstellers;
- b) Auslegungsnorm oder Bezeichnung der Auslegungsnorm;
- c) Datum der Herstellung (Jahr und Monat oder Jahr und Woche) und
- d) gegebenenfalls Unterscheidungszeichen der für die erstmalige Prüfung verantwortlichen Prüfstelle.

Der Ventilprüfdruck ist im Kennzeichen anzugeben, wenn er geringer ist als der Prüfdruck, der durch den Nennwert des Ventilfüllanschlusses angegeben ist.

---

<sup>6)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z.B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

### 6.2.2.12 Gleichwertige Verfahren für die Konformitätsbewertung und die wiederkehrende Prüfung

Die Vorschriften der Unterabschnitte 6.2.2.5 und 6.2.2.6 gelten für UN-Druckgefässe als erfüllt, wenn die folgenden Verfahren angewandt werden:

Verfahren	entsprechende Stelle
Baumusterprüfung und Ausstellung der Baumusterzulassungsbescheinigung (Unterabschnitt 1.8.7.2) <sup>a</sup>	Xa
Überwachung der Herstellung (Unterabschnitt 1.8.7.3) und erstmalige Prüfung (Unterabschnitt 1.8.7.4)	Xa oder IS
wiederkehrende Prüfung (Unterabschnitt 1.8.7.6)	Xa oder Xb oder IS

<sup>a</sup> Wenn eine Prüfstelle von der zuständigen Behörde mit der Ausstellung der Baumusterzulassungsbescheinigung beauftragt wird, muss die Baumusterprüfung von dieser Prüfstelle durchgeführt werden.

Jedes in der Tabelle festgelegte Verfahren muss von einer einzigen entsprechenden, in der Tabelle angegebenen Stelle durchgeführt werden.

Für getrennte Konformitätsbewertungen (z. B. Flaschenkörper und Verschluss) siehe Absatz 6.2.1.4.4.

Xa bedeutet die zuständige Behörde oder die gemäss der Norm EN ISO/IEC 17020:2012 (ausgenommen Absatz 8.1.3) Typ A akkreditierte Prüfstelle nach Unterabschnitt 1.8.6.3.

Xb bedeutet eine gemäss der Norm EN ISO/IEC 17020:2012 (ausgenommen Absatz 8.1.3) Typ B akkreditierte Prüfstelle nach Unterabschnitt 1.8.6.3, die ausschliesslich für den Eigentümer oder den für die Druckgefässe verantwortlichen Pflichtenträger arbeitet.

IS bedeutet ein betriebseigener Prüfdienst des Herstellers oder eines Unternehmens mit einer Prüfeinrichtung unter der Überwachung einer gemäss der Norm EN ISO/IEC 17020:2012 (ausgenommen Absatz 8.1.3) Typ A akkreditierten Prüfstelle nach Unterabschnitt 1.8.6.3. Der betriebseigene Prüfdienst muss vom Auslegungsverfahren, den Herstellungsarbeiten, der Reparatur und Instandhaltung unabhängig sein.

Wenn für die erstmalige Prüfung ein betriebseigener Prüfdienst eingesetzt wurde, muss das in Absatz 6.2.2.7.2 d) festgelegte Kennzeichen durch das Kennzeichen des betriebseigenen Prüfdienstes ergänzt werden.

Wenn ein betriebseigener Prüfdienst die wiederkehrende Prüfung durchgeführt hat, muss das in Absatz 6.2.2.7.7 b) festgelegte Kennzeichen durch das Kennzeichen des betriebseigenen Prüfdienstes ergänzt werden.

## 6.2.3 Vorschriften für Druckgefässe, die keine UN-Druckgefässe sind

### 6.2.3.1 Auslegung und Bau

**6.2.3.1.1** Druckgefässe und ihre Verschlüsse, die nicht nach den Vorschriften des Abschnitts 6.2.2 ausgelegt, gebaut, geprüft und zugelassen sind, müssen nach den allgemeinen Vorschriften des Abschnitts 6.2.1 mit den Ergänzungen oder Änderungen dieses Abschnitts und des Abschnitts 6.2.4 oder 6.2.5 ausgelegt, gebaut, geprüft und zugelassen sein.

**6.2.3.1.2** Die Wanddicke ist in allen möglichen Fällen durch Berechnung, verbunden, soweit erforderlich, mit einer experimentellen Spannungsanalyse, zu ermitteln. Andernfalls darf die Wanddicke auch auf experimentellem Wege bestimmt werden.

Bei der Auslegung der Druckgefässe oder der Druckgefässkörper, einschliesslich aller dauerhaft angebrachter Einrichtungen (z. B. Halsring, Fussring), sind geeignete Berechnungen anzustellen, um die Sicherheit der Druckgefässe zu gewährleisten.

Die für die Druckfestigkeit mindestens erforderliche Wanddicke muss berechnet werden, insbesondere unter Beachtung:

- der Berechnungsdrücke, die nicht niedriger als der Prüfdruck sein dürfen,
- der Berechnungstemperaturen, die eine angemessene Sicherheitsspanne bieten,
- der Höchstspannungen und der Spitzenspannungskonzentrationen, falls erforderlich,
- der mit den Werkstoffeigenschaften zusammenhängenden Faktoren.

**6.2.3.1.3** Für geschweisste Druckgefässe dürfen nur Metalle schweisbarer Qualität verwendet werden, für die ein ausreichender Wert der Kerbschlagzähigkeit bei einer Umgebungstemperatur von  $-20\text{ °C}$  gewährleistet werden kann.

- 6.2.3.1.4** Bei verschlossenen Kryo-Behältern muss die gemäss Absatz 6.2.1.1.8.1 nachzuweisende Kerbschlagzähigkeit nach den Verfahren des Unterabschnitts 6.8.5.3 geprüft werden.
- 6.2.3.1.5** Acetylen-Flaschen dürfen nicht mit Schmelzsicherungen oder anderen Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein.
- 6.2.3.2** (bleibt offen)
- 6.2.3.3 Bedienungsausrüstung**
- 6.2.3.3.1** Die Bedienungsausrüstung muss den Vorschriften des Unterabschnitts 6.2.1.3 entsprechen.
- 6.2.3.3.2** Druckfässer dürfen mit Öffnungen für das Befüllen und Entleeren sowie mit weiteren Öffnungen für Füllstandsanzeige, Druckanzeige oder Entlastungseinrichtungen ausgestattet sein. Die Anzahl der Öffnungen ist gering zu halten, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Druckfässer dürfen auch mit einer Prüföffnung versehen sein, die mit einem wirksamen Verschluss verschlossen sein muss.
- 6.2.3.3.3** Wenn die Flaschen mit einer Einrichtung versehen sind, die ein Rollen der Flaschen verhindert, darf diese nicht mit der Schutzkappe verbunden sein.
- 6.2.3.3.4** Rollbare Druckfässer müssen mit Rollreifen oder einem anderen Schutz versehen sein, der Schäden beim Rollen vermeidet (z. B. auf die Aussenseite des Druckgefässes aufgesprühter korrosionsfester Metallbelag).
- 6.2.3.3.5** Flaschenbündel müssen mit geeigneten Einrichtungen für eine sichere Handhabung und Beförderung versehen sein.
- 6.2.3.3.6** Wenn Füllstandsanzeige, Druckanzeige oder Entlastungseinrichtungen angebracht sind, sind diese in gleicher Weise zu schützen, wie dies für Ventile in Unterabschnitt 4.1.6.8 vorgeschrieben ist.
- 6.2.3.4 Erstmalige Prüfung**
- 6.2.3.4.1** Neue Druckgefässe sind in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Unterabschnitts 6.2.1.5 während und nach der Herstellung Prüfungen zu unterziehen.
- 6.2.3.4.2 Besondere Vorschriften für Druckgefässkörper aus Aluminiumlegierungen**
- a) Ausser der in Absatz 6.2.1.5.1 vorgeschriebenen erstmaligen Prüfung muss noch die Prüfung der Anfälligkeit der Innenwand des Druckgefässkörpers auf interkristalline Korrosion vorgenommen werden, sofern eine kupferhaltige Aluminiumlegierung oder eine magnesium- oder manganhaltige Aluminiumlegierung verwendet wird, deren Magnesiumgehalt mehr als 3,5 % oder deren Mangangehalt weniger als 0,5 % beträgt.
- b) Die Prüfung der Aluminium/Kupferlegierung ist vom Hersteller anlässlich der Genehmigung einer neuen Legierung durch die zuständige Behörde und danach als Fabrikationsprüfung für jeden neuen Guss durchzuführen.
- c) Die Prüfung der Aluminium/Magnesiumlegierung ist vom Hersteller anlässlich der Genehmigung einer neuen Legierung und eines Fabrikationsprozesses durch die zuständige Behörde durchzuführen. Im Falle einer Änderung in der Zusammensetzung der Legierung oder im Fabrikationsprozess ist die Prüfung zu wiederholen.
- 6.2.3.5 Wiederkehrende Prüfung**
- 6.2.3.5.1** Die wiederkehrende Prüfung muss in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Unterabschnitts 6.2.1.6 erfolgen.
- Bem.** 1. Mit Zustimmung der zuständigen Behörde des Landes, das die Baumusterzulassung ausgestellt hat, darf die Flüssigkeitsdruckprüfung für geschweisste Flaschenkörper aus Stahl für Gase der UN-Nummer 1965 Kohlenwasserstoffgas, Gemisch, verflüssigt, n.a.g., mit einem Fassungsraum von weniger als 6,5 Litern durch eine andere Prüfung ersetzt werden, die ein gleichwertiges Sicherheitsniveau gewährleistet.
2. Für nahtlose Flaschen- und Grossflaschenkörper aus Stahl darf die Prüfung des Absatzes 6.2.1.6.1 b) und die Flüssigkeitsdruckprüfung des Absatzes 6.2.1.6.1 d) durch ein Verfahren gemäss Norm EN ISO 16148:2016 + A1:2020 «Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Flaschen und Grossflaschen aus Stahl – Schallemissionsprüfung und nachfolgende Ultraschallprüfung für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung» ersetzt werden.
3. Die Prüfung des Absatzes 6.2.1.6.1 b) und die Flüssigkeitsdruckprüfung des Absatzes 6.2.1.6.1 d) darf durch eine Ultraschallprüfung ersetzt werden, die für nahtlose Flaschen- und Grossflaschenkörper aus Stahl oder Aluminiumlegierungen in Übereinstimmung mit der Norm EN ISO 18119:2018 + A1:2021 durchgeführt wird. Ungeachtet der Bestimmung B.1 dieser Norm müssen alle Flaschen- und Grossflaschenkörper, deren Wanddicke geringer ist als die minimale Auslegungswanddicke, zurückgewiesen werden.

- 6.2.3.5.2** Verschlussene Kryo-Behälter müssen innerhalb der in Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 203 (8) b) festgelegten Fristen wie folgt wiederkehrenden Prüfungen unterzogen werden:
- Prüfung der äusseren Beschaffenheit des Druckbehälters und Überprüfung der Bedienungsausrüstung und äusseren Kennzeichen;
  - Dichtheitsprüfung.

**6.2.3.5.3** *Allgemeine Vorschriften für den Ersatz bestimmter in Absatz 6.2.3.5.1 vorgeschriebener Prüfung(en) der wiederkehrenden Prüfung*

**6.2.3.5.3.1** Dieser Absatz gilt nur für Druckgefässarten, die in Übereinstimmung mit in Unterabschnitt 6.2.4.1 in Bezug genommenen Normen oder in Übereinstimmung mit einem technischen Regelwerk gemäss Abschnitt 6.2.5 ausgelegt und hergestellt wurden und bei denen die inhärenten Eigenschaften der Auslegung eine Durchführung oder eine Interpretation der Ergebnisse der in Absatz 6.2.1.6.1 b) oder d) vorgeschriebenen Prüfungen der wiederkehrenden Prüfung verhindern.

Für derartige Druckgefässe muss (müssen) diese Prüfung(en) durch eine oder mehrere alternative Methoden in Bezug auf die Eigenschaften der jeweiligen Auslegung, die in Absatz 6.2.3.5.4 festgelegt und in einer Sondervorschrift des Kapitels 3.3 oder in einer in Unterabschnitt 6.2.4.2 in Bezug genommenen Norm genau beschrieben werden, ersetzt werden.

Die alternativen Methoden müssen festlegen, welche Prüfungen gemäss Absatz 6.2.1.6.1 b) und d) ersetzt werden.

Die alternative(n) Methode(n) muss (müssen) zusammen mit den verbleibenden Prüfungen gemäss Absatz 6.2.1.6.1 a) bis e) ein Sicherheitsniveau gewährleisten, das dem Sicherheitsniveau von Druckgefässen ähnlicher Grösse und Verwendung, die in Übereinstimmung mit Absatz 6.2.3.5.1 einer wiederkehrenden Prüfung unterzogen werden, zumindest gleichwertig ist.

Die alternative(n) Methode(n) muss (müssen) darüber hinaus alle folgenden Elemente genau beschreiben:

- eine Beschreibung der entsprechenden Druckgefässarten;
- das Verfahren für die Prüfung(en);
- die Spezifizierungen der Akzeptanzkriterien;
- eine Beschreibung der im Fall einer Rückweisung von Druckgefässen zu ergreifenden Massnahmen.

**6.2.3.5.3.2** Zerstörungsfreie Prüfung als alternative Methode

Die in Absatz 6.2.3.5.3.1 bestimmte(n) Prüfung(en) muss (müssen) durch eine (oder mehrere) zerstörungsfreie Prüfmethode(n) ergänzt oder ersetzt werden, die an jedem einzelnen Druckgefäss durchgeführt werden muss (müssen).

**6.2.3.5.3.3** Zerstörende Prüfung als alternative Methode

Wenn keine zerstörungsfreie Prüfmethode zu einem gleichwertigen Sicherheitsniveau führt, muss (müssen) die in Absatz 6.2.3.5.3.1 bestimmte(n) Prüfung(en) mit Ausnahme der in Absatz 6.2.1.6.1 b) aufgeführten Prüfung der inneren Beschaffenheit durch eine (oder mehrere) zerstörende Prüfmethode(n) in Verbindung mit einer statistischen Auswertung ergänzt oder ersetzt werden.

Zusätzlich zu den oben beschriebenen Elementen muss die detaillierte Methode für die zerstörende Prüfung folgende Elemente dokumentieren:

- eine Beschreibung der entsprechenden Grundgesamtheit der Druckgefässe;
- ein Verfahren für die Stichprobenentnahme der einzelnen zu prüfenden Druckgefässe;
- ein Verfahren für die statistische Auswertung der Prüfergebnisse, einschliesslich der Zurückweisungskriterien;
- eine Spezifizierung der Häufigkeit zerstörender Stichprobenprüfungen;
- eine Beschreibung der zu ergreifenden Massnahmen, wenn die Akzeptanzkriterien zwar erfüllt werden, aber eine sicherheitsrelevante Verschlechterung der Werkstoffeigenschaften beobachtet wird, die für die Festlegung des Endes der Betriebsdauer verwendet werden müssen;
- eine statistische Bewertung des durch die alternative Methode erzielten Sicherheitsniveaus.

**6.2.3.5.4** Umformte Flaschen, die dem Absatz 6.2.3.5.3.1 unterliegen, müssen wiederkehrenden Prüfungen in Übereinstimmung mit Kapitel 3.3 Sondervorschrift 674 unterzogen werden.

### 6.2.3.6 Zulassung von Druckgefässen

6.2.3.6.1 Die Verfahren für die Konformitätsbewertung und die wiederkehrende Prüfung in Abschnitt 1.8.7 sind durch die entsprechende Stelle gemäss nachstehender Tabelle durchzuführen.

Verfahren	entsprechende Stelle
Baumusterprüfung und Ausstellung der Baumusterzulassungsbescheinigung (Unterabschnitt 1.8.7.2) <sup>a</sup>	Xa
Überwachung der Herstellung (Unterabschnitt 1.8.7.3) und erstmalige Prüfung (Unterabschnitt 1.8.7.4)	Xa oder IS
wiederkehrende Prüfung (Unterabschnitt 1.8.7.6)	Xa oder Xb oder IS

<sup>a</sup> Die Baumusterzulassungsbescheinigung muss von der Prüfstelle ausgestellt werden, welche die Baumusterprüfung durchgeführt hat.

Jedes in der Tabelle festgelegte Verfahren muss von einer einzigen entsprechenden, in der Tabelle angegebenen Stelle durchgeführt werden.

Für getrennte Konformitätsbewertungen (z. B. Flaschenkörper und Verschluss) siehe Absatz 6.2.1.4.4. Bei nicht wiederbefüllbaren Druckgefässen dürfen getrennte Baumusterzulassungsbescheinigungen für den Flaschenkörper oder den Verschluss nicht ausgestellt werden.

Xa bedeutet die zuständige Behörde oder die gemäss der Norm EN ISO/IEC 17020:2012 (ausgenommen Absatz 8.1.3) Typ A akkreditierte Prüfstelle nach Unterabschnitt 1.8.6.3.

Xb bedeutet eine gemäss der Norm EN ISO/IEC 17020:2012 (ausgenommen Absatz 8.1.3) Typ B akkreditierte Prüfstelle nach Unterabschnitt 1.8.6.3, die ausschliesslich für den Eigentümer oder den für die Druckgefässe verantwortlichen Pflichtenträger arbeitet.

IS bedeutet ein betriebseigener Prüfdienst des Herstellers oder eines Unternehmens mit einer Prüfeinrichtung unter der Überwachung einer gemäss der Norm EN ISO/IEC 17020:2012 (ausgenommen Absatz 8.1.3) Typ A akkreditierten Prüfstelle nach Unterabschnitt 1.8.6.3. Der betriebseigene Prüfdienst muss vom Auslegungsverfahren, den Herstellungsarbeiten, der Reparatur und Instandhaltung unabhängig sein.

Wenn für die erstmalige Prüfung ein betriebseigener Prüfdienst eingesetzt wurde, muss das in Absatz 6.2.2.7.2 d) festgelegte Kennzeichen durch das Kennzeichen des betriebseigenen Prüfdienstes ergänzt werden.

Wenn ein betriebseigener Prüfdienst die wiederkehrende Prüfung durchgeführt hat, muss das in Absatz 6.2.2.7.2 b) festgelegte Kennzeichen durch das Kennzeichen des betriebseigenen Prüfdienstes ergänzt werden.

6.2.3.6.2 Ist das Zulassungsland keine Vertragspartei des ADR, muss die in Absatz 6.2.1.7.2 genannte zuständige Behörde die zuständige Behörde einer Vertragspartei des ADR sein.

### 6.2.3.7 Anforderungen an Hersteller

6.2.3.7.1 Die entsprechenden Vorschriften des Abschnitts 1.8.7 müssen erfüllt werden.

### 6.2.3.8 Anforderungen an Prüfstellen

Die Vorschriften des Unterabschnitts 1.8.6.3 müssen erfüllt werden.

### 6.2.3.9 Kennzeichnung von wiederbefüllbaren Druckgefässen

6.2.3.9.1 Die Kennzeichnung muss dem Unterabschnitt 6.2.2.7 mit folgenden Abweichungen entsprechen.

6.2.3.9.2 Das in Absatz 6.2.2.7.2 a) festgelegte Verpackungssymbol der Vereinten Nationen darf nicht angebracht werden, und die Vorschriften des Absatzes 6.2.2.7.4 q) und r) dürfen nicht angewendet werden.



- 6.2.3.9.3** Die Vorschriften des Absatzes 6.2.2.7.3 j) werden wie folgt ersetzt:
- j) Der Fassungsraum des Druckgefässes in Liter, dem der Buchstabe «L» hinzugefügt wird. Bei Druckgefässen für verflüssigte Gase muss der Fassungsraum in drei signifikanten Ziffern, abgerundet auf die letzte Stelle, ausgedrückt werden. Ist der Wert für den minimalen oder nominalen Fassungsraum eine ganze Zahl, dürfen die Nachkommastellen vernachlässigt werden.

Die Vorschriften des Absatzes 6.2.2.7.4 n) werden wie folgt ersetzt:

- n) das Kennzeichen des Herstellers. Ist das Herstellungsland mit dem Zulassungsland nicht identisch, ist (sind) dem Kennzeichen des Herstellers der (die) Buchstabe(n) für die Angabe des Herstellungslandes, angegeben durch das für Kraftfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>7)</sup>, voranzustellen. Das Kennzeichen des Landes und das Kennzeichen des Herstellers sind durch eine Leerstelle oder einen Schrägstrich zu trennen.

- 6.2.3.9.4** Die in den Absätzen 6.2.2.7.3 g) und h) und 6.2.2.7.4 m) festgelegten Kennzeichen sind für Druckgefässe mit UN 1965 Kohlenwasserstoffgas, Gemisch, verflüssigt, n.a.g., nicht erforderlich.

- 6.2.3.9.5** Bei der Kennzeichnung mit dem Datum gemäss Absatz 6.2.2.7.7 c) muss für Gase, bei denen die Frist zwischen den wiederkehrenden Prüfungen 10 Jahre oder mehr beträgt (siehe Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisungen P 200 und P 203), der Monat nicht angegeben werden.

- 6.2.3.9.6** Die Kennzeichen gemäss Absatz 6.2.2.7.7 dürfen auf einem Ring aus einem geeigneten Werkstoff eingraviert sein, der durch den Einbau des Ventils an der Flasche oder am Druckfass befestigt wird und der nur durch Demontage des Ventils von der Flasche oder dem Druckfass entfernt werden kann.

#### **6.2.3.9.7 Kennzeichnung von Flaschenbündeln**

- 6.2.3.9.7.1** Die einzelnen Flaschen eines Flaschenbündels müssen in Übereinstimmung mit den Absätzen 6.2.3.9.1 bis 6.2.3.9.6 gekennzeichnet sein.

- 6.2.3.9.7.2** Die Kennzeichnung von Flaschenbündeln muss mit der Ausnahme, dass das in Absatz 6.2.2.7.2 a) festgelegte Verpackungssymbol der Vereinten Nationen nicht angebracht werden darf, den Absätzen 6.2.2.10.2 und 6.2.2.10.3 entsprechen.

- 6.2.3.9.7.3** Zusätzlich zu den vorausgehenden Kennzeichen muss jedes Flaschenbündel, das die Vorschriften für die wiederkehrende Prüfung des Unterabschnitts 6.2.4.2 erfüllt, mit Kennzeichen versehen sein, die folgende Angaben enthalten:

- a) den (die) Buchstaben des Unterscheidungszeichens des Staates, der die Stelle, welche die wiederkehrende Prüfung durchführt, zugelassen hat, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>8)</sup>. Dieses Kennzeichen ist nicht erforderlich, wenn die Stelle von der zuständigen Behörde des Landes zugelassen wurde, in dem die Zulassung der Herstellung erfolgt ist;
- b) das eingetragene Zeichen der von der zuständigen Behörde für die Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen zugelassenen Stelle;
- c) das Datum der wiederkehrenden Prüfung durch Angabe des Jahres (zwei Ziffern), gefolgt von der Angabe des Monats (zwei Ziffern) und getrennt durch einen Schrägstrich (d. h. «/»). Für die Angabe des Jahres dürfen auch vier Ziffern verwendet werden.

Die oben angegebenen Kennzeichen müssen entweder auf dem in Absatz 6.2.2.10.2 festgelegten oder auf einem dauerhaft am Rahmen des Flaschenbündels befestigten getrennten Schild in der angegebenen Reihenfolge erscheinen.

#### **6.2.3.9.8 Kennzeichnung von Verschlüssen für wiederbefüllbare Druckgefässe**

- 6.2.3.9.8.1** Die Kennzeichnung muss dem Unterabschnitt 6.2.2.11 entsprechen.

#### **6.2.3.10 Kennzeichnung von nicht wiederbefüllbaren Druckgefässen**

- 6.2.3.10.1** Die Kennzeichnung muss mit der Ausnahme, dass das in Absatz 6.2.2.7.2 a) festgelegte Verpackungssymbol der Vereinten Nationen nicht angebracht werden darf, dem Unterabschnitt 6.2.2.8 entsprechen.

---

<sup>7)</sup> Das für Kraftfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z.B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

<sup>8)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z.B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

### 6.2.3.11 **Bergungsdruckgefässe**

**6.2.3.11.1** Um eine sichere Handhabung und Entsorgung der in dem Bergungsdruckgefäss beförderten Druckgefässe zu ermöglichen, darf die Auslegung Ausrüstungen umfassen, die sonst nicht für Flaschen oder Druckfässer verwendet werden, wie flache Gefässböden, Schnellöffnungseinrichtungen und Öffnungen im zylindrischen Teil.

**6.2.3.11.2** Anweisungen für die sichere Handhabung und Verwendung des Bergungsdruckgefässes müssen in der Dokumentation des Antrags an die zuständige Behörde des Zulassungslandes klar angegeben und Bestandteil der Zulassungsbescheinigung sein. In der Zulassungsbescheinigung müssen die zur Beförderung in einem Bergungsdruckgefäss zugelassenen Druckgefässe angegeben sein. Darüber hinaus muss ein Verzeichnis der Werkstoffe aller Teile, die mit den gefährlichen Gütern in Kontakt kommen können, eingeschlossen sein.

**6.2.3.11.3** Der Hersteller muss dem Eigentümer eines Bergungsdruckgefässes eine Kopie der Zulassungsbescheinigung zur Verfügung stellen.

**6.2.3.11.4** Die Kennzeichnung von Bergungsdruckgefässen gemäss Abschnitt 6.2.3 muss von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes unter Berücksichtigung der jeweils anwendbaren geeigneten Kennzeichnungsvorschriften des Unterabschnitts 6.2.3.9 festgelegt werden. Die Kennzeichen müssen den mit Wasser ausgelagerten Fassungsraum und den Prüfdruck des Bergungsdruckgefässes umfassen.

### 6.2.4 **Vorschriften für in Übereinstimmung mit in Bezug genommenen Normen ausgelegte, gebaute und geprüfte Druckgefässe, die keine UN-Druckgefässe sind**

**Bem.** Personen oder Organe, die in den Normen als Verantwortliche gemäss ADR ausgewiesen sind, müssen die Vorschriften des ADR einhalten.

#### 6.2.4.1 **Auslegung, Bau und erstmalige Prüfung**

Seit dem 1. Januar 2009 ist die Anwendung in Bezug genommener Normen rechtsverbindlich. Ausnahmen sind in Abschnitt 6.2.5 aufgeführt.

Baumusterzulassungen müssen in Übereinstimmung mit Abschnitt 1.8.7 ausgestellt werden. Für die Ausstellung einer Baumusterzulassungsbescheinigung muss aus der nachstehenden Tabelle eine Norm, die gemäss der Angabe in Spalte (4) anwendbar ist, ausgewählt werden. Wenn mehrere Normen angewendet werden können, ist nur eine dieser Normen auszuwählen.

In der Spalte (3) sind die Absätze des Kapitels 6.2 angegeben, mit denen die Norm übereinstimmt.

In der Spalte (5) ist der späteste Zeitpunkt angegeben, zu dem bestehende Baumusterzulassungen gemäss Absatz 1.8.7.2.2.2 zurückgezogen werden müssen; wenn kein Datum angegeben ist, bleibt die Baumusterzulassung bis zu ihrem Ablauf gültig.

Die Normen müssen in Übereinstimmung mit Abschnitt 1.1.5 angewendet werden. Sie müssen in ihrer Gesamtheit angewendet werden, sofern in der nachstehenden Tabelle nichts anderes angegeben ist.

Der Anwendungsbereich jeder Norm ist in der Anwendungsbestimmung der Norm definiert, sofern in der nachstehenden Tabelle nichts anderes festgelegt ist.

**Bem.** Sofern in diesen Normen die Begriffe «Flasche», «Grossflasche» und «Druckfass» verwendet werden, sind diese so zu verstehen, dass sie ausser im Fall von nicht wiederbefüllbaren Flaschen die Verschlüsse ausschliessen.

Referenz	Titel des Dokuments	Vorschriften, mit denen die Norm übereinstimmt	anwendbar für neue oder Verlängerungen von Baustandards	letzter Zeitpunkt für den Entzug bestehender Baustandards
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>für die Auslegung und den Bau von Druckgefäßen und Druckgefäßkörpern</b>				
Anlage I Teile 1 bis 3 der Richtlinie des Rates 84/525/EWG	Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 17. September 1984 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten (der Europäischen Gemeinschaften) über nahtlose Gasflaschen aus Stahl, veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 300 vom 19.11.1984. <b>Bem.</b> Ungeachtet der Ausserkraftsetzung der im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 300 vom 19. November 1984 veröffentlichten Richtlinien 84/525/EWG, 84/526/EWG und 84/527/EWG bleiben die Anlagen dieser Richtlinien als Normen für die Auslegung, den Bau und die erstmalige Prüfung von Gasflaschen anwendbar. Diese Anlagen können unter <a href="https://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html">https://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html</a> eingesehen werden.	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
Anlage I Teile 1 bis 3 der Richtlinie des Rates 84/526/EWG	Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 17. September 1984 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten (der Europäischen Gemeinschaften) über nahtlose Gasflaschen aus unlegiertem Aluminium und Aluminiumlegierungen, veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 300 vom 19.11.1984. <b>Bem.</b> Ungeachtet der Ausserkraftsetzung der im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 300 vom 19. November 1984 veröffentlichten Richtlinien 84/525/EWG, 84/526/EWG und 84/527/EWG bleiben die Anlagen dieser Richtlinien als Normen für die Auslegung, den Bau und die erstmalige Prüfung von Gasflaschen anwendbar. Diese Anlagen können unter <a href="https://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html">https://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html</a> eingesehen werden.	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	

Referenz	Titel des Dokuments	Vorschriften, mit denen die Norm übereinstimmt	anwendbar für neue oder Verlängerungen von Baumusterzulassungen	letzter Zeitpunkt für den Entzug bestehender Baumusterzulassungen
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Anlage I Teile 1 bis 3 der Richtlinie des Rates 84/527/EWG	Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 17. September 1984 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten (der Europäischen Gemeinschaften) über geschweisste Gasflaschen aus unlegiertem Stahl, veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 300 vom 19.11.1984. <b>Bem.</b> Ungeachtet der Ausserkraftsetzung der im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 300 vom 19. November 1984 veröffentlichten Richtlinien 84/525/EWG, 84/526/EWG und 84/527/EWG bleiben die Anlagen dieser Richtlinien als Normen für die Auslegung, den Bau und die erstmalige Prüfung von Gasflaschen anwendbar. Diese Anlagen können unter <a href="https://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html">https://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html</a> eingesehen werden.	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 1442:1998 + AC:1999	Ortsbewegliche wiederbefüllbare geschweisste Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Gestaltung und Konstruktion	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Juli 2001 und dem 30. Juni 2007	31. Dezember 2012
EN 1442:1998 + A2:2005	Ortsbewegliche wiederbefüllbare geschweisste Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Gestaltung und Konstruktion	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2007 und dem 31. Dezember 2010	
EN 1442:2006 + A1:2008	Ortsbewegliche wiederbefüllbare geschweisste Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Gestaltung und Konstruktion	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2020	
EN 1442:2017	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ortsbewegliche, wiederbefüllbare, geschweisste Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Auslegung und Bau	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 1800:1998 + AC:1999	Ortsbewegliche Gasflaschen – Acetylen-Flaschen – Grundanforderungen und Definitionen	6.2.1.1.9	zwischen dem 1. Juli 2001 und dem 31. Dezember 2010	
EN 1800:2006	Ortsbewegliche Gasflaschen – Acetylenflaschen – Grundanforderungen, Definitionen und Typprüfung	6.2.1.1.9	zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2016	

Referenz	Titel des Dokuments	Vorschriften, mit denen die Norm übereinstimmt	anwendbar für neue oder Verlängerungen von Baumusterzulassungen	letzter Zeitpunkt für den Entzug bestehender Baumusterzulassungen
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN ISO 3807:2013	Gasflaschen – Acetylenflaschen – Grundlegende Anforderungen und Baumusterprüfung <b>Bem.</b> Es dürfen keine Schmelzsicherungen angebracht sein.	6.2.1.1.9	bis auf Weiteres	
EN 1964-1:1999	Ortsbewegliche Gasflaschen – Gestaltung und Konstruktion von nahtlosen wiederbefüllbaren ortsbeweglichen Gasflaschen aus Stahl mit einem Fassungsraum von 0,5 Liter bis einschliesslich 150 Liter – Teil 1: Nahtlose Flaschen aus Stahl mit einem Rm-Wert weniger als 1100 MPa	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis zum 31. Dezember 2014	
EN 1975:1999 (ausgenommen Anlage G)	Ortsbewegliche Gasflaschen – Gestaltung und Konstruktion von wiederbefüllbaren ortsbeweglichen nahtlosen Gasflaschen aus Aluminium und Aluminiumlegierung mit einem Fassungsraum von 0,5 l bis einschliesslich 150 l	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis zum 30. Juni 2005	
EN 1975:1999 + A1:2003	Ortsbewegliche Gasflaschen – Gestaltung und Konstruktion von wiederbefüllbaren ortsbeweglichen nahtlosen Gasflaschen aus Aluminium und Aluminiumlegierung mit einem Fassungsraum von 0,5 l bis einschliesslich 150 l	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2016	
EN ISO 7866:2012 + AC:2014	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen aus Aluminiumlegierungen – Auslegung, Bau und Prüfung	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2015 und dem 31. Dezember 2024	
EN ISO 7866:2012 + A1:2020	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen aus Aluminiumlegierungen – Auslegung, Bau und Prüfung	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN ISO 11120:1999	Ortsbewegliche Gasflaschen – Nahtlose wiederbefüllbare Grossflaschen aus Stahl für den Transport verdichteter Gase mit einem Fassungsraum zwischen 150 l und 3000 l – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Juli 2001 und dem 30. Juni 2015	31. Dezember 2015 für Grossflaschen, die gemäss Absatz 6.2.2.7.4 p) mit dem Buchstaben «H» gekennzeichnet sind
EN ISO 11120:1999 + A1:2013	Ortsbewegliche Gasflaschen – Nahtlose wiederbefüllbare Grossflaschen aus Stahl für den Transport verdichteter Gase mit einem Fassungsvermögen (Wasser) zwischen 150 l und 3000 l – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2015 und dem 31. Dezember 2020	
EN ISO 11120:2015	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Grossflaschen aus Stahl mit einem Fassungsraum zwischen 150 Liter und 3000 Liter – Auslegung, Bau und Prüfung	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	

Referenz	Titel des Dokuments	Vorschriften, mit denen die Norm übereinstimmt	anwendbar für neue oder Verlängerungen von Baumusterzulassungen	letzter Zeitpunkt für den Entzug bestehender Baumusterzulassungen
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN 1964-3:2000	Ortsbewegliche Gasflaschen – Gestaltung und Konstruktion von nahtlosen wiederbefüllbaren ortsbeweglichen Gasflaschen aus Stahl mit einem Fassungsvermögen von 0,5 Liter bis einschliesslich 150 Liter – Teil 3: Nahtlose Flaschen aus nichtrostendem Stahl mit einem Rm-Wert von weniger als 1100 MPa	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 12862:2000	Ortsbewegliche Gasflaschen – Gestaltung und Konstruktion von wiederbefüllbaren ortsbeweglichen geschweissten Gasflaschen aus Aluminiumlegierung	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 1251-2:2000	Kryo-Behälter – Ortsbewegliche, vakuumisolierte Behälter mit einem Fassungsraum von nicht mehr als 1000 Liter – Teil 2: Bemessung, Herstellung und Prüfung <b>Bem.</b> Die Normen EN 1252-1:1998 und EN 1626, auf die in dieser Norm Bezug genommen wird, gelten auch für verschlossene Kryo-Behälter zur Beförderung von UN 1972 (METHAN, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG oder ERDGAS, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG).	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 12257:2002	Ortsbewegliche Gasflaschen – Nahtlose umfangsgewickelte Flaschen aus Verbundwerkstoffen	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 12807:2001 (ausgenommen Anlage A)	Ortsbewegliche, wiederbefüllbare, hartgelötete Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Konstruktion und Herstellung	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Dezember 2010	31. Dezember 2012
EN 12807:2008	Ortsbewegliche, wiederbefüllbare, hartgelötete Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Konstruktion und Herstellung	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2022	
EN 12807:2019	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ortsbewegliche, wiederbefüllbare, hartgelötete Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Konstruktion und Herstellung	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 1964-2:2001	Ortsbewegliche Gasflaschen – Gestaltung und Konstruktion von nahtlosen wiederbefüllbaren ortsbeweglichen Gasflaschen aus Stahl mit einem Fassungsraum von 0,5 Liter bis einschliesslich 150 Liter – Teil 2: Nahtlose Flaschen aus Stahl mit einem Rm-Wert von 1100 MPa und darüber	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis zum 31. Dezember 2014	

Referenz	Titel des Dokuments	Vorschriften, mit denen die Norm übereinstimmt	anwendbar für neue oder Verlängerungen von Baumusterzulassungen	letzter Zeitpunkt für den Entzug bestehender Baumusterzulassungen
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN ISO 9809-1:2010	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 1: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit kleiner als 1100 MPa	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2013 und dem 31. Dezember 2022	
EN ISO 9809-1:2019	Gasflaschen – Auslegung, Herstellung und Prüfung von wiederbefüllbaren nahtlosen Gasflaschen aus Stahl – Teil 1: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit kleiner als 1100 MPa	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN ISO 9809-2:2010	Gasflaschen – Wiederbefüllbare, nahtlose Gasflaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 2: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit grösser oder gleich 1100 MPa	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2013 und dem 31. Dezember 2022	
EN ISO 9809-2:2019	Gasflaschen – Auslegung, Herstellung und Prüfung von wiederbefüllbaren nahtlosen Gasflaschen aus Stahl – Teil 2: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit grösser als oder gleich 1100 MPa	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN ISO 9809-3:2010	Gasflaschen – Wiederbefüllbare, nahtlose Gasflaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 3: Flaschen aus normalisiertem Stahl	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2013 und dem 31. Dezember 2022	
EN ISO 9809-3:2019	Gasflaschen – Auslegung, Herstellung und Prüfung von wiederbefüllbaren nahtlosen Gasflaschen aus Stahl – Teil 3: Flaschen aus normalisiertem Stahl	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 13293:2002	Ortsbewegliche Gasflaschen – Gestaltung und Konstruktion von wiederbefüllbaren ortsbeweglichen Gasflaschen aus nahtlosem normalgeglühtem Kohlenstoff-Mangan-Stahl mit einem Fassungsraum bis einschliesslich 0,5 Liter für verdichtete, verflüssigte und unter Druck gelöste Gase und bis einschliesslich 1 Liter für Kohlendioxid	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 13322-1:2003	Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederbefüllbare geschweisste Flaschen aus Stahl; Gestaltung und Konstruktion – Teil 1: Geschweisst, aus Stahl	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis zum 30. Juni 2007	
EN 13322-1:2003 + A1:2006	Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederbefüllbare geschweisste Flaschen aus Stahl; Gestaltung und Konstruktion – Teil 1: Geschweisst, aus Stahl	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 13322-2:2003	Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederbefüllbare geschweisste Flaschen aus nichtrostendem Stahl; Gestaltung und Konstruktion – Teil 2: Geschweisst, aus nichtrostendem Stahl	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis zum 30. Juni 2007	

Referenz	Titel des Dokuments	Vorschriften, mit denen die Norm übereinstimmt	anwendbar für neue oder Verlängerungen von Baumusterzulassungen	letzter Zeitpunkt für den Entzug bestehender Baumusterzulassungen
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN 13322-2:2003 + A1:2006	Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederbefüllbare geschweisste Flaschen aus nichtrostendem Stahl; Gestaltung und Konstruktion – Teil 2: Geschweisst, aus nichtrostendem Stahl	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 12245:2002	Ortsbewegliche Gasflaschen – Vollumwickelte Flaschen aus Verbundwerkstoffen <b>Bem.</b> Diese Norm darf nicht für Gase verwendet werden, die als Flüssiggase klassifiziert sind.	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis zum 31. Dezember 2014	31. Dezember 2019 für aus zwei miteinander verbundenen Teilen hergestellte Flaschen und Grossflaschen ohne Liner; 31. Dezember 2023 für Flüssiggas-Flaschen
EN 12245:2009 + A1:2011	Ortsbewegliche Gasflaschen – Vollumwickelte Flaschen aus Verbundwerkstoffen <b>Bem.</b> 1. Diese Norm darf nicht für aus zwei miteinander verbundenen Teilen hergestellte Flaschen und Grossflaschen ohne Liner verwendet werden. 2. Diese Norm darf nicht für Gase verwendet werden, die als Flüssiggase klassifiziert sind.	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2013 und dem 31. Dezember 2024	31. Dezember 2019 für aus zwei miteinander verbundenen Teilen hergestellte Flaschen und Grossflaschen ohne Liner; 31. Dezember 2023 für Flüssiggas-Flaschen
EN 12245:2022	Ortsbewegliche Gasflaschen – Vollumwickelte Flaschen aus Verbundwerkstoffen <b>Bem.</b> Diese Norm darf nicht für Gase verwendet werden, die als Flüssiggase klassifiziert sind.	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 12205:2001	Ortsbewegliche Gasflaschen – Metallische Einwegflaschen	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Dezember 2017	31. Dezember 2018
EN ISO 11118:2015	Gasflaschen – Metallische Einwegflaschen – Festlegungen und Prüfverfahren	6.2.3.1, 6.2.3.3 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2017 und dem 31. Dezember 2024	
EN ISO 11118:2015 + A1:2020	Gasflaschen – Metallische Einwegflaschen – Spezifikationen und Prüfverfahren	6.2.3.1, 6.2.3.3 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 13110:2002	Ortsveränderliche, wiederbefüllbare geschweisste Flaschen aus Aluminium für Flüssiggas (LPG) – Gestaltung und Konstruktion	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis zum 31. Dezember 2014	



Referenz	Titel des Dokuments	Vorschriften, mit denen die Norm übereinstimmt	anwendbar für neue oder Verlängerungen von Baumusterzulassungen	letzter Zeitpunkt für den Entzug bestehender Baumusterzulassungen
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN 13110:2012	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ortsbewegliche, wiederbefüllbare geschweisste Flaschen aus Aluminium für Flüssiggas (LPG) – Auslegung und Bau	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 14427:2004	Ortsbewegliche wiederbefüllbare vollumwickelte Flaschen aus Verbundwerkstoff für Flüssiggas (LPG) – Gestaltung und Konstruktion <b>Bem.</b> Diese Norm gilt nur für Flaschen, die mit Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sind.	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 30. Juni 2007	
EN 14427:2004 + A1:2005	Ortsbewegliche wiederbefüllbare vollumwickelte Flaschen aus Verbundwerkstoff für Flüssiggas (LPG) – Gestaltung und Konstruktion <b>Bem.</b> 1. Diese Norm gilt nur für Flaschen, die mit Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sind. 2. In den Absätzen 5.2.9.2.1 und 5.2.9.3.1 sind beide Flaschen der Berstprüfung zu unterziehen, wenn sie Schäden aufweisen, die mindestens so gross sind wie die Ausschlusskriterien.	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2007 und dem 31. Dezember 2016	31. Dezember 2023 für aus zwei miteinander verbundenen Teilen hergestellte Flaschen ohne Liner
EN 14427:2014	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ortsbewegliche wiederbefüllbare vollumwickelte Flaschen aus Verbundwerkstoff für Flüssiggas (LPG) – Auslegung und Bau <b>Bem.</b> Diese Norm darf nicht für aus zwei miteinander verbundenen Teilen hergestellte Flaschen ohne Liner verwendet werden.	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2015 und dem 31. Dezember 2024	31. Dezember 2023 für aus zwei miteinander verbundenen Teilen hergestellte Flaschen ohne Liner
EN 14427:2022	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ortsbewegliche wiederbefüllbare vollumwickelte Flaschen aus Verbundwerkstoff für Flüssiggas (LPG) – Auslegung und Bau	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 14208:2004	Ortsbewegliche Gasflaschen – Spezifikation für geschweisste Druckfässer mit einem Fassungsraum bis zu 1000 Liter für den Transport von Gasen – Gestaltung und Konstruktion	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 14140:2003	Ortsbewegliche wiederbefüllbare geschweisste Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Alternative Gestaltung und Konstruktion	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Dezember 2010	

Referenz	Titel des Dokuments	Vorschriften, mit denen die Norm übereinstimmt	anwendbar für neue oder Verlängerungen von Baumusterzulassungen	letzter Zeitpunkt für den Entzug bestehender Baumusterzulassungen
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN 14140:2003 + A1:2006	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ortsbewegliche wiederbefüllbare geschweisste Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Alternative Gestaltung und Konstruktion	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2018	
EN 14140:2014 + AC:2015	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ortsbewegliche wiederbefüllbare geschweisste Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Alternative Gestaltung und Konstruktion	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 13769:2003	Ortsbewegliche Gasflaschen – Flaschenbündel – Konstruktion, Herstellung, Kennzeichnung und Prüfung	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis zum 30. Juni 2007	
EN 13769:2003 + A1:2005	Ortsbewegliche Gasflaschen – Flaschenbündel – Konstruktion, Herstellung, Kennzeichnung und Prüfung	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis zum 31. Dezember 2014	
EN ISO 10961:2012	Gasflaschen – Flaschenbündel – Auslegung, Herstellung, Prüfung und Inspektion	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2013 und dem 31. Dezember 2022	
EN ISO 10961:2019	Gasflaschen – Flaschenbündel – Auslegung, Herstellung, Prüfung und Inspektion	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 14638-1:2006	Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederbefüllbare geschweisste Gefäße mit einem Fassungsraum von nicht mehr als 150 Liter – Teil 1: Flaschen aus geschweisstem, austenitischem, nichtrostendem Stahl, ausgelegt nach experimentellen Verfahren	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 14638-3:2010 + AC:2012	Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederbefüllbare geschweisste Gefäße mit einem Fassungsraum von nicht mehr als 150 Liter – Teil 3: Flaschen aus geschweisstem Kohlenstoffstahl, ausgelegt nach experimentellen Verfahren	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 14893:2006 + AC:2007	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ortsbewegliche, geschweisste Druckfässer aus Stahl für Flüssiggas (LPG) mit einem Fassungsraum zwischen 150 Liter und 1000 Liter	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2016	
EN 14893:2014	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ortsbewegliche, geschweisste Druckfässer aus Stahl für Flüssiggas (LPG) mit einem Fassungsraum zwischen 150 Liter und 1000 Liter	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 17339:2020	Ortsbewegliche Gasflaschen – Vollumwickelte Flaschen und Grossflaschen aus Kohlenstoff-Verbundwerkstoffen für Wasserstoff	6.2.3.1 und 6.2.3.3	bis auf Weiteres	

Referenz	Titel des Dokuments	Vorschriften, mit denen die Norm übereinstimmt	anwendbar für neue oder Verlängerungen von Baumusterzulassungen	letzter Zeitpunkt für den Entzug bestehender Baumusterzulassungen
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>für die Auslegung und den Bau von Verschlüssen</b>				
EN 849:1996 (ausgenommen Anlage A)	Ortsbewegliche Gasflaschen – Gasflaschenventile – Spezifikation und Typprüfung	6.2.3.1 und 6.2.3.3	bis zum 30. Juni 2003	31. Dezember 2014
EN 849:1996 + A2:2001	Ortsbewegliche Gasflaschen – Gasflaschenventile – Spezifikation und Typprüfung	6.2.3.1 und 6.2.3.3	bis zum 30. Juni 2007	31. Dezember 2016
EN ISO 10297:2006	Ortsbewegliche Gasflaschen – Gasflaschenventile – Spezifikation und Typprüfung	6.2.3.1 und 6.2.3.3	zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2018	
EN ISO 10297:2014	Gasflaschen – Flaschenventile – Spezifikation und Typprüfung	6.2.3.1 und 6.2.3.3	zwischen dem 1. Januar 2015 und dem 31. Dezember 2020	
EN ISO 10297:2014 + A1:2017	Gasflaschen – Flaschenventile – Spezifikation und Baumusterprüfungen	6.2.3.1 und 6.2.3.3	bis auf Weiteres	
EN ISO 14245:2010	Gasflaschen – Spezifikation und Prüfung von Flaschenventilen für Flüssiggas (LPG) – Selbstschliessend	6.2.3.1 und 6.2.3.3	zwischen dem 1. Januar 2013 und dem 31. Dezember 2022	
EN ISO 14245:2019	Gasflaschen – Spezifikation und Prüfung von Flaschenventilen für Flüssiggas (LPG) – Selbstschliessend	6.2.3.1 und 6.2.3.3	zwischen dem 1. Januar 2021 und dem 31. Dezember 2024	
EN ISO 14245:2021	Gasflaschen – Spezifikation und Prüfung von Flaschenventilen für Flüssiggas (LPG) – Selbstschliessend	6.2.3.1 und 6.2.3.3	bis auf Weiteres	
EN 13152:2001	Spezifikation und Prüfung für Flüssiggas (LPG) – Flaschenventile, selbstschliessend	6.2.3.1 und 6.2.3.3	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Dezember 2010	
EN 13152:2001 + A1:2003	Spezifikation und Prüfung für Flüssiggas (LPG) – Flaschenventile, selbstschliessend	6.2.3.1 und 6.2.3.3	zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2014	
EN ISO 15995:2010	Gasflaschen – Spezifikation und Prüfung von Flaschenventilen für Flüssiggas (LPG) – Handbetätigt	6.2.3.1 und 6.2.3.3	zwischen dem 1. Januar 2013 und dem 31. Dezember 2022	
EN ISO 15995:2019	Gasflaschen – Spezifikation und Prüfung von Flaschenventilen für Flüssiggas (LPG) – Handbetätigt	6.2.3.1 und 6.2.3.3	zwischen dem 1. Januar 2021 und dem 31. Dezember 2024	
EN ISO 15995:2021	Gasflaschen – Spezifikation und Prüfung von Flaschenventilen für Flüssiggas (LPG) – Handbetätigt	6.2.3.1 und 6.2.3.3	bis auf Weiteres	
EN 13153:2001	Spezifikationen und Prüfung für Flüssiggas (LPG) – Flaschenventile, handbetätigt	6.2.3.1 und 6.2.3.3	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Dezember 2010	

Referenz	Titel des Dokuments	Vorschriften, mit denen die Norm übereinstimmt	anwendbar für neue oder Verlängerungen von Baumusterzulassungen	letzter Zeitpunkt für den Entzug bestehender Baumusterzulassungen
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN 13153:2001 + A1:2003	Spezifikationen und Prüfung für Flüssiggas (LPG) – Flaschenventile, handbetätigt	6.2.3.1 und 6.2.3.3	zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2014	
EN ISO 13340:2001	Ortsbewegliche Gasflaschen – Flaschenventile für Einwegflaschen – Spezifikation und Typprüfung	6.2.3.1 und 6.2.3.3	zwischen dem 1. Januar 2011 und dem 31. Dezember 2017	31. Dezember 2018
EN 13648-1:2008	Kryo-Behälter – Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung – Teil 1: Sicherheitsventile für den Kryo-Betrieb	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 1626:2008 (ausgenommen Absperrarmaturen der Kategorie B)	Kryo-Behälter – Absperrarmaturen für tiefkalten Betrieb <b>Bem.</b> Diese Norm ist auch für Ventile für die Beförderung von UN 1972 (METHAN, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG oder ERDGAS, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG) anwendbar.	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 13175:2014	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Spezifikation und Prüfung für Ventile und Fittings an Druckbehältern für Flüssiggas	6.2.3.1 und 6.2.3.3	zwischen dem 1. Januar 2017 und dem 31. Dezember 2022	
EN 13175:2019 (ausgenommen Absatz 6.1.6)	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Spezifikation und Prüfung für Ventile und Fittings an Druckbehältern für Flüssiggas (LPG)	6.2.3.1 und 6.2.3.3	zwischen dem 1. Januar 2021 und dem 31. Dezember 2024	
EN 13175:2019 + A1:2020	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Spezifikation und Prüfung für Ventile und Fittings an Druckbehältern für Flüssiggas (LPG)	6.2.3.1 und 6.2.3.3	bis auf Weiteres	
EN ISO 17871:2015	Gasflaschen – Schnellöffnungs-Flaschenventile – Spezifikation und Baumusterprüfung	6.2.3.1, 6.2.3.3 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2017 und dem 31. Dezember 2021	
EN ISO 17871:2015 + A1:2018	Gasflaschen – Schnellöffnungs-Flaschenventile – Spezifikation und Baumusterprüfung	6.2.3.1, 6.2.3.3 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2019 und dem 31. Dezember 2024	
EN ISO 17871:2020	Gasflaschen – Schnellöffnungs-Flaschenventile – Spezifikation und Baumusterprüfung	6.2.3.1, 6.2.3.3 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 13953:2015	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Druckentlastungsventile für ortsbewegliche, wiederbefüllbare Flaschen für Flüssiggas (LPG) <b>Bem.</b> Der letzte Satz des Anwendungsbereichs findet keine Anwendung.	6.2.3.1, 6.2.3.3 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2017 und dem 31. Dezember 2024	

Referenz	Titel des Dokuments	Vorschriften, mit denen die Norm übereinstimmt	anwendbar für neue oder Verlängerungen von Baumusterzulassungen	letzter Zeitpunkt für den Entzug bestehender Baumusterzulassungen
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN 13953:2020	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Sicherheitsventile für ortsbewegliche, wiederbefüllbare Flaschen für Flüssiggas (LPG)	6.2.3.1, 6.2.3.3 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN ISO 14246:2014	Gasflaschen – Gasflaschen-Ventile – Herstellungsprüfungen und Überprüfungen	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2015 und dem 31. Dezember 2020	
EN ISO 14246:2014 + A1:2017	Gasflaschen – Flaschenventile – Herstellungsprüfungen und -überprüfungen	6.2.3.1 und 6.2.3.4	zwischen dem 1. Januar 2019 und dem 31. Dezember 2024	
EN ISO 14246:2022	Gasflaschen – Flaschenventile – Herstellungsprüfungen und -untersuchungen	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN ISO 17879:2017	Gasflaschen – Selbstschliessende Flaschenventile – Spezifikation und Baumusterprüfung	6.2.3.1 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN 14129:2014 (ausgenommen Bemerkung in Absatz 3.11)	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Sicherheitsventile für Druckbehälter für Flüssiggas (LPG) <b>Bem.</b> Diese Norm gilt für Druckfässer.	6.2.3.1, 6.2.3.3 und 6.2.3.4	bis auf Weiteres	
EN ISO 23826:2021	Gasflaschen – Kugelhähne – Spezifikation und Prüfungen	6.2.3.1 und 6.2.3.3	ab dem 1. Januar 2025 verpflichtend	

#### 6.2.4.2 Wiederkehrende Prüfung

Die in der nachstehenden Tabelle in Bezug genommenen Normen müssen wie in der Spalte (3) angegeben für die wiederkehrende Prüfung von Druckgefässen angewendet werden, um die Vorschriften des Unterabschnitts 6.2.3.5 zu erfüllen. Die Normen müssen in Übereinstimmung mit Abschnitt 1.1.5 angewendet werden.

Die Anwendung einer in Bezug genommenen Norm ist rechtsverbindlich.

Wenn ein Druckgefäß in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Abschnitts 6.2.5 gebaut wird, muss das gegebenenfalls in der Baumusterzulassung festgelegte Verfahren angewendet werden.

Die Normen müssen in ihrer Gesamtheit angewendet werden, sofern in der nachstehenden Tabelle nichts anderes angegeben ist. Wenn mehrere Normen für die Anwendung derselben Vorschriften in Bezug genommen sind, ist nur eine dieser Normen anzuwenden.

Der Anwendungsbereich jeder Norm ist in der Anwendungsbestimmung der Norm definiert, sofern in der nachstehenden Tabelle nichts anderes festgelegt ist.

Referenz	Titel des Dokuments	anwendbar
(1)	(2)	(3)
EN 1251-3:2000	Kryo-Behälter – Ortsbewegliche, vakuumisolierte Behälter mit einem Fassungsraum von nicht mehr als 1000 Liter – Teil 3: Betriebsanforderungen	bis zum 31. Dezember 2024
EN ISO 21029-2:2015	Kryo-Behälter – Ortsbewegliche vakuumisolierte Behälter mit einem Fassungsraum von nicht mehr als 1 000 Liter – Teil 2: Betriebsanforderungen <b>Bem.</b> Ungeachtet der Bestimmung 14 dieser Norm müssen Druckentlastungsventile mindestens alle 5 Jahre wiederkehrend geprüft werden.	ab dem 1. Januar 2025 verpflichtend

Referenz	Titel des Dokuments	anwendbar
(1)	(2)	(3)
EN ISO 18119:2018	Gasflaschen – Nahtlose Gasflaschen und Grossflaschen aus Stahl und Aluminiumlegierungen – Wiederkehrende Inspektion und Prüfung <b>Bem.</b> Ungeachtet der Bestimmung B.1 dieser Norm müssen alle Flaschen und Grossflaschen, deren Wanddicke geringer ist als die minimale Auslegungswanddicke, zurückgewiesen werden.	bis zum 31. Dezember 2024
EN ISO 18119:2018 + A1:2021	Gasflaschen – Nahtlose Gasflaschen und Grossflaschen aus Stahl und Aluminiumlegierungen – Wiederkehrende Inspektion und Prüfung <b>Bem.</b> Ungeachtet der Bestimmung B.1 dieser Norm müssen alle Flaschen und Grossflaschen, deren Wanddicke geringer ist als die minimale Auslegungswanddicke, zurückgewiesen werden.	ab dem 1. Januar 2025 verpflichtend
EN ISO 10462:2013 + A1:2019	Gasflaschen – Acetylenflaschen – Wiederkehrende Inspektion und Wartung – Änderung 1	bis auf Weiteres
EN ISO 10460:2018	Gasflaschen – Geschweisste Gasflaschen aus Aluminiumlegierung, Kohlenstoffstahl und Edelstahl – Wiederkehrende Inspektion und Prüfung	bis auf Weiteres
EN ISO 11623:2015	Gasflaschen – Verbundbauweise (Composite-Bauweise) – Wiederkehrende Inspektion und Prüfung	bis auf Weiteres
EN ISO 22434:2011	Ortsbewegliche Gasflaschen – Inspektion und Instandhaltung von Gasflaschenventilen	bis zum 31. Dezember 2024
EN ISO 22434:2022	Ortsbewegliche Gasflaschen – Inspektion und Instandhaltung von Gasflaschenventilen	ab dem 1. Januar 2025 verpflichtend
EN 14876:2007	Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederkehrende Prüfung von geschweissten Fässern aus Stahl	bis zum 31. Dezember 2024
EN ISO 23088:2020	Gasflaschen – Wiederkehrende Inspektion und Prüfung von geschweissten Druckfässern aus Stahl – Fassungsräume bis zu 1 000 l	ab dem 1. Januar 2025 verpflichtend
EN 14912:2015	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Inspektion und Wartung von Ventilen für Flaschen für Flüssiggas (LPG) zum Zeitpunkt der wiederkehrenden Inspektion der Flaschen	bis zum 31. Dezember 2024
EN 14912:2022	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Inspektion und Wartung von Ventilen für Flaschen für Flüssiggas (LPG) zum Zeitpunkt der wiederkehrenden Inspektion der Flaschen	ab dem 1. Januar 2025 verpflichtend
EN 1440:2016 + A1:2018 + A2:2020 (ausgenommen Anlage C)	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ortsbewegliche, wiederbefüllbare, geschweisste und hartgelötete Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Wiederkehrende Inspektion	bis auf Weiteres
EN 16728:2016 + A1:2018 + A2:2020	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ortsbewegliche, wiederbefüllbare Flaschen für Flüssiggas (LPG), ausgenommen geschweisste und hartgelötete Stahlflaschen – Wiederkehrende Inspektion	bis auf Weiteres
EN 15888:2014	Ortsbewegliche Gasflaschen – Flaschenbündel – Wiederkehrende Inspektion und Prüfung	bis zum 31. Dezember 2024
EN ISO 20475:2020	Gasflaschen – Flaschenbündel – Wiederkehrende Inspektion und Prüfung	ab dem 1. Januar 2025 verpflichtend

### 6.2.5 Vorschriften für nicht in Übereinstimmung mit in Bezug genommenen Normen ausgelegte, gebaute und geprüfte Druckgefässe, die keine UN-Druckgefässe sind

Um dem wissenschaftlichen und technischen Fortschritt Rechnung zu tragen, oder in Fällen, in denen in Abschnitt 6.2.2 oder 6.2.4 keine Normen in Bezug genommen sind, oder um bestimmten Aspekten Rechnung zu tragen, die in einer in Abschnitt 6.2.2 oder 6.2.4 in Bezug genommenen Norm nicht vorgesehen sind, kann die zuständige Behörde die Anwendung eines technischen Regelwerks anerkennen, das ein gleiches Sicherheitsniveau gewährleistet.

In der Baumusterzulassung muss die ausstellende Stelle das Verfahren für die wiederkehrenden Prüfungen festlegen, wenn die in Abschnitt 6.2.2 oder 6.2.4 in Bezug genommenen Normen nicht anwendbar sind oder nicht angewendet werden dürfen.

Sobald eine in Abschnitt 6.2.2 oder 6.2.4 neu in Bezug genommene Norm angewendet werden kann, muss die zuständige Behörde die Anerkennung des entsprechenden technischen Regelwerks zurückziehen. Eine

Übergangsfrist, die spätestens zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der nächsten Ausgabe des ADR endet, darf angewendet werden.

Die zuständige Behörde muss dem Sekretariat der UNECE ein Verzeichnis der von ihr anerkannten technischen Regelwerke übermitteln und bei Änderungen aktualisieren. Das Verzeichnis sollte folgende Angaben enthalten: Name und Datum des Regelwerks, Gegenstand des Regelwerks und Angaben darüber, wo dieses bezogen werden kann. Das Sekretariat muss diese Informationen auf seiner Website öffentlich zugänglich machen.

Eine Norm, die für eine Inbezugnahme in einer zukünftigen Ausgabe des ADR angenommen wurde, darf von der zuständigen Behörde zur Anwendung zugelassen werden, ohne dies dem Sekretariat der UNECE mitzuteilen.

Die Vorschriften der Abschnitte 6.2.1 und 6.2.3 sowie die folgenden Vorschriften müssen jedoch erfüllt sein.

**Bem.** In diesem Abschnitt gelten Verweise auf technische Normen in Abschnitt 6.2.1 als Verweise auf technische Regelwerke.

#### 6.2.5.1 Werkstoffe

Die nachfolgenden Vorschriften enthalten Beispiele von Werkstoffen, die verwendet werden dürfen, um den Anforderungen an die Werkstoffe gemäss Unterabschnitt 6.2.1.2 zu genügen:

- a) Kohlenstoffstahl für verdichtete, verflüssigte, tiefgekühlt verflüssigte oder gelöste Gase sowie für Stoffe, die nicht unter die Klasse 2 fallen und in Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 Tabelle 3 aufgeführt sind;
- b) legierter Stahl (Spezialstahl), Nickel und Nickellegierungen (z. B. Monel) für verdichtete, verflüssigte, tiefgekühlt verflüssigte oder gelöste Gase sowie für Stoffe, die nicht unter die Klasse 2 fallen und in Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 Tabelle 3 aufgeführt sind;
- c) Kupfer für
  - (i) Gase der Klassifizierungs-codes 1 A, 1 O, 1 F und 1 TF, wenn der Fülldruck, bezogen auf 15 °C, 2 MPa (20 bar) nicht übersteigt;
  - (ii) Gase des Klassifizierungs-codes 2 A und ausserdem für UN 1033 Dimethylether, UN 1037 Ethylchlorid, UN 1063 Methylchlorid, UN 1079 Schwefeldioxid, UN 1085 Vinylbromid, UN 1086 Vinylchlorid und UN 3300 Ethylenoxid und Kohlendioxid, Gemisch mit mehr als 87 % Ethylenoxid;
  - (iii) Gase der Klassifizierungs-codes 3 A, 3 O und 3 F;
- d) Aluminiumlegierung: siehe Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 (10) besondere Vorschrift a;
- e) Verbundwerkstoff für verdichtete, verflüssigte, tiefgekühlt verflüssigte oder gelöste Gase;
- f) Kunststoff für tiefgekühlt verflüssigte Gase und
- g) Glas für tiefgekühlt verflüssigte Gase des Klassifizierungs-codes 3 A, ausgenommen UN 2187 Kohlendioxid, tiefgekühlt, flüssig, oder Gemische mit Kohlendioxid, tiefgekühlt, flüssig, sowie für Gase des Klassifizierungs-codes 3 O.

#### 6.2.5.2 Bedienungsausrüstung

(bleibt offen)

#### 6.2.5.3 Flaschen, Grossflaschen, Druckfässer und Flaschenbündel aus Metall

Die Spannung des Metalls an der am stärksten beanspruchten Stelle des Druckgefässkörpers darf beim Prüfdruck 77 % der garantierten Mindeststreckgrenze (Re) nicht überschreiten.

Unter Streckgrenze ist die Spannung zu verstehen, bei der eine bleibende Dehnung von 2 ‰ (d. h. 0,2 %) oder eine bleibende Dehnung von 1 % bei austenitischen Stählen zwischen den Messmarken des Probestabes erreicht wurde.

**Bem.** Für Bleche ist die Zugprobe quer zur Walzrichtung zu entnehmen. Dehnung nach Bruch wird an Probestäben mit kreisrundem Querschnitt bestimmt, wobei die Messlänge «l» zwischen den Messmarken gleich dem 5fachen Stabdurchmesser «d» ist (l = 5d); werden Probestäbe mit eckigem Querschnitt verwendet, so wird die Messlänge «l» nach der Formel

$$l = 5,65 \sqrt{F_0}$$

berechnet, wobei  $F_0$  gleich dem ursprünglichen Querschnitt des Probestabes ist.

Die Druckgefässe müssen aus geeigneten Werkstoffen hergestellt sein, die bei Temperaturen zwischen -20 °C und +50 °C unempfindlich gegen Sprödbbruch und Spannungsrisskorrosion sind.

Die Schweissverbindungen müssen nach den Regeln der Technik ausgeführt sein und volle Sicherheit bieten.

**6.2.5.4 Zusätzliche Vorschriften für Druckgefäße aus Aluminiumlegierungen für verdichtete, verflüssigte, gelöste Gase und nicht unter Druck stehende Gase, die besonderen Vorschriften unterliegen (Gasproben), sowie für Gegenstände, die Gas unter Druck enthalten, mit Ausnahme von Druckgaspackungen und Gefässen, klein, mit Gas (Gaspatronen)**

**6.2.5.4.1** Die Werkstoffe der Druckgefässkörper aus Aluminiumlegierungen müssen folgenden Anforderungen genügen:

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
Zugfestigkeit Rm in MPa (= N/mm <sup>2</sup> )	49–186	196–372	196–372	343–490
Streckgrenze Re in MPa (= N/mm <sup>2</sup> ) (bleibende Dehnung λ = 0,2 %)	10–167	59–314	137–334	206–412
bleibende Dehnung nach Bruch (l = 5d) in %	12–40	12–30	12–30	11–16
Faltbiegeprobe (Durchmesser des Biegestempels) d = n x e, e = Probedicke	n = 5 (Rm ≤ 98) n = 6 (Rm > 98)	n = 6 (Rm ≤ 325) n = 7 (Rm > 325)	n = 6 (Rm ≤ 325) n = 7 (Rm > 325)	n = 7 (Rm ≤ 392) n = 8 (Rm > 392)
Aluminium Association Seriennummer <sup>a)</sup>	1000	5000	6000	2000

a) Siehe «Aluminium Standards and Data», 5. Ausgabe, Januar 1976, veröffentlicht durch Aluminium Association, 750, 3<sup>rd</sup> Avenue, New York.

Die tatsächlichen Eigenschaften hängen von der Zusammensetzung der betreffenden Legierung und auch von der endgültigen Verarbeitung des Druckgefässkörpers ab; die Wanddicke ist unabhängig von der verwendeten Legierung nach einer der folgenden Formeln zu berechnen:

$$e = \frac{P_{MPa} \times D}{\frac{2 \times Re}{1,30} + P_{MPa}} \quad \text{oder} \quad e = \frac{P_{bar} \times D}{\frac{20 \times Re}{1,30} + P_{bar}}$$

wobei

- e = Mindestwanddicke des Druckgefässes in mm
  - P<sub>MPa</sub> = Prüfdruck in MPa
  - P<sub>bar</sub> = Prüfdruck in bar
  - D = nomineller äusserer Durchmesser des Druckgefässes in mm
  - Re = garantierte minimale 0,2 %ige Streckgrenze in MPa (N/mm<sup>2</sup>)
- bedeuten.

Die in der Formel stehende garantierte minimale Streckgrenze (Re) darf unabhängig von der verwendeten Legierung nicht grösser sein als das 0,85fache der garantierten minimalen Zugfestigkeit (Rm).

**Bem.** 1. Die vorstehenden Eigenschaften stützen sich auf die bisherigen Erfahrungen mit folgenden Druckgefässwerkstoffen:

- Spalte A: Aluminium, unlegiert, 99,5 % rein;
- Spalte B: Aluminium- und Magnesiumlegierungen;
- Spalte C: Aluminium-, Silicium- und Magnesiumlegierungen; z. B. ISO/R209-Al-Si-Mg (Aluminium Association 6351);
- Spalte D: Aluminium-, Kupfer- und Magnesiumlegierungen.

2. Die bleibende Dehnung nach Bruch wird an Probestäben mit kreisrundem Querschnitt bestimmt, wobei die Messlänge «l» zwischen den Messmarken gleich dem 5fachen Stabdurchmesser «d» ist (l = 5d); werden Probestäbe mit rechteckigem Querschnitt verwendet, so wird die Messlänge «l» nach der Formel

$$l = 5,65 \sqrt{F_0}$$

berechnet, wobei F<sub>0</sub> gleich dem ursprünglichen Querschnitt des Probestabes ist.

- 3. a) Die Faltbiegeprobe (siehe Abbildung) ist an Proben, die als Ring mit einer Breite von 3e, jedoch nicht weniger als 25 mm, von dem Zylinder abgeschnitten und in zwei gleiche Teile geteilt werden, durchzuführen. Die Proben dürfen nur an den Rändern bearbeitet werden.
- b) Die Faltbiegeprobe ist mit einem Biegestempel mit dem Durchmesser (d) und zwei Rundstützen, die durch eine Entfernung von (d + 3e) voneinander getrennt sind, durchzuführen. Während der Probe sind die Innenflächen nicht weiter voneinander entfernt als der Durchmesser des Biegestempels.



- c) Die Probe darf nicht reißen, wenn sie um den Biegestempel gebogen wird, bis die Innenflächen am Biegestempel anliegen.
- d) Das Verhältnis ( $n$ ) zwischen dem Durchmesser des Biegestempels und der Dicke der Probe muss den Werten in der Tabelle entsprechen.

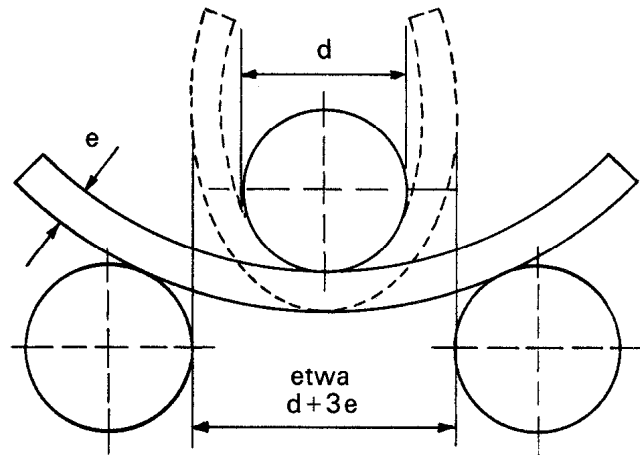


Abbildung der Faltbiegeprobe

- 6.2.5.4.2** Ein geringerer Mindestwert der Dehnung ist zulässig, vorausgesetzt, durch ein zusätzliches, von der zuständigen Behörde des Herstellungslandes zugelassenes Prüfverfahren wird nachgewiesen, dass die Druckgefäße die gleiche Sicherheit für die Beförderung gewährleisten wie Druckgefäße, die nach den Werten der Tabelle in Absatz 6.2.5.4.1 gefertigt sind (siehe auch Norm EN ISO 7866:2012 + A1:2020).
- 6.2.5.4.3** Die Mindestwanddicke der Druckgefäße hat an der schwächsten Stelle zu betragen:
  - bei einem Druckgefäßsdurchmesser unter 50 mm mindestens 1,5 mm,
  - bei einem Druckgefäßsdurchmesser von 50 mm bis 150 mm mindestens 2 mm,
  - bei einem Druckgefäßsdurchmesser von über 150 mm mindestens 3 mm.
- 6.2.5.4.4** Die Böden sind in Halbkugel-, elliptischer oder Korbbogenform auszuführen; sie müssen die gleiche Sicherheit gewährleisten wie der Druckgefäßkörper.
- 6.2.5.5 Druckgefäße aus Verbundwerkstoffen**

Flaschen, Grossflaschen, Druckfässer und Flaschenbündel aus Verbundwerkstoffen müssen so gebaut sein, dass das Berstverhältnis (Berstdruck dividiert durch Prüfdruck) mindestens beträgt:

  - 1,67 bei ringverstärkten Druckgefässen
  - 2,00 bei vollständig umwickelten Druckgefässen.
- 6.2.5.6 Verschlussene Kryo-Behälter**

Für den Bau von verschlossenen Kryo-Behältern für tiefgekühlt verflüssigte Gase gelten folgende Vorschriften:

  - 6.2.5.6.1** Werden nicht metallene Werkstoffe verwendet, so müssen diese bei der niedrigsten Betriebstemperatur des Druckgefäßes und dessen Ausrüstungsteile unempfindlich gegen Sprödbbruch sein.
  - 6.2.5.6.2** Die Druckentlastungseinrichtungen müssen so gebaut sein, dass sie auch bei ihrer niedrigsten Betriebstemperatur einwandfrei funktionieren. Die sichere Funktionsweise bei dieser Temperatur ist durch eine Prüfung jeder einzelnen Einrichtung oder durch eine Prüfung eines Einrichtungsmusters derselben Bauart festzustellen und zu prüfen.
  - 6.2.5.6.3** Die Öffnungen und die Druckentlastungseinrichtungen der Druckgefäße müssen so ausgelegt sein, dass sie ein Herausspritzen der Flüssigkeit verhindern.

- 6.2.6 Allgemeine Vorschriften für Druckgaspackungen, Gefässe, klein, mit Gas (Gaspatronen) und Brennstoffzellen-Kartuschen mit verflüssigtem entzündbarem Gas**
- 6.2.6.1 Auslegung und Bau**
- 6.2.6.1.1** Druckgaspackungen (UN-Nummer 1950), die nur ein Gas oder Gasgemisch enthalten, und Gefässe, klein, mit Gas (Gaspatronen) (UN-Nummer 2037) müssen aus Metall hergestellt sein. Ausgenommen sind Druckgaspackungen (UN-Nummer 1950) und Gefässe, klein, mit Gas (Gaspatronen) (UN-Nummer 2037) bis zu einem Fassungsraum von 100 ml für UN 1011 Butan. Andere Druckgaspackungen (UN-Nummer 1950) müssen aus Metall, aus Kunststoff oder aus Glas hergestellt sein. Metallgefässe mit einem Aussendurchmesser von mindestens 40 mm müssen einen konkaven Boden haben.
- 6.2.6.1.2** Gefässe aus Metall dürfen einen Fassungsraum von höchstens 1000 ml, solche aus Kunststoff oder Glas von höchstens 500 ml haben.
- 6.2.6.1.3** Jedes Baumuster von Gefässen (Druckgaspackung oder Gaspatrone) muss vor der Inbetriebnahme einer Flüssigkeitsdruckprüfung nach Unterabschnitt 6.2.6.2 genügen.
- 6.2.6.1.4** Die Entnahmeventile und Zerstäubungseinrichtungen der Druckgaspackungen der UN-Nummer 1950 und die Entnahmeventile der Gaspatronen der UN-Nummer 2037 müssen einen dichten Verschluss der Gefässe gewährleisten und sind gegen unbeabsichtigtes Öffnen zu schützen. Die Entnahmeventile und Zerstäubungseinrichtungen, die nur auf Innendruck schliessen, sind nicht zugelassen.
- 6.2.6.1.5** Der innere Druck von Druckgaspackungen darf bei 50 °C 1,2 MPa (12 bar) bei verflüssigten entzündbaren Gasen, 1,32 MPa (13,2 bar) bei verflüssigten nicht entzündbaren Gasen und 1,5 MPa (15 bar) bei verdichteten oder gelösten nicht entzündbaren Gasen nicht überschreiten. Bei einem Gemisch aus mehreren Gasen gilt der strengere Grenzwert. Sie dürfen bei 50 °C zu höchstens 95 % ihres Fassungsraumes mit flüssiger Phase gefüllt sein. Gefässe, klein, mit Gas (Gaspatronen) müssen den Prüfdruck- und Befüllungsvorschriften der Verpackungsanweisung P 200 des Unterabschnitts 4.1.4.1 entsprechen. Darüber hinaus darf das Produkt aus Prüfdruck und dem mit Wasser ausgeliterten Fassungsraum nicht grösser als 30 bar-Liter für verflüssigte Gase bzw. 54 bar-Liter für verdichtete Gase und der Prüfdruck für verflüssigte Gase nicht grösser als 250 bar und für verdichtete Gase nicht grösser als 450 bar sein.
- 6.2.6.2 Flüssigkeitsdruckprüfung**
- 6.2.6.2.1** Der anzuwendende innere Druck (Prüfdruck) muss das 1,5fache des Innendrucks bei 50 °C, mindestens aber 1 MPa (10 bar) betragen.
- 6.2.6.2.2** An mindestens fünf leeren Gefässen jedes Baumusters sind Flüssigkeitsdruckprüfungen durchzuführen:
- bis zum festgelegten Prüfdruck, wobei weder Undichtheiten noch sichtbare bleibende Formänderungen auftreten dürfen, und
  - bis zum Undichtwerden oder Bersten, wobei zunächst ein etwaiger konkaver Boden ausbuchen muss und das Gefäss erst beim 1,2fachen Prüfdruck undicht werden oder bersten darf.
- 6.2.6.3 Dichtheitsprüfung**
- Jede gefüllte Druckgaspackung, jede Gaspatrone oder jede Brennstoffzellen-Kartusche muss einer Prüfung in einem Heisswasserbad gemäss Absatz 6.2.6.3.1 oder einer zugelassenen Alternative zur Prüfung im Wasserbad gemäss Absatz 6.2.6.3.2 unterzogen werden.
- 6.2.6.3.1 Prüfung in einem Heisswasserbad**
- 6.2.6.3.1.1** Die Temperatur des Wasserbades und die Dauer der Prüfung sind so zu wählen, dass der Innendruck mindestens den Wert erreicht, der bei 55 °C (50 °C, wenn die flüssige Phase bei 50 °C nicht mehr als 95 % des Fassungsraums der Druckgaspackung, der Gaspatrone oder der Brennstoffzellen-Kartusche einnimmt) erreicht werden würde. Wenn der Inhalt wärmeempfindlich ist oder die Druckgaspackungen, Gaspatronen oder Brennstoffzellen-Kartuschen aus Kunststoff hergestellt sind, der bei dieser Temperatur weich wird, ist die Temperatur des Wasserbades zwischen 20 °C und 30 °C einzustellen, wobei jedoch ausserdem eine von 2000 Druckgaspackungen, Gaspatronen oder Brennstoffzellen-Kartuschen bei der höheren Temperatur zu prüfen ist.
- 6.2.6.3.1.2** An einer Druckgaspackung, Gaspatrone oder Brennstoffzellen-Kartusche dürfen weder Undichtheiten noch bleibende Verformungen auftreten, mit der Ausnahme, dass Druckgaspackungen, Gaspatronen oder Brennstoffzellen-Kartuschen aus Kunststoff sich durch Weichwerden verformen dürfen, sofern sie dicht bleiben.
- 6.2.6.3.2 Alternative Methoden**
- Mit Zustimmung der zuständigen Behörde dürfen alternative Methoden, die ein gleichwertiges Sicherheitsniveau gewährleisten, angewendet werden, vorausgesetzt, die Vorschriften des Absatzes 6.2.6.3.2.1 und des Absatzes 6.2.6.3.2.2 bzw. 6.2.6.3.2.3 werden erfüllt.

#### 6.2.6.3.2.1 Qualitätssicherungssystem

Die Befüller von Druckgaspackungen, Gaspatronen oder Brennstoffzellen-Kartuschen und die Hersteller von Bauteilen für Druckgaspackungen, Gaspatronen oder Brennstoffzellen-Kartuschen müssen über ein Qualitätssicherungssystem verfügen. Das Qualitätssicherungssystem muss Verfahren zur Anwendung bringen, um sicherzustellen, dass alle Druckgaspackungen, Gaspatronen oder Brennstoffzellen-Kartuschen, die undicht oder verformt sind, aussortiert und nicht zur Beförderung aufgegeben werden.

Das Qualitätssicherungssystem muss Folgendes umfassen:

- a) eine Beschreibung der Organisationsstruktur und der Verantwortlichkeiten;
- b) die entsprechenden Anweisungen, die für die Prüfung, die Qualitätskontrolle, die Qualitätssicherung und die Arbeitsabläufe verwendet werden;
- c) Qualitätsaufzeichnungen, wie Prüfberichte, Prüf- und Kalibrierungsdaten und Nachweise;
- d) Überprüfungen durch die Geschäftsleitung, um die erfolgreiche Wirkungsweise des Qualitätssicherungssystems sicherzustellen;
- e) ein Verfahren für die Kontrolle der Dokumente und deren Überarbeitung;
- f) ein Mittel für die Kontrolle nicht konformer Druckgaspackungen, Gaspatronen oder Brennstoffzellen-Kartuschen;
- g) Schulungsprogramme und Qualifizierungsverfahren für das betroffene Personal und
- h) Verfahren, um sicherzustellen, dass am Endprodukt keine Schäden vorhanden sind.

Es sind eine erstmalige Nachprüfung (Audit) und wiederkehrende Nachprüfungen zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde durchzuführen. Diese Nachprüfungen müssen sicherstellen, dass das zugelassene System geeignet und effizient ist und bleibt. Die zuständige Behörde ist vorab über alle vorgeschlagenen Änderungen am zugelassenen System in Kenntnis zu setzen.

#### 6.2.6.3.2.2 Druckgaspackungen

##### 6.2.6.3.2.2.1 Druck- und Dichtheitsprüfung von Druckgaspackungen vor dem Befüllen

Jede leere Druckgaspackung muss einem Druck ausgesetzt werden, der mindestens so hoch sein muss, wie der bei 55 °C (50 °C, wenn die flüssige Phase bei 50 °C nicht mehr als 95 % des Fassungsraums der Druckgaspackung einnimmt) in einer gefüllten Druckgaspackung erwartete Druck. Dieser muss mindestens zwei Drittel des Auslegungsdrucks der Druckgaspackung betragen. Wenn eine Druckgaspackung beim Prüfdruck Anzeichen einer Undichtheit von mindestens  $3,3 \times 10^{-2}$  mbar·l·s<sup>-1</sup>, von Verformungen oder anderer Mängel aufweist, muss sie aussortiert werden.

##### 6.2.6.3.2.2.2 Prüfung der Druckgaspackung nach dem Befüllen

Vor dem Befüllen muss der Befüller sicherstellen, dass die Crimp-Einrichtung richtig eingestellt ist und das festgelegte Treibmittel verwendet wird.

Jede befüllte Druckgaspackung muss gewogen und auf Dichtheit geprüft werden. Die Einrichtung zur Feststellung von Undichtheiten muss genügend empfindlich sein, um bei 20 °C mindestens eine Undichtheit von  $2,0 \times 10^{-3}$  mbar·l·s<sup>-1</sup> festzustellen.

Alle Druckgaspackungen, die Anzeichen einer Undichtheit, einer Verformung oder einer überhöhten Masse aufweisen, müssen aussortiert werden.

#### 6.2.6.3.2.3 Gaspatronen und Brennstoffzellen-Kartuschen

##### 6.2.6.3.2.3.1 Druckprüfung von Gaspatronen und Brennstoffzellen-Kartuschen

Jede Gaspatrone oder jede Brennstoffzellen-Kartusche muss einem Prüfdruck ausgesetzt werden, der mindestens so hoch sein muss, wie der bei 55 °C (50 °C, wenn die flüssige Phase bei 50 °C nicht mehr als 95 % des Fassungsraums des Gefäßes einnimmt) im gefüllten Gefäß erwartete höchste Druck. Dieser Prüfdruck muss dem für die Gaspatrone oder Brennstoffzellen-Kartusche festgelegten Druck entsprechen und muss mindestens zwei Drittel des Auslegungsdrucks der Gaspatrone oder der Brennstoffzellen-Kartusche betragen. Wenn eine Gaspatrone oder Brennstoffzellen-Kartusche beim Prüfdruck Anzeichen einer Undichtheit von mindestens  $3,3 \times 10^{-2}$  mbar·l·s<sup>-1</sup>, von Verformungen oder anderer Mängel aufweist, muss sie aussortiert werden.

#### 6.2.6.3.2.3.2 Dichtheitsprüfung von Gaspatronen und Brennstoffzellen-Kartuschen

Vor dem Befüllen und Abdichten muss der Befüller sicherstellen, dass die (gegebenenfalls vorhandenen) Verschlüsse und die dazugehörige Dichtungseinrichtung entsprechend verschlossen sind und das festgelegte Gas verwendet wird.

Jede befüllte Gaspatrone oder Brennstoffzellen-Kartusche muss auf korrekte Gasmasse und auf Dichtheit geprüft werden. Die Einrichtung zur Feststellung von Undichtheiten muss genügend empfindlich sein, um bei 20 °C mindestens eine Undichtheit von  $2,0 \times 10^{-3}$  mbar·l·s<sup>-1</sup> festzustellen.

Alle Gaspatronen oder Brennstoffzellen-Kartuschen, deren Gasmasse nicht mit den ausgewiesenen Massengrenzwerten übereinstimmt oder die Anzeichen einer Undichtheit oder einer Verformung aufweisen, müssen aussortiert werden.

**6.2.6.3.3** Mit Zustimmung der zuständigen Behörde unterliegen Druckgaspackungen und Gefässe, klein, nicht den Vorschriften der Unterabschnitte 6.2.6.3.1 und 6.2.6.3.2, wenn sie steril sein müssen, jedoch durch eine Prüfung im Wasserbad nachteilig beeinflusst werden können, vorausgesetzt:

- a) sie enthalten ein nicht entzündbares Gas und
  - (i) sie enthalten entweder andere Stoffe, die Bestandteile pharmazeutischer Produkte für medizinische, veterinärmedizinische oder ähnliche Zwecke sind, oder
  - (ii) sie enthalten andere Stoffe, die im Herstellungsverfahren für pharmazeutische Produkte verwendet werden, oder
  - (iii) sie werden in medizinischen, veterinärmedizinischen oder ähnlichen Anwendungen eingesetzt;
- b) durch die vom Hersteller verwendeten alternativen Methoden für die Feststellung von Undichtheiten und für die Druckfestigkeit wird ein gleichwertiges Sicherheitsniveau erreicht, wie Heliumnachweis und Prüfung einer statistischen Probe von mindestens 1 von 2000 jeder Fertigungscharge im Wasserbad, und
- c) sie werden für pharmazeutische Produkte gemäss den Absätzen a) (i) und (iii) unter der Ermächtigung einer staatlichen Gesundheitsverwaltung hergestellt. Sofern dies von der zuständigen Behörde vorgeschrieben wird, müssen die von der Weltgesundheitsorganisation (WHO)<sup>9)</sup> aufgestellten Grundsätze der «guten Herstellungspraxis» (GMP) eingehalten werden.

#### 6.2.6.4 Verweis auf Normen

Die grundlegenden Bestimmungen dieses Abschnitts gelten bei Anwendung nachstehender Normen als erfüllt:

- für UN 1950 Druckgaspackungen: Anhang der Richtlinie des Rates 75/324/EWG<sup>10)</sup> in der geänderten und zum Zeitpunkt der Herstellung geltenden Fassung
- für UN 2037 Gefässe, klein, mit Gas (Gaspatronen), die UN 1965 Kohlenwasserstoffgas, Gemisch, verflüssigt, n.a.g., enthalten: EN 417:2012 Metallene Einwegkartuschen für Flüssiggas, mit und ohne Entnahmeventil, zum Betrieb von tragbaren Geräten; Herstellung, Prüfungen und Kennzeichnung
- für UN 2037 Gefässe, klein, mit Gas (Gaspatronen), die nicht giftige, nicht entzündbare verdichtete oder verflüssigte Gase enthalten: EN 16509:2014 Ortsbewegliche Gasflaschen – Nicht wiederbefüllbare kleine ortsbewegliche Flaschen aus Stahl mit einem Fassungsraum bis einschliesslich 120 ml für verdichtete oder verflüssigte Gase (Kompaktflaschen) – Auslegung, Bau, Füllung und Prüfung. Zusätzlich zu den in dieser Norm vorgeschriebenen Kennzeichen muss die Gaspatrone mit «UN 2037/EN 16509» gekennzeichnet sein.

---

<sup>9)</sup> WHO-Veröffentlichung: «Quality assurance of pharmaceuticals. A compendium of guidelines and related materials. Volume 2: Good manufacturing practices and inspection» (Qualitätssicherung pharmazeutischer Produkte. Eine Übersicht von Richtlinien und ähnlichen Dokumenten. Band 2: Gute Herstellungspraxis und Inspektion).

<sup>10)</sup> Richtlinie 75/324/EWG des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 20. Mai 1975 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten (der Europäischen Gemeinschaften) über Aerosolpackungen, veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 147 vom 9. Juni 1975.

(unbedruckt)

## Kapitel 6.3

### Bau- und Prüfvorschriften für Verpackungen für ansteckungsgefährliche Stoffe der Kategorie A der Klasse 6.2 (UN-Nummern 2814 und 2900)

**Bem.** Die Vorschriften dieses Kapitels gelten nicht für Verpackungen, die gemäss Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 621 für die Beförderung von Stoffen der Klasse 6.2 verwendet werden.

#### 6.3.1 Allgemeines

**6.3.1.1** Die Vorschriften dieses Kapitels gelten für Verpackungen zur Beförderung von ansteckungsgefährlichen Stoffen der Kategorie A (UN-Nummern 2814 und 2900).

#### 6.3.2 Vorschriften für Verpackungen

**6.3.2.1** Die Vorschriften in diesem Abschnitt stützen sich auf die derzeit verwendeten Verpackungen, wie sie in Abschnitt 6.1.4 definiert sind. Um den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt zu berücksichtigen, dürfen Verpackungen verwendet werden, deren Spezifikationen von denen in diesem Kapitel abweichen, vorausgesetzt, sie sind ebenso wirksam, von der zuständigen Behörde anerkannt und in der Lage, die in Abschnitt 6.3.5 beschriebenen Vorschriften erfolgreich zu erfüllen. Andere als die im ADR beschriebenen Prüfverfahren sind zulässig, vorausgesetzt, sie sind gleichwertig und von der zuständigen Behörde anerkannt.

**6.3.2.2** Die Verpackungen müssen nach einem von der zuständigen Behörde als zufrieden stellend erachteten Qualitätssicherungsprogramm hergestellt und geprüft sein, um sicherzustellen, dass jede Verpackung den Vorschriften dieses Kapitels entspricht.

**Bem.** Die Norm ISO 16106:2020 «Verpackungen zur Beförderung gefährlicher Güter – Gefahrgutverpackungen, Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen – Leitfaden für die Anwendung der ISO 9001» enthält zufrieden stellende Leitlinien für Verfahren, die angewendet werden dürfen.

**6.3.2.3** Hersteller und nachfolgende Verteiler von Verpackungen müssen Informationen über die zu befolgenden Verfahren sowie eine Beschreibung der Arten und Abmessungen der Verschlüsse (einschliesslich der erforderlichen Dichtungen) und aller anderen Bestandteile liefern, die notwendig sind, um sicherzustellen, dass die versandfertigen Versandstücke in der Lage sind, die anwendbaren Qualitätsprüfungen dieses Kapitels zu erfüllen.

#### 6.3.3 Codierung für die Bezeichnung des Verpackungstyps

**6.3.3.1** Die Codes für die Bezeichnung des Verpackungstyps sind in Unterabschnitt 6.1.2.7 aufgeführt.

**6.3.3.2** Auf den Verpackungscode kann der Buchstabe «U» oder «W» folgen. Der Buchstabe «U» bezeichnet eine Sonderverpackung nach Absatz 6.3.5.1.6. Der Buchstabe «W» bedeutet, dass die Verpackung zwar dem durch den Code bezeichneten Verpackungstyp angehört, jedoch nach einer von Abschnitt 6.1.4 abweichenden Spezifikation hergestellt wurde und nach den Vorschriften des Unterabschnitts 6.3.2.1 als gleichwertig gilt.

#### 6.3.4 Kennzeichnung


**Bem.** 1. Die Kennzeichen auf der Verpackung geben an, dass diese einer erfolgreich geprüften Bauart entspricht und die Vorschriften dieses Kapitels erfüllt, soweit diese sich auf die Herstellung und nicht auf die Verwendung der Verpackung beziehen.

2. Die Kennzeichen sind dazu bestimmt, die Aufgaben der Verpackungshersteller, der Rekonditionierer, der Verpackungsverwender, der Beförderer und der Regelungsbehörden zu erleichtern.

3. Die Kennzeichen liefern nicht immer vollständige Einzelheiten beispielsweise über das Prüfniveau; es kann daher notwendig sein, diesem Gesichtspunkt auch unter Bezugnahme auf ein Prüfzertifikat, Prüfberichte oder ein Verzeichnis erfolgreich geprüfter Verpackungen Rechnung zu tragen.

**6.3.4.1** Jede Verpackung, die für eine Verwendung gemäss ADR vorgesehen ist, muss mit Kennzeichen versehen sein, die dauerhaft und lesbar und an einer Stelle in einem zur Verpackung verhältnismässigen Format so angebracht sind, dass sie gut sichtbar sind. Bei Versandstücken mit einer Bruttomasse von mehr als 30 kg müssen die Kennzeichen oder ein Doppel davon auf der Oberseite oder auf einer Seite der Verpackung erscheinen. Die Buchstaben, Ziffern und Zeichen müssen eine Zeichenhöhe von mindestens 12 mm haben, ausgenommen an Verpackungen mit einem Fassungsraum von höchstens 30 Litern oder einer Nettomasse von höchstens 30 kg, bei denen die Zeichenhöhe mindestens 6 mm betragen muss, und ausgenommen an Verpackungen mit einem Fassungsraum von höchstens 5 Litern oder einer Nettomasse von höchstens 5 kg, bei denen sie eine angemessene Grösse aufweisen müssen.

**6.3.4.2** Verpackungen, die den Vorschriften dieses Abschnitts und des Abschnitts 6.3.5 entsprechen, müssen mit folgenden Kennzeichen versehen sein:

- a) dem Symbol der Vereinten Nationen für Verpackungen ; dieses Symbol darf nur zum Zweck der Bestätigung verwendet werden, dass eine Verpackung, ein flexibler Schüttgut-Container, ein ortsbeweglicher Tank oder ein MEGC den entsprechenden Vorschriften des Kapitels 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 oder 6.11 entspricht;
- b) dem Code für die Bezeichnung des Verpackungstyps nach Abschnitt 6.1.2;
- c) der Angabe «KLASSE 6.2»;
- d) den letzten beiden Ziffern des Jahres der Herstellung der Verpackung;
- e) dem Zeichen des Staates, in dem die Erteilung des Kennzeichens zugelassen wurde, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>1)</sup>;
- f) dem Namen des Herstellers oder einer sonstigen von der zuständigen Behörde festgelegten Identifizierung der Verpackung und
- g) bei Verpackungen, die den Vorschriften des Absatzes 6.3.5.1.6 entsprechen, dem Buchstaben «U» unmittelbar nach dem in Absatz b) vorgeschriebenen Kennzeichen.

**6.3.4.3** Die Kennzeichen müssen in der Reihenfolge der Absätze a) bis g) in Unterabschnitt 6.3.4.2 angebracht werden; jedes der in diesen Absätzen vorgeschriebenen Kennzeichen muss zur leichteren Identifizierung deutlich getrennt werden, z. B. durch einen Schrägstrich oder eine Leerstelle. Beispiele siehe Unterabschnitt 6.3.4.4.

Alle zusätzlichen, von einer zuständigen Behörde zugelassenen Kennzeichen dürfen die korrekte Identifizierung der in Unterabschnitt 6.3.4.1 vorgeschriebenen Kennzeichen nicht beeinträchtigen.

**6.3.4.4** Beispiel für die Kennzeichnung:

 4G/KLASSE 6.2/06/ nach 6.3.4.2 a), b), c) und d)  
S/SP-9989-ERIKSSON nach 6.3.4.2 e) und f)

## **6.3.5 Prüfvorschriften für Verpackungen**

### **6.3.5.1 Durchführung und Wiederholung der Prüfungen**

**6.3.5.1.1** Die Bauart jeder Verpackung muss den in diesem Abschnitt vorgesehenen Prüfungen nach den von der zuständigen Behörde, welche die Zuteilung des Kennzeichens bestätigt hat, festgelegten Verfahren unterzogen und von dieser Behörde zugelassen werden.

**6.3.5.1.2** Vor der Verwendung muss jede Bauart einer Verpackung die in diesem Kapitel vorgeschriebenen Prüfungen mit Erfolg bestanden haben. Die Bauart der Verpackung wird durch Auslegung, Grösse, verwendeten Werkstoff und dessen Dicke, Art der Fertigung und Zusammenbau bestimmt, kann aber auch verschiedene Oberflächenbehandlungen einschliessen. Hierzu gehören auch Verpackungen, die sich von der Bauart nur durch ihre geringere Bauhöhe unterscheiden.

**6.3.5.1.3** Die Prüfungen müssen mit Mustern aus der Produktion in Abständen durchgeführt werden, die von der zuständigen Behörde festgelegt werden.

**6.3.5.1.4** Die Prüfungen müssen auch nach jeder Änderung der Auslegung, des Werkstoffs oder der Art der Fertigung einer Verpackung wiederholt werden.

**6.3.5.1.5** Die zuständige Behörde kann die selektive Prüfung von Verpackungen zulassen, die sich nur geringfügig von einer bereits geprüften Bauart unterscheiden, z. B. Primärgefässe kleinerer Grösse oder geringerer Nettomasse sowie Verpackungen, wie Fässer und Kisten, bei denen ein oder mehrere Aussenmasse etwas verringert sind.

**6.3.5.1.6** Alle Arten von Primärgefässen dürfen in einer Sekundärverpackung zusammengefasst und unter folgenden Bedingungen ohne Prüfung in der starren Aussenverpackung befördert werden:

- a) die starre Aussenverpackung ist erfolgreich den Prüfungen nach Absatz 6.3.5.2.2 mit zerbrechlichen Primärgefässen (z. B. aus Glas) unterzogen worden;
- b) die gesamte kombinierte Bruttomasse der Primärgefässe darf die Hälfte der Bruttomasse der Primärgefässe, die für die Fallprüfung nach Absatz a) verwendet wurden, nicht überschreiten;

---

<sup>1)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z. B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

- c) die Dicke der Polsterung zwischen den Primärgefässen und zwischen den Primärgefässen und der Aussenseite der Sekundärverpackung darf nicht geringer sein als die entsprechenden Dicken in der ursprünglich geprüften Verpackung; wenn bei der ursprünglichen Prüfung ein einziges Primärgefäss verwendet wurde, darf die Dicke der Polsterung zwischen den Primärgefässen nicht geringer sein als die Dicke der Polsterung zwischen der Aussenseite der Sekundärverpackung und dem Primärgefäss bei der ursprünglichen Prüfung. Wenn im Vergleich zu den Bedingungen bei der Fallprüfung entweder weniger oder kleinere Primärgefässe verwendet werden, ist zusätzliches Polstermaterial zu verwenden, um die Hohlräume aufzufüllen;
- d) die starre Aussenverpackung muss in leerem Zustand erfolgreich die Stapeldruckprüfung nach Unterabschnitt 6.1.5.6 bestanden haben. Die Gesamtmasse der gleichen Versandstücke hängt von der kombinierten Masse der Verpackungen, die für die Fallprüfung nach Absatz a) verwendet wurden, ab;
- e) Primärgefässe mit flüssigen Stoffen müssen mit einer ausreichenden Menge saugfähigen Materials umgeben sein, um den gesamten flüssigen Inhalt der Primärgefässe aufzusaugen;
- f) wenn die starre Aussenverpackung für die Aufnahme von Primärgefässen für flüssige Stoffe vorgesehen ist und selbst nicht flüssigkeitsdicht ist oder wenn die starre Aussenverpackung für die Aufnahme von Primärgefässen für feste Stoffe vorgesehen ist und selbst nicht staubdicht ist, müssen Massnahmen in Form einer dichten Innenauskleidung, eines Kunststoffsacks oder eines anderen ebenso wirksamen Mittels zur Umschliessung getroffen werden, um bei einer Undichtheit alle flüssigen oder festen Stoffe zurückzuhalten;
- g) neben den Kennzeichen gemäss Unterabschnitt 6.3.4.2 a) bis f) sind die Verpackungen mit dem Kennzeichen gemäss Unterabschnitt 6.3.4.2 g) zu versehen.

**6.3.5.1.7** Die zuständige Behörde kann jederzeit verlangen, dass durch Prüfungen nach diesem Abschnitt nachgewiesen wird, dass die Verpackungen aus der Serienherstellung die Vorschriften der Bauartprüfung erfüllen.

**6.3.5.1.8** Unter der Voraussetzung, dass die Gültigkeit der Prüfergebnisse nicht beeinträchtigt wird, und mit Zustimmung der zuständigen Behörde dürfen mehrere Prüfungen mit einem einzigen Muster durchgeführt werden.

### **6.3.5.2 Vorbereitung der Verpackungen für die Prüfungen**

**6.3.5.2.1** Die Prüfmuster der Verpackungen sind versandfertig vorzubereiten, mit der Ausnahme, dass ein ansteckungsgefährlicher flüssiger oder fester Stoff durch Wasser oder, wenn eine Temperierung auf  $-18\text{ °C}$  vorgeschrieben ist, durch Wasser mit Frostschutzmittel zu ersetzen ist. Jedes Primärgefäss muss zu mindestens 98 % seines Fassungsraumes gefüllt sein.

**Bem.** Der Begriff Wasser umfasst Wasser/Frostschutzmittel-Lösungen mit einer relativen Dichte von mindestens 0,95 für die Prüfung bei  $-18\text{ °C}$ .



### 6.3.5.2.2 Vorgeschriebene Prüfungen und Anzahl der Prüfmuster

Für Verpackungstypen vorgeschriebene Prüfungen

Verpackungstyp <sup>a)</sup>		vorgeschriebene Prüfungen						
starre Aussenverpackung	Primärgefäss		Berechnung mit Wasser 6.3.5.3.5.1	Konditionierung unter Kälte 6.3.5.3.5.2	Fall 6.3.5.3	zusätzlicher Fall 6.3.5.3.5.3	Durchstossen 6.3.5.4	Stapel 6.1.5.6
	Kunststoff	anderer Werkstoff	Anzahl der Prüfmuster	Anzahl der Prüfmuster	Anzahl der Prüfmuster	Anzahl der Prüfmuster	Anzahl der Prüfmuster	Anzahl der Prüfmuster
Kiste aus Pappe	X		5	5	10	an einem Prüfmuster vorgeschrieben, wenn die Verpackung für die Aufnahme von Trockeneis vorgesehen ist	2	an drei Prüfmustern bei der Prüfung einer gemäss 6.3.5.1.6 mit «U» gekennzeichneten Verpackung für besondere Vorschriften vorgeschrieben
		X	5	0	5		2	
Fass aus Pappe	X		3	3	6		2	
		X	3	0	3		2	
Kiste aus Kunststoff	X		0	5	5		2	
		X	0	5	5		2	
Fass/Kanister aus Kunststoff	X		0	3	3		2	
		X	0	3	3		2	
Kiste aus anderem Werkstoff	X		0	5	5		2	
		X	0	0	5		2	
Fass/Kanister aus anderem Werkstoff	X		0	3	3	2		
		X	0	0	3	2		

a) Der «Verpackungstyp» kategorisiert Verpackungen für Prüfzwecke nach der Art der Verpackung und ihren Werkstoffeigenschaften.

- Bem.**
1. In den Fällen, in denen das Primärgefäss aus mindestens zwei Werkstoffen besteht, bestimmt der Werkstoff, der am leichtesten zur Beschädigung neigt, die anzuwendende Prüfung.
  2. Der Werkstoff der Sekundärverpackungen bleibt bei der Auswahl der Prüfung oder der Konditionierung für die Prüfung unberücksichtigt.

Erläuterung zur Anwendung der Tabelle:

Wenn die zu prüfende Verpackung aus einer äusseren Kiste aus Pappe mit einem Primärgefäss aus Kunststoff besteht, müssen fünf Prüfmuster vor der Fallprüfung der Berechnungsprüfung mit Wasser (siehe Absatz 6.3.5.3.5.1) unterzogen werden und weitere fünf Prüfmuster müssen vor der Fallprüfung auf –18 °C konditioniert werden (siehe Absatz 6.3.5.3.5.2). Wenn die Verpackung für die Aufnahme von Trockeneis vorgesehen ist, muss ein weiteres einzelnes Prüfmuster gemäss Absatz 6.3.5.3.5.3 der Fallprüfung unterzogen werden.

Versandfertige Verpackungen sind den Prüfungen nach den Unterabschnitten 6.3.5.3 und 6.3.5.4 zu unterziehen. Für Aussenverpackungen beziehen sich die Eintragungen in der Tabelle auf Pappe oder ähnliche Werkstoffe, deren Leistungsfähigkeit durch Feuchtigkeit schnell beeinträchtigt werden kann, auf Kunststoffe, die bei niedrigen Temperaturen spröde werden können, und auf andere Werkstoffe wie Metalle, deren Leistungsfähigkeit durch Feuchtigkeit oder Temperatur nicht beeinträchtigt wird.

### 6.3.5.3 Fallprüfung

#### 6.3.5.3.1 Fallhöhe und Aufprallplatte

Die Prüfmuster sind Freifallversuchen auf eine nicht federnde, horizontale, ebene, massive und starre Oberfläche aus einer Höhe von 9 m gemäss Absatz 6.1.5.3.4 zu unterziehen.

#### 6.3.5.3.2 Anzahl der Prüfmuster und Fallausrichtung

##### 6.3.5.3.2.1 Wenn die Prüfmuster die Form einer Kiste haben, sind fünf Muster fallen zu lassen, und zwar jeweils eines in folgender Ausrichtung:

- a) flach auf den Boden,

- b) flach auf das Oberteil,
- c) flach auf die längste Seite,
- d) flach auf die kürzeste Seite,
- e) auf eine Ecke.

**6.3.5.3.2.2** Wenn die Prüfmuster die Form eines Fasses oder eines Kanisters haben, sind drei Muster fallen zu lassen, und zwar jeweils eines in folgender Ausrichtung:

- a) diagonal auf die obere Kante, wobei der Schwerpunkt direkt über der Aufprallstelle liegt,
- b) diagonal auf die untere Kante,
- c) flach auf den Mantel oder die Seite.

**6.3.5.3.3** Die Prüfmuster müssen in der vorgeschriebenen Ausrichtung fallen gelassen werden, es ist jedoch zulässig, dass der Aufprall aus aerodynamischen Gründen nicht in dieser Ausrichtung erfolgt.

**6.3.5.3.4** Nach der jeweiligen Fallversuchsreihe darf aus dem (den) Primärgefäss(en), das (die) durch das Polstermaterial/saugfähige Material in der Sekundärverpackung geschützt bleiben muss (müssen), nichts nach aussen gelangen.

**6.3.5.3.5** Besondere Vorbereitung der Prüfmuster für die Fallprüfung

**6.3.5.3.5.1** Pappe – Beregnungsprüfung mit Wasser

Aussenverpackungen aus Pappe: Das Prüfmuster muss mindestens eine Stunde einer Beregnung mit Wasser unterzogen werden, die eine Regeneinwirkung von ungefähr 5 cm je Stunde simuliert. Es ist danach der unter Absatz 6.3.5.3.1 beschriebenen Prüfung zu unterziehen.

**6.3.5.3.5.2** Kunststoff – Konditionierung unter Kälte

Primärgefässe oder Aussenverpackungen aus Kunststoff: Die Temperatur des Prüfmusters und seines Inhalts ist mindestens 24 Stunden auf  $-18\text{ °C}$  oder darunter zu reduzieren; innerhalb von 15 Minuten nach der Entfernung aus dieser Umgebung ist das Prüfmuster der in Absatz 6.3.5.3.1 beschriebenen Prüfung zu unterziehen. Enthält das Prüfmuster Trockeneis, ist die Dauer der Konditionierung auf vier Stunden zu verkürzen.

**6.3.5.3.5.3** Versandstücke, die für die Aufnahme von Trockeneis vorgesehen sind – Zusätzliche Fallprüfung

Wenn die Verpackung für die Aufnahme von Trockeneis vorgesehen ist, ist eine zusätzliche Prüfung zu der Prüfung nach Absatz 6.3.5.3.1 und gegebenenfalls zusätzlich zu den Prüfungen nach Absatz 6.3.5.3.5.1 oder 6.3.5.3.5.2 durchzuführen. Ein Prüfmuster ist so zu lagern, dass das Trockeneis vollständig entweicht, und anschliessend in einer der in Absatz 6.3.5.3.2.1 bzw. 6.3.5.3.2.2 beschriebenen Ausrichtungen, bei der die Gefahr des Zubruchgehens der Verpackung am grössten ist, fallen zu lassen.

**6.3.5.4** **Durchstossprüfung**

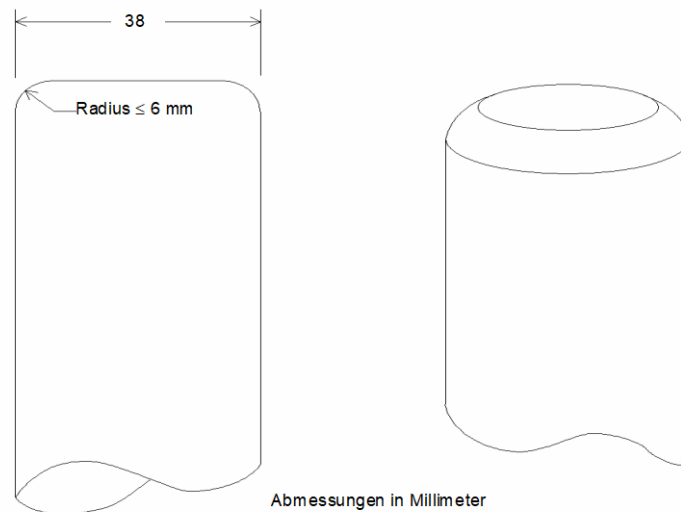
**6.3.5.4.1** Verpackungen mit einer Bruttomasse von höchstens 7 kg

Die Prüfmuster sind auf eine harte und ebene Oberfläche zu legen. Eine zylindrische Stange aus Stahl mit einer Masse von mindestens 7 kg, einem Durchmesser von 38 mm und einem Aufprallende mit einem Radius von höchstens 6 mm (siehe Abbildung 6.3.5.4.2) ist in freiem senkrechtem Fall aus einer Höhe von 1 m, gemessen vom Aufprallende bis zur Aufprallfläche des Prüfmusters, fallen zu lassen. Ein Prüfmuster ist auf seine Grundfläche zu legen, ein zweites rechtwinklig zur Lage des ersten. Die Stahlstange ist jeweils so auszurichten, dass das (die) Primärgefäss(e) getroffen wird (werden). Bei jedem Aufprall ist ein Durchstossen der Sekundärverpackung zulässig, vorausgesetzt, aus dem (den) Primärgefäss(en) gelangt nichts nach aussen.

**6.3.5.4.2** Verpackungen mit einer Bruttomasse von mehr als 7 kg

Die Prüfmuster sind auf das Ende einer zylindrischen Stange aus Stahl fallen zu lassen. Die Stange muss senkrecht in einer harten und ebenen Oberfläche eingesetzt sein. Sie muss einen Durchmesser von 38 mm haben, und der Radius des oberen Endes darf nicht grösser sein als 6 mm (siehe Abbildung 6.3.5.4.2). Die Stange muss aus der Oberfläche mindestens so weit herausragen, wie es dem Abstand zwischen dem Mittelpunkt des Primärgefässes (der Primärgefässe) und der Aussenfläche der Aussenverpackung entspricht, mindestens jedoch 200 mm. Ein Prüfmuster ist mit seiner Oberseite nach unten in senkrechtem freiem Fall aus einer Höhe von 1 m, gemessen vom oberen Ende der Stahlstange, fallen zu lassen. Ein zweites Muster ist aus der gleichen Höhe rechtwinklig zur Lage des ersten Musters fallen zu lassen. Die Verpackung ist jeweils so auszurichten, dass die Stahlstange in der Lage wäre, das (die) Primärgefäss(e) zu durchdringen. Bei jedem Aufprall ist ein Eindringen in die Sekundärverpackung zulässig, vorausgesetzt, aus dem (den) Primärgefäss(en) gelangt nichts nach aussen.

**Abbildung 6.3.5.4.2**



### **6.3.5.5 Prüfbericht**

**6.3.5.5.1** Über die Prüfung ist ein schriftlicher Prüfbericht zu erstellen, der mindestens folgende Angaben enthält und der den Benutzern der Verpackung zur Verfügung stehen muss:

1. Name und Adresse der Prüfeinrichtung;
2. Name und Adresse des Antragstellers (soweit erforderlich);
3. eine nur einmal vergebene Prüfbericht-Kennnummer;
4. Datum der Prüfung und des Prüfberichts;
5. Hersteller der Verpackung;
6. Beschreibung der Verpackungsbauart (z. B. Abmessungen, Werkstoffe, Verschlüsse, Wanddicke usw.) einschliesslich des Herstellungsverfahrens (z. B. Blasformverfahren), gegebenenfalls mit Zeichnung(en) und/oder Foto(s);
7. höchster Fassungsraum;
8. Prüfinhalt;
9. Beschreibung der Prüfung und Prüfergebnisse;
10. der Prüfbericht muss mit Namen und Funktionsbezeichnung des Unterzeichners unterschrieben sein.

**6.3.5.5.2** Der Prüfbericht muss Erklärungen enthalten, dass die versandfertige Verpackung in Übereinstimmung mit den anwendbaren Vorschriften dieses Kapitels geprüft worden ist und dass dieser Prüfbericht bei Anwendung anderer Verpackungsmethoden oder bei Verwendung anderer Verpackungsbestandteile ungültig werden kann. Eine Ausfertigung des Prüfberichts ist der zuständigen Behörde zur Verfügung zu stellen.

## Kapitel 6.4

### Vorschriften für den Bau, die Prüfung und die Zulassung von Versandstücken für radioaktive Stoffe sowie für die Zulassung solcher Stoffe

- 6.4.1** (bleibt offen)
- 6.4.2** **Allgemeine Vorschriften**
- 6.4.2.1** Ein Versandstück muss im Hinblick auf seine Masse, sein Volumen und seine Form so ausgelegt sein, dass es leicht und sicher befördert werden kann. Ausserdem muss das Versandstück so ausgelegt sein, dass es in oder auf dem Fahrzeug während der Beförderung wirksam gesichert werden kann.
- 6.4.2.2** Die Bauart muss so beschaffen sein, dass alle Lastanschlagpunkte am Versandstück bei vorgesehener Benutzung nicht versagen und dass im Falle des Versagens das Versandstück andere Vorschriften dieser Anlage unbeeinträchtigt erfüllt. Die Bauart muss einen genügenden Sicherheitsbeiwert vorsehen, um ruckweisem Anheben Rechnung zu tragen.
- 6.4.2.3** Lastanschlagpunkte oder andere Vorrichtungen an der Aussenfläche des Versandstücks, die zum Anheben verwendet werden könnten, müssen entweder so ausgelegt sein, dass sie die Masse des Versandstücks gemäss den Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.2.2 tragen können, oder abnehmbar sein oder anderweitig während der Beförderung ausser Funktion gesetzt werden.
- 6.4.2.4** Soweit durchführbar, muss die Verpackung so ausgelegt sein, dass die äussere Oberfläche frei von vorstehenden Bauteilen ist und leicht dekontaminiert werden kann.
- 6.4.2.5** Soweit durchführbar, muss die Aussenseite des Versandstücks so beschaffen sein, dass Wasser nicht angesammelt und zurückgehalten werden kann.
- 6.4.2.6** Alle Teile, die dem Versandstück bei der Beförderung beigelegt werden und nicht Bestandteil des Versandstücks sind, dürfen dessen Sicherheit nicht beeinträchtigen.
- 6.4.2.7** Das Versandstück muss den Einwirkungen von Beschleunigung, Schwingung oder Schwingungsresonanz, die unter Routine-Beförderungsbedingungen auftreten können, ohne Beeinträchtigung der Wirksamkeit der Verschlussvorrichtungen der verschiedenen Behälter oder der Unversehrtheit des Versandstücks als Ganzes standhalten können. Insbesondere müssen Muttern, Schrauben und andere Befestigungsmittel so beschaffen sein, dass sie sich auch nach wiederholtem Gebrauch nicht unbeabsichtigt lösen oder verloren gehen.
- 6.4.2.8** Bei der Auslegung des Versandstücks müssen Alterungsmechanismen berücksichtigt werden.
- 6.4.2.9** Die Werkstoffe der Verpackung und deren Bau- und Strukturteile müssen untereinander und mit dem radioaktiven Inhalt physikalisch und chemisch verträglich sein. Dabei ist auch das Verhalten der Werkstoffe bei Bestrahlung zu berücksichtigen.
- 6.4.2.10** Alle Ventile, durch die der radioaktive Inhalt entweichen könnte, sind gegen unerlaubten Betrieb zu schützen.
- 6.4.2.11** Die Bauart des Versandstücks muss Umgebungstemperaturen und -drücke, wie sie unter Routine-Beförderungsbedingungen wahrscheinlich vorkommen, berücksichtigen.
- 6.4.2.12** Ein Versandstück muss so ausgelegt sein, dass es eine ausreichende Abschirmung bietet, um sicherzustellen, dass unter Routine-Beförderungsbedingungen und mit dem grössten radioaktiven Inhalt, für den das Versandstück ausgelegt ist, die Dosisleistung an keinem Punkt der äusseren Oberfläche des Versandstücks die Werte überschreitet, die in den jeweils anwendbaren Absätzen 2.2.7.2.4.1.2, 4.1.9.1.11 und 4.1.9.1.12 unter Berücksichtigung der Sondervorschrift CV 33 (3.3) b) und (3.5) des Abschnitts 7.5.11 festgelegt sind.
- 6.4.2.13** Für radioaktive Stoffe mit anderen gefährlichen Eigenschaften müssen diese bei der Auslegung des Versandstücks berücksichtigt werden; siehe Absätze 2.1.3.5.3 und 4.1.9.1.5.
- 6.4.2.14** Hersteller und nachfolgende Verteiler von Verpackungen müssen Informationen über die zu befolgenden Verfahren sowie eine Beschreibung der Arten und Abmessungen der Verschlüsse (einschliesslich der erforderlichen Dichtungen) und aller anderen Bestandteile liefern, die notwendig sind, um sicherzustellen, dass die versandfertigen Versandstücke in der Lage sind, die anwendbaren Qualitätsprüfungen dieses Kapitels zu erfüllen.
- 6.4.3** (bleibt offen)

#### **6.4.4 Vorschriften für freigestellte Versandstücke**

Ein freigestelltes Versandstück ist so auszulegen, dass die Vorschriften der Unterabschnitte 6.4.2.1 bis 6.4.2.13 und, wenn es spaltbare Stoffe enthält, die durch eine der Vorschriften des Absatzes 2.2.7.2.3.5 a) bis f) zugelassen sind, zusätzlich die Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.7.2 erfüllt werden.

#### **6.4.5 Vorschriften für Industrierversandstücke**

**6.4.5.1** Typ IP-1-, Typ IP-2- und Typ IP-3-Versandstücke sind so auszulegen, dass die Vorschriften des Abschnitts 6.4.2 und des Unterabschnitts 6.4.7.2 erfüllt werden.

**6.4.5.2** Ein Typ IP-2-Versandstück muss, wenn es den Prüfungen der Unterabschnitte 6.4.15.4 und 6.4.15.5 unterzogen wird, Folgendes verhindern:

- a) den Verlust oder die Verstreuung des radioaktiven Inhalts und
- b) einen Anstieg der höchsten Dosisleistung an irgendeiner Stelle der äusseren Oberfläche des Versandstücks von mehr als 20 %.

**6.4.5.3** Ein Typ IP-3-Versandstück ist so auszulegen, dass die Vorschriften der Unterabschnitte 6.4.7.2 bis 6.4.7.15 erfüllt werden.

#### **6.4.5.4 Alternative Vorschriften für Typ IP-2- und Typ IP-3-Versandstücke**

**6.4.5.4.1** Versandstücke dürfen unter folgenden Voraussetzungen als Typ IP-2-Versandstücke verwendet werden:

- a) sie erfüllen die Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.5.1;
- b) sie sind so ausgelegt, dass die für die Verpackungsgruppe I oder II genannten Vorschriften des Kapitels 6.1 erfüllt werden, und
- c) sie müssen, wenn sie den für die Verpackungsgruppe I oder II in Kapitel 6.1 geforderten Prüfungen unterzogen werden, Folgendes verhindern:
  - (i) den Verlust oder die Verstreuung des radioaktiven Inhalts und
  - (ii) einen Anstieg der höchsten Dosisleistung an irgendeiner Stelle der äusseren Oberfläche des Versandstücks von mehr als 20 %.

**6.4.5.4.2** Ortsbewegliche Tanks dürfen unter folgenden Voraussetzungen ebenfalls als Typ IP-2- oder Typ IP-3-Versandstücke verwendet werden:

- a) sie erfüllen die Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.5.1;
- b) sie sind so ausgelegt, dass die in Kapitel 6.7 genannten Vorschriften erfüllt werden und dass sie einem Prüfdruck von 265 kPa standhalten, und
- c) sie sind so ausgelegt, dass jede gegebenenfalls vorhandene zusätzliche Abschirmung den statischen und dynamischen Beanspruchungen bei der Handhabung und Routine-Beförderungsbedingungen standhält und dass ein Anstieg der höchsten Dosisleistung an irgendeiner Stelle der äusseren Oberfläche des ortsbeweglichen Tanks von mehr als 20 % verhindert wird.

**6.4.5.4.3** Mit Ausnahme von ortsbeweglichen Tanks dürfen Tanks, wie in Tabelle 4.1.9.2.5 beschrieben, ebenfalls als Typ IP-2- oder Typ IP-3-Versandstücke zur Beförderung von LSA-I- und LSA-II-Stoffen verwendet werden, vorausgesetzt,

- a) sie erfüllen die Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.5.1;
- b) sie sind so ausgelegt, dass die in Kapitel 6.8 genannten Vorschriften erfüllt werden, und
- c) sie sind so ausgelegt, dass jede gegebenenfalls vorhandene zusätzliche Abschirmung den statischen und dynamischen Beanspruchungen bei der Handhabung und Routine-Beförderungsbedingungen standhält und dass ein Anstieg der höchsten Dosisleistung an irgendeiner Stelle der äusseren Oberfläche des Tanks von mehr als 20 % verhindert wird.

**6.4.5.4.4** Container mit den Eigenschaften einer dauerhaften Umschliessung dürfen unter folgenden Voraussetzungen ebenfalls als Typ IP-2- oder Typ IP-3-Versandstücke verwendet werden:

- a) der radioaktive Inhalt ist auf feste Stoffe begrenzt;
- b) sie erfüllen die Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.5.1 und
- c) sie sind so ausgelegt, dass mit Ausnahme von Abmessungen und Gesamtgewichten die ISO-Norm 1496-1:1990 «Series 1 Freight Containers – Specifications and Testing – Part 1: General Cargo Containers» («ISO-Container der Baureihe 1 – Spezifikation und Prüfung – Teil 1: Universalfrachtcontainer») und die späteren Änderungen 1:1993, 2:1998, 3:2005, 4:2006 und 5:2006 erfüllt werden. Sie müssen so ausgelegt sein, dass sie, wenn sie den in diesem Dokument geforderten Prüfungen unterzogen und den Beschleunigungen, wie sie unter Routine-Beförderungsbedingungen auftreten, ausgesetzt werden, Folgendes verhindern:
  - (i) den Verlust oder die Verstreuung des radioaktiven Inhalts und
  - (ii) einen Anstieg der höchsten Dosisleistung an irgendeiner Stelle der äusseren Oberfläche des Containers von mehr als 20 %.

- 6.4.5.4.5** Grosspackmittel (IBC) aus Metall dürfen unter folgenden Voraussetzungen ebenfalls als Typ IP-2- oder Typ IP-3-Versandstücke verwendet werden:
- sie erfüllen die Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.5.1 und
  - sie sind so ausgelegt, dass die in Kapitel 6.5 für die Verpackungsgruppe I oder II genannten Vorschriften erfüllt werden und dass sie, wenn sie den in Kapitel 6.5 vorgeschriebenen Prüfungen unterzogen werden, wobei jedoch die Fallprüfung in einer zum grösstmöglichen Schaden führenden Ausrichtung durchgeführt wird, Folgendes verhindern:
    - den Verlust oder die Verstreuung des radioaktiven Inhalts und
    - einen Anstieg der höchsten Dosisleistung an irgendeiner Stelle der äusseren Oberfläche des Grosspackmittels (IBC) von mehr als 20 %.

#### **6.4.6 Vorschriften für Versandstücke, die Uranhexafluorid enthalten**

- 6.4.6.1** Versandstücke, die für Uranhexafluorid ausgelegt sind, müssen den an anderer Stelle des ADR angegebenen Vorschriften entsprechen, die sich auf die radioaktiven und spaltbaren Eigenschaften des Stoffes beziehen. Sofern in Unterabschnitt 6.4.6.4 nicht anderes zugelassen ist, muss Uranhexafluorid in Mengen von mindestens 0,1 kg auch in Übereinstimmung mit den Vorschriften der Norm ISO 7195:2005 «Nuclear Energy – Packaging of Uranium Hexafluoride (UF<sub>6</sub>) for Transport» («Kernenergie – Verpackung von Uranhexafluorid (UF<sub>6</sub>) für den Transport») und den Vorschriften der Unterabschnitte 6.4.6.2 und 6.4.6.3 verpackt und befördert werden.
- 6.4.6.2** Jedes Versandstück, das für mindestens 0,1 kg Uranhexafluorid ausgelegt ist, muss so beschaffen sein, dass es:
- der Festigkeitsprüfung des Unterabschnitts 6.4.21.5 ohne Undichtheiten und ohne unzulässige Beanspruchungen gemäss Norm ISO 7195:2005 standhält, sofern in Unterabschnitt 6.4.6.4 nicht etwas anderes zugelassen ist;
  - der Fallprüfung des Unterabschnitts 6.4.15.4 ohne Verlust oder Verstreuung von Uranhexafluorid standhält und
  - der Erhitzungsprüfung des Unterabschnitts 6.4.17.3 ohne Bruch der dichten Umschliessung standhält, sofern in Unterabschnitt 6.4.6.4 nicht etwas anderes zugelassen ist.
- 6.4.6.3** Versandstücke, die für mindestens 0,1 kg Uranhexafluorid ausgelegt sind, dürfen nicht mit Druckentlastungsvorrichtungen ausgerüstet sein.
- 6.4.6.4** Vorbehaltlich einer multilateralen Zulassung dürfen Versandstücke, die für mindestens 0,1 kg Uranhexafluorid ausgelegt sind, befördert werden, wenn die Versandstücke:
- nach anderen internationalen oder nationalen Normen als der Norm ISO 7195:2005 ausgelegt sind, vorausgesetzt, ein gleichwertiges Sicherheitsniveau wird beibehalten, und/oder
  - so ausgelegt sind, dass sie gemäss Unterabschnitt 6.4.21.5 einem Prüfdruck von weniger als 2,76 MPa ohne Undichtheiten und ohne unzulässige Beanspruchungen standhalten, und/oder
  - für mindestens 9000 kg Uranhexafluorid ausgelegt sind und die Versandstücke die Vorschrift des Unterabschnitts 6.4.6.2 c) nicht erfüllen.

Ansonsten müssen die Vorschriften der Unterabschnitte 6.4.6.1 bis 6.4.6.3 erfüllt werden.

#### **6.4.7 Vorschriften für Typ A-Versandstücke**

- 6.4.7.1** Typ A-Versandstücke müssen so ausgelegt sein, dass sie die allgemeinen Vorschriften des Abschnitts 6.4.2 und der Unterabschnitte 6.4.7.2 bis 6.4.7.17 erfüllen.
- 6.4.7.2** Die kleinste äussere Abmessung des Versandstücks darf nicht kleiner sein als 10 cm.
- 6.4.7.3** An der Aussenseite des Versandstücks muss eine Vorrichtung wie ein Siegel angebracht sein, die nicht leicht zerbrechen kann und im unversehrten Zustand nachweist, dass das Versandstück nicht geöffnet worden ist.
- 6.4.7.4** Alle Befestigungseinrichtungen am Versandstück müssen so ausgelegt sein, dass die an diesen Einrichtungen wirkenden Kräfte unter normalen Beförderungsbedingungen und Unfall-Beförderungsbedingungen nicht dazu führen, dass das Versandstück den Vorschriften des ADR nicht mehr entspricht.
- 6.4.7.5** Die Bauart des Versandstücks muss für die Bauteile der Verpackung Temperaturen von –40 °C bis +70 °C berücksichtigen. Zu beachten sind die Gefrierpunkte von flüssigen Stoffen und die mögliche Verschlechterung der Eigenschaften von Verpackungswerkstoffen innerhalb des angegebenen Temperaturbereichs.
- 6.4.7.6** Die Bauart und die Herstellungsverfahren müssen nationalen oder internationalen Normen oder anderen Vorschriften, die für die zuständige Behörde annehmbar sind, entsprechen.

- 6.4.7.7** Die Bauart muss eine dichte Umschliessung aufweisen, die mit einer Verschlusseinrichtung sicher verschlossen wird, die nicht unbeabsichtigt oder durch einen etwaigen, im Innern des Versandstücks entstehenden Druck geöffnet werden kann.
- 6.4.7.8** Radioaktive Stoffe in besonderer Form dürfen als Bestandteil der dichten Umschliessung angesehen werden.
- 6.4.7.9** Wenn die dichte Umschliessung einen eigenständigen Bestandteil des Versandstücks bildet, muss sie mit einer Verschlusseinrichtung sicher verschlossen werden können, die von jedem anderen Teil der Verpackung unabhängig ist.
- 6.4.7.10** Die Auslegung aller Teile der dichten Umschliessung muss, sofern zutreffend, die radiolytische Zersetzung von Flüssigkeiten und anderen empfindlichen Werkstoffen und die Gasbildung durch chemische Reaktion und Radiolyse berücksichtigen.
- 6.4.7.11** Die dichte Umschliessung muss ihren radioaktiven Inhalt bei Senkung des Umgebungsdruckes auf 60 kPa einschliessen.
- 6.4.7.12** Mit Ausnahme von Druckentlastungsventilen müssen alle Ventile mit einer Umschliessung versehen sein, die alle aus dem Ventil austretenden Undichtheiten auffängt.
- 6.4.7.13** Ist ein Bauteil des Versandstücks, das als Teil der dichten Umschliessung spezifiziert ist, von einer Strahlungsabschirmung umgeben, muss diese so ausgelegt sein, dass ein unbeabsichtigter Verlust dieses Bauteils aus der Abschirmung verhindert wird. Wenn die Strahlungsabschirmung und ein solches darin enthaltenes Bauteil eine eigenständige Einheit bilden, muss die Strahlungsabschirmung mit einer Verschlusseinrichtung, die von jedem anderen Teil der Verpackung unabhängig ist, sicher verschlossen werden können.
- 6.4.7.14** Ein Versandstück muss so ausgelegt sein, dass es, wenn es den Prüfungen gemäss Abschnitt 6.4.15 unterzogen wird, Folgendes verhindert:
- a) den Verlust oder die Verstreuung des radioaktiven Inhalts und
  - b) einen Anstieg der höchsten Dosisleistung an irgendeiner Stelle der äusseren Oberfläche des Versandstücks von mehr als 20 %.
- 6.4.7.15** Bei der Auslegung eines Versandstücks für flüssige radioaktive Stoffe müssen Vorkehrungen hinsichtlich des Leerraums getroffen werden, um Temperaturschwankungen des Inhalts, dynamische Effekte und Befüllungsdynamik zu bewältigen.

#### **Typ A-Versandstücke für flüssige Stoffe**

- 6.4.7.16** Ein Typ A-Versandstück, das für flüssige radioaktive Stoffe ausgelegt ist, muss zusätzlich:
- a) die in Unterabschnitt 6.4.7.14 a) festgelegten Bedingungen erfüllen, wenn das Versandstück den Prüfungen des Abschnitts 6.4.16 unterzogen wird, und
  - b) entweder
    - (i) genügend saugfähiges Material enthalten, um das Doppelte des Volumens an flüssigem Inhalt aufzunehmen. Dieses saugfähige Material muss so angeordnet sein, dass es bei einer Undichtheit mit dem flüssigen Stoff in Berührung kommt; oder
    - (ii) mit einer dichten Umschliessung, die aus primären inneren und sekundären äusseren Umschliessungsbestandteilen besteht, ausgerüstet sein, wobei die sekundären äusseren Umschliessungsbestandteile so ausgelegt sein müssen, dass sie auch im Falle der Undichtheit der primären inneren Umschliessungsbestandteile den flüssigen Inhalt vollständig umschliessen und dessen Rückhaltung gewährleisten.

#### **Typ A-Versandstücke für Gase**

- 6.4.7.17** Ein Typ A-Versandstück, das für Gase ausgelegt ist, muss den Verlust oder die Verstreuung des radioaktiven Inhalts verhindern, wenn das Versandstück den Prüfungen des Abschnitts 6.4.16 unterzogen wird; davon ausgenommen ist ein Typ A-Versandstück, das für gasförmiges Tritium oder Edelgase ausgelegt ist.

#### **6.4.8 Vorschriften für Typ B(U)-Versandstücke**

- 6.4.8.1** Typ B(U)-Versandstücke müssen so ausgelegt sein, dass sie die Vorschriften des Abschnitts 6.4.2 und der Unterabschnitte 6.4.7.2 bis 6.4.7.15 mit Ausnahme des Unterabschnitts 6.4.7.14 a) und zusätzlich die Vorschriften der Unterabschnitte 6.4.8.2 bis 6.4.8.15 erfüllen.
- 6.4.8.2** Ein Versandstück muss so ausgelegt sein, dass bei Umgebungsbedingungen gemäss den Unterabschnitten 6.4.8.5 und 6.4.8.6 die durch den radioaktiven Inhalt innerhalb des Versandstücks erzeugte Wärme unter normalen Beförderungsbedingungen, wie durch die Prüfungen des Abschnitts 6.4.15 nachgewiesen, sich nicht nachteilig auf die Erfüllung der zutreffenden Anforderungen an die Umschliessung und Abschirmung auswirkt, wenn es eine Woche lang unbeaufsichtigt bleibt. Insbesondere sind Auswirkungen der Wärme zu beachten, die eine oder mehrere der nachfolgenden Auswirkungen verursachen können:

- a) Veränderung der Anordnung, der geometrischen Form oder des Aggregatzustands des radioaktiven Inhalts oder, wenn der radioaktive Stoff gekapselt oder in einem Behälter eingeschlossen ist (z. B. umhüllte Brennelemente), Verformung oder Schmelzen der Kapselung, des Behälters oder des radioaktiven Stoffs;
- b) Verminderung der Wirksamkeit der Verpackung durch unterschiedliche Wärmeausdehnung oder Rissbildung oder Schmelzen des Werkstoffs der Strahlungsabschirmung;
- c) Beschleunigung der Korrosion in Verbindung mit Feuchtigkeit.

**6.4.8.3** Ein Versandstück muss so ausgelegt sein, dass bei der Umgebungsbedingung gemäss Unterabschnitt 6.4.8.5 und bei nicht vorhandener Sonneneinstrahlung die Temperatur der zugänglichen Oberflächen eines Versandstücks 50 °C nicht übersteigt, es sei denn, das Versandstück wird unter ausschliesslicher Verwendung befördert.

**6.4.8.4** Die höchste Temperatur jeder während der Beförderung leicht zugänglichen Oberfläche eines Versandstücks unter ausschliesslicher Verwendung ohne Sonneneinstrahlung unter den Umgebungsbedingungen gemäss Unterabschnitt 6.4.8.5 darf 85 °C nicht übersteigen. Barrieren oder Schutzwände zum Schutz von Personen dürfen berücksichtigt werden, ohne dass diese Barrieren oder Schutzwände irgendeiner Prüfung unterzogen werden müssen.

**6.4.8.5** Die Umgebungstemperatur ist mit 38 °C anzunehmen.

**6.4.8.6** Die Bedingungen für die Sonneneinstrahlung sind entsprechend der Tabelle 6.4.8.6 anzunehmen.

**Tabelle 6.4.8.6 – Daten für die Sonneneinstrahlung**

Fall	Form oder Lage der Oberfläche	Sonneneinstrahlung während 12 Stunden pro Tag (W/m <sup>2</sup> )
1	ebene Oberfläche während der Beförderung waagrecht – nach unten gerichtet	0
2	ebene Oberfläche während der Beförderung waagrecht – nach oben gerichtet	800
3	Oberflächen während der Beförderung senkrecht	200 <sup>a)</sup>
4	andere nach unten gerichtete Oberflächen (nicht waagrecht)	200 <sup>a)</sup>
5	alle anderen Oberflächen	400 <sup>a)</sup>

a) Alternativ darf eine Sinusfunktion mit einem entsprechend gewählten Absorptionskoeffizienten verwendet werden, wobei die Auswirkungen einer möglichen Reflexion von benachbarten Gegenständen vernachlässigt werden.

**6.4.8.7** Ein Versandstück mit einem Wärmeschutz zur Erfüllung der Vorschriften der Erhitzungsprüfung des Unterabschnitts 6.4.17.3 muss so ausgelegt sein, dass dieser Schutz wirksam bleibt, wenn das Versandstück den Prüfungen des Abschnitts 6.4.15 und des Unterabschnitts 6.4.17.2 a) und b) oder, sofern zutreffend, des Unterabschnitts 6.4.17.2 b) und c) unterzogen wird. Jeder derartige Schutz an der Aussenfläche des Versandstücks darf nicht durch Aufschlitzen, Schneiden, Verrutschen, Verschleiss oder grobe Handhabung unwirksam gemacht werden.

**6.4.8.8** Ein Versandstück muss so ausgelegt sein, dass es:

- a) wenn es den Prüfungen gemäss Abschnitt 6.4.15 unterzogen wird, den Verlust des radioaktiven Inhalts auf höchstens 10<sup>-6</sup> A<sub>2</sub> pro Stunde beschränkt, und
- b) wenn es den Prüfungen gemäss Unterabschnitten 6.4.17.1, 6.4.17.2 b), 6.4.17.3 und 6.4.17.4 und entweder der Prüfung
  - (i) des Unterabschnitts 6.4.17.2 c) unterzogen wird, wenn das Versandstück eine Masse von höchstens 500 kg besitzt, die auf die Aussenabmessungen bezogene Gesamtdichte höchstens 1000 kg/m<sup>3</sup> beträgt und der radioaktive Inhalt, der kein radioaktiver Stoff in besonderer Form ist, 1000 A<sub>2</sub> übersteigt, oder
  - (ii) des Unterabschnitts 6.4.17.2 a) für alle anderen Versandstücke unterzogen wird, den folgenden Vorschriften genügt:
    - die Wirkung der Abschirmung muss so gross bleiben, dass in 1 m Abstand von der Oberfläche des Versandstücks die Dosisleistung 10 mSv/h nicht überschreitet, wenn das Versandstück den maximalen für das Versandstück ausgelegten radioaktiven Inhalt enthält, und
    - der akkumulierte Verlust an radioaktivem Inhalt für den Zeitraum von einer Woche darf 10 A<sub>2</sub> für Krypton-85 und A<sub>2</sub> für alle anderen Radionuklide nicht übersteigen.



Sind Gemische verschiedener Radionuklide vorhanden, sind die Vorschriften der Absätze 2.2.7.2.2.4 bis 2.2.7.2.2.6 anzuwenden, mit der Ausnahme, dass für Krypton-85 ein effektiver  $A_2(i)$ -Wert von  $10 A_2$  verwendet werden darf. Für den vorgenannten Fall a) sind bei der Bewertung die Grenzwerte der äusseren nicht festhaftenden Kontamination des Absatzes 4.1.9.1.2 zu berücksichtigen.

- 6.4.8.9** Ein Versandstück für radioaktiven Inhalt mit einer Aktivität von mehr als  $10^5 A_2$  muss so ausgelegt sein, dass die dichte Umschliessung nicht bricht, wenn es der gesteigerten Wassertauchprüfung des Abschnitts 6.4.18 unterzogen wird.
- 6.4.8.10** Die Einhaltung der zulässigen Grenzwerte für die Aktivitätsfreisetzung darf weder von Filtern noch von einem mechanischen Kühlsystem abhängig sein.
- 6.4.8.11** Die dichte Umschliessung eines Versandstücks darf keine Druckentlastungsvorrichtung enthalten, durch die radioaktive Stoffe unter den Bedingungen der Prüfungen der Abschnitte 6.4.15 und 6.4.17 in die Umwelt entweichen können.
- 6.4.8.12** Ein Versandstück muss so ausgelegt sein, dass, wenn es unter dem höchsten normalen Betriebsdruck steht und es den Prüfungen der Abschnitte 6.4.15 und 6.4.17 unterzogen wird, die Spannungen in der dichten Umschliessung keine Werte erreichen, die das Versandstück so beeinträchtigen, dass es die zutreffenden Vorschriften nicht erfüllt.
- 6.4.8.13** Der höchste normale Betriebsdruck eines Versandstücks darf einen Überdruck von 700 kPa nicht übersteigen.
- 6.4.8.14** Ein Versandstück, das gering dispergierbare radioaktive Stoffe enthält, muss so ausgelegt sein, dass alle den gering dispergierbaren radioaktiven Stoffen hinzugefügten Vorrichtungen, die nicht deren Bestandteil sind, und alle inneren Bauteile der Verpackung keine schädlichen Auswirkungen auf das Verhalten der gering dispergierbaren radioaktiven Stoffe haben.
- 6.4.8.15** Ein Versandstück ist für einen Umgebungstemperaturbereich von  $-40\text{ °C}$  bis  $+38\text{ °C}$  auszulegen.

#### **6.4.9 Vorschriften für Typ B(M)-Versandstücke**

- 6.4.9.1** Mit Ausnahme der Versandstücke, die ausschliesslich innerhalb eines bestimmten Landes oder ausschliesslich zwischen bestimmten Ländern befördert werden sollen und für die mit der Zulassung der zuständigen Behörden dieser Länder andere als die in den Unterabschnitten 6.4.7.5, 6.4.8.4 bis 6.4.8.6 und 6.4.8.9 bis 6.4.8.15 angeführten Bedingungen angenommen werden dürfen, müssen Typ B(M)-Versandstücke die Vorschriften für Typ B(U)-Versandstücke des Unterabschnitts 6.4.8.1 erfüllen. Die Vorschriften für Typ B(U)-Versandstücke der Unterabschnitte 6.4.8.4 und 6.4.8.9 bis 6.4.8.15 müssen so weit wie möglich eingehalten werden.
- 6.4.9.2** Der periodische Druckausgleich bei Typ B(M)-Versandstücken darf während der Beförderung zugelassen werden, vorausgesetzt, die Überwachungsmassnahmen für den Druckausgleich sind für die jeweils zuständige Behörde annehmbar.

#### **6.4.10 Vorschriften für Typ C-Versandstücke**

- 6.4.10.1** Typ C-Versandstücke müssen so ausgelegt sein, dass sie die Vorschriften des Abschnitts 6.4.2 sowie der Unterabschnitte 6.4.7.2 bis 6.4.7.15 mit Ausnahme des Unterabschnitts 6.4.7.14 a) und die Vorschriften der Unterabschnitte 6.4.8.2 bis 6.4.8.6, 6.4.8.10 bis 6.4.8.15 und zusätzlich der Unterabschnitte 6.4.10.2 bis 6.4.10.4 erfüllen.
- 6.4.10.2** Ein Versandstück muss nach dem Eindringen in den Erdboden in einer Umgebung, die im Gleichgewichtszustand durch eine Wärmeleitfähigkeit von  $0,33\text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  und eine Temperatur von  $38\text{ °C}$  bestimmt ist, die Bewertungskriterien erfüllen, die für die Prüfungen der Unterabschnitte 6.4.8.8 b) und 6.4.8.12 vorgeschrieben sind. Bei der Bewertung sind Ausgangsbedingungen anzunehmen, dass jeder Wärmeschutz des Versandstücks wirksam bleibt, das Versandstück den höchsten normalen Betriebsdruck aufweist und die Umgebungstemperatur  $38\text{ °C}$  beträgt.
- 6.4.10.3** Ein Versandstück muss so ausgelegt sein, dass es bei höchstem normalen Betriebsdruck:
  - a) wenn es den Prüfungen gemäss Abschnitt 6.4.15 unterzogen wird, den Verlust des radioaktiven Inhalts auf höchstens  $10^{-6} A_2$  pro Stunde beschränkt, und
  - b) wenn es den Prüfungen in der gemäss Unterabschnitt 6.4.20.1 vorgeschriebenen Folge unterzogen wird,
    - (i) die Wirkung der Abschirmung so gross bleibt, dass in 1 m Abstand von der Oberfläche des Versandstücks die Dosisleistung  $10\text{ mSv/h}$  nicht überschreitet, wenn das Versandstück den maximalen für das Versandstück ausgelegten radioaktiven Inhalt enthält; und
    - (ii) der akkumulierte Verlust an radioaktivem Inhalt für den Zeitraum von einer Woche  $10 A_2$  für Krypton-85 und  $A_2$  für alle anderen Radionuklide nicht übersteigt.

Sind Gemische verschiedener Radionuklide vorhanden, sind die Vorschriften der Absätze 2.2.7.2.2.4 bis 2.2.7.2.2.6 anzuwenden, mit der Ausnahme, dass für Krypton-85 ein effektiver  $A_2(i)$ -Wert von 10  $A_2$  verwendet werden darf. Für den vorgenannten Fall a) sind bei der Bewertung die äusseren Kontaminationsgrenzwerte des Absatzes 4.1.9.1.2 zu berücksichtigen.

**6.4.10.4** Ein Versandstück muss so ausgelegt sein, dass die dichte Umschliessung nicht bricht, wenn es der gesteigerten Wassertauchprüfung des Abschnitts 6.4.18 unterzogen wird.

**6.4.11 Vorschriften für Versandstücke, die spaltbare Stoffe enthalten**

**6.4.11.1** Spaltbare Stoffe sind so zu befördern, dass

- a) bei Routine-Beförderungsbedingungen, normalen Beförderungsbedingungen und Unfall-Beförderungsbedingungen Unterkritikalität gewährleistet bleibt; insbesondere sind folgende mögliche Ereignisse zu berücksichtigen:
  - (i) Eindringen von Wasser in Versandstücke oder Auslaufen aus diesen;
  - (ii) Verlust von Wirksamkeit eingebauter Neutronenabsorber oder -moderatoren;
  - (iii) Veränderung der Anordnung des Inhalts entweder im Innern des Versandstücks oder als Ergebnis des Verlustes aus dem Versandstück;
  - (iv) Verringerung von Abständen innerhalb oder zwischen Versandstücken;
  - (v) Eintauchen der Versandstücke in Wasser oder Bedecken der Versandstücke durch Schnee und
  - (vi) Temperaturänderungen und
- b) folgende Vorschriften erfüllt werden:
  - (i) die Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.7.2, ausgenommen für unverpackte Stoffe, wenn dies in Absatz 2.2.7.2.3.5 e) ausdrücklich zugelassen ist;
  - (ii) die an anderer Stelle im ADR auf Grund der radioaktiven Eigenschaften der Stoffe enthaltenen Vorschriften;
  - (iii) die Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.7.3, sofern die Stoffe nicht durch Absatz 2.2.7.2.3.5 ausgenommen sind;
  - (iv) die Vorschriften der Unterabschnitte 6.4.11.4 bis 6.4.11.14, sofern die Stoffe nicht durch Absatz 2.2.7.2.3.5, Unterabschnitt 6.4.11.2 oder 6.4.11.3 ausgenommen sind.

**6.4.11.2** Versandstücke, die spaltbare Stoffe enthalten, welche die Vorschriften des Absatzes d) und eine der Vorschriften der Absätze a) bis c) erfüllen, sind von den Vorschriften der Unterabschnitte 6.4.11.4 bis 6.4.11.14 ausgenommen.

- a) Versandstücke, die spaltbare Stoffe in irgendeiner Form enthalten, vorausgesetzt:
  - (i) die kleinste äussere Abmessung des Versandstücks ist nicht kleiner als 10 cm;
  - (ii) die Kritikalitätssicherheitskennzahl (CSI) des Versandstücks wird unter Verwendung der folgenden Formel berechnet:

$$CSI = 50 \times 5 \times \left( \frac{\text{U-235-Masse im Versandstück (g)}}{Z} + \frac{\text{Masse der anderen spaltbaren Nuklide * im Versandstück (g)}}{280} \right),$$

\* Plutonium darf jeden Isotopenaufbau haben, vorausgesetzt, die Menge an Pu-241 im Versandstück ist geringer als die Menge an Pu-240;

wobei die Werte für Z dabei der Tabelle 6.4.11.2 entnommen werden;

- (iii) die Kritikalitätssicherheitskennzahl jedes Versandstücks ist nicht grösser als 10;
- b) Versandstücke, die spaltbare Stoffe in irgendeiner Form enthalten, vorausgesetzt:
  - (i) die kleinste äussere Abmessung des Versandstücks ist nicht kleiner als 30 cm;
  - (ii) nach der Durchführung der in den Unterabschnitten 6.4.15.1 bis 6.4.15.6 festgelegten Prüfungen
    - hält das Versandstück seinen spaltbaren Inhalt zurück;
    - werden die äusseren Mindestgesamtabmessungen des Versandstücks von mindestens 30 cm beibehalten;
    - verhindert das Versandstück das Eindringen eines Würfels von 10 cm Kantenlänge;
  - (iii) die Kritikalitätssicherheitskennzahl (CSI) des Versandstücks wird unter Verwendung der folgenden Formel berechnet:

$$CSI = 50 \times 2 \times \left( \frac{\text{U-235-Masse im Versandstück (g)}}{Z} + \frac{\text{Masse der anderen spaltbaren Nuklide * im Versandstück (g)}}{280} \right),$$

- \* Plutonium darf jeden Isotopenaufbau haben, vorausgesetzt, die Menge an Pu-241 im Versandstück ist geringer als die Menge an Pu-240;  
wobei die Werte für Z dabei der Tabelle 6.4.11.2 entnommen werden;
- (iv) die Kritikalitätssicherheitskennzahl jedes Versandstücks ist nicht grösser als 10;
- c) Versandstücke, die spaltbare Stoffe in irgendeiner Form enthalten, vorausgesetzt:
  - (i) die kleinste äussere Abmessung des Versandstücks ist nicht kleiner als 10 cm;
  - (ii) nach der Durchführung der in den Unterabschnitten 6.4.15.1 bis 6.4.15.6 festgelegten Prüfungen
    - hält das Versandstück seinen spaltbaren Inhalt zurück;
    - werden die äusseren Mindestgesamtabmessungen des Versandstücks von mindestens 10 cm beibehalten;
    - verhindert das Versandstück das Eindringen eines Würfels von 10 cm Kantenlänge;
  - (iii) die Kritikalitätssicherheitskennzahl (CSI) des Versandstücks wird unter Verwendung der folgenden Formel berechnet:

$$CSI = 50 \times 2 \times \left( \frac{\text{U-235-Masse im Versandstück (g)}}{450} + \frac{\text{Masse der anderen spaltbaren Nuklide * im Versandstück (g)}}{280} \right)$$

- \* Plutonium darf jeden Isotopenaufbau haben, vorausgesetzt, die Menge an Pu-241 im Versandstück ist geringer als die Menge an Pu-240;
- (iv) die Gesamtmasse spaltbarer Nuklide in einem Versandstück ist nicht grösser als 15 g;
- d) die Gesamtmasse von Beryllium, mit Deuterium angereicherten wasserstoffhaltigen Stoffen, Graphit und anderen allotropischen Formen von Kohlenstoff in einem einzelnen Versandstück darf nicht grösser sein als die Masse spaltbarer Nuklide im Versandstück, es sei denn, die Gesamtkonzentration dieser Stoffe ist nicht grösser als 1 g in 1000 g des Stoffes. In Kupferlegierungen enthaltenes Beryllium muss bis zu 4 Masse-% der Legierung nicht berücksichtigt werden.

**Tabelle 6.4.11.2 – Werte von Z für die Berechnung der Kritikalitätssicherheitskennzahl gemäss Unterabschnitt 6.4.11.2**

Anreicherung <sup>a)</sup>	Z
bis zu 1,5 % angereichertes Uran	2200
bis zu 5 % angereichertes Uran	850
bis zu 10 % angereichertes Uran	660
bis zu 20 % angereichertes Uran	580
bis zu 100 % angereichertes Uran	450

a) Wenn ein Versandstück Uran mit variierenden Anreicherungen von U-235 enthält, muss für Z der Wert verwendet werden, welcher der höchsten Anreicherung entspricht.

**6.4.11.3** Versandstücke, die höchstens 1000 g Plutonium enthalten, sind von der Anwendung der Unterabschnitte 6.4.11.4 bis 6.4.11.14 ausgenommen, vorausgesetzt:

- a) höchstens 20 Masse-% des Plutoniums sind spaltbare Nuklide;
- b) die Kritikalitätssicherheitskennzahl des Versandstücks wird unter Verwendung der folgenden Formel berechnet:

$$CSI = 50 \times 2 \times \left( \frac{\text{Masse an Plutonium (g)}}{1000} \right);$$

c) in Fällen, in denen Uran zusammen mit dem Plutonium vorhanden ist, ist die Masse an Uran nicht grösser als 1 % der Masse an Plutonium.

**6.4.11.4** Wenn die chemische oder physikalische Form, die Isotopenzusammensetzung, die Masse oder die Konzentration, das Moderationsverhältnis oder die Dichte oder die geometrische Anordnung nicht bekannt ist, müssen die Bewertungen der Unterabschnitte 6.4.11.8 bis 6.4.11.13 unter der Annahme durchgeführt werden, dass jeder einzelne unbekannt Parameter den Wert aufweist, der mit den bei diesen Bewertungen bekannten Bedingungen und Parametern in Einklang stehend zur höchsten Neutronenvermehrung führt.

- 6.4.11.5** Für bestrahlten Kernbrennstoff müssen die Bewertungen der Unterabschnitte 6.4.11.8 bis 6.4.11.13 auf einer Isotopenzusammensetzung beruhen, die nachweislich entweder
- a) zur höchsten Neutronenvermehrung während der Bestrahlungsgeschichte führt oder
  - b) zu einer konservativen Abschätzung der Neutronenvermehrung für die Bewertungen des Versandstücks führt. Nach der Bestrahlung, jedoch vor der Beförderung müssen Messungen durchgeführt werden, um die Konservativität der Isotopenzusammensetzung zu bestätigen.
- 6.4.11.6** Das Versandstück muss, nachdem es den Prüfungen des Abschnitts 6.4.15 unterzogen wurde,
- a) die Mindestaussenabmessungen des Versandstücks über alles auf mindestens 10 cm erhalten und
  - b) das Eindringen eines Würfels mit 10 cm Seitenlänge verhindern.
- 6.4.11.7** Das Versandstück muss für einen Umgebungstemperaturbereich von  $-40\text{ °C}$  bis  $+38\text{ °C}$  ausgelegt sein, sofern die zuständige Behörde im Zulassungszeugnis für die Bauart des Versandstücks nichts anderes festlegt.
- 6.4.11.8** Für ein einzelnes Versandstück muss angenommen werden, dass Wasser in alle Hohlräume des Versandstücks, einschliesslich solcher innerhalb der dichten Umschliessung, eindringen oder aus diesen ausfliessen kann. Wenn jedoch die Bauart Besonderheiten aufweist, die das Eindringen von Wasser in bestimmte Hohlräume oder das Ausfliessen aus diesen auch infolge eines Fehlers verhindern, darf bezüglich dieser Hohlräume das Nichtvorhandensein einer Undichtheit unterstellt werden. Die Besonderheiten müssen eine der Folgenden umfassen:
- a) mehrfache hochwirksame Wasserbarrieren, von denen mindestens zwei wasserdicht bleiben, wenn das Versandstück den Prüfungen des Unterabschnitts 6.4.11.13 b) unterzogen wurde, eine strenge Qualitätskontrolle bei der Herstellung, Wartung und Instandsetzung von Verpackungen und Prüfungen zum Nachweis des Verschlusses jedes Versandstücks vor jeder Beförderung oder
  - b) nur bei Versandstücken mit Uranhexafluorid mit einer höchsten Anreicherung von 5 Masse-% Uran-235:
    - (i) Versandstücke, bei denen im Anschluss an die Prüfungen des Unterabschnitts 6.4.11.13 b) kein physischer Kontakt zwischen dem Ventil oder dem Stopfen und einem sonstigen Bauteil der Verpackung ausser seinem ursprünglichen Verbindungspunkt besteht und bei denen zusätzlich im Anschluss an die Prüfung des Unterabschnitts 6.4.17.3 die Ventile und der Stopfen dicht bleiben, und
    - (ii) eine strenge Qualitätskontrolle bei der Herstellung, Wartung und Instandsetzung von Verpackungen, verbunden mit Prüfungen zum Nachweis des Verschlusses jedes Versandstücks vor jeder Beförderung.
- 6.4.11.9** Es ist eine unmittelbare Reflexion des Einschliessungssystems durch mindestens 20 cm Wasser oder eine grössere Reflexion, die zusätzlich durch das die Verpackung umgebende Material erbracht werden kann, anzunehmen. Wenn jedoch nachgewiesen werden kann, dass das Einschliessungssystem im Anschluss an die Prüfungen des Unterabschnitts 6.4.11.13 b) innerhalb der Verpackung verbleibt, darf in Unterabschnitt 6.4.11.10 c) eine unmittelbare Reflexion des Versandstücks durch mindestens 20 cm Wasser angenommen werden.
- 6.4.11.10** Das Versandstück muss unter den Bedingungen der Unterabschnitte 6.4.11.8 und 6.4.11.9 und unter Versandstückbedingungen, die zur maximalen Neutronenvermehrung führen, in Übereinstimmung mit folgenden Punkten unterkritisch sein:
- a) den Routine-Beförderungsbedingungen (zwischenfallfrei);
  - b) den Prüfungen des Unterabschnitts 6.4.11.12 b);
  - c) den Prüfungen des Unterabschnitts 6.4.11.13 b).
- 6.4.11.11** (bleibt offen)
- 6.4.11.12** Bei normalen Beförderungsbedingungen ist eine Anzahl «N» so zu bestimmen, dass fünfmal «N» Versandstücke für die Anordnung und Versandstückbedingungen, die zur maximalen Neutronenvermehrung führen, bei Berücksichtigung des Folgenden unterkritisch sind:
- a) es darf sich nichts zwischen den Versandstücken befinden, und die Anordnung von Versandstücken wird allseitig durch mindestens 20 cm Wasser reflektiert, und
  - b) der Zustand der Versandstücke entspricht dem eingeschätzten oder nachgewiesenen Zustand, nachdem sie den Prüfungen des Abschnitts 6.4.15 unterzogen wurden.
- 6.4.11.13** Bei Unfall-Beförderungsbedingungen ist eine Anzahl «N» so zu bestimmen, dass zweimal «N» Versandstücke für die Anordnung und Versandstückbedingungen, die zur maximalen Neutronenvermehrung führen, bei Berücksichtigung des Folgenden unterkritisch sind:
- a) wasserstoffhaltiger Moderator zwischen den Versandstücken und die Anordnung von Versandstücken wird allseitig durch mindestens 20 cm Wasser reflektiert und

- b) die Prüfungen des Abschnitts 6.4.15 und anschliessend die einschränkendere der nachstehenden Prüfungen:
  - (i) die Prüfungen des Unterabschnitts 6.4.17.2 b) und entweder des Unterabschnitts 6.4.17.2 c) für Versandstücke mit einer Masse von höchstens 500 kg und einer auf die Aussenabmessungen bezogenen Gesamtdichte von höchstens 1000 kg/m<sup>3</sup> oder des Unterabschnitts 6.4.17.2 a) für alle anderen Versandstücke und anschliessend die Prüfung des Unterabschnitts 6.4.17.3 und vervollständigt durch die Prüfungen der Unterabschnitte 6.4.19.1 bis 6.4.19.3 oder
  - (ii) die Prüfung des Unterabschnitts 6.4.17.4 und
- c) wenn nach den Prüfungen des Unterabschnitts 6.4.11.13 b) irgendein Teil des spaltbaren Stoffes aus der dichten Umschliessung entweicht, muss angenommen werden, dass spaltbare Stoffe aus jedem Versandstück in der Anordnung entweichen, und die gesamten spaltbaren Stoffe müssen in einer Konfiguration und unter Moderationsbedingungen angeordnet werden, die bei einer unmittelbaren Reflexion durch mindestens 20 cm Wasser zur maximalen Neutronenvermehrung führen.

**6.4.11.14** Die Kritikalitätssicherheitskennzahl (CSI) für Versandstücke, die spaltbare Stoffe enthalten, ist durch Division der Zahl 50 durch den kleineren der beiden Werte für «N» zu ermitteln, die aus den Unterabschnitten 6.4.11.12 und 6.4.11.13 abgeleitet werden (d. h.  $CSI = 50/N$ ). Der Wert der Kritikalitätssicherheitskennzahl kann Null sein, vorausgesetzt, eine unbegrenzte Anzahl von Versandstücken ist unterkritisch (d. h. N ist tatsächlich in beiden Fällen unendlich).

## **6.4.12 Prüfmethoden und Nachweisverfahren**

**6.4.12.1** Der Nachweis der Einhaltung der nach Absatz 2.2.7.2.3.3.1, 2.2.7.2.3.3.2, 2.2.7.2.3.4.1, 2.2.7.2.3.4.2, 2.2.7.2.3.4.3 sowie den Abschnitten 6.4.2 bis 6.4.11 geforderten Leistungsvorgaben muss durch ein oder mehrere der nachstehend genannten Verfahren erbracht werden.

- a) Durchführung von Prüfungen mit Proben, die die radioaktiven Stoffe in besonderer Form oder die gering dispergierbaren radioaktiven Stoffe repräsentieren, oder mit Prototypen oder Serienmustern der Verpackung, wobei der Inhalt der zur Prüfung vorgesehenen Probe oder Verpackung so weit wie möglich die zu erwartende Bandbreite des radioaktiven Inhalts simulieren muss und die zu prüfende Probe oder Verpackung so vorbereitet wird, wie sie zur Beförderung aufgegeben wird.
- b) Bezugnahme auf frühere zufrieden stellende und ausreichend ähnliche Nachweise.
- c) Durchführung der Prüfungen mit Modellen eines geeigneten Massstabes, die alle für den zu untersuchenden Aspekt wesentlichen Merkmale enthalten, sofern die technische Erfahrung gezeigt hat, dass die Ergebnisse derartiger Prüfungen für die Auslegung geeignet sind. Bei Verwendung von massstabgerechten Modellen ist zu berücksichtigen, dass es für bestimmte Prüfparameter, wie z. B. Durchmesser der Durchstossstange oder Stapeldrucklast, einer Anpassung bedarf.
- d) Berechnung oder begründete Betrachtung, wenn die Berechnungsverfahren und Parameter allgemein als belastbar und konservativ anerkannt sind.

**6.4.12.2** Nachdem die Probe, der Prototyp oder das Serienmuster den Prüfungen unterzogen wurde, sind geeignete Bewertungsmethoden anzuwenden, um sicherzustellen, dass die Vorschriften für die Prüfmethoden in Übereinstimmung mit den in Absatz 2.2.7.2.3.3.1, 2.2.7.2.3.3.2, 2.2.7.2.3.4.1, 2.2.7.2.3.4.2, 2.2.7.2.3.4.3 und den Abschnitten 6.4.2 bis 6.4.11 vorgeschriebenen Auslegungs- und Akzeptanzkriterien erfüllt wurden.

**6.4.12.3** Vor der Prüfung sind an allen Prüfmustern Mängel oder Schäden festzustellen und zu protokollieren, einschliesslich:

- a) Abweichungen von der Bauart;
- b) Fertigungsfehler;
- c) Korrosion oder andere Beeinträchtigungen und
- d) Verformung einzelner Teile.

Die dichte Umschliessung des Versandstücks muss eindeutig festgelegt sein. Die äusseren Teile des Prüfmusters müssen eindeutig gekennzeichnet sein, so dass leicht und zweifelsfrei auf jedes Teil des Prüfmusters Bezug genommen werden kann.

## **6.4.13 Prüfung der Unversehrtheit der dichten Umschliessung und der Strahlungsabschirmung und Bewertung der Kritikalitätssicherheit**

Nach jeder Prüfung, Gruppe von Prüfungen bzw. Abfolge anwendbarer Prüfungen, die in den Abschnitten 6.4.15 bis 6.4.21 festgelegt sind,

- a) sind Mängel und Schäden festzustellen und zu protokollieren;
- b) ist zu ermitteln, ob die Unversehrtheit der dichten Umschliessung und der Abschirmung in dem in den Abschnitten 6.4.2 bis 6.4.11 für Versandstücke unter Prüfbedingungen geforderten Masse erhalten geblieben ist, und
- c) ist bei Versandstücken, die spaltbare Stoffe enthalten, zu ermitteln, ob die für die Bewertung einzelner oder mehrerer Versandstücke gemäss den Unterabschnitten 6.4.11.1 bis 6.4.11.14 getroffenen Annahmen und Bedingungen gültig sind.

#### 6.4.14 Aufprallfundament für die Fallprüfungen

Das Aufprallfundament für die Fallprüfungen des Absatzes 2.2.7.2.3.3.5 a), des Unterabschnitts 6.4.15.4, des Abschnitts 6.4.16 a) und der Unterabschnitte 6.4.17.2 und 6.4.20.2 muss eine ebene, horizontale Oberfläche aufweisen, die so beschaffen sein muss, dass jede Steigerung ihres Widerstands gegen Verschiebung oder Verformung beim Aufprall des Prüfmusters zu keiner signifikant grösseren Beschädigung des Prüfmusters führen würde.

#### 6.4.15 Prüfungen zum Nachweis der Widerstandsfähigkeit unter normalen Beförderungsbedingungen

**6.4.15.1** Bei diesen Prüfungen handelt es sich um die Wassersprühprüfung, die Fallprüfung, die Stapeldruckprüfung und die Durchstossprüfung. Die Prüfmuster des Versandstücks müssen der Fallprüfung, der Stapeldruckprüfung und der Durchstossprüfung unterzogen werden, wobei in jedem Fall vorher die Wassersprühprüfung durchgeführt werden muss. Für alle diese Prüfungen darf ein Prüfmuster verwendet werden, sofern die Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.15.2 erfüllt sind.

**6.4.15.2** Die Zeitspanne zwischen dem Abschluss der Wassersprühprüfung und der anschliessenden Prüfung muss so gewählt werden, dass das Wasser in grösstmöglichem Umfang eingedrungen ist, ohne dass die Aussenseite des Prüfmusters merklich getrocknet ist. Sofern nichts anderes dagegen spricht, beträgt diese Zeitspanne zwei Stunden, wenn das Sprühwasser gleichzeitig aus vier Richtungen einwirkt. Allerdings ist keine Zwischenpause vorzusehen, wenn das Sprühwasser aus jeder der vier Richtungen nacheinander einwirkt.

**6.4.15.3** Wassersprühprüfung: Das Prüfmuster ist einer Wassersprühprüfung zu unterziehen, die eine mindestens einstündige Beregnung mit einer Niederschlagsmenge von ungefähr 5 cm pro Stunde simuliert.

**6.4.15.4** Fallprüfung: Das Prüfmuster muss so auf das Aufprallfundament fallen, dass es hinsichtlich der zu prüfenden Sicherheitsmerkmale den grösstmöglichen Schaden erleidet.

- Die Fallhöhe, gemessen vom untersten Punkt des Prüfmusters bis zur Oberfläche des Aufprallfundaments, muss in Abhängigkeit von der zutreffenden Masse mindestens dem Abstand in Tabelle 6.4.15.4 entsprechen. Das Aufprallfundament muss dem Abschnitt 6.4.14 entsprechen.
- Bei rechteckigen Versandstücken aus Pappe oder Holz mit einer Masse von höchstens 50 kg ist ein gesondertes Prüfmuster dem freien Fall auf jede Ecke aus einer Höhe von 0,3 m zu unterziehen.
- Bei zylindrischen Versandstücken aus Pappe mit einer Masse von höchstens 100 kg ist ein gesondertes Prüfmuster dem freien Fall auf jedes Viertel der beiden Ränder aus einer Höhe von 0,3 m zu unterziehen.

**Tabelle 6.4.15.4 – Freifallhöhe zur Prüfung von Versandstücken unter normalen Beförderungsbedingungen**

Masse des Versandstücks (kg)	Freifallhöhe (m)
Masse des Versandstücks < 5000	1,2
5000 ≤ Masse des Versandstücks < 10000	0,9
10000 ≤ Masse des Versandstücks < 15000	0,6
15000 ≤ Masse des Versandstücks	0,3

**6.4.15.5** Stapeldruckprüfung: Sofern die Form der Verpackung ein Stapeln nicht wirksam ausschliesst, ist das Prüfmuster für einen Zeitraum von 24 Stunden einer Druckbelastung auszusetzen, die dem grösseren der nachstehenden Werte entspricht:

- dem Äquivalent des Fünffachen der Höchstmasse des Versandstücks und
- dem Äquivalent von 13 kPa multipliziert mit der senkrecht projizierten Fläche des Versandstücks.

Die Belastung muss gleichmässig auf zwei gegenüberliegende Seiten des Prüfmusters einwirken, von denen eine die normalerweise als Auflagefläche benutzte Seite des Versandstücks ist.

**6.4.15.6** Durchstossprüfung: Das Prüfmuster wird auf eine starre, flache, horizontale Unterlage gestellt, die sich während der Prüfung nicht merklich verschieben darf.

- Eine Stange von 3,2 cm Durchmesser mit einem halbkugelförmigen Ende und einer Masse von 6 kg muss mit senkrecht stehender Längsachse so auf die Mitte der schwächsten Stelle des Prüfmusters fallen gelassen werden, dass sie bei genügend weitem Eindringen die dichte Umschliessung trifft. Durch die Prüfung darf die Stange nicht merklich verformt werden.
- Die Fallhöhe, vom unteren Ende der Stange bis zur vorgesehenen Aufschlagstelle auf der Oberfläche des Prüfmusters gemessen, muss 1 m betragen.

#### **6.4.16 Zusätzliche Prüfungen für Typ A-Versandstücke für flüssige Stoffe und Gase**

Ein Prüfmuster oder gesonderte Prüfmuster sind jeder der folgenden Prüfungen zu unterziehen, es sei denn, eine der Prüfungen ist nachweisbar strenger für das Prüfmuster als die andere; in diesem Fall ist ein Prüfmuster der strengeren Prüfung zu unterziehen.

- a) Fallprüfung: Das Prüfmuster muss so auf das Aufprallfundament fallen, dass die dichte Umschliessung den grösstmöglichen Schaden erleidet. Die Fallhöhe, vom untersten Teil des Prüfmusters bis zur Oberfläche des Aufprallfundaments gemessen, muss 9 m betragen. Das Aufprallfundament muss dem Abschnitt 6.4.14 entsprechen.
- b) Durchstossprüfung: Das Prüfmuster muss der in Unterabschnitt 6.4.15.6 beschriebenen Prüfung unterzogen werden, wobei die in Unterabschnitt 6.4.15.6 b) genannte Fallhöhe von 1 m auf 1,7 m zu erhöhen ist.

#### **6.4.17 Prüfungen zum Nachweis der Widerstandsfähigkeit unter Unfall-Beförderungsbedingungen**

**6.4.17.1** Das Prüfmuster wird den kumulativen Wirkungen der Prüfungen der Unterabschnitte 6.4.17.2 und 6.4.17.3 in der hier angegebenen Reihenfolge ausgesetzt. Im Anschluss an diese Prüfungen muss dieses Prüfmuster oder ein gesondertes Prüfmuster den Einflüssen der Wassertauchprüfung(en) des Unterabschnitts 6.4.17.4 und, sofern zutreffend, des Abschnitts 6.4.18 ausgesetzt werden.

**6.4.17.2** Mechanische Prüfung: Die mechanische Prüfung besteht aus drei verschiedenen Fallprüfungen. Jedes Prüfmuster ist den anwendbaren Fallprüfungen des Unterabschnitts 6.4.8.8 oder 6.4.11.13 zu unterziehen. Die Reihenfolge der Fallprüfungen ist so zu wählen, dass bei Abschluss der mechanischen Prüfung das Prüfmuster eine derartige Beschädigung erlitten hat, dass in der darauffolgenden Erhitzungsprüfung die grösstmögliche Beschädigung eintritt.

- a) Bei der Fallprüfung I muss das Prüfmuster so auf das Aufprallfundament fallen, dass es den grösstmöglichen Schaden erleidet, und die Fallhöhe, vom untersten Teil des Prüfmusters bis zur Oberfläche des Aufprallfundaments gemessen, muss 9 m betragen. Das Aufprallfundament muss dem Abschnitt 6.4.14 entsprechen.
- b) Bei der Fallprüfung II muss das Prüfmuster so auf einen auf dem Aufprallfundament fest und senkrecht montierten Dorn fallen, dass es den grösstmöglichen Schaden erleidet. Die Fallhöhe, von der vorgesehenen Aufschlagstelle am Prüfmuster bis zur Oberseite des Dorns gemessen, muss 1 m betragen. Der Dorn muss aus einem massiven Baustahlzylinder mit einem Durchmesser von  $15,0 \text{ cm} \pm 0,5 \text{ cm}$  und einer Länge von 20 cm bestehen, sofern nicht ein längerer Dorn einen grösseren Schaden verursachen würde; in diesem Fall ist ein Dorn zu verwenden, der so lang ist, dass er den grösstmöglichen Schaden verursacht. Die Stirnfläche des Dorns muss flach und horizontal sein, wobei seine Kante auf einen Radius von höchstens 6 mm abgerundet ist. Das Aufprallfundament, auf dem der Dorn befestigt ist, muss dem Abschnitt 6.4.14 entsprechen.
- c) Bei der Fallprüfung III muss das Prüfmuster einer dynamischen Quetschprüfung unterzogen werden; dazu ist das Prüfmuster so auf dem Aufprallfundament zu positionieren, dass es den grösstmöglichen Schaden erleidet, wenn eine Masse von 500 kg aus 9 m Höhe auf das Prüfmuster fällt. Die Masse besteht aus einer massiven Baustahlplatte mit einer Grundfläche von 1 m mal 1 m und muss in waagerechter Lage fallen. Die Kanten und Ecken der unteren Fläche der Stahlplatte müssen auf einen Radius von höchstens 6 mm abgerundet sein. Die Fallhöhe ist von der Unterseite der Platte zum obersten Punkt des Prüfmusters zu messen. Das Aufprallfundament, auf dem das Prüfmuster liegt, muss dem Abschnitt 6.4.14 entsprechen.

**6.4.17.3** Erhitzungsprüfung: Das Prüfmuster muss sich bei einer Umgebungstemperatur von 38 °C, bei den Sonneneinstrahlungsbedingungen der Tabelle 6.4.8.6 und bei der durch den radioaktiven Inhalt des Versandstücks erzeugten maximalen Wärmeleistung im thermischen Gleichgewicht befinden. Alternativ darf von diesen Parametern vor und während der Prüfung abgewichen werden, sie sind jedoch bei der anschliessenden Bewertung der Auswirkungen auf das Versandstück zu berücksichtigen.

Für die Erhitzungsprüfung gilt:

- a) Das Prüfmuster ist für die Dauer von 30 Minuten einer thermischen Umgebung auszusetzen, die einen Wärmestrom aufweist, der mindestens einem Feuer aus einem Kohlenwasserstoff-Luft-Gemisch, das bei ausreichend ruhigen Umgebungsbedingungen einen minimalen durchschnittlichen Strahlungskoeffizienten des Feuers von 0,9 und eine durchschnittliche Temperatur von mindestens 800 °C gewährleistet, entspricht und der das Prüfmuster vollständig einschliesst; der Oberflächenabsorptionskoeffizient ist mit 0,8 oder dem Wert anzunehmen, den das Versandstück nachweislich aufweist, wenn es dem beschriebenen Feuer ausgesetzt wird.
- b) Anschliessend ist das Prüfmuster einer Umgebungstemperatur von 38 °C, den Sonneneinstrahlungsbedingungen der Tabelle 6.4.8.6 und dem höchsten Auslegungswert für die durch den radioaktiven Inhalt des Versandstücks erzeugten inneren Wärmeleistung so lange auszusetzen, bis an jeder Stelle des Prüfmusters die Temperaturen sinken und/oder sich dem ursprünglichen Gleichgewichtszustand nähern. Alternativ darf von diesen Parametern nach Beendigung der Erhitzungsphase abgewichen werden, sie sind jedoch bei der anschliessenden Bewertung der Auswirkungen auf das Versandstück zu berücksichtigen.

Während und nach der Prüfung darf das Prüfmuster nicht künstlich gekühlt werden und die von selbst fort-dauernde Verbrennung von Werkstoffen des Prüfmusters ist zuzulassen.

**6.4.17.4** Wassertauchprüfung: Das Prüfmuster muss in einer Lage, die zur grösstmöglichen Beschädigung führt, für die Dauer von mindestens acht Stunden mindestens 15 m tief in Wasser eingetaucht werden. Für die Einhaltung dieser Bedingungen ist für Nachweiszwecke ein äusserer Überdruck von mindestens 150 kPa anzunehmen.

**6.4.18 Gesteigerte Wassertauchprüfung für Typ B(U)- und Typ B(M)-Versandstücke mit einem Inhalt von mehr als  $10^5$  A<sub>2</sub> und für Typ C-Versandstücke**

Gesteigerte Wassertauchprüfung: Das Prüfmuster muss für die Dauer von mindestens einer Stunde mindestens 200 m tief in Wasser eingetaucht werden. Für die Einhaltung dieser Bedingungen ist für Nachweiszwecke ein äusserer Überdruck von mindestens 2 MPa anzunehmen.

**6.4.19 Wassereindringprüfung für Versandstücke, die spaltbare Stoffe enthalten**

**6.4.19.1** Versandstücke, bei denen zur Beurteilung gemäss den Unterabschnitten 6.4.11.8 bis 6.4.11.13 ein Eindringen oder Auslaufen von Wasser in einem Umfang angenommen wurde, der zur höchsten Reaktivität führt, sind von der Prüfung ausgenommen.

**6.4.19.2** Bevor das Prüfmuster der nachstehenden Wassereindringprüfung unterzogen wird, muss es den Prüfungen des Unterabschnitts 6.4.17.2 b) und, wie in Unterabschnitt 6.4.11.13 gefordert, entweder des Unterabschnitts 6.4.17.2 a) oder c) und der Prüfung des Unterabschnitts 6.4.17.3 unterzogen werden.

**6.4.19.3** Das Prüfmuster muss in einer Lage, für die die grösste Undichtheit zu erwarten ist, für die Dauer von mindestens acht Stunden mindestens 0,9 m tief in Wasser eingetaucht werden.

**6.4.20 Prüfungen für Typ C-Versandstücke**

**6.4.20.1** Die Prüfmuster sind den Wirkungen jeder der nachstehenden Prüfungen in der angegebenen Reihenfolge auszusetzen:

- a) den Prüfungen gemäss den Unterabschnitten 6.4.17.2 a) und c), 6.4.20.2 und 6.4.20.3 und
- b) der Prüfung gemäss Unterabschnitt 6.4.20.4.

Für jede Prüffolge a) und b) dürfen gesonderte Prüfmuster verwendet werden.

**6.4.20.2** Eindring-/Zerreiessprüfung: Das Prüfmuster muss den schädigenden Wirkungen eines senkrechten massiven Baustahlkörpers ausgesetzt werden. Die Lage des Prüfmusters des Versandstücks und die Aufprallstelle auf der Oberfläche des Versandstücks sind so zu wählen, dass nach Abschluss der Prüffolge gemäss Unterabschnitt 6.4.20.1 a) die grösstmögliche Beschädigung erzielt wird.

- a) Das Prüfmuster, das ein Versandstück mit einer Masse von weniger als 250 kg repräsentiert, ist auf das Aufprallfundament zu stellen und dem Fall eines Körpers mit einer Masse von 250 kg aus einer Höhe von 3 m über der vorgesehenen Aufprallstelle zu unterziehen. Bei dieser Prüfung ist der Körper eine zylindrische Stange mit einem Durchmesser von 20 cm, dessen auftreffendes Ende ein Kreiskegelstumpf mit folgenden Abmessungen ist: 30 cm Höhe und 2,5 cm Durchmesser am Ende, wobei seine Kante auf einen Radius von höchstens 6 mm abgerundet ist. Das Aufprallfundament, auf dem das Prüfmuster steht, muss dem Abschnitt 6.4.14 entsprechen.
- b) Bei Versandstücken mit einer Masse von mindestens 250 kg ist der Körper mit dem Boden auf das Aufprallfundament zu stellen, und das Prüfmuster muss auf den Körper fallen. Die Fallhöhe, von der Aufprallstelle am Prüfmuster bis zur Oberseite des Körpers gemessen, muss 3 m betragen. Bei dieser Prüfung hat der Körper die gleichen Eigenschaften und Abmessungen wie in a), jedoch müssen die Länge und die Masse des Körpers so sein, dass am Prüfmuster die grösstmögliche Beschädigung erzielt wird. Das Aufprallfundament, auf dem der Boden des Körpers steht, muss dem Abschnitt 6.4.14 entsprechen.

**6.4.20.3** Gesteigerte Erhitzungsprüfung: Die Bedingungen dieser Prüfung müssen denen des Unterabschnitts 6.4.17.3 entsprechen, jedoch muss die Dauer, die das Prüfmuster der thermischen Umgebung ausgesetzt ist, 60 Minuten betragen.

**6.4.20.4** Aufprallprüfung: Das Prüfmuster muss mit einer Geschwindigkeit von mindestens 90 m/s und in einer Lage, die zur grösstmöglichen Beschädigung führt, auf das Aufprallfundament aufschlagen. Das Aufprallfundament muss dem Abschnitt 6.4.14 entsprechen, mit der Ausnahme, dass die Aufpralloberfläche eine beliebige Ausrichtung haben darf, solange die Oberfläche senkrecht zur Aufprallrichtung des Prüfmusters steht.



#### **6.4.21 Prüfungen für Verpackungen, die für mindestens 0,1 kg Uranhexafluorid ausgelegt sind**

- 6.4.21.1** Jede hergestellte Verpackung und deren betriebliche und bauliche Ausrüstung müssen entweder gemeinsam oder getrennt erstmalig vor Inbetriebnahme und anschliessend wiederkehrend geprüft werden. Diese Prüfungen müssen mit Zustimmung der zuständigen Behörde durchgeführt und bescheinigt werden.
- 6.4.21.2** Die erstmalige Prüfung besteht aus einer Prüfung der Auslegungseigenschaften, einer Festigkeitsprüfung, einer Dichtheitsprüfung, einer Ausliteration und einer Funktionsprüfung der betrieblichen Ausrüstung.
- 6.4.21.3** Die wiederkehrenden Prüfungen bestehen aus einer Sichtprüfung, einer Festigkeitsprüfung, einer Dichtheitsprüfung und einer Funktionsprüfung der betrieblichen Ausrüstung. Die Frist für die wiederkehrenden Prüfungen beträgt höchstens fünf Jahre. Verpackungen, die innerhalb dieser Fünfjahresfrist nicht geprüft worden sind, müssen vor der Beförderung nach einem von der zuständigen Behörde zugelassenen Programm untersucht werden. Sie dürfen erst nach Abschluss des vollständigen Programms für wiederkehrende Prüfungen wieder befüllt werden.
- 6.4.21.4** Die Prüfung der Auslegungseigenschaften muss die Einhaltung der Spezifikationen der Bauart und des Fertigungsprogramms nachweisen.
- 6.4.21.5** Die erstmalige Festigkeitsprüfung von Verpackungen, die für mindestens 0,1 kg Uranhexafluorid ausgelegt sind, ist in Form einer Wasserdruckprüfung mit einem Innendruck von 1,38 MPa (13,8 bar) durchzuführen; wenn jedoch der Prüfdruck kleiner als 2,76 MPa (27,6 bar) ist, bedarf die Bauart einer multilateralen Zulassung. Für die wiederkehrende Prüfung der Verpackungen darf vorbehaltlich der multilateralen Zulassung eine andere gleichwertige zerstörungsfreie Prüfung angewendet werden.
- 6.4.21.6** Die Dichtheitsprüfung ist nach einem Verfahren durchzuführen, das Undichtheiten in der dichten Umhüllung mit einer Empfindlichkeit von 0,1 Pa·l/s ( $10^{-6}$  bar·l/s) anzuzeigen in der Lage ist.
- 6.4.21.7** Die Ausliteration der Verpackungen ist mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,25$  % bei einer Referenztemperatur von 15 °C festzuhalten. Das Volumen ist auf dem in Unterabschnitt 6.4.21.8 beschriebenen Schild anzugeben.
- 6.4.21.8** An jeder Verpackung muss ein Schild aus nicht korrodierendem Metall dauerhaft und an einer leicht zugänglichen Stelle angebracht sein. Die Art der Anbringung des Schildes darf die Festigkeit der Verpackung nicht beeinträchtigen. Auf dem Schild müssen mindestens die nachstehend aufgeführten Angaben eingestanzt oder nach einem ähnlichen Verfahren angebracht sein:
- Zulassungsnummer;
  - Seriennummer des Herstellers;
  - höchster Betriebsdruck (Überdruck);
  - Prüfdruck (Überdruck);
  - Inhalt: Uranhexafluorid;
  - Fassungsraum in Litern;
  - höchstzulässige Masse der Füllung mit Uranhexafluorid;
  - Eigenmasse;
  - Datum (Monat, Jahr) der erstmaligen Prüfung und der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung;
  - Stempel des Sachverständigen, der die Prüfung vorgenommen hat.

#### **6.4.22 Zulassung der Bauart von Versandstücken und Stoffen**

- 6.4.22.1** Für die Zulassung der Bauarten von Versandstücken, die mindestens 0,1 kg Uranhexafluorid enthalten, gilt:
- a) für jede Bauart, welche den Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.6.4 entspricht, ist eine multilaterale Zulassung erforderlich;
  - b) für jede Bauart, welche den Vorschriften der Unterabschnitte 6.4.6.1 bis 6.4.6.3 entspricht, ist eine unilaterale Zulassung durch die zuständige Behörde des Ursprungslandes der Bauart erforderlich, es sei denn, an anderer Stelle im ADR wird eine multilaterale Zulassung vorgeschrieben.
- 6.4.22.2** Für jedes Typ B(U)- und Typ C-Versandstückmuster ist eine unilaterale Zulassung erforderlich, es sei denn,
- a) ein Versandstückmuster für spaltbare Stoffe, das auch den Vorschriften der Unterabschnitte 6.4.22.4 und 6.4.23.7 sowie des Absatzes 5.1.5.2.1 unterliegt, erfordert eine multilaterale Zulassung und
  - b) ein Typ B(U)-Versandstückmuster für gering dispergierbare radioaktive Stoffe erfordert eine multilaterale Zulassung.
- 6.4.22.3** Für jedes Typ B(M)-Versandstückmuster einschliesslich der Versandstückmuster für spaltbare Stoffe, die ausserdem den Vorschriften der Unterabschnitte 6.4.22.4 und 6.4.23.7 sowie des Absatzes 5.1.5.2.1 unterliegen, und einschliesslich der Versandstückmuster für gering dispergierbare radioaktive Stoffe ist eine multilaterale Zulassung erforderlich.

- 6.4.22.4** Für jedes Versandstückmuster für spaltbare Stoffe, das nicht nach einem der Absätze oder Unterabschnitte 2.2.7.2.3.5 a) bis f), 6.4.11.2 und 6.4.11.3 ausgenommen ist, ist eine multilaterale Zulassung erforderlich.
- 6.4.22.5** Die Bauart radioaktiver Stoffe in besonderer Form bedarf einer unilateralen Zulassung. Die Bauart gering dispergierbarer radioaktiver Stoffe bedarf einer multilateralen Zulassung (siehe auch Unterabschnitt 6.4.23.8).
- 6.4.22.6** Die Bauart eines spaltbaren Stoffes, der gemäss Absatz 2.2.7.2.3.5 f) von der Klassifizierung als «SPALTBAR» ausgenommen ist, bedarf einer multilateralen Zulassung.
- 6.4.22.7** Alternative Aktivitätsgrenzwerte für eine freigestellte Sendung von Instrumenten oder Fabrikaten gemäss Absatz 2.2.7.2.2.2 b) bedürfen einer multilateralen Zulassung.
- 6.4.22.8** Jedes Versandstückmuster, für das eine unilaterale Zulassung erforderlich ist und das in einem Staat entworfen wurde, der Vertragspartei des ADR ist, muss von der zuständigen Behörde dieses Staates zugelassen werden. Wenn der Staat, in dem das Versandstück entworfen wurde, nicht Vertragspartei des ADR ist, ist die Beförderung zulässig, sofern
- dieser Staat ein Zeugnis ausstellt, wonach das Versandstückmuster den technischen Vorschriften des ADR entspricht, und diese Bescheinigung von der zuständigen Behörde eines Staates validiert wird, der Vertragspartei des ADR ist;
  - das Versandstückmuster von der zuständigen Behörde eines Staates, der Vertragspartei des ADR ist, zugelassen wird, wenn kein Zeugnis und keine bestehende Versandstückmusterzulassung eines Staates beigebracht wird, der Vertragspartei des ADR ist.
- 6.4.22.9** Wegen Baumustern, die nach Übergangsvorschriften zugelassen wurden, siehe Abschnitt 1.6.6.
- 6.4.23** **Antrag und Zulassungen/Genehmigungen für die Beförderung radioaktiver Stoffe**
- 6.4.23.1** (bleibt offen)
- 6.4.23.2** **Anträge auf Beförderungsgenehmigung**
- 6.4.23.2.1** Ein Antrag auf Beförderungsgenehmigung muss enthalten:
- den Zeitraum der Beförderung, für den die Genehmigung beantragt wird;
  - den tatsächlichen radioaktiven Inhalt, die vorgesehenen Beförderungsarten, den Fahrzeugtyp und den voraussichtlichen oder vorgesehenen Beförderungsweg und
  - ausführliche Angaben darüber, wie die in den gegebenenfalls nach Absatz 5.1.5.2.1 a) (v), (vi) oder (vii) ausgestellten Zulassungszeugnissen für Versandstückmuster genannten Vorsichtsmassnahmen und administrativen Überwachungen oder Betriebsüberwachungen durchgeführt werden.
- 6.4.23.2.2** Ein Antrag auf Beförderungsgenehmigung für SCO-III-Gegenstände muss enthalten:
- eine Erklärung, in welcher Hinsicht und aus welchen Gründen die Sendung als SCO-III-Gegenstand betrachtet wird;
  - eine Begründung, warum ein SCO-III-Gegenstand gewählt wurde, durch den Nachweis, dass
    - momentan keine geeignete Verpackung existiert;
    - die Auslegung und/oder der Bau einer Verpackung oder die Zerlegung des Gegenstandes praktisch, technisch oder wirtschaftlich nicht machbar ist;
    - keine andere praktikable Alternative existiert;
  - eine detaillierte Beschreibung des vorgeschlagenen radioaktiven Inhalts in Bezug auf seinen physikalischen und chemischen Zustand und die Art der emittierten Strahlung;
  - eine detaillierte Darstellung der Bauart des SCO-III-Gegenstandes, einschliesslich vollständiger technischer Zeichnungen und Werkstoffverzeichnisse und Herstellungsverfahren;
  - alle Informationen, die erforderlich sind, um die zuständige Behörde davon zu überzeugen, dass die Anforderungen des Absatzes 4.1.9.2.4 e) und gegebenenfalls die Anforderungen der Sondervorschrift CV 33 (2) des Abschnitts 7.5.11 erfüllt sind;
  - einen Beförderungsplan;
  - eine Spezifikation des anzuwendenden Managementsystems gemäss Abschnitt 1.7.3.
- 6.4.23.3** Ein Antrag auf Beförderungsgenehmigung auf Grund einer Sondervereinbarung muss alle erforderlichen Angaben enthalten, die die zuständige Behörde davon überzeugen, dass die Gesamtsicherheit bei der Beförderung zumindest der entspricht, die gegeben wäre, wenn alle anwendbaren Vorschriften des ADR erfüllt wären.
- Der Antrag muss ausserdem enthalten:
- Angaben darüber, inwieweit und aus welchen Gründen die Beförderung nicht in volle Übereinstimmung mit den anwendbaren Vorschriften des ADR gebracht werden kann, und

- b) Angaben über jede besondere Vorsichtsmassnahme oder besondere administrative Überwachungen oder Betriebsüberwachungen, die während der Beförderung durchzuführen sind, um die Nichterfüllung der anwendbaren Vorschriften des ADR auszugleichen.

**6.4.23.4** Ein Antrag auf Zulassung eines Typ B(U)- oder Typ C-Versandstückmusters muss enthalten:

- a) eine genaue Beschreibung des vorgesehenen radioaktiven Inhalts mit Angabe seines physikalischen oder chemischen Zustands und der Art der ausgesandten Strahlung;
- b) eine genaue Beschreibung der Bauart, einschliesslich vollständiger Konstruktionszeichnungen, Werkstoffdatenblätter und Fertigungsverfahren;
- c) einen Bericht über die durchgeführten Prüfungen und deren Ergebnisse oder einen auf rechnerischen Methoden basierenden Nachweis oder andere Nachweise, dass die Bauart den anwendbaren Vorschriften entspricht;
- d) die vorgesehenen Benutzungs- und Wartungsanweisungen für die Verpackung;
- e) wenn das Versandstück für einen höchsten normalen Betriebsdruck von mehr als 100 kPa Überdruck ausgelegt ist, Angaben über die für die Fertigung der dichten Umschliessung verwendeten Werkstoffe, die Entnahme von Proben und die durchzuführenden Prüfungen;
- f) wenn das Versandstück nach der Lagerung für eine Beförderung verwendet werden soll, eine Begründung der Überlegungen zu den Alterungsmechanismen in der Sicherheitsanalyse und in den vorgeschlagenen Betriebs- und Wartungsanweisungen;
- g) wenn der vorgesehene radioaktive Inhalt bestrahlter Kernbrennstoff ist, Angabe und Begründung zu allen in der Sicherheitsanalyse getroffenen Annahmen, die sich auf die Eigenschaften des Brennstoffs beziehen, sowie Beschreibung aller in Unterabschnitt 6.4.11.5 b) vorgeschriebenen beförderungsvorbereitenden Messungen;
- h) alle besonderen Verstauungsvorschriften, die zur Gewährleistung einer sicheren Wärmeableitung vom Versandstück unter Berücksichtigung der verschiedenen zur Anwendung kommenden Beförderungsarten sowie der Fahrzeug- und Containertypen notwendig sind;
- i) eine höchstens 21 cm x 30 cm grosse vervielfältigungsfähige Abbildung, die die Beschaffenheit des Versandstücks zeigt;
- j) eine Beschreibung des in Abschnitt 1.7.3 vorgeschriebenen anwendbaren Managementsystem und
- k) für Versandstücke, die nach der Lagerung für eine Beförderung verwendet werden sollen, ein Lückenanalyseprogramm, das ein systematisches Verfahren zur wiederkehrenden Bewertung von Änderungen der anwendbaren Vorschriften, Änderungen der technischen Kenntnisse und Änderungen des Zustands des Versandstückmusters während der Lagerung beschreibt.

**6.4.23.5** Ein Antrag auf Zulassung eines Typ B(M)-Versandstückmusters muss zusätzlich zu den in Unterabschnitt 6.4.23.4 für Typ B(U)-Versandstücke geforderten Angaben enthalten:

- a) eine Liste der in den Unterabschnitten 6.4.7.5, 6.4.8.4 bis 6.4.8.6 und 6.4.8.9 bis 6.4.8.15 festgelegten Vorschriften, denen das Versandstück nicht entspricht;
- b) jede vorgesehene zusätzliche Betriebsüberwachung während der Beförderung, die in dieser Anlage nicht vorgeschrieben sind, aber notwendig sind, um die Sicherheit des Versandstücks zu gewährleisten oder die unter a) angegebenen Mängel auszugleichen;
- c) eine Angabe über Beschränkungen hinsichtlich der Beförderungsart und über besondere Belade-, Beförderungs-, Entlade- oder Handhabungsverfahren und
- d) eine Angabe über den Bereich der Umgebungsbedingungen (Temperatur, Sonneneinstrahlung), die während der Beförderung zu erwarten sind und die bei der Bauart berücksichtigt wurden.

**6.4.23.6** Der Antrag auf Zulassung von Bauarten von Versandstücken, die mindestens 0,1 kg Uranhexafluorid enthalten, muss alle Angaben, die die zuständige Behörde davon überzeugen, dass die Bauart den Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.6.1 entspricht, und eine Beschreibung des in Abschnitt 1.7.3 vorgeschriebenen anwendbaren Managementsystems enthalten.

**6.4.23.7** Ein Antrag auf Zulassung der Versandstücke für spaltbare Stoffe muss alle Angaben, die die zuständige Behörde davon überzeugen, dass die Bauart den Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.11.1 entspricht, und eine Beschreibung des in Abschnitt 1.7.3 vorgeschriebenen anwendbaren Managementsystems enthalten.

**6.4.23.8** Der Antrag auf Zulassung der Bauart radioaktiver Stoffe in besonderer Form und der Bauart gering dispergierbarer radioaktiver Stoffe muss enthalten:

- a) eine genaue Beschreibung der radioaktiven Stoffe oder, wenn es sich um eine Kapsel handelt, des Inhalts; insbesondere sind Angaben zum physikalischen und chemischen Zustand aufzuführen;
- b) eine genaue Angabe zur Bauart jeder zu verwendenden Kapsel;
- c) einen Bericht über die durchgeführten Prüfungen und deren Ergebnisse oder einen auf Berechnungen basierenden Nachweis, der zeigt, dass die radioaktiven Stoffe den Anforderungen genügen, oder andere Nachweise, dass die radioaktiven Stoffe in besonderer Form oder die gering dispergierbaren radioaktiven Stoffe den anwendbaren Vorschriften des ADR entsprechen;
- d) eine Beschreibung des in Abschnitt 1.7.3 vorgeschriebenen anwendbaren Managementsystems und

- e) alle im Zusammenhang mit der Sendung von radioaktiven Stoffen in besonderer Form oder von gering dispergierbaren radioaktiven Stoffen vorgesehenen beförderungsvorbereitenden Massnahmen.

#### 6.4.23.9

Der Antrag auf Zulassung der Bauart spaltbarer Stoffe, die gemäss Absatz 2.2.7.2.3.5 f) von der Klassifizierung als «SPALTBAR» nach der Tabelle 2.2.7.2.1.1 ausgenommen sind, muss enthalten:

- a) eine genaue Beschreibung der Stoffe; insbesondere sind Angaben zum physikalischen und chemischen Zustand aufzuführen;
- b) einen Bericht über die durchgeführten Prüfungen und deren Ergebnisse oder einen auf rechnerischen Methoden basierenden Nachweis, der zeigt, dass die Stoffe den in Absatz 2.2.7.2.3.6 festgelegten Anforderungen genügen;
- c) eine Beschreibung des in Abschnitt 1.7.3 vorgeschriebenen anwendbaren Managementsystems;
- d) Angaben zu den vor der Beförderung zu ergreifenden besonderen Massnahmen.

#### 6.4.23.10

Der Antrag auf Zulassung alternativer Aktivitätsgrenzwerte für eine freigestellte Sendung von Instrumenten oder Fabrikaten muss enthalten:

- a) eine Bezeichnung und genaue Beschreibung des Instruments oder Fabrikats, dessen vorgesehene Verwendungen und das oder die enthaltenen Radionuklide;
- b) die höchste Aktivität des oder der Radionuklide im Instrument oder Fabrikat;
- c) die vom Instrument oder Fabrikat ausgehenden höchsten äusseren Dosisleistungen;
- d) die chemischen und physikalischen Formen des oder der im Instrument oder Fabrikat enthaltenen Radionuklide;
- e) Einzelheiten über den Bau und die Bauart des Instruments oder Fabrikats, insbesondere in Bezug auf die Umschliessung und Abschirmung des Radionuklids unter Routine-Beförderungsbedingungen, normalen Beförderungsbedingungen und Unfall-Beförderungsbedingungen;
- f) das anwendbare Managementsystem, einschliesslich der für Strahlenquellen, Bauteile und Endprodukte anzuwendenden Qualitätsprüfungs- und Nachweisverfahren, um zu gewährleisten, dass die höchste festgelegte Aktivität der radioaktiven Stoffe oder die für das Instrument oder Fabrikat festgelegten höchsten Dosisleistungen nicht überschritten werden und dass die Instrumente oder Fabrikate gemäss den Bauartspezifikationen gebaut sind;
- g) die höchste Anzahl von Instrumenten oder Fabrikaten, die voraussichtlich je Sendung und jährlich zu befördern sind;
- h) Doseinschätzungen in Übereinstimmung mit den Grundsätzen und der Methodik, die in den «Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards» (Strahlenschutz und Sicherheit von Strahlungsquellen: Internationale grundlegende Sicherheitsnormen), IAEA Safety Standards Series No. GSR Teil 3, IAEA, Wien (2014) enthalten sind, einschliesslich der Individualdosen für Transportarbeiter und die Öffentlichkeit und, sofern zutreffend, der Kollektivdosen, die bei Routine-Beförderungsbedingungen, normalen Beförderungsbedingungen und Unfall-Beförderungsbedingungen auftreten, auf der Grundlage von repräsentativen Beförderungsszenarien, denen die Sendungen ausgesetzt sind.

#### 6.4.23.11

Jedem von einer zuständigen Behörde ausgestellten Zulassungs-/Genehmigungszeugnis ist ein Identifizierungskennzeichen zuzuordnen. Das Identifizierungskennzeichen muss folgende allgemeine Form haben:

VRI / Nummer / Typenschlüssel

- a) Sofern in Unterabschnitt 6.4.23.12 b) nichts anderes vorgesehen ist, entspricht der VRI dem für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendeten Unterscheidungszeichen<sup>1)</sup> desjenigen Staates, der das Zeugnis ausstellt.
- b) Die Nummer ist von der zuständigen Behörde zuzuteilen, ist nur einmal zu vergeben und darf sich nur auf die bestimmte Bauart, die bestimmte Beförderung oder den alternativen Aktivitätsgrenzwert bei freigestellten Sendungen beziehen. Das Identifizierungskennzeichen für die Beförderungsgenehmigung muss sich eindeutig auf das Identifizierungskennzeichen der Bauartzulassung beziehen.
- c) Die folgenden Typenschlüssel sind in nachstehender Reihenfolge zu verwenden, um die Arten der ausgestellten Zulassungs-/Genehmigungszeugnisse zu kennzeichnen:
  - AF Typ A-Versandstückmuster für spaltbare Stoffe
  - B(U) Typ B(U)-Versandstückmuster (B(U)F, wenn für spaltbare Stoffe)
  - B(M) Typ B(M)-Versandstückmuster (B(M)F, wenn für spaltbare Stoffe)
  - C Typ C-Versandstückmuster (CF, wenn für spaltbare Stoffe)
  - IF Industrierversandstückmuster für spaltbare Stoffe
  - S radioaktive Stoffe in besonderer Form

---

<sup>1)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z. B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

LD	gering dispergierbare radioaktive Stoffe
FE	spaltbare Stoffe, die den Vorschriften des Absatzes 2.2.7.2.3.6 entsprechen
T	Beförderung
X	Sondervereinbarung
AL	alternative Aktivitätsgrenzwerte für eine freigestellte Sendung von Instrumenten oder Fabrikaten

Im Falle von Versandstückmustern für nicht spaltbares oder spaltbares freigestelltes Uranhexafluorid, für die keiner der oben angegebenen Schlüssel zutrifft, sind folgende Typenschlüssel zu verwenden:

H(U)	unilaterale Zulassung
H(M)	multilaterale Zulassung.

#### 6.4.23.12 Diese Identifizierungskennzeichen sind wie folgt zu verwenden:

- a) Jedes Zeugnis und jedes Versandstück muss mit dem zutreffenden Identifizierungskennzeichen versehen sein, das die in Unterabschnitt 6.4.23.11 a), b) und c) vorgeschriebenen Symbole enthält, mit der Ausnahme, dass bei Versandstücken nach dem zweiten Schrägstrich nur der anwendbare Bauart-Typenschlüssel erscheint, d. h. dass «T» oder «X» nicht im Identifizierungskennzeichen auf dem Versandstück erscheinen darf. Wenn Bauartzulassung und Beförderungsgenehmigung zusammengefasst sind, müssen die anwendbaren Typenschlüssel nicht wiederholt werden.

Zum Beispiel:

A/132/B(M)F: für spaltbare Stoffe zugelassenes Typ B(M)-Versandstückmuster, für das eine multilaterale Zulassung erforderlich ist und dem die zuständige Behörde Österreichs die Versandstückmuster-Nummer 132 zugeteilt hat (sowohl am Versandstück anzubringen als auch im Zulassungszeugnis für das Versandstückmuster einzutragen);

A/132/B(M)FT: Beförderungsgenehmigung, die für ein Versandstück mit dem oben beschriebenen Identifizierungskennzeichen ausgestellt wurde (nur im Zeugnis einzutragen);

A/137/X: Genehmigung für eine Sondervereinbarung, die von der zuständigen Behörde Österreichs ausgestellt und der die Nummer 137 zugeteilt wurde (nur im Zeugnis einzutragen);

A/139/IF: Industriever sandstückmuster für spaltbare Stoffe, das von der zuständigen Behörde Österreichs zugelassen und dem die Versandstückmuster-Nummer 139 zugeteilt wurde (sowohl am Versandstück anzubringen als auch im Zulassungszeugnis für das Versandstückmuster einzutragen);

A/145/H(U): Versandstückmuster für spaltbares freigestelltes Uranhexafluorid, das von der zuständigen Behörde Österreichs zugelassen und dem die Versandstückmuster-Nummer 145 zugeteilt wurde (sowohl am Versandstück anzubringen als auch im Zulassungszeugnis für das Versandstückmuster einzutragen).

- b) Wenn eine multilaterale Zulassung/Genehmigung durch eine Anerkennung nach Unterabschnitt 6.4.23.20 erfolgt, ist nur das Identifizierungskennzeichen zu verwenden, das vom Ursprungsland der Bauart oder der Beförderung zugeteilt wurde. Wenn eine multilaterale Zulassung/Genehmigung durch Ausstellung von Zeugnissen durch nachfolgende Staaten erfolgt, muss jedes Zeugnis das entsprechende Identifizierungskennzeichen aufweisen, und das Versandstück, dessen Bauart auf diese Weise zugelassen wurde, muss mit allen zutreffenden Identifizierungskennzeichen versehen sein.

Zum Beispiel wäre

A/132/B(M)F

CH/28/B(M)F

das Identifizierungskennzeichen eines Versandstücks, das ursprünglich von Österreich und anschließend durch ein gesondertes Zeugnis von der Schweiz zugelassen wurde. Zusätzliche Identifizierungskennzeichen würden in gleicher Weise auf dem Versandstück angeordnet werden.

- c) Die Neufassung eines Zeugnisses muss durch einen Klammerausdruck hinter dem Identifizierungskennzeichen im Zeugnis angegeben werden. Zum Beispiel würde A/132/B(M)F (Rev.2) die zweite Neufassung des österreichischen Zulassungszeugnisses für ein Versandstückmuster oder A/132/B(M)F (Rev.0) die Erstausstellung des österreichischen Zulassungszeugnisses für ein Versandstückmuster bezeichnen. Bei Erstausstellungen ist der Klammerausdruck freigestellt; anstelle von «Rev.0» dürfen auch andere Ausdrücke wie «Erstausstellung» verwendet werden. Die Nummern der Neufassung eines Zeugnisses dürfen nur von dem Staat vergeben werden, der die Erstausstellung des Zulassungs-/Genehmigungszeugnisses vorgenommen hat.
- d) Zusätzliche Symbole (die auf Grund nationaler Vorschriften erforderlich sein können), dürfen am Ende des Identifizierungskennzeichens in Klammern hinzugefügt werden, z. B. A/132/B(M)F (SP503).
- e) Es ist nicht notwendig, das Identifizierungskennzeichen auf der Verpackung bei jeder Neufassung des Zeugnisses der Bauart zu ändern. Eine derartige Änderung des Identifizierungskennzeichens ist nur in solchen Fällen erforderlich, in denen die Neufassung des Zeugnisses des Versandstückmusters mit einer Änderung des Buchstabencodes für das Versandstückmuster nach dem zweiten Schrägstrich verbunden ist.

- 6.4.23.13** Jedes von einer zuständigen Behörde für radioaktive Stoffe in besonderer Form oder gering dispergierbare radioaktive Stoffe ausgestellte Zulassungszeugnis muss folgende Angaben enthalten:
- Art des Zeugnisses;
  - Identifizierungskennzeichen der zuständigen Behörde;
  - Datum der Ausstellung und des Ablaufs der Gültigkeit;
  - Aufstellung der anwendbaren nationalen und internationalen Vorschriften, einschliesslich der Ausgabe der IAEO-Regelungen für die sichere Beförderung radioaktiver Stoffe, nach denen die radioaktiven Stoffe in besonderer Form oder die gering dispergierbaren radioaktiven Stoffe zugelassen sind;
  - Herstellerbezeichnung der radioaktiven Stoffe in besonderer Form oder der gering dispergierbaren radioaktiven Stoffe;
  - Beschreibung der radioaktiven Stoffe in besonderer Form oder der gering dispergierbaren radioaktiven Stoffe;
  - Angaben zur Bauart der radioaktiven Stoffe in besonderer Form oder der gering dispergierbaren radioaktiven Stoffe, die Verweise auf Zeichnungen umfassen dürfen;
  - Beschreibung des radioaktiven Inhalts einschliesslich Angabe der entsprechenden Aktivitäten und gegebenenfalls der physikalischen und chemischen Form;
  - Beschreibung des in Abschnitt 1.7.3 vorgeschriebenen anwendbaren Managementsystems;
  - Hinweis auf vom Antragsteller zu liefernde Informationen über vor der Beförderung zu treffende besondere Massnahmen;
  - Angabe zur Identität des Antragstellers, sofern dies von der zuständigen Behörde für erforderlich erachtet wird;
  - Unterschrift und Identität des Beamten, der das Zeugnis ausstellt.
- 6.4.23.14** Jedes von einer zuständigen Behörde für einen Stoff, der von der Klassifizierung als «SPALTBAR» ausgenommen ist, ausgestellte Zulassungszeugnis muss folgende Angaben enthalten:
- Art des Zeugnisses;
  - Identifizierungskennzeichen der zuständigen Behörde;
  - Datum der Ausstellung und des Ablaufs der Gültigkeit;
  - Aufstellung der anwendbaren nationalen und internationalen Vorschriften, einschliesslich der Ausgabe der IAEO-Regelungen für die sichere Beförderung radioaktiver Stoffe, nach denen die Freistellung zugelassen ist;
  - Beschreibung des freigestellten Stoffes;
  - einschränkende Spezifikationen des freigestellten Stoffes;
  - Beschreibung des in Abschnitt 1.7.3 vorgeschriebenen anwendbaren Managementsystems;
  - Verweis auf Angaben des Antragstellers in Zusammenhang mit besonderen Massnahmen, die vor der Beförderung zu treffen sind;
  - Angabe zur Identität des Antragstellers, sofern dies von der zuständigen Behörde für erforderlich erachtet wird;
  - Unterschrift und Identität des Beamten, der das Zeugnis ausstellt;
  - Verweis auf Unterlagen, die den Nachweis für die Übereinstimmung mit Absatz 2.2.7.2.3.6 liefern.
- 6.4.23.15** Jedes von einer zuständigen Behörde für eine Sondervereinbarung ausgestellte Zulassungszeugnis muss folgende Angaben enthalten:
- Art des Zeugnisses;
  - Identifizierungskennzeichen der zuständigen Behörde;
  - Datum der Ausstellung und des Ablaufs der Gültigkeit;
  - Beförderungsart(en);
  - alle Einschränkungen hinsichtlich der Beförderungsart, der Art des Fahrzeugs oder des Containers und alle notwendigen Angaben über den Beförderungsweg;
  - Aufstellung der anwendbaren nationalen und internationalen Vorschriften, einschliesslich der Ausgabe der IAEO-Regelungen für die sichere Beförderung radioaktiver Stoffe, nach denen die Sondervereinbarung genehmigt ist;
  - folgende Erklärung:  
«Dieses Zeugnis befreit den Absender nicht von der Verpflichtung, etwaige Vorschriften der Regierung eines Staates, in oder durch den das Versandstück befördert wird, einzuhalten.»;
  - Verweise auf Zeugnisse für einen alternativen radioaktiven Inhalt, auf eine andere Anerkennung einer zuständigen Behörde oder auf zusätzliche technische Daten oder Angaben, sofern diese von der zuständigen Behörde für erforderlich erachtet werden;

- i) Beschreibung der Verpackung durch Verweis auf Zeichnungen oder Angaben zur Bauart. Sofern dies von der zuständigen Behörde für notwendig erachtet wird, muss auch eine höchstens 21 cm x 30 cm grosse vervielfältigungsfähige Abbildung beigefügt werden, die die Beschaffenheit des Versandstücks zeigt, verbunden mit einer kurzen Beschreibung der Verpackung, einschliesslich Herstellungswerkstoffe, Bruttomasse, Hauptausmassenabmessungen und Aussehen;
- j) Beschreibung des zulässigen radioaktiven Inhalts, einschliesslich aller Einschränkungen bezüglich des radioaktiven Inhalts, die möglicherweise aus der Art der Verpackung nicht deutlich hervorgehen. Dies umfasst die physikalischen und chemischen Formen, die entsprechenden Aktivitäten (sofern zutreffend, einschliesslich der Aktivitäten der verschiedenen Isotope), die Masse in Gramm (für spaltbare Stoffe oder gegebenenfalls für jedes spaltbare Nuklid) und, sofern zutreffend, die Feststellung, ob es sich um radioaktive Stoffe in besonderer Form, um gering dispergierbare radioaktive Stoffe oder um spaltbare Stoffe, die gemäss Absatz 2.2.7.2.3.5 f) ausgenommen sind, handelt;
- k) zusätzlich bei Versandstücken, die spaltbare Stoffe enthalten:
  - (i) genaue Beschreibung des zulässigen radioaktiven Inhalts;
  - (ii) Wert für die Kritikalitätssicherheitskennzahl;
  - (iii) Verweis auf die Dokumentation, welche die Kritikalitätssicherheit des Versandstücks nachweist;
  - (iv) alle besonderen Merkmale, auf Grund derer bei der Kritikalitätsbewertung das Nichtvorhandensein von Wasser in bestimmten Hohlräumen angenommen wurde;
  - (v) jede Erlaubnis (auf der Grundlage des Unterabschnitts 6.4.11.5 b)) für eine Änderung der bei der Kritikalitätsbewertung angenommenen Neutronenvermehrung als Ergebnis der tatsächlichen Bestrahlungspraxis und
  - (vi) Bereich der Umgebungstemperatur, für den die Sondervereinbarung genehmigt wurde;
- l) genaue Aufzählung aller zusätzlichen Betriebsüberwachungen, die bei der Vorbereitung, der Verladung, der Beförderung, der Entladung und der Handhabung der Sendung erforderlich sind, einschliesslich besonderer Stauvorschriften für die sichere Wärmeableitung;
- m) Gründe für die Beförderung auf Grund einer Sondervereinbarung, sofern dies von der zuständigen Behörde für erforderlich erachtet wird;
- n) Beschreibung der Ausgleichsmassnahmen, die getroffen werden müssen, weil die Beförderung auf Grund einer Sondervereinbarung erfolgt;
- o) Verweis auf Angaben des Antragstellers in Zusammenhang mit der Verwendung der Verpackung oder mit besonderen Massnahmen, die vor der Beförderung zu treffen sind;
- p) Erklärung über die Umgebungsbedingungen, die für Zwecke der Bauart angenommen werden, sofern diese nicht den Unterabschnitten 6.4.8.5, 6.4.8.6 und 6.4.8.15, soweit anwendbar, entsprechen;
- q) alle Notfallmassnahmen, sofern diese von der zuständigen Behörde für erforderlich erachtet werden;
- r) Beschreibung des in Abschnitt 1.7.3 vorgeschriebenen anwendbaren Managementsystems;
- s) Angabe zur Identität des Antragstellers und des Beförderers, sofern dies von der zuständigen Behörde für erforderlich erachtet wird;
- t) Unterschrift und Identität des Beamten, der das Zeugnis ausstellt.

**6.4.23.16** Jedes von einer zuständigen Behörde für eine Beförderung ausgestellte Genehmigungszeugnis muss folgende Angaben enthalten:

- a) Art des Zeugnisses;
- b) Identifizierungskennzeichen der zuständigen Behörde;
- c) Datum der Ausstellung und des Ablaufs der Gültigkeit;
- d) Aufstellung der anwendbaren nationalen und internationalen Vorschriften, einschliesslich der Ausgabe der IAEO-Regelungen für die sichere Beförderung radioaktiver Stoffe, nach denen die Beförderung genehmigt ist;
- e) alle Einschränkungen hinsichtlich der Beförderungsart, der Art des Fahrzeugs oder des Containers und notwendige Angaben über den Beförderungsweg;
- f) folgende Erklärung:  
«Dieses Zeugnis befreit den Absender nicht von der Verpflichtung, etwaige Vorschriften der Regierung eines Staates, in oder durch den das Versandstück befördert wird, einzuhalten.»;
- g) genaue Aufzählung aller zusätzlichen Betriebsüberwachungen, die bei der Vorbereitung, der Verladung, der Beförderung, der Entladung und der Handhabung der Sendung erforderlich sind, einschliesslich besonderer Stauvorschriften für die sichere Wärmeableitung oder der Erhaltung der Kritikalitätssicherheit;
- h) Hinweis auf vom Antragsteller zu liefernde Informationen über vor der Beförderung zu treffende besondere Massnahmen;
- i) Verweis auf das (die) anwendbare(n) Zulassungszeugnis(se) der Bauart;

- j) Beschreibung des tatsächlichen radioaktiven Inhalts, einschliesslich aller Einschränkungen bezüglich des radioaktiven Inhalts, die möglicherweise aus der Art der Verpackung nicht deutlich hervorgehen. Dies umfasst die physikalischen und chemischen Formen, die entsprechenden Gesamtaktivitäten (sofern zutreffend, einschliesslich der Aktivitäten der verschiedenen Isotope), die Masse in Gramm (für spaltbare Stoffe oder gegebenenfalls für jedes spaltbare Nuklid) und, sofern zutreffend, die Feststellung, ob es sich um radioaktive Stoffe in besonderer Form, um gering dispergierbare radioaktive Stoffe oder um spaltbare Stoffe, die gemäss Absatz 2.2.7.2.3.5 f) ausgenommen sind, handelt;
- k) alle Notfallmassnahmen, sofern diese von der zuständigen Behörde für erforderlich erachtet werden;
- l) Beschreibung des in Abschnitt 1.7.3 vorgeschriebenen anwendbaren Managementsystems;
- m) Angabe zur Identität des Antragstellers, sofern dies von der zuständigen Behörde für erforderlich erachtet wird;
- n) Unterschrift und Identität des Beamten, der das Zeugnis ausstellt.

#### 6.4.23.17

Jedes von einer zuständigen Behörde für das Versandstückmuster ausgestellte Zulassungszeugnis muss folgende Angaben enthalten:

- a) Art des Zeugnisses;
- b) Identifizierungskennzeichen der zuständigen Behörde;
- c) Datum der Ausstellung und des Ablaufs der Gültigkeit;
- d) alle Einschränkungen hinsichtlich der Beförderungsart, sofern zutreffend;
- e) Aufstellung der anwendbaren nationalen und internationalen Vorschriften, einschliesslich der Ausgabe der IAEA-Regelungen für die sichere Beförderung radioaktiver Stoffe, nach denen die Bauart zugelassen ist;
- f) folgende Erklärung:  
«Dieses Zeugnis befreit den Absender nicht von der Verpflichtung, etwaige Vorschriften der Regierung eines Staates, in oder durch den das Versandstück befördert wird, einzuhalten.»;
- g) Verweise auf Zeugnisse für einen alternativen radioaktiven Inhalt, auf eine andere Anerkennung einer zuständigen Behörde oder auf zusätzliche technische Daten oder Angaben, sofern diese von der zuständigen Behörde für erforderlich erachtet werden;
- h) Erklärung über die Erlaubnis der Beförderung, sofern nach Absatz 5.1.5.1.2 eine Beförderungsgenehmigung erforderlich ist und sofern eine solche Erklärung geeignet erscheint;
- i) Herstellerbezeichnung der Verpackung;
- j) Beschreibung der Verpackung durch Verweis auf Zeichnungen oder Angaben zur Bauart. Sofern dies von der zuständigen Behörde für notwendig erachtet wird, muss auch eine höchstens 21 cm x 30 cm grosse vervielfältigungsfähige Abbildung beigefügt werden, die die Beschaffenheit des Versandstücks zeigt, verbunden mit einer kurzen Beschreibung der Verpackung, einschliesslich Herstellungswerkstoffe, Bruttomasse, Hauptausmassen und Aussehen;
- k) Angaben zur Bauart durch Verweis auf Zeichnungen;
- l) Beschreibung des zulässigen radioaktiven Inhalts, einschliesslich aller Einschränkungen bezüglich des radioaktiven Inhalts, die möglicherweise aus der Art der Verpackung nicht deutlich hervorgehen. Dies umfasst die physikalischen und chemischen Formen, die entsprechenden Aktivitäten (sofern zutreffend, einschliesslich der Aktivitäten der verschiedenen Isotope), die Masse in Gramm (für spaltbare Stoffe die Gesamtmasse spaltbarer Nuklide oder gegebenenfalls für jedes spaltbare Nuklid die Masse) und, sofern zutreffend, die Feststellung, ob es sich um radioaktive Stoffe in besonderer Form, um gering dispergierbare radioaktive Stoffe oder um spaltbare Stoffe, die gemäss Absatz 2.2.7.2.3.5 f) ausgenommen sind, handelt;
- m) Beschreibung der dichten Umschliessung;
- n) bei Versandstückmustern, die spaltbare Stoffe enthalten und für die gemäss Unterabschnitt 6.4.22.4 eine multilaterale Zulassung des Versandstückmusters erforderlich ist:
  - (i) genaue Beschreibung des zulässigen radioaktiven Inhalts;
  - (ii) Beschreibung des Einschliessungssystems;
  - (iii) Wert für die Kritikalitätssicherheitskennzahl;
  - (iv) Verweis auf die Dokumentation, welche die Kritikalitätssicherheit des Versandstücks nachweist;
  - (v) alle besonderen Merkmale, auf Grund derer bei der Kritikalitätsbewertung das Nichtvorhandensein von Wasser in bestimmten Hohlräumen angenommen wurde;
  - (vi) jede Erlaubnis (auf der Grundlage des Unterabschnitts 6.4.11.5 b)) für eine Änderung der bei der Kritikalitätsbewertung angenommenen Neutronenvermehrung als Ergebnis der tatsächlichen Bestrahlungspraxis und
  - (vii) Bereich der Umgebungstemperatur, für den das Versandstückmuster genehmigt wurde;
- o) bei Typ B(M)-Versandstücken eine Aufstellung der Vorschriften der Unterabschnitte 6.4.7.5, 6.4.8.4, 6.4.8.5, 6.4.8.6 und 6.4.8.9 bis 6.4.8.15, denen das Versandstück nicht entspricht, und alle ergänzenden Informationen, die für andere zuständige Behörden nützlich sein können;



- p) bei Versandstückmustern, die den Übergangsvorschriften des Absatzes 1.6.6.2.1 unterliegen, eine Erklärung, in der diejenigen der ab 1. Januar 2021 geltenden Vorschriften des ADR angegeben sind, denen das Versandstück nicht entspricht;
- q) bei Versandstücken, die mehr als 0,1 kg Uranhexafluorid enthalten, gegebenenfalls eine Angabe der geltenden Vorschriften des Unterabschnitts 6.4.6.4 und aller darüber hinausgehender Informationen, die für andere zuständige Behörden nützlich sein können;
- r) genaue Aufzählung aller zusätzlichen Betriebsüberwachungen, die bei der Vorbereitung, der Verladung, der Beförderung, der Entladung und der Handhabung der Sendung erforderlich sind, einschliesslich besonderer Stauvorschriften für die sichere Wärmeableitung;
- s) Verweis auf Angaben des Antragstellers in Zusammenhang mit der Verwendung der Verpackung oder mit besonderen Massnahmen, die vor der Beförderung zu treffen sind;
- t) Erklärung über die Umgebungsbedingungen, die für Zwecke der Bauart angenommen werden, sofern diese nicht den Unterabschnitten 6.4.8.5, 6.4.8.6 und 6.4.8.15, soweit anwendbar, entsprechen;
- u) Beschreibung des in Abschnitt 1.7.3 vorgeschriebenen anwendbaren Managementsystems;
- v) alle Notfallmassnahmen, sofern diese von der zuständigen Behörde für erforderlich erachtet werden;
- w) Angabe zur Identität des Antragstellers, sofern dies von der zuständigen Behörde für erforderlich erachtet wird;
- x) Unterschrift und Identität des Beamten, der das Zeugnis ausstellt.

**6.4.23.18** Jedes von einer zuständigen Behörde für alternative Aktivitätsgrenzwerte für eine freigestellte Sendung von Instrumenten oder Fabrikaten gemäss Absatz 5.1.5.2.1 d) ausgestellte Zulassungszeugnis muss folgende Angaben enthalten:

- a) Art des Zeugnisses;
- b) Identifizierungskennzeichen der zuständigen Behörde;
- c) Datum der Ausstellung und des Ablaufs der Gültigkeit;
- d) Aufstellung der anwendbaren nationalen und internationalen Vorschriften, einschliesslich der Ausgabe der IAEO-Regelungen für die sichere Beförderung radioaktiver Stoffe, nach denen die Freistellung zugelassen ist;
- e) Bezeichnung des Instruments oder Fabrikats;
- f) Beschreibung des Instruments oder Fabrikats;
- g) Spezifikationen der Bauart des Instruments oder Fabrikats;
- h) Spezifikation des oder der Radionuklide, der (die) zugelassene(n) alternative(n) Aktivitätsgrenzwert(e) für die freigestellte Sendung(en) des oder der Instrumente oder Fabrikate;
- i) Verweis auf Unterlagen, die den Nachweis für die Übereinstimmung mit Absatz 2.2.7.2.2.2 b) liefern;
- j) Angabe zur Identität des Antragstellers, sofern dies von der zuständigen Behörde für erforderlich erachtet wird;
- k) Unterschrift und Identität des Beamten, der das Zeugnis ausstellt.

**6.4.23.19** Der zuständigen Behörde muss die Seriennummer jeder Verpackung, die nach einer von ihr nach den Absätzen 1.6.6.2.1 und 1.6.6.2.2 und den Unterabschnitten 6.4.22.2, 6.4.22.3 und 6.4.22.4 zugelassenen Bauart hergestellt wurde, mitgeteilt werden.

**6.4.23.20** Eine multilaterale Zulassung/Genehmigung darf durch Anerkennung des von der zuständigen Behörde des Ursprungslandes der Bauart oder der Beförderung ausgestellten Originalzeugnisses erfolgen. Eine solche Anerkennung kann durch die zuständige Behörde des Staates, durch oder in den die Beförderung erfolgt, in Form einer Bestätigung auf dem Originalzeugnis oder der Ausstellung einer gesonderten Bestätigung, Anlage, Ergänzung usw. erfolgen.

## Kapitel 6.5

### Bau- und Prüfvorschriften für Grosspackmittel (IBC)

#### 6.5.1 Allgemeine Vorschriften

##### 6.5.1.1 Anwendungsbereich

**6.5.1.1.1** Die Vorschriften dieses Kapitels gelten für Grosspackmittel (IBC), deren Verwendung zur Beförderung bestimmter gefährlicher Stoffe nach den in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (8) angegebenen Verpackungsanweisungen ausdrücklich zugelassen ist. Ortsbewegliche Tanks oder Tankcontainer, die den Vorschriften des Kapitels 6.7 bzw. 6.8 entsprechen, gelten nicht als Grosspackmittel (IBC). Grosspackmittel (IBC), die den Vorschriften dieses Kapitels entsprechen, gelten nicht als Container im Sinne des ADR. Im folgenden Text wird für die Benennung der Grosspackmittel ausschliesslich die Abkürzung IBC (Intermediate Bulk Container) verwendet.

**6.5.1.1.2** Die Vorschriften für IBC in Abschnitt 6.5.3 stützen sich auf die derzeit verwendeten IBC. Um den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt zu berücksichtigen, dürfen IBC verwendet werden, deren Spezifikationen von denen in den Abschnitten 6.5.3 und 6.5.5 abweichen, vorausgesetzt, sie sind ebenso wirksam, von der zuständigen Behörde anerkannt und in der Lage, die in den Abschnitten 6.5.4 und 6.5.6 beschriebenen Vorschriften erfolgreich zu erfüllen. Andere als die im ADR beschriebenen Inspektions- und Prüfmethoden sind zulässig, vorausgesetzt, sie sind gleichwertig und von der zuständigen Behörde anerkannt.

**6.5.1.1.3** Der Bau, die Ausrüstungen, die Prüfungen, die Kennzeichnung und der Betrieb der IBC unterliegen der Genehmigung durch die zuständige Behörde des Landes, in dem die IBC zugelassen werden.

**Bem.** Stellen, die nach der Inbetriebnahme des IBC Inspektionen und Prüfungen in anderen Ländern durchführen, müssen nicht von der zuständigen Behörde des Landes genehmigt sein, in dem der IBC zugelassen wurde, die Inspektionen und Prüfungen müssen jedoch nach den in der Zulassung des IBC festgelegten Regeln durchgeführt werden.

**6.5.1.1.4** Hersteller und nachfolgende Verteiler von IBC müssen Informationen über die zu befolgenden Verfahren sowie eine Beschreibung der Arten und Abmessungen der Verschlüsse (einschliesslich der erforderlichen Dichtungen) und aller anderen Bestandteile liefern, die notwendig sind, um sicherzustellen, dass die versandfertigen IBC in der Lage sind, die anwendbaren Qualitätsprüfungen dieses Kapitels zu erfüllen.

**6.5.1.2** (bleibt offen)

**6.5.1.3** (bleibt offen)

##### 6.5.1.4 Codierungssystem für die Kennzeichnung von IBC

**6.5.1.4.1** Der Code besteht aus zwei arabischen Ziffern, wie unter a) beschrieben, gefolgt von einem oder mehreren Grossbuchstaben, die den Werkstoffen gemäss b) entsprechen, und, sofern dies in einem besonderen Abschnitt vorgesehen ist, gefolgt von einer arabischen Ziffer, die die IBC-Variante bezeichnet.

a)

Art	für feste Stoffe bei Füllung oder Entleerung		für flüssige Stoffe
	durch Schwerkraft	unter Druck von mehr als 10 kPa (0,1 bar)	
starr	11	21	31
flexibel	13	–	–

b) Werkstoffe

- A. Stahl (alle Arten und Oberflächenbehandlungen)
- B. Aluminium
- C. Naturholz
- D. Sperrholz
- F. Holzfaserwerkstoff
- G. Pappe
- H. Kunststoff
- L. Textilgewebe
- M. Papier, mehrlagig
- N. Metall (ausser Stahl und Aluminium).

**6.5.1.4.2** Für Kombinations-IBC sind an der zweiten Stelle des Codes zwei Grossbuchstaben (lateinische Buchstaben) zu verwenden, wobei der erste Buchstabe den Werkstoff des Innenbehälters des IBC und der zweite den der Aussenverpackung des IBC bezeichnet.

**6.5.1.4.3** Die nachstehenden Codes sind den folgenden IBC-Arten zugeordnet:

Werkstoff	Variante	Code	Unterabschnitt
<b>metallen</b>			6.5.5.1
A. Stahl	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung durch Schwerkraft	11A	
	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung unter Druck	21A	
	für flüssige Stoffe	31A	
B. Aluminium	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung durch Schwerkraft	11B	
	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung unter Druck	21B	
	für flüssige Stoffe	31B	
N. anderes Metall als Stahl oder Aluminium	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung durch Schwerkraft	11N	
	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung unter Druck	21N	
	für flüssige Stoffe	31N	
<b>flexibel</b>			6.5.5.2
H. Kunststoff	Kunststoffgewebe ohne Beschichtung oder Innenauskleidung	13H1	
	Kunststoffgewebe, beschichtet	13H2	
	Kunststoffgewebe mit Innenauskleidung	13H3	
	Kunststoffgewebe, beschichtet und mit Innenauskleidung	13H4	
	Kunststofffolie	13H5	
L. Textilgewebe	ohne Beschichtung oder Innenauskleidung	13L1	
	beschichtet	13L2	
	mit Innenauskleidung	13L3	
	beschichtet und mit Innenauskleidung	13L4	
M. Papier	mehrlagig	13M1	
	mehrlagig, wasserbeständig	13M2	
H. <b>starrer Kunststoff</b>	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung durch Schwerkraft, mit baulicher Ausrüstung	11H1	6.5.5.3
	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung durch Schwerkraft, freitragend	11H2	
	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung unter Druck, mit baulicher Ausrüstung	21H1	
	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung unter Druck, freitragend	21H2	
	für flüssige Stoffe, mit baulicher Ausrüstung	31H1	
	für flüssige Stoffe, freitragend	31H2	
HZ. <b>Kombination mit einem Kunststoff-Innenbehälter<sup>a)</sup></b>	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung durch Schwerkraft, mit starrem Kunststoff-Innenbehälter	11HZ1	6.5.5.4
	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung durch Schwerkraft, mit flexiblem Kunststoff-Innenbehälter	11HZ2	
	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung unter Druck, mit starrem Kunststoff-Innenbehälter	21HZ1	
	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung unter Druck, mit flexiblem Kunststoff-Innenbehälter	21HZ2	
	für flüssige Stoffe, mit starrem Kunststoff-Innenbehälter	31HZ1	
	für flüssige Stoffe, mit flexiblem Kunststoff-Innenbehälter	31HZ2	

Werkstoff	Variante	Code	Unterabschnitt
G. Pappe	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung durch Schwerkraft	11G	6.5.5.5
<b>Holz</b>			6.5.5.6
C. Naturholz	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung durch Schwerkraft, mit Innenauskleidung	11C	
D. Sperrholz	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung durch Schwerkraft, mit Innenauskleidung	11D	
F. Holzfaserverwerkstoff	für feste Stoffe bei Befüllung oder Entleerung durch Schwerkraft, mit Innenauskleidung	11F	


- a) Dieser Code muss durch Ersetzen des Buchstabens Z durch einen Grossbuchstaben gemäss Absatz 6.5.1.4.1 b) ergänzt werden, der den für die äussere Umhüllung verwendeten Werkstoff angibt.

**6.5.1.4.4** Der IBC-Code kann durch den Buchstaben «W» ergänzt werden. Der Buchstabe «W» bedeutet, dass der IBC zwar dem durch den Code bezeichneten IBC-Typ angehört, jedoch nach einer von Abschnitt 6.5.5 abweichenden Spezifikation hergestellt wurde und nach den Vorschriften des Absatzes 6.5.1.1.2 als gleichwertig gilt.

## 6.5.2 Kennzeichnung

### 6.5.2.1 Grundkennzeichnung

**6.5.2.1.1** Jeder IBC, der für die Verwendung gemäss ADR gebaut und bestimmt ist, muss mit dauerhaften, lesbaren und an einer gut sichtbaren Stelle angebrachten Kennzeichen versehen sein. Die Buchstaben, Ziffern und Symbole müssen eine Zeichenhöhe von mindestens 12 mm aufweisen und folgende Angaben umfassen:

- das Symbol der Vereinten Nationen für Verpackungen ; dieses Symbol darf nur zum Zweck der Bestätigung verwendet werden, dass eine Verpackung, ein flexibler Schüttgut-Container, ein ortsbeweglicher Tank oder ein MEGC den entsprechenden Vorschriften des Kapitels 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 oder 6.11 entspricht. Für metallene IBC, auf denen die Kennzeichen durch Stempeln oder Prägen angebracht werden, dürfen anstelle des Symbols die Buchstaben «UN» verwendet werden;
- der Code, der die Art des IBC gemäss Unterabschnitt 6.5.1.4 angibt;
- einen Grossbuchstaben, der die Verpackungsgruppe(n) angibt, für die die Bauart zugelassen worden ist:
  - X für die Verpackungsgruppen I, II und III (nur IBC für feste Stoffe),
  - Y für die Verpackungsgruppen II und III,
  - Z nur für die Verpackungsgruppe III;
- Monat und Jahr (die letzten zwei Ziffern) der Herstellung;
- das Zeichen des Staates, in dem die Zuordnung des Kennzeichens zugelassen wurde, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>1)</sup>;
- Name oder Zeichen des Herstellers und jede andere von der zuständigen Behörde festgelegte Identifizierung des IBC;
- Prüflast der Stapeldruckprüfung in kg. Bei IBC, die nicht für die Stapelung ausgelegt sind, ist «0» anzugeben;
- höchstzulässige Bruttomasse in kg.

Die Grundkennzeichen müssen in der Reihenfolge der vorstehenden Unterabsätze angebracht werden. Die nach Unterabschnitt 6.5.2.2 vorgeschriebenen Kennzeichen sowie jedes weitere von der zuständigen Behörde genehmigte Kennzeichen dürfen die korrekte Identifizierung der Grundkennzeichen nicht beeinträchtigen.

Jedes der gemäss den Absätzen a) bis h) und gemäss Unterabschnitt 6.5.2.2 angebrachten Kennzeichen muss zur leichteren Identifizierung deutlich getrennt werden, z. B. durch einen Schrägstrich oder eine Leerstelle.

**6.5.2.1.2** Aus Recycling-Kunststoffen gemäss Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.2.1 hergestellte IBC müssen mit «REC» gekennzeichnet sein. Bei starren IBC muss dieses Kennzeichen neben den in Absatz 6.5.2.1.1 vorgeschriebenen Kennzeichen angebracht sein. Bei Innenbehältern von Kombinations-IBC muss dieses Kennzeichen neben den in Absatz 6.5.2.2.4 vorgeschriebenen Kennzeichen angebracht sein.

<sup>1)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z. B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

**6.5.2.1.3** Beispiele für die Kennzeichnung von verschiedenen IBC-Arten nach Absatz 6.5.2.1.1 a) bis h):

- u  
n
11A/Y/0299  
NL/Mulder 007/5500/1500
IBC aus Stahl für die Beförderung von festen Stoffen, die durch Schwerkraft entleert werden / für die Verpackungsgruppen II und III / hergestellt im Februar 1999 / zugelassen durch die Niederlande / hergestellt durch die Firma Mulder entsprechend einer Bauart, für welche die zuständige Behörde die Seriennummer 007 zugeteilt hat / verwendete Last bei der Stapeldruckprüfung in kg / höchstzulässige Bruttomasse in kg.
- u  
n
13H3/Z/0301  
F/Meunier 1713/0/1500
Flexibler IBC für die Beförderung von festen Stoffen, die z. B. durch Schwerkraft entleert werden, hergestellt aus Kunststoffgewebe mit Innenauskleidung, nicht für die Stapelung ausgelegt.
- u  
n
31H1/Y/0499  
GB/9099/10800/1200
IBC aus starrem Kunststoff für die Beförderung von flüssigen Stoffen, hergestellt aus Kunststoff mit einer baulichen Ausrüstung, die der Stapellast standhält.
- u  
n
31HA1/Y/0501  
D/Müller/1683/10800/1200
Kombinations-IBC für die Beförderung von flüssigen Stoffen mit starrem Kunststoff-Innenbehälter und äusserer Umhüllung aus Stahl.
- u  
n
11C/X/0102  
S/Aurigny/9876/3000/910
IBC aus Naturholz für die Beförderung von festen Stoffen, mit einer Innenauskleidung / zugelassen für feste Stoffe der Verpackungsgruppen I, II und III.

**6.5.2.1.4** Wenn ein IBC einer oder mehreren geprüften IBC-Bauarten, einschliesslich einer oder mehreren geprüften Verpackungs- oder Grossverpackungsbauarten, entspricht, darf der IBC mit mehreren Kennzeichen zur Angabe der entsprechenden Prüfanforderungen, die erfüllt wurden, versehen sein. Wenn ein IBC mit mehreren Kennzeichen versehen ist, müssen die Kennzeichen in unmittelbarer Nähe zueinander erscheinen und jedes Kennzeichen muss vollständig abgebildet sein.

**6.5.2.2** **Zusätzliche Kennzeichnung**

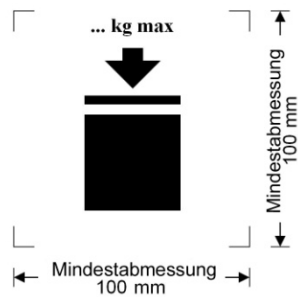
**6.5.2.2.1** Jeder IBC muss neben den in Unterabschnitt 6.5.2.1 vorgeschriebenen Kennzeichen mit den folgenden Angaben versehen sein, die auf einem Schild aus korrosionsbeständigem Werkstoff, das dauerhaft an einem für die Inspektion leicht zugänglichen Ort befestigt ist, angebracht sein dürfen:

zusätzliche Kennzeichen	IBC-Typ				
	Metall	starrer Kunststoff	Kombination	Pappe	Holz
Fassungsraum in Liter <sup>a)</sup> bei 20 °C	x	x	x		
Eigenmasse in kg <sup>a)</sup>	x	x	x	x	x
Prüfdruck (Überdruck) in kPa oder in bar <sup>a)</sup> , falls zutreffend		x	x		
höchstzulässiger Füllungs-/Entleerungsdruck in kPa oder in bar <sup>a)</sup> , falls zutreffend	x	x	x		
verwendeter Werkstoff für den Packmittelkörper und Mindestdicke in mm	x				
Datum der letzten Dichtheitsprüfung (Monat und Jahr), falls zutreffend	x	x	x		
Datum der letzten Inspektion (Monat und Jahr)	x	x	x		
Seriennummer des Herstellers	x				

<sup>a)</sup> Die verwendeten Masseinheiten sind anzugeben.

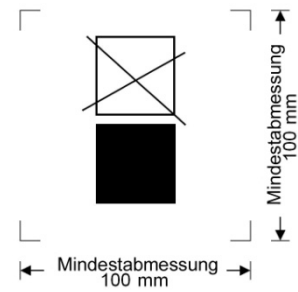
**6.5.2.2.2** Die höchstzulässige anwendbare Stapellast muss auf einem der Abbildung 6.5.2.2.2.1 oder 6.5.2.2.2.2 entsprechenden Piktogramm angegeben werden. Das Piktogramm muss dauerhaft und deutlich sichtbar sein.

**Abbildung 6.5.2.2.1**



IBC, der gestapelt werden kann

**Abbildung 6.5.2.2.2**



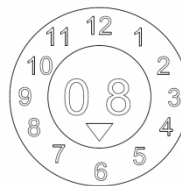
IBC, der NICHT gestapelt werden kann

Die Mindestabmessungen müssen 100 mm × 100 mm sein. Die Buchstaben und Ziffern für die Angabe der Masse müssen eine Zeichenhöhe von mindestens 12 mm haben. Der durch die Abmessungspfeile angegebene Druckbereich muss quadratisch sein. Wenn Abmessungen nicht näher spezifiziert sind, müssen die Proportionen aller Merkmale den abgebildeten in etwa entsprechen. Die über dem Piktogramm angegebene Masse darf nicht grösser sein als die bei der Bauartprüfung aufgebraachte Last (siehe Absatz 6.5.6.6.4) dividiert durch 1,8.

**6.5.2.2.3** Neben den in Unterabschnitt 6.5.2.1 vorgeschriebenen Kennzeichen dürfen flexible IBC mit einem Piktogramm versehen sein, auf dem die empfohlenen Hebemethoden angegeben sind.

**6.5.2.2.4** Innenbehälter einer Kombinations-IBC-Bauart müssen mit Kennzeichen versehen sein, die in Absatz 6.5.2.1.1 b), c), d), e) und f) angegeben sind, wobei das Datum gemäss Absatz d) das Datum der Herstellung des Kunststoff-Innenbehälters ist. Das Verpackungssymbol der Vereinten Nationen darf nicht angebracht werden. Die Kennzeichen müssen in der in Absatz 6.5.2.1.1 angegebenen Reihenfolge angebracht werden. Sie müssen dauerhaft, lesbar und an einer Stelle angebracht sein, die nach dem Einbau des Innenbehälters in die äussere Umhüllung für die Inspektion leicht zugänglich ist. Wenn die Kennzeichen auf dem Innenbehälter wegen der Auslegung der äusseren Umhüllung für die Inspektion nicht leicht zugänglich sind, muss ein Duplikat der auf dem Innenbehälter vorgeschriebenen Kennzeichen auf der äusseren Umhüllung angebracht werden, dem der Wortlaut «Innenbehälter» vorangestellt ist. Dieses Duplikat muss dauerhaft, lesbar und an einer Stelle angebracht sein, die für die Inspektion leicht zugänglich ist.

Alternativ darf das Datum der Herstellung des Kunststoff-Innenbehälters auf dem Innenbehälter neben den übrigen Kennzeichen angebracht werden. In diesem Fall darf auf die Angabe des Datums in den übrigen Kennzeichen verzichtet werden. Beispiel für eine geeignete Kennzeichnungsmethode:



- Bem.**
1. Andere Methoden zur Angabe der erforderlichen Mindestinformationen in dauerhafter, sichtbarer und lesbarer Form sind ebenfalls zulässig.
  2. Das Datum der Herstellung des Innenbehälters darf von dem auf dem Kombinations-IBC angebrachten Datum der Herstellung (siehe Unterabschnitt 6.5.2.1), der Reparatur (siehe Absatz 6.5.4.5.3) oder Wiederaufarbeitung (siehe Unterabschnitt 6.5.2.4) abweichen.

**6.5.2.2.5** Wenn ein Kombinations-IBC so ausgelegt ist, dass die äussere Umhüllung für die Beförderung in leerem Zustand abgebaut werden kann (z. B. für die Rücksendung eines IBC an den ursprünglichen Absender zur Wiederverwendung), müssen alle abnehmbaren Teile im abgebauten Zustand mit dem Monat und Jahr der Herstellung und dem Namen oder Symbol des Herstellers oder jeder anderen von der zuständigen Behörde festgelegten Identifizierung des IBC (siehe Absatz 6.5.2.1.1 f)) gekennzeichnet sein.

### 6.5.2.3 Übereinstimmung mit der Bauart

Die Kennzeichen geben an, dass die IBC einer erfolgreich geprüften Bauart entsprechen und die im Bauartzulassungszeugnis genannten Bedingungen erfüllt sind.

### 6.5.2.4 Kennzeichnung von wiederaufgearbeiteten Kombinations-IBC (31HZ1)

Die in Absatz 6.5.2.1.1 und in Unterabschnitt 6.5.2.2 festgelegten Kennzeichen müssen vom ursprünglichen IBC entfernt oder dauerhaft unlesbar gemacht werden; neue Kennzeichen müssen an einem in Übereinstimmung mit den Vorschriften des ADR wiederaufgearbeiteten IBC angebracht werden.

## 6.5.3 Bauvorschriften

### 6.5.3.1 Allgemeine Vorschriften

6.5.3.1.1 IBC müssen gegen umgebungsbedingte Schädigungen beständig oder angemessen geschützt sein.

6.5.3.1.2 IBC müssen so gebaut und verschlossen sein, dass vom Inhalt unter normalen Beförderungsbedingungen, insbesondere durch die Einwirkung von Vibrationen oder Temperaturveränderungen, Feuchtigkeit oder Druck, nichts nach aussen gelangen kann.

6.5.3.1.3 IBC und ihre Verschlüsse müssen aus Werkstoffen hergestellt sein, die mit dem Füllgut verträglich sind, oder innen so geschützt sein, dass diese Werkstoffe

- a) nicht durch das Füllgut in einer Weise angegriffen werden, dass die Verwendung des IBC zu einer Gefahr wird;
- b) keine Reaktion oder Zersetzung des Füllgutes verursachen oder sich durch Einwirkung des Füllgutes auf diese Werkstoffe gesundheitsschädliche oder gefährliche Verbindungen bilden.

6.5.3.1.4 Werden Dichtungen verwendet, müssen sie aus einem Werkstoff hergestellt sein, der nicht vom Füllgut des IBC angegriffen wird.

6.5.3.1.5 Die gesamte Bedienungsausrüstung muss so angebracht oder geschützt sein, dass die Gefahr des Austretens des Füllgutes bei Beschädigungen während der Handhabung oder der Beförderung auf ein Mindestmass beschränkt wird.

6.5.3.1.6 IBC, ihre Zusatzeinrichtungen sowie ihre Bedienungsausrüstung und bauliche Ausrüstung müssen so ausgelegt sein, dass sie ohne Verlust von Füllgut dem Innendruck des Füllgutes und den Beanspruchungen bei normalen Handhabungs- und Beförderungsbedingungen standhalten. IBC, die zur Stapelung bestimmt sind, müssen hierfür ausgelegt sein. Alle Hebe- und Befestigungseinrichtungen der IBC müssen eine ausreichende Festigkeit aufweisen, um den normalen Handhabungs- und Beförderungsbedingungen ohne wesentliche Verformung oder Beschädigung zu widerstehen, und so angebracht sein, dass keine übermässigen Beanspruchungen irgendeines Teils des IBC entstehen.

6.5.3.1.7 Besteht ein IBC aus einem Packmittelkörper innerhalb eines Rahmens, muss er so ausgelegt sein, dass:

- a) der Packmittelkörper nicht gegen den Rahmen scheuert oder reibt und dadurch beschädigt wird,
- b) der Packmittelkörper stets innerhalb des Rahmens bleibt,
- c) die Ausrüstungsteile so befestigt sind, dass sie nicht beschädigt werden können, wenn die Verbindungen zwischen Packmittelkörper und Rahmen eine relative Ausdehnung oder Bewegung zulassen.

6.5.3.1.8 Wenn der IBC mit einem Bodenauslaufventil ausgerüstet ist, muss dieses in geschlossener Stellung gesichert werden können und das gesamte Entleerungssystem wirksam vor Beschädigung geschützt sein. Ventile mit Hebelverschlüssen müssen gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden können, und der geöffnete oder geschlossene Zustand muss leicht erkennbar sein. Bei IBC für flüssige Stoffe muss die Auslauföffnung mit einer zusätzlichen Verschlusseinrichtung, z. B. einem Blindflansch oder einer gleichwertigen Einrichtung, versehen sein.

## 6.5.4 Prüfungen, Bauartgenehmigung und Inspektion

6.5.4.1 *Qualitätssicherung:* Um sicherzustellen, dass jeder hergestellte, wiederaufgearbeitete oder reparierte IBC die Vorschriften dieses Kapitels erfüllt, müssen die IBC nach einem Qualitätssicherungsprogramm hergestellt, wiederaufgearbeitet oder repariert und geprüft werden, das den Anforderungen der zuständigen Behörde genügt.

**Bem.** Die Norm ISO 16106:2020 «Verpackungen zur Beförderung gefährlicher Güter – Gefahrgutverpackungen, Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen – Leitfaden für die Anwendung der ISO 9001» enthält zufrieden stellende Leitlinien für Verfahren, die angewendet werden dürfen.

6.5.4.2 *Prüfvorschriften:* Die IBC müssen den Bauartprüfungen und gegebenenfalls den erstmaligen und wiederkehrenden Inspektionen und Prüfungen nach Unterabschnitt 6.5.4.4 unterzogen werden.

**6.5.4.3** *Bauartgenehmigung:* Für jede IBC-Bauart ist ein Bauartgenehmigungszeugnis und ein Kennzeichen (nach den Vorschriften des Abschnitts 6.5.2) zu erteilen, wodurch bestätigt wird, dass die Bauart einschliesslich ihrer Ausrüstung den Prüfvorschriften entspricht.

#### **6.5.4.4 Inspektion und Prüfung**

**Bem.** Für Prüfungen und Inspektionen von reparierten IBC siehe auch Unterabschnitt 6.5.4.5.

**6.5.4.4.1** Alle metallenen IBC, alle starren Kunststoff-IBC und alle Kombinations-IBC müssen einer die zuständige Behörde zufrieden stellenden Inspektion unterzogen werden:

a) vor Inbetriebnahme (einschliesslich nach der Wiederaufarbeitung) und danach in Abständen von nicht mehr als fünf Jahren im Hinblick auf:

- (i) die Übereinstimmung mit dem Bauartmuster, einschliesslich der Kennzeichen;
- (ii) den inneren und äusseren Zustand;
- (iii) die einwandfreie Funktion der Bedienungsausrüstung.

Eine gegebenenfalls vorhandene Wärmeisolierung muss nur so weit entfernt werden, wie dies für eine einwandfreie Untersuchung des IBC-Packmittelkörpers erforderlich ist.

b) in Zeitabständen von höchstens zweieinhalb Jahren im Hinblick auf:

- (i) den äusseren Zustand;
- (ii) die einwandfreie Funktion der Bedienungsausrüstung.

Eine gegebenenfalls vorhandene Wärmeisolierung muss nur so weit entfernt werden, wie dies für eine einwandfreie Untersuchung des IBC-Packmittelkörpers erforderlich ist.

Jeder IBC muss in jeder Hinsicht seiner Bauart entsprechen.

**6.5.4.4.2** Alle metallenen IBC, alle starren Kunststoff-IBC und alle Kombinations-IBC für feste Stoffe, die unter Druck eingefüllt oder entleert werden, oder für flüssige Stoffe müssen einer geeigneten Dichtheitsprüfung unterzogen werden. Diese Prüfung ist Teil des in Unterabschnitt 6.5.4.1 festgelegten Qualitätssicherungsprogramms, mit dem nachgewiesen wird, dass der IBC in der Lage ist, die entsprechenden in Absatz 6.5.6.7.3 angegebenen Prüfanforderungen zu erfüllen:

- a) vor ihrer ersten Verwendung für die Beförderung;
- b) in Abständen von höchstens zweieinhalb Jahren.

Für diese Prüfung muss der IBC mit dem ersten Bodenverschluss ausgerüstet sein. Das Innengefäss eines Kombinations-IBC darf ohne die äussere Umhüllung geprüft werden, vorausgesetzt, die Prüfergebnisse werden nicht beeinträchtigt.

**6.5.4.4.3** Ein Bericht über jede Inspektion und Prüfung ist mindestens bis zur nächsten Inspektion oder Prüfung vom Eigentümer des IBC aufzubewahren. Der Bericht muss die Ergebnisse der Inspektion und Prüfung enthalten und die Stelle angeben, welche die Inspektion und Prüfung durchgeführt hat (siehe auch die Kennzeichnungsvorschriften in Absatz 6.5.2.2.1).

**6.5.4.4.4** Die zuständige Behörde kann jederzeit durch Prüfungen nach diesem Kapitel den Nachweis verlangen, dass die IBC den Vorschriften der Bauartprüfung genügen.

#### **6.5.4.5 Reparierte IBC**

**6.5.4.5.1** Ist ein IBC durch einen Stoss (z. B. bei einem Unfall) oder durch andere Ursachen beschädigt worden, muss er repariert oder anderweitig instand gesetzt werden (siehe Begriffsbestimmung für «regelmässige Wartung eines IBC» in Abschnitt 1.2.1), um der Bauart zu entsprechen. Beschädigte Packmittelkörper eines starren Kunststoff-IBC und beschädigte Innengefässe eines Kombinations-IBC müssen ersetzt werden.

**6.5.4.5.2** Zusätzlich zu den sonstigen Prüfungen und Inspektionen des ADR muss ein IBC, wenn er repariert worden ist, den vollständigen, in Unterabschnitt 6.5.4.4 vorgesehenen Prüfungen und Inspektionen unterzogen werden; die vorgeschriebenen Prüfberichte sind zu erstellen.

**6.5.4.5.3** Die Stelle, welche die Prüfungen und Inspektionen nach der Reparatur durchführt, muss den IBC in der Nähe der UN-Bauartkennzeichen des Herstellers mit folgenden dauerhaften Angaben kennzeichnen:

- a) Staat, in dem die Prüfungen und Inspektionen durchgeführt wurden;
- b) Name oder zugelassenes Zeichen der Stelle, welche die Prüfungen und Inspektionen durchgeführt hat, und
- c) Datum (Monat, Jahr) der Prüfungen und Inspektionen.

**6.5.4.5.4** Für gemäss Absatz 6.5.4.5.2 durchgeführte Prüfungen und Inspektionen kann angenommen werden, dass sie den Vorschriften der alle zweieinhalb und alle fünf Jahre durchzuführenden wiederkehrenden Prüfungen und Inspektionen entsprechen.



## 6.5.5 Besondere Vorschriften für IBC

### 6.5.5.1 Besondere Vorschriften für metallene IBC

6.5.5.1.1 Diese Vorschriften gelten für metallene IBC zur Beförderung von festen oder flüssigen Stoffen. Es gibt drei Arten von metallenen IBC:

- IBC für feste Stoffe, die durch Schwerkraft gefüllt oder entleert werden (11A, 11B, 11N);
- IBC für feste Stoffe, die durch einen Überdruck von mehr als 10 kPa (0,1 bar) gefüllt oder entleert werden (21A, 21B, 21N), und
- IBC für flüssige Stoffe (31A, 31B, 31N).

6.5.5.1.2 Die Packmittelkörper müssen aus geeignetem verformbarem Metall hergestellt sein, dessen Schweissbarkeit einwandfrei feststeht. Die Schweissverbindungen müssen fachmännisch ausgeführt sein und vollständige Sicherheit bieten. Die Leistungsfähigkeit des Werkstoffs bei niedrigen Temperaturen muss gegebenenfalls berücksichtigt werden.

6.5.5.1.3 Es ist darauf zu achten, dass Schäden durch galvanische Wirkungen auf Grund sich berührender unterschiedlicher Metalle vermieden werden.

6.5.5.1.4 IBC aus Aluminium zur Beförderung von entzündbaren flüssigen Stoffen dürfen keine beweglichen Teile, wie Deckel, Verschlüsse usw., aus ungeschütztem, rostanfälligem Stahl haben, die eine gefährliche Reaktion bei Kontakt durch Reibung oder Stoss mit dem Aluminium auslösen könnten.

6.5.5.1.5 Metallene IBC müssen aus einem Metall hergestellt sein, das folgenden Anforderungen genügt:

- bei Stahl darf die Bruchdehnung in Prozent nicht weniger als  $\frac{10000}{R_m}$  mit einem absoluten Minimum von 20 % betragen, wobei  
 $R_m$  = garantierte Mindestzugfestigkeit des verwendeten Stahls in N/mm<sup>2</sup>;
- bei Aluminium und seinen Legierungen darf die Bruchdehnung in Prozent nicht weniger als  $\frac{10000}{6 R_m}$  mit einem absoluten Minimum von 8 % betragen.

Prüfmuster, die zur Bestimmung der Bruchdehnung verwendet werden, müssen quer zur Walzrichtung entnommen und so befestigt werden, dass

$$L_0 = 5d \quad \text{oder} \quad L_0 = 5,65 \sqrt{A},$$

wobei:  $L_0$  = Messlänge des Prüfmusters vor der Prüfung  
 $d$  = Durchmesser  
 $A$  = Querschnittsfläche des Prüfmusters.

### 6.5.5.1.6 Mindestwanddicke

Metallene IBC mit einem Fassungsraum von mehr als 1500 Litern müssen den folgenden Anforderungen an die Mindestwanddicke genügen:

- bei einem Bezugsstahl mit einem Produkt von  $R_m \times A_0 = 10000$ , darf die Wanddicke nicht weniger betragen als:

Wanddicke (T) in mm			
Arten: 11A, 11B, 11N		Arten: 21A, 21B, 21N, 31A, 31B, 31N	
ungeschützt	geschützt	ungeschützt	geschützt
$T = C/2000 + 1,5$	$T = C/2000 + 1,0$	$T = C/1000 + 1,0$	$T = C/2000 + 1,5$

wobei:  $A_0$  = Mindestdehnung (in Prozent) des verwendeten Bezugsstahls bei Bruch unter Zugbeanspruchung (siehe Absatz 6.5.5.1.5);  
 $C$  = Fassungsraum in Liter;

- bei anderen Metallen als dem unter a) genannten Bezugsstahl wird die Mindestwanddicke mit folgender Formel errechnet:

$$e_1 = \frac{21,4 \times e_0}{\sqrt[3]{R_{m1} \times A_1}},$$

wobei:  $e_1$  = erforderliche gleichwertige Wanddicke des verwendeten Metalls (in mm)  
 $e_0$  = erforderliche Mindestwanddicke für den Bezugsstahl (in mm)  
 $R_{m1}$  = garantierte Mindestzugfestigkeit des verwendeten Metalls (in N/mm<sup>2</sup>) (siehe c))  
 $A_1$  = Mindestdehnung (in Prozent) des verwendeten Metalls bei Bruch unter Zugbeanspruchung (siehe Absatz 6.5.5.1.5).

Die Wanddicke darf jedoch in keinem Fall weniger als 1,5 mm betragen.

- c) Für Zwecke der Berechnung nach b) ist die garantierte Mindestzugfestigkeit des verwendeten Metalls ( $R_{m1}$ ) der durch die nationalen oder internationalen Werkstoffnormen festgelegte Mindestwert. Für austenitischen Stahl darf der für  $R_m$  nach den Werkstoffnormen definierte Mindestwert für  $R_m$  jedoch um bis zu 15 % erhöht werden, wenn im Prüfzeugnis des Werkstoffs ein höherer Wert bescheinigt wird. Bestehen für den fraglichen Werkstoff keine Normen, entspricht der Wert  $R_m$  dem im Prüfzeugnis des Werkstoffs bescheinigten Wert.

**6.5.5.1.7** Vorschriften für die Druckentlastung: IBC für flüssige Stoffe müssen eine ausreichende Menge Dampf abgeben können, um zu vermeiden, dass es unter Feuereinwirkung zum Bersten des Packmittelkörpers kommt. Dies kann durch herkömmliche Druckentlastungseinrichtungen oder andere konstruktive Mittel erreicht werden. Der Ansprechdruck dieser Einrichtungen darf nicht mehr als 65 kPa (0,65 bar) und nicht weniger als der ermittelte Gesamtüberdruck im IBC (d. h. Dampfdruck des Füllgutes plus Partialdruck von Luft oder anderen inerten Gasen, vermindert um 100 kPa (1 bar)) bei 55 °C betragen, ermittelt auf der Grundlage eines höchsten Füllungsgrades nach Unterabschnitt 4.1.1.4. Die erforderlichen Druckentlastungseinrichtungen müssen im Gasbereich angebracht sein.

#### **6.5.5.2 Besondere Vorschriften für flexible IBC**

**6.5.5.2.1** Diese Vorschriften gelten für flexible IBC der folgenden Arten:

- 13H1 Kunststoffgewebe ohne Beschichtung oder Innenauskleidung
- 13H2 Kunststoffgewebe, beschichtet
- 13H3 Kunststoffgewebe mit Innenauskleidung
- 13H4 Kunststoffgewebe, beschichtet und mit Innenauskleidung
- 13H5 Kunststoffolie
- 13L1 Textilgewebe ohne Beschichtung oder Innenauskleidung
- 13L2 Textilgewebe, beschichtet
- 13L3 Textilgewebe mit Innenauskleidung
- 13L4 Textilgewebe, beschichtet und mit Innenauskleidung
- 13M1 Papier, mehrlagig
- 13M2 Papier, mehrlagig, wasserbeständig.

Flexible IBC sind ausschliesslich für die Beförderung fester Stoffe bestimmt.

**6.5.5.2.2** Die Packmittelkörper müssen aus geeigneten Werkstoffen hergestellt sein. Die Festigkeit des Werkstoffes und die Ausführung des flexiblen IBC müssen seinem Fassungsraum und der vorgesehenen Verwendung angepasst sein.

**6.5.5.2.3** Alle für die Herstellung der flexiblen IBC der Arten 13M1 und 13M2 verwendeten Werkstoffe müssen nach mindestens 24-stündigem vollständigem Eintauchen in Wasser noch mindestens 85 % der Reissfestigkeit aufweisen, die ursprünglich nach Konditionierung des Werkstoffes bis zum Gleichgewicht bei einer relativen Feuchtigkeit von höchstens 67 % gemessen wurde.

**6.5.5.2.4** Verbindungen müssen durch Nähen, Heissriegeln, Kleben oder andere gleichwertige Verfahren hergestellt sein. Alle genähten Verbindungen müssen gesichert sein.

**6.5.5.2.5** Flexible IBC müssen eine angemessene Widerstandsfähigkeit gegenüber Alterung und Festigkeitsabbau durch ultraviolette Strahlung, klimatische Bedingungen oder das Füllgut aufweisen, um für die vorgesehene Verwendung geeignet zu sein.

**6.5.5.2.6** Bei flexiblen Kunststoff-IBC, bei denen ein Schutz vor ultravioletter Strahlung erforderlich ist, muss dies durch Zugabe von Russ oder anderen geeigneten Pigmenten oder Inhibitoren erfolgen. Diese Zusätze müssen mit dem Füllgut verträglich sein und während der gesamten Verwendungsdauer des Packmittelkörpers ihre Wirkung behalten. Bei Verwendung von Russ, Pigmenten oder Inhibitoren, die sich von den für die Herstellung der geprüften Bauart verwendeten unterscheiden, kann auf eine Wiederholung der Prüfungen verzichtet werden, wenn der veränderte Gehalt an Russ, Pigmenten oder Inhibitoren die physikalischen Eigenschaften des Werkstoffes nicht beeinträchtigt.

**6.5.5.2.7** Dem Werkstoff des Packmittelkörpers dürfen Zusätze beigemischt werden, um die Beständigkeit gegenüber Alterung zu verbessern, oder für andere Zwecke, vorausgesetzt, sie beeinträchtigen nicht die physikalischen oder chemischen Eigenschaften des Werkstoffes.

**6.5.5.2.8** Für die Herstellung von IBC-Packmittelkörpern darf kein Werkstoff aus bereits benutzten Behältern verwendet werden. Produktionsrückstände oder Abfälle aus demselben Herstellungsverfahren dürfen jedoch verwendet werden. Teile, wie Zubehörteile und Palettensockel, dürfen jedoch wiederverwendet werden, sofern sie bei ihrem vorhergehenden Einsatz in keiner Weise beschädigt wurden.

**6.5.5.2.9** Ist der Behälter gefüllt, darf das Verhältnis von Höhe zu Breite nicht mehr als 2:1 betragen.

**6.5.5.2.10** Die Innenauskleidung muss aus einem geeigneten Werkstoff bestehen. Die Festigkeit des verwendeten Werkstoffs und die Ausführung der Innenauskleidung müssen dem Fassungsraum des IBC und seiner vorgesehenen Verwendung angepasst sein. Die Verbindungen und Verschlüsse müssen staubdicht und in der Lage sein, den Drücken und Stössen, die unter normalen Handhabungs- und Beförderungsbedingungen auftreten können, standzuhalten.

### **6.5.5.3 Besondere Vorschriften für starre Kunststoff-IBC**

**6.5.5.3.1** Diese Vorschriften gelten für starre Kunststoff-IBC zur Beförderung von festen oder flüssigen Stoffen. Es gibt folgende Arten von starren Kunststoff-IBC:

11H1 für feste Stoffe, die durch Schwerkraft gefüllt oder entleert werden, versehen mit einer baulichen Ausrüstung, die so ausgelegt ist, dass sie der bei Stapelung der IBC auftretenden Gesamtbelastung standhält;

11H2 für feste Stoffe, die durch Schwerkraft gefüllt oder entleert werden, freitragend;

21H1 für feste Stoffe, die unter Druck gefüllt oder entleert werden, versehen mit einer baulichen Ausrüstung, die so ausgelegt ist, dass sie der bei Stapelung der IBC auftretenden Gesamtbelastung standhält;

21H2 für feste Stoffe, die unter Druck gefüllt oder entleert werden, freitragend;

31H1 für flüssige Stoffe, versehen mit einer baulichen Ausrüstung, die so ausgelegt ist, dass sie der bei Stapelung der IBC auftretenden Gesamtbelastung standhält;

31H2 für flüssige Stoffe, freitragend.

**6.5.5.3.2** Der Packmittelkörper muss aus geeignetem Kunststoff bekannter Spezifikation hergestellt sein, und seine Festigkeit muss seinem Fassungsraum und seiner vorgesehenen Verwendung angepasst sein. Ausgenommen für Recycling-Kunststoffe gemäss Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.2.1 darf kein gebrauchter Werkstoff ausser Produktionsrückstände oder Kunststoffgranulat aus demselben Fertigungsverfahren verwendet werden. Der Werkstoff muss in geeigneter Weise widerstandsfähig sein gegen Alterung und Festigkeitsabbau, der durch das Füllgut oder gegebenenfalls durch ultraviolette Strahlung verursacht wird. Die Leistungsfähigkeit bei niedrigen Temperaturen muss gegebenenfalls berücksichtigt werden. Eine Permeation von Füllgut darf unter normalen Beförderungsbedingungen keine Gefahr darstellen.

**6.5.5.3.3** Ist ein Schutz gegen ultraviolette Strahlen erforderlich, so muss dieser durch Zugabe von Russ oder anderen geeigneten Pigmenten oder Inhibitoren erfolgen. Diese Zusätze müssen mit dem Inhalt verträglich sein und während der gesamten Verwendungsdauer des Packmittelkörpers ihre Wirkung behalten. Bei Verwendung von Russ, Pigmenten oder Inhibitoren, die sich von den für die Herstellung der geprüften Bauart verwendeten unterscheiden, kann auf die Wiederholung der Prüfungen verzichtet werden, wenn der veränderte Gehalt an Russ, Pigmenten oder Inhibitoren die physikalischen Eigenschaften des Werkstoffes nicht beeinträchtigt.

**6.5.5.3.4** Dem Werkstoff des Packmittelkörpers dürfen Zusätze beigemischt werden, um die Beständigkeit gegenüber Alterung zu verbessern, oder für andere Zwecke, vorausgesetzt, sie beeinträchtigen nicht die physikalischen oder chemischen Eigenschaften des Werkstoffes.

### **6.5.5.4 Besondere Vorschriften für Kombinations-IBC mit Kunststoff-Innenbehälter**

**6.5.5.4.1** Diese Vorschriften gelten für Kombinations-IBC zur Beförderung von festen oder flüssigen Stoffen folgender Arten:

11HZ1 Kombinations-IBC mit starrem Kunststoff-Innenbehälter für feste Stoffe, die durch Schwerkraft gefüllt oder entleert werden;

11HZ2 Kombinations-IBC mit flexiblem Kunststoff-Innenbehälter für feste Stoffe, die durch Schwerkraft gefüllt oder entleert werden;

21HZ1 Kombinations-IBC mit starrem Kunststoff-Innenbehälter für feste Stoffe, die unter Druck gefüllt oder entleert werden;

21HZ2 Kombinations-IBC mit flexiblem Kunststoff-Innenbehälter für feste Stoffe, die unter Druck gefüllt oder entleert werden;

31HZ1 Kombinations-IBC mit starrem Kunststoff-Innenbehälter für flüssige Stoffe;

31HZ2 Kombinations-IBC mit flexiblem Kunststoff-Innenbehälter für flüssige Stoffe.

Dieser Code muss durch Ersetzen des Buchstabens Z durch einen Grossbuchstaben gemäss Absatz 6.5.1.4.1 b) ergänzt werden, der den für die äussere Umhüllung verwendeten Werkstoff angibt.

**6.5.5.4.2** Der Innenbehälter ist ohne seine äussere Umhüllung nicht dafür vorgesehen, eine Umschliessungsfunktion auszuüben. Ein «starrer» Innenbehälter ist ein Behälter, der seine Form in leerem Zustand im Grossen und Ganzen beibehält, ohne dass die Verschlüsse eingesetzt sind und ohne dass er durch die äussere Umhüllung gestützt wird. Innenbehälter, die nicht «starr» sind, gelten als «flexibel».

- 6.5.5.4.3** Die äussere Umhüllung besteht in der Regel aus einem starren Werkstoff, der so geformt ist, dass er den Innenbehälter vor physischen Beschädigungen bei der Handhabung und der Beförderung schützt, ist aber nicht dafür ausgelegt, eine Umschliessungsfunktion auszuüben. Sie umfasst gegebenenfalls die Grundpalette.
- 6.5.5.4.4** Ein Kombinations-IBC, dessen äussere Umhüllung den Innenbehälter vollständig umschliesst, ist so auszuliegen, dass die Unversehrtheit des Innenbehälters nach der Dichtheitsprüfung und der hydraulischen Innendruckprüfung leicht beurteilt werden kann.
- 6.5.5.4.5** Der Fassungsraum von IBC der Art 31HZ2 muss auf 1250 Liter begrenzt sein.
- 6.5.5.4.6** Der Innenbehälter muss aus geeignetem Kunststoff bekannter Spezifikation hergestellt sein, und seine Festigkeit muss seinem Fassungsraum und seiner vorgesehenen Verwendung angepasst sein. Ausgenommen für Recycling-Kunststoffe gemäss Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.2.1 darf kein gebrauchter Werkstoff ausser Produktionsrückstände oder Kunststoffgranulat aus demselben Fertigungsverfahren verwendet werden. Der Werkstoff muss in geeigneter Weise widerstandsfähig sein gegen Alterung und Festigkeitsabbau, der durch das Füllgut oder gegebenenfalls durch ultraviolette Strahlung verursacht wird. Die Leistungsfähigkeit bei niedrigen Temperaturen muss gegebenenfalls berücksichtigt werden. Eine Permeation von Füllgut darf unter normalen Beförderungsbedingungen keine Gefahr darstellen.
- 6.5.5.4.7** Ist ein Schutz gegen ultraviolette Strahlen erforderlich, so muss dieser durch Zugabe von Russ oder anderen geeigneten Pigmenten oder Inhibitoren erfolgen. Diese Zusätze müssen mit dem Inhalt verträglich sein und während der gesamten Verwendungsdauer des Innenbehälters ihre Wirkung behalten. Bei Verwendung von Russ, Pigmenten oder Inhibitoren, die sich von den für die Herstellung der geprüften Bauart verwendeten unterscheiden, kann auf die Wiederholung der Prüfungen verzichtet werden, wenn der veränderte Gehalt an Russ, Pigmenten oder Inhibitoren die physikalischen Eigenschaften des Werkstoffes nicht beeinträchtigt.
- 6.5.5.4.8** Dem Werkstoff des Innenbehälters dürfen Zusätze beigemischt werden, um die Beständigkeit gegenüber Alterung zu verbessern, oder für andere Zwecke, vorausgesetzt, sie beeinträchtigen nicht die physikalischen oder chemischen Eigenschaften des Werkstoffes.
- 6.5.5.4.9** Die Innenbehälter von IBC der Art 31HZ2 müssen aus mindestens drei Lagen Folie bestehen.
- 6.5.5.4.10** Die Festigkeit des Werkstoffes und die Konstruktion der äusseren Umhüllung müssen dem Fassungsraum des Kombinations-IBC und der vorgesehenen Verwendung angepasst sein.
- 6.5.5.4.11** Die äussere Umhüllung darf keine vorstehenden Teile haben, die den Innenbehälter beschädigen können.
- 6.5.5.4.12** Äussere Umhüllungen aus Metall sind aus einem geeigneten Metall ausreichender Dicke herzustellen.
- 6.5.5.4.13** Äussere Umhüllungen aus Naturholz müssen aus gut abgelagertem, handelsüblich trockenem und aus fehlerfreiem Holz sein, um eine wesentliche Verminderung der Festigkeit jedes einzelnen Teils der Umhüllung zu verhindern. Ober- und Unterteile dürfen aus wasserbeständigen Holzfaserverwerkstoffen, wie Hartfaserplatten, Spanplatten oder anderen geeigneten Arten, bestehen.
- 6.5.5.4.14** Äussere Umhüllungen aus Sperrholz müssen aus gut abgelagertem Schäl furnier, Schnitt furnier oder aus Sägefurnier hergestellt, handelsüblich trocken und frei von Mängeln sein, um eine wesentliche Verminderung der Festigkeit der Umhüllung zu verhindern. Die einzelnen Lagen müssen mit einem wasserbeständigen Klebstoff miteinander verleimt sein. Für die Herstellung der Umhüllung dürfen auch andere geeignete Werkstoffe zusammen mit Sperrholz verwendet werden. Die Platten der Umhüllungen müssen an den Ecken und Stirnseiten fest vernagelt oder geklammert oder durch andere ebenfalls geeignete Mittel zusammengefügt sein.
- 6.5.5.4.15** Die Wände der äusseren Umhüllungen aus Holzfaserverwerkstoffen müssen aus wasserbeständigen Holzfaserverwerkstoffen, wie Hartfaserplatten, Spanplatten oder anderen geeigneten Werkstoffen, bestehen. Andere Teile der Umhüllungen dürfen aus anderen geeigneten Werkstoffen hergestellt sein.
- 6.5.5.4.16** Für äussere Umhüllungen aus Pappe muss feste Vollpappe oder feste zweiseitige Wellpappe (ein- oder mehrwellig) von guter Qualität verwendet werden, die dem Fassungsraum der Umhüllung und der vorgesehenen Verwendung angepasst ist. Die Wasserbeständigkeit der Aussenfläche muss so sein, dass die Erhöhung der Masse während der 30 Minuten dauernden Prüfung auf Wasseraufnahme nach der Cobb-Methode nicht mehr als 155 g/m<sup>2</sup> ergibt (siehe ISO-Norm 535:1991). Die Pappe muss eine geeignete Biegefestigkeit haben. Die Pappe muss so zugeschnitten, ohne Ritzen gerillt und geschlitzt sein, dass sie beim Zusammenbau nicht knickt, ihre Oberfläche nicht einreissst oder sie nicht zu stark ausbaucht. Die Wellen der Wellpappe müssen fest mit den Aussenschichten verklebt sein.
- 6.5.5.4.17** Die Enden der äusseren Umhüllungen aus Pappe dürfen einen Holzrahmen haben oder vollkommen aus Holz bestehen. Zur Verstärkung dürfen Holzleisten verwendet werden.

- 6.5.5.4.18** Die Verbindungen der äusseren Umhüllungen aus Pappe müssen mit Klebestreifen geklebt, überlappt und geklebt oder überlappt und mit Metallklammern geheftet sein. Bei überlappten Verbindungen muss die Überlappung entsprechend gross sein. Wenn der Verschluss durch Verleimung oder mit einem Klebestreifen erfolgt, muss der Klebstoff wasserbeständig sein.
- 6.5.5.4.19** Besteht die äussere Umhüllung aus Kunststoff, so gelten die entsprechenden Vorschriften der Absätze 6.5.5.4.6 bis 6.5.5.4.8, wobei in diesem Fall die für die Innenbehälter anzuwendenden Vorschriften für die äussere Umhüllung der Kombinations-IBC gelten.
- 6.5.5.4.20** Die äussere Umhüllung eines IBC der Art 31HZ2 muss alle Seiten des Innenbehälters umschliessen.
- 6.5.5.4.21** Ein Palettensockel, der einen festen Bestandteil des IBC bildet, oder eine abnehmbare Palette muss für die mechanische Handhabung des mit der höchstzulässigen Bruttomasse befüllten IBC geeignet sein.
- 6.5.5.4.22** Die abnehmbare Palette oder der Palettensockel muss so ausgelegt sein, dass Verformungen am Boden des IBC, die bei der Handhabung Schäden verursachen können, vermieden werden.
- 6.5.5.4.23** Bei einer abnehmbaren Palette muss die äussere Umhüllung fest mit der Palette verbunden sein, um die Stabilität bei Handhabung und Beförderung sicherzustellen. Darüber hinaus muss die Oberfläche der abnehmbaren Palette frei von Unebenheiten sein, die den IBC beschädigen können.
- 6.5.5.4.24** Um die Stapelfähigkeit zu erhöhen, dürfen Verstärkungseinrichtungen, wie Holzstützen, verwendet werden, die sich jedoch ausserhalb des Innenbehälters befinden müssen.
- 6.5.5.4.25** Sind IBC zum Stapeln vorgesehen, muss die tragende Fläche so beschaffen sein, dass die Last sicher verteilt wird. Solche IBC müssen so ausgelegt sein, dass die Last nicht vom Innenbehälter getragen wird.
- 6.5.5.5** **Besondere Vorschriften für IBC aus Pappe**
- 6.5.5.5.1** Diese Vorschriften gelten für IBC aus Pappe zur Beförderung von festen Stoffen, die durch Schwerkraft gefüllt oder entleert werden. Die Art der IBC aus Pappe ist 11G.
- 6.5.5.5.2** IBC aus Pappe dürfen nicht mit Einrichtungen zum Heben von oben versehen sein.
- 6.5.5.5.3** Der Packmittelkörper muss aus fester Vollpappe oder fester zweiseitiger Wellpappe (ein- oder mehrwellig) von guter Qualität hergestellt sein, die dem Fassungsraum des IBC und der vorgesehenen Verwendung angepasst sind. Die Wasserbeständigkeit der Aussenfläche muss so sein, dass die Erhöhung der Masse während der 30 Minuten dauernden Prüfung auf Wasseraufnahme nach der Cobb-Methode nicht mehr als 155 g/m<sup>2</sup> ergibt (siehe ISO-Norm 535:1991). Die Pappe muss eine geeignete Biegefestigkeit haben. Die Pappe muss so zugeschnitten, ohne Ritzen gerillt und geschlitzt sein, dass sie beim Zusammenbau nicht knickt, ihre Oberfläche nicht einreissst oder sie nicht zu stark ausbaucht. Die Wellen der Wellpappe müssen fest mit den Aussenschichten verklebt sein.
- 6.5.5.5.4** Die Wände, einschliesslich Deckel und Boden, müssen eine Durchstossfestigkeit von mindestens 15 J, gemessen nach der ISO-Norm 3036:1975, aufweisen.
- 6.5.5.5.5** Die Verbindungen des IBC-Packmittelkörpers müssen eine ausreichende Überlappung aufweisen und durch Klebeband, Verkleben, Heften mittels Metallklammern oder andere mindestens gleichwertige Befestigungssysteme hergestellt sein. Erfolgt die Verbindung durch Verkleben oder durch Verwendung von Klebeband, ist ein wasserbeständiger Klebstoff zu verwenden. Metallklammern müssen durch alle zu befestigenden Teile durchgeführt und so geformt oder geschützt sein, dass die Innenauskleidung weder abgerieben noch durchstossen werden kann.
- 6.5.5.5.6** Die Innenauskleidung muss aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt sein. Die Festigkeit des verwendeten Werkstoffes und die Ausführung der Auskleidung müssen dem Fassungsraum des IBC und der vorgesehenen Verwendung angepasst sein. Die Verbindungen und Verschlüsse müssen staubdicht sein und den unter normalen Handhabungs- und Beförderungsbedingungen auftretenden Druck- und Stossbeanspruchungen widerstehen können.
- 6.5.5.5.7** Ein Palettensockel, der einen festen Bestandteil des IBC bildet, oder eine abnehmbare Palette muss für die mechanische Handhabung des mit der höchstzulässigen Bruttomasse befüllten IBC geeignet sein.
- 6.5.5.5.8** Die abnehmbare Palette oder der Palettensockel muss so ausgelegt sein, dass Verformungen am Boden des IBC, die bei der Handhabung Schäden verursachen können, vermieden werden.
- 6.5.5.5.9** Bei einer abnehmbaren Palette muss der Packmittelkörper fest mit der Palette verbunden sein, um die Stabilität bei Handhabung und Beförderung sicherzustellen. Darüber hinaus muss die Oberfläche der abnehmbaren Palette frei von Unebenheiten sein, die den IBC beschädigen können.
- 6.5.5.5.10** Um die Stapelfähigkeit zu erhöhen, dürfen Verstärkungseinrichtungen, wie Holzstützen, verwendet werden, die sich jedoch ausserhalb der Innenauskleidung befinden müssen.

**6.5.5.5.11** Sind IBC zum Stapeln vorgesehen, muss die tragende Fläche so beschaffen sein, dass die Last sicher verteilt wird.

#### **6.5.5.6 Besondere Vorschriften für IBC aus Holz**

**6.5.5.6.1** Diese Vorschriften gelten für IBC aus Holz zur Beförderung von festen Stoffen, die durch Schwerkraft gefüllt oder entleert werden. Es gibt folgende Arten von IBC aus Holz:

- 11C Naturholz mit Innenauskleidung
- 11D Sperrholz mit Innenauskleidung
- 11F Holzfaserwerkstoff mit Innenauskleidung.

**6.5.5.6.2** IBC aus Holz dürfen nicht mit Einrichtungen zum Heben von oben versehen sein.

**6.5.5.6.3** Die Festigkeit der verwendeten Werkstoffe und die Art der Fertigung des Packmittelkörpers müssen dem Fassungsraum und der vorgesehenen Verwendung der IBC angepasst sein.

**6.5.5.6.4** Bestehen die Packmittelkörper aus Naturholz, so muss dieses gut abgelagert, handelsüblich trocken und frei von Mängeln sein, um eine wesentliche Verminderung der Festigkeit jedes einzelnen Teils des IBC zu verhindern. Jedes Teil des IBC muss aus einem Stück bestehen oder diesem gleichwertig sein. Teile sind als einem Stück gleichwertig anzusehen, wenn eine geeignete Klebeverbindung, wie z. B. Lindermann-Verbindung (Schwalbenschwanz-Verbindung), Nut- und Federverbindung, überlappende Verbindung, eine Stossverbindung mit mindestens zwei gewellten Metallbefestigungselementen an jeder Verbindung oder andere gleich wirksame Verfahren angewendet werden.

**6.5.5.6.5** Bestehen die Packmittelkörper aus Sperrholz, so muss dieses mindestens aus drei Lagen bestehen und aus gut abgelagertem Schäl furnier, Schnittfurnier oder Sägefurnier hergestellt, handelsüblich trocken und frei von Mängeln sein, die die Festigkeit des Packmittelkörpers erheblich beeinträchtigen können. Die einzelnen Lagen müssen mit einem wasserbeständigen Klebstoff miteinander verleimt sein. Für die Herstellung der Packmittelkörper dürfen auch andere geeignete Werkstoffe zusammen mit Sperrholz verwendet werden.

**6.5.5.6.6** Bestehen Packmittelkörper aus Holzfaserwerkstoff, so muss dieser wasserbeständig sein, wie Hartfaserplatten, Spanplatten oder andere geeignete Werkstoffe.

**6.5.5.6.7** Die Platten der IBC müssen an den ECKLEISTEN oder Stirnseiten fest vernagelt oder geklammert oder durch andere ebenfalls geeignete Mittel zusammengefügt sein.

**6.5.5.6.8** Die Innenauskleidung muss aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt sein. Die Festigkeit des verwendeten Werkstoffes und die Ausführung der Auskleidung müssen dem Fassungsraum des IBC und der vorgesehenen Verwendung angepasst sein. Die Verbindungen und Verschlüsse müssen staubdicht sein und den unter normalen Handhabungs- und Beförderungsbedingungen auftretenden Druck- und Stossbeanspruchungen widerstehen können.

**6.5.5.6.9** Ein Palettensockel, der einen festen Bestandteil des IBC bildet, oder eine abnehmbare Palette muss für die mechanische Handhabung des IBC nach Befüllung mit der höchstzulässigen Masse geeignet sein.

**6.5.5.6.10** Die abnehmbare Palette oder der Palettensockel muss so ausgelegt sein, dass Verformungen am Boden des IBC, die bei der Handhabung Schäden verursachen können, vermieden werden.

**6.5.5.6.11** Bei einer abnehmbaren Palette muss der Packmittelkörper fest mit der Palette verbunden sein, um die Stabilität bei Handhabung und Beförderung sicherzustellen. Darüber hinaus muss die Oberfläche der abnehmbaren Palette frei von Unebenheiten sein, die den IBC beschädigen können.

**6.5.5.6.12** Um die Stapelfähigkeit zu erhöhen, dürfen Verstärkungseinrichtungen, wie Holzstützen, verwendet werden, die sich jedoch ausserhalb der Innenauskleidung befinden müssen.

**6.5.5.6.13** Sind IBC zum Stapeln vorgesehen, muss die tragende Fläche so beschaffen sein, dass die Last sicher verteilt wird.

#### **6.5.6 Prüfvorschriften für IBC**

##### **6.5.6.1 Durchführung und Häufigkeit der Prüfungen**

**6.5.6.1.1** Vor der Verwendung muss jede Bauart eines IBC die in diesem Kapitel vorgeschriebenen Prüfungen erfolgreich bestanden haben und von der zuständigen Behörde, welche die Zuteilung der Kennzeichnung bestätigt hat, zugelassen worden sein. Die Bauart eines IBC wird bestimmt durch die Ausführung, die Grösse, den verwendeten Werkstoff und seine Dicke, die Herstellungsart und die Füll- und Entleerungseinrichtungen; sie kann aber auch verschiedene Oberflächenbehandlungen einschliessen. Ebenfalls eingeschlossen sind IBC, die sich von der Bauart lediglich durch geringere äussere Abmessungen unterscheiden.

**6.5.6.1.2** Die Prüfungen müssen an versandfertigen IBC durchgeführt werden. Die IBC müssen entsprechend den Angaben in den jeweiligen Abschnitten befüllt werden. Die in den IBC zu befördernden Stoffe können durch andere Stoffe ersetzt werden, sofern dadurch die Prüfergebnisse nicht verfälscht werden. Werden feste Stoffe durch andere Stoffe ersetzt, müssen diese die gleichen physikalischen Eigenschaften (Masse, Korngrösse usw.) haben wie der zu befördernde Stoff. Es ist zulässig, Zusätze, wie Säcke mit Bleischrot, zu verwenden, um die erforderliche Gesamtmasse der Versandstücke zu erhalten, sofern diese so angeordnet werden, dass sie das Prüfergebnis nicht verfälschen.

### **6.5.6.2 Bauartprüfungen**

**6.5.6.2.1** Für jede Bauart, Grösse, Wanddicke und Fertigungsart ist ein einziger IBC den Prüfungen gemäss den Unterabschnitten 6.5.6.4 bis 6.5.6.13 in der in Absatz 6.5.6.3.7 aufgeführten Reihenfolge zu unterziehen. Diese Bauartprüfungen müssen in Übereinstimmung mit den von der zuständigen Behörde festgelegten Verfahren durchgeführt werden.

**6.5.6.2.2** Um die ausreichende chemische Verträglichkeit mit den enthaltenen Gütern oder den Standardflüssigkeiten nach Absatz 6.5.6.3.3 oder 6.5.6.3.5 für starre Kunststoff-IBC der Art 31H2 und für Kombinations-IBC der Arten 31HH1 und 31HH2 nachzuweisen, darf ein zweiter IBC verwendet werden, sofern diese IBC für die Stapelung ausgelegt sind. In diesem Fall müssen beide IBC der Vorlagerung unterzogen werden.

**6.5.6.2.3** Die zuständige Behörde kann das selektive Prüfen von IBC, die sich nur geringfügig von der geprüften Art unterscheiden, zulassen, z. B. bei geringen Verkleinerungen der äusseren Abmessungen.

**6.5.6.2.4** Werden für die Prüfungen abnehmbare Paletten verwendet, muss der nach Unterabschnitt 6.5.6.14 erstellte Prüfbericht eine technische Beschreibung der verwendeten Paletten enthalten.

### **6.5.6.3 Vorbereitung für die Prüfungen**

**6.5.6.3.1** IBC aus Papier, IBC aus Pappe und Kombinations-IBC mit äusserer Umhüllung aus Pappe müssen mindestens 24 Stunden in einem Klima konditioniert werden, dessen Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit gesteuert sind. Es gibt drei Möglichkeiten, von denen eine auszuwählen ist. Das bevorzugte Klima ist  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  und  $50\% \pm 2\%$  relative Luftfeuchtigkeit. Die beiden anderen Möglichkeiten sind  $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  und  $65\% \pm 2\%$  relative Luftfeuchtigkeit oder  $27\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  und  $65\% \pm 2\%$  relative Luftfeuchtigkeit.

**Bem.** Die Durchschnittswerte müssen innerhalb dieser Grenzwerte liegen. Kurzfristige Schwankungen und Messgrenzen können zu Messwertabweichungen von  $\pm 5\%$  für die relative Luftfeuchtigkeit führen, ohne dass dies die Reproduzierbarkeit der Prüfungen bedeutsam beeinträchtigt.

**6.5.6.3.2** Zusätzliche Massnahmen müssen ergriffen werden, um sicherzustellen, dass der für die Herstellung von starren Kunststoff-IBC (Arten 31H1 und 31H2) sowie von Kombinations-IBC (Arten 31HZ1 und 31HZ2) verwendete Kunststoff den Vorschriften der Absätze 6.5.5.3.2 bis 6.5.5.3.4 bzw. 6.5.5.4.6 bis 6.5.5.4.8 entspricht.

**6.5.6.3.3** Zum Nachweis der ausreichenden chemischen Verträglichkeit gegenüber dem Füllgut sind die IBC-Muster einer sechsmonatigen Vorlagerung zu unterziehen, bei der die Muster mit den vorgesehenen Füllgütern oder mit Stoffen, von denen bekannt ist, dass sie mindestens gleichartige spannungsrisauslösende, anquellende oder molekularabbauende Einflüsse auf die jeweiligen Kunststoffe haben, befüllt sind und nach der die Muster den in der Tabelle des Absatzes 6.5.6.3.7 aufgeführten Prüfungen unterzogen werden.

**6.5.6.3.4** Wurde das zufrieden stellende Verhalten der Kunststoffe nach einem anderen Verfahren nachgewiesen, ist die vorgenannte Verträglichkeitsprüfung nicht erforderlich. Solche Verfahren müssen der vorgenannten Verträglichkeitsprüfung mindestens gleichwertig und von der zuständigen Behörde anerkannt sein.

**6.5.6.3.5** Für starre Kunststoff-IBC aus Polyethylen (Arten 31H1 und 31H2) nach Unterabschnitt 6.5.5.3 und für Kombinations-IBC mit Kunststoff-Innenbehälter aus Polyethylen (Arten 31HZ1 und 31HZ2) nach Unterabschnitt 6.5.5.4 kann die chemische Verträglichkeit mit flüssigen Füllgütern, die nach Unterabschnitt 4.1.1.21 assimiliert werden, mit Standardflüssigkeiten (siehe Abschnitt 6.1.6) wie folgt nachgewiesen werden.

Die Standardflüssigkeiten sind stellvertretend für die Schädigungsmechanismen an Polyethylen, das sind Weichmachung durch Anquellung, Spannungsrisauslösung, molekularabbauende Reaktionen und Kombinationen davon.

Die ausreichende chemische Verträglichkeit der IBC kann durch eine dreiwöchige Lagerung der vorgeschriebenen Bauarten bei  $40\text{ °C}$  mit der (den) betreffenden Standardflüssigkeit(en) nachgewiesen werden; wenn die Standardflüssigkeit Wasser ist, ist eine Lagerung nach diesem Verfahren nicht erforderlich. Bei den Standardflüssigkeiten «Netzmittellösung» und «Essigsäure» ist für Prüfmuster, die für die Stapeldruckprüfung verwendet werden, keine Lagerung erforderlich. Nach dieser Lagerung müssen die Prüfmuster den in den Unterabschnitten 6.5.6.4 bis 6.5.6.9 vorgesehenen Prüfungen unterzogen werden.

Für tert-Butylhydroperoxid mit mehr als 40 % Peroxidgehalt sowie für Peroxyessigsäuren der Klasse 5.2 darf die Verträglichkeitsprüfung nicht mit Standardflüssigkeiten durchgeführt werden. Für diese Stoffe muss die ausreichende chemische Verträglichkeit der Prüfmuster während einer sechsmonatigen Lagerung bei Raumtemperatur mit den Stoffen nachgewiesen werden, für deren Beförderung sie vorgesehen sind.

Die Ergebnisse des Verfahrens nach diesem Absatz mit IBC aus Polyethylen können für eine gleiche Bauart, deren innere Oberfläche fluoridiert ist, zugelassen werden.

**6.5.6.3.6** Für IBC-Bauarten aus Polyethylen nach Absatz 6.5.6.3.5, welche die Prüfung nach Absatz 6.5.6.3.5 bestanden haben, darf der Nachweis der chemischen Verträglichkeit mit Füllgütern auch auf der Basis von Laborversuchen erfolgen, bei denen nachzuweisen ist, dass die Wirkung dieser Füllgüter auf Probekörper geringer ist als die Wirkung der Standardflüssigkeit(en), wobei die relevanten Schädigungsmechanismen berücksichtigt werden müssen. Dabei gelten für die relativen Dichten und Dampfdrücke die gleichen Vorbedingungen wie in Absatz 4.1.1.21.2 festgehalten.

**6.5.6.3.7** Reihenfolge der Durchführung der Bauartprüfungen

IBC-Art	Vibration <sup>f)</sup>	Heben von unten	Heben von oben <sup>a)</sup>	Stapel-druck <sup>b)</sup>	Dicht-heit	Innen-druck, hydraulisch	Fall	Weiter-reissen	Kippfall	Aufrich-ten <sup>c)</sup>
Metall: 11A, 11B, 11N	–	1. <sup>a)</sup>	2.	3.	–	–	4. <sup>e)</sup>	–	–	–
21A, 21B, 21N	–	1. <sup>a)</sup>	2.	3.	4.	5.	6. <sup>e)</sup>	–	–	–
31A, 31B, 31N	1.	2. <sup>a)</sup>	3.	4.	5.	6.	7. <sup>e)</sup>	–	–	–
flexibel <sup>d)</sup>	–	–	x <sup>c)</sup>	x	–	–	x	x	x	x
starrer Kunst- stoff: 11H1, 11H2	–	1. <sup>a)</sup>	2.	3.	–	–	4.	–	–	–
21H1, 21H2	–	1. <sup>a)</sup>	2.	3.	4.	5.	6.	–	–	–
31H1, 31H2	1.	2. <sup>a)</sup>	3.	4. <sup>g)</sup>	5.	6.	7.	–	–	–
Kombi- nation: 11HZ1, 11HZ2	–	1. <sup>a)</sup>	2.	3.	–	–	4. <sup>e)</sup>	–	–	–
21HZ1, 21HZ2	–	1. <sup>a)</sup>	2.	3.	4.	5.	6. <sup>e)</sup>	–	–	–
31HZ1, 31HZ2	1.	2. <sup>a)</sup>	3.	4. <sup>g)</sup>	5.	6.	7. <sup>e)</sup>	–	–	–
Pappe	–	1.	–	2.	–	–	3.	–	–	–
Holz	–	1.	–	2.	–	–	3.	–	–	–

a) Sofern die IBC für diese Art von Handhabung ausgelegt sind.

b) Sofern die IBC für die Stapelung ausgelegt sind.

c) Sofern die IBC für das Heben von oben oder von der Seite ausgelegt sind.

d) Die durchzuführenden Prüfungen sind durch x gekennzeichnet; ein IBC, der einer Prüfung unterzogen wurde, darf für andere Prüfungen in beliebiger Reihenfolge verwendet werden.

e) Ein anderer IBC gleicher Bauart darf für die Fallprüfung verwendet werden.

f) Ein anderer IBC gleicher Bauart darf für die Vibrationsprüfung verwendet werden.

g) Der zweite IBC nach Absatz 6.5.6.2.2 darf ausserhalb der Reihenfolge unmittelbar nach der Vorlagerung verwendet werden.



#### **6.5.6.4 Hebeprüfung von unten**

##### **6.5.6.4.1 Anwendungsbereich**

Für alle IBC aus Pappe und aus Holz sowie für alle IBC-Arten, die mit einer Vorrichtung zum Heben von unten versehen sind, als Bauartprüfung.

##### **6.5.6.4.2 Vorbereitung des IBC für die Prüfung**

Der IBC ist zu befüllen. Eine Last ist anzubringen und gleichmässig zu verteilen. Die Masse des befüllten IBC und der angebrachten Last muss dem 1,25fachen der höchstzulässigen Bruttomasse entsprechen.

##### **6.5.6.4.3 Prüfverfahren**

Der IBC muss zweimal von einem Gabelstapler hochgehoben und heruntergelassen werden, wobei die Gabel zentral anzusetzen ist und einen Abstand von  $\frac{3}{4}$  der Einführungsseitenabmessung haben muss (es sei denn, die Einführungspunkte sind vorgegeben). Die Gabel muss bis zu  $\frac{3}{4}$  in der Einführungsrichtung eingeführt werden. Die Prüfung muss in jeder möglichen Einführungsrichtung wiederholt werden.

##### **6.5.6.4.4 Kriterien für das Bestehen der Prüfung**

Keine dauerhafte Verformung des IBC einschliesslich eines gegebenenfalls vorhandenen Palettensockels, die die Sicherheit der Beförderung beeinträchtigt, und kein Verlust von Füllgut.

#### **6.5.6.5 Hebeprüfung von oben**

##### **6.5.6.5.1 Anwendungsbereich**

Für alle IBC-Arten, die für das Heben von oben oder bei flexiblen IBC für das Heben von oben oder von der Seite ausgelegt sind, als Bauartprüfung.

##### **6.5.6.5.2 Vorbereitung des IBC für die Prüfung**

Metallene IBC, starre Kunststoff-IBC und Kombinations-IBC sind zu befüllen. Eine Last ist anzubringen und gleichmässig zu verteilen. Die Masse des befüllten IBC und der angebrachten Last muss dem Zweifachen der höchstzulässigen Bruttomasse entsprechen. Flexible IBC sind mit einem repräsentativen Stoff zu befüllen und anschliessend bis zum Sechsfachen ihrer höchstzulässigen Bruttomasse zu beladen, wobei die Last gleichmässig zu verteilen ist.

##### **6.5.6.5.3 Prüfverfahren**

Metallene und flexible IBC müssen in der Weise hochgehoben werden, für die sie ausgelegt sind, bis sie sich frei über dem Boden befinden, und für eine Dauer von fünf Minuten in dieser Stellung gehalten werden.

Starre Kunststoff-IBC und Kombinations-IBC sind

- a) für eine Dauer von fünf Minuten an jedem Paar sich diagonal gegenüberliegender Hebeeinrichtungen so anzuheben, dass die Hebekräfte senkrecht wirken, und
- b) für eine Dauer von fünf Minuten an jedem Paar sich diagonal gegenüberliegender Hebeeinrichtungen so anzuheben, dass die Hebekräfte zur Mitte des IBC in einem Winkel von 45° zur Senkrechten wirken.

##### **6.5.6.5.4 Für flexible IBC dürfen auch andere mindestens gleichwertige Verfahren für die Hebeprüfung von oben und die Vorbereitung für die Prüfung angewendet werden.**

##### **6.5.6.5.5 Kriterien für das Bestehen der Prüfung**

- a) Metallene IBC, starre Kunststoff-IBC und Kombinations-IBC: der IBC bleibt unter normalen Beförderungsbedingungen sicher, es tritt keine feststellbare dauerhafte Verformung des IBC einschliesslich eines gegebenenfalls vorhandenen Palettensockels und kein Verlust von Füllgut auf.
- b) Flexible IBC: keine Beschädigung des IBC oder seiner Hebeeinrichtungen, durch die der IBC für die Beförderung oder Handhabung ungeeignet wird, und kein Verlust von Füllgut.

#### **6.5.6.6 Stapeldruckprüfung**

##### **6.5.6.6.1 Anwendungsbereich**

Für alle IBC-Arten, die für das Stapeln ausgelegt sind, als Bauartprüfung.

##### **6.5.6.6.2 Vorbereitung des IBC für die Prüfung**

Der IBC ist bis zu seiner höchstzulässigen Bruttomasse zu befüllen. Wenn die Dichte des für die Prüfung verwendeten Produktes dies nicht zulässt, ist eine zusätzliche Last anzubringen, damit der IBC bei seiner höchstzulässigen Bruttomasse geprüft werden kann, wobei die Last gleichmässig zu verteilen ist.

#### **6.5.6.6.3** Prüfverfahren

- a) Der IBC muss mit seinem Boden auf einen horizontalen harten Untergrund gestellt und einer gleichmässig verteilten überlagerten Prüflast ausgesetzt werden (siehe Absatz 6.5.6.6.4). Für starre Kunststoff-IBC der Art 31H2 und für Kombinations-IBC der Arten 31HH1 und 31HH2 muss eine Stapeldruckprüfung mit dem Originalfüllgut oder einer Standardflüssigkeit (siehe Abschnitt 6.1.6) nach Absatz 6.5.6.3.3 oder 6.5.6.3.5 durchgeführt werden, wobei der zweite IBC nach Absatz 6.5.6.2.2 nach der Vorlagerung verwendet wird. Die IBC sind der Prüflast mindestens auszusetzen:
  - (i) fünf Minuten bei metallenen IBC;
  - (ii) 28 Tage bei 40 °C bei starren Kunststoff-IBC der Arten 11H2, 21H2 und 31H2, bei Kombinations-IBC mit äusserer Kunststoff-Umhüllung, die der Stapellast standhalten (d. h. der Arten 11HH1, 11HH2, 21HH1, 21HH2, 31HH1 und 31HH2);
  - (iii) 24 Stunden bei allen anderen IBC-Arten.
- b) Die Prüflast muss nach einer der folgenden Methoden aufgebracht werden:
  - (i) ein oder mehrere IBC der gleichen Bauart, die bis zur höchstzulässigen Bruttomasse befüllt sind, werden auf den zu prüfenden IBC gestapelt;
  - (ii) geeignete Gewichte werden auf eine flache Platte oder auf eine Nachbildung des Bodens des IBC gestellt, die auf den zu prüfenden IBC aufgelegt wird.

#### **6.5.6.6.4** Berechnung der überlagerten Prüflast

Die Last, die auf den IBC gestellt wird, muss das 1,8fache der addierten höchstzulässigen Bruttomasse so vieler gleichartiger IBC betragen, wie während der Beförderung auf den IBC gestapelt werden dürfen.

#### **6.5.6.6.5** Kriterien für das Bestehen der Prüfung

- a) Alle IBC-Arten, ausgenommen flexible IBC: keine dauerhafte Verformung des IBC, einschliesslich eines gegebenenfalls vorhandenen Palettensockels, die die Sicherheit der Beförderung beeinträchtigt, und kein Verlust von Füllgut;
- b) flexible IBC: keine Beschädigung des Packmittelkörpers, die die Sicherheit der Beförderung beeinträchtigt, und kein Verlust von Füllgut.

#### **6.5.6.7** **Dichtheitsprüfung**

##### **6.5.6.7.1** Anwendungsbereich

Für alle IBC-Arten zur Beförderung von flüssigen Stoffen oder von festen Stoffen, die unter Druck gefüllt oder entleert werden, als Bauartprüfung und wiederkehrende Prüfung.

##### **6.5.6.7.2** Vorbereitung des IBC für die Prüfung

Die Prüfung muss vor dem Anbringen der gegebenenfalls vorhandenen Wärmeisolierung durchgeführt werden. Belüftete Verschlüsse sind entweder durch gleichartige, nicht belüftete Verschlüsse zu ersetzen, oder die Entlüftungsöffnung ist luftdicht zu verschliessen.

##### **6.5.6.7.3** Prüfverfahren und Prüfdruck

Die Prüfung muss mindestens 10 Minuten mit Luft mit einem Überdruck von mindestens 20 kPa (0,2 bar) durchgeführt werden. Die Luftdichtheit des IBC muss durch eine geeignete Methode bestimmt werden, wie z. B. Luftdruckdifferentialprüfung oder Eintauchen des IBC in Wasser oder bei metallenen IBC Überstreichen der Nähte und Verbindungen mit einer Seifenlösung. Im Fall des Eintauchens muss ein Korrekturfaktor für den hydrostatischen Druck angewendet werden.

##### **6.5.6.7.4** Kriterium für das Bestehen der Prüfung

Keine Undichtheit.

#### **6.5.6.8** **Hydraulische Innendruckprüfung**

##### **6.5.6.8.1** Anwendungsbereich

Für IBC-Arten zur Beförderung von flüssigen Stoffen und von festen Stoffen, die unter Druck gefüllt oder entleert werden, als Bauartprüfung.

##### **6.5.6.8.2** Vorbereitung des IBC für die Prüfung

Die Prüfung muss vor dem Anbringen einer gegebenenfalls vorhandenen Wärmeisolierung durchgeführt werden.

Druckentlastungseinrichtungen müssen ausser Betrieb gesetzt oder entfernt und die entstehenden Öffnungen verschlossen werden.

### 6.5.6.8.3 Prüfverfahren

Die Prüfung muss mindestens 10 Minuten mit einem hydraulischen Druck durchgeführt werden, der nicht geringer sein darf als der in Absatz 6.5.6.8.4 angegebene Druck. Der IBC darf während der Prüfung nicht mechanisch abgestützt werden.

### 6.5.6.8.4 Prüfdruck

#### 6.5.6.8.4.1 Metallene IBC:

- a) für IBC der Arten 21A, 21B und 21N zur Beförderung von festen Stoffen der Verpackungsgruppe I: Prüfdruck (Überdruck) von 250 kPa (2,5 bar);
- b) für IBC der Arten 21A, 21B, 21N, 31A, 31B und 31N zur Beförderung von Stoffen der Verpackungsgruppe II oder III: Prüfdruck (Überdruck) von 200 kPa (2 bar);
- c) ausserdem für IBC der Arten 31A, 31B und 31N: Prüfdruck (Überdruck) von 65 kPa (0,65 bar). Diese Prüfung muss vor der Prüfung mit 200 kPa (2 bar) durchgeführt werden.

#### 6.5.6.8.4.2 Starre Kunststoff-IBC und Kombinations-IBC:

- a) für IBC der Arten 21H1, 21H2, 21HZ1 und 21HZ2: Prüfdruck (Überdruck) von 75 kPa (0,75 bar);
- b) für IBC der Arten 31H1, 31H2, 31HZ1 und 31HZ2 der jeweils höhere der beiden Werte, von denen der erste durch eine der folgenden Methoden bestimmt wird:
  - (i) der im IBC gemessene Gesamtüberdruck (d. h. Dampfdruck des zu befördernden Stoffes und Partialdruck der Luft oder anderer inerte Gase minus 100 kPa) bei 55 °C multipliziert mit einem Sicherheitsfaktor von 1,5; dieser Gesamtüberdruck wird auf der Grundlage eines höchsten Füllungsgrades gemäss Unterabschnitt 4.1.1.4 und einer Fülltemperatur von 15 °C ermittelt;
  - (ii) der 1,75fache Wert des Dampfdruckes des zu befördernden Stoffes bei 50 °C minus 100 kPa, mindestens aber 100 kPa;
  - (iii) der 1,5fache Wert des Dampfdruckes des zu befördernden Stoffes bei 55 °C minus 100 kPa, mindestens aber 100 kPa;und der zweite durch folgende Methode bestimmt wird:
  - (iv) der doppelte statische Druck des zu befördernden Stoffes, mindestens aber der doppelte Wert des statischen Wasserdruckes.

### 6.5.6.8.5 Kriterien für das Bestehen der Prüfung

- a) Für IBC der Arten 21A, 21B, 21N, 31A, 31B und 31N, die dem in Absatz 6.5.6.8.4.1 a) oder b) angegebenen Prüfdruck unterzogen werden: Es darf keine Undichtheit auftreten;
- b) für IBC der Arten 31A, 31B und 31N, die dem in Absatz 6.5.6.8.4.1 c) angegebenen Prüfdruck unterzogen werden: Es darf weder eine dauerhafte Verformung, durch die der IBC für die Beförderung ungeeignet wird, noch eine Undichtheit auftreten;
- c) starre Kunststoff-IBC und Kombinations-IBC: Es darf weder eine dauerhafte Verformung, durch die der IBC für die Beförderung ungeeignet wird, noch eine Undichtheit auftreten.

### 6.5.6.9 Fallprüfung

#### 6.5.6.9.1 Anwendungsbereich

Für alle IBC-Arten als Bauartprüfung.

#### 6.5.6.9.2 Vorbereitung des IBC für die Prüfung

- a) metallene IBC: Der IBC muss für feste Stoffe bis mindestens 95 % und für flüssige Stoffe bis mindestens 98 % seines höchsten Fassungsraums gefüllt werden. Druckentlastungseinrichtungen müssen ausser Betrieb gesetzt oder entfernt und die entstehenden Öffnungen verschlossen werden;
- b) flexible IBC: Der IBC muss bis zu seiner höchstzulässigen Bruttomasse gefüllt werden, wobei der Inhalt gleichmässig zu verteilen ist;
- c) starre Kunststoff-IBC und Kombinations-IBC: Der IBC muss für feste Stoffe bis mindestens 95 % und für flüssige Stoffe bis mindestens 98 % seines höchsten Fassungsraums gefüllt werden. Druckentlastungseinrichtungen dürfen ausser Betrieb gesetzt oder entfernt und die entstehenden Öffnungen verschlossen werden. Die Prüfung der IBC ist vorzunehmen, nachdem die Temperatur des Prüfmusters und seines Inhaltes auf -18 °C oder darunter abgesenkt wurde. Sofern die Prüfmuster der Kombinations-IBC nach diesem Verfahren vorbereitet werden, kann auf die in Absatz 6.5.6.3.1 vorgeschriebene Konditionierung verzichtet werden. Die für die Prüfung verwendeten flüssigen Stoffe sind, gegebenenfalls durch Zugabe von Frostschutzmitteln, in flüssigem Zustand zu halten. Auf die Konditionierung kann verzichtet werden, falls die Werkstoffe eine ausreichende Verformbarkeit und Zugfestigkeit bei niedrigen Temperaturen aufweisen;
- d) IBC aus Pappe oder aus Holz: Der IBC muss bis mindestens 95 % seines höchsten Fassungsraums gefüllt werden.

### 6.5.6.9.3 Prüfverfahren

Der IBC muss mit seinem Boden so auf eine nicht federnde, horizontale, ebene, massive und starre Oberfläche nach den Vorschriften des Absatzes 6.1.5.3.4 fallen gelassen werden, dass der IBC auf die schwächste Stelle seines Bodens aufschlägt.

Ein IBC mit einem Fassungsraum von höchstens 0,45 m<sup>3</sup> muss auch fallen gelassen werden:

- metallene IBC: auf die schwächste Stelle, abgesehen von der Stelle des Bodens, die beim ersten Fallversuch geprüft wurde;
- flexible IBC: auf die schwächste Seite;
- starre Kunststoff-IBC, Kombinations-IBC sowie IBC aus Pappe und aus Holz: flach auf eine Seite, flach auf das Oberteil und auf eine Ecke.

Für jeden Fallversuch darf derselbe IBC oder ein anderer IBC derselben Auslegung verwendet werden.

### 6.5.6.9.4 Fallhöhe

Für feste Stoffe und flüssige Stoffe, wenn die Prüfung mit dem zu befördernden festen oder flüssigen Stoff oder mit einem anderen Stoff, der im Wesentlichen dieselben physikalischen Eigenschaften hat, durchgeführt wird:

Verpackungsgruppe I	Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III
1,8 m	1,2 m	0,8 m

Für flüssige Stoffe, wenn die Prüfung mit Wasser durchgeführt wird:

- wenn der zu befördernde Stoff eine relative Dichte von höchstens 1,2 hat:

Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III
1,2 m	0,8 m

- wenn der zu befördernde Stoff eine relative Dichte von mehr als 1,2 hat, ist die Fallhöhe auf Grund der relativen Dichte ( $d$ ) des zu befördernden Stoffes, aufgerundet auf die erste Dezimalstelle, wie folgt zu berechnen:

Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III
$d \times 1,0 \text{ m}$	$d \times 0,67 \text{ m}$

### 6.5.6.9.5 Kriterien für das Bestehen der Prüfung(en)

- metallene IBC: kein Verlust von Füllgut;
- flexible IBC: kein Verlust von Füllgut. Ein geringfügiges Austreten aus Verschlüssen oder Nahtstellen beim Aufprall gilt nicht als Versagen des IBC, vorausgesetzt, es kommt nicht zu weiterer Undichtheit, nachdem der IBC vom Boden abgehoben worden ist;
- starre Kunststoff-IBC, Kombinations-IBC sowie IBC aus Pappe und aus Holz: kein Verlust von Füllgut. Ein geringfügiges Austreten aus Verschlüssen beim Aufprall gilt nicht als Versagen des IBC, vorausgesetzt, es kommt nicht zu weiterer Undichtheit;
- alle IBC: keine Beschädigung, durch die der IBC für eine Beförderung zur Bergung oder Entsorgung unsicher wird und kein Verlust von Füllgut. Darüber hinaus muss der IBC in der Lage sein, durch geeignete Mittel für eine Dauer von fünf Minuten angehoben zu werden, so dass er sich frei über dem Boden befindet.

**Bem.** Die Kriterien des Absatzes d) gelten für IBC-Bauarten, die ab dem 1. Januar 2011 hergestellt werden.

### 6.5.6.10 Weiterreissprüfung

#### 6.5.6.10.1 Anwendungsbereich

Für alle Arten flexibler IBC als Bauartprüfung.

#### 6.5.6.10.2 Vorbereitung des IBC für die Prüfung

Der IBC muss bis mindestens 95 % seines Fassungsraums und bis zu seiner höchstzulässigen Bruttomasse gefüllt werden, wobei der Inhalt gleichmässig zu verteilen ist.

### 6.5.6.10.3 Prüfverfahren

Wenn sich der IBC auf dem Boden befindet, wird mit einem Messer die Breitseite in einer Länge von 100 mm in einem Winkel von 45° zur Hauptachse des IBC in halber Höhe zwischen dem Boden des IBC und dem oberen Füllgutspiegel vollständig durchgeschnitten. Der IBC ist dann einer gleichmässig verteilten überlagerten Last auszusetzen, die dem Zweifachen der höchstzulässigen Bruttomasse entspricht. Die Last muss mindestens fünf Minuten wirken. IBC, die für Heben von oben oder von der Seite ausgelegt sind, müssen nach Entfernen der überlagerten Last hochgehoben werden, bis sie sich frei über dem Boden befinden, und fünf Minuten in dieser Stellung gehalten werden.

### 6.5.6.10.4 Kriterium für das Bestehen der Prüfung

Der Schnitt darf sich nicht um mehr als 25 % seiner ursprünglichen Länge vergrössern.

### 6.5.6.11 Kippfallprüfung

#### 6.5.6.11.1 Anwendungsbereich

Für alle Arten flexibler IBC als Bauartprüfung.

#### 6.5.6.11.2 Vorbereitung des IBC für die Prüfung

Der IBC muss bis mindestens 95 % seines Fassungsraums und bis zu seiner höchstzulässigen Bruttomasse gefüllt werden, wobei der Inhalt gleichmässig zu verteilen ist.

#### 6.5.6.11.3 Prüfverfahren

Der IBC muss so gekippt werden, dass eine beliebige Stelle seines Oberteils auf eine starre, nicht federnde, glatte, flache und horizontale Fläche fällt.

#### 6.5.6.11.4 Kippfallhöhe

Verpackungsgruppe I	Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III
1,8 m	1,2 m	0,8 m

#### 6.5.6.11.5 Kriterien für das Bestehen der Prüfung

Kein Austreten von Füllgut. Ein geringfügiges Austreten aus Verschlüssen oder Nahtstellen beim Aufprall gilt nicht als Versagen des IBC, vorausgesetzt, es kommt nicht zu weiterer Undichtheit.

### 6.5.6.12 Aufrichtprüfung

#### 6.5.6.12.1 Anwendungsbereich

Für alle flexiblen IBC, die für das Heben von oben oder von der Seite ausgelegt sind, als Bauartprüfung.

#### 6.5.6.12.2 Vorbereitung des IBC für die Prüfung

Der IBC muss bis mindestens 95 % seines Fassungsraums und bis zu seiner höchstzulässigen Bruttomasse gefüllt werden, wobei der Inhalt gleichmässig zu verteilen ist.

#### 6.5.6.12.3 Prüfverfahren

Der auf der Seite liegende IBC muss an einer Hebeeinrichtung oder zwei Hebeeinrichtungen, wenn vier vorhanden sind, mit einer Geschwindigkeit von mindestens 0,1 m/s angehoben werden, bis er aufrecht frei über dem Boden hängt.

#### 6.5.6.12.4 Kriterium für das Bestehen der Prüfung

Keine Beschädigung des IBC oder seiner Hebeeinrichtungen, durch die der IBC für die Beförderung oder Handhabung ungeeignet wird.

### 6.5.6.13 Vibrationsprüfung

#### 6.5.6.13.1 Anwendungsbereich

Für alle IBC, die für flüssige Stoffe verwendet werden, als Bauartprüfung.

**Bem.** Diese Prüfung gilt für alle IBC-Bauarten, die nach dem 31. Dezember 2010 hergestellt werden (siehe auch Unterabschnitt 1.6.1.14).

#### **6.5.6.13.2** Vorbereitung des IBC für die Prüfung

Ein IBC-Prüfmuster muss nach dem Zufallsprinzip ausgewählt werden und für die Beförderung ausgerüstet und verschlossen werden. Der IBC muss bis mindestens 98 % seines höchsten Fassungsraums mit Wasser gefüllt werden.

#### **6.5.6.13.3** Prüfverfahren und -dauer

**6.5.6.13.3.1** Der IBC muss in der Mitte der Auflagefläche der Prüfmaschine mit einer vertikalen Sinusschwingung, doppelte Amplitude (Spitze-Spitze-Auslenkung) von  $25 \text{ mm} \pm 5 \%$  aufgesetzt werden. Sofern notwendig müssen an der Auflagefläche Rückhalteeinrichtungen befestigt werden, die eine horizontale Bewegung des Prüfmusters von der Auflagefläche ohne Beschränkung der senkrechten Bewegung verhindern.

**6.5.6.13.3.2** Die Prüfung ist für die Dauer von einer Stunde bei einer Frequenz durchzuführen, die dazu führt, dass ein Teil des IBC-Bodens vorübergehend für einen Teil jeder Periode so stark von der Vibrationsauflagefläche angehoben wird, dass ein Distanzplättchen aus Metall zeitweise an mindestens einem Punkt vollständig zwischen dem IBC-Boden und der Prüfauflagefläche eingeschoben werden kann. Nach der ersten Einstellung kann es notwendig werden, die Frequenz anzupassen, um Resonanzschwingungen der Verpackung zu verhindern. Dennoch muss die Prüffrequenz das in diesem Absatz beschriebene Einbringen des Distanzplättchens aus Metall unter dem IBC weiterhin zulassen. Die ständige Möglichkeit des Einschobens des Distanzplättchens aus Metall ist für das Bestehen der Prüfung unbedingt erforderlich. Das für diese Prüfung verwendete Distanzplättchen aus Metall muss eine Dicke von mindestens 1,6 mm, eine Breite von mindestens 50 mm und eine ausreichende Länge haben, damit es für die Durchführung der Prüfung mindestens 100 mm zwischen dem IBC und der Auflagefläche eingeschoben werden kann.

#### **6.5.6.13.4** Kriterien für das Bestehen der Prüfung

Es darf keine Undichtheit und kein Bruch festgestellt werden. Darüber hinaus darf kein Zubruchgehen oder Versagen der baulichen Ausrüstungsteile wie Brechen von Schweissverbindungen oder Versagen von Befestigungen festgestellt werden.

#### **6.5.6.14** Prüfbericht

**6.5.6.14.1** Über die Prüfung ist ein Prüfbericht zu erstellen, der mindestens folgende Angaben enthält und der den Benutzern des IBC zur Verfügung gestellt werden muss:

1. Name und Anschrift der Prüfeinrichtung;
2. Name und Anschrift des Antragstellers (soweit erforderlich);
3. eine nur einmal vergebene Prüfbericht-Kennnummer;
4. Datum des Prüfberichts;
5. Hersteller des IBC;
6. Beschreibung der IBC-Bauart (z. B. Abmessungen, Werkstoffe, Verschlüsse, Wanddicke usw.), einschliesslich des Herstellungsverfahrens (z. B. Blasformverfahren), gegebenenfalls mit Zeichnung(en) und Foto(s);
7. höchster Fassungsraum;
8. charakteristische Merkmale des Prüfinhalts, z. B. Viskosität und relative Dichte bei flüssigen Stoffen und Teilchengrösse bei festen Stoffen. Für starre Kunststoff-IBC und Kombinations-IBC, die der Innendruckprüfung des Unterabschnitts 6.5.6.8 unterliegen, die Temperatur des verwendeten Wassers;
9. Beschreibung und Ergebnis der Prüfungen;
10. der Prüfbericht muss mit Namen und Funktionsbezeichnung des Unterzeichners unterschrieben sein.

**6.5.6.14.2** Der Prüfbericht muss Erklärungen enthalten, dass der versandfertige IBC in Übereinstimmung mit den entsprechenden Vorschriften dieses Kapitels geprüft worden ist und dass dieser Prüfbericht bei Anwendung anderer Verpackungsmethoden oder bei Verwendung anderer Verpackungsbestandteile ungültig werden kann. Eine Ausfertigung des Prüfberichts ist der zuständigen Behörde zur Verfügung zu stellen.

(unbedruckt)

## Kapitel 6.6

### Bau- und Prüfvorschriften für Grossverpackungen

#### 6.6.1 Allgemeines

6.6.1.1 Die Vorschriften dieses Kapitels gelten nicht für:

- a) Verpackungen für Klasse 2, ausgenommen Grossverpackungen für Gegenstände der Klasse 2, einschliesslich Druckgaspackungen;
- b) Verpackungen für Klasse 6.2, ausgenommen Grossverpackungen für UN 3291 Klinische Abfälle;
- c) Versandstücke der Klasse 7, die radioaktive Stoffe enthalten.

6.6.1.2 Die Grossverpackungen müssen nach einem von der zuständigen Behörde als zufrieden stellend erachteten Qualitätssicherungsprogramm hergestellt, geprüft und wiederaufgearbeitet sein, um sicherzustellen, dass jede hergestellte oder wiederaufgearbeitete Grossverpackung den Vorschriften dieses Kapitels entspricht.

**Bem.** Die Norm ISO 16106:2020 «Verpackungen zur Beförderung gefährlicher Güter – Gefahrgutverpackungen, Grosspackmittel (IBC) und Grossverpackungen – Leitfaden für die Anwendung der ISO 9001» enthält zufrieden stellende Leitlinien für Verfahren, die angewendet werden dürfen.

6.6.1.3 Die besonderen Vorschriften für Grossverpackungen in Abschnitt 6.6.4 stützen sich auf die derzeit verwendeten Grossverpackungen. Um den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt zu berücksichtigen, dürfen Grossverpackungen verwendet werden, deren Spezifikationen von denen in Abschnitt 6.6.4 abweichen, vorausgesetzt, sie sind ebenso wirksam, von der zuständigen Behörde anerkannt und in der Lage, die in Abschnitt 6.6.5 beschriebenen Vorschriften erfolgreich zu erfüllen. Andere als die im ADR beschriebenen Prüfungen sind zulässig, vorausgesetzt, sie sind gleichwertig und von der zuständigen Behörde anerkannt.

6.6.1.4 Hersteller und nachfolgende Verteiler von Verpackungen müssen Informationen über die zu befolgenden Verfahren sowie eine Beschreibung der Arten und Abmessungen der Verschlüsse (einschliesslich der erforderlichen Dichtungen) und aller anderen Bestandteile liefern, die notwendig sind, um sicherzustellen, dass die versandfertigen Versandstücke in der Lage sind, die anwendbaren Qualitätsprüfungen dieses Kapitels zu erfüllen.

#### 6.6.2 Codierung für die Bezeichnung des Typs der Grossverpackung

6.6.2.1 Der für Grossverpackungen verwendete Code besteht aus:


- a) zwei arabischen Ziffern, und zwar:
  - 50 für starre Grossverpackungen,
  - 51 für flexible Grossverpackungen und
- b) einem lateinischen Grossbuchstaben für die Art des Werkstoffes: Holz, Stahl usw., gemäss dem Verzeichnis in Unterabschnitt 6.1.2.6.

6.6.2.2 Der Code der Grossverpackung kann durch den Buchstaben «T» oder «W» ergänzt werden. Der Buchstabe «T» bezeichnet eine Bergungsgrossverpackung nach den Vorschriften des Absatzes 6.6.5.1.9. Der Buchstabe «W» bedeutet, dass die Grossverpackung zwar dem durch den Code bezeichneten Typ angehört, jedoch nach einer von Abschnitt 6.6.4 abweichenden Spezifikation hergestellt wurde und nach den Vorschriften des Unterabschnitts 6.6.1.3 als gleichwertig gilt.

#### 6.6.3 Kennzeichnung

##### 6.6.3.1 Grundkennzeichnung

Jede Grossverpackung, die für eine Verwendung gemäss den Vorschriften des ADR gebaut und bestimmt ist, muss mit dauerhaften, lesbaren und an einer gut sichtbaren Stelle angebrachten Kennzeichen versehen sein. Die Buchstaben, Ziffern und Symbole müssen eine Zeichenhöhe von mindestens 12 mm aufweisen und folgende Angaben umfassen:

- a) das Symbol der Vereinten Nationen für Verpackungen ; dieses Symbol darf nur zum Zweck der Bestätigung verwendet werden, dass eine Verpackung, ein flexibler Schüttgut-Container, ein ortsbeweglicher Tank oder ein MEGC den entsprechenden Vorschriften des Kapitels 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 oder 6.11 entspricht. Für Grossverpackungen aus Metall, auf denen die Kennzeichen durch Stempeln oder Prägen angebracht werden, dürfen anstelle des Symbols die Buchstaben «UN» verwendet werden;
- b) die Zahl «50» für eine starre Grossverpackung oder «51» für eine flexible Grossverpackung, gefolgt vom Buchstaben für den Werkstoff gemäss dem Verzeichnis des Absatzes 6.5.1.4.1 b);
- c) einen Grossbuchstaben, der die Verpackungsgruppe(n) angibt, für die die Bauart zugelassen worden ist:
  - X für die Verpackungsgruppen I, II und III;
  - Y für die Verpackungsgruppen II und III;







- Z nur für die Verpackungsgruppe III;
- d) der Monat und das Jahr (die beiden letzten Ziffern) der Herstellung;
  - e) das Zeichen des Staates, in dem die Zuordnung des Kennzeichens zugelassen wurde, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>1)</sup>;
  - f) der Name oder das Zeichen des Herstellers oder jede andere von der zuständigen Behörde festgelegte Identifizierung der Grossverpackung;
  - g) die Prüflast der Stapeldruckprüfung in kg. Bei Grossverpackungen, die nicht für die Stapelung ausgelegt sind, ist «0» anzugeben;
  - h) höchstzulässige Bruttomasse in kg.

Die Grundkennzeichen müssen in der Reihenfolge der vorstehenden Unterabsätze angebracht werden.

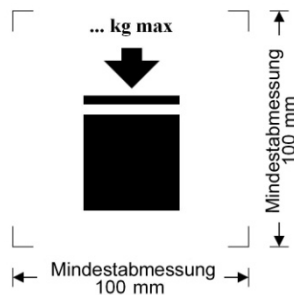
Jedes der gemäss den Absätzen a) bis h) angebrachten Kennzeichen muss zur leichteren Identifizierung deutlich getrennt werden, z. B. durch einen Schrägstrich oder eine Leerstelle.

### 6.6.3.2 Beispiele für die Kennzeichnung

- |   |                                  |  |
|---|----------------------------------|--|
|  | 50A/X/0501/N/PQRS<br>2500/1000   | Grossverpackung aus Stahl, die gestapelt werden darf;<br>Stapellast: 2500 kg;<br>höchstzulässige Bruttomasse: 1000 kg          |
|  | 50AT/Y/05/01/B/PQRS<br>2500/1000 | Bergungsgrossverpackung aus Stahl, die gestapelt werden darf;<br>Stapellast: 2500 kg;<br>höchstzulässige Bruttomasse: 1000 kg. |
|  | 50H/Y/0402/D/ABCD 987<br>0/800   | Grossverpackung aus Kunststoff, die nicht gestapelt werden darf;<br>höchstzulässige Bruttomasse: 800 kg                        |
|  | 51H/Z/0601/S/1999<br>0/500       | flexible Grossverpackung, die nicht gestapelt werden darf;<br>höchstzulässige Bruttomasse: 500 kg                              |

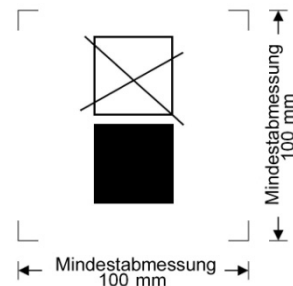
**6.6.3.3** Die höchstzulässige anwendbare Stapellast muss auf einem der Abbildung 6.6.3.3.1 oder 6.6.3.3.2 entsprechenden Piktogramm angegeben werden. Das Piktogramm muss dauerhaft und deutlich sichtbar sein.

**Abbildung 6.6.3.3.1**



Grossverpackung, die gestapelt werden kann

**Abbildung 6.6.3.3.2**



Grossverpackung, die NICHT gestapelt werden kann

Die Mindestabmessungen müssen 100 mm × 100 mm sein. Die Buchstaben und Ziffern für die Angabe der Masse müssen eine Zeichenhöhe von mindestens 12 mm haben. Der durch die Abmessungspfeile angegebene Druckbereich muss quadratisch sein. Wenn Abmessungen nicht näher spezifiziert sind, müssen die Proportionen aller Merkmale den abgebildeten in etwa entsprechen. Die über dem Piktogramm angegebene Masse darf nicht grösser sein als die bei der Bauartprüfung aufgebraachte Last (siehe Absatz 6.6.5.3.3.4) dividiert durch 1,8.

<sup>1)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z. B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

**6.6.3.4** Wenn eine Grossverpackung einer oder mehreren geprüften Grossverpackungsbauarten, einschliesslich einer oder mehreren geprüften Bauarten von Verpackungen oder Grosspackmitteln (IBC), entspricht, darf die Grossverpackung mit mehreren Kennzeichen zur Angabe der entsprechenden Prüfanforderungen, die erfüllt wurden, versehen sein. Wenn eine Grossverpackung mit mehreren Kennzeichen versehen ist, müssen die Kennzeichen in unmittelbarer Nähe zueinander erscheinen und jedes Kennzeichen muss vollständig abgebildet sein.

#### **6.6.4 Besondere Vorschriften für Grossverpackungen**

##### **6.6.4.1 Besondere Vorschriften für Grossverpackungen aus Metall**

50A aus Stahl

50B aus Aluminium

50N aus Metall (ausgenommen Stahl oder Aluminium)

**6.6.4.1.1** Die Grossverpackungen müssen aus geeignetem verformbarem Metall hergestellt sein, dessen Schweisbarkeit einwandfrei feststeht. Die Schweissverbindungen müssen fachmännisch ausgeführt sein und vollständige Sicherheit bieten. Die Leistungsfähigkeit des Werkstoffs bei niedrigen Temperaturen muss gegebenenfalls berücksichtigt werden.

**6.6.4.1.2** Es ist darauf zu achten, dass Schäden durch galvanische Wirkungen auf Grund sich berührender unterschiedlicher Metalle vermieden werden.

##### **6.6.4.2 Besondere Vorschriften für Grossverpackungen aus flexiblen Werkstoffen**

51H aus flexiblem Kunststoff

51M aus Papier

**6.6.4.2.1** Die Grossverpackungen müssen aus geeigneten Werkstoffen hergestellt sein. Die Festigkeit des Werkstoffes und die Ausführung der flexiblen Grossverpackungen müssen dem Fassungsraum und der vorgesehenen Verwendung angepasst sein.

**6.6.4.2.2** Alle für die Herstellung der flexiblen Grossverpackungen des Typs 51M verwendeten Werkstoffe müssen nach mindestens 24-stündigem vollständigem Eintauchen in Wasser noch mindestens 85 % der Reissfestigkeit aufweisen, die ursprünglich nach Konditionierung des Werkstoffes bis zum Gleichgewicht bei einer relativen Feuchtigkeit von höchstens 67 % gemessen wurde.

**6.6.4.2.3** Verbindungen müssen durch Nähen, Heissiegeln, Kleben oder andere gleichwertige Verfahren hergestellt sein. Alle genähten Verbindungen müssen gesichert sein.

**6.6.4.2.4** Flexible Grossverpackungen müssen eine angemessene Widerstandsfähigkeit gegenüber Alterung und Festigkeitsabbau durch ultraviolette Strahlung, klimatische Bedingungen oder das Füllgut aufweisen, um für die vorgesehene Verwendung geeignet zu sein.

**6.6.4.2.5** Bei flexiblen Grossverpackungen aus Kunststoff, bei denen ein Schutz vor ultravioletter Strahlung erforderlich ist, muss dies durch Zugabe von Russ oder anderen geeigneten Pigmenten oder Inhibitoren erfolgen. Diese Zusätze müssen mit dem Füllgut verträglich sein und während der gesamten Verwendungsdauer der Grossverpackung ihre Wirkung behalten. Bei Verwendung von Russ, Pigmenten oder Inhibitoren, die sich von den für die Herstellung des geprüften Baumusters verwendeten unterscheiden, kann auf eine Wiederholung der Prüfungen verzichtet werden, wenn der veränderte Gehalt an Russ, Pigmenten oder Inhibitoren die physikalischen Eigenschaften des Werkstoffes nicht beeinträchtigt.

**6.6.4.2.6** Dem Werkstoff der Grossverpackung dürfen Zusätze beigemischt werden, um die Beständigkeit gegenüber Alterung zu verbessern, oder für andere Zwecke, vorausgesetzt, sie beeinträchtigen nicht die physikalischen oder chemischen Eigenschaften.

**6.6.4.2.7** Ist die Grossverpackung gefüllt, darf das Verhältnis von Höhe zu Breite nicht mehr als 2:1 betragen.

##### **6.6.4.3 Besondere Vorschriften für Grossverpackungen aus starrem Kunststoff**

50H aus starrem Kunststoff

**6.6.4.3.1** Die Grossverpackung muss aus geeignetem Kunststoff bekannter Spezifikation hergestellt sein, und seine Festigkeit muss seinem Fassungsraum und seiner vorgesehenen Verwendung angepasst sein. Der Werkstoff muss in geeigneter Weise widerstandsfähig sein gegen Alterung und Festigkeitsabbau, der durch das Füllgut oder gegebenenfalls durch ultraviolette Strahlung verursacht wird. Die Leistungsfähigkeit bei niedrigen Temperaturen muss gegebenenfalls berücksichtigt werden. Eine Permeation von Füllgut darf unter normalen Beförderungsbedingungen keine Gefahr darstellen.

- 6.6.4.3.2** Ist ein Schutz gegen ultraviolette Strahlen erforderlich, so muss dieser durch Zugabe von Russ oder anderen geeigneten Pigmenten oder Inhibitoren erfolgen. Diese Zusätze müssen mit dem Inhalt verträglich sein und während der gesamten Verwendungsdauer der Aussenverpackung ihre Wirkung behalten. Bei Verwendung von Russ, Pigmenten oder Inhibitoren, die sich von den für die Herstellung des geprüften Baumusters verwendeten unterscheiden, kann auf die Wiederholung der Prüfungen verzichtet werden, wenn der veränderte Gehalt an Russ, Pigmenten oder Inhibitoren die physikalischen Eigenschaften des Werkstoffes nicht beeinträchtigt.
- 6.6.4.3.3** Dem Werkstoff der Grossverpackung dürfen Zusätze beigemischt werden, um die Beständigkeit gegenüber Alterung zu verbessern, oder für andere Zwecke, vorausgesetzt, sie beeinträchtigen nicht die physikalischen oder chemischen Eigenschaften des Werkstoffes.
- 6.6.4.4** **Besondere Vorschriften für Grossverpackungen aus Pappe**  
50G aus starrer Pappe
- 6.6.4.4.1** Die Grossverpackung muss aus fester Vollpappe oder fester zweiseitiger Wellpappe (ein- oder mehrwellig) von guter Qualität hergestellt sein, die dem Fassungsraum und der vorgesehenen Verwendung angepasst sind. Die Wasserbeständigkeit der Aussenfläche muss so sein, dass die Erhöhung der Masse während der 30 Minuten dauernden Prüfung auf Wasseraufnahme nach der Cobb-Methode nicht mehr als 155 g/m<sup>2</sup> ergibt (siehe Norm ISO 535:1991). Die Pappe muss eine geeignete Biegefestigkeit haben. Die Pappe muss so zugeschnitten, ohne Ritzen gerillt und geschlitzt sein, dass sie beim Zusammenbau nicht knickt, ihre Oberfläche nicht einreisst oder sie nicht zu stark ausbaucht. Die Wellen der Wellpappe müssen fest mit den Aussenschichten verklebt sein.
- 6.6.4.4.2** Die Wände, einschliesslich Deckel und Boden, müssen eine Durchstossfestigkeit von mindestens 15 J, gemessen nach der Norm ISO 3036:1975, aufweisen.
- 6.6.4.4.3** Die Verbindungen der Aussenverpackung von Grossverpackungen müssen eine ausreichende Überlappung aufweisen und durch Klebeband, Verkleben, Heften mittels Metallklammern oder andere mindestens gleichwertige Befestigungssysteme hergestellt sein. Erfolgt die Verbindung durch Verkleben oder durch Verwendung von Klebeband, ist ein wasserbeständiger Klebstoff zu verwenden. Metallklammern müssen durch alle zu befestigenden Teile durchgeführt und so geformt oder geschützt sein, dass die Innenauskleidung weder abgerieben noch durchstossen werden kann.
- 6.6.4.4.4** Ein Palettensockel, der einen festen Bestandteil der Grossverpackung bildet, oder eine abnehmbare Palette muss für die mechanische Handhabung der mit der höchstzulässigen Bruttomasse befüllten Grossverpackung geeignet sein.
- 6.6.4.4.5** Die abnehmbare Palette oder der Palettensockel muss so ausgelegt sein, dass Verformungen am Boden der Grossverpackung, die bei der Handhabung Schäden verursachen können, vermieden werden.
- 6.6.4.4.6** Bei einer abnehmbaren Palette muss der Packmittelkörper fest mit der Palette verbunden sein, um die Stabilität bei Handhabung und Beförderung sicherzustellen. Darüber hinaus muss die Oberfläche der abnehmbaren Palette frei von Unebenheiten sein, die die Grossverpackung beschädigen können.
- 6.6.4.4.7** Um die Stapelfähigkeit zu erhöhen, dürfen Verstärkungseinrichtungen, wie Holzstützen, verwendet werden, die sich jedoch ausserhalb der Innenauskleidung befinden müssen.
- 6.6.4.4.8** Sind die Grossverpackungen zum Stapeln vorgesehen, muss die tragende Fläche so beschaffen sein, dass die Last sicher verteilt wird.
- 6.6.4.5** **Besondere Vorschriften für Grossverpackungen aus Holz**  
50C aus Naturholz  
50D aus Sperrholz  
50F aus Holzfaserwerkstoff
- 6.6.4.5.1** Die Festigkeit der verwendeten Werkstoffe und die Art der Fertigung müssen dem Fassungsraum und der vorgesehenen Verwendung der Grossverpackung angepasst sein.
- 6.6.4.5.2** Besteht die Grossverpackung aus Naturholz, so muss dieses gut abgelagert, handelsüblich trocken und frei von Mängeln sein, um eine wesentliche Verminderung der Festigkeit jedes einzelnen Teils der Grossverpackung zu verhindern. Jedes Teil der Grossverpackung muss aus einem Stück bestehen oder diesem gleichwertig sein. Teile sind als einem Stück gleichwertig anzusehen, wenn eine geeignete Klebeverbindung, wie z. B. Lindermann-Verbindung (Schwalbenschwanz-Verbindung), Nut- und Federverbindung, überlappende Verbindung, eine Stossverbindung mit mindestens zwei gewellten Metallbefestigungselementen an jeder Verbindung oder andere gleich wirksame Verfahren angewendet werden.

- 6.6.4.5.3 Besteht die Grossverpackung aus Sperrholz, so muss dieses mindestens aus drei Lagen bestehen und aus gut abgelagertem Schäl furnier, Schnittfurnier oder Sägefurnier hergestellt, handelsüblich trocken und frei von Mängeln sein, die die Festigkeit der Grossverpackung erheblich beeinträchtigen können. Die einzelnen Lagen müssen mit einem wasserbeständigen Klebstoff miteinander verleimt sein. Für die Herstellung der Grossverpackungen dürfen auch andere geeignete Werkstoffe zusammen mit Sperrholz verwendet werden.
- 6.6.4.5.4 Besteht die Grossverpackung aus Holzfaserverwerkstoff, so muss dieser wasserbeständig sein, wie Spanplatten, Holzfaserverplatten oder andere geeignete Werkstoffe.
- 6.6.4.5.5 Die Platten der Grossverpackungen müssen an den Eckleisten oder Stirnseiten fest vernagelt oder geklammert oder durch andere ebenfalls geeignete Mittel zusammengefügt sein.
- 6.6.4.5.6 Ein Palettensockel, der einen festen Bestandteil einer Grossverpackung bildet, oder eine abnehmbare Palette muss für die mechanische Handhabung der Grossverpackung nach Befüllung mit der höchstzulässigen Masse geeignet sein.
- 6.6.4.5.7 Die abnehmbare Palette oder der Palettensockel muss so ausgelegt sein, dass Verformungen am Boden der Grossverpackung, die bei der Handhabung Schäden verursachen können, vermieden werden.
- 6.6.4.5.8 Bei einer abnehmbaren Palette muss der Packmittelkörper fest mit der Palette verbunden sein, um die Stabilität bei Handhabung und Beförderung sicherzustellen. Darüber hinaus muss die Oberfläche der abnehmbaren Palette frei von Unebenheiten sein, die die Grossverpackung beschädigen können.
- 6.6.4.5.9 Um die Stapelfähigkeit zu erhöhen, dürfen Verstärkungseinrichtungen, wie Holzstützen, verwendet werden, die sich jedoch ausserhalb der Innenauskleidung befinden müssen.
- 6.6.4.5.10 Sind die Grossverpackungen zum Stapeln vorgesehen, muss die tragende Fläche so beschaffen sein, dass die Last sicher verteilt wird.

## 6.6.5 **Prüfvorschriften für Grossverpackungen**

### 6.6.5.1 **Durchführung und Häufigkeit der Prüfungen**

- 6.6.5.1.1 Die Bauart jeder Grossverpackung muss den in Unterabschnitt 6.6.5.3 vorgesehenen Prüfungen nach den von der zuständigen Behörde, welche die Zuteilung des Kennzeichens bestätigt hat, festgelegten Verfahren unterzogen und von dieser Behörde zugelassen werden.
- 6.6.5.1.2 Vor der Verwendung muss jede Bauart einer Grossverpackung die in diesem Kapitel vorgeschriebenen Prüfungen erfolgreich bestanden haben. Die Bauart der Grossverpackung wird durch Auslegung, Grösse, verwendeten Werkstoff und dessen Dicke, Art der Fertigung und Zusammenbau bestimmt, kann aber auch verschiedene Oberflächenbehandlungen einschliessen. Hierzu gehören auch Grossverpackungen, die sich von der Bauart nur durch ihre geringere Bauhöhe unterscheiden.
- 6.6.5.1.3 Die Prüfungen müssen mit Mustern aus der Produktion in Abständen durchgeführt werden, die von der zuständigen Behörde festgelegt werden. Werden solche Prüfungen an Grossverpackungen aus Pappe durchgeführt, gilt eine Vorbereitung bei Umgebungsbedingungen als gleichwertig zu den im Absatz 6.6.5.2.4 angegebenen Vorschriften.
- 6.6.5.1.4 Die Prüfungen müssen auch nach jeder Änderung der Auslegung, des Werkstoffs oder der Art der Fertigung einer Grossverpackung wiederholt werden.
- 6.6.5.1.5 Die zuständige Behörde kann die selektive Prüfung von Grossverpackungen zulassen, die sich nur geringfügig von einer bereits geprüften Bauart unterscheiden: z. B. Grossverpackungen, die Innenverpackungen kleinerer Grösse oder geringerer Nettomasse enthalten, oder auch Grossverpackungen, bei denen ein oder mehrere Aussenmasse etwas verringert sind.
- 6.6.5.1.6 (bleibt offen)  
**Bem.** Für die Vorschriften zur Anordnung verschiedener Innenverpackungen in einer Grossverpackung und die zulässigen Variationen von Innenverpackungen siehe Absatz 4.1.1.5.1.
- 6.6.5.1.7 Die zuständige Behörde kann jederzeit verlangen, dass durch Prüfungen nach diesem Abschnitt nachgewiesen wird, dass die Grossverpackungen aus der Serienherstellung die Vorschriften der Bauartprüfung erfüllen.
- 6.6.5.1.8 Unter der Voraussetzung, dass die Gültigkeit der Prüfergebnisse nicht beeinträchtigt wird, und mit Zustimmung der zuständigen Behörde dürfen mehrere Prüfungen mit einem einzigen Muster durchgeführt werden.
- 6.6.5.1.9 **Bergungsgrossverpackungen**

Bergungsgrossverpackungen müssen nach den Vorschriften geprüft und gekennzeichnet werden, die für Grossverpackungen der Verpackungsgruppe II zur Beförderung von festen Stoffen oder Innenverpackungen gelten, mit folgenden Abweichungen:

- a) Die für die Durchführung der Prüfungen verwendete Prüfsubstanz ist Wasser; die Bergungsgrossverpackungen müssen zu mindestens 98 % ihres höchsten Fassungsraums gefüllt sein. Um die erforderliche Gesamtmasse des Versandstücks zu erreichen, dürfen beispielsweise Säcke mit Bleischrot beigefügt werden, sofern diese so eingesetzt sind, dass die Prüfergebnisse nicht beeinträchtigt werden. Alternativ darf bei der Durchführung der Fallprüfung die Fallhöhe in Übereinstimmung mit Absatz 6.6.5.3.4.4.2 b) variiert werden.
- b) Die Bergungsgrossverpackungen müssen ausserdem erfolgreich der Dichtheitsprüfung bei 30 kPa unterzogen worden sein; die Ergebnisse dieser Prüfung sind im Prüfbericht nach Unterabschnitt 6.6.5.4 zu vermerken.
- c) Die Bergungsgrossverpackungen sind, wie in Unterabschnitt 6.6.2.2 angegeben, mit dem Buchstaben «T» zu kennzeichnen.

## 6.6.5.2 Vorbereitung für die Prüfungen

**6.6.5.2.1** Die Prüfungen sind an versandfertigen Grossverpackungen, einschliesslich der Innenverpackungen oder der beförderten Gegenstände, durchzuführen. Die Innenverpackungen müssen bei flüssigen Stoffen zu mindestens 98 % ihres höchsten Fassungsraums, bei festen Stoffen zu mindestens 95 % ihres höchsten Fassungsraums gefüllt sein. Bei Grossverpackungen, deren Innenverpackung für die Beförderung von flüssigen oder festen Stoffen vorgesehen ist, sind getrennte Prüfungen für den flüssigen und für den festen Inhalt erforderlich. Die in den Innenverpackungen enthaltenen Stoffe oder die in den Grossverpackungen enthaltenen zu befördernden Gegenstände dürfen durch andere Stoffe oder Gegenstände ersetzt werden, sofern dadurch die Prüfergebnisse nicht verfälscht werden. Werden andere Innenverpackungen oder Gegenstände verwendet, müssen diese die gleichen physikalischen Eigenschaften (Masse, Korngrösse usw.) haben wie die zu befördernden Innenverpackungen oder Gegenstände. Es ist zulässig, Zusätze wie Säcke mit Bleischrot zu verwenden, um die erforderliche Gesamtmasse des Versandstückes zu erreichen, sofern diese so eingebracht werden, dass sie die Prüfungsergebnisse nicht beeinträchtigen.

**6.6.5.2.2** Wird bei der Fallprüfung für flüssige Stoffe ein anderer Stoff verwendet, so muss dieser eine vergleichbare relative Dichte und Viskosität haben wie der zu befördernde Stoff. Unter den Bedingungen des Absatzes 6.6.5.3.4.4 darf auch Wasser für die Fallprüfung für flüssige Stoffe verwendet werden.

**6.6.5.2.3** Grossverpackungen aus Kunststoff und Grossverpackungen, die Innenverpackungen aus Kunststoff enthalten – ausgenommen Säcke, die für die Aufnahme von festen Stoffen oder Gegenständen vorgesehen sind –, sind der Fallprüfung zu unterziehen, nachdem die Temperatur des Prüfmusters und seines Inhaltes auf  $-18\text{ °C}$  oder darunter abgesenkt wurde. Auf die Konditionierung kann verzichtet werden, falls die Werkstoffe der Verpackung eine ausreichende Verformbarkeit und Zugfestigkeit bei niedrigen Temperaturen aufweisen. Werden die Prüfmuster auf diese Weise konditioniert, ist die Konditionierung nach Absatz 6.6.5.2.4 nicht erforderlich. Die für die Prüfung verwendeten flüssigen Stoffe sind, gegebenenfalls durch Zugabe von Frostschutzmitteln, in flüssigem Zustand zu halten.

**6.6.5.2.4** Grossverpackungen aus Pappe müssen mindestens 24 Stunden in einem Klima konditioniert werden, dessen Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit gesteuert sind. Es gibt drei Möglichkeiten, von denen eine gewählt werden muss.

Das bevorzugte Klima ist  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  und  $50\% \pm 2\%$  relative Luftfeuchtigkeit. Die beiden anderen Möglichkeiten sind  $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  und  $65\% \pm 2\%$  relative Luftfeuchtigkeit oder  $27\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  und  $65\% \pm 2\%$  relative Luftfeuchtigkeit.

**Bem.** Die Mittelwerte müssen innerhalb dieser Grenzwerte liegen. Schwankungen kurzer Dauer und Messgrenzen können Abweichungen von den individuellen Messungen bis zu  $\pm 5\%$  für die relative Luftfeuchtigkeit zur Folge haben, ohne dass dies eine bedeutende Auswirkung auf die Reproduzierbarkeit der Prüfergebnisse hat.

## 6.6.5.3 Prüfvorschriften

### 6.6.5.3.1 Hebeprüfung von unten

#### 6.6.5.3.1.1 Anwendungsbereich

Für alle Arten von Grossverpackungen, die mit einer Vorrichtung zum Heben von unten versehen sind, als Bauartprüfung.

#### 6.6.5.3.1.2 Vorbereitung der Grossverpackung für die Prüfung

Die Grossverpackung ist bis zum 1,25fachen ihrer höchstzulässigen Bruttomasse zu befüllen, wobei die Last gleichmässig zu verteilen ist.

#### 6.6.5.3.1.3 Prüfverfahren

Die Grossverpackung muss zweimal von einem Gabelstapler hochgehoben und heruntergelassen werden, wobei die Gabel zentral anzusetzen ist und einen Abstand von  $\frac{3}{4}$  der Einführungsseitenabmessung haben muss (es sei denn, die Einführungspunkte sind vorgegeben). Die Gabel muss bis zu  $\frac{3}{4}$  in der Einführungsrichtung eingeführt werden. Die Prüfung muss in jeder möglichen Einführungsrichtung wiederholt werden.

#### 6.6.5.3.1.4 Kriterien für das Bestehen der Prüfung

Keine dauerhafte Verformung der Grossverpackung, die die Sicherheit der Beförderung beeinträchtigt, und kein Verlust von Füllgut.

#### 6.6.5.3.2 Hebeprüfung von oben

##### 6.6.5.3.2.1 Anwendungsbereich

Für alle Arten von Grossverpackungen, die für das Heben von oben ausgelegt sind, als Bauartprüfung.

##### 6.6.5.3.2.2 Vorbereitung der Grossverpackung für die Prüfung

Die Grossverpackung muss mit dem Zweifachen ihrer höchstzulässigen Bruttomasse befüllt werden. Eine flexible Grossverpackung muss mit dem Sechsfachen ihrer höchstzulässigen Bruttomasse befüllt werden, wobei die Last gleichmässig zu verteilen ist.

##### 6.6.5.3.2.3 Prüfverfahren

Die Grossverpackung muss in der Weise hochgehoben werden, für die sie ausgelegt ist, bis sie sich frei über dem Boden befindet, und für eine Dauer von fünf Minuten in dieser Stellung gehalten werden.

##### 6.6.5.3.2.4 Kriterien für das Bestehen der Prüfung

- a) Grossverpackungen aus Metall, Grossverpackungen aus starrem Kunststoff: keine dauerhafte Verformung der Grossverpackung einschliesslich eines gegebenenfalls vorhandenen Palettensockels, die die Sicherheit der Beförderung beeinträchtigt, und kein Verlust von Füllgut.
- b) Flexible Grossverpackungen: keine Beschädigung der Grossverpackung oder ihrer Hebeeinrichtungen, durch die die Grossverpackung für die Beförderung oder Handhabung ungeeignet wird, und kein Verlust von Füllgut.

#### 6.6.5.3.3 Stapeldruckprüfung

##### 6.6.5.3.3.1 Anwendungsbereich

Für alle Arten von Grossverpackungen, die für das Stapeln ausgelegt sind, als Bauartprüfung.

##### 6.6.5.3.3.2 Vorbereitung der Grossverpackung für die Prüfung

Die Grossverpackung ist bis zu ihrer höchstzulässigen Bruttomasse zu befüllen.

##### 6.6.5.3.3.3 Prüfverfahren

Die Grossverpackung muss mit ihrem Boden auf einen horizontalen harten Untergrund gestellt und einer gleichmässig verteilten überlagerten Prüflast (siehe Absatz 6.6.5.3.3.4) für eine Dauer von mindestens fünf Minuten ausgesetzt werden; Grossverpackungen aus Holz, Pappe oder Kunststoff müssen dieser Last mindestens 24 Stunden ausgesetzt werden.

##### 6.6.5.3.3.4 Berechnung der überlagerten Prüflast

Die Last, die auf die Grossverpackung gestellt wird, muss mindestens das 1,8fache der addierten höchstzulässigen Bruttomasse so vieler gleichartiger Grossverpackungen betragen, wie während der Beförderung auf die Grossverpackung gestapelt werden dürfen.

##### 6.6.5.3.3.5 Kriterien für das Bestehen der Prüfung

- a) Alle Arten von Grossverpackungen, ausgenommen flexible Grossverpackungen: keine dauerhafte Verformung der Grossverpackung einschliesslich eines gegebenenfalls vorhandenen Palettensockels, die die Sicherheit der Beförderung beeinträchtigt, und kein Verlust von Füllgut.
- b) Flexible Grossverpackungen: keine Beschädigung des Packmittelkörpers, die die Sicherheit der Beförderung beeinträchtigt, und kein Verlust von Füllgut.

#### 6.6.5.3.4 Fallprüfung

##### 6.6.5.3.4.1 Anwendungsbereich

Für alle Arten von Grossverpackungen als Bauartprüfung.

#### 6.6.5.3.4.2 Vorbereitung der Grossverpackung für die Prüfung

Die Grossverpackung muss nach den Vorschriften des Absatzes 6.6.5.2.1 befüllt werden.

#### 6.6.5.3.4.3 Prüfverfahren

Die Grossverpackung muss so auf eine nicht federnde, horizontale, ebene, massive und starre Oberfläche nach den Vorschriften des Absatzes 6.1.5.3.4 fallen gelassen werden, dass die Grossverpackung auf die schwächste Stelle ihrer Grundfläche aufschlägt.

#### 6.6.5.3.4.4 Fallhöhe

**Bem.** Grossverpackungen für Stoffe und Gegenstände der Klasse 1 müssen nach den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II geprüft werden.

#### 6.6.5.3.4.4.1 Für Innenverpackungen, die feste oder flüssige Stoffe oder Gegenstände enthalten, wenn die Prüfung mit dem zu befördernden festen oder flüssigen Stoff oder Gegenstand oder mit einem anderen Stoff durchgeführt wird, der im Wesentlichen dieselben Eigenschaften hat:

Verpackungsgruppe I	Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III
1,8 m	1,2 m	0,8 m

#### 6.6.5.3.4.4.2 Für Innenverpackungen, die flüssige Stoffe enthalten, wenn die Prüfung mit Wasser durchgeführt wird:

a) wenn der zu befördernde Stoff eine relative Dichte von höchstens 1,2 hat:

Verpackungsgruppe I	Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III
1,8 m	1,2 m	0,8 m

b) wenn der zu befördernde Stoff eine relative Dichte von mehr als 1,2 hat, ist die Fallhöhe auf Grund der relativen Dichte (d) des zu befördernden Stoffes, aufgerundet auf die erste Dezimalstelle, wie folgt zu berechnen:

Verpackungsgruppe I	Verpackungsgruppe II	Verpackungsgruppe III
$d \times 1,5$ (m)	$d \times 1,0$ (m)	$d \times 0,67$ (m)

#### 6.6.5.3.4.5 Kriterien für das Bestehen der Prüfung

6.6.5.3.4.5.1 Die Grossverpackung darf keine Beschädigungen aufweisen, welche die Sicherheit der Beförderung beeinträchtigen können. Aus der (den) Innenverpackung(en) oder dem (den) Gegenstand (Gegenständen) darf kein Füllgut austreten.

6.6.5.3.4.5.2 Bei Grossverpackungen für Gegenstände der Klasse 1 ist kein Riss erlaubt, der das Austreten von losen explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff aus der Grossverpackung ermöglichen könnte.

6.6.5.3.4.5.3 Wenn eine Grossverpackung einer Fallprüfung unterzogen wurde, hat das Prüfmuster die Prüfung bestanden, wenn der Inhalt vollständig zurückgehalten wird, auch wenn der Verschluss nicht mehr staubdicht ist.

#### 6.6.5.4 Zulassung und Prüfbericht

6.6.5.4.1 Für jede Bauart einer Grossverpackung ist eine Bescheinigung auszustellen und ein Kennzeichen (gemäss Abschnitt 6.6.3) zuzuordnen, die angeben, dass die Bauart, einschliesslich ihrer Ausrüstung, den Prüfvorschriften entspricht.

6.6.5.4.2 Über die Prüfung ist ein Prüfbericht zu erstellen, der mindestens folgende Angaben enthält und der den Benutzern der Grossverpackung zur Verfügung gestellt werden muss:

1. Name und Anschrift der Prüfeinrichtung;
2. Name und Anschrift des Antragstellers (soweit erforderlich);
3. eine nur einmal vergebene Prüfbericht-Kennnummer;
4. Datum des Prüfberichts;
5. Hersteller der Grossverpackung;
6. Beschreibung der Bauart der Grossverpackung (z. B. Abmessungen, Werkstoffe, Verschlüsse, Wanddicke usw.) und/oder Foto(s);
7. höchster Fassungsraum / höchstzulässige Bruttomasse;
8. charakteristische Merkmale des Prüfinhalts, z. B. Arten und Beschreibungen der verwendeten Innenverpackungen oder Gegenstände;
9. Beschreibung und Ergebnis der Prüfungen;
10. der Prüfbericht muss mit Namen und Funktionsbezeichnung des Unterzeichners unterschrieben sein.

**6.6.5.4.3** Der Prüfbericht muss Erklärungen enthalten, dass die versandfertige Grossverpackung in Übereinstimmung mit den entsprechenden Vorschriften dieses Kapitels geprüft worden ist und dass dieser Prüfbericht bei Anwendung anderer Verpackungsmethoden oder bei Verwendung anderer Verpackungsbestandteile ungültig werden kann. Eine Ausfertigung des Prüfberichts ist der zuständigen Behörde zur Verfügung zu stellen.



(unbedruckt)

## Kapitel 6.7

### Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von ortsbeweglichen Tanks und von UN-Gascontainern mit mehreren Elementen (MEGC)

- Bem.** 1. Für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks, Tankcontainer und Tankwechsellaufbauten (Tankwechselbehälter), deren Tankkörper aus metallenen Werkstoffen hergestellt sind, sowie für Batterie-Fahrzeuge und Gascontainer mit mehreren Elementen (MEGC) mit Ausnahme von UN-MEGC siehe Kapitel 6.8; für Saug-Druck-Tanks für Abfälle siehe Kapitel 6.10; für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge) und Aufsetztanks, deren Tankkörper aus faserverstärkten Kunststoffen hergestellt sind, siehe Kapitel 6.13.
2. Die Vorschriften dieses Kapitels gelten auch für ortsbewegliche Tanks mit Tankkörpern aus faserverstärkten Kunststoffen (FVK) in dem in Kapitel 6.9 angegebenen Umfang.

#### 6.7.1 Anwendungsbereich und allgemeine Vorschriften

**6.7.1.1** Die Vorschriften dieses Kapitels gelten für ortsbewegliche Tanks zur Beförderung gefährlicher Güter sowie für MEGC zur Beförderung nicht tiefgekühlter Gase der Klasse 2 mit allen Verkehrsträgern. Sofern nichts anderes angegeben ist, müssen neben den Vorschriften dieses Kapitels die anwendbaren Vorschriften des Internationalen Übereinkommens über sichere Container (CSC) von 1972 in der jeweils geänderten Fassung von jedem ortsbeweglichen Tank oder MEGC, der der Begriffsbestimmung für «Container» im Wortlaut dieses Übereinkommens entspricht, erfüllt werden. Für ortsbewegliche Offshore-Tanks oder -MEGC, die auf hoher See verwendet werden, können zusätzliche Vorschriften anwendbar sein.

**6.7.1.2** Um dem Fortschritt von Wissenschaft und Technik Rechnung zu tragen, dürfen die technischen Vorschriften dieses Kapitels durch andere Vorschriften («alternative Vereinbarungen») ersetzt werden, die hinsichtlich der Verträglichkeit der beförderten Stoffe und der Fähigkeit des ortsbeweglichen Tanks oder MEGC, Beanspruchungen durch Stoss, Belastung und Feuer standzuhalten, ein im Vergleich zu den Vorschriften dieses Kapitels mindestens gleichwertiges Sicherheitsniveau bieten. Für internationale Beförderungen müssen die ortsbeweglichen Tanks oder MEGC, die nach diesen alternativen Vereinbarungen gebaut sind, von den zuständigen Behörden zugelassen sein.

**6.7.1.3** Die zuständige Behörde des Ursprungslandes kann für die Beförderung eines Stoffes, dem in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) keine Anweisung für ortsbewegliche Tanks (T 1 bis T 23, T 50 oder T 75) zugeordnet ist, eine vorläufige Genehmigung ausstellen. Diese Genehmigung muss in den Versandpapieren angegeben sein und muss mindestens die normalerweise in den Anweisungen für ortsbewegliche Tanks angegebenen Informationen und die Bedingungen, unter denen der Stoff zu befördern ist, umfassen.

#### 6.7.2 Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von ortsbeweglichen Tanks zur Beförderung von Stoffen der Klassen 1 und 3 bis 9

##### 6.7.2.1 Begriffsbestimmungen

Für Zwecke dieses Abschnitts gelten folgende Begriffsbestimmungen:

*Alternative Vereinbarung:* Eine Zulassung, die von der *zuständigen Behörde* für einen *ortsbeweglichen Tank* oder einen *MEGC* ausgestellt wird, der nach technischen Vorschriften oder Prüfmethode ausgelegt, gebaut und geprüft ist, die von den in diesem Kapitel festgelegten abweichen.

*Auslegungstemperaturbereich:* Der Auslegungstemperaturbereich des Tankkörpers muss für Stoffe, die bei Umgebungsbedingungen befördert werden, zwischen  $-40\text{ °C}$  und  $50\text{ °C}$  liegen. Für andere Stoffe, die unter erhöhten Temperaturbedingungen gehandhabt werden, darf die Auslegungstemperatur nicht geringer sein als die Höchsttemperatur des Stoffes bei der Befüllung, Entleerung oder Beförderung. Für ortsbewegliche Tanks, die strengeren klimatischen Bedingungen ausgesetzt sind, müssen entsprechend strengere Auslegungstemperaturen in Betracht gezogen werden.

*Bauliche Ausrüstung:* Die aussen am Tankkörper angebrachten Versteifungselemente, Elemente für die Befestigung, den Schutz und die Stabilisierung.

*Baustahl:* Stahl mit einer garantierten Mindestzugfestigkeit zwischen  $360\text{ N/mm}^2$  und  $440\text{ N/mm}^2$  und einer garantierten Mindestbruchdehnung gemäss Absatz 6.7.2.3.3.3.

*Bedienungsausrüstung:* Die Messinstrumente sowie die Füll-, Entleerungs-, Lüftungs-, Sicherheits-, Heizungs-, Kühl- und Isolierungseinrichtungen.

**Berechnungsdruck:** Der für Berechnungen nach einem anerkannten Regelwerk für Druckbehälter zu verwendende Druck. Der Berechnungsdruck darf nicht niedriger sein als der höchste der folgenden Drücke:

- a) der höchstzulässige effektive Überdruck im Tankkörper während des Füllens oder Entleerens;
- b) die Summe aus:
  - (i) dem absoluten Dampfdruck (in bar) des Stoffes bei 65 °C, vermindert um 1 bar;
  - (ii) dem Partialdruck (in bar) von Luft oder anderen Gasen im füllungsfreien Raum, der durch eine Höchsttemperatur im füllungsfreien Raum von 65 °C und einer Flüssigkeitsausdehnung infolge einer Erhöhung der mittleren Temperatur des Füllguts von  $t_r - t_f$  ( $t_f$  = Fülltemperatur, normalerweise 15 °C;  $t_r$  = höchste mittlere Temperatur des Füllguts, 50 °C) bestimmt wird, und
  - (iii) einem Flüssigkeitsdruck, der auf der Grundlage der im Absatz 6.7.2.2.12 genannten statischen Kräfte bestimmt wird, jedoch mindestens 0,35 bar beträgt, oder
- c) zwei Drittel des in der anwendbaren Anweisung für ortsbewegliche Tanks in Absatz 4.2.5.2.6 festgelegten Mindestprüfdrucks.

**Bezugsstahl:** Stahl mit einer Zugfestigkeit von 370 N/mm<sup>2</sup> und einer Bruchdehnung von 27 %.

**Dichtheitsprüfung:** Eine Prüfung, bei der der Tankkörper und seine Bedienungsausrüstung unter Verwendung eines Gases mit einem effektiven Innendruck von mindestens 25 % des höchstzulässigen Betriebsdrucks belastet wird.

**Feinkornstahl:** Ein Stahl, der nach Bestimmung gemäss ASTM E 112-96 oder nach der Definition in der Norm EN 10028-3 Teil 3 eine ferritische Korngrösse von höchstens 6 hat.

**Höchstzulässige Bruttomasse:** Die Summe aus Leermasse des ortsbeweglichen Tanks und der höchsten für die Beförderung zugelassenen Ladung.

**Höchstzulässiger Betriebsdruck:** Ein Druck, der nicht geringer sein darf als der höchste der folgenden Drücke, die im Scheitel des Tankkörpers im Betriebszustand gemessen werden:

- a) der höchstzulässige effektive Überdruck im Tankkörper während des Füllens oder Entleerens oder
- b) der höchste effektive Überdruck, für den der Tankkörper ausgelegt ist, und der nicht geringer sein darf als die Summe aus:
  - (i) dem absoluten Dampfdruck (in bar) des Stoffes bei 65 °C, vermindert um 1 bar, und
  - (ii) dem Partialdruck (in bar) von Luft oder anderen Gasen im füllungsfreien Raum, der durch eine Höchsttemperatur im füllungsfreien Raum von 65 °C und einer Flüssigkeitsausdehnung infolge einer Erhöhung der mittleren Temperatur des Füllguts von  $t_r - t_f$  ( $t_f$  = Fülltemperatur, normalerweise 15 °C;  $t_r$  = höchste mittlere Temperatur des Füllguts, 50 °C) bestimmt wird.

**Ortsbeweglicher Offshore-Tank:** Ein ortsbeweglicher Tank, der besonders für die wiederholte Verwendung für die Beförderung von und zwischen Offshore-Einrichtungen ausgelegt ist. Ein ortsbeweglicher Offshore-Tank wird nach den Richtlinien für die Zulassung von auf hoher See eingesetzten Offshore-Containern, die von der Internationalen Seeschiffahrtsorganisation (IMO) im Dokument MSC/Circ.860 festgelegt wurden, ausgelegt und gebaut.

**Ortsbeweglicher Tank:** Ein multimodaler Tank für die Beförderung von Stoffen der Klassen 1 und 3 bis 9. Der ortsbewegliche Tank umfasst einen Tankkörper, der mit der für die Beförderung der gefährlichen Stoffe notwendigen Bedienungsausrüstung und baulichen Ausrüstung ausgestattet ist. Der ortsbewegliche Tank muss befüllt und entleert werden können, ohne dass dazu die bauliche Ausrüstung entfernt werden muss. Er muss aussen am Tankkörper angebrachte Elemente zur Stabilisierung besitzen und muss in vollem Zustand angehoben werden können. Er muss hauptsächlich dafür ausgelegt sein, um auf einen Wagen, ein Fahrzeug, ein See- oder Binnenschiff verladen werden können, und mit Kufen, Tragelementen oder Zubehörteilen ausgerüstet sein, um die mechanische Handhabung zu erleichtern. Strassentankfahrzeuge, Kesselwagen, nicht metallene Tanks und Grosspackmittel (IBC) gelten nicht als ortsbewegliche Tanks.

**Prüfdruck:** Der höchste Überdruck im Scheitel des Tankkörpers während der Wasserdruckprüfung, der mindestens das 1,5fache des Berechnungsdruckes betragen muss. Der Mindestprüfdruck für ortsbewegliche Tanks ist für den jeweiligen zu befördernden Stoff in der anwendbaren Anweisung für ortsbewegliche Tanks in Absatz 4.2.5.2.6 angegeben.

**Schmelzsicherung:** Eine nicht wieder verschliessbare Druckentlastungseinrichtung, die durch Wärme aktiviert wird.

**Tankkörper:** Der Teil des ortsbeweglichen Tanks, der den zu befördernden Stoff enthält (eigentlicher Tank), einschliesslich der Öffnungen und ihrer Verschlüsse, jedoch mit Ausnahme der Bedienungsausrüstung und der äusseren baulichen Ausrüstung.

## **6.7.2.2 Allgemeine Vorschriften für die Auslegung und den Bau**

- 6.7.2.2.1** Die Tankkörper sind in Übereinstimmung mit den Vorschriften eines von der zuständigen Behörde anerkannten Regelwerks für Druckbehälter auszulegen und zu bauen. Sie sind aus metallenen verformungsfähigen Werkstoffen herzustellen. Die Werkstoffe müssen grundsätzlich den nationalen oder internationalen Werkstoffnormen entsprechen. Für geschweisste Tankkörper darf nur ein Werkstoff verwendet werden, dessen Schweisbarkeit vollständig nachgewiesen worden ist. Die Schweissnähte müssen fachgerecht ausgeführt sein und volle Sicherheit bieten. Wenn es durch den Herstellungsprozess oder die verwendeten Werkstoffe erforderlich ist, müssen die Tankkörper einer Wärmebehandlung unterzogen werden, um zu gewährleisten, dass die Schweissnähte und die Wärmeeinflusszone eine ausreichende Zähigkeit aufweisen. Bei der Auswahl des Werkstoffes muss der Auslegungstemperaturbereich bezüglich des Risikos von Sprödbruch, Spannungsrisskorrosion und Schlagfestigkeit des Werkstoffes berücksichtigt werden. Bei Verwendung von Feinkornstahl darf nach den Werkstoffspezifikationen der garantierte Wert der Streckgrenze nicht grösser als 460 N/mm<sup>2</sup> und der garantierte Wert für die obere Grenze der Zugfestigkeit nicht grösser als 725 N/mm<sup>2</sup> sein. Aluminium darf als Werkstoff für den Bau nur verwendet werden, wenn dies in einer einem bestimmten Stoff in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (11) zugeordneten Sondervorschrift für ortsbewegliche Tanks angegeben oder von der zuständigen Behörde genehmigt ist. Wenn Aluminium zugelassen ist, muss es mit einer Isolierung versehen sein, um eine bedeutende Verringerung der physikalischen Eigenschaften bei einer Wärmebelastung von 110 kW/m<sup>2</sup> über einen Zeitraum von mindestens 30 Minuten zu verhindern. Die Isolierung muss bei jeder Temperatur unterhalb von 649 °C wirksam bleiben und mit einem Werkstoff mit einem Schmelzpunkt von mindestens 700 °C ummantelt sein. Die Werkstoffe des ortsbeweglichen Tanks müssen für die äusseren Umgebungsbedingungen, die während der Beförderung auftreten können, geeignet sein.
- 6.7.2.2.2** Die Tankkörper, Ausrüstungsteile und Rohrleitungen ortsbeweglicher Tanks müssen aus Werkstoffen hergestellt sein, die
- a) in hohem Masse widerstandsfähig gegenüber dem (den) zu befördernden Stoff(en) sind oder
  - b) durch chemische Reaktion wirksam passiviert oder neutralisiert worden sind oder
  - c) mit einem korrosionsbeständigen Material ausgekleidet sind, das direkt auf den Tankkörper aufgeklebt oder durch eine gleichwertige Methode befestigt ist.
- 6.7.2.2.3** Die Dichtungen müssen aus Werkstoffen hergestellt sein, die von dem (den) zu befördernden Stoff(en) nicht angegriffen werden können.
- 6.7.2.2.4** Sind Tankkörper mit einer inneren Auskleidung versehen, darf diese im Wesentlichen nicht durch den (die) zu befördernden Stoff(e) angegriffen werden und muss homogen, nicht porös, frei von Perforationen, ausreichend elastisch und mit den Wärmeausdehnungseigenschaften des Tankkörpers verträglich sein. Die Auskleidung des Tankkörpers, der Ausrüstungsteile und der Rohrleitungen muss durchgehend sein und sich um die Stirnfläche der Flansche erstrecken. Sind äussere Ausrüstungsteile am Tank angeschweisst, muss sich die Auskleidung durchgehend über das Ausrüstungsteil und um die Stirnfläche des äusseren Flansches erstrecken.
- 6.7.2.2.5** Die Verbindungsstellen und Nähte der Auskleidung sind durch Zusammenschmelzen des Werkstoffes oder andere ebenso wirksame Mittel herzustellen.
- 6.7.2.2.6** Der Kontakt zwischen verschiedenen Metallen, der zu Schäden durch Kontaktkorrosion führen könnte, ist zu vermeiden.
- 6.7.2.2.7** Die Werkstoffe des ortsbeweglichen Tanks, einschliesslich aller Einrichtungen, Dichtungen, Auskleidungen und Zubehörteile, dürfen den (die) Stoff(e), für dessen (deren) Beförderung der ortsbewegliche Tank vorgesehen ist, nicht beeinträchtigen.
- 6.7.2.2.8** Ortsbewegliche Tanks sind mit einem Traglager, das eine sichere Auflage während der Beförderung gewährleistet, und mit geeigneten Hebe- und Befestigungseinrichtungen auszulegen und zu bauen.
- 6.7.2.2.9** Ortsbewegliche Tanks sind so auszulegen, dass sie ohne Verlust ihres Inhalts in der Lage sind, mindestens dem auf ihren Inhalt zurückzuführenden Innendruck sowie den unter normalen Handhabungs- und Beförderungsbedingungen entstehenden statischen, dynamischen und thermischen Belastungen standzuhalten. Aus der Auslegung muss zu erkennen sein, dass die Einflüsse der durch die wiederholte Einwirkung dieser Belastungen während der vorgesehenen Lebensdauer der ortsbeweglichen Tanks verursachte Ermüdung berücksichtigt worden ist.
- 6.7.2.2.9.1** Bei ortsbeweglichen Tanks, die für eine Offshore-Verwendung vorgesehen sind, müssen die dynamischen Belastungen bei der Handhabung auf hoher See berücksichtigt werden.
- 6.7.2.2.10** Ein Tankkörper, der mit einem Vakuumventil auszurüsten ist, muss so ausgelegt sein, dass er einem äusseren Überdruck von mindestens 0,21 bar über dem Innendruck ohne bleibende Verformung standhält. Das Vakuumventil muss so eingestellt sein, dass es sich bei einem Unterdruck von höchstens -0,21 bar öffnet, es sei denn, der Tankkörper ist für einen höheren äusseren Überdruck ausgelegt; in diesem Fall darf der Ansprechdruck des Vakuumventils nicht grösser sein als der Unterdruck, für den der Tank ausgelegt ist. Tankkörper, die nur für die Beförderung fester (pulverförmiger oder körniger) Stoffe der Verpackungsgruppe

II oder III, die sich während der Beförderung nicht verflüssigen, verwendet werden, dürfen mit Genehmigung der zuständigen Behörde für einen niedrigeren äusseren Überdruck ausgelegt sein. In diesem Fall muss das Vakuumventil so eingestellt sein, dass es bei diesem niedrigeren Druck anspricht. Ein Tankkörper, der nicht mit einem Vakuumventil auszurüsten ist, muss so ausgelegt sein, dass er einem äusseren Überdruck von mindestens 0,4 bar über dem Innendruck ohne bleibende Verformung standhält.

- 6.7.2.2.11** Vakuumventile, die für ortsbewegliche Tanks zur Beförderung von Stoffen vorgesehen sind, die wegen ihres Flammpunkts den Kriterien der Klasse 3 entsprechen, einschliesslich erwärmte Stoffe, die bei oder über ihrem Flammpunkt befördert werden, müssen einen direkten Flammendurchschlag in den Tankkörper verhindern, oder der Tankkörper des ortsbeweglichen Tanks muss in der Lage sein, einer Explosion standzuhalten, die durch einen direkten Flammendurchschlag in den Tankkörper entsteht, ohne dabei undicht zu werden.
- 6.7.2.2.12** Ortsbewegliche Tanks und ihre Befestigungseinrichtungen müssen bei der höchstzulässigen Beladung in der Lage sein, folgende getrennt einwirkende statische Kräfte aufzunehmen:
- in Fahrtrichtung: das Zweifache der höchstzulässigen Bruttomasse multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>1)</sup>;
  - horizontal, im rechten Winkel zur Fahrtrichtung: die höchstzulässige Bruttomasse (das Zweifache der höchstzulässigen Bruttomasse, wenn die Fahrtrichtung nicht eindeutig bestimmt ist) multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>1)</sup>;
  - vertikal aufwärts: die höchstzulässige Bruttomasse multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>1)</sup>; und
  - vertikal abwärts: das Zweifache der höchstzulässigen Bruttomasse (Gesamtbladung, einschliesslich Wirkung der Schwerkraft) multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>1)</sup>.
- 6.7.2.2.13** Unter Wirkung jeder der unter Absatz 6.7.2.2.12 genannten Kräfte sind folgende Sicherheitskoeffizienten zu beachten:
- bei metallenen Werkstoffen mit ausgeprägter Streckgrenze ein Sicherheitskoeffizient von 1,5, bezogen auf die garantierte Streckgrenze, oder
  - bei metallenen Werkstoffen ohne ausgeprägte Streckgrenze ein Sicherheitskoeffizient von 1,5, bezogen auf die garantierte 0,2%-Dehngrenze und bei austenitischen Stählen auf die 1%-Dehngrenze.
- 6.7.2.2.14** Als Werte für die Streckgrenze oder die Dehngrenze gelten die in nationalen oder internationalen Werkstoffnormen festgelegten Werte. Bei austenitischen Stählen dürfen die in den Werkstoffnormen festgelegten Mindestwerte für die Streckgrenze oder die Dehngrenze um bis zu 15 % erhöht werden, sofern diese höheren Werte im Werkstoffabnahmezeugnis bescheinigt sind. Wenn für das betreffende Metall keine Werkstoffnorm existiert, ist der für die Streckgrenze oder die Dehngrenze verwendete Wert von der zuständigen Behörde zu genehmigen.
- 6.7.2.2.15** Ortsbewegliche Tanks, die für die Beförderung von Stoffen vorgesehen sind, die wegen ihres Flammpunkts den Kriterien der Klasse 3 entsprechen, einschliesslich erwärmte Stoffe, die bei oder über ihrem Flammpunkt befördert werden, müssen elektrisch geerdet werden können. Es sind Massnahmen zu ergreifen, um gefährliche elektrostatische Entladungen zu verhindern.
- 6.7.2.2.16** Sofern dies für bestimmte Stoffe in der in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) angegebenen und in Absatz 4.2.5.2.6 beschriebenen Anweisung für ortsbewegliche Tanks oder einer in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (11) angegebenen und in Unterabschnitt 4.2.5.3 beschriebenen Sondervorschrift für ortsbewegliche Tanks vorgeschrieben ist, sind ortsbewegliche Tanks mit einem zusätzlichen Schutz zu versehen, der entweder aus einer höheren Wanddicke des Tankkörpers oder einem höheren Prüfdruck bestehen kann, wobei die grössere Wanddicke oder der höhere Prüfdruck unter dem Gesichtspunkt der mit der Beförderung des jeweiligen Stoffes verbundenen Risiken zu bestimmen ist.
- 6.7.2.2.17** Wärmeisolierungen in direktem Kontakt mit einem Tankkörper, der für die Beförderung von erwärmten Stoffen vorgesehen ist, müssen eine Entzündungstemperatur aufweisen, die mindestens 50 °C über der höchsten Auslegungstemperatur des Tanks liegt.
- 6.7.2.3 Auslegungskriterien**
- 6.7.2.3.1** Die Tankkörper sind so auszulegen, dass die Spannungen mathematisch oder experimentell mit Hilfe von Dehnungsmessungen oder anderer von der zuständigen Behörde zugelassenen Methoden analysiert werden können.

---

<sup>1)</sup> Für Berechnungszwecke gilt:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

- 6.7.2.3.2** Die Tankkörper sind so auszulegen und zu bauen, dass sie einem Prüfdruck bei der Wasserdruckprüfung von mindestens dem 1,5fachen des Berechnungsdrucks standhalten. Für bestimmte Stoffe sind besondere Vorschriften in der in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) angegebenen und in Absatz 4.2.5.2.6 beschriebenen Anweisung für ortsbewegliche Tanks oder in einer in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (11) angegebenen und in Unterabschnitt 4.2.5.3 beschriebenen Sondervorschrift für ortsbewegliche Tanks vorgesehen. Es wird auf die Vorschriften für die Mindestwanddicke der Tankkörper der Absätze 6.7.2.4.1 bis 6.7.2.4.10 hingewiesen.
- 6.7.2.3.3** Bei Metallen, die eine ausgeprägte Streckgrenze aufweisen oder die sich durch eine garantierte Dehngrenze auszeichnen (im Allgemeinen 0,2%-Dehngrenze oder bei austenitischen Stählen 1%-Dehngrenze), darf die primäre Membranspannung  $\sigma$  des Tankkörpers beim Prüfdruck nicht grösser sein als der kleinere der Werte  $0,75 R_e$  oder  $0,5 R_m$ , wobei  
 $R_e$  = Streckgrenze in N/mm<sup>2</sup> oder 0,2%-Dehngrenze oder bei austenitischen Stählen 1%-Dehngrenze  
 $R_m$  = Mindestzugfestigkeit in N/mm<sup>2</sup>.
- 6.7.2.3.3.1** Die für  $R_e$  und  $R_m$  zu verwendenden Werte sind die in nationalen oder internationalen Werkstoffnormen festgelegten Mindestwerte. Bei austenitischen Stählen dürfen die in den Werkstoffnormen festgelegten Mindestwerte für  $R_e$  und  $R_m$  um bis zu 15 % erhöht werden, sofern diese höheren Werte im Werkstoffabnahmezeugnis bescheinigt sind. Wenn für das betreffende Metall keine Werkstoffnorm existiert, sind die für  $R_e$  und  $R_m$  verwendeten Werte von der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle zu genehmigen.
- 6.7.2.3.3.2** Stähle, die ein Verhältnis  $R_e/R_m$  von mehr als 0,85 aufweisen, dürfen nicht für den Bau von geschweissten Tankkörpern verwendet werden. Die zur Berechnung dieses Verhältnisses für  $R_e$  und  $R_m$  zu verwendenden Werte sind die im Werkstoffabnahmezeugnis festgelegten Werte.
- 6.7.2.3.3.3** Stähle, die für den Bau von Tankkörpern verwendet werden, müssen eine Bruchdehnung in % von mindestens  $10000/R_m$  mit einem absoluten Minimum von 16 % für Feinkornstahl und 20 % für andere Stähle aufweisen. Aluminium und Aluminiumlegierungen, die für den Bau von Tankkörpern verwendet werden, müssen eine Bruchdehnung in % von mindestens  $10000/6R_m$  mit einem absoluten Minimum von 12 % aufweisen.
- 6.7.2.3.3.4** Bei der Bestimmung tatsächlicher Werkstoffwerte ist zu beachten, dass bei Walzblech die Achse des Probestücks für die Zugspannungsprobe im rechten Winkel (quer) zur Walzrichtung liegen muss. Die bleibende Bruchdehnung ist an Probestücken mit rechteckigem Querschnitt gemäss Norm ISO 6892:1998 unter Verwendung einer Messlänge von 50 mm zu messen.
- 6.7.2.4 Mindestwanddicke des Tankkörpers**
- 6.7.2.4.1** Die Mindestwanddicke des Tankkörpers muss dem grössten der nachfolgenden Werte entsprechen:
- die nach den Vorschriften der Absätze 6.7.2.4.2 bis 6.7.2.4.10 bestimmte Mindestwanddicke;
  - die nach dem anerkannten Regelwerk für Druckbehälter unter Berücksichtigung der Vorschriften des Unterabschnitts 6.7.2.3 bestimmte Mindestwanddicke und
  - die in der in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) angegebenen und in Absatz 4.2.5.2.6 beschriebenen Anweisung für ortsbewegliche Tanks oder durch eine in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (11) angegebene und in Unterabschnitt 4.2.5.3 beschriebene Sondervorschrift für ortsbewegliche Tanks festgelegte Mindestwanddicke.
- 6.7.2.4.2** Der Mantel, die Böden und die Mannlochdeckel der Tankkörper mit einem Durchmesser von höchstens 1,80 m müssen, wenn sie aus Bezugsstahl sind, mindestens eine Wanddicke von 5 mm oder, wenn sie aus einem anderen Metall sind, eine gleichwertige Dicke haben. Tankkörper mit einem Durchmesser von mehr als 1,80 m müssen, wenn sie aus Bezugsstahl sind, eine Wanddicke von mindestens 6 mm oder, wenn sie aus einem anderen Metall sind, eine gleichwertige Dicke haben, jedoch darf bei Tankkörpern für pulverförmige oder körnige feste Stoffe der Verpackungsgruppe II oder III die erforderliche Mindestwanddicke, wenn sie aus Bezugsstahl sind, auf mindestens 5 mm oder, wenn sie aus einem anderen Metall sind, auf eine gleichwertige Dicke reduziert werden.
- 6.7.2.4.3** Wenn der Tankkörper einen zusätzlichen Schutz gegen Beschädigungen hat, dürfen die ortsbeweglichen Tanks mit einem Prüfdruck unter 2,65 bar mit Zustimmung der zuständigen Behörde eine im Verhältnis zum gewährleisteten Schutz reduzierte Mindestwanddicke haben. Tankkörper mit einem Durchmesser von höchstens 1,80 m müssen jedoch, wenn sie aus Bezugsstahl sind, mindestens eine Wanddicke von 3 mm oder, wenn sie aus einem anderen Metall sind, eine gleichwertige Dicke haben. Tankkörper mit einem Durchmesser von mehr als 1,80 m müssen, wenn sie aus Bezugsstahl sind, eine Wanddicke von mindestens 4 mm oder, wenn sie aus einem anderen Metall sind, eine gleichwertige Dicke haben.
- 6.7.2.4.4** Die Wanddicke des Mantels, der Böden und der Mannlochdeckel der Tankkörper darf unabhängig vom Werkstoff für den Bau nicht geringer als 3 mm sein.
- 6.7.2.4.5** Der im Absatz 6.7.2.4.3 genannte zusätzliche Schutz kann durch einen vollständigen äusseren baulichen Schutz sichergestellt werden, wie eine geeignete «Sandwich»-Konstruktion, bei der der äussere Mantel am Tankkörper befestigt ist, durch eine Doppelwandkonstruktion oder durch eine Konstruktion, bei der der Tankkörper von einem vollständigen Rahmenwerk mit Längs- und Querträgern umschlossen ist.

- 6.7.2.4.6** Die gleichwertige Wanddicke eines Metalls mit Ausnahme der in Absatz 6.7.2.4.2 vorgeschriebenen Dicke für Bezugsstahl ist mit Hilfe folgender Formel zu bestimmen:

$$e_1 = \frac{21,4 e_0}{\sqrt[3]{R_{m1} A_1}},$$

wobei

- $e_1$  = erforderliche gleichwertige Wanddicke (in mm) des verwendeten Metalls;  
 $e_0$  = Mindestwanddicke (in mm) für Bezugsstahl, die in der in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) angegebenen und in Absatz 4.2.5.2.6 beschriebenen Anweisung für ortsbewegliche Tanks oder in einer in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (11) angegebenen und in Unterabschnitt 4.2.5.3 beschriebenen Sondervorschrift für ortsbewegliche Tanks festgelegt ist;  
 $R_{m1}$  = die garantierte Mindestzugfestigkeit (in N/mm<sup>2</sup>) des verwendeten Metalls (siehe Absatz 6.7.2.3.3);  
 $A_1$  = die garantierte Mindestbruchdehnung (in %) des verwendeten Metalls gemäss den nationalen oder internationalen Normen.

- 6.7.2.4.7** Wird in der anwendbaren Anweisung für ortsbewegliche Tanks in Absatz 4.2.5.2.6 eine Mindestwanddicke von 8 mm oder 10 mm festgelegt, ist zu beachten, dass diese Dicken auf der Grundlage der Eigenschaften des Bezugsstahls und eines Tankkörperdurchmessers von 1,80 m berechnet sind. Wenn ein anderes Metall als Baustahl (siehe Unterabschnitt 6.7.2.1) verwendet wird oder wenn der Tankkörper einen Durchmesser von mehr als 1,80 m hat, ist die Wanddicke mit Hilfe folgender Formel zu bestimmen:

$$e_1 = \frac{21,4 e_0 d_1}{1,8 \sqrt[3]{R_{m1} A_1}},$$

wobei

- $e_1$  = erforderliche gleichwertige Wanddicke (in mm) des verwendeten Metalls;  
 $e_0$  = Mindestwanddicke (in mm) für Bezugsstahl, die in der in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) angegebenen und in Absatz 4.2.5.2.6 beschriebenen Anweisung für ortsbewegliche Tanks oder in einer in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (11) angegebenen und in Unterabschnitt 4.2.5.3 beschriebenen Sondervorschrift für ortsbewegliche Tanks festgelegt ist;  
 $d_1$  = Durchmesser des Tankkörpers (in m), mindestens jedoch 1,80 m;  
 $R_{m1}$  = die garantierte Mindestzugfestigkeit (in N/mm<sup>2</sup>) des verwendeten Metalls (siehe Absatz 6.7.2.3.3);  
 $A_1$  = die garantierte Mindestbruchdehnung (in %) des verwendeten Metalls gemäss den nationalen oder internationalen Normen.

- 6.7.2.4.8** Die Wanddicke des Tankkörpers darf in keinem Fall geringer sein als die in den Absätzen 6.7.2.4.2, 6.7.2.4.3 und 6.7.2.4.4 beschriebenen Werte. Alle Teile des Tankkörpers müssen die in den Absätzen 6.7.2.4.2 bis 6.7.2.4.4 festgelegte Mindestwanddicke haben. In dieser Dicke darf ein eventueller Korrosionszuschlag nicht berücksichtigt sein.

- 6.7.2.4.9** Bei Verwendung von Baustahl (siehe Unterabschnitt 6.7.2.1) ist eine Berechnung nach der Formel in Absatz 6.7.2.4.6 nicht erforderlich.

- 6.7.2.4.10** Bei der Verbindung der Tankböden mit dem Tankmantel darf es keine sprunghafte Veränderung in der Blechdicke geben.

## **6.7.2.5 Bedienungsausrüstung**

- 6.7.2.5.1** Die Bedienungsausrüstung ist so anzubringen, dass sie während der Handhabung und Beförderung gegen das Risiko des Abreissens oder der Beschädigung geschützt ist. Wenn die Verbindung zwischen dem Rahmen und dem Tankkörper eine relative Bewegung zwischen den Baugruppen zulässt, muss die Ausrüstung so befestigt sein, dass durch eine solche Bewegung kein Risiko der Beschädigung von Teilen besteht. Die äusseren Entleerungseinrichtungen (Rohranschlüsse, Verschlusseinrichtungen), die innere Absperreinrichtung und ihr Sitz müssen gegen die Gefahr des Abreissens durch äussere Beanspruchungen geschützt sein (beispielsweise durch die Verwendung von Sollbruchstellen). Die Füll- und Entleerungseinrichtungen (einschliesslich Flansche oder Schraubverschlüsse) und alle Schutzkappen müssen gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden können.

- 6.7.2.5.2** Alle Öffnungen im Tankkörper, die zum Füllen oder Entleeren des ortsbeweglichen Tanks vorgesehen sind, müssen mit einer handbetätigten Absperreinrichtung ausgerüstet sein, die sich so nahe wie möglich am Tankkörper befindet. Die übrigen Öffnungen mit Ausnahme von Öffnungen, die mit Lüftungs- oder Druckentlastungseinrichtungen verbunden sind, müssen entweder mit einer Absperreinrichtung oder einer anderen geeigneten Verschlusseinrichtung ausgerüstet sein, die sich so nahe wie möglich am Tankkörper befindet.

- 6.7.2.5.3** Alle ortsbeweglichen Tanks sind mit einem Mannloch oder anderen Untersuchungsöffnungen ausreichender Grösse auszurüsten, um eine innere Untersuchung und einen ausreichenden Zugang für Wartungs- und Reparaturarbeiten im Inneren zu ermöglichen. Bei ortsbeweglichen Mehrkammertanks ist jede Kammer mit einem Mannloch oder anderen Untersuchungsöffnungen auszurüsten.
- 6.7.2.5.4** Die äusseren Bauteile sind so weit wie möglich zu Gruppen zusammenzufassen. Bei isolierten ortsbeweglichen Tanks sind die oberen Bauteile mit einer Überlaufeinrichtung zu umfassen, die mit geeigneten Abläufen ausgestattet ist.
- 6.7.2.5.5** Jede Verbindung eines ortsbeweglichen Tanks muss eindeutig mit ihrer Funktion gekennzeichnet sein.
- 6.7.2.5.6** Jede Absperrereinrichtung oder sonstige Verschlusseinrichtung ist nach einem Nenndruck auszulegen und zu bauen, der mindestens dem höchstzulässigen Betriebsdruck des Tankkörpers entspricht, wobei die bei der Beförderung voraussichtlich auftretenden Temperaturen zu berücksichtigen sind. Alle Absperrereinrichtungen mit einer Gewindespindel müssen sich durch Drehen des Handrades im Uhrzeigersinn schliessen. Bei den übrigen Absperrereinrichtungen muss die Stellung (offen und geschlossen) und die Drehrichtung für das Schliessen eindeutig angezeigt werden. Alle Absperrereinrichtungen sind so auszulegen, dass ein unbeabsichtigtes Öffnen verhindert wird.
- 6.7.2.5.7** Kein bewegliches Teil, wie Deckel, Verschlusssteile usw., das durch Reibung oder Stoss in Kontakt mit ortsbeweglichen Tanks aus Aluminium kommen kann, die für die Beförderung von Stoffen vorgesehen sind, die wegen ihres Flammpunkts den Kriterien der Klasse 3 entsprechen, einschliesslich erwärmte Stoffe, die bei oder über ihrem Flammpunkt befördert werden, darf aus ungeschütztem korrosionsempfindlichen Stahl hergestellt sein.
- 6.7.2.5.8** Die Rohrleitungen sind so auszulegen, zu bauen und zu montieren, dass das Risiko der Beschädigung infolge thermischer Ausdehnung und Schrumpfung, mechanischer Erschütterung und Vibration vermieden wird. Alle Rohrleitungen müssen aus einem geeigneten metallenen Werkstoff sein. Soweit möglich müssen die Rohrleitungsverbindungen geschweisst sein.
- 6.7.2.5.9** Verbindungen von Kupferrohrleitungen müssen hartgelötet oder durch eine metallene Verbindung gleicher Festigkeit hergestellt sein. Der Schmelzpunkt des Hartlots darf nicht niedriger als 525 °C sein. Die Verbindungen dürfen die Festigkeit der Rohrleitungen nicht vermindern, wie dies bei Schraubverbindungen der Fall sein kann.
- 6.7.2.5.10** Der Berstdruck aller Rohrleitungen und Rohrleitungsbauteile darf nicht niedriger sein als der höhere der beiden folgenden Werte: das Vierfache des höchstzulässigen Betriebsdrucks des Tankkörpers oder das Vierfache des Drucks, zu dem es beim Betrieb durch Einwirkung einer Pumpe oder einer anderen Einrichtung (ausgenommen Druckentlastungseinrichtungen) kommen kann.
- 6.7.2.5.11** Für den Bau von Verschlusseinrichtungen, Ventilen und Zubehörteilen sind verformungsfähige Metalle zu verwenden.
- 6.7.2.5.12** Das Heizsystem muss so ausgelegt sein oder kontrolliert werden, dass ein Stoff nicht eine Temperatur erreichen kann, bei der der Druck im Tank den höchstzulässigen Betriebsdruck überschreitet oder andere Gefahren verursacht (z. B. gefährliche thermische Zersetzung).
- 6.7.2.5.13** Das Heizsystem muss so ausgelegt sein oder kontrolliert werden, dass der Strom für interne Heizelemente nicht verfügbar ist, bevor die Heizelemente vollständig untergetaucht sind. Die Temperatur an der Oberfläche der Heizelemente bei interner Heizausrüstung oder die Temperatur am Tankkörper bei externer Heizausrüstung darf unter keinen Umständen 80 % der Selbstentzündungstemperatur (in °C) des beförderten Stoffes überschreiten.
- 6.7.2.5.14** Wenn ein elektrisches Heizsystem im Inneren des Tanks eingebaut ist, muss es mit einem Fehlerstromschutzschalter mit einem Auslösestrom von weniger als 100 mA ausgerüstet sein.
- 6.7.2.5.15** Elektrische Schaltkästen, die an einem Tank angebracht sind, dürfen nicht direkt mit dem Inneren des Tanks verbunden sein und müssen einen Schutz gewährleisten, der mindestens dem Typ IP 56 gemäss IEC 144 oder IEC 529 entspricht.
- 6.7.2.6 Bodenöffnungen**
- 6.7.2.6.1** Bestimmte Stoffe dürfen nicht in ortsbeweglichen Tanks mit Bodenöffnungen befördert werden. Wenn die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) angegebene und in Absatz 4.2.5.2.6 beschriebene Anweisung für ortsbewegliche Tanks die Verwendung von Bodenöffnungen verbietet, dürfen sich, wenn der Tank bis zur höchstzulässigen Füllgrenze befüllt ist, unterhalb des Flüssigkeitsspiegels keine Öffnungen befinden. Wird eine vorhandene Öffnung geschlossen, muss dies durch das innere und äussere Anschweissen einer Platte an den Tankkörper geschehen.



**6.7.2.6.2** Bodenentleerungsöffnungen für ortsbewegliche Tanks, in denen bestimmte feste, kristallisierbare oder sehr dickflüssige Stoffe befördert werden, müssen mit mindestens zwei hintereinanderliegenden und voneinander unabhängigen Verschlüssen ausgerüstet sein. Die Auslegung der Ausrüstung muss den Anforderungen der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle genügen und Folgendes umfassen:

- a) eine äussere Absperreinrichtung, die so nahe wie möglich am Tankkörper angebracht ist, und so ausgelegt ist, dass ein unbeabsichtigtes Öffnen durch Stoss oder andere unachtsame Handlungen verhindert wird, und
- b) eine flüssigkeitsdichte Verschlusseinrichtung am Ende des Auslaufstutzens, die ein Blindflansch oder eine Schraubkappe sein kann.

**6.7.2.6.3** Jede Bodenentleerungsöffnung mit Ausnahme der in Absatz 6.7.2.6.2 vorgesehenen muss mit drei hintereinanderliegenden und voneinander unabhängigen Verschlüssen ausgerüstet sein. Die Auslegung der Ausrüstung muss den Anforderungen der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle genügen und Folgendes umfassen:

- a) eine selbstschliessende innere Absperreinrichtung, d. h. eine innerhalb des Tankkörpers oder innerhalb eines angeschweissten Flansches oder seines Gegenflansches in der Weise angebrachte Absperreinrichtung, dass:
  - (i) die Kontrolleinrichtungen für die Betätigung der Absperreinrichtung so ausgelegt sind, dass ein unbeabsichtigtes Öffnen durch einen Stoss oder eine Unachtsamkeit verhindert wird;
  - (ii) die Absperreinrichtung von oben oder von unten betätigt werden kann;
  - (iii) die Stellung der Absperreinrichtung (offen oder geschlossen), wenn möglich, vom Boden aus überprüft werden kann;
  - (iv) die Absperreinrichtung, ausgenommen bei ortsbeweglichen Tanks mit einem Fassungsraum von höchstens 1000 Litern, von einer zugänglichen, von der Absperreinrichtung entfernt liegenden Stelle am ortsbeweglichen Tank aus geschlossen werden kann und
  - (v) die Absperreinrichtung bei einer Beschädigung der äusseren Kontrolleinrichtung für die Betätigung der Absperreinrichtung wirksam bleibt;
- b) eine äussere Absperreinrichtung, die so nahe wie möglich am Tankkörper angebracht ist, und
- c) eine flüssigkeitsdichte Verschlusseinrichtung am Ende des Auslaufstutzens, die ein Blindflansch oder eine Schraubkappe sein kann.

**6.7.2.6.4** Bei einem ausgekleideten Tankkörper darf die in Absatz 6.7.2.6.3 a) geforderte innere Absperreinrichtung durch eine zusätzliche äussere Absperreinrichtung ersetzt werden. Der Hersteller muss die Anforderungen der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle erfüllen.

### **6.7.2.7 Sicherheitseinrichtungen**

**6.7.2.7.1** Alle ortsbeweglichen Tanks sind mit mindestens einer Druckentlastungseinrichtung auszurüsten. Alle Druckentlastungseinrichtungen müssen so ausgelegt, gebaut und gekennzeichnet sein, dass sie den Anforderungen der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle genügen.

### **6.7.2.8 Druckentlastungseinrichtungen**

**6.7.2.8.1** Jeder ortsbewegliche Tank mit einem Fassungsraum von mindestens 1900 Litern und jede unabhängige Kammer eines ortsbeweglichen Tanks mit einem vergleichbaren Fassungsraum muss mit mindestens einer federbelasteten Druckentlastungseinrichtung ausgerüstet sein und darf parallel zu der (den) federbelasteten Einrichtung(en) zusätzlich mit einer Berstscheibe oder einer Schmelzsicherung versehen sein, es sei denn, in der Anweisung für ortsbewegliche Tanks des Absatzes 4.2.5.2.6 wird dies durch einen Verweis auf Absatz 6.7.2.8.3 verboten. Die Druckentlastungseinrichtungen müssen ausreichend dimensioniert sein, um ein Bersten des Tankkörpers durch einen beim Füllen, Entleeren oder Erwärmen des Inhalts entstehenden Über- oder Unterdruck zu verhindern.

**6.7.2.8.2** Die Druckentlastungseinrichtungen müssen so ausgelegt sein, dass keine Fremdstoffe eindringen und keine flüssigen Stoffe austreten können und sich kein gefährlicher Überdruck bilden kann.

**6.7.2.8.3** Sofern dies für bestimmte Stoffe in der in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) angegebenen und in Absatz 4.2.5.2.6 beschriebenen Anweisung für ortsbewegliche Tanks vorgeschrieben ist, müssen die ortsbeweglichen Tanks mit einer von der zuständigen Behörde genehmigten Druckentlastungseinrichtung ausgerüstet sein. Die Entlastungseinrichtung muss aus einer Berstscheibe bestehen, die einer federbelasteten Druckentlastungseinrichtung vorgeschaltet ist, es sei denn, der ortsbewegliche Tank ist für die Beförderung eines einzigen Stoffes vorgesehen und mit einer genehmigten Druckentlastungseinrichtung aus einem Werkstoff ausgerüstet, der mit dem beförderten Stoff verträglich ist. Wird eine Berstscheibe mit der erforderlichen Druckentlastungseinrichtung in Reihe geschaltet, ist zwischen der Berstscheibe und der Druckentlastungseinrichtung ein Druckmessgerät oder eine andere geeignete Anzeigeeinrichtung für die Feststellung von Brüchen, Perforationen oder Undichtheiten der Scheibe, durch die das Druckentlastungssystem funktionsunfähig werden kann, anzubringen. Die Berstscheibe muss bei einem Nenndruck, der 10 % über dem Ansprechdruck der Druckentlastungseinrichtung liegt, bersten.

- 6.7.2.8.4** Ortsbewegliche Tanks mit einem Fassungsraum von weniger als 1900 Litern müssen mit einer Druckentlastungseinrichtung ausgerüstet sein, die eine Berstscheibe sein kann, sofern diese den Vorschriften des Absatzes 6.7.2.11.1 entspricht. Wenn keine federbelastete Druckentlastungseinrichtung verwendet wird, muss die Berstscheibe bei einem nominalen Druck, der gleich dem Prüfdruck ist, bersten. Darüber hinaus dürfen auch Schmelzsicherungen gemäss Absatz 6.7.2.10.1 verwendet werden.
- 6.7.2.8.5** Ist der Tankkörper für Druckentleerung ausgerüstet, muss die Zuleitung mit einer geeigneten Druckentlastungseinrichtung versehen sein, die bei einem Druck anspricht, der nicht höher als der höchstzulässige Betriebsdruck des Tankkörpers ist, und eine Absperreinrichtung muss so nah wie möglich am Tankkörper angebracht sein.
- 6.7.2.9 Einstellung von Druckentlastungseinrichtungen**
- 6.7.2.9.1** Es ist zu beachten, dass die Druckentlastungseinrichtungen nur im Falle einer übermässigen Zunahme der Temperatur ansprechen, da der Tankkörper unter normalen Beförderungsbedingungen keine übermässigen Druckschwankungen erfahren darf (siehe Absatz 6.7.2.12.2).
- 6.7.2.9.2** Die erforderliche Druckentlastungseinrichtung ist bei Tankkörpern mit einem Prüfdruck von höchstens 4,5 bar auf einen nominalen Ansprechdruck von fünf Sechsteln des Prüfdrucks und bei Tankkörpern mit einem Prüfdruck von mehr als 4,5 bar auf einen nominalen Ansprechdruck von 110 % von zwei Dritteln des Prüfdrucks einzustellen. Die Einrichtung muss sich nach der Entlastung bei einem Druck schliessen, der höchstens 10 % unter dem Ansprechdruck liegt. Die Einrichtung muss bei allen niedrigeren Drücken geschlossen bleiben. Die Verwendung von Vakuumventilen oder einer Kombination von Überdruck- und Vakuumventil wird durch diese Vorschrift nicht ausgeschlossen.
- 6.7.2.10 Schmelzsicherungen**
- 6.7.2.10.1** Schmelzsicherungen müssen bei einer Temperatur zwischen 100 °C und 149 °C reagieren, vorausgesetzt, bei der Schmelztemperatur ist der Druck im Tankkörper nicht höher als der Prüfdruck. Diese Schmelzsicherungen sind im Scheitel des Tankkörpers anzubringen, wobei sich ihre Einlässe in der Dampfphase befinden müssen; sie dürfen, wenn sie für Zwecke der Beförderungssicherheit verwendet werden, nicht gegen äussere Wärme abgeschirmt sein. Schmelzsicherungen dürfen nicht in ortsbeweglichen Tanks mit einem Prüfdruck über 2,65 bar verwendet werden, sofern dies nicht in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (11) durch die Sondervorschrift TP 36 festgelegt ist. Schmelzsicherungen, die in ortsbeweglichen Tanks für die Beförderung von erwärmten Stoffen verwendet werden, sind so auszuliegen, dass sie bei einer Temperatur reagieren, die höher ist als die während der Beförderung auftretende Höchsttemperatur, und sie müssen den Anforderungen der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle genügen.
- 6.7.2.11 Berstscheiben**
- 6.7.2.11.1** Sofern in Absatz 6.7.2.8.3 nichts anderes vorgeschrieben ist, müssen die Berstscheiben so eingestellt sein, dass sie im Auslegungstemperaturbereich bei einem Nenndruck bersten, der gleich dem Prüfdruck ist. Bei der Verwendung von Berstscheiben sind insbesondere die Vorschriften der Absätze 6.7.2.5.1 und 6.7.2.8.3 zu beachten.
- 6.7.2.11.2** Die Berstscheiben müssen für die im ortsbeweglichen Tank auftretenden Unterdrücke geeignet sein.
- 6.7.2.12 Ablasmenge von Druckentlastungseinrichtungen**
- 6.7.2.12.1** Die in Absatz 6.7.2.8.1 vorgeschriebene federbelastete Druckentlastungseinrichtung muss einen Strömungsquerschnitt haben, der mindestens einer Öffnung mit einem Durchmesser von 31,75 mm entspricht. Werden Vakuumventile verwendet, müssen diese einen Strömungsquerschnitt von mindestens 284 mm<sup>2</sup> haben.
- 6.7.2.12.2** Die Gesamtabblasmenge des Druckentlastungssystems (unter Berücksichtigung des Strömungsabfalls, wenn der ortsbewegliche Tank mit Berstscheiben ausgerüstet ist, die den federbelasteten Druckentlastungseinrichtungen vorgeschaltet sind, oder wenn die federbelasteten Druckentlastungseinrichtungen mit einer Flammendurchschlagsicherung ausgerüstet sind) bei vollständiger Feuereinwirkung auf den ortsbeweglichen Tank muss ausreichen, um den Druck im Tankkörper auf einen Wert von höchstens 20 % über dem Ansprechdruck der Druckentlastungseinrichtung zu begrenzen. Um die vorgeschriebene Ablasmenge zu erreichen, dürfen Notfall-Druckentlastungseinrichtungen verwendet werden. Diese Einrichtungen können Schmelzsicherungen, federbelastete Einrichtungen oder Berstscheiben oder eine Kombination aus einer federbelasteten Einrichtung und einer Berstscheibe sein. Die erforderliche Gesamtabblasmenge der Entlastungseinrichtungen kann mit Hilfe der Formel in Absatz 6.7.2.12.2.1 oder der Tabelle in Absatz 6.7.2.12.2.3 bestimmt werden.

**6.7.2.12.2.1** Für die Bestimmung der erforderlichen Gesamtabblasmenge der Entlastungseinrichtungen, die als die Summe der einzelnen Abblasmengen aller dazu beitragenden Einrichtungen angesehen wird, ist die folgende Formel zu verwenden:

$$Q = 12,4 \frac{FA^{0,82}}{LC} \sqrt{\frac{ZT}{M}},$$

wobei:

Q = die mindestens erforderliche Abblasleistung in Kubikmetern Luft pro Sekunde (m<sup>3</sup>/s) unter den Normalbedingungen von 1 bar und 0 °C (273 K);

F = ein Koeffizient mit dem folgenden Wert:

für nicht isolierte Tankkörper F = 1;

für isolierte Tankkörper F = U (649 - t)/13,6, aber auf keinen Fall geringer als 0,25, wobei:

U = Wärmedurchgangskoeffizient der Isolierung bei 38 °C in kW·m<sup>-2</sup>·K<sup>-1</sup>

t = tatsächliche Temperatur des Stoffes beim Befüllen (in °C);

ist diese Temperatur nicht bekannt, t = 15 °C.

Der oben für isolierte Tankkörper angegebene Wert F darf verwendet werden, vorausgesetzt, die Isolierung entspricht den Vorschriften des Absatzes 6.7.2.12.2.4;

A = gesamte Aussenoberfläche des Tankkörpers in m<sup>2</sup>;

Z = der Gaskompressibilitätsfaktor unter Akkumulationsbedingungen (Abblasbedingungen) (ist dieser Faktor nicht bekannt, Z = 1,0);

T = absolute Temperatur in Kelvin (°C + 273) oberhalb der Druckentlastungseinrichtungen unter Akkumulationsbedingungen (Abblasbedingungen);

L = die latente Verdampfungswärme des flüssigen Stoffes in kJ/kg unter Akkumulationsbedingungen (Abblasbedingungen);

M = Molekülmasse des entlasteten Gases;

C = eine Konstante, die aus einer der folgenden Formeln abgeleitet und vom Verhältnis k der spezifischen Wärmen abhängig ist:

$$k = \frac{c_p}{c_v},$$

wobei:

c<sub>p</sub> die spezifische Wärme bei konstantem Druck und

c<sub>v</sub> die spezifische Wärme bei konstantem Volumen ist;

wenn k > 1:

$$C = \sqrt{k \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}};$$

wenn k = 1 oder wenn k unbekannt ist:

$$C = \frac{1}{\sqrt{e}} = 0,607,$$

wobei e die mathematische Konstante 2,7183 ist.

C kann auch der folgenden Tabelle entnommen werden:

k	C	k	C	k	C
1,00	0,607	1,26	0,660	1,52	0,704
1,02	0,611	1,28	0,664	1,54	0,707
1,04	0,615	1,30	0,667	1,56	0,710
1,06	0,620	1,32	0,671	1,58	0,713
1,08	0,624	1,34	0,674	1,60	0,716
1,10	0,628	1,36	0,678	1,62	0,719
1,12	0,633	1,38	0,681	1,64	0,722
1,14	0,637	1,40	0,685	1,66	0,725
1,16	0,641	1,42	0,688	1,68	0,728
1,18	0,645	1,44	0,691	1,70	0,731
1,20	0,649	1,46	0,695	2,00	0,770
1,22	0,652	1,48	0,698	2,20	0,793
1,24	0,656	1,50	0,701		

**6.7.2.12.2.2** An Stelle der oben genannten Formel darf für die Dimensionierung der Druckentlastungseinrichtungen von Tankkörpern, die zur Beförderung von flüssigen Stoffen vorgesehen sind, die Tabelle des Absatzes 6.7.2.12.2.3 angewendet werden. Diese Tabelle geht von einem Isolierungsfaktor von  $F = 1$  aus und ist für isolierte Tankkörper entsprechend anzupassen. Die Werte der übrigen für die Berechnung dieser Tabelle verwendeten Parameter sind:

$$\begin{aligned} M &= 86,7 & T &= 394 \text{ K} \\ L &= 334,94 \text{ kJ/kg} & C &= 0,607 \\ Z &= 1 \end{aligned}$$

**6.7.2.12.2.3 Mindestabblastleistung Q in Kubikmetern Luft pro Sekunde bei 1 bar und 0 °C (273 K)**

A exponierte Fläche (Quadratmeter)	Q (Kubikmeter Luft pro Sekunde)	A exponierte Fläche (Quadratmeter)	Q (Kubikmeter Luft pro Sekunde)
2	0,230	37,5	2,539
3	0,320	40	2,677
4	0,405	42,5	2,814
5	0,487	45	2,949
6	0,565	47,5	3,082
7	0,641	50	3,215
8	0,715	52,5	3,346
9	0,788	55	3,476
10	0,859	57,5	3,605
12	0,998	60	3,733
14	1,132	62,5	3,860
16	1,263	65	3,987
18	1,391	67,5	4,112
20	1,517	70	4,236
22,5	1,670	75	4,483
25	1,821	80	4,726
27,5	1,969	85	4,967
30	2,115	90	5,206
32,5	2,258	95	5,442
35	2,400	100	5,676

**6.7.2.12.2.4** Isolierungssysteme, die zur Reduzierung der Abblasmenge verwendet werden, müssen von der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle genehmigt werden. In jedem Fall müssen die für diesen Zweck genehmigten Isolierungssysteme

- a) bei allen Temperaturen bis 649 °C wirksam bleiben und
- b) mit einem Werkstoff mit einem Schmelzpunkt von mindestens 700 °C ummantelt sein.

**6.7.2.13 Kennzeichnung von Druckentlastungseinrichtungen**

**6.7.2.13.1** Jede Druckentlastungseinrichtung muss mit folgenden Angaben deutlich und dauerhaft gekennzeichnet sein:

- a) der Ansprechdruck (in bar oder kPa) oder die Ansprechtemperatur (in °C);
- b) die zulässige Toleranz für den Entlastungsdruck von federbelasteten Einrichtungen;
- c) die Referenztemperatur, die dem nominalen Berstdruck von Berstscheiben zugeordnet ist;
- d) die zulässige Temperaturtoleranz für Schmelzsicherungen;
- e) die nominale Abblasmenge der federbelasteten Druckentlastungseinrichtungen, Berstscheiben oder Schmelzsicherungen in Kubikmetern Luft pro Sekunde ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) unter Normalbedingungen und
- f) die Strömungsquerschnitte der federbelasteten Druckentlastungseinrichtungen, Berstscheiben und Schmelzsicherungen in  $\text{mm}^2$ ;

wenn möglich, ist auch folgende Information anzugeben:

- g) der Name des Herstellers und die entsprechende Registriernummer der Druckentlastungseinrichtung.

**6.7.2.13.2** Die auf den federbelasteten Druckentlastungseinrichtungen angegebene nominale Abblasmenge ist nach den Normen ISO 4126-1:2004 und ISO 4126-7:2004 zu bestimmen.

#### **6.7.2.14 Anschlüsse für Druckentlastungseinrichtungen**

**6.7.2.14.1** Die Anschlüsse für Druckentlastungseinrichtungen müssen ausreichend dimensioniert sein, damit die erforderliche Abblasmenge ungehindert zur Sicherheitseinrichtung gelangen kann. Zwischen dem Tankkörper und den Druckentlastungseinrichtungen dürfen keine Absperrrichtungen angebracht sein, es sei denn, es sind doppelte Einrichtungen für die Wartung oder für andere Zwecke vorhanden, und die Absperrrichtungen für die jeweils verwendeten Druckentlastungseinrichtungen sind in geöffneter Stellung verriegelt oder die Absperrrichtungen sind so miteinander gekoppelt, dass mindestens eine der doppelt vorhandenen Einrichtungen immer in Betrieb ist. In einer Öffnung, die zu einer Lüftungs- oder Druckentlastungseinrichtung führt, dürfen keine Hindernisse vorhanden sein, welche die Strömung vom Tankkörper zu diesen Einrichtungen begrenzen oder unterbrechen könnten. Lüftungseinrichtungen oder Auslassstutzen der Druckentlastungseinrichtungen müssen, sofern sie verwendet werden, die Dämpfe oder Flüssigkeiten so in die Atmosphäre ableiten, dass nur ein minimaler Gegendruck auf die Druckentlastungseinrichtungen wirkt.

#### **6.7.2.15 Anordnung von Druckentlastungseinrichtungen**

**6.7.2.15.1** Jede Einlassöffnung der Druckentlastungseinrichtungen muss im Scheitel des Tankkörpers so nahe wie möglich am Schnittpunkt von Längs- und Querachse des Tankkörpers angeordnet sein. Alle Einlassöffnungen der Druckentlastungseinrichtungen müssen sich bei maximalen Füllungsbedingungen in der Dampfphase des Tankkörpers befinden; die Einrichtungen sind so anzuordnen, dass der Dampf ungehindert entweichen kann. Bei entzündbaren Stoffen muss der entweichende Dampf so vom Tankkörper abgeleitet werden, dass er nicht auf den Tankkörper einwirken kann. Schutzeinrichtungen, die die Strömung des Dampfes umleiten, sind zugelassen, vorausgesetzt, die geforderte Abblasmenge wird dadurch nicht vermindert.

**6.7.2.15.2** Es sind Massnahmen zu treffen, um den Zugang unbefugter Personen zu den Druckentlastungseinrichtungen zu verhindern und die Druckentlastungseinrichtungen bei einem Umkippen des ortsbeweglichen Tanks vor Beschädigung zu schützen.

#### **6.7.2.16 Füllstandsanzeigevorrichtungen**

**6.7.2.16.1** Füllstandsanzeiger aus Glas und aus anderen zerbrechlichen Werkstoffen, die direkt mit dem Inhalt des Tankkörpers in Verbindung stehen, dürfen nicht verwendet werden.

#### **6.7.2.17 Traglager, Rahmen, Hebe- und Befestigungseinrichtungen für ortsbewegliche Tanks**

**6.7.2.17.1** Ortsbewegliche Tanks sind mit einem Traglager auszulegen und zu bauen, das eine sichere Auflage während der Beförderung gewährleistet. Die in Absatz 6.7.2.2.12 angegebenen Kräfte und der in Absatz 6.7.2.2.13 angegebene Sicherheitsfaktor müssen dabei berücksichtigt werden. Kufen, Rahmen, Schlitten oder andere ähnliche Konstruktionen sind zugelassen.

**6.7.2.17.2** Die von den Anbauten an ortsbeweglichen Tanks (z. B. Schlitten, Rahmen usw.) sowie von den Hebe- und Befestigungseinrichtungen verursachten kombinierten Spannungen dürfen in keinem Bereich des Tankkörpers zu übermässigen Spannungen führen. Alle ortsbeweglichen Tanks sind mit dauerhaften Hebe- und Befestigungseinrichtungen auszurüsten. Diese sind vorzugsweise an den Traglagern des ortsbeweglichen Tanks zu montieren, dürfen aber auch an Verstärkungsplatten montiert sein, die an den Auflagepunkten des Tankkörpers befestigt sind.

**6.7.2.17.3** Bei der Auslegung von Traglagern und Rahmen müssen die Auswirkungen von Umweltkorrosion berücksichtigt werden.

**6.7.2.17.4** Gabeltaschen müssen verschliessbar sein. Die Einrichtungen zum Verschliessen der Gabeltaschen müssen ein dauerhafter Bestandteil des Rahmens oder dauerhaft am Rahmen befestigt sein. Ortsbewegliche Einkammertanks mit einer Länge von weniger als 3,65 m müssen nicht mit verschliessbaren Gabeltaschen ausgerüstet sein, vorausgesetzt:

- a) der Tankkörper, einschliesslich aller Zubehörteile, ist gut gegen Stösse der Gabeln des Gabelstaplers geschützt und
- b) der Abstand von Mitte zu Mitte der Gabeltaschen ist mindestens halb so gross wie die grösste Länge des ortsbeweglichen Tanks.

**6.7.2.17.5** Wenn ortsbewegliche Tanks während der Beförderung nicht nach Unterabschnitt 4.2.1.2 geschützt sind, müssen die Tankkörper und die Bedienungsausrüstung gegen Beschädigung durch Längs- oder Querstösse oder Umkippen geschützt sein. Äussere Ausrüstungsteile müssen so geschützt sein, dass ein Austreten des Tankkörperinhalts durch Stösse oder Umkippen des ortsbeweglichen Tanks auf seine Ausrüstungsteile ausgeschlossen ist. Beispiele für Schutzmassnahmen:

- a) Schutz gegen seitliche Stösse, der aus Längsträgern bestehen kann, die den Tankkörper auf beiden Seiten in Höhe der Mittellinie schützen;
- b) Schutz des ortsbeweglichen Tanks vor dem Umkippen, der aus Verstärkungsringen oder quer am Rahmen befestigten Stäben bestehen kann;
- c) Schutz gegen Stösse von hinten, der aus einer Stossstange oder einem Rahmen bestehen kann;

- d) Schutz des Tankkörpers gegen Beschädigungen durch Stösse oder Umkippen durch Verwendung eines ISO-Rahmens nach ISO 1496-3:1995.

#### **6.7.2.18 Baumusterzulassung**

**6.7.2.18.1** Für jedes neue Baumuster eines ortsbeweglichen Tanks ist durch die zuständige Behörde oder eine von ihr bestimmte Stelle eine Baumusterzulassungsbescheinigung auszustellen. Diese Bescheinigung muss bestätigen, dass ein ortsbeweglicher Tank von der Behörde begutachtet worden ist, für die beabsichtigte Verwendung geeignet ist und den Vorschriften dieses Kapitels und gegebenenfalls den stoffbezogenen Vorschriften des Kapitels 4.2 und des Kapitels 3.2 Tabelle A entspricht. Werden die ortsbeweglichen Tanks ohne Änderung in der Bauart in Serie gefertigt, gilt die Bescheinigung für die gesamte Serie. In dieser Bescheinigung sind der Baumusterprüfbericht, die zur Beförderung zugelassenen Stoffe oder Gruppen von Stoffen, die Werkstoffe des Tankkörpers und (gegebenenfalls) der Auskleidung sowie eine Zulassungsnummer anzugeben. Die Zulassungsnummer muss aus dem Unterscheidungszeichen oder -symbol des Staates, in dem die Zulassung erfolgte, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>2)</sup>, und einer Registriernummer bestehen. In der Bescheinigung sind eventuelle alternative Vereinbarungen gemäss Unterabschnitt 6.7.1.2 anzugeben. Eine Baumusterzulassung darf auch für die Zulassung kleinerer ortsbeweglicher Tanks herangezogen werden, die aus Werkstoffen gleicher Art und Dicke, nach derselben Fertigungstechnik, mit identischem Traglager sowie gleichwertigen Verschlüssen und sonstigen Zubehörteilen hergestellt werden.

**6.7.2.18.2** Der Baumusterprüfbericht für die Baumusterzulassung muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- a) die Ergebnisse der in ISO 1496-3:1995 beschriebenen anwendbaren Prüfung des Rahmens;
- b) die Ergebnisse der erstmaligen Prüfung nach Absatz 6.7.2.19.3 und
- c) soweit anwendbar, die Ergebnisse der Auflaufprüfung nach Absatz 6.7.2.19.1.

#### **6.7.2.19 Prüfung**

**6.7.2.19.1** Ortsbewegliche Tanks, die der Begriffsbestimmung für Container des Internationalen Übereinkommens über sichere Container (CSC) von 1972 in der jeweils geänderten Fassung entsprechen, dürfen nicht verwendet werden, es sei denn, sie werden erfolgreich qualifiziert, nachdem ein repräsentatives Baumuster jeder Bauart der im Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil IV Abschnitt 41 beschriebenen dynamischen Auflaufprüfung unterzogen wurde.

**6.7.2.19.2** Der Tankkörper und die Ausrüstungsteile jedes ortsbeweglichen Tanks müssen vor der erstmaligen Inbetriebnahme (erstmalige Prüfung) und danach regelmässig spätestens alle fünf Jahre (wiederkehrende 5-Jahres-Prüfung) mit einer wiederkehrenden Zwischenprüfung (wiederkehrende 2,5-Jahres-Prüfung) in der Halbzeit zwischen zwei wiederkehrenden 5-Jahres-Prüfungen geprüft werden. Die 2,5-Jahres-Prüfung darf innerhalb von 3 Monaten vor oder nach dem angegebenen Datum durchgeführt werden. Unabhängig von der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung ist, wenn es sich gemäss Absatz 6.7.2.19.7 als erforderlich erweist, eine ausserordentliche Prüfung durchzuführen.

**6.7.2.19.3** Die erstmalige Prüfung eines ortsbeweglichen Tanks muss eine Überprüfung der Auslegungsmerkmale, eine innere und äussere Untersuchung des ortsbeweglichen Tanks und seiner Ausrüstungsteile unter Berücksichtigung der zu befördernden Stoffe sowie eine Druckprüfung umfassen. Vor der Inbetriebnahme des ortsbeweglichen Tanks ist eine Dichtheitsprüfung und eine Funktionsprüfung der gesamten Bedienungsausrüstung durchzuführen. Wenn der Tankkörper und seine Ausrüstungsteile getrennt einer Druckprüfung unterzogen worden sind, müssen sie nach dem Zusammenbau gemeinsam einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden.

**6.7.2.19.4** Die wiederkehrende 5-Jahres-Prüfung muss eine innere und äussere Untersuchung sowie in der Regel eine Wasserdruckprüfung umfassen. Bei Tanks, die nur für die Beförderung von festen Stoffen, ausgenommen giftige oder ätzende Stoffe, die sich während der Beförderung nicht verflüssigen, verwendet werden, darf die Wasserdruckprüfung mit Zustimmung der zuständigen Behörde durch eine geeignete Druckprüfung mit dem 1,5fachen des höchstzulässigen Betriebsdrucks ersetzt werden. Schutzummantelungen, Wärmeisolierungen und dergleichen sind nur so weit zu entfernen, wie es für eine sichere Beurteilung des Zustands des ortsbeweglichen Tanks erforderlich ist. Wenn der Tankkörper und seine Ausrüstungsteile getrennt einer Druckprüfung unterzogen worden sind, müssen sie nach dem Zusammenbau gemeinsam einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden.

---


<sup>2)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z. B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

- 6.7.2.19.5** Die wiederkehrende 2,5-Jahres-Zwischenprüfung muss mindestens eine innere und äussere Untersuchung des ortsbeweglichen Tanks und seiner Ausrüstungsteile unter Berücksichtigung der zu befördernden Stoffe, eine Dichtheitsprüfung und eine Funktionsprüfung der gesamten Bedienungsausrüstung umfassen. Schutzmantelungen, Wärmeisolierungen und dergleichen sind nur so weit zu entfernen, wie es für eine sichere Beurteilung des Zustands des ortsbeweglichen Tanks erforderlich ist. Bei ortsbeweglichen Tanks, die für die Beförderung eines einzigen Stoffes vorgesehen sind, kann die alle zweieinhalb Jahre vorzunehmende innere Untersuchung entfallen oder durch andere, von der zuständigen Behörde oder der von ihr bestimmten Stelle festgelegte Prüfverfahren ersetzt werden.
- 6.7.2.19.6** *Prüfung und Befüllung von ortsbeweglichen Tanks nach Ablauf der Frist für die wiederkehrende Prüfung*
- 6.7.2.19.6.1** Nach Ablauf der Frist für die in Absatz 6.7.2.19.2 vorgeschriebene wiederkehrende 5-Jahres- oder 2,5-Jahres-Prüfung dürfen die ortsbeweglichen Tanks weder befüllt noch zur Beförderung aufgegeben werden. Jedoch dürfen ortsbewegliche Tanks, die vor Ablauf der Frist für die wiederkehrende Prüfung befüllt wurden, innerhalb eines Zeitraums von höchstens drei Monaten nach Ablauf dieser Frist befördert werden. Ausserdem dürfen sie nach Ablauf dieser Frist befördert werden:
- nach dem Entleeren, jedoch vor dem Reinigen, um sie vor dem Wiederbefüllen der nächsten vorgeschriebenen Prüfung zuzuführen, und
  - sofern von der zuständigen Behörde nichts anderes vorgesehen ist, innerhalb eines Zeitraums von höchstens sechs Monaten nach Ablauf dieser Frist, um die Rücksendung von gefährlichen Stoffen zur ordnungsgemässen Entsorgung oder zum ordnungsgemässen Recycling zu ermöglichen. Im Beförderungspapier muss auf diese Ausnahme hingewiesen werden.
- 6.7.2.19.6.2** Sofern in Absatz 6.7.2.19.6.1 nichts anderes vorgesehen ist, dürfen ortsbewegliche Tanks, die den Zeitrahmen für ihre geplante wiederkehrende 5-Jahres- oder 2,5-Jahres-Prüfung überschritten haben, nur dann befüllt und zur Beförderung aufgegeben werden, wenn eine neue wiederkehrende 5-Jahres-Prüfung gemäss Absatz 6.7.2.19.4 durchgeführt wird.
- 6.7.2.19.7** Eine ausserordentliche Prüfung ist erforderlich, wenn der ortsbewegliche Tank Anzeichen von Beschädigung, Korrosion, Undichtheit oder anderer auf einen Mangel hinweisende Zustände aufweist, der die Unversehrtheit des ortsbeweglichen Tanks beeinträchtigen könnte. Der Umfang der ausserordentlichen Prüfung hängt vom Ausmass der Beschädigung oder der Verschlechterung des Zustands des ortsbeweglichen Tanks ab. Sie muss mindestens die 2,5-Jahres-Prüfung gemäss Absatz 6.7.2.19.5 umfassen.
- 6.7.2.19.8** Durch die inneren und äusseren Untersuchungen muss sichergestellt werden, dass:
- der Tankkörper auf punktförmige Vertiefungen (Pitting), Korrosion, Abrieb, Beulen, Verformungen, Fehler in Schweißnähten oder andere Zustände, einschliesslich Undichtheiten, geprüft ist, durch die der ortsbewegliche Tank bei der Beförderung unsicher werden könnte. Wenn bei dieser Untersuchung Anzeichen einer Verringerung der Wanddicke festgestellt werden, muss die Wanddicke durch geeignete Messungen überprüft werden;
  - die Rohrleitungen, die Ventile, das Heizungs-/Kühlsystem und die Dichtungen auf Korrosion, Defekte oder andere Zustände, einschliesslich Undichtheiten, geprüft sind, durch die der ortsbewegliche Tank beim Befüllen, Entleeren oder der Beförderung unsicher werden könnte;
  - die Einrichtungen, mit denen die Mannlochdeckel festgezogen werden, ordnungsgemäss funktionieren, und diese Deckel oder ihre Dichtungen keine Undichtheiten aufweisen;
  - fehlende oder lose Bolzen oder Muttern bei geflanschten Verbindungen oder Blindflanschen ersetzt oder festgezogen sind;
  - alle Sicherheitseinrichtungen und -ventile frei von Korrosion, Verformung, Beschädigung oder Defekten sind, die ihre normale Funktion behindern könnten. Fernbediente und selbstschliessende Verschlusseinrichtungen sind zu betätigen, um ihre ordnungsgemässe Funktion nachzuweisen;
  - Auskleidungen, sofern vorhanden, nach den vom Hersteller der Auskleidung angegebenen Kriterien geprüft sind;
  - auf dem ortsbeweglichen Tank vorgeschriebene Kennzeichen lesbar sind und den anwendbaren Vorschriften entsprechen und
  - der Rahmen, das Traglager und die Hebeeinrichtungen des ortsbeweglichen Tanks sich in einem zufriedenstellenden Zustand befinden.
- 6.7.2.19.9** Die in den Absätzen 6.7.2.19.1, 6.7.2.19.3, 6.7.2.19.4, 6.7.2.19.5 und 6.7.2.19.7 angegebenen Prüfungen sind von einem von der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle zugelassenen Sachverständigen durchzuführen oder zu beglaubigen. Wenn die Druckprüfung Bestandteil der Prüfung ist, ist diese mit dem auf dem Tankschild des ortsbeweglichen Tanks angegebenen Prüfdruck durchzuführen. Der unter Druck stehende ortsbewegliche Tank ist auf Undichtheiten des Tankkörpers, der Rohrleitungen oder der Ausrüstung zu untersuchen.
- 6.7.2.19.10** In allen Fällen, in denen Schneid-, Brenn- oder Schweissarbeiten am Tankkörper durchgeführt werden, sind diese Arbeiten von der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle unter Berücksichtigung des für den Bau des Tankkörpers verwendeten Regelwerks für Druckbehälter zu genehmigen. Nach Abschluss der Arbeiten ist eine Druckprüfung mit dem ursprünglichen Prüfdruck durchzuführen.

**6.7.2.19.11** Wird eine die Sicherheit gefährdende Fehlerhaftigkeit festgestellt, darf der ortsbewegliche Tank vor der Ausbesserung und dem erfolgreichen Bestehen einer erneuten Prüfung nicht wieder in Betrieb genommen werden.

#### **6.7.2.20 Kennzeichnung**

**6.7.2.20.1** Jeder ortsbewegliche Tank muss mit einem korrosionsbeständigen Metallschild ausgerüstet sein, das dauerhaft an einer auffallenden und für die Prüfung leicht zugänglichen Stelle angebracht ist. Wenn das Schild aus Gründen der Anordnung von Einrichtungen am ortsbeweglichen Tank nicht dauerhaft am Tankkörper angebracht werden kann, muss der Tankkörper mindestens mit den im Regelwerk für Druckbehälter vorgeschriebenen Informationen gekennzeichnet sein. Auf dem Schild müssen mindestens die folgenden Angaben eingeprägt oder durch ein ähnliches Verfahren angebracht sein:

- a) Eigentümerinformationen
  - (i) Registriernummer des Eigentümers;
- b) Herstellungsinformationen
  - (i) Herstellungsland;
  - (ii) Herstellungsjahr;
  - (iii) Name oder Zeichen des Herstellers;
  - (iv) Seriennummer des Herstellers;
- c) Zulassungsinformationen
  - (i) das Symbol der Vereinten Nationen für Verpackungen ; dieses Symbol darf nur zum Zweck der Bestätigung verwendet werden, dass eine Verpackung, ein flexibler Schüttgut-Container, ein ortsbeweglicher Tank oder ein MEGC den entsprechenden Vorschriften des Kapitels 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 oder 6.11 entspricht;
  - (ii) Zulassungsland;
  - (iii) für die Baumusterzulassung zugelassene Stelle;
  - (iv) Baumusterzulassungsnummer;
  - (v) die Buchstaben «AA», wenn das Baumuster nach alternativen Vereinbarungen zugelassen wurde (siehe Unterabschnitt 6.7.1.2);
  - (vi) Regelwerk für Druckbehälter, nach dem der Tankkörper ausgelegt wurde;
- d) Drücke
  - (i) höchstzulässiger Betriebsdruck (in bar oder kPa (Überdruck))<sup>3)</sup>;
  - (ii) Prüfdruck (in bar oder kPa (Überdruck))<sup>3)</sup>;
  - (iii) Datum der erstmaligen Druckprüfung (Monat und Jahr);
  - (iv) Identifizierungskennzeichen des Sachverständigen der erstmaligen Druckprüfung;
  - (v) äusserer Auslegungsdruck<sup>4)</sup> (in bar oder kPa (Überdruck))<sup>3)</sup>;
  - (vi) höchstzulässiger Betriebsdruck für das Heizungs-/Kühlsystem (in bar oder kPa (Überdruck))<sup>3)</sup> (sofern vorhanden);
- e) Temperaturen
  - (i) Auslegungstemperaturbereich (in °C)<sup>3)</sup>;
- f) Werkstoffe
  - (i) Werkstoff(e) des Tankkörpers und Verweis(e) auf Werkstoffnorm(en);
  - (ii) gleichwertige Wanddicke für Bezugsstahl (in mm)<sup>3)</sup>;
  - (iii) Werkstoff der Auskleidung (sofern vorhanden);
- g) Fassungsraum
  - (i) mit Wasser ausgeliterter Fassungsraum des Tanks bei 20 °C (in Litern)<sup>3)</sup>.  
Auf diese Angabe muss das Symbol «S» folgen, wenn der Tankkörper durch Schwallwände in Abschnitte von höchstens 7500 Liter Fassungsraum unterteilt ist;
  - (ii) mit Wasser ausgeliterter Fassungsraum der einzelnen Kammern bei 20 °C (in Litern)<sup>3)</sup> (sofern vorhanden, bei Mehrkammertanks).  
Auf diese Angabe muss das Symbol «S» folgen, wenn die Kammer durch Schwallwände in Abschnitte von höchstens 7500 Liter Fassungsraum unterteilt ist;
- h) wiederkehrende Prüfungen
  - (i) Art der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung (2,5-Jahres-, 5-Jahres-Prüfung oder ausserordentliche Prüfung);

---

<sup>3)</sup> Die verwendete Einheit ist anzugeben.

<sup>4)</sup> Siehe Absatz 6.7.2.2.10.



- (ii) Datum der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung (Monat und Jahr);
- (iii) Prüfdruck (in bar oder kPa (Überdruck))<sup>3)</sup> der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung (sofern anwendbar);
- (iv) Identifizierungskennzeichen der zugelassenen Stelle, welche die letzte Prüfung durchgeführt oder beglaubigt hat.

**Abbildung 6.7.2.20.1: Beispiel eines Kennzeichenschildes**

Registriernummer des Eigentümers							
<b>HERSTELLUNGSINFORMATIONEN</b>							
Herstellungsland							
Herstellungsjahr							
Hersteller							
Seriennummer des Herstellers							
<b>ZULASSUNGSINFORMATIONEN</b>							
	Zulassungsland						
	für die Baumusterzulassung zugelassene Stelle						
	Baumusterzulassungsnummer					«AA» (sofern anwendbar)	
Regelwerk für die Auslegung des Tankkörpers (Druckbehälter-Regelwerk)							
<b>DRÜCKE</b>							
höchstzulässiger Betriebsdruck				bar oder kPa			
Prüfdruck				bar oder kPa			
Datum der erstmaligen Druckprüfung:		(MM/JJJJ)		Stempel des Sachverständigen:			
äusserer Auslegungsdruck				bar oder kPa			
höchstzulässiger Betriebsdruck für das Heizungs-/Kühlsystem (sofern vorhanden)				bar oder kPa			
<b>TEMPERATUREN</b>							
Auslegungstemperaturbereich				°C bis °C			
<b>WERKSTOFFE</b>							
Werkstoff(e) des Tankkörpers und Verweis(e) auf Werkstoffnorm(en)							
gleichwertige Wanddicke für Bezugsstahl				mm			
Werkstoff der Auskleidung (sofern vorhanden)							
<b>FASSUNGSRAUM</b>							
mit Wasser ausgeliterter Fassungsraum des Tanks bei 20 °C				Liter		«S» (sofern anwendbar)	
mit Wasser ausgeliterter Fassungsraum der Kammer ___ bei 20 °C (sofern vorhanden, bei Mehrkammertanks)				Liter		«S» (sofern anwendbar)	
<b>WIEDERKEHRENDE PRÜFUNGEN</b>							
Art der Prüfung	Prüfdatum	Stempel des Sachverständigen und Prüfdruck <sup>a)</sup>		Art der Prüfung	Prüfdatum	Stempel des Sachverständigen und Prüfdruck <sup>a)</sup>	
	(MM/JJJJ)	bar oder kPa			(MM/JJJJ)	bar oder kPa	

a) Prüfdruck (sofern anwendbar).

**6.7.2.20.2** Folgende Angaben müssen auf dem ortsbeweglichen Tank selbst oder auf einem am ortsbeweglichen Tank fest angebrachten Metallschild dauerhaft angegeben sein:

Name des Betreibers

höchstzulässige Bruttomasse \_\_\_\_\_ kg

Leermasse (Tara) \_\_\_\_\_ kg

Anweisung für ortsbewegliche Tanks gemäss Absatz 4.2.5.2.6

**Bem.** Wegen der Identifizierung der beförderten Stoffe siehe auch Teil 5.

**6.7.2.20.3** Wenn ein ortsbeweglicher Tank für die Verwendung auf hoher See ausgelegt und zugelassen ist, muss das Identifizierungsschild mit «OFFSHORE PORTABLE TANK» gekennzeichnet sein.

### 6.7.3 Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von ortsbeweglichen Tanks zur Beförderung von nicht tiefgekühlt verflüssigten Gasen

**Bem.** Diese Vorschriften gelten auch für ortsbewegliche Tanks zur Beförderung von Chemikalien unter Druck (UN-Nummern 3500, 3501, 3502, 3503, 3504 und 3505).

#### 6.7.3.1 Begriffsbestimmungen

Für Zwecke dieses Abschnitts gelten folgende Begriffsbestimmungen:

*Alternative Vereinbarung:* Eine Zulassung, die von der *zuständigen Behörde* für einen *ortsbeweglichen Tank* oder einen *MEGC* ausgestellt wird, der nach technischen Vorschriften oder Prüfmethode ausgelegt, gebaut und geprüft ist, die von den in diesem Kapitel festgelegten abweichen.

*Auslegungsreferenztemperatur:* Die Temperatur, bei der der Dampfdruck des Inhalts zur Berechnung des höchstzulässigen Betriebsdrucks bestimmt wird. Um sicherzustellen, dass das Gas ständig verflüssigt bleibt, muss die Auslegungsreferenztemperatur niedriger sein als die kritische Temperatur des zu befördernden nicht tiefgekühlt verflüssigten Gases oder der verflüssigten Treibgase der zu befördernden Chemikalien unter Druck. Dieser Wert beträgt für die einzelnen Typen ortsbeweglicher Tanks:

- a) Tankkörper mit einem Durchmesser von höchstens 1,5 Metern: 65 °C;
- b) Tankkörper mit einem Durchmesser von mehr als 1,5 Metern:
  - (i) ohne Isolierung oder Sonnenschutz: 60 °C;
  - (ii) mit Sonnenschutz (siehe Absatz 6.7.3.2.12): 55 °C; und
  - (iii) mit Isolierung (siehe Absatz 6.7.3.2.12): 50 °C.

*Auslegungstemperaturbereich:* Der Auslegungstemperaturbereich des Tankkörpers muss für nicht tiefgekühlt verflüssigte Gase, die bei Umgebungsbedingungen befördert werden, zwischen -40 °C und 50 °C liegen. Für ortsbewegliche Tanks, die strengeren klimatischen Bedingungen ausgesetzt sind, müssen entsprechend strengere Auslegungstemperaturen in Betracht gezogen werden.

*Bauliche Ausrüstung:* Die aussen am Tankkörper angebrachten Versteifungselemente, Elemente für die Befestigung, den Schutz und die Stabilisierung.

*Baustahl:* Stahl mit einer garantierten Mindestzugfestigkeit zwischen 360 N/mm<sup>2</sup> und 440 N/mm<sup>2</sup> und einer garantierten Mindestbruchdehnung gemäss Absatz 6.7.3.3.3.3.

*Bedienungsausrüstung:* Die Messinstrumente sowie die Füll-, Entleerungs-, Lüftungs-, Sicherheits- und Isolierungseinrichtungen.

*Berechnungsdruck:* Der für Berechnungen nach einem anerkannten Regelwerk für Druckbehälter zu verwendende Druck. Der Berechnungsdruck darf nicht niedriger sein als der höchste der folgenden Drücke:

- a) der höchstzulässige effektive Überdruck im Tankkörper während des Füllens oder Entleerens;
- b) die Summe aus:
  - (i) dem höchstzulässigen effektiven Überdruck, für den der Tankkörper gemäss Absatz b) der Begriffsbestimmung für höchstzulässiger Betriebsdruck (siehe unten) ausgelegt ist;
  - (ii) einem Flüssigkeitsdruck, der auf der Grundlage der im Absatz 6.7.3.2.9 genannten statischen Kräfte bestimmt wird, jedoch mindestens 0,35 bar beträgt.

*Bezugsstahl:* Stahl mit einer Zugfestigkeit von 370 N/mm<sup>2</sup> und einer Bruchdehnung von 27 %.

*Dichtheitsprüfung:* Eine Prüfung, bei der der Tankkörper und seine Bedienungsausrüstung unter Verwendung eines Gases mit einem effektiven Innendruck von mindestens 25 % des höchstzulässigen Betriebsdrucks belastet wird.

*Füllichte:* Die durchschnittliche Masse des nicht tiefgekühlt verflüssigten Gases je Liter Fassungsraum des Tankkörpers (kg/l). Die Füllichte ist in der Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 50 in Absatz 4.2.5.2.6 angegeben.

*Höchstzulässige Bruttomasse:* Die Summe aus Leermasse des ortsbeweglichen Tanks und der höchsten für die Beförderung zugelassenen Ladung.

*Höchstzulässiger Betriebsdruck:* Ein Druck, der nicht geringer sein darf als der höchste der folgenden Drücke, die im Scheitel des Tankkörpers im Betriebszustand gemessen werden, und der mindestens 7 bar betragen muss:

- a) der höchstzulässige effektive Überdruck im Tankkörper während des Füllens oder Entleerens oder

- b) der höchste effektive Überdruck, für den der Tankkörper ausgelegt ist und der
- (i) für ein in der Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 50 in Absatz 4.2.5.2.6 aufgeführtes nicht tiefgekühlt verflüssigtes Gas der für dieses Gas in der Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 50 vorgeschriebene höchstzulässige Betriebsdruck (in bar) ist;
  - (ii) für die übrigen nicht tiefgekühlt verflüssigten Gase nicht geringer sein darf als die Summe aus:
    - dem absoluten Dampfdruck (in bar) des nicht tiefgekühlt verflüssigten Gases bei der Auslegungsreferenztemperatur, vermindert um 1 bar, und
    - dem Partialdruck (in bar) von Luft oder anderen Gasen im füllungsfreien Raum, der durch die Auslegungsreferenztemperatur und einer Ausdehnung der flüssigen Phase infolge einer Erhöhung der mittleren Temperatur des Füllguts von  $t_r - t_f$  ( $t_r$  = Fülltemperatur, normalerweise 15 °C;  $t_f$  = höchste mittlere Temperatur des Füllguts, 50 °C) bestimmt wird;
  - (iii) für Chemikalien unter Druck der höchstzulässige Betriebsdruck (in bar) ist, der in der Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 50 in Absatz 4.2.5.2.6 für die verflüssigten Gase angegeben ist, die Teil des Treibmittels sind.

*Ortsbeweglicher Tank:* Ein multimodaler Tank mit einem Fassungsraum von mehr als 450 Litern für die Beförderung von nicht tiefgekühlt verflüssigten Gasen der Klasse 2. Der ortsbewegliche Tank umfasst einen Tankkörper, der mit der für die Beförderung von Gasen notwendigen Bedienungsausrüstung und baulichen Ausrüstung ausgestattet ist. Der ortsbewegliche Tank muss befüllt und entleert werden können, ohne dass dazu die bauliche Ausrüstung entfernt werden muss. Er muss aussen am Tankkörper angebrachte Elemente zur Stabilisierung besitzen und muss in vollem Zustand angehoben werden können. Er muss hauptsächlich dafür ausgelegt sein, um auf einen Wagen, ein Fahrzeug, ein See- oder Binnenschiff verladen werden zu können, und mit Kufen, Tragelementen oder Zubehörteilen ausgerüstet sein, um die mechanische Handhabung zu erleichtern. Strassentankfahrzeuge, Kesselwagen, nicht metallene Tanks, Grosspackmittel (IBC), Gasflaschen und Grossgefässe gelten nicht als ortsbewegliche Tanks.

*Prüfdruck:* Der höchste Überdruck im Scheitel des Tankkörpers während der Druckprüfung.

*Tankkörper:* Der Teil des ortsbeweglichen Tanks, der das zu befördernde nicht tiefgekühlt verflüssigte Gas enthält (eigentlicher Tank), einschliesslich der Öffnungen und ihrer Verschlüsse, jedoch mit Ausnahme der Bedienungsausrüstung und der äusseren baulichen Ausrüstung.

### 6.7.3.2 Allgemeine Vorschriften für die Auslegung und den Bau

- 6.7.3.2.1** Die Tankkörper sind in Übereinstimmung mit den Vorschriften eines von der zuständigen Behörde anerkannten Regelwerks für Druckbehälter auszulegen und zu bauen. Sie sind aus verformungsfähigem Stahl herzustellen. Die Werkstoffe müssen grundsätzlich den nationalen oder internationalen Werkstoffnormen entsprechen. Für geschweisste Tankkörper darf nur ein Werkstoff verwendet werden, dessen Schweisbarkeit vollständig nachgewiesen worden ist. Die Schweissnähte müssen fachgerecht ausgeführt sein und volle Sicherheit bieten. Wenn es durch den Herstellungsprozess oder die verwendeten Werkstoffe erforderlich ist, müssen die Tankkörper einer Wärmebehandlung unterzogen werden, um zu gewährleisten, dass die Schweissnähte und die Wärmeeinflusszone eine ausreichende Zähigkeit aufweisen. Bei der Auswahl des Werkstoffes muss der Auslegungstemperaturbereich bezüglich des Risikos von Spröbruch, Spannungsrisskorrosion und Schlagfestigkeit des Werkstoffes berücksichtigt werden. Bei Verwendung von Feinkornstahl darf nach den Werkstoffspezifikationen der garantierte Wert der Streckgrenze nicht grösser als 460 N/mm<sup>2</sup> und der garantierte Wert für die obere Grenze der Zugfestigkeit nicht grösser als 725 N/mm<sup>2</sup> sein. Die Werkstoffe des ortsbeweglichen Tanks müssen für die äusseren Umgebungsbedingungen, die während der Beförderung auftreten können, geeignet sein.
- 6.7.3.2.2** Die Tankkörper, Ausrüstungsteile und Rohrleitungen ortsbeweglicher Tanks müssen aus Werkstoffen hergestellt sein, die
- a) in hohem Masse widerstandsfähig gegenüber dem (den) zu befördernden nicht tiefgekühlt verflüssigten Gas(en) sind oder
  - b) durch chemische Reaktion wirksam passiviert oder neutralisiert worden sind.
- 6.7.3.2.3** Die Dichtungen müssen aus Werkstoffen hergestellt sein, die mit dem (den) zu befördernden nicht tiefgekühlt verflüssigten Gas(en) verträglich sind.
- 6.7.3.2.4** Der Kontakt zwischen verschiedenen Metallen, der zu Schäden durch Kontaktkorrosion führen könnte, ist zu vermeiden.
- 6.7.3.2.5** Die Werkstoffe des ortsbeweglichen Tanks, einschliesslich aller Einrichtungen, Dichtungen und Zubehörteile, dürfen das (die) nicht tiefgekühlt verflüssigte(n) Gas(e), für dessen (deren) Beförderung der ortsbewegliche Tank vorgesehen ist, nicht beeinträchtigen.
- 6.7.3.2.6** Ortsbewegliche Tanks sind mit einem Traglager, das eine sichere Auflage während der Beförderung gewährleistet, und mit geeigneten Hebe- und Befestigungseinrichtungen auszulegen und zu bauen.

- 6.7.3.2.7** Ortsbewegliche Tanks sind so auszulegen, dass sie ohne Verlust ihres Inhalts in der Lage sind, mindestens dem auf ihren Inhalt zurückzuführenden Innendruck sowie den unter normalen Handhabungs- und Beförderungsbedingungen entstehenden statischen, dynamischen und thermischen Belastungen standzuhalten. Aus der Auslegung muss zu erkennen sein, dass die Einflüsse der durch die wiederholte Einwirkung dieser Belastungen während der vorgesehenen Lebensdauer der ortsbeweglichen Tanks verursachte Ermüdung berücksichtigt worden ist.
- 6.7.3.2.8** Die Tankkörper müssen so ausgelegt sein, dass sie einem äusseren Druck (Überdruck) von mindestens 0,4 bar über dem Innendruck ohne bleibende Verformung standhalten. Wenn der Tankkörper vor dem Befüllen oder während des Entleerens einem bedeutenden Vakuum ausgesetzt ist, muss er so ausgelegt sein, dass er einem äusseren Druck von mindestens 0,9 bar (Überdruck) über dem Innendruck standhält; der Tankkörper muss bei diesem Druck geprüft werden.
- 6.7.3.2.9** Ortsbewegliche Tanks und ihre Befestigungseinrichtungen müssen bei der höchstzulässigen Beladung in der Lage sein, folgende getrennt einwirkende statische Kräfte aufzunehmen:
- in Fahrtrichtung: das Zweifache der höchstzulässigen Bruttomasse multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>5)</sup>;
  - horizontal, im rechten Winkel zur Fahrtrichtung: die höchstzulässige Bruttomasse (das Zweifache der höchstzulässigen Bruttomasse, wenn die Fahrtrichtung nicht eindeutig bestimmt ist) multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>5)</sup>;
  - vertikal aufwärts: die höchstzulässige Bruttomasse multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>5)</sup>; und
  - vertikal abwärts: das Zweifache der höchstzulässigen Bruttomasse (Gesamtbladung, einschliesslich Wirkung der Schwerkraft) multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>5)</sup>.
- 6.7.3.2.10** Unter Wirkung jeder der unter Absatz 6.7.3.2.9 genannten Kräfte sind folgende Sicherheitskoeffizienten zu beachten:
- bei Stählen mit ausgeprägter Streckgrenze ein Sicherheitskoeffizient von 1,5, bezogen auf die garantierte Streckgrenze, oder
  - bei Stählen ohne ausgeprägte Streckgrenze ein Sicherheitskoeffizient von 1,5, bezogen auf die garantierte 0,2-%-Dehngrenze und bei austenitischen Stählen auf die 1-%-Dehngrenze.
- 6.7.3.2.11** Als Werte für die Streckgrenze oder die Dehngrenze gelten die in nationalen oder internationalen Werkstoffnormen festgelegten Werte. Bei austenitischen Stählen dürfen die in den Werkstoffnormen festgelegten Mindestwerte für die Streckgrenze oder die Dehngrenze um bis zu 15 % erhöht werden, sofern diese höheren Werte im Werkstoffabnahmezeugnis bescheinigt sind. Wenn für den betreffenden Stahl keine Werkstoffnorm existiert, ist der für die Streckgrenze oder die Dehngrenze verwendete Wert von der zuständigen Behörde zu genehmigen.
- 6.7.3.2.12** Wenn die Tankkörper für die Beförderung von nicht tiefgekühlt verflüssigten Gasen mit einer Wärmeisolierung ausgerüstet sind, muss diese folgenden Vorschriften entsprechen:
- sie muss aus einem Schutzdach bestehen, das mindestens das obere Drittel, aber höchstens die obere Hälfte der Tankkörperoberfläche bedeckt und von dieser durch eine Luftschicht von etwa 40 mm Dicke getrennt ist;
  - sie muss aus einer vollständigen Umhüllung von genügender Dicke aus isolierenden Stoffen bestehen, die so geschützt sind, dass eine Aufnahme von Feuchtigkeit und eine Beschädigung unter normalen Beförderungsbedingungen verhindert wird und dass ein Wärmedurchgangskoeffizient von höchstens 0,67 ( $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ ) erzielt wird;
  - wenn die Schutzummantelung gasdicht verschlossen ist, ist eine Einrichtung vorzusehen, um einen gefährlichen Druck, der sich in der Isolierschicht bei ungenügender Gasdichtheit des Tankkörpers oder seiner Ausrüstungsteile entwickelt, zu verhindern, und
  - die Wärmeisolierung darf den Zugang zu den Zubehörteilen und Entleerungseinrichtungen nicht behindern.
- 6.7.3.2.13** Ortsbewegliche Tanks, die für die Beförderung nicht tiefgekühlt verflüssigter entzündbarer Gase vorgesehen sind, müssen elektrisch geerdet werden können.

---

<sup>5)</sup> Für Berechnungszwecke gilt:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

### 6.7.3.3 Auslegungskriterien

6.7.3.3.1 Die Tankkörper müssen einen kreisförmigen Querschnitt haben.

6.7.3.3.2 Die Tankkörper sind so auszulegen und zu bauen, dass sie einem Prüfdruck von mindestens dem 1,3fachen des Berechnungsdrucks standhalten. Bei der Auslegung des Tankkörpers müssen die in der Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 50 in Absatz 4.2.5.2.6 für jedes zur Beförderung vorgesehene nicht tiefgekühlt verflüssigte Gas angegebenen Mindestwerte für den höchstzulässigen Betriebsdruck berücksichtigt werden. Es wird auf die Vorschriften für die Mindestwanddicke der Tankkörper des Unterabschnitts 6.7.3.4 hingewiesen.

6.7.3.3.3 Bei Stählen, die eine ausgeprägte Streckgrenze aufweisen oder die sich durch eine garantierte Dehngrenze auszeichnen (im Allgemeinen 0,2-%-Dehngrenze oder bei austenitischen Stählen 1-%-Dehngrenze), darf die primäre Membranspannung  $\sigma$  des Tankkörpers beim Prüfdruck nicht grösser sein als der kleinere der Werte 0,75 Re oder 0,5 Rm, wobei

Re = Streckgrenze in N/mm<sup>2</sup> oder 0,2-%-Dehngrenze oder bei austenitischen Stählen 1-%-Dehngrenze

Rm = Mindestzugfestigkeit in N/mm<sup>2</sup>.

6.7.3.3.3.1 Die für Re und Rm zu verwendenden Werte sind die in nationalen oder internationalen Werkstoffnormen festgelegten Mindestwerte. Bei austenitischen Stählen dürfen die in den Werkstoffnormen festgelegten Mindestwerte für Re und Rm um bis zu 15 % erhöht werden, sofern diese höheren Werte im Werkstoffabnahmezeugnis bescheinigt sind. Wenn für den betreffenden Stahl keine Werkstoffnorm existiert, sind die für Re und Rm verwendeten Werte von der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle zu genehmigen.

6.7.3.3.3.2 Stähle, die ein Verhältnis Re/Rm von mehr als 0,85 aufweisen, dürfen nicht für den Bau von geschweissten Tankkörpern verwendet werden. Die zur Berechnung dieses Verhältnisses für Re und Rm zu verwendenden Werte sind die im Werkstoffabnahmezeugnis festgelegten Werte.

6.7.3.3.3.3 Stähle, die für den Bau von Tankkörpern verwendet werden, müssen eine Bruchdehnung in % von mindestens 10000/Rm mit einem absoluten Minimum von 16 % für Feinkornstahl und 20 % für andere Stähle aufweisen.

6.7.3.3.3.4 Bei der Bestimmung tatsächlicher Werkstoffwerte ist zu beachten, dass bei Walzblech die Achse des Probestücks für die Zugspannungsprobe im rechten Winkel (quer) zur Walzrichtung liegen muss. Die bleibende Bruchdehnung ist an Probestücken mit rechteckigem Querschnitt gemäss Norm ISO 6892:1998 unter Verwendung einer Messlänge von 50 mm zu messen.

### 6.7.3.4 Mindestwanddicke des Tankkörpers

6.7.3.4.1 Die Mindestwanddicke des Tankkörpers muss dem grössten der nachfolgenden Werte entsprechen:

- a) die nach den Vorschriften des Unterabschnitts 6.7.3.4 bestimmte Mindestwanddicke und
- b) die nach dem anerkannten Regelwerk für Druckbehälter unter Berücksichtigung der Vorschriften des Unterabschnitts 6.7.3.3 bestimmte Mindestwanddicke.

Darüber hinaus müssen die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (11) angegebenen und in Unterabschnitt 4.2.5.3 beschriebenen anwendbaren Sondervorschriften für ortsbewegliche Tanks berücksichtigt werden.

6.7.3.4.2 Der Mantel, die Böden und die Mannlochdeckel der Tankkörper mit einem Durchmesser von höchstens 1,80 m müssen, wenn sie aus Bezugsstahl sind, mindestens eine Wanddicke von 5 mm oder, wenn sie aus einem anderen Stahl sind, eine gleichwertige Dicke haben. Tankkörper mit einem Durchmesser von mehr als 1,80 m müssen, wenn sie aus Bezugsstahl sind, eine Wanddicke von mindestens 6 mm oder, wenn sie aus einem anderen Stahl sind, eine gleichwertige Dicke haben.

6.7.3.4.3 Die Wanddicke des Mantels, der Böden und der Mannlochdeckel der Tankkörper darf unabhängig vom Werkstoff für den Bau nicht geringer als 4 mm sein.

6.7.3.4.4 Die gleichwertige Wanddicke eines Stahls mit Ausnahme der in Absatz 6.7.3.4.2 vorgeschriebenen Dicke für Bezugsstahl ist mit Hilfe folgender Formel zu bestimmen:

$$e_1 = \frac{21,4 e_0}{\sqrt[3]{Rm_1 A_1}},$$

wobei

$e_1$  = erforderliche gleichwertige Wanddicke (in mm) des verwendeten Stahls;

$e_0$  = die in Absatz 6.7.3.4.2 festgelegte Mindestwanddicke (in mm) für Bezugsstahl;

$Rm_1$  = die garantierte Mindestzugfestigkeit (in N/mm<sup>2</sup>) des verwendeten Stahls (siehe Absatz 6.7.3.3.3);

$A_1$  = die garantierte Mindestbruchdehnung (in %) des verwendeten Stahls gemäss den nationalen oder internationalen Normen.

- 6.7.3.4.5** Die Wanddicke des Tankkörpers darf in keinem Fall geringer sein als die in den Absätzen 6.7.3.4.1 bis 6.7.3.4.3 beschriebenen Werte. Alle Teile des Tankkörpers müssen die in den Absätzen 6.7.3.4.1 bis 6.7.3.4.3 festgelegte Mindestwanddicke haben. In dieser Dicke darf ein eventueller Korrosionszuschlag nicht berücksichtigt sein.
- 6.7.3.4.6** Bei Verwendung von Baustahl (siehe Unterabschnitt 6.7.3.1) ist eine Berechnung nach der Formel in Absatz 6.7.3.4.4 nicht erforderlich.
- 6.7.3.4.7** Bei der Verbindung der Tankböden mit dem Tankmantel darf es keine sprunghafte Veränderung in der Blechdicke geben.
- 6.7.3.5 Bedienungsausrüstung**
- 6.7.3.5.1** Die Bedienungsausrüstung ist so anzubringen, dass sie während der Handhabung und Beförderung gegen das Risiko des Abreissens oder der Beschädigung geschützt ist. Wenn die Verbindung zwischen dem Rahmen und dem Tankkörper eine relative Bewegung zwischen den Baugruppen zulässt, muss die Ausrüstung so befestigt sein, dass durch eine solche Bewegung kein Risiko der Beschädigung von Teilen besteht. Die äusseren Entleerungseinrichtungen (Rohranschlüsse, Verschlusseinrichtungen), die innere Absperreinrichtung und ihr Sitz müssen gegen die Gefahr des Abreissens durch äussere Beanspruchungen geschützt sein (beispielsweise durch die Verwendung von Sollbruchstellen). Die Füll- und Entleerungseinrichtungen (einschliesslich Flansche oder Schraubverschlüsse) und alle Schutzkappen müssen gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden können.
- 6.7.3.5.2** Mit Ausnahme von Öffnungen für die Druckentlastungseinrichtungen, Untersuchungsöffnungen und verschlossenen Entlüftungsbohrungen müssen alle Öffnungen mit einem Durchmesser von mehr als 1,5 mm in Tankkörpern von ortsbeweglichen Tanks mit mindestens drei hintereinanderliegenden, voneinander unabhängigen Verschlüssen ausgerüstet sein, wobei der erste eine innere Absperreinrichtung, ein Durchflussbegrenzungsventil oder eine gleichwertige Einrichtung, der zweite eine äussere Absperreinrichtung und der dritte ein Blindflansch oder eine gleichwertige Einrichtung ist.
- 6.7.3.5.2.1** Wenn ein ortsbeweglicher Tank mit einem Durchflussbegrenzungsventil ausgerüstet ist, muss dieses so installiert sein, dass sich sein Sitz innerhalb des Tankkörpers oder innerhalb eines geschweissten Flansches befindet; wenn das Durchflussbegrenzungsventil ausserhalb des Tankkörpers angebracht ist, müssen die Halterungen so ausgelegt sein, dass sie bei Stössen wirksam bleiben. Die Durchflussbegrenzungsventile sind so auszuwählen und anzubringen, dass sie sich bei Erreichen der vom Hersteller festgelegten Durchflussmenge selbsttätig schliessen. Die Verbindungen oder Zubehörteile, die zu einem solchen Durchflussbegrenzungsventil führen oder von diesem wegführen, müssen einen höheren Durchsatz haben als die Durchflussmenge des Durchflussbegrenzungsventils.
- 6.7.3.5.3** Bei den Öffnungen für das Füllen und Entleeren muss der erste Verschluss eine innere Absperreinrichtung und der zweite eine Absperreinrichtung sein, die an einer zugänglichen Stelle jedes Auslauf- oder Füllstutzens angebracht ist.
- 6.7.3.5.4** Bei den Bodenöffnungen für das Befüllen und Entleeren von ortsbeweglichen Tanks für die Beförderung von nicht tiefgekühlt verflüssigten entzündbaren und/oder giftigen Gasen oder von Chemikalien unter Druck muss die innere Absperreinrichtung eine schnellschliessende Sicherheitseinrichtung sein, die sich bei einem unbeabsichtigten Verschieben des ortsbeweglichen Tanks während des Füllens oder Entleerens oder bei Feuerwirkung selbsttätig schliesst. Ausgenommen bei ortsbeweglichen Tanks mit einem Fassungsraum von höchstens 1000 Litern muss das Schliessen dieser Einrichtung durch Fernbedienung ausgelöst werden können.
- 6.7.3.5.5** Zusätzlich zu den Öffnungen für das Befüllen, das Entleeren und den Gasdruckausgleich dürfen die Tankkörper mit Öffnungen für das Anbringen von Flüssigkeitsstandanzeigern, Thermometern und Manometern versehen sein. Die Anschlüsse dieser Instrumente müssen aus geeigneten geschweissten Stutzen oder Tassen bestehen und dürfen keine durch den Tankkörper gehenden Schraubanschlüsse sein.
- 6.7.3.5.6** Alle ortsbeweglichen Tanks sind mit Mannlöchern oder anderen Untersuchungsöffnungen ausreichender Grösse auszurüsten, um eine innere Untersuchung und einen ausreichenden Zugang für Wartungs- und Reparaturarbeiten im Inneren zu ermöglichen.
- 6.7.3.5.7** Die äusseren Bauteile sind so weit wie möglich zu Gruppen zusammenzufassen.
- 6.7.3.5.8** Jede Verbindung eines ortsbeweglichen Tanks muss eindeutig mit ihrer Funktion gekennzeichnet sein.
- 6.7.3.5.9** Jede Absperreinrichtung oder sonstige Verschlusseinrichtung ist nach einem Nenndruck auszulegen und zu bauen, der mindestens dem höchstzulässigen Betriebsdruck des Tankkörpers entspricht, wobei die bei der Beförderung voraussichtlich auftretenden Temperaturen zu berücksichtigen sind. Alle Absperreinrichtungen mit einer Gewindespindel müssen sich durch Drehen des Handrades im Uhrzeigersinn schliessen. Bei den übrigen Absperreinrichtungen muss die Stellung (offen und geschlossen) und die Drehrichtung für das Schliessen eindeutig angezeigt werden. Alle Absperreinrichtungen sind so auszulegen, dass ein unbeabsichtigtes Öffnen verhindert wird.

- 6.7.3.5.10** Die Rohrleitungen sind so auszulegen, zu bauen und zu montieren, dass das Risiko der Beschädigung infolge thermischer Ausdehnung und Schrumpfung, mechanischer Erschütterung und Vibration vermieden wird. Alle Rohrleitungen müssen aus einem geeigneten metallenen Werkstoff sein. Soweit möglich müssen die Rohrleitungsverbindungen geschweisst sein.
- 6.7.3.5.11** Verbindungen von Kupferrohrleitungen müssen hartgelötet oder durch eine metallene Verbindung gleicher Festigkeit hergestellt sein. Der Schmelzpunkt des Hartlots darf nicht niedriger als 525 °C sein. Die Verbindungen dürfen die Festigkeit der Rohrleitungen nicht vermindern, wie dies bei Schraubverbindungen der Fall sein kann.
- 6.7.3.5.12** Der Berstdruck aller Rohrleitungen und Rohrleitungsbauteile darf nicht niedriger sein als der höhere der beiden folgenden Werte: das Vierfache des höchstzulässigen Betriebsdrucks des Tankkörpers oder das Vierfache des Drucks, zu dem es beim Betrieb durch Einwirkung einer Pumpe oder einer anderen Einrichtung (ausgenommen Druckentlastungseinrichtungen) kommen kann.
- 6.7.3.5.13** Für den Bau von Verschlusseinrichtungen, Ventilen und Zubehörteilen sind verformungsfähige Metalle zu verwenden.

### **6.7.3.6 Bodenöffnungen**

- 6.7.3.6.1** Bestimmte nicht tiefgekühlt verflüssigte Gase dürfen nicht in ortsbeweglichen Tanks mit Bodenöffnungen befördert werden, wenn in der Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 50 in Absatz 4.2.5.2.6 angegeben ist, dass Bodenöffnungen nicht zugelassen sind. Unterhalb des Flüssigkeitsspiegels des Tankkörpers dürfen sich keine Öffnungen befinden, wenn der Tankkörper bis zur höchstzulässigen Füllgrenze befüllt ist.

### **6.7.3.7 Druckentlastungseinrichtungen**

- 6.7.3.7.1** Ortsbewegliche Tanks für nicht tiefgekühlt verflüssigte Gase müssen mit einer oder mehreren federbelasteten Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein. Die Druckentlastungseinrichtungen müssen sich selbsttätig bei einem Druck öffnen, der nicht geringer sein darf als der höchstzulässige Betriebsdruck, und bei einem Druck von 110 % des höchstzulässigen Betriebsdrucks vollständig geöffnet sein. Diese Einrichtungen müssen sich nach der Entlastung bei einem Druck wieder schliessen, der höchstens 10 % unter dem Ansprechdruck liegt, und bei allen niedrigeren Drücken geschlossen bleiben. Bei den Druckentlastungseinrichtungen muss es sich um eine Bauart handeln, die dynamischen Kräften einschliesslich Flüssigkeitschwall standhält. Berstscheiben, die nicht mit einer federbelasteten Druckentlastungseinrichtung in Reihe geschaltet sind, sind nicht zugelassen.
- 6.7.3.7.2** Die Druckentlastungseinrichtungen müssen so ausgelegt sein, dass keine Fremdstoffe eindringen und keine Gase austreten können und sich kein gefährlicher Überdruck bilden kann.
- 6.7.3.7.3** Ortsbewegliche Tanks, die für die Beförderung von bestimmten, in der Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 50 in Absatz 4.2.5.2.6 genannten nicht tiefgekühlt verflüssigten Gasen vorgesehen sind, müssen mit einer von der zuständigen Behörde genehmigten Druckentlastungseinrichtung ausgerüstet sein. Die Entlastungseinrichtung muss aus einer Berstscheibe bestehen, die einer federbelasteten Druckentlastungseinrichtung vorgeschaltet ist, es sei denn, der ortsbewegliche Tank ist für die Beförderung eines einzigen Stoffes vorgesehen und mit einer genehmigten Druckentlastungseinrichtung aus einem Werkstoff ausgerüstet, der mit dem beförderten Stoff verträglich ist. Zwischen der Berstscheibe und der Druckentlastungseinrichtung ist ein Druckmessgerät oder eine andere geeignete Anzeigeeinrichtung für die Feststellung von Brüchen, Perforationen oder Undichtheiten der Scheibe, durch die das Druckentlastungssystem funktionsunfähig werden kann, anzubringen. Die Berstscheibe muss bei einem Nenndruck, der 10 % über dem Ansprechdruck der Druckentlastungseinrichtung liegt, bersten.
- 6.7.3.7.4** Bei ortsbeweglichen Tanks, die für die Beförderung verschiedener Gase vorgesehen sind, müssen die Druckentlastungseinrichtungen bei dem Druck öffnen, der in Absatz 6.7.3.7.1 für dasjenige der zur Beförderung im ortsbeweglichen Tank zugelassenen Gase mit dem grössten höchstzulässigen Betriebsdruck angegeben ist.

### **6.7.3.8 Abblasmenge von Druckentlastungseinrichtungen**

- 6.7.3.8.1** Die Gesamtabblasmenge der Druckentlastungseinrichtungen bei vollständiger Feuereinwirkung auf den ortsbeweglichen Tank muss ausreichen, damit der Druck (einschliesslich Druckakkumulation) im Tankkörper höchstens 120 % des höchstzulässigen Betriebsdrucks beträgt. Um die vorgeschriebene Abblasmenge zu erreichen, sind federbelastete Druckentlastungseinrichtungen zu verwenden. Bei ortsbeweglichen Tanks, die für die Beförderung verschiedener Gase vorgesehen sind, muss die Gesamtabblasmenge der Druckentlastungseinrichtungen für dasjenige der zur Beförderung im ortsbeweglichen Tank zugelassenen Gase berechnet werden, das die höchste Abblasmenge erfordert.
- 6.7.3.8.1.1** Für die Bestimmung der erforderlichen Gesamtabblasmenge der Entlastungseinrichtungen, die als die Summe der einzelnen Abblasmengen der verschiedenen Einrichtungen angesehen wird, ist die folgende Formel zu verwenden:

$$Q = 12,4 \frac{FA^{0,82}}{LC} \sqrt{\frac{ZT}{M}},$$

wobei:

Q = die mindestens erforderliche Abblasleistung in Kubikmetern Luft pro Sekunde (m<sup>3</sup>/s) unter den Normalbedingungen von 1 bar und 0 °C (273 K);

F = ein Koeffizient mit dem folgenden Wert:

für nicht isolierte Tankkörper F = 1;

für isolierte Tankkörper F = U (649 - t)/13,6, aber auf keinen Fall geringer als 0,25, wobei:

U = Wärmedurchgangskoeffizient der Isolierung bei 38 °C in kW·m<sup>-2</sup>·K<sup>-1</sup>

t = tatsächliche Temperatur des nicht tiefgekühlt verflüssigten Gases beim Befüllen (in °C);

ist diese Temperatur nicht bekannt, t = 15 °C.

Der oben für isolierte Tankkörper angegebene Wert F darf verwendet werden, vorausgesetzt, die Isolierung entspricht den Vorschriften des Absatzes 6.7.3.8.1.2;

A = gesamte Aussenoberfläche des Tankkörpers in m<sup>2</sup>;

Z = der Gaskompressibilitätsfaktor unter Akkumulationsbedingungen (Abblasbedingungen) (ist dieser Faktor nicht bekannt, Z = 1,0);

T = absolute Temperatur in Kelvin (°C + 273) oberhalb der Druckentlastungseinrichtungen unter Akkumulationsbedingungen (Abblasbedingungen);

L = die latente Verdampfungswärme des flüssigen Stoffes in kJ/kg unter Akkumulationsbedingungen (Abblasbedingungen);

M = Molekülmasse des entlasteten Gases;

C = eine Konstante, die aus einer der folgenden Formeln als Funktion des Verhältnisses k der spezifischen Wärmen abgeleitet wird:

$$k = \frac{c_p}{c_v},$$

wobei:

c<sub>p</sub> die spezifische Wärme bei konstantem Druck und

c<sub>v</sub> die spezifische Wärme bei konstantem Volumen ist;

wenn k > 1:

$$C = \sqrt{k \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}};$$

wenn k = 1 oder wenn k unbekannt ist:

$$C = \frac{1}{\sqrt{e}} = 0,607,$$

wobei e die mathematische Konstante 2,7183 ist.



C kann auch der folgenden Tabelle entnommen werden:

k	C	k	C	k	C
1,00	0,607	1,26	0,660	1,52	0,704
1,02	0,611	1,28	0,664	1,54	0,707
1,04	0,615	1,30	0,667	1,56	0,710
1,06	0,620	1,32	0,671	1,58	0,713
1,08	0,624	1,34	0,674	1,60	0,716
1,10	0,628	1,36	0,678	1,62	0,719
1,12	0,633	1,38	0,681	1,64	0,722
1,14	0,637	1,40	0,685	1,66	0,725
1,16	0,641	1,42	0,688	1,68	0,728
1,18	0,645	1,44	0,691	1,70	0,731
1,20	0,649	1,46	0,695	2,00	0,770
1,22	0,652	1,48	0,698	2,20	0,793
1,24	0,656	1,50	0,701		

**Bem.** Diese Formel gilt nur für nicht tiefgekühlt verflüssigte Gase, deren kritische Temperaturen deutlich über der Temperatur im Akkumulationszustand liegen. Bei Gasen, die eine kritische Temperatur nahe oder unterhalb der Temperatur im Akkumulationszustand haben, sind bei der Bestimmung der Gesamtabblasteistung der Entlastungseinrichtungen die übrigen thermodynamischen Eigenschaften des Gases zu berücksichtigen (siehe beispielsweise CGA S-1.2-2003 «Pressure Relief Device Standards – Part 2 – Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases» (Normen für Druckentlastungseinrichtungen – Teil 2 – Frachttanks und ortsbewegliche Tanks für verdichtete Gase).

**6.7.3.8.1.2** Isolierungssysteme, die zur Reduzierung der Abblasmenge verwendet werden, müssen von der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle genehmigt werden. In jedem Fall müssen die für diesen Zweck genehmigten Isolierungssysteme

- a) bei allen Temperaturen bis 649 °C wirksam bleiben und
- b) mit einem Werkstoff mit einem Schmelzpunkt von mindestens 700 °C ummantelt sein.

#### **6.7.3.9 Kennzeichnung von Druckentlastungseinrichtungen**

**6.7.3.9.1** Jede Druckentlastungseinrichtung muss mit folgenden Angaben deutlich und dauerhaft gekennzeichnet sein:

- a) der Ansprechdruck (in bar oder kPa);
- b) die zulässige Toleranz für den Entlastungsdruck von federbelasteten Einrichtungen;
- c) die Referenztemperatur, die dem nominalen Berstdruck von Berstscheiben zugeordnet ist;
- d) die nominale Abblasmenge der Einrichtung in Normkubikmetern Luft pro Sekunde (m<sup>3</sup>/s) und
- e) die Strömungsquerschnitte der federbelasteten Druckentlastungseinrichtungen und Berstscheiben in mm<sup>2</sup>;

wenn möglich, ist auch folgende Information anzugeben:

- f) der Name des Herstellers und die entsprechende Registriernummer der Druckentlastungseinrichtung.

**6.7.3.9.2** Die auf den Druckentlastungseinrichtungen angegebene nominale Abblasmenge ist nach den Normen ISO 4126-1:2004 und ISO 4126-7:2004 zu bestimmen.

#### **6.7.3.10 Anschlüsse für Druckentlastungseinrichtungen**

**6.7.3.10.1** Die Anschlüsse für Druckentlastungseinrichtungen müssen ausreichend dimensioniert sein, damit die erforderliche Abblasmenge ungehindert zur Sicherheitseinrichtung gelangen kann. Zwischen dem Tankkörper und den Druckentlastungseinrichtungen dürfen keine Absperreinrichtungen angebracht sein, es sei denn, es sind doppelte Einrichtungen für die Wartung oder für andere Zwecke vorhanden, und die Absperreinrichtungen für die jeweils verwendeten Druckentlastungseinrichtungen sind in geöffneter Stellung verriegelt oder die Absperreinrichtungen sind so miteinander gekoppelt, dass mindestens eine der doppelt vorhandenen Einrichtungen immer in Betrieb und in der Lage ist, die Vorschriften des Unterabschnitts 6.7.3.8 zu erfüllen. In einer Öffnung, die zu einer Lüftungs- oder Druckentlastungseinrichtung führt, dürfen keine Hindernisse vorhanden sein, welche die Strömung vom Tankkörper zu diesen Einrichtungen begrenzen oder unterbrechen könnten. Abblasleitungen der Druckentlastungseinrichtungen müssen, sofern sie verwendet werden, die Dämpfe oder Flüssigkeiten so in die Atmosphäre ableiten, dass nur ein minimaler Gegendruck auf die Druckentlastungseinrichtungen wirkt.

### **6.7.3.11 Anordnung von Druckentlastungseinrichtungen**

- 6.7.3.11.1** Jede Einlassöffnung der Druckentlastungseinrichtungen muss im Scheitel des Tankkörpers so nahe wie möglich am Schnittpunkt von Längs- und Querachse des Tankkörpers angeordnet sein. Alle Einlassöffnungen der Druckentlastungseinrichtungen müssen sich bei maximalen Füllungsbedingungen in der Dampfphase des Tankkörpers befinden; die Einrichtungen sind so anzuordnen, dass der Dampf ungehindert entweichen kann. Bei nicht tiefgekühlt verflüssigten entzündbaren Gasen muss der entweichende Dampf so vom Tankkörper abgeleitet werden, dass er nicht auf den Tankkörper einwirken kann. Schutzvorrichtungen, die die Strömung des Dampfes umleiten, sind zugelassen, vorausgesetzt, die geforderte Abblasmenge wird dadurch nicht vermindert.
- 6.7.3.11.2** Es sind Massnahmen zu treffen, um den Zugang unbefugter Personen zu den Druckentlastungseinrichtungen zu verhindern und die Druckentlastungseinrichtungen bei einem Umkippen des ortsbeweglichen Tanks vor Beschädigung zu schützen.

### **6.7.3.12 Füllstandsanzeigevorrichtungen**

- 6.7.3.12.1** Ein ortsbeweglicher Tank ist, sofern er nicht für das Befüllen nach Masse vorgesehen ist, mit einer oder mehreren Füllstandsanzeigevorrichtungen auszurüsten. Füllstandsanzeiger aus Glas und aus anderen zerbrechlichen Werkstoffen, die direkt mit dem Inhalt des Tankkörpers in Verbindung stehen, dürfen nicht verwendet werden.

### **6.7.3.13 Traglager, Rahmen, Hebe- und Befestigungseinrichtungen für ortsbewegliche Tanks**

- 6.7.3.13.1** Ortsbewegliche Tanks sind mit einem Traglager auszulegen und zu bauen, das eine sichere Auflage während der Beförderung gewährleistet. Die in Absatz 6.7.3.2.9 angegebenen Kräfte und der in Absatz 6.7.3.2.10 angegebene Sicherheitsfaktor müssen dabei berücksichtigt werden. Kufen, Rahmen, Schlitten oder andere ähnliche Konstruktionen sind zugelassen.
- 6.7.3.13.2** Die von den Anbauten an ortsbeweglichen Tanks (z. B. Schlitten, Rahmen usw.) sowie von den Hebe- und Befestigungseinrichtungen verursachten kombinierten Spannungen dürfen in keinem Bereich des Tankkörpers zu übermässigen Spannungen führen. Alle ortsbeweglichen Tanks sind mit dauerhaften Hebe- und Befestigungseinrichtungen auszurüsten. Diese sind vorzugsweise an den Traglagern des ortsbeweglichen Tanks zu montieren, dürfen aber auch an Verstärkungsplatten montiert sein, die an den Auflagepunkten des Tankkörpers befestigt sind.
- 6.7.3.13.3** Bei der Auslegung von Traglagern und Rahmen müssen die Auswirkungen von Umweltkorrosion berücksichtigt werden.
- 6.7.3.13.4** Gabeltaschen müssen verschliessbar sein. Die Einrichtungen zum Verschliessen der Gabeltaschen müssen ein dauerhafter Bestandteil des Rahmens oder dauerhaft am Rahmen befestigt sein. Ortsbewegliche Einkammertanks mit einer Länge von weniger als 3,65 m müssen nicht mit verschliessbaren Gabeltaschen ausgerüstet sein, vorausgesetzt:
- a) der Tankkörper, einschliesslich aller Zubehörteile, ist gut gegen Stösse der Gabeln des Gabelstaplers geschützt und
  - b) der Abstand von Mitte zu Mitte der Gabeltaschen ist mindestens halb so gross wie die grösste Länge des ortsbeweglichen Tanks.
- 6.7.3.13.5** Wenn ortsbewegliche Tanks während der Beförderung nicht nach Unterabschnitt 4.2.2.3 geschützt sind, müssen die Tankkörper und die Bedienungsausrüstung gegen Beschädigung durch Längs- oder Querstösse oder Umkippen geschützt sein. Äussere Ausrüstungsteile müssen so geschützt sein, dass ein Austreten des Tankkörperinhalts durch Stösse oder Umkippen des ortsbeweglichen Tanks auf seine Ausrüstungsteile ausgeschlossen ist. Beispiele für Schutzmassnahmen:
- a) Schutz gegen seitliche Stösse, der aus Längsträgern bestehen kann, die den Tankkörper auf beiden Seiten in Höhe der Mittellinie schützen;
  - b) Schutz des ortsbeweglichen Tanks vor dem Umkippen, der aus Verstärkungsringen oder quer am Rahmen befestigten Stäben bestehen kann;
  - c) Schutz gegen Stösse von hinten, der aus einer Stosstange oder einem Rahmen bestehen kann;
  - d) Schutz des Tankkörpers gegen Beschädigungen durch Stösse oder Umkippen durch Verwendung eines ISO-Rahmens nach ISO 1496-3:1995.

### **6.7.3.14 Baumusterzulassung**

**6.7.3.14.1** Für jedes neue Baumuster eines ortsbeweglichen Tanks ist durch die zuständige Behörde oder eine von ihr bestimmte Stelle eine Baumusterzulassungsbescheinigung auszustellen. Diese Bescheinigung muss bestätigen, dass ein ortsbeweglicher Tank von der Behörde begutachtet worden ist, für die beabsichtigte Verwendung geeignet ist und den Vorschriften dieses Kapitels und gegebenenfalls den in der Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 50 in Absatz 4.2.5.2.6 vorgesehenen Vorschriften für Gase entspricht. Werden die ortsbeweglichen Tanks ohne Änderung in der Bauart in Serie gefertigt, gilt die Bescheinigung für die gesamte Serie. In dieser Bescheinigung sind der Baumusterprüfbericht, die zur Beförderung zugelassenen Gase, die Werkstoffe des Tankkörpers und eine Zulassungsnummer anzugeben. Die Zulassungsnummer muss aus dem Unterscheidungszeichen oder -symbol des Staates, in dem die Zulassung erfolgte, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>6)</sup>, und einer Registriernummer bestehen. In der Bescheinigung sind eventuelle alternative Vereinbarungen gemäss Unterabschnitt 6.7.1.2 anzugeben. Eine Baumusterzulassung darf auch für die Zulassung kleinerer ortsbeweglicher Tanks herangezogen werden, die aus Werkstoffen gleicher Art und Dicke, nach derselben Fertigungstechnik, mit identischem Traglager sowie gleichwertigen Verschlüssen und sonstigen Zubehörteilen hergestellt werden.

**6.7.3.14.2** Der Baumusterprüfbericht für die Baumusterzulassung muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- a) die Ergebnisse der in ISO 1496-3:1995 beschriebenen anwendbaren Prüfung des Rahmens;
- b) die Ergebnisse der erstmaligen Prüfung nach Absatz 6.7.3.15.3 und
- c) soweit anwendbar, die Ergebnisse der Auflaufprüfung nach Absatz 6.7.3.15.1.

### **6.7.3.15 Prüfung**

**6.7.3.15.1** Ortsbewegliche Tanks, die der Begriffsbestimmung für Container des Internationalen Übereinkommens über sichere Container (CSC) von 1972 in der jeweils geänderten Fassung entsprechen, dürfen nicht verwendet werden, es sei denn, sie werden erfolgreich qualifiziert, nachdem ein repräsentatives Baumuster jeder Bauart der im Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil IV Abschnitt 41 beschriebenen dynamischen Auflaufprüfung unterzogen wurde.

**6.7.3.15.2** Der Tankkörper und die Ausrüstungsteile jedes ortsbeweglichen Tanks müssen vor der erstmaligen Inbetriebnahme (erstmalige Prüfung) und danach regelmässig spätestens alle fünf Jahre (wiederkehrende 5-Jahres-Prüfung) mit einer wiederkehrenden Zwischenprüfung (wiederkehrende 2,5-Jahres-Prüfung) in der Halbzeit zwischen zwei wiederkehrenden 5-Jahres-Prüfungen geprüft werden. Die 2,5-Jahres-Prüfung darf innerhalb von 3 Monaten vor oder nach dem angegebenen Datum durchgeführt werden. Unabhängig von der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung ist, wenn es sich gemäss Absatz 6.7.3.15.7 als erforderlich erweist, eine ausserordentliche Prüfung durchzuführen.

**6.7.3.15.3** Die erstmalige Prüfung eines ortsbeweglichen Tanks muss eine Überprüfung der Auslegungsmerkmale, eine innere und äussere Untersuchung des ortsbeweglichen Tanks und seiner Ausrüstungsteile unter Berücksichtigung der zu befördernden nicht tiefgekühlt verflüssigten Gase sowie eine Druckprüfung unter Verwendung der Prüfdrücke des Absatzes 6.7.3.3.2 umfassen. Die Druckprüfung darf als Wasserdruckprüfung oder mit Zustimmung der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle unter Verwendung einer anderen Flüssigkeit oder eines anderen Gases durchgeführt werden. Vor der Inbetriebnahme des ortsbeweglichen Tanks ist eine Dichtheitsprüfung und eine Funktionsprüfung der gesamten Bedienungsausrüstung durchzuführen. Wenn der Tankkörper und seine Ausrüstungsteile getrennt einer Druckprüfung unterzogen worden sind, müssen sie nach dem Zusammenbau gemeinsam einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden. Alle Schweisssnähte, die den vollen Beanspruchungen im Tankkörper ausgesetzt sind, müssen bei der erstmaligen Prüfung mittels Durchstrahlung, Ultraschall oder einer anderen zerstörungsfreien Methode geprüft werden. Dies gilt nicht für die Ummantelung.

**6.7.3.15.4** Die wiederkehrende 5-Jahres-Prüfung muss eine innere und äussere Untersuchung sowie in der Regel eine Wasserdruckprüfung umfassen. Schutzummantelungen, Wärmeisolierungen und dergleichen sind nur so weit zu entfernen, wie es für eine sichere Beurteilung des Zustands des ortsbeweglichen Tanks erforderlich ist. Wenn der Tankkörper und seine Ausrüstungsteile getrennt einer Druckprüfung unterzogen worden sind, müssen sie nach dem Zusammenbau gemeinsam einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden.

**6.7.3.15.5** Die wiederkehrende 2,5-Jahres-Zwischenprüfung muss mindestens eine innere und äussere Untersuchung des ortsbeweglichen Tanks und seiner Ausrüstungsteile unter Berücksichtigung der zu befördernden nicht tiefgekühlt verflüssigten Gase, eine Dichtheitsprüfung und eine Funktionsprüfung der gesamten Bedienungsausrüstung umfassen. Schutzummantelungen, Wärmeisolierungen und dergleichen sind nur so weit zu entfernen, wie es für eine sichere Beurteilung des Zustands des ortsbeweglichen Tanks erforderlich ist. Bei ortsbeweglichen Tanks, die für die Beförderung eines einzigen nicht tiefgekühlt verflüssigten Gases vorge-

---

<sup>6)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z. B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

sehen sind, kann die alle zweieinhalb Jahre vorzunehmende innere Untersuchung entfallen oder durch andere, von der zuständigen Behörde oder der von ihr bestimmten Stelle festgelegte Prüfverfahren ersetzt werden.

#### **6.7.3.15.6** Prüfung und Befüllung von ortsbeweglichen Tanks nach Ablauf der Frist für die wiederkehrende Prüfung

**6.7.3.15.6.1** Nach Ablauf der Frist für die in Absatz 6.7.3.15.2 vorgeschriebene wiederkehrende 5-Jahres- oder 2,5-Jahres-Prüfung dürfen die ortsbeweglichen Tanks weder befüllt noch zur Beförderung aufgegeben werden. Jedoch dürfen ortsbewegliche Tanks, die vor Ablauf der Frist für die wiederkehrende Prüfung befüllt wurden, innerhalb eines Zeitraums von höchstens drei Monaten nach Ablauf dieser Frist befördert werden. Ausserdem dürfen sie nach Ablauf dieser Frist befördert werden:

- a) nach dem Entleeren, jedoch vor dem Reinigen, um sie vor dem Wiederbefüllen der nächsten vorgeschriebenen Prüfung zuzuführen, und
- b) sofern von der zuständigen Behörde nichts anderes vorgesehen ist, innerhalb eines Zeitraums von höchstens sechs Monaten nach Ablauf dieser Frist, um die Rücksendung von gefährlichen Stoffen zur ordnungsgemässen Entsorgung oder zum ordnungsgemässen Recycling zu ermöglichen. Im Beförderungspapier muss auf diese Ausnahme hingewiesen werden.

**6.7.3.15.6.2** Sofern in Absatz 6.7.3.15.6.1 nichts anderes vorgesehen ist, dürfen ortsbewegliche Tanks, die den Zeiträumen für ihre geplante wiederkehrende 5-Jahres- oder 2,5-Jahres-Prüfung überschritten haben, nur dann befüllt und zur Beförderung aufgegeben werden, wenn eine neue wiederkehrende 5-Jahres-Prüfung gemäss Absatz 6.7.3.15.4 durchgeführt wird.

**6.7.3.15.7** Eine ausserordentliche Prüfung ist erforderlich, wenn der ortsbewegliche Tank Anzeichen von Beschädigung, Korrosion, Undichtheit oder anderer auf einen Mangel hinweisende Zustände aufweist, der die Unversehrtheit des ortsbeweglichen Tanks beeinträchtigen könnte. Der Umfang der ausserordentlichen Prüfung hängt vom Ausmass der Beschädigung oder der Verschlechterung des Zustands des ortsbeweglichen Tanks ab. Sie muss mindestens die 2,5-Jahres-Prüfung gemäss Absatz 6.7.3.15.5 umfassen.

**6.7.3.15.8** Durch die inneren und äusseren Untersuchungen muss sichergestellt werden, dass:

- a) der Tankkörper auf punktförmige Vertiefungen (Pitting), Korrosion, Abrieb, Beulen, Verformungen, Fehler in Schweißnähten oder andere Zustände, einschliesslich Undichtheiten, geprüft ist, durch die der ortsbewegliche Tank bei der Beförderung unsicher werden könnte. Wenn bei dieser Untersuchung Anzeichen einer Verringerung der Wanddicke festgestellt werden, muss die Wanddicke durch geeignete Messungen überprüft werden;
- b) die Rohrleitungen, die Ventile und die Dichtungen auf Korrosion, Defekte oder andere Zustände, einschliesslich Undichtheiten, geprüft sind, durch die der ortsbewegliche Tank beim Befüllen, Entleeren oder der Beförderung unsicher werden könnte;
- c) die Einrichtungen, mit denen die Mannlochdeckel festgezogen werden, ordnungsgemäss funktionieren, und diese Deckel oder ihre Dichtungen keine Undichtheiten aufweisen;
- d) fehlende oder lose Bolzen oder Muttern bei geflanschten Verbindungen oder Blindflanschen ersetzt oder festgezogen sind;
- e) alle Sicherheitseinrichtungen und -ventile frei von Korrosion, Verformung, Beschädigung oder Defekten sind, die ihre normale Funktion behindern könnten. Fernbediente und selbstschliessende Verschlusseinrichtungen sind zu betätigen, um ihre ordnungsgemässe Funktion nachzuweisen;
- f) auf dem ortsbeweglichen Tank vorgeschriebene Kennzeichen lesbar sind und den anwendbaren Vorschriften entsprechen und
- g) der Rahmen, das Traglager und die Hebeeinrichtungen des ortsbeweglichen Tanks sich in einem zufriedenstellenden Zustand befinden.


**6.7.3.15.9** Die in den Absätzen 6.7.3.15.1, 6.7.3.15.3, 6.7.3.15.4, 6.7.3.15.5 und 6.7.3.15.7 angegebenen Prüfungen sind von einem von der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle zugelassenen Sachverständigen durchzuführen oder zu beglaubigen. Wenn die Druckprüfung Bestandteil der Prüfung ist, ist diese mit dem auf dem Tankschild des ortsbeweglichen Tanks angegebenen Prüfdruck durchzuführen. Der unter Druck stehende ortsbewegliche Tank ist auf Undichtheiten des Tankkörpers, der Rohrleitungen oder der Ausrüstung zu untersuchen.

**6.7.3.15.10** In allen Fällen, in denen Schneid-, Brenn- oder Schweißarbeiten am Tankkörper durchgeführt werden, sind diese Arbeiten von der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle unter Berücksichtigung des für den Bau des Tankkörpers verwendeten Regelwerks für Druckbehälter zu genehmigen. Nach Abschluss der Arbeiten ist eine Druckprüfung mit dem ursprünglichen Prüfdruck durchzuführen.

**6.7.3.15.11** Wird eine die Sicherheit gefährdende Fehlerhaftigkeit festgestellt, darf der ortsbewegliche Tank vor der Ausbesserung und dem erfolgreichen Bestehen einer erneuten Prüfung nicht wieder in Betrieb genommen werden.

### 6.7.3.16 Kennzeichnung

**6.7.3.16.1** Jeder ortsbewegliche Tank muss mit einem korrosionsbeständigen Metallschild ausgerüstet sein, das dauerhaft an einer auffallenden und für die Prüfung leicht zugänglichen Stelle angebracht ist. Wenn das Schild aus Gründen der Anordnung von Einrichtungen am ortsbeweglichen Tank nicht dauerhaft am Tankkörper angebracht werden kann, muss der Tankkörper mindestens mit den im Regelwerk für Druckbehälter vorgeschriebenen Informationen gekennzeichnet sein. Auf dem Schild müssen mindestens die folgenden Angaben eingeprägt oder durch ein ähnliches Verfahren angebracht sein:

- a) Eigentümerinformationen
  - (i) Registriernummer des Eigentümers;
- b) Herstellungsinformationen
  - (i) Herstellungsland;
  - (ii) Herstellungsjahr;
  - (iii) Name oder Zeichen des Herstellers;
  - (iv) Seriennummer des Herstellers;
- c) Zulassungsinformationen
  - (i) das Symbol der Vereinten Nationen für Verpackungen ; dieses Symbol darf nur zum Zweck der Bestätigung verwendet werden, dass eine Verpackung, ein flexibler Schüttgut-Container, ein ortsbeweglicher Tank oder ein MEGC den entsprechenden Vorschriften des Kapitels 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 oder 6.11 entspricht;
  - (ii) Zulassungsland;
  - (iii) für die Baumusterzulassung zugelassene Stelle;
  - (iv) Baumusterzulassungsnummer;
  - (v) die Buchstaben «AA», wenn das Baumuster nach alternativen Vereinbarungen zugelassen wurde (siehe Unterabschnitt 6.7.1.2);
  - (vi) Regelwerk für Druckbehälter, nach dem der Tankkörper ausgelegt wurde;
- d) Drücke
  - (i) höchstzulässiger Betriebsdruck (in bar oder kPa (Überdruck))<sup>7)</sup>;
  - (ii) Prüfdruck (in bar oder kPa (Überdruck))<sup>7)</sup>;
  - (iii) Datum der erstmaligen Druckprüfung (Monat und Jahr);
  - (iv) Identifizierungskennzeichen des Sachverständigen der erstmaligen Druckprüfung;
  - (v) äusserer Auslegungsdruck<sup>8)</sup> (in bar oder kPa (Überdruck))<sup>7)</sup>;
- e) Temperaturen
  - (i) Auslegungstemperaturbereich (in °C)<sup>7)</sup>;
  - (ii) Auslegungsreferenztemperatur (in °C)<sup>7)</sup>;
- f) Werkstoffe
  - (i) Werkstoff(e) des Tankkörpers und Verweis(e) auf Werkstoffnorm(en);
  - (ii) gleichwertige Wanddicke für Bezugsstahl (in mm)<sup>7)</sup>;
- g) Fassungsraum
  - (i) mit Wasser ausgeliterter Fassungsraum des Tanks bei 20 °C (in Litern)<sup>7)</sup>;
- h) wiederkehrende Prüfungen
  - (i) Art der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung (2,5-Jahres-, 5-Jahres-Prüfung oder ausserordentliche Prüfung);
  - (ii) Datum der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung (Monat und Jahr);
  - (iii) Prüfdruck (in bar oder kPa (Überdruck))<sup>7)</sup> der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung (sofern anwendbar);
  - (iv) Identifizierungskennzeichen der zugelassenen Stelle, welche die letzte Prüfung durchgeführt oder beglaubigt hat.

---

<sup>7)</sup> Die verwendete Einheit ist anzugeben.

<sup>8)</sup> Siehe Absatz 6.7.3.2.8.

Abbildung 6.7.3.16.1: Beispiel eines Kennzeichenschilds

Registriernummer des Eigentümers					
<b>HERSTELLUNGSINFORMATIONEN</b>					
Herstellungsland					
Herstellungsjahr					
Hersteller					
Seriennummer des Herstellers					
<b>ZULASSUNGSINFORMATIONEN</b>					
	Zulassungsland				
	für die Baumusterzulassung zugelassene Stelle				
	Baumusterzulassungsnummer		«AA» (sofern anwendbar)		
Regelwerk für die Auslegung des Tankkörpers (Druckbehälter-Regelwerk)					
<b>DRÜCKE</b>					
höchstzulässiger Betriebsdruck		bar oder kPa			
Prüfdruck		bar oder kPa			
Datum der erstmaligen Druckprüfung:	(MM/JJJJ)	Stempel des Sachverständigen:			
äusserer Auslegungsdruck		bar oder kPa			
<b>TEMPERATUREN</b>					
Auslegungstemperaturbereich		°C bis °C			
Auslegungsreferenztemperatur		°C			
<b>WERKSTOFFE</b>					
Werkstoff(e) des Tankkörpers und Verweis(e) auf Werkstoffnorm(en)					
gleichwertige Wanddicke für Bezugsstahl		mm			
<b>FASSUNGSRAUM</b>					
mit Wasser ausgeliteter Fassungsraum des Tanks bei 20 °C		Liter			
<b>WIEDERKEHRENDE PRÜFUNGEN</b>					
Art der Prüfung	Prüfdatum	Stempel des Sachverständigen und Prüfdruck <sup>a)</sup>	Art der Prüfung	Prüfdatum	Stempel des Sachverständigen und Prüfdruck <sup>a)</sup>
	(MM/JJJJ)	bar oder kPa		(MM/JJJJ)	bar oder kPa

a) Prüfdruck (sofern anwendbar).

**6.7.3.16.2** Folgende Angaben müssen auf dem ortsbeweglichen Tank selbst oder auf einem am ortsbeweglichen Tank fest angebrachten Metallschild dauerhaft angegeben sein:

Name des Betreibers

Bezeichnung des (der) zur Beförderung zugelassenen nicht tiefgekühlt verflüssigten Gases (Gase)

höchstzulässige Masse der Füllung für jedes zur Beförderung zugelassene nicht tiefgekühlt verflüssigte Gas \_\_\_\_\_ kg

höchstzulässige Bruttomasse \_\_\_\_\_ kg

Leermasse (Tara) \_\_\_\_\_ kg

Anweisung für ortsbewegliche Tanks gemäss Absatz 4.2.5.2.6

**Bem.** Wegen der Identifizierung der beförderten nicht tiefgekühlt verflüssigten Gase siehe auch Teil 5.

**6.7.3.16.3** Wenn ein ortsbeweglicher Tank für die Verwendung auf hoher See ausgelegt und zugelassen ist, muss das Identifizierungsschild mit «OFFSHORE PORTABLE TANK» gekennzeichnet sein.

## 6.7.4 Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von ortsbeweglichen Tanks zur Beförderung von tiefgekühlt verflüssigten Gasen

### 6.7.4.1 Begriffsbestimmungen

Für Zwecke dieses Abschnitts gelten folgende Begriffsbestimmungen:

*Alternative Vereinbarung:* Eine Zulassung, die von der *zuständigen Behörde* für einen *ortsbeweglichen Tank* oder einen *MEGC* ausgestellt wird, der nach technischen Vorschriften oder Prüfmethode ausgelegt, gebaut und geprüft ist, die von den in diesem Kapitel festgelegten abweichen.

*Bauliche Ausrüstung:* Die aussen am Tankkörper angebrachten Versteifungselemente, Elemente für die Befestigung, den Schutz und die Stabilisierung.

*Bedienungsausrüstung:* Die Messinstrumente sowie die Füll-, Entleerungs-, Entlüftungs-, Sicherheits-, Druckerzeugungs-, Kühl- und Wärmeisolierungseinrichtungen.

*Bezugsstahl:* Stahl mit einer Zugfestigkeit von 370 N/mm<sup>2</sup> und einer Bruchdehnung von 27 %.

*Dichtheitsprüfung:* Eine Prüfung, bei der der Tankkörper und seine Bedienungsausrüstung unter Verwendung eines Gases mit einem effektiven Innendruck von mindestens 90 % des höchstzulässigen Betriebsdrucks belastet wird.

*Haltezeit:* Der Zeitraum zwischen der Herstellung des erstmaligen Füllzustandes bis zu dem Zeitpunkt, in dem der Druck durch Wärmezufuhr auf den niedrigsten Ansprechdruck der Druckbegrenzungseinrichtung(en) gestiegen ist.

*Höchstzulässige Bruttomasse:* Die Summe aus Leermasse des ortsbeweglichen Tanks und der höchsten für die Beförderung zugelassenen Ladung.

*Höchstzulässiger Betriebsdruck:* Der höchstzulässige effektive Überdruck im Scheitel des Tankkörpers eines befüllten ortsbeweglichen Tanks im Betriebszustand, einschliesslich der höchste effektive Druck während des Füllens oder Entleerens.

*Mindestauslegungstemperatur:* Die Temperatur, die für die Auslegung und den Bau des Tankkörpers verwendet wird und die nicht höher ist als die niedrigste (kälteste) Temperatur (Betriebstemperatur) des Inhalts unter normalen Füll-, Entleerungs- und Beförderungsbedingungen.

*Ortsbeweglicher Tank:* Ein wärmeisolierter multimodaler Tank mit einem Fassungsraum von mehr als 450 Litern, der mit der für die Beförderung von tiefgekühlt verflüssigten Gasen notwendigen Bedienungsausrüstung und baulichen Ausrüstung ausgestattet ist. Der ortsbewegliche Tank muss befüllt und entleert werden können, ohne dass dazu die bauliche Ausrüstung entfernt werden muss. Er muss aussen am Tank angebrachte Elemente zur Stabilisierung besitzen und muss in vollem Zustand angehoben werden können. Er muss hauptsächlich dafür ausgelegt sein, um auf einen Wagen, ein Fahrzeug, ein See- oder Binnenschiff verladen werden zu können, und mit Kufen, Tragelementen oder Zubehörteilen ausgerüstet sein, um die mechanische Handhabung zu erleichtern. Strassentankfahrzeuge, Kesselwagen, nicht metallene Tanks, Grosspackmittel (IBC), Gasflaschen und Grossgefässe gelten nicht als ortsbewegliche Tanks.

*Prüfdruck:* Der höchste Überdruck im Scheitel des Tankkörpers während der Druckprüfung.

*Tank:* Eine Konstruktion, die normalerweise

- a) entweder aus einer Ummantelung und einem oder mehreren inneren Tankkörpern besteht, wobei der Raum zwischen dem (den) Tankkörper(n) und der Ummantelung luftleer ist (Vakuumisolierung) und ein Wärmeisolationssystem beinhalten kann, oder
- b) aus einer Ummantelung und einem inneren Tankkörper mit einer Zwischenschicht aus festem Isoliermaterial (z. B. fester Schaum)

besteht.

*Tankkörper:* Der Teil des ortsbeweglichen Tanks, der das zu befördernde tiefgekühlt verflüssigte Gas enthält (eigentlicher Tank), einschliesslich der Öffnungen und ihrer Verschlüsse, jedoch mit Ausnahme der Bedienungsausrüstung und der äusseren baulichen Ausrüstung.

*Ummantelung:* Die äussere Abdeckung oder Verkleidung der Isolierung, die Teil des Isolationssystems sein kann.

## 6.7.4.2 Allgemeine Vorschriften für die Auslegung und den Bau

- 6.7.4.2.1** Die Tankkörper sind in Übereinstimmung mit den Vorschriften eines von der zuständigen Behörde anerkannten Regelwerks für Druckbehälter auszulegen und zu bauen. Die Tankkörper und Ummantelungen sind aus metallenen verformungsfähigen Werkstoffen herzustellen. Die Ummantelungen sind aus Stahl herzustellen. Nicht metallene Werkstoffe dürfen für die Befestigungseinrichtungen und Anbauten zwischen dem Tankkörper und der Ummantelung verwendet werden, sofern nachgewiesen ist, dass ihre Werkstoffeigenschaften bei der Mindestauslegungstemperatur ausreichend sind. Die Werkstoffe müssen grundsätzlich den nationalen oder internationalen Werkstoffnormen entsprechen. Für geschweisste Tankkörper und Ummantelungen dürfen nur Werkstoffe verwendet werden, deren Schweißbarkeit vollständig nachgewiesen worden ist. Die Schweißnähte müssen fachgerecht ausgeführt sein und volle Sicherheit bieten. Wenn es durch den Herstellungsprozess oder die verwendeten Werkstoffe erforderlich ist, müssen die Tankkörper einer Wärmebehandlung unterzogen werden, um zu gewährleisten, dass die Schweißnähte und die Wärmeeinflusszone eine ausreichende Zähigkeit aufweisen. Bei der Auswahl des Werkstoffes muss die Mindestauslegungstemperatur bezüglich des Risikos von Sprödbruch, Wasserstoffversprödung, Spannungsrisskorrosion und Schlagfestigkeit des Werkstoffes berücksichtigt werden. Bei Verwendung von Feinkornstahl darf nach den Werkstoffspezifikationen der garantierte Wert der Streckgrenze nicht grösser als 460 N/mm<sup>2</sup> und der garantierte Wert für die obere Grenze der Zugfestigkeit nicht grösser als 725 N/mm<sup>2</sup> sein. Die Werkstoffe des ortsbeweglichen Tanks müssen für die äusseren Umgebungsbedingungen, die während der Beförderung auftreten können, geeignet sein.
- 6.7.4.2.2** Alle Teile eines ortsbeweglichen Tanks, einschliesslich Ausrüstungsteile, Dichtungen und Rohrleitungen, von denen normalerweise davon ausgegangen werden kann, dass sie mit dem beförderten tiefgekühlt verflüssigten Gas in Berührung kommen, müssen mit diesem verträglich sein.
- 6.7.4.2.3** Der Kontakt zwischen verschiedenen Metallen, der zu Schäden durch Kontaktkorrosion führen könnte, ist zu vermeiden.
- 6.7.4.2.4** Das Wärmeisolationssystem muss eine vollständige Umhüllung des (der) Tankkörpers (Tankkörper) mit wirksamen Isolationswerkstoffen umfassen. Die äussere Isolierung ist mit einer Ummantelung zu schützen, um eine Aufnahme von Feuchtigkeit und eine Beschädigung unter normalen Beförderungsbedingungen zu verhindern.
- 6.7.4.2.5** Ist eine Ummantelung gasdicht verschlossen, ist eine Einrichtung vorzusehen, um einen gefährlichen Druck, der sich in der Isolierschicht entwickelt, zu verhindern.
- 6.7.4.2.6** Ortsbewegliche Tanks, die für die Beförderung von tiefgekühlt verflüssigten Gasen mit einem Siedepunkt unter –182 °C bei atmosphärischem Druck vorgesehen sind, dürfen keine Werkstoffe enthalten, die mit Sauerstoff oder einer mit Sauerstoff angereicherten Umgebung gefährlich reagieren können, wenn sich diese Werkstoffe in der Wärmeisolierung befinden und das Risiko besteht, dass sie mit Sauerstoff oder mit Sauerstoff angereicherter Flüssigkeit in Berührung kommen.
- 6.7.4.2.7** Die Isolierwerkstoffe dürfen sich während des Betriebs qualitativ nicht übermässig verschlechtern.
- 6.7.4.2.8** Für jedes zur Beförderung in ortsbeweglichen Tanks vorgesehene tiefgekühlt verflüssigte Gas ist eine Referenzhaltezeit zu bestimmen.
- 6.7.4.2.8.1** Die Referenzhaltezeit ist nach einer von der zuständigen Behörde anerkannten Methode auf der Grundlage folgender Faktoren zu bestimmen:
- a) die nach Absatz 6.7.4.2.8.2 bestimmte Wirksamkeit des Isolierungssystems;
  - b) der niedrigste Ansprechdruck der Druckbegrenzungseinrichtung(en);
  - c) die ursprünglichen Füllbedingungen;
  - d) eine angenommene Umgebungstemperatur von 30 °C;
  - e) die physikalischen Eigenschaften der einzelnen, für die Beförderung vorgesehenen tiefgekühlt verflüssigten Gase.
- 6.7.4.2.8.2** Die Wirksamkeit des Isolierungssystems (Wärmezufuhr in Watt) ist durch eine Typprüfung des ortsbeweglichen Tanks nach einem von der zuständigen Behörde anerkannten Verfahren zu prüfen. Diese Prüfung muss umfassen:
- a) entweder eine Konstantdruckprüfung (zum Beispiel bei atmosphärischem Druck), bei der über einen bestimmten Zeitraum der Verlust an tiefgekühlt verflüssigtem Gas gemessen wird,
  - b) oder eine Prüfung im geschlossenen System, bei der über einen bestimmten Zeitraum der Druckanstieg im Tankkörper gemessen wird.

Bei der Durchführung der Konstantdruckprüfung sind Schwankungen des atmosphärischen Drucks zu berücksichtigen. Bei beiden Prüfungen sind Korrekturen für eventuelle Abweichungen der Umgebungstemperatur vom angenommenen Referenzwert von 30 °C für die Umgebungstemperatur vorzunehmen.

**Bem.** Wegen der Bestimmung der tatsächlichen Haltezeit vor jeder Beförderung siehe Unterabschnitt 4.2.3.7.



- 6.7.4.2.9** Die Ummantelung eines vakuumisolierten doppelwandigen Tanks muss entweder einen nach einem anerkannten technischen Regelwerk berechneten äusseren Berechnungsdruck von mindestens 100 kPa (1 bar) (Überdruck) oder einen berechneten kritischen Einbeuldruck von mindestens 200 kPa (2 bar) (Überdruck) haben. Bei der Berechnung der Widerstandsfähigkeit der Ummantelung gegenüber dem äusseren Druck dürfen innere und äussere Verstärkungen einbezogen werden.
- 6.7.4.2.10** Ortsbewegliche Tanks sind mit einem Traglager, das eine sichere Auflage während der Beförderung gewährleistet, und mit geeigneten Hebe- und Befestigungseinrichtungen auszuliegen und zu bauen.
- 6.7.4.2.11** Ortsbewegliche Tanks sind so auszulegen, dass sie ohne Verlust ihres Inhalts in der Lage sind, mindestens dem auf ihren Inhalt zurückzuführenden Innendruck sowie den unter normalen Handhabungs- und Beförderungsbedingungen entstehenden statischen, dynamischen und thermischen Belastungen standzuhalten. Aus der Auslegung muss zu erkennen sein, dass die Einflüsse der durch die wiederholte Einwirkung dieser Belastungen während der vorgesehenen Lebensdauer der ortsbeweglichen Tanks verursachte Ermüdung berücksichtigt worden ist.
- 6.7.4.2.12** Ortsbewegliche Tanks und ihre Befestigungseinrichtungen müssen bei der höchstzulässigen Beladung in der Lage sein, folgende getrennt einwirkende statische Kräfte aufzunehmen:
- in Fahrtrichtung: das Zweifache der höchstzulässigen Bruttomasse multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>9)</sup>;
  - horizontal, im rechten Winkel zur Fahrtrichtung: die höchstzulässige Bruttomasse (das Zweifache der höchstzulässigen Bruttomasse, wenn die Fahrtrichtung nicht eindeutig bestimmt ist) multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>9)</sup>;
  - vertikal aufwärts: die höchstzulässige Bruttomasse multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>9)</sup>; und
  - vertikal abwärts: das Zweifache der höchstzulässigen Bruttomasse (Gesamtbeladung, einschliesslich Wirkung der Schwerkraft) multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>9)</sup>.
- 6.7.4.2.13** Unter Wirkung jeder der unter Absatz 6.7.4.2.12 genannten Kräfte sind folgende Sicherheitskoeffizienten zu beachten:
- bei Werkstoffen mit ausgeprägter Streckgrenze ein Sicherheitskoeffizient von 1,5, bezogen auf die garantierte Streckgrenze, oder
  - bei Werkstoffen ohne ausgeprägte Streckgrenze ein Sicherheitskoeffizient von 1,5, bezogen auf die garantierte 0,2%-Dehngrenze und bei austenitischen Stählen auf die 1%-Dehngrenze.
- 6.7.4.2.14** Als Werte für die Streckgrenze oder die Dehngrenze gelten die in nationalen oder internationalen Werkstoffnormen festgelegten Werte. Bei austenitischen Stählen dürfen die in den Werkstoffnormen festgelegten Mindestwerte für die Streckgrenze oder die Dehngrenze um bis zu 15 % erhöht werden, sofern diese höheren Werte im Werkstoffabnahmezeugnis bescheinigt sind. Wenn für das betreffende Metall keine Werkstoffnorm existiert oder wenn nicht metallene Werkstoffe verwendet werden, ist der für die Streckgrenze oder die Dehngrenze verwendete Wert von der zuständigen Behörde zu genehmigen.
- 6.7.4.2.15** Ortsbewegliche Tanks, die für die Beförderung tiefgekühlt verflüssigter entzündbarer Gase vorgesehen sind, müssen elektrisch geerdet werden können.
- 6.7.4.3 Auslegungskriterien**
- 6.7.4.3.1** Die Tankkörper müssen einen kreisförmigen Querschnitt haben.
- 6.7.4.3.2** Die Tankkörper sind so auszulegen und zu bauen, dass sie einem Prüfdruck von mindestens dem 1,3fachen des höchstzulässigen Betriebsdrucks standhalten. Bei vakuumisolierten Tanks darf der Prüfdruck nicht geringer sein als die 1,3fache Summe aus höchstzulässigem Betriebsdruck und 100 kPa (1 bar). Der Prüfdruck darf auf keinen Fall geringer sein als 300 kPa (3 bar) (Überdruck). Es wird auf die Vorschriften für die Mindestwanddicke der Tankkörper der Absätze 6.7.4.4.2 bis 6.7.4.4.7 hingewiesen.
- 6.7.4.3.3** Bei Metallen, die eine ausgeprägte Streckgrenze aufweisen oder die sich durch eine garantierte Dehngrenze auszeichnen (im Allgemeinen 0,2%-Dehngrenze oder bei austenitischen Stählen 1%-Dehngrenze), darf die primäre Membranspannung  $\sigma$  des Tankkörpers beim Prüfdruck nicht grösser sein als der kleinere der Werte 0,75 Re oder 0,5 Rm, wobei
- Re = Streckgrenze in N/mm<sup>2</sup> oder 0,2%-Dehngrenze oder bei austenitischen Stählen 1%-Dehngrenze  
Rm = Mindestzugfestigkeit in N/mm<sup>2</sup>.

---

<sup>9)</sup> Für Berechnungszwecke gilt:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

- 6.7.4.3.3.1** Die für Re und Rm zu verwendenden Werte sind die in nationalen oder internationalen Werkstoffnormen festgelegten Mindestwerte. Bei austenitischen Stählen dürfen die in den Werkstoffnormen festgelegten Mindestwerte für Re und Rm um bis zu 15 % erhöht werden, sofern diese höheren Werte im Werkstoffabnahmezeugnis bescheinigt sind. Wenn für das betreffende Metall keine Werkstoffnorm existiert, sind die für Re und Rm verwendeten Werte von der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle zu genehmigen.
- 6.7.4.3.3.2** Stähle, die ein Verhältnis Re/Rm von mehr als 0,85 aufweisen, dürfen nicht für den Bau von geschweissten Tankkörpern verwendet werden. Die zur Berechnung dieses Verhältnisses für Re und Rm zu verwendenden Werte sind die im Werkstoffabnahmezeugnis festgelegten Werte.
- 6.7.4.3.3.3** Stähle, die für den Bau von Tankkörpern verwendet werden, müssen eine Bruchdehnung in % von mindestens 10000/Rm mit einem absoluten Minimum von 16 % für Feinkornstahl und 20 % für andere Stähle aufweisen. Aluminium und Aluminiumlegierungen, die für den Bau von Tankkörpern verwendet werden, müssen eine Bruchdehnung in % von mindestens 10000/6Rm mit einem absoluten Minimum von 12 % aufweisen.
- 6.7.4.3.3.4** Bei der Bestimmung tatsächlicher Werkstoffwerte ist zu beachten, dass bei Walzblech die Achse des Probestücks für die Zugspannungsprobe im rechten Winkel (quer) zur Walzrichtung liegen muss. Die bleibende Bruchdehnung ist an Probestücken mit rechteckigem Querschnitt gemäss Norm ISO 6892:1998 unter Verwendung einer Messlänge von 50 mm zu messen.

#### **6.7.4.4 Mindestwanddicke des Tankkörpers**

- 6.7.4.4.1** Die Mindestwanddicke des Tankkörpers muss dem grössten der nachfolgenden Werte entsprechen:
- a) die nach den Vorschriften der Absätze 6.7.4.4.2 bis 6.7.4.4.7 bestimmte Mindestwanddicke und
  - b) die nach dem anerkannten Regelwerk für Druckbehälter unter Berücksichtigung der Vorschriften des Unterabschnitts 6.7.4.3 bestimmte Mindestwanddicke.
- 6.7.4.4.2** Tankkörper mit einem Durchmesser von höchstens 1,80 m müssen, wenn sie aus Bezugsstahl sind, mindestens eine Wanddicke von 5 mm oder, wenn sie aus einem anderen Metall sind, eine gleichwertige Dicke haben. Tankkörper mit einem Durchmesser von mehr als 1,80 m müssen, wenn sie aus Bezugsstahl sind, eine Wanddicke von mindestens 6 mm oder, wenn sie aus einem anderen Metall sind, eine gleichwertige Dicke haben.
- 6.7.4.4.3** Tankkörper von vakuumisolierten Tanks mit einem Durchmesser von höchstens 1,80 m müssen, wenn sie aus Bezugsstahl sind, mindestens eine Wanddicke von 3 mm oder, wenn sie aus einem anderen Metall sind, eine gleichwertige Dicke haben. Tankkörper mit einem Durchmesser von mehr als 1,80 m müssen, wenn sie aus Bezugsstahl sind, eine Wanddicke von mindestens 4 mm oder, wenn sie aus einem anderen Metall sind, eine gleichwertige Dicke haben.
- 6.7.4.4.4** Bei vakuumisolierten Tanks muss die Gesamtwanddicke der Ummantelung und des Tankkörpers der in Absatz 6.7.4.4.2 vorgeschriebenen Mindestwanddicke entsprechen, wobei die Wanddicke des Tankkörpers selbst nicht geringer sein darf als die in Absatz 6.7.4.4.3 vorgeschriebene Mindestwanddicke.
- 6.7.4.4.5** Unabhängig vom verwendeten Werkstoff, darf die Wanddicke eines Tankkörpers nicht geringer sein als 3 mm.
- 6.7.4.4.6** Die gleichwertige Wanddicke eines Metalls mit Ausnahme der in den Absätzen 6.7.4.4.2 und 6.7.4.4.3 vorgeschriebenen Dicke für Bezugsstahl ist mit Hilfe folgender Formel zu bestimmen:

$$e_1 = \frac{21,4 e_0}{\sqrt[3]{Rm_1 A_1}},$$

wobei

- $e_1$  = erforderliche gleichwertige Wanddicke (in mm) des verwendeten Metalls;  
 $e_0$  = die in den Absätzen 6.7.4.4.2 und 6.7.4.4.3 festgelegte Mindestwanddicke (in mm) für Bezugsstahl;  
 $Rm_1$  = die garantierte Mindestzugfestigkeit (in N/mm<sup>2</sup>) des verwendeten Metalls (siehe Absatz 6.7.4.3.3);  
 $A_1$  = die garantierte Mindestbruchdehnung (in %) des verwendeten Metalls gemäss den nationalen oder internationalen Normen.

- 6.7.4.4.7** Die Wanddicke des Tankkörpers darf in keinem Fall geringer sein als die in den Absätzen 6.7.4.4.1 bis 6.7.4.4.5 beschriebenen Werte. Alle Teile des Tankkörpers müssen die in den Absätzen 6.7.4.4.1 bis 6.7.4.4.6 festgelegte Mindestwanddicke haben. In dieser Dicke darf ein eventueller Korrosionszuschlag nicht berücksichtigt sein.
- 6.7.4.4.8** Bei der Verbindung der Tankböden mit dem Tankmantel darf es keine sprunghafte Veränderung in der Blechdicke geben.

## **6.7.4.5 Bedienungsausrüstung**

- 6.7.4.5.1** Die Bedienungsausrüstung ist so anzubringen, dass sie während der Handhabung und Beförderung gegen das Risiko des Abreissens oder der Beschädigung geschützt ist. Wenn die Verbindung zwischen dem Rahmen und dem Tank oder der Ummantelung und dem Tankkörper eine relative Bewegung zwischen den Baugruppen zulässt, muss die Ausrüstung so befestigt sein, dass durch eine solche Bewegung kein Risiko der Beschädigung von Teilen besteht. Die äusseren Entleerungseinrichtungen (Rohranschlüsse, Verschlusseinrichtungen), die Absperreinrichtung und ihr Sitz müssen gegen die Gefahr des Abreissens durch äussere Beanspruchungen geschützt sein (beispielsweise durch die Verwendung von Sollbruchstellen). Die Füll- und Entleerungseinrichtungen (einschliesslich Flansche oder Schraubverschlüsse) und alle Schutzkappen müssen gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden können.
- 6.7.4.5.2** Jede Füll- und Entleerungsöffnung in einem für die Beförderung von tiefgekühlt verflüssigten entzündbaren Gasen verwendeten ortsbeweglichen Tank muss mit mindestens drei hintereinanderliegenden und voneinander unabhängigen Verschlüssen ausgerüstet sein, wobei der erste eine so nah wie möglich an der Ummantelung angebrachte Absperreinrichtung, der zweite eine Absperreinrichtung und der dritte ein Blindflansch oder eine gleichwertige Einrichtung sein muss. Bei dem am dichtesten zur Ummantelung angebrachten Verschluss muss es sich um eine schnellschliessende Einrichtung handeln, die selbsttätig schliesst, wenn der ortsbewegliche Tank beim Füllen oder Entleeren oder bei einer Feuereinwirkung unbeabsichtigt bewegt wird. Diese Einrichtung muss auch fernbedienbar sein.
- 6.7.4.5.3** Jede Füll- und Entleerungsöffnung in einem für die Beförderung von tiefgekühlt verflüssigten nicht entzündbaren Gasen verwendeten ortsbeweglichen Tank muss mit mindestens zwei hintereinanderliegenden und voneinander unabhängigen Verschlüssen ausgerüstet sein, wobei der erste eine so nah wie möglich an der Ummantelung angebrachte Absperreinrichtung und der zweite ein Blindflansch oder eine gleichwertige Einrichtung sein muss.
- 6.7.4.5.4** Bei Rohrleitungsabschnitten, die beidseitig geschlossen werden können und in denen Flüssigkeit eingeschlossen sein kann, muss ein System zur selbsttätigen Druckentlastung vorgesehen sein, um einen übermässigen Druckaufbau innerhalb der Rohrleitung zu verhindern.
- 6.7.4.5.5** Bei vakuumisolierten Tanks sind keine Untersuchungsöffnungen erforderlich.
- 6.7.4.5.6** Die äusseren Bauteile sind so weit wie möglich zu Gruppen zusammenzufassen.
- 6.7.4.5.7** Jede Verbindung eines ortsbeweglichen Tanks muss eindeutig mit ihrer Funktion gekennzeichnet sein.
- 6.7.4.5.8** Jede Absperreinrichtung oder sonstige Verschlusseinrichtung ist nach einem Nenndruck auszulegen und zu bauen, der mindestens dem höchstzulässigen Betriebsdruck des Tankkörpers entspricht, wobei die bei der Beförderung voraussichtlich auftretenden Temperaturen zu berücksichtigen sind. Alle Absperreinrichtungen mit einer Gewindespindel müssen sich durch Drehen des Handrades im Uhrzeigersinn schliessen. Bei den übrigen Absperreinrichtungen muss die Stellung (offen und geschlossen) und die Drehrichtung für das Schliessen eindeutig angezeigt werden. Alle Absperreinrichtungen sind so auszulegen, dass ein unbeabsichtigtes Öffnen verhindert wird.
- 6.7.4.5.9** Werden druckaufbauende Einrichtungen verwendet, müssen die Flüssigkeits- und Dampfverbindungen zu dieser Einrichtung so nah wie möglich an der Ummantelung mit einem Ventil versehen sein, um bei Schäden an der druckaufbauenden Einrichtung den Verlust von Füllgut zu verhindern.
- 6.7.4.5.10** Die Rohrleitungen sind so auszulegen, zu bauen und zu montieren, dass das Risiko der Beschädigung infolge thermischer Ausdehnung und Schrumpfung, mechanischer Erschütterung und Vibration vermieden wird. Alle Rohrleitungen müssen aus einem geeigneten Werkstoff sein. Um durch Feuer verursachte Undichtheiten zu verhindern, dürfen zwischen der Ummantelung und der Verbindung zum ersten Verschluss einer Auslauföffnung nur Stahlrohrleitungen und geschweisste Verbindungen verwendet werden. Die Methode für die Befestigung des Verschlusses an diese Verbindung muss den Anforderungen der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle genügen. An anderen Stellen müssen Rohrleitungsverbindungen, soweit erforderlich, geschweisst sein.
- 6.7.4.5.11** Verbindungen von Kupferrohrleitungen müssen hartgelötet oder durch eine metallene Verbindung gleicher Festigkeit hergestellt sein. Der Schmelzpunkt des Hartlots darf nicht niedriger als 525 °C sein. Die Verbindungen dürfen die Festigkeit der Rohrleitungen nicht vermindern, wie dies bei Schraubverbindungen der Fall sein kann.
- 6.7.4.5.12** Die für den Bau von Ventilen und Zubehörteilen verwendeten Werkstoffe müssen bei der niedrigsten Betriebstemperatur des ortsbeweglichen Tanks zufrieden stellende Eigenschaften aufweisen.
- 6.7.4.5.13** Der Berstdruck aller Rohrleitungen und Rohrleitungsbauteile darf nicht niedriger sein als der höhere der beiden folgenden Werte: das Vierfache des höchstzulässigen Betriebsdrucks des Tankkörpers oder das Vierfache des Drucks, zu dem es beim Betrieb durch Einwirkung einer Pumpe oder einer anderen Einrichtung (ausgenommen Druckentlastungseinrichtungen) kommen kann.

#### **6.7.4.6 Druckentlastungseinrichtungen**

**6.7.4.6.1** Jeder Tankkörper muss mit mindestens zwei voneinander unabhängigen federbelasteten Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein. Die Druckentlastungseinrichtungen müssen sich selbsttätig bei einem Druck öffnen, der nicht geringer sein darf als der höchstzulässige Betriebsdruck, und bei einem Druck von 110 % des höchstzulässigen Betriebsdrucks vollständig geöffnet sein. Diese Einrichtungen müssen sich nach der Entlastung bei einem Druck wieder schliessen, der höchstens 10 % unter dem Ansprechdruck liegt, und bei allen niedrigeren Drücken geschlossen bleiben. Bei den Druckentlastungseinrichtungen muss es sich um eine Bauart handeln, die dynamischen Kräften einschliesslich Flüssigkeitsschwall standhält.

**6.7.4.6.2** Tankkörper für tiefgekühlt verflüssigte nicht entzündbare Gase und Wasserstoff dürfen, wie in den Absätzen 6.7.4.7.2 und 6.7.4.7.3 angegeben, parallel zu den federbelasteten Einrichtungen zusätzlich mit Berstscheiben versehen sein.

**6.7.4.6.3** Die Druckentlastungseinrichtungen müssen so ausgelegt sein, dass keine Fremdstoffe eindringen und keine Gase austreten können und sich kein gefährlicher Überdruck bilden kann.

**6.7.4.6.4** Druckentlastungseinrichtungen müssen von der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle genehmigt werden.

#### **6.7.4.7 Abblasmenge und Einstellung von Druckentlastungseinrichtungen**

**6.7.4.7.1** Bei Verlust des Vakuums in einem vakuumisolierten Tankkörper oder bei Verlust von 20 % der Isolierung eines mit festen Werkstoffen isolierten Tanks muss die Gesamtabblasmenge aller eingebauten Druckentlastungseinrichtungen ausreichend sein, damit der Druck (einschliesslich Druckanstieg) im Tankkörper 120 % des höchstzulässigen Betriebsdrucks nicht übersteigt.

**6.7.4.7.2** Bei tiefgekühlt verflüssigten nicht entzündbaren Gasen (ausgenommen Sauerstoff) und bei Wasserstoff darf diese Abblasmenge durch die Verwendung von Berstscheiben parallel zu den vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen gewährleistet werden. Berstscheiben müssen bei einem Nenndruck, der gleich dem Prüfdruck des Tankkörpers ist, bersten.

**6.7.4.7.3** Unter den in den Absätzen 6.7.4.7.1 und 6.7.4.7.2 beschriebenen Umständen in Verbindung mit einer vollständigen Feuereinwirkung muss die Gesamtabblasmenge aller eingebauten Druckentlastungseinrichtungen ausreichend sein, um den Druck im Tankkörper auf den Prüfdruck zu begrenzen.

**6.7.4.7.4** Die erforderliche Abblasmenge der Entlastungseinrichtungen ist nach einem von der zuständigen Behörde anerkannten bewährten technischen Regelwerk zu berechnen.<sup>10)</sup>

#### **6.7.4.8 Kennzeichnung von Druckentlastungseinrichtungen**

**6.7.4.8.1** Jede Druckentlastungseinrichtung muss mit folgenden Angaben deutlich und dauerhaft gekennzeichnet sein:

- a) der Ansprechdruck (in bar oder kPa);
- b) die zulässige Toleranz für den Entlastungsdruck von federbelasteten Einrichtungen;
- c) die Referenztemperatur, die dem nominalen Berstdruck von Berstscheiben zugeordnet ist;
- d) die nominale Abblasmenge der Einrichtung in Normkubikmetern Luft pro Sekunde (m<sup>3</sup>/s) und
- e) die Strömungsquerschnitte der federbelasteten Druckentlastungseinrichtungen und Berstscheiben in mm<sup>2</sup>;

wenn möglich, ist auch folgende Information anzugeben:

- f) der Name des Herstellers und die entsprechende Registriernummer der Druckentlastungseinrichtung.

**6.7.4.8.2** Die auf den Druckentlastungseinrichtungen angegebene nominale Abblasmenge ist nach den Normen ISO 4126-1:2004 und ISO 4126-7:2004 zu bestimmen.

---

<sup>10)</sup> Siehe zum Beispiel CGA S-1.2-2003 «Pressure Relief Device Standards – Part 2 – Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases» (Normen für Druckentlastungseinrichtungen – Teil 2 – Frachttanks und ortsbewegliche Tanks für verdichtete Gase).

#### **6.7.4.9      Anschlüsse für Druckentlastungseinrichtungen**

**6.7.4.9.1** Die Anschlüsse für Druckentlastungseinrichtungen müssen ausreichend dimensioniert sein, damit die erforderliche Abblasmenge ungehindert zur Sicherheitseinrichtung gelangen kann. Zwischen dem Tankkörper und den Druckentlastungseinrichtungen dürfen keine Absperrrichtungen angebracht sein, es sei denn, es sind doppelte Einrichtungen für die Wartung oder für andere Zwecke vorhanden, und die Absperrrichtungen für die jeweils verwendeten Druckentlastungseinrichtungen sind in geöffneter Stellung verriegelt oder die Absperrrichtungen sind so miteinander gekoppelt, dass die Vorschriften des Unterabschnitts 6.7.4.7 immer erfüllt sind. In einer Öffnung, die zu einer Lüftungs- oder Druckentlastungseinrichtung führt, dürfen keine Hindernisse vorhanden sein, welche die Strömung vom Tankkörper zu diesen Einrichtungen begrenzen oder unterbrechen könnten. Rohrleitungen zur Ableitung des Dampfes oder der Flüssigkeit aus dem Auslass der Druckentlastungseinrichtungen müssen, sofern sie verwendet werden, die Dämpfe oder Flüssigkeiten so in die Atmosphäre ableiten, dass nur ein minimaler Gegendruck auf die Druckentlastungseinrichtungen wirkt.

#### **6.7.4.10     Anordnung von Druckentlastungseinrichtungen**

**6.7.4.10.1** Jede Einlassöffnung der Druckentlastungseinrichtungen muss im Scheitel des Tankkörpers so nahe wie möglich am Schnittpunkt von Längs- und Querachse des Tankkörpers angeordnet sein. Alle Einlassöffnungen der Druckentlastungseinrichtungen müssen sich bei maximalen Füllungsbedingungen in der Dampfphase des Tankkörpers befinden; die Einrichtungen sind so anzuordnen, dass der Dampf ungehindert entweichen kann. Bei tiefgekühlt verflüssigten Gasen muss der entweichende Dampf so vom Tank abgeleitet werden, dass er nicht auf den Tank einwirken kann. Schutzeinrichtungen, die die Strömung des Dampfes umleiten, sind zugelassen, vorausgesetzt, die geforderte Abblasmenge wird dadurch nicht vermindert.

**6.7.4.10.2** Es sind Massnahmen zu treffen, um den Zugang unbefugter Personen zu den Einrichtungen zu verhindern und die Einrichtungen bei einem Umkippen des ortsbeweglichen Tanks vor Beschädigung zu schützen.

#### **6.7.4.11     Füllstandsanzeigevorrichtungen**

**6.7.4.11.1** Ein ortsbeweglicher Tank ist, sofern er nicht für das Befüllen nach Masse vorgesehen ist, mit einer oder mehreren Füllstandsanzeigevorrichtungen auszurüsten. Füllstandsanzeiger aus Glas und aus anderen zerbrechlichen Werkstoffen, die direkt mit dem Inhalt des Tankkörpers in Verbindung stehen, dürfen nicht verwendet werden.

**6.7.4.11.2** In der Ummantelung eines vakuumisolierten ortsbeweglichen Tanks ist ein Anschluss für ein Vakuummeter vorzusehen.

#### **6.7.4.12     Traglager, Rahmen, Hebe- und Befestigungseinrichtungen für ortsbewegliche Tanks**

**6.7.4.12.1** Ortsbewegliche Tanks sind mit einem Traglager auszulegen und zu bauen, das eine sichere Auflage während der Beförderung gewährleistet. Die in Absatz 6.7.4.2.12 angegebenen Kräfte und der in Absatz 6.7.4.2.13 angegebene Sicherheitsfaktor müssen dabei berücksichtigt werden. Kufen, Rahmen, Schlitten oder andere ähnliche Konstruktionen sind zugelassen.

**6.7.4.12.2** Die von den Anbauten an ortsbeweglichen Tanks (z. B. Schlitten, Rahmen usw.) sowie von den Hebe- und Befestigungseinrichtungen verursachten kombinierten Spannungen dürfen in keinem Bereich des Tanks zu übermässigen Spannungen führen. Alle ortsbeweglichen Tanks sind mit dauerhaften Hebe- und Befestigungseinrichtungen auszurüsten. Diese sind vorzugsweise an den Traglagern des ortsbeweglichen Tanks zu montieren, dürfen aber auch an Verstärkungsplatten montiert sein, die an den Auflagepunkten des Tanks befestigt sind.

**6.7.4.12.3** Bei der Auslegung von Traglagern und Rahmen müssen die Auswirkungen von Umweltkorrosion berücksichtigt werden.

**6.7.4.12.4** Gabeltaschen müssen verschliessbar sein. Die Einrichtungen zum Verschliessen der Gabeltaschen müssen ein dauerhafter Bestandteil des Rahmens oder dauerhaft am Rahmen befestigt sein. Ortsbewegliche Einkammertanks mit einer Länge von weniger als 3,65 m müssen nicht mit verschliessbaren Gabeltaschen ausgerüstet sein, vorausgesetzt:

- a) der Tank, einschliesslich aller Zubehörteile, ist gut gegen Stösse der Gabeln des Gabelstaplers geschützt und
- b) der Abstand von Mitte zu Mitte der Gabeltaschen ist mindestens halb so gross wie die grösste Länge des ortsbeweglichen Tanks.

**6.7.4.12.5** Wenn ortsbewegliche Tanks während der Beförderung nicht nach Unterabschnitt 4.2.3.3 geschützt sind, müssen die Tankkörper und die Bedienungsausrüstung gegen Beschädigung durch Längs- oder Querstösse oder Umkippen geschützt sein. Äussere Ausrüstungsteile müssen so geschützt sein, dass ein Austreten des Tankkörperinhalts durch Stösse oder Umkippen des ortsbeweglichen Tanks auf seine Ausrüstungsteile ausgeschlossen ist. Beispiele für Schutzmassnahmen:

- a) Schutz gegen seitliche Stösse, der aus Längsträgern bestehen kann, die den Tankkörper auf beiden Seiten in Höhe der Mittellinie schützen;

- b) Schutz des ortsbeweglichen Tanks vor dem Umkippen, der aus Verstärkungsringen oder quer am Rahmen befestigten Stäben bestehen kann;
- c) Schutz gegen Stösse von hinten, der aus einer Stossstange oder einem Rahmen bestehen kann;
- d) Schutz des Tankkörpers gegen Beschädigungen durch Stösse oder Umkippen durch Verwendung eines ISO-Rahmens nach ISO 1496-3:1995;
- e) Schutz des ortsbeweglichen Tanks gegen Stösse oder Umkippen durch eine Ummantelung zur Vakuumisolierung.

#### **6.7.4.13 Baumusterzulassung**

**6.7.4.13.1** Für jedes neue Baumuster eines ortsbeweglichen Tanks ist durch die zuständige Behörde oder eine von ihr bestimmte Stelle eine Baumusterzulassungsbescheinigung auszustellen. Diese Bescheinigung muss bestätigen, dass ein ortsbeweglicher Tank von der Behörde begutachtet worden ist, für die beabsichtigte Verwendung geeignet ist und den Vorschriften dieses Kapitels entspricht. Werden die ortsbeweglichen Tanks ohne Änderung in der Bauart in Serie gefertigt, gilt die Bescheinigung für die gesamte Serie. In dieser Bescheinigung sind der Baumusterprüfbericht, die zur Beförderung zugelassenen tiefgekühlt verflüssigten Gase, die Werkstoffe des Tankkörpers und der Ummantelung sowie eine Zulassungsnummer anzugeben. Die Zulassungsnummer muss aus dem Unterscheidungszeichen oder -symbol des Staates, in dem die Zulassung erfolgte, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>11)</sup>, und einer Registriernummer bestehen. In der Bescheinigung sind eventuelle alternative Vereinbarungen gemäss Unterabschnitt 6.7.1.2 anzugeben. Eine Baumusterzulassung darf auch für die Zulassung kleinerer ortsbeweglicher Tanks herangezogen werden, die aus Werkstoffen gleicher Art und Dicke, nach derselben Fertigungstechnik, mit identischem Traglager sowie gleichwertigen Verschlüssen und sonstigen Zubehörteilen hergestellt werden.

**6.7.4.13.2** Der Baumusterprüfbericht für die Baumusterzulassung muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- a) die Ergebnisse der in ISO 1496-3:1995 beschriebenen anwendbaren Prüfung des Rahmens;
- b) die Ergebnisse der erstmaligen Prüfung nach Absatz 6.7.4.14.3 und
- c) soweit anwendbar, die Ergebnisse der Auflaufprüfung nach Absatz 6.7.4.14.1.

#### **6.7.4.14 Prüfung**

**6.7.4.14.1** Ortsbewegliche Tanks, die der Begriffsbestimmung für Container des Internationalen Übereinkommens über sichere Container (CSC) von 1972 in der jeweils geänderten Fassung entsprechen, dürfen nicht verwendet werden, es sei denn, sie werden erfolgreich qualifiziert, nachdem ein repräsentatives Baumuster jeder Bauart der im Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil IV Abschnitt 41 beschriebenen dynamischen Auflaufprüfung unterzogen wurde.

**6.7.4.14.2** Der Tankkörper und die Ausrüstungsteile jedes ortsbeweglichen Tanks müssen vor der erstmaligen Inbetriebnahme (erstmalige Prüfung) und danach regelmässig spätestens alle fünf Jahre (wiederkehrende 5-Jahres-Prüfung) mit einer wiederkehrenden Zwischenprüfung (wiederkehrende 2,5-Jahres-Prüfung) in der Halbzeit zwischen zwei wiederkehrenden 5-Jahres-Prüfungen geprüft werden. Die 2,5-Jahres-Prüfung darf innerhalb von 3 Monaten vor oder nach dem angegebenen Datum durchgeführt werden. Unabhängig von der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung ist, wenn es sich gemäss Absatz 6.7.4.14.7 als erforderlich erweist, eine ausserordentliche Prüfung durchzuführen.

**6.7.4.14.3** Die erstmalige Prüfung eines ortsbeweglichen Tanks muss eine Überprüfung der Auslegungsmerkmale, eine innere und äussere Untersuchung des Tankkörpers des ortsbeweglichen Tanks und seiner Ausrüstungsteile unter Berücksichtigung der zu befördernden tiefgekühlt verflüssigten Gase sowie eine Druckprüfung unter Verwendung der Prüfdrücke des Absatzes 6.7.4.3.2 umfassen. Die Druckprüfung darf als Wasserdruckprüfung oder mit Zustimmung der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle unter Verwendung einer anderen Flüssigkeit oder eines anderen Gases durchgeführt werden. Vor der Inbetriebnahme des ortsbeweglichen Tanks ist eine Dichtheitsprüfung und eine Funktionsprüfung der gesamten Bedienungsausrüstung durchzuführen. Wenn der Tankkörper und seine Ausrüstungsteile getrennt einer Druckprüfung unterzogen worden sind, müssen sie nach dem Zusammenbau gemeinsam einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden. Alle Schweißnähte, die den vollen Beanspruchungen im Tankkörper ausgesetzt sind, müssen bei der erstmaligen Prüfung mittels Durchstrahlung, Ultraschall oder einer anderen zerstörungsfreien Methode geprüft werden. Dies gilt nicht für die Ummantelung.

---


<sup>11)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z. B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

- 6.7.4.14.4** Die wiederkehrenden 2,5- und 5-Jahres-Prüfungen müssen eine äussere Untersuchung des ortsbeweglichen Tanks und seiner Ausrüstungsteile unter Berücksichtigung der beförderten tiefgekühlt verflüssigten Gase, eine Dichtheitsprüfung, eine Funktionsprüfung der gesamten Bedienungsausrüstung und gegebenenfalls eine Messung des Vakuums umfassen. Bei nicht vakuumisolierten Tanks müssen bei der wiederkehrenden 2,5- und 5-Jahres-Prüfung die Ummantelung und die Isolierung entfernt werden, jedoch nur so weit, wie es für eine sichere Beurteilung erforderlich ist.
- 6.7.4.14.5** (gestrichen)
- 6.7.4.14.6** *Prüfung und Befüllung von ortsbeweglichen Tanks nach Ablauf der Frist für die wiederkehrende Prüfung*
- 6.7.4.14.6.1** Nach Ablauf der Frist für die in Absatz 6.7.4.14.2 vorgeschriebene wiederkehrende 2,5-Jahres- oder 5-Jahres-Prüfung dürfen die ortsbeweglichen Tanks weder befüllt noch zur Beförderung aufgegeben werden. Jedoch dürfen ortsbewegliche Tanks, die vor Ablauf der Frist für die wiederkehrende Prüfung befüllt wurden, innerhalb eines Zeitraums von höchstens drei Monaten nach Ablauf dieser Frist befördert werden. Ausserdem dürfen sie nach Ablauf dieser Frist befördert werden:
- nach dem Entleeren, jedoch vor dem Reinigen, um sie vor dem Wiederbefüllen der nächsten vorgeschriebenen Prüfung zuzuführen, und
  - sofern von der zuständigen Behörde nichts anderes vorgesehen ist, innerhalb eines Zeitraums von höchstens sechs Monaten nach Ablauf dieser Frist, um die Rücksendung von gefährlichen Stoffen zur ordnungsgemässen Entsorgung oder zum ordnungsgemässen Recycling zu ermöglichen. Im Beförderungspapier muss auf diese Ausnahme hingewiesen werden.
- 6.7.4.14.6.2** Sofern in Absatz 6.7.4.14.6.1 nichts anderes vorgesehen ist, dürfen ortsbewegliche Tanks, die den Zeitrahmen für ihre geplante wiederkehrende 5-Jahres- oder 2,5-Jahres-Prüfung überschritten haben, nur dann befüllt und zur Beförderung aufgegeben werden, wenn eine neue wiederkehrende 5-Jahres-Prüfung gemäss Absatz 6.7.4.14.4 durchgeführt wird.
- 6.7.4.14.7** Eine ausserordentliche Prüfung ist erforderlich, wenn der ortsbewegliche Tank Anzeichen von Beschädigung, Korrosion, Undichtheit oder anderer auf einen Mangel hinweisende Zustände aufweist, der die Unversehrtheit des ortsbeweglichen Tanks beeinträchtigen könnte. Der Umfang der ausserordentlichen Prüfung hängt vom Ausmass der Beschädigung oder der Verschlechterung des Zustands des ortsbeweglichen Tanks ab. Sie muss mindestens die 2,5-Jahres-Prüfung gemäss Absatz 6.7.4.14.4 umfassen.
- 6.7.4.14.8** Durch die innere Untersuchung bei der erstmaligen Prüfung muss sichergestellt werden, dass der Tankkörper auf punktförmige Vertiefungen (Pitting), Korrosion, Abrieb, Beulen, Verformungen, Fehler in Schweissnähten oder andere Zustände geprüft ist, durch die der ortsbewegliche Tank bei der Beförderung unsicher werden könnte.
- 6.7.4.14.9** Durch die äussere Untersuchung muss sichergestellt werden, dass:
- die äusseren Rohrleitungen, die Ventile, gegebenenfalls das Druck-/Kühlsystem und die Dichtungen auf Korrosion, Defekte oder andere Zustände, einschliesslich Undichtheiten, geprüft sind, durch die der ortsbewegliche Tank beim Befüllen, Entleeren oder der Beförderung unsicher werden könnte;
  - die Mannlochdeckel oder ihre Dichtungen nicht undicht sind;
  - fehlende oder lose Bolzen oder Muttern bei geflanschten Verbindungen oder Blindflanschen ersetzt oder festgezogen sind;
  - alle Sicherheitseinrichtungen und -ventile frei von Korrosion, Verformung, Beschädigung oder Defekten sind, die ihre normale Funktion behindern könnten. Fernbediente und selbstschliessende Verschlusseinrichtungen sind zu betätigen, um ihre ordnungsgemässe Funktion nachzuweisen;
  - auf dem ortsbeweglichen Tank vorgeschriebene Kennzeichen lesbar sind und den anwendbaren Vorschriften entsprechen und
  - der Rahmen, das Traglager und die Hebeeinrichtungen des ortsbeweglichen Tanks sich in einem zufriedenstellenden Zustand befinden.
- 6.7.4.14.10** Die in den Absätzen 6.7.4.14.1, 6.7.4.14.3, 6.7.4.14.4 und 6.7.4.14.7 angegebenen Prüfungen sind von einem von der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle zugelassenen Sachverständigen durchzuführen oder zu beglaubigen. Wenn die Druckprüfung Bestandteil der Prüfung ist, ist diese mit dem auf dem Tankschild des ortsbeweglichen Tanks angegebenen Prüfdruck durchzuführen. Der unter Druck stehende ortsbewegliche Tank ist auf Undichtheiten des Tankkörpers, der Rohrleitungen oder der Ausrüstung zu untersuchen.
- 6.7.4.14.11** In allen Fällen, in denen Schneid-, Brenn- oder Schweissarbeiten am Tankkörper eines ortsbeweglichen Tanks durchgeführt werden, sind diese Arbeiten von der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle unter Berücksichtigung des für den Bau des Tankkörpers verwendeten Regelwerks für Druckbehälter zu genehmigen. Nach Abschluss der Arbeiten ist eine Druckprüfung mit dem ursprünglichen Prüfdruck durchzuführen.

**6.7.4.14.12** Wird eine die Sicherheit gefährdende Fehlerhaftigkeit festgestellt, darf der ortsbewegliche Tank vor der Ausbesserung und dem erfolgreichen Bestehen einer erneuten Prüfung nicht wieder in Betrieb genommen werden.

#### **6.7.4.15 Kennzeichnung**

**6.7.4.15.1** Jeder ortsbewegliche Tank muss mit einem korrosionsbeständigen Metallschild ausgerüstet sein, das dauerhaft an einer auffallenden und für die Prüfung leicht zugänglichen Stelle angebracht ist. Wenn das Schild aus Gründen der Anordnung von Einrichtungen am ortsbeweglichen Tank nicht dauerhaft am Tankkörper angebracht werden kann, muss der Tankkörper mindestens mit den im Regelwerk für Druckbehälter vorgeschriebenen Informationen gekennzeichnet sein. Auf dem Schild müssen mindestens die folgenden Angaben eingeprägt oder durch ein ähnliches Verfahren angebracht sein:

- a) Eigentümerinformationen
  - (i) Registriernummer des Eigentümers;
- b) Herstellungsinformationen
  - (i) Herstellungsland;
  - (ii) Herstellungsjahr;
  - (iii) Name oder Zeichen des Herstellers;
  - (iv) Seriennummer des Herstellers;
- c) Zulassungsinformationen
  - (i) das Symbol der Vereinten Nationen für Verpackungen ; dieses Symbol darf nur zum Zweck der Bestätigung verwendet werden, dass eine Verpackung, ein flexibler Schüttgut-Container, ein ortsbeweglicher Tank oder ein MEGC den entsprechenden Vorschriften des Kapitels 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 oder 6.11 entspricht;
  - (ii) Zulassungsland;
  - (iii) für die Baumusterzulassung zugelassene Stelle;
  - (iv) Baumusterzulassungsnummer;
  - (v) die Buchstaben «AA», wenn das Baumuster nach alternativen Vereinbarungen zugelassen wurde (siehe Unterabschnitt 6.7.1.2);
  - (vi) Regelwerk für Druckbehälter, nach dem der Tankkörper ausgelegt wurde;
- d) Drücke
  - (i) höchstzulässiger Betriebsdruck (in bar oder kPa (Überdruck))<sup>12)</sup>;
  - (ii) Prüfdruck (in bar oder kPa (Überdruck))<sup>12)</sup>;
  - (iii) Datum der erstmaligen Druckprüfung (Monat und Jahr);
  - (iv) Identifizierungskennzeichen des Sachverständigen der erstmaligen Druckprüfung;
- e) Temperaturen
  - (i) Mindestauslegungstemperatur (in °C)<sup>12)</sup>;
- f) Werkstoffe
  - (i) Werkstoff(e) des Tankkörpers und Verweis(e) auf Werkstoffnorm(en);
  - (ii) gleichwertige Wanddicke für Bezugsstahl (in mm)<sup>12)</sup>;
- g) Fassungsraum
  - (i) mit Wasser ausgeliterter Fassungsraum des Tanks bei 20 °C (in Litern)<sup>12)</sup>;
- h) Isolierung
  - (i) die Angabe «wärmeisoliert» bzw. «vakuumisoliert»;
  - (ii) Wirksamkeit des Isolierungssystems (Wärmezufuhr) (in Watt)<sup>12)</sup>;
- i) Haltezeiten – für jedes zur Beförderung im ortsbeweglichen Tank zugelassene tiefgekühlt verflüssigte Gas
  - (i) vollständige Bezeichnung des tiefgekühlt verflüssigten Gases;
  - (ii) Referenzhaltezeit (in Tagen oder Stunden)<sup>12)</sup>;
  - (iii) ursprünglicher Druck (in bar oder kPa (Überdruck))<sup>12)</sup>;
  - (iv) Füllungsgrad (in kg)<sup>12)</sup>;
- j) wiederkehrende Prüfungen
  - (i) Art der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung (2,5-Jahres-, 5-Jahres-Prüfung oder außerordentliche Prüfung);
  - (ii) Datum der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung (Monat und Jahr);

---

<sup>12)</sup> Die verwendete Einheit ist anzugeben.



- (iii) Identifizierungskennzeichen der zugelassenen Stelle, welche die letzte Prüfung durchgeführt oder beglaubigt hat.

**Abbildung 6.7.4.15.1: Beispiel eines Kennzeichenschildes**

Registriernummer des Eigentümers					
<b>HERSTELLUNGSINFORMATIONEN</b>					
Herstellungsland					
Herstellungsjahr					
Hersteller					
Seriennummer des Herstellers					
<b>ZULASSUNGSINFORMATIONEN</b>					
	Zulassungsland				
	für die Baumusterzulassung zugelassene Stelle				
	Baumusterzulassungsnummer		«AA» (sofern anwendbar)		
Regelwerk für die Auslegung des Tankkörpers (Druckbehälter-Regelwerk)					
<b>DRÜCKE</b>					
höchstzulässiger Betriebsdruck		bar oder kPa			
Prüfdruck		bar oder kPa			
Datum der erstmaligen Druckprüfung:	(MM/JJJJ)	Stempel des Sachverständigen:			
<b>TEMPERATUREN</b>					
Mindestauslegungstemperatur		°C			
<b>WERKSTOFFE</b>					
Werkstoff(e) des Tankkörpers und Verweis(e) auf Werkstoffnorm(en)					
gleichwertige Wanddicke für Bezugsstahl		mm			
<b>FASSUNGSRAUM</b>					
mit Wasser ausgeliterter Fassungsraum des Tanks bei 20 °C		Liter			
<b>ISOLIERUNG</b>					
«wärmeisoliert» bzw. «vakuumisoliert»					
Wärmezufuhr		Watt			
<b>HALTEZEITEN</b>					
zugelassene(s) tiefgekühlt verflüssigte(s) Gas(e)	Referenzhaltezeit	ursprünglicher Druck	Füllungsgrad		
	Tage oder Stunden	bar oder kPa	kg		
<b>WIEDERKEHRENDE PRÜFUNGEN</b>					
Art der Prüfung	Prüfdatum	Stempel des Sachverständigen	Art der Prüfung	Prüfdatum	Stempel des Sachverständigen
	(MM/JJJJ)			(MM/JJJJ)	

**6.7.4.15.2** Folgende Angaben müssen auf dem ortsbeweglichen Tank selbst oder auf einem am ortsbeweglichen Tank fest angebrachten Metallschild dauerhaft angegeben sein:

Name des Eigentümers und des Betreibers

Bezeichnung des beförderten tiefgekühlt verflüssigten Gases (und minimale mittlere Temperatur des Füllguts)

höchstzulässige Bruttomasse \_\_\_\_\_ kg

Leermasse (Tara) \_\_\_\_\_ kg

tatsächliche Haltezeit des beförderten Gases \_\_\_\_\_ Tage (oder Stunden)

Anweisung für ortsbewegliche Tanks gemäss Absatz 4.2.5.2.6

**Bem.** Wegen der Identifizierung der beförderten tiefgekühlt verflüssigten Gase siehe auch Teil 5.

**6.7.4.15.3** Wenn ein ortsbeweglicher Tank für die Verwendung auf hoher See ausgelegt und zugelassen ist, muss das Identifizierungsschild mit «OFFSHORE PORTABLE TANK» gekennzeichnet sein.

## **6.7.5 Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von UN-Gascontainern mit mehreren Elementen (MEGC), die für die Beförderung nicht tiefgekühlter Gase vorgesehen sind**

### **6.7.5.1 Begriffsbestimmungen**

Für Zwecke dieses Abschnitts gelten folgende Begriffsbestimmungen:

*Alternative Vereinbarung:* Eine Zulassung, die von der *zuständigen Behörde* für einen *ortsbeweglichen Tank* oder einen *MEGC* ausgestellt wird, der nach technischen Vorschriften oder Prüfmethode ausgelegt, gebaut und geprüft ist, die von den in diesem Kapitel festgelegten abweichen.

*Bauliche Ausrüstung:* Die aussen an den Elementen angebrachten Versteifungselemente, Elemente für die Befestigung, den Schutz und die Stabilisierung.

*Bedienungsausrüstung:* Die Messinstrumente sowie die Füll-, Entleerungs-, Lüftungs- und Sicherheitseinrichtungen.

*Dichtheitsprüfung:* Eine Prüfung, bei der die Elemente und die Bedienungsausrüstung des MEGC unter Verwendung eines Gases mit einem effektiven Innendruck von mindestens 20 % des Prüfdrucks belastet werden.

*Elemente* sind Flaschen, Grossflaschen oder Flaschenbündel.

*Höchstzulässige Bruttomasse:* Die Summe aus Leermasse des MEGC und der höchsten für die Beförderung zugelassenen Ladung.

*Sammelrohr:* Eine Baueinheit von Rohren und Ventilen, welche die Befüllungs- und/oder Entleerungsöffnungen der Elemente miteinander verbindet.

*UN-Gascontainer mit mehreren Elementen (MEGC):* Eine für die multimodale Beförderung bestimmte Einheit aus Flaschen, Grossflaschen und Flaschenbündeln, die untereinander mit einem Sammelrohr verbunden und in einem Rahmen montiert sind. Ein MEGC umfasst die für die Beförderung von Gasen notwendige Bedienungsausrüstung und bauliche Ausrüstung.

### **6.7.5.2 Allgemeine Vorschriften für die Auslegung und den Bau**

**6.7.5.2.1** Der MEGC muss befüllt und entleert werden können, ohne dass dazu die bauliche Ausrüstung entfernt werden muss. Er muss aussen an den Elementen angebrachte Elemente zur Stabilisierung besitzen, um eine bauliche Unversehrtheit bei der Handhabung und Beförderung sicherzustellen. MEGC sind mit einem Traglager, das eine sichere Auflage während der Beförderung gewährleistet, und mit geeigneten Hebe- und Befestigungseinrichtungen auszuliegen und zu bauen, die für das Anheben des bis zu seiner höchstzulässigen Bruttomasse befüllten MEGC geeignet sind. Der MEGC muss dafür ausgelegt sein, um auf einen Wagen, ein Fahrzeug, ein See- oder Binnenschiff verladen werden zu können, und mit Kufen, Tragelementen oder Zubehörteilen ausgerüstet sein, um die mechanische Handhabung zu erleichtern.

**6.7.5.2.2** MEGC sind so auszuliegen, herzustellen und auszurüsten, dass sie allen während normaler Handhabung und Beförderung auftretenden Bedingungen standhalten. Bei der Auslegung sind die Einflüsse dynamischer Belastung und Ermüdung zu berücksichtigen.

**6.7.5.2.3** Die Elemente eines MEGC müssen aus nahtlosem Stahl oder in Verbundbauweise hergestellt und gemäss den Abschnitten 6.2.1 und 6.2.2 gebaut und geprüft sein. Alle Elemente eines MEGC müssen demselben Baumuster entsprechen.

**6.7.5.2.4** Die Elemente eines MEGC sowie die Ausrüstungsteile und Rohrleitungen müssen

- a) mit dem (den) für die Beförderung vorgesehenen Stoff(en) verträglich sein (siehe ISO 11114-1:2012 + A1:2017 und ISO 11114-2:2013) oder
- b) wirksam passiviert oder durch chemische Reaktion neutralisiert sein.

**6.7.5.2.5** Der Kontakt zwischen verschiedenen Metallen, der zu Schäden durch Kontaktkorrosion führen könnte, ist zu vermeiden.

**6.7.5.2.6** Die Werkstoffe des MEGC, einschliesslich aller Einrichtungen, Dichtungen und Zubehörteile, dürfen das Gas (die Gase), für dessen (deren) Beförderung der MEGC vorgesehen ist, nicht beeinträchtigen.

**6.7.5.2.7** MEGC sind so auszuliegen, dass sie ohne Verlust ihres Inhalts in der Lage sind, mindestens dem auf ihren Inhalt zurückzuführenden Innendruck sowie den unter normalen Handhabungs- und Beförderungsbedingungen entstehenden statischen, dynamischen und thermischen Belastungen standzuhalten. Aus der Auslegung muss zu erkennen sein, dass die Einflüsse der durch die wiederholte Einwirkung dieser Belastungen während der vorgesehenen Lebensdauer des MEGC verursachte Ermüdung berücksichtigt worden ist.

- 6.7.5.2.8** MEGC und ihre Befestigungseinrichtungen müssen bei der höchstzulässigen Beladung in der Lage sein, folgende getrennt einwirkende statische Kräfte aufzunehmen:
- in Fahrtrichtung: das Zweifache der höchstzulässigen Bruttomasse multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>13)</sup>;
  - horizontal, im rechten Winkel zur Fahrtrichtung: die höchstzulässige Bruttomasse (das Zweifache der höchstzulässigen Bruttomasse, wenn die Fahrtrichtung nicht eindeutig bestimmt ist) multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>13)</sup>;
  - vertikal aufwärts: die höchstzulässige Bruttomasse multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>13)</sup>; und
  - vertikal abwärts: das Zweifache der höchstzulässigen Bruttomasse (Gesamtbeladung, einschliesslich Wirkung der Schwerkraft) multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>13)</sup>.
- 6.7.5.2.9** Unter Wirkung der in Absatz 6.7.5.2.8 definierten Kräfte darf die Spannung an der am stärksten beanspruchten Stelle der Elemente die Werte nicht überschreiten, die entweder in der anwendbaren Norm des Unterabschnitts 6.2.2.1 oder, wenn die Elemente nicht nach diesen Normen ausgelegt, gebaut und geprüft sind, in dem technischen Regelwerk oder in der Norm genannt sind, das/die von der zuständigen Behörde des Verwendungslandes anerkannt oder genehmigt ist (siehe Abschnitt 6.2.5).
- 6.7.5.2.10** Unter Wirkung jeder der unter Absatz 6.7.5.2.8 genannten Kräfte sind folgende Sicherheitskoeffizienten für das Rahmenwerk und die Befestigung zu beachten:
- bei Stählen mit ausgeprägter Streckgrenze ein Sicherheitskoeffizient von 1,5, bezogen auf die garantierte Streckgrenze, oder
  - bei Stählen ohne ausgeprägte Streckgrenze ein Sicherheitskoeffizient von 1,5, bezogen auf die garantierte 0,2%-Dehngrenze und bei austenitischen Stählen auf die 1%-Dehngrenze.
- 6.7.5.2.11** MEGC, die für die Beförderung entzündbarer Gase vorgesehen sind, müssen elektrisch geerdet werden können.
- 6.7.5.2.12** Die Elemente müssen so gesichert sein, dass Bewegungen in Bezug auf die bauliche Gesamtanordnung und Bewegungen, die zu einer Konzentration schädlicher lokaler Spannungen führen, verhindert werden.
- 6.7.5.3 Bedienungsausrüstung**
- 6.7.5.3.1** Die Bedienungsausrüstung muss so angeordnet oder ausgelegt sein, dass Schäden, die unter normalen Handhabungs- und Beförderungsbedingungen zu einem Freisetzen des Druckgefässinhalts führen könnten, verhindert werden. Wenn die Verbindung zwischen dem Rahmen und den Elementen eine relative Bewegung zwischen den Baugruppen zulässt, muss die Ausrüstung so befestigt sein, dass durch eine solche Bewegung keine Beschädigung von Teilen erfolgt. Die Sammelrohre, die Entleerungseinrichtungen (Rohranschlüsse, Verschlusseinrichtungen) und die Absperrrichtungen müssen gegen Abreissen durch äussere Beanspruchungen geschützt sein. Die zu den Absperrventilen führende Sammelrohrleitung muss ausreichend flexibel sein, um die Ventile und die Rohrleitung gegen Abscheren und gegen Freisetzen des Druckgefässinhalts zu schützen. Die Füll- und Entleerungseinrichtungen (einschliesslich Flansche oder Schraubverschlüsse) und alle Schutzkappen müssen gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden können.
- 6.7.5.3.2** Jedes Element, das für die Beförderung giftiger Gase (Gase der Gruppen T, TF, TC, TO, TFC und TOC) vorgesehen ist, muss mit einem Ventil ausgerüstet sein. Die Rohrleitungen für verflüssigte giftige Gase (Gase der Klassifizierungscodes 2 T, 2 TF, 2 TC, 2 TO, 2 TFC und 2 TOC) müssen so ausgelegt sein, dass jedes Element getrennt befüllt und durch ein dicht verschliessbares Ventil abgetrennt gehalten werden kann. Bei der Beförderung entzündbarer Gase (Gase der Gruppe F) müssen die Elemente in Gruppen von höchstens 3000 Litern unterteilt werden, die jeweils durch ein Ventil getrennt sind.
- 6.7.5.3.3** Bei den Öffnungen für das Füllen und Entleeren von MEGC müssen zwei hintereinanderliegende Ventile an einer zugänglichen Stelle jedes Auslauf- oder Füllstutzens angebracht sein. Eines der Ventile darf ein Rückschlagventil sein. Die Füll- und Entleerungseinrichtungen dürfen an einem Sammelrohr angebracht sein. Bei Rohrleitungsabschnitten, die beidseitig geschlossen werden können und in denen Flüssigkeit eingeschlossen sein kann, muss eine Druckentlastungseinrichtung vorgesehen sein, um einen übermässigen Druckaufbau zu verhindern. Die Haupttrennventile eines MEGC müssen deutlich mit Angabe der Drehrichtung für das Schliessen gekennzeichnet sein. Jede Absperrrichtung oder sonstige Verschlusseinrichtung ist so auszuliegen und zu bauen, dass sie einem Druck standhält, der mindestens dem 1,5fachen des Prüfdrucks des MEGC entspricht. Alle Absperrrichtungen mit einer Gewindespindel müssen sich durch Drehen des Handrades im Uhrzeigersinn schliessen. Bei den übrigen Absperrrichtungen muss die Stellung (offen und geschlossen) und die Drehrichtung für das Schliessen eindeutig angezeigt werden. Alle Absperrrichtungen sind so auszuliegen und anzuordnen, dass ein unbeabsichtigtes Öffnen verhindert wird. Für den Bau von Verschlusseinrichtungen, Ventilen und Zubehöerteilen sind verformungsfähige Metalle zu verwenden.

---

<sup>13)</sup> Für Berechnungszwecke gilt:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

**6.7.5.3.4** Die Rohrleitungen sind so auszulegen, zu bauen und zu montieren, dass eine Beschädigung infolge Ausdehnung und Schrumpfung, mechanischer Erschütterung und Vibration vermieden wird. Verbindungen der Rohrleitungen müssen hartgelötet oder durch eine metallene Verbindung gleicher Festigkeit hergestellt sein. Der Schmelzpunkt des Hartlots darf nicht niedriger als 525 °C sein. Der Nennndruck der Bedienungsausrüstung und des Sammelrohrs darf nicht geringer sein als zwei Drittel des Prüfdrucks der Elemente.

#### **6.7.5.4 Druckentlastungseinrichtungen**

**6.7.5.4.1** Die Elemente von MEGC, die für die Beförderung von UN 1013 Kohlendioxid und UN 1070 Distickstoffmonoxid verwendet werden, müssen in Gruppen von höchstens 3000 Litern unterteilt werden, die jeweils durch ein Ventil getrennt sind. Jede Gruppe muss mit einer oder mehreren Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein. Sofern dies von der zuständigen Behörde des Verwendungslandes vorgeschrieben ist, müssen MEGC für andere Gase mit den von dieser zuständigen Behörde festgelegten Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein.

**6.7.5.4.2** Wenn Druckentlastungseinrichtungen angebracht sind, muss jedes abtrennbare Element oder jede abtrennbare Gruppe von Elementen eines MEGC mit einer oder mehreren Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein. Bei den Druckentlastungseinrichtungen muss es sich um eine Bauart handeln, die dynamischen Kräften einschliesslich Flüssigkeitsschwall standhält, und müssen so ausgelegt sein, dass keine Fremdstoffe eindringen und keine Gase austreten können und sich kein gefährlicher Überdruck bilden kann.

**6.7.5.4.3** MEGC, die für die Beförderung von bestimmten, in der Anweisung für ortsbewegliche Tanks T 50 in Absatz 4.2.5.2.6 genannten nicht tiefgekühlten Gasen verwendet werden, dürfen, wie von der zuständigen Behörde des Verwendungslandes vorgeschrieben, mit einer Druckentlastungseinrichtung ausgerüstet sein. Die Entlastungseinrichtung muss aus einer Berstscheibe bestehen, die einer federbelasteten Druckentlastungseinrichtung vorgeschaltet ist, es sei denn, der MEGC ist für die Beförderung eines einzigen Gases vorgesehen und mit einer genehmigten Druckentlastungseinrichtung aus einem Werkstoff ausgerüstet, der mit dem beförderten Gas verträglich ist. Zwischen der Berstscheibe und der federbelasteten Einrichtung darf ein Druckmessgerät oder eine andere geeignete Anzeigeeinrichtung angebracht sein. Diese Anordnung erlaubt das Feststellen von Brüchen, Perforationen oder Undichtheiten der Scheibe, durch die das Druckentlastungssystem funktionsunfähig werden kann. Die Berstscheibe muss bei einem Nennndruck, der 10 % über dem Ansprechdruck der Druckentlastungseinrichtung liegt, bersten.

**6.7.5.4.4** Bei MEGC, die für die Beförderung verschiedener unter niedrigem Druck verflüssigter Gase verwendet werden, müssen die Druckentlastungseinrichtungen bei dem Druck öffnen, der in Absatz 6.7.3.7.1 für dasjenige der zur Beförderung im MEGC zugelassenen Gase mit dem grössten höchstzulässigen Betriebsdruck angegeben ist.

#### **6.7.5.5 Abblasmenge von Druckentlastungseinrichtungen**

**6.7.5.5.1** Wenn Druckentlastungseinrichtungen angebracht sind, muss die Gesamtabblasmenge der Druckentlastungseinrichtungen bei vollständiger Feuereinwirkung auf den MEGC ausreichen, damit der Druck (einschliesslich Druckakkumulation) in den Elementen höchstens 120 % des Ansprechdrucks der Druckentlastungseinrichtung beträgt. Für die Bestimmung der minimalen Gesamtdurchflussmenge des Systems von Druckentlastungseinrichtungen ist die in CGA S-1.2-2003 «Pressure Relief Device Standards – Part 2 – Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases» (Normen für Druckentlastungseinrichtungen – Teil 2 – Frachttanks und ortsbewegliche Tanks für verdichtete Gase) vorgesehene Formel zu verwenden. Für die Bestimmung der Abblasmenge einzelner Elemente darf CGA S-1.1-2003 «Pressure Relief Device Standards – Part 1 – Cylinders for Compressed Gases» (Normen für Druckentlastungseinrichtungen – Teil 1 – Flaschen für verdichtete Gase) verwendet werden. Bei unter geringem Druck verflüssigten Gasen dürfen federbelastete Druckentlastungseinrichtungen verwendet werden, um die vorgeschriebene Abblasmenge zu erreichen. Bei MEGC, die für die Beförderung verschiedener Gase vorgesehen sind, muss die Gesamtabblasmenge der Druckentlastungseinrichtungen für dasjenige der zur Beförderung im MEGC zugelassenen Gase berechnet werden, das die höchste Abblasmenge erfordert.

**6.7.5.5.2** Bei der Bestimmung der erforderlichen Gesamtabblasmenge der an den Elementen für die Beförderung verflüssigter Gase angebrachten Druckentlastungseinrichtungen sind die thermodynamischen Eigenschaften des Gases zu berücksichtigen (siehe z. B. CGA S-1.2-2003 «Pressure Relief Device Standards – Part 2 – Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases» (Normen für Druckentlastungseinrichtungen – Teil 2 – Frachttanks und ortsbewegliche Tanks für verdichtete Gase) für unter geringem Druck verflüssigte Gase und CGA S-1.1-2003 «Pressure Relief Device Standards – Part 1 – Cylinders for Compressed Gases» (Normen für Druckentlastungseinrichtungen – Teil 1 – Flaschen für verdichtete Gase) für unter hohem Druck verflüssigte Gase).

### **6.7.5.6 Kennzeichnung von Druckentlastungseinrichtungen**

**6.7.5.6.1** Druckentlastungseinrichtungen müssen mit folgenden Angaben deutlich und dauerhaft gekennzeichnet sein:

- a) der Name des Herstellers und die entsprechende Registriernummer der Druckentlastungseinrichtung;
- b) der Ansprechdruck und/oder die Ansprechtemperatur;
- c) das Datum der letzten Prüfung;
- d) die Strömungsquerschnitte der federbelasteten Druckentlastungseinrichtungen und Berstscheiben in mm<sup>2</sup>.

**6.7.5.6.2** Die auf den federbelasteten Druckentlastungseinrichtungen für unter geringem Druck verflüssigte Gase angegebene nominale Abblasmenge ist nach den Normen ISO 4126-1:2004 und ISO 4126-7:2004 zu bestimmen.

### **6.7.5.7 Anschlüsse für Druckentlastungseinrichtungen**

**6.7.5.7.1** Die Anschlüsse für Druckentlastungseinrichtungen müssen ausreichend dimensioniert sein, damit die erforderliche Abblasmenge ungehindert zur Druckentlastungseinrichtung gelangen kann. Zwischen dem Element und den Druckentlastungseinrichtungen dürfen keine Absperreinrichtungen angebracht sein, es sei denn, es sind doppelte Einrichtungen für die Wartung oder für andere Zwecke vorhanden, und die Absperreinrichtungen für die jeweils verwendeten Druckentlastungseinrichtungen sind in geöffneter Stellung verriegelt oder die Absperreinrichtungen sind so miteinander gekoppelt, dass mindestens eine der doppelt vorhandenen Einrichtungen immer in Betrieb und in der Lage ist, die Vorschriften des Unterabschnitts 6.7.5.5 zu erfüllen. In einer Öffnung, die zu einer Lüftungs- oder Druckentlastungseinrichtung führt, dürfen keine Hindernisse vorhanden sein, welche die Strömung vom Element zu diesen Einrichtungen begrenzen oder unterbrechen könnten. Die Durchgangsöffnungen aller Rohrleitungen und Ausrüstungen müssen mindestens denselben Durchflussquerschnitt haben wie der Einlass der Druckentlastungseinrichtung, mit der sie verbunden sind. Die Nenngrosse der Abblasleitungen muss mindestens so gross sein wie die des Auslasses der Druckentlastungseinrichtung. Abblasleitungen der Druckentlastungseinrichtungen müssen, sofern sie verwendet werden, die Dämpfe oder Flüssigkeiten so in die Atmosphäre ableiten, dass nur ein minimaler Gegendruck auf die Druckentlastungseinrichtungen wirkt.

### **6.7.5.8 Anordnung von Druckentlastungseinrichtungen**

**6.7.5.8.1** Jede Druckentlastungseinrichtung muss unter maximalen Füllungsbedingungen mit der Dampfphase der Elemente zur Beförderung verflüssigter Gase in Verbindung stehen. Die Einrichtungen müssen, sofern sie angebracht sind, so angeordnet sein, dass der Dampf ungehindert nach oben entweichen kann und eine Einwirkung des ausströmenden Gases oder der ausströmenden Flüssigkeit auf den MEGC, seine Elemente oder das Personal verhindert wird. Bei entzündbaren, pyrophoren und oxidierenden Gasen muss das Gas so vom Element abgeleitet werden, dass es nicht auf die übrigen Elemente einwirken kann. Hitzebeständige Schutzeinrichtungen, die die Strömung des Gases umleiten, sind zugelassen, vorausgesetzt, die geforderte Abblasmenge wird dadurch nicht vermindert.

**6.7.5.8.2** Es sind Massnahmen zu treffen, um den Zugang unbefugter Personen zu den Druckentlastungseinrichtungen zu verhindern und die Druckentlastungseinrichtungen bei einem Umkippen des MEGC vor Beschädigung zu schützen.

### **6.7.5.9 Füllstandsanzeigevorrichtungen**

**6.7.5.9.1** Wenn ein MEGC für das Befüllen nach Masse vorgesehen ist, ist dieser mit einer oder mehreren Füllstandsanzeigevorrichtungen auszurüsten. Füllstandsanzeiger aus Glas oder anderen zerbrechlichen Werkstoffen dürfen nicht verwendet werden.

### **6.7.5.10 Traglager, Rahmen, Hebe- und Befestigungseinrichtungen für MEGC**

**6.7.5.10.1** MEGC sind mit einem Traglager, das eine sichere Auflage während der Beförderung gewährleistet, auszuliegen und zu bauen. Die in Absatz 6.7.5.2.8 festgelegten Kräfte und der in Absatz 6.7.5.2.10 festgelegte Sicherheitskoeffizient sind bei diesem Aspekt der Auslegung zu berücksichtigen. Kufen, Rahmen, Schlitten oder andere ähnliche Konstruktionen sind zugelassen.

**6.7.5.10.2** Die von den Anbauten an Elementen (z. B. Schlitten, Rahmen usw.) sowie von den Hebe- und Befestigungseinrichtungen des MEGC verursachten kombinierten Spannungen dürfen in keinem Element zu übermässigen Spannungen führen. Alle MEGC sind mit dauerhaften Hebe- und Befestigungseinrichtungen auszurüsten. Aufbauten oder Befestigungen dürfen in keinem Fall an den Elementen festgeschweisst werden.

**6.7.5.10.3** Bei der Auslegung der Traglager und der Rahmenwerke sind die Einflüsse von Umweltkorrosion zu berücksichtigen.

**6.7.5.10.4** Wenn MEGC während der Beförderung nicht nach Unterabschnitt 4.2.4.3 geschützt sind, müssen die Elemente und die Bedienungsausrüstung gegen Beschädigung durch Längs- oder Querstösse oder Umkippen geschützt sein. Äussere Ausrüstungsteile müssen so geschützt sein, dass ein Austreten des Inhalts der Elemente durch Stösse oder Umkippen des MEGC auf seine Ausrüstungsteile ausgeschlossen ist. Besondere Aufmerksamkeit ist auf den Schutz des Sammelrohrs zu richten. Beispiele für Schutzmassnahmen:

- a) Schutz gegen seitliche Stösse, der aus Längsträgern bestehen kann;
- b) Schutz vor dem Umkippen, der aus Verstärkungsringen oder quer am Rahmen befestigten Stäben bestehen kann;
- c) Schutz gegen Stösse von hinten, der aus einer Stossstange oder einem Rahmen bestehen kann;
- d) Schutz der Elemente und der Bedienungsausrüstung gegen Beschädigungen durch Stösse oder Umkippen durch Verwendung eines ISO-Rahmens nach den anwendbaren Vorschriften der Norm ISO 1496-3:1995.

#### **6.7.5.11 Baumusterzulassung**

**6.7.5.11.1** Für jedes neue Baumuster eines MEGC ist durch die zuständige Behörde oder eine von ihr bestimmte Stelle eine Baumusterzulassungsbescheinigung auszustellen. Diese Bescheinigung muss bestätigen, dass der MEGC von der Behörde begutachtet worden ist, für die beabsichtigte Verwendung geeignet ist und den Vorschriften dieses Kapitels und den für Gase anwendbaren Vorschriften des Kapitels 4.1 und der Verpackungsanweisung P 200 entspricht. Werden die MEGC ohne Änderung in der Bauart in Serie gefertigt, gilt die Bescheinigung für die gesamte Serie. In dieser Bescheinigung sind der Baumusterprüfbericht, die Werkstoffe des Sammelrohrs, die Normen, nach denen die Elemente hergestellt sind, und eine Zulassungsnummer anzugeben. Die Zulassungsnummer muss aus dem Unterscheidungszeichen oder -symbol des Staates, in dem die Zulassung erfolgte, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>14)</sup>, und einer Registriernummer bestehen. In der Bescheinigung sind eventuelle alternative Vereinbarungen gemäss Unterabschnitt 6.7.1.2 anzugeben. Eine Baumusterzulassung darf auch für die Zulassung kleinerer MEGC herangezogen werden, die aus Werkstoffen gleicher Art und Dicke, nach derselben Fertigungstechnik, mit identischem Traglager sowie gleichwertigen Verschlüssen und sonstigen Zubehörteilen hergestellt werden.

**6.7.5.11.2** Der Baumusterprüfbericht für die Baumusterzulassung muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- a) die Ergebnisse der in ISO 1496-3:1995 beschriebenen anwendbaren Prüfung des Rahmens;
- b) die Ergebnisse der erstmaligen Prüfung nach Absatz 6.7.5.12.3;
- c) die Ergebnisse der Auflaufprüfung nach Absatz 6.7.5.12.1 und
- d) Bescheinigungen, die bestätigen, dass die Flaschen und Grossflaschen den anwendbaren Normen entsprechen.

#### **6.7.5.12 Prüfung**


**6.7.5.12.1** MEGC, die der Begriffsbestimmung für Container des Internationalen Übereinkommens über sichere Container (CSC), 1972, in der jeweils geänderten Fassung entsprechen, dürfen nicht verwendet werden, es sei denn, sie werden erfolgreich qualifiziert, nachdem ein repräsentatives Baumuster jeder Bauart der im Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil IV Abschnitt 41 beschriebenen dynamischen Auflaufprüfung unterzogen wurde.

**6.7.5.12.2** Die Elemente und Ausrüstungsteile jedes MEGC müssen vor der erstmaligen Inbetriebnahme geprüft werden (erstmalige Prüfung). Danach müssen die MEGC regelmässig spätestens alle fünf Jahre geprüft werden (wiederkehrende 5-Jahres-Prüfung). Unabhängig von der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung ist, wenn es sich gemäss Absatz 6.7.5.12.5 als erforderlich erweist, eine ausserordentliche Prüfung durchzuführen.

**6.7.5.12.3** Die erstmalige Prüfung eines MEGC muss eine Überprüfung der Auslegungsmerkmale, eine äussere Untersuchung des MEGC und seiner Ausrüstungsteile unter Berücksichtigung der zu befördernden Gase sowie eine Druckprüfung unter Verwendung der Prüfdrücke des Unterabschnitts 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 umfassen. Die Druckprüfung des Sammelrohrsystems darf als Wasserdruckprüfung oder mit Zustimmung der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle unter Verwendung einer anderen Flüssigkeit oder eines anderen Gases durchgeführt werden. Vor der Inbetriebnahme des MEGC ist eine Dichtheitsprüfung und eine Funktionsprüfung der gesamten Bedienungsausrüstung durchzuführen. Wenn die Elemente und ihre Ausrüstungsteile getrennt einer Druckprüfung unterzogen worden sind, müssen sie nach dem Zusammenbau gemeinsam einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden.

---

<sup>14)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z. B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

- 6.7.5.12.4** Die wiederkehrende 5-Jahres-Prüfung muss eine äussere Untersuchung des Aufbaus, der Elemente und der Bedienungsausrüstung gemäss Absatz 6.7.5.12.6 umfassen. Die Elemente und Rohrleitungen sind innerhalb der in Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 festgelegten Fristen und in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Unterabschnitts 6.2.1.6 zu prüfen. Wenn die Elemente und die Ausrüstung getrennt einer Druckprüfung unterzogen worden sind, müssen sie nach dem Zusammenbau gemeinsam einer Dichtungsprüfung unterzogen werden.
- 6.7.5.12.5** Eine ausserordentliche Prüfung ist erforderlich, wenn der MEGC Anzeichen von Beschädigung, Korrosion, Undichtheit oder anderer auf einen Mangel hinweisende Zustände aufweist, der die Unversehrtheit des MEGC beeinträchtigen könnte. Der Umfang der ausserordentlichen Prüfung hängt vom Ausmass der Beschädigung oder der Verschlechterung des Zustands des MEGC ab. Sie muss mindestens die in Absatz 6.7.5.12.6 vorgeschriebenen Prüfungen umfassen.
- 6.7.5.12.6** Die Untersuchungen müssen sicherstellen, dass
- a) die Elemente äusserlich auf punktförmige Vertiefungen (Pitting), Korrosion, Abrieb, Beulen, Verformungen, Fehler in Schweisssnähten oder andere Zustände, einschliesslich Undichtheiten, geprüft sind, durch die der MEGC bei der Beförderung unsicher werden könnte;
  - b) die Rohrleitungen, die Ventile und die Dichtungen auf Korrosion, Defekte und andere Zustände, einschliesslich Undichtheiten, geprüft sind, durch die der MEGC beim Befüllen, Entleeren oder der Beförderung unsicher werden könnte;
  - c) fehlende oder lose Bolzen oder Muttern bei geflanschten Verbindungen oder Blindflanschen ersetzt oder festgezogen sind;
  - d) alle Sicherheitseinrichtungen und -ventile frei von Korrosion, Verformung, Beschädigung oder Defekten sind, die ihre normale Funktion behindern könnten. Fernbediente und selbstschliessende Verschlusseinrichtungen sind zu betätigen, um ihre ordnungsgemässe Funktion nachzuweisen;
  - e) die auf dem MEGC vorgeschriebenen Kennzeichen lesbar sind und den anwendbaren Vorschriften entsprechen und
  - f) der Rahmen, das Traglager und die Hebeeinrichtungen des MEGC sich in einem zufrieden stellenden Zustand befinden.
- 6.7.5.12.7** Die in den Absätzen 6.7.5.12.1, 6.7.5.12.3, 6.7.5.12.4 und 6.7.5.12.5 angegebenen Prüfungen sind von einer von der zuständigen Behörde bestimmten Stelle durchzuführen oder zu beglaubigen. Wenn die Druckprüfung Bestandteil der Prüfung ist, ist diese mit dem auf dem Tankschild des MEGC angegebenen Prüfdruck durchzuführen. Der unter Druck stehende MEGC ist auf Undichtheiten der Elemente, der Rohrleitungen oder der Ausrüstung zu untersuchen.
- 6.7.5.12.8** Wird eine die Sicherheit gefährdende Fehlerhaftigkeit festgestellt, darf der MEGC vor der Ausbesserung und dem erfolgreichen Bestehen der anwendbaren Prüfungen nicht wieder in Betrieb genommen werden.
- 6.7.5.13 Kennzeichnung**
- 6.7.5.13.1** Jeder MEGC muss mit einem korrosionsbeständigen Metallschild ausgerüstet sein, das dauerhaft an einer auffallenden und für die Prüfung leicht zugänglichen Stelle angebracht ist. Das Metallschild darf nicht an den Elementen angebracht sein. Die Elemente müssen gemäss Kapitel 6.2 gekennzeichnet sein. Auf dem Schild müssen mindestens die folgenden Angaben eingeprägt oder durch ein ähnliches Verfahren angebracht sein:
- a) Eigentümerinformationen
    - (i) Registriernummer des Eigentümers;
  - b) Herstellungsinformationen
    - (i) Herstellungsland;
    - (ii) Herstellungsjahr;
    - (iii) Name oder Zeichen des Herstellers;
    - (iv) Seriennummer des Herstellers;
  - c) Zulassungsinformationen
    - (i) das Symbol der Vereinten Nationen für Verpackungen ; dieses Symbol darf nur zum Zweck der Bestätigung verwendet werden, dass eine Verpackung, ein flexibler Schüttgut-Container, ein ortsbeweglicher Tank oder ein MEGC den entsprechenden Vorschriften des Kapitels 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 oder 6.11 entspricht;
    - (ii) Zulassungsland;
    - (iii) für die Baumusterzulassung zugelassene Stelle;
    - (iv) Baumusterzulassungsnummer;
    - (v) die Buchstaben «AA», wenn das Baumuster nach alternativen Vereinbarungen zugelassen wurde (siehe Unterabschnitt 6.7.1.2);

- d) Drücke
  - (i) Prüfdruck (in bar (Überdruck))<sup>15)</sup>;
  - (ii) Datum der erstmaligen Druckprüfung (Monat und Jahr);
  - (iii) Identifizierungskennzeichen des Sachverständigen der erstmaligen Druckprüfung;
- e) Temperaturen
  - (i) Auslegungstemperaturbereich (in °C)<sup>15)</sup>;
- f) Elemente/Fassungsraum
  - (i) Anzahl der Elemente;
  - (ii) gesamter mit Wasser ausgeliterter Fassungsraum (in Litern)<sup>15)</sup>;
- g) wiederkehrende Prüfungen
  - (i) Art der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung (5-Jahres-Prüfung oder ausserordentliche Prüfung);
  - (ii) Datum der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung (Monat und Jahr);
  - (iii) Identifizierungskennzeichen der zugelassenen Stelle, welche die letzte Prüfung durchgeführt oder beglaubigt hat.

**Abbildung 6.7.5.13.1: Beispiel eines Kennzeichenschilds**

Registriernummer des Eigentümers					
<b>HERSTELLUNGSINFORMATIONEN</b>					
Herstellungsland					
Herstellungsjahr					
Hersteller					
Seriennummer des Herstellers					
<b>ZULASSUNGSINFORMATIONEN</b>					
	Zulassungsland				
	für die Baumusterzulassung zugelassene Stelle				
	Baumusterzulassungsnummer				«AA» (sofern anwendbar)
<b>DRÜCKE</b>					
Prüfdruck					bar
Datum der erstmaligen Druckprüfung:		(MM/JJJJ)	Stempel des Sachverständigen:		
<b>TEMPERATUREN</b>					
Auslegungstemperaturbereich					°C bis °C
<b>ELEMENTE/FASSUNGSRAUM</b>					
Anzahl der Elemente					
gesamter mit Wasser ausgeliterter Fassungsraum					Liter
<b>WIEDERKEHRENDE PRÜFUNGEN</b>					
Art der Prüfung	Prüfdatum	Stempel des Sachverständigen	Art der Prüfung	Prüfdatum	Stempel des Sachverständigen
	(MM/JJJJ)			(MM/JJJJ)	

**6.7.5.13.2** Folgende Angaben müssen auf einem am MEGC fest angebrachten Metallschild dauerhaft angegeben sein:

Name des Betreibers

höchstzulässige Masse der Füllung \_\_\_\_\_ kg

Betriebsdruck bei 15 °C \_\_\_\_\_ bar (Überdruck)

höchstzulässige Bruttomasse \_\_\_\_\_ kg

Leermasse (Tara) \_\_\_\_\_ kg.

<sup>15)</sup> Die verwendete Einheit ist anzugeben.



(unbedruckt)

## Kapitel 6.8

### Vorschriften für den Bau, die Ausrüstung, die Zulassung des Baumusters, die Prüfung und die Kennzeichnung von festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen), Aufsetztanks, Tankcontainern und Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehältern), deren Tankkörper aus metallenen Werkstoffen hergestellt sind, sowie von Batterie-Fahrzeugen und Gascontainern mit mehreren Elementen (MEGC)

- Bem.**
1. Für ortsbewegliche Tanks und UN-Gascontainer mit mehreren Elementen (MEGC) siehe Kapitel 6.7; für Tanks aus faserverstärkten Kunststoffen siehe Kapitel 6.9 bzw. 6.13; für Saug-Druck-Tanks für Abfälle siehe Kapitel 6.10.
  2. Für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge) und Aufsetztanks mit Additivierungseinrichtungen siehe Kapitel 3.3 Sondervorschrift 664.
  3. Im Sinne dieses Kapitels bedeutet «Prüfstelle» eine Stelle gemäss Abschnitt 1.8.6.

#### 6.8.1 Anwendungsbereich und allgemeine Vorschriften

**6.8.1.1** Vorschriften, die sich über die gesamte Textbreite erstrecken, gelten sowohl für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks und Batterie-Fahrzeuge als auch für Tankcontainer, Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehälter) und MEGC. Vorschriften, die in einer Spalte erscheinen, gelten nur für

- festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks und Batterie-Fahrzeuge (linke Spalte),
- Tankcontainer, Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehälter) und MEGC (rechte Spalte).

**6.8.1.2** Diese Vorschriften gelten für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks und Batterie-Fahrzeuge | Tankcontainer, Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehälter) und MEGC zur Beförderung gasförmiger, flüssiger, pulverförmiger oder körniger Stoffe.

**6.8.1.3** Im Abschnitt 6.8.2 sind Vorschriften aufgeführt, die sowohl für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks, Tankcontainer und Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehälter) zur Beförderung von Stoffen aller Klassen als auch für Batterie-Fahrzeuge und MEGC zur Beförderung von Gasen der Klasse 2 gelten. Die Abschnitte 6.8.3 bis 6.8.5 enthalten die Sondervorschriften, die Ergänzungen zu oder Abweichungen von den Vorschriften des Abschnitts 6.8.2 bilden.

**6.8.1.4** Wegen der Vorschriften bezüglich der Verwendung dieser Tanks siehe Kapitel 4.3.

#### 6.8.1.5 Verfahren für die Konformitätsbewertung, die Baumusterzulassung und die Prüfungen

Die nachfolgenden Vorschriften beschreiben, wie die in Abschnitt 1.8.7 beschriebenen Verfahren anzuwenden sind.

**Bem.** Diese Vorschriften gelten vorbehaltlich der Übereinstimmung der Prüfstellen mit den Vorschriften des Abschnitts 1.8.6 und unbeschadet der Rechte und Pflichten, insbesondere der Notifizierung und Anerkennung, die für sie durch Vereinbarungen oder Rechtsakte (z. B. Richtlinie 2010/35/EU) festgelegt sind, welche die Vertragsparteien des ADR anderweitig binden.

Für Zwecke dieses Unterabschnitts bedeutet «Registrierungsland»

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>– die Vertragspartei des ADR, in der das Fahrzeug registriert ist, auf dem der Tank befestigt ist;</li><li>– bei Aufsetztanks die Vertragspartei des ADR, in der das Unternehmen des Eigentümers oder Betreibers registriert ist.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>– die Vertragspartei des ADR, in der das Unternehmen des Eigentümers oder Betreibers registriert ist;</li><li>– wenn das Unternehmen des Eigentümers oder Betreibers nicht bekannt ist, die Vertragspartei des ADR der zuständigen Behörde, welche die mit der erstmaligen Prüfung betraute Prüfstelle zugelassen hat. Ungeachtet des Unterabschnitts 1.6.4.57 müssen diese Prüfstellen nach der Norm EN ISO/IEC 17020:2012 (ausgenommen Absatz 8.1.3) Typ A akkreditiert sein.</li></ul> |
|---|---|

Mit der Konformitätsbewertung des Tanks muss überprüft werden, ob alle seine Bauteile, unabhängig davon, wo sie hergestellt wurden, den Vorschriften des ADR entsprechen.

#### 6.8.1.5.1 *Baumusterprüfung gemäss Absatz 1.8.7.2.1*

- a) Der Hersteller des Tanks muss eine einzige Prüfstelle, die von der zuständigen Behörde entweder des Herstellungslandes oder des ersten Registrierungslandes des ersten nach diesem Baumuster hergestellten Tanks zugelassen oder anerkannt ist, zur Übernahme der Verantwortung für die Baumusterprüfung beauftragen. Wenn das Herstellungsland keine Vertragspartei des ADR ist, muss der Hersteller eine einzige Prüfstelle, die von der zuständigen Behörde des Registrierungslandes des ersten nach diesem Baumuster hergestellten Tanks zugelassen oder anerkannt ist, zur Übernahme der Verantwortung für die Baumusterprüfung beauftragen.

**Bem.** Bis zum 31. Dezember 2028 muss die Baumusterprüfung durch eine Prüfstelle durchgeführt werden, die vom Registrierungsland zugelassen oder anerkannt ist.

- b) Wenn gemäss Absatz 6.8.2.3.1 die Baumusterprüfung der Bedienungsausrüstung getrennt vom Tank durchgeführt wird, muss der Hersteller der Bedienungsausrüstung eine einzige Prüfstelle, die von der zuständigen Behörde einer Vertragspartei des ADR zugelassen oder anerkannt ist, zur Übernahme der Verantwortung für die Baumusterprüfung beauftragen.

#### 6.8.1.5.2 *Ausstellung einer Baumusterzulassungsbescheinigung gemäss Absatz 1.8.7.2.2*

Nur die zuständige Behörde, die die Prüfstelle, welche die Baumusterprüfung durchgeführt hat, zugelassen oder anerkannt hat, darf die Baumusterzulassungsbescheinigung ausstellen.

Wenn jedoch eine Prüfstelle von der zuständigen Behörde mit der Ausstellung der Baumusterzulassungsbescheinigung beauftragt wird, muss die Baumusterprüfung von dieser Prüfstelle durchgeführt werden.

#### 6.8.1.5.3 *Überwachung der Herstellung gemäss Unterabschnitt 1.8.7.3*

- a) Für die Überwachung der Herstellung muss der Hersteller des Tanks eine einzige Prüfstelle beauftragen, die von der zuständigen Behörde entweder des Registrierungslandes oder des Herstellungslandes zugelassen oder anerkannt ist. Wenn das Herstellungsland keine Vertragspartei des ADR ist, muss der Hersteller eine einzige Prüfstelle beauftragen, die von der zuständigen Behörde des Registrierungslandes zugelassen oder anerkannt ist.

- b) Wenn die Baumusterprüfung der Bedienungsausrüstung getrennt vom Tank durchgeführt wird, muss der Hersteller der Bedienungsausrüstung eine einzige Prüfstelle beauftragen, die von der zuständigen Behörde einer Vertragspartei des ADR zugelassen oder anerkannt ist. Der Hersteller darf einen betriebseigenen Prüfdienst in Übereinstimmung mit Unterabschnitt 1.8.7.7 einsetzen, um die Verfahren des Unterabschnitts 1.8.7.3 durchzuführen.

#### 6.8.1.5.4 *Erstmalige Prüfung gemäss Unterabschnitt 1.8.7.4*

- a) Der Hersteller des Tanks muss eine einzige Prüfstelle, die von der zuständigen Behörde des Registrierungslandes oder des Herstellungslandes zugelassen oder anerkannt ist, zur Übernahme der Verantwortung für die erstmalige Prüfung beauftragen. Wenn das Herstellungsland keine Vertragspartei des ADR ist, muss der Hersteller eine einzige Prüfstelle, die von der zuständigen Behörde des Registrierungslandes zugelassen oder anerkannt ist, zur Übernahme der Verantwortung für die erstmalige Prüfung beauftragen.

**Bem.** Bis zum 31. Dezember 2032 muss die erstmalige Prüfung durch eine Prüfstelle durchgeführt werden, die vom Registrierungsland zugelassen oder anerkannt ist.

- b) Wenn die Baumusterzulassung der Bedienungsausrüstung getrennt vom Tank erfolgt, muss der Hersteller der Bedienungsausrüstung zur Übernahme der Verantwortung für die erstmalige Prüfung dieselbe einzige Prüfstelle beauftragen, die für Zwecke des Absatzes 6.8.1.5.3 b) beauftragt wurde. Der Hersteller darf einen betriebseigenen Prüfdienst in Übereinstimmung mit Unterabschnitt 1.8.7.7 einsetzen, um die Verfahren des Unterabschnitts 1.8.7.4 durchzuführen.

#### 6.8.1.5.5 *Inbetriebnahmeüberprüfung gemäss Unterabschnitt 1.8.7.5*

Die zuständige Behörde des Landes der ersten Registrierung kann auf gelegentlicher Basis eine Inbetriebnahmeüberprüfung des Tanks verlangen, um die Übereinstimmung mit den anwendbaren Vorschriften zu überprüfen.

Wenn sich das Registrierungsland eines Tankfahrzeugs ändert, kann die zuständige Behörde der Vertragspartei des ADR, auf die das Tankfahrzeug übertragen wird, auf gelegentlicher Basis eine Inbetriebnahmeüberprüfung des Tanks verlangen.

Die zuständige Behörde des Landes der ersten Registrierung kann auf gelegentlicher Basis eine Inbetriebnahmeüberprüfung des Tanks verlangen, um die Übereinstimmung mit den anwendbaren Vorschriften zu überprüfen.

Wenn sich das Registrierungsland eines Tankcontainers ändert, kann die zuständige Behörde der Vertragspartei des ADR, auf die der Tankcontainer übertragen wird, auf gelegentlicher Basis eine Inbetriebnahmeüberprüfung verlangen.

Für die Durchführung der Inbetriebnahmeüberprüfung muss der Eigentümer oder Betreiber des Tanks eine einzige Prüfstelle beauftragen, die mit den für die Baumusterprüfung, die Überwachung der Herstellung oder die erstmalige Prüfung beauftragten Prüfstellen nicht identisch sein darf. Die für die Inbetriebnahmeüberprüfung beauftragte Prüfstelle muss von der zuständigen Behörde des Registrierungslandes zugelassen sein oder, falls eine solche Prüfstelle nicht existiert, von der zuständigen Behörde des Registrierungslandes anerkannt sein. Die Inbetriebnahmeüberprüfung muss den Zustand des Tanks berücksichtigen und sicherstellen, dass die Vorschriften des ADR erfüllt sind.

**6.8.1.5.6** *Zwischenprüfung, wiederkehrende Prüfung oder ausserordentliche Prüfung gemäss Unterabschnitt 1.8.7.6*

Die Zwischenprüfung, die wiederkehrende Prüfung oder die ausserordentliche Prüfung muss im Registrierungsland von einer Prüfstelle durchgeführt werden, die von der zuständigen Behörde dieses Landes zugelassen oder anerkannt ist.

Ausserordentliche Prüfungen dürfen alternativ im Herstellungsland durch eine von der zuständigen Behörde des Herstellungslandes oder des Registrierungslandes zugelassene oder anerkannte Prüfstelle durchgeführt werden.

von einer Prüfstelle durchgeführt werden, die von der zuständigen Behörde der Vertragspartei des ADR zugelassen oder anerkannt ist, in der die Prüfung durchgeführt wird, oder von einer Prüfstelle, die von der zuständigen Behörde des Registrierungslandes zugelassen oder anerkannt ist.

Der Eigentümer oder Betreiber des Tanks oder sein bevollmächtigter Vertreter muss für jede Zwischenprüfung, wiederkehrende Prüfung oder ausserordentliche Prüfung eine einzige Prüfstelle beauftragen.

**6.8.2** **Vorschriften für alle Klassen**

**6.8.2.1** **Bau**

**Grundsätze**

**6.8.2.1.1** Die Tankkörper, ihre Befestigungseinrichtungen, ihre Bedienungsausrüstung und ihre bauliche Ausrüstung müssen so beschaffen sein, dass sie ohne Verlust des Inhalts (ausgenommen Gasmengen, die aus etwa vorhandenen Entgasungsöffnungen austreten)

- unter normalen Beförderungsbedingungen den in Absatz 6.8.2.1.2 und 6.8.2.1.13 definierten statischen und dynamischen Beanspruchungen standhalten,
- den in Absatz 6.8.2.1.15 vorgeschriebenen Mindestbeanspruchungen standhalten.

**6.8.2.1.2** Die Tanks einschliesslich ihrer Befestigungseinrichtungen müssen bei der höchstzulässigen Masse der Füllung folgende Kräfte aufnehmen können:

- 2fache Gesamtmasse in Fahrtrichtung;
- 1fache Gesamtmasse horizontal seitwärts zur Fahrtrichtung;
- 1fache Gesamtmasse vertikal aufwärts und
- 2fache Gesamtmasse vertikal abwärts.

Die Tankcontainer<sup>1)</sup> einschliesslich ihrer Befestigungseinrichtungen müssen bei der höchstzulässigen Masse der Füllung folgende Kräfte aufnehmen können:

- 2fache Gesamtmasse in Fahrtrichtung;
- 1fache Gesamtmasse horizontal seitwärts zur Fahrtrichtung (wenn die Fahrtrichtung nicht eindeutig bestimmt ist, gilt die 2fache Gesamtmasse in jeder Richtung);
- 1fache Gesamtmasse vertikal aufwärts und
- 2fache Gesamtmasse vertikal abwärts.

**6.8.2.1.3** Die Wände des Tankkörpers müssen mindestens die festgelegten Dicken haben nach den Absätzen 6.8.2.1.17 bis 6.8.2.1.21.

6.8.2.1.17 bis 6.8.2.1.20.

**6.8.2.1.4** Die Tankkörper müssen nach den Bestimmungen der in Unterabschnitt 6.8.2.6 aufgeführten Normen oder eines von der zuständigen Behörde gemäss Unterabschnitt 6.8.2.7 anerkannten technischen Regelwerks entworfen und gebaut sein, in denen bei der Wahl des Werkstoffes und der Bemessung der Wanddicke des Tankkörpers die höchsten und tiefsten Einfüll- und Betriebstemperaturen berücksichtigt werden; die Mindestanforderungen der Absätze 6.8.2.1.6 bis 6.8.2.1.26 müssen jedoch eingehalten werden.

**6.8.2.1.5** Tanks für bestimmte gefährliche Stoffe müssen einen zusätzlichen Schutz haben. Dieser kann durch eine erhöhte Wanddicke des Tankkörpers, die auf Grund der Art der Gefahren, die der betreffende Stoff aufweist, bestimmt wird, gewährleistet sein (erhöhter Berechnungsdruck) oder aus einer Schutzeinrichtung bestehen (siehe Sondervorschriften des Abschnitts 6.8.4).

<sup>1)</sup> Siehe auch Abschnitt 7.1.3.

**6.8.2.1.6** Die Schweissverbindungen müssen nach den Regeln der Technik ausgeführt sein und volle Sicherheit bieten. Die Schweissarbeiten und ihre Prüfung müssen den Vorschriften des Absatzes 6.8.2.1.23 entsprechen.

**6.8.2.1.7** Es müssen Massnahmen getroffen werden, um die Tankkörper gegen das Risiko der Verformung infolge eines inneren Unterdrucks zu schützen.

Tankkörper, ausgenommen Tankkörper gemäss Absatz 6.8.2.2.6, die für eine Ausrüstung mit Vakuumentilen ausgelegt sind, müssen in der Lage sein, einem äusseren Überdruck von mindestens 21 kPa (0,21 bar) über dem Innendruck ohne bleibende Verformung standzuhalten. Tankkörper, die nur für die Beförderung fester (pulverförmiger oder körniger) Stoffe der Verpackungsgruppe II oder III, die sich während der Beförderung nicht verflüssigen, verwendet werden, dürfen für einen niedrigeren äusseren Überdruck, der nicht weniger als 5 kPa (0,05 bar) beträgt, ausgelegt sein. Die Vakuumentile müssen so eingestellt sein, dass sie sich bei einem Unterdruck öffnen, der nicht höher ist als der Unterdruck, für den der Tank ausgelegt ist. Tankkörper, die nicht für eine Ausrüstung mit Vakuumentilen ausgelegt sind, müssen in der Lage sein, einem äusseren Überdruck von mindestens 40 kPa (0,4 bar) über dem Innendruck ohne bleibende Verformung standzuhalten.

#### **Werkstoffe des Tankkörpers**

**6.8.2.1.8** Die Tankkörper müssen aus geeigneten metallenen Werkstoffen hergestellt sein, die, sofern in den einzelnen Klassen nicht andere Temperaturbereiche vorgesehen sind, bei einer Temperatur zwischen  $-20\text{ °C}$  und  $+50\text{ °C}$  trennbruchsfest und unempfindlich gegen Spannungsrissskorrosion sein müssen.

**6.8.2.1.9** Die Werkstoffe der Tankkörper oder ihrer Schutzauskleidungen, die mit dem Inhalt in Berührung kommen, dürfen keine Stoffe enthalten, die mit dem Inhalt gefährlich reagieren (siehe Begriffsbestimmung für gefährliche Reaktion in Abschnitt 1.2.1) oder die unter Einwirkung des Inhalts gefährliche Verbindungen bilden oder den Werkstoff merklich schwächen.

Zieht die Berührung zwischen dem beförderten Stoff und dem für den Bau des Tankkörpers verwendeten Werkstoff eine fortschreitende Verminderung der Wanddicke des Tankkörpers nach sich, so muss diese bei der Herstellung um einen geeigneten Wert erhöht werden. Dieser Abzehrungszuschlag darf bei der Berechnung der Wanddicke des Tankkörpers nicht berücksichtigt werden.

**6.8.2.1.10** Für geschweisste Tankkörper darf nur ein Werkstoff verwendet werden, dessen Schweissbarkeit einwandfrei feststeht und für den ein ausreichender Wert der Kerbschlagzähigkeit bei einer Umgebungstemperatur von  $-20\text{ °C}$  besonders in den Schweissnähten und in der Schweisseinflusszone gewährleistet werden kann.

Bei Verwendung von Feinkornstahl darf nach den Werkstoffspezifikationen der garantierte Wert der Streckgrenze  $R_e$  nicht grösser als  $460\text{ N/mm}^2$  und der garantierte Wert für die obere Grenze der Zugfestigkeit  $R_m$  nicht grösser als  $725\text{ N/mm}^2$  sein.

**6.8.2.1.11** Bei geschweissten Tankkörpern aus Stahl darf das Verhältnis  $R_e/R_m$  nicht grösser sein als 0,85.

$R_e$  = Streckgrenze für Stähle mit ausgeprägter Streckgrenze oder  
0,2-%-Dehngrenze für Stähle ohne ausgeprägte Streckgrenze (1-%-Dehngrenze für austenitische Stähle)

$R_m$  = Zugfestigkeit

Bei der Ermittlung dieses Verhältnisses sind in jedem Fall die im Werkstoffabnahmezeugnis ausgewiesenen Werte zugrunde zu legen.

**6.8.2.1.12** Die Bruchdehnung in % bei Stahl muss mindestens dem Zahlenwert

$$\frac{10000}{\text{ermittelte Zugfestigkeit in N/mm}^2}$$
 entsprechen und darf bei Feinkornstählen nicht weniger als

16 % und bei anderen Stählen nicht weniger als 20 % betragen.

Bei Aluminiumlegierungen darf die Bruchdehnung nicht weniger als 12 % betragen<sup>2)</sup>.

---

<sup>2)</sup> Für Bleche ist die Zugprobe quer zur Walzrichtung zu entnehmen. Die Dehnung nach Bruch wird an Probestäben mit kreisrundem Querschnitt bestimmt, wobei die Messlänge  $l$  zwischen den Messmarken gleich dem 5fachen Stabdurchmesser  $d$  ist ( $l = 5 d$ ); werden Probestäbe mit eckigem Querschnitt verwendet, so wird die Messlänge  $l$  nach der Formel

$$l = 5,65 \sqrt{F_0}$$

### **Berechnung der Wanddicke des Tankkörpers**

**6.8.2.1.13** Der für die Bestimmung der Wanddicke des Tankkörpers massgebliche Druck darf nicht geringer sein als der Berechnungsdruck, doch müssen dabei auch die im Absatz 6.8.2.1.1 erwähnten und gegebenenfalls die folgenden Beanspruchungen berücksichtigt werden:

Bei Fahrzeugen, bei denen der Tank selbsttragend ist, muss der Tankkörper so berechnet werden, dass er den dadurch entstehenden Beanspruchungen neben anderen auftretenden Beanspruchungen standhalten kann.

Unter Wirkung jeder dieser Beanspruchungen darf die Spannung an dem am stärksten beanspruchten Punkt des Tankkörpers und seiner Befestigungseinrichtungen den in Absatz 6.8.2.1.16 festgelegten Wert für  $\sigma$  nicht übersteigen.

Unter Wirkung jeder dieser Beanspruchungen müssen folgende Sicherheitskoeffizienten eingehalten werden:

- bei metallenen Werkstoffen mit ausgeprägter Streckgrenze ein Sicherheitskoeffizient von 1,5, bezogen auf die ausgeprägte Streckgrenze, oder
- bei metallenen Werkstoffen ohne ausgeprägte Streckgrenze ein Sicherheitskoeffizient von 1,5, bezogen auf die garantierte 0,2-%-Dehngrenze (bei austenitischen Stählen auf die 1-%-Dehngrenze).

**6.8.2.1.14** Der Berechnungsdruck ist im zweiten Teil der Tankcodierung (siehe Unterabschnitt 4.3.4.1) gemäss Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (12) angegeben.

Wenn ein «G» angegeben ist, gelten folgende Vorschriften:

- a) Tankkörper mit Entleerung durch Schwerkraft, die für Stoffe bestimmt sind, die bei 50 °C einen Dampfdruck von höchstens 110 kPa (1,1 bar) (absolut) haben, sind nach einem Druck zu bemessen, der dem doppelten statischen Druck des zu befördernden Stoffes, mindestens jedoch dem doppelten statischen Druck von Wasser entspricht;
- b) Tankkörper mit Druckfüllung oder -entleerung für Stoffe, die bei 50 °C einen Dampfdruck von höchstens 110 kPa (1,1 bar) (absolut) haben, sind nach einem Druck zu bemessen, der das 1,3fache des Füll- oder Entleerungsdrucks beträgt.

Wenn der Zahlenwert des Mindestberechnungsdrucks (Überdruck) angegeben ist, ist der Tankkörper nach diesem Druck zu bemessen, wobei dieser aber nicht geringer sein darf als das 1,3fache des Füll- oder Entleerungsdrucks. Dabei gelten folgende Mindestanforderungen:

- c) Tankkörper mit irgendeinem Füll- oder Entleerungssystem, die für Stoffe bestimmt sind, die bei 50 °C einen Dampfdruck von mehr als 110 kPa (1,1 bar) und einen Siedepunkt über 35 °C haben, sind nach einem Druck zu bemessen, der mindestens 150 kPa (1,5 bar) (Überdruck) beträgt oder der dem 1,3fachen des Füll- oder Entleerungsdrucks, wenn dieser höher ist, entspricht;
- d) Tankkörper mit irgendeinem Füll- oder Entleerungssystem, die für Stoffe bestimmt sind, die einen Siedepunkt von höchstens 35 °C haben, sind nach einem Druck zu bemessen, der dem 1,3fachen des Füll- oder Entleerungsdrucks entspricht, mindestens jedoch 0,4 MPa (4 bar) (Überdruck) beträgt.

**6.8.2.1.15** Beim Prüfdruck muss die Spannung  $\sigma$  an der am stärksten beanspruchten Stelle des Tankkörpers kleiner oder gleich den nachstehenden, in Abhängigkeit von den Werkstoffen festgelegten Grenzwerten sein. Dabei ist eine etwaige Schwächung durch die Schweissnähte zu berücksichtigen.

**6.8.2.1.16** Für alle Metalle und Legierungen muss die Spannung  $\sigma$  beim Prüfdruck unter dem kleineren der Werte liegen, der sich aus folgenden Gleichungen ergibt:

$$\sigma \leq 0,75 R_e \text{ oder } \sigma \leq 0,5 R_m$$

Dabei bedeutet:

$R_e$  = Streckgrenze für Stähle mit ausgeprägter Streckgrenze oder  
0,2-%-Dehngrenze für Stähle ohne ausgeprägter Streckgrenze (1-%-Dehngrenze für austenitische Stähle)

$R_m$  = Zugfestigkeit

---

berechnet, wobei  $F_0$  gleich dem ursprünglichen Querschnitt des Probestabes ist.

Die zu verwendenden Werte von  $R_e$  und  $R_m$  sind spezifizierte Minimalwerte aus Werkstoffnormen. Wenn keine Werkstoffnorm für das Metall oder die Legierung vorhanden ist, müssen die zu verwendenden Werte von  $R_e$  und  $R_m$  von der zuständigen Behörde zugelassen sein.

Die Mindestwerte aus den Werkstoffnormen dürfen bei der Verwendung von austenitischen Stählen um bis zu 15 % überschritten werden, sofern im Werkstoffabnahmezeugnis diese höheren Werte bescheinigt sind. Diese Mindestwerte dürfen jedoch nicht überschritten werden, wenn die in Absatz 6.8.2.1.18 aufgeführte Formel angewendet wird.

#### **Mindestwanddicke des Tankkörpers**

**6.8.2.1.17** Die Wanddicke des Tankkörpers muss mindestens dem grösseren der beiden Werte entsprechen, die sich nach der Berechnung mit den folgenden Formeln ergeben:

$$e = \frac{P_T D}{2 \sigma \lambda}$$

$$e = \frac{P_C D}{2 \sigma},$$

wobei

$e$  = Mindestwanddicke des Tankkörpers in mm

$P_T$  = Prüfdruck in MPa

$P_C$  = Berechnungsdruck in MPa nach Absatz 6.8.2.1.14

$D$  = innerer Durchmesser des Tankkörpers in mm

$\sigma$  = zulässige Spannung in  $N/mm^2$ , festgelegt in Absatz 6.8.2.1.16

$\lambda$  = Koeffizient 1 oder weniger als 1, welcher der Schweissnahtgüte Rechnung trägt und von den in Absatz 6.8.2.1.23 definierten Prüfmethode abhängig ist.

In keinem Fall darf die Wanddicke des Tankkörpers aber weniger betragen als die festgelegten Werte nach den Absätzen 6.8.2.1.18 bis 6.8.2.1.21.

den Absätzen 6.8.2.1.18 bis 6.8.2.1.20.

**6.8.2.1.18** Die Tankkörper, mit Ausnahme der in Absatz 6.8.2.1.21 genannten, mit kreisrundem Querschnitt und einem Durchmesser von nicht mehr als 1,80 m<sup>3)</sup> müssen eine Wanddicke von mindestens 5 mm haben, wenn sie aus Baustahl<sup>4)</sup> bestehen, oder eine gleichwertige Dicke, wenn sie aus einem anderen Metall hergestellt sind.

Die Tankkörper müssen eine Wanddicke von mindestens 5 mm haben, wenn sie aus einem den Vorschriften der Absätze 6.8.2.1.11 und 6.8.2.1.12 entsprechenden Baustahl<sup>4)</sup> bestehen, oder eine gleichwertige Dicke, wenn sie aus einem anderen Metall hergestellt sind.

Ist der Durchmesser grösser als 1,80 m<sup>3)</sup> muss, mit Ausnahme der Tanks für pulverförmige oder körnige Stoffe, diese Dicke mindestens 6 mm betragen, wenn die Tankkörper aus Baustahl<sup>4)</sup> bestehen, oder eine gleichwertige Dicke, wenn sie aus einem anderen Metall hergestellt sind.

Ist der Durchmesser grösser als 1,80 m, muss, mit Ausnahme der Tanks für pulverförmige oder körnige Stoffe, diese Dicke 6 mm betragen, wenn die Tankkörper aus Baustahl<sup>4)</sup> bestehen, oder eine gleichwertige Dicke, wenn sie aus einem anderen Metall hergestellt sind.

<sup>3)</sup> Bei anderen als kreisrunden Tankkörpern, z. B. kofferförmigen oder elliptischen Tankkörpern, entsprechen die angegebenen Durchmesser denjenigen, die sich aus einem flächengleichen Kreisquerschnitt errechnen. Bei diesen Querschnittformen dürfen die Wölbungsradien der Tankmäntel seitlich nicht grösser als 2000 mm, oben und unten nicht grösser als 3000 mm sein. Der Querschnitt von Tankkörpern gemäss Absatz 6.8.2.1.14 a) darf jedoch Aussparungen oder Ausbuchtungen, wie Wannen, Ausschnitte oder eingelassene Mannloch-Konstruktionen, aufweisen. Sie dürfen aus flachem oder (konkav oder konvex) geformtem Blech gebaut sein. Beulen und andere unbeabsichtigte Verformungen gelten nicht als Aussparungen oder Ausbuchtungen. Siehe «Leitfaden für die Anwendung der Fussnote 2 zu Absatz 6.8.2.1.18 ADR» auf der Website der UNECE (<https://unece.org/guidelines-teleomatics-application-standards-construction-and-approval-vehicles-calculation-risks>).

<sup>4)</sup> Wegen der Begriffsbestimmungen für «Baustahl» und «Bezugsstahl» siehe Abschnitt 1.2.1. «Baustahl» deckt in diesem Fall auch Stähle ab, die in EN-Werkstoffnormen als «Baustahl» bezeichnet sind und eine Mindestzugfestigkeit zwischen 360  $N/mm^2$  und 490  $N/mm^2$  und eine Mindestbruchdehnung gemäss Absatz 6.8.2.1.12 aufweisen.

Welches Metall auch verwendet wird, die Mindestwanddicke der Tankkörper darf in keinem Fall weniger als 3 mm oder, wenn der Tank ein besonders grosser Tankcontainer ist, weniger als 4,5 mm betragen.

Unter gleichwertiger Dicke versteht man diejenige, welche durch die nachstehende Formel<sup>5)</sup> bestimmt wird:

$$e_1 = \frac{464 e_0}{\sqrt[3]{(Rm_1 A_1)^2}}$$

#### 6.8.2.1.19

Wenn die Tanks einen Schutz gegen Beschädigung durch seitliches Anfahren oder Überschlagen gemäss Absatz 6.8.2.1.20 aufweisen, kann die zuständige Behörde zulassen, dass diese Mindestwanddicken im Verhältnis zu diesem Schutz verringert werden; für Tankkörper mit einem Durchmesser von nicht mehr als 1,80 m<sup>3)</sup> dürfen diese Dicken jedoch nicht weniger als 3 mm bei Verwendung von Baustahl<sup>4)</sup> oder eine gleichwertige Dicke bei Verwendung anderer Metalle betragen. Für Tankkörper mit einem Durchmesser von mehr als 1,80 m<sup>3)</sup> ist diese Dicke bei Verwendung von Baustahl<sup>4)</sup> auf 4 mm zu erhöhen oder auf eine gleichwertige Dicke bei Verwendung eines anderen Metalls.

Unter gleichwertiger Dicke versteht man diejenige, die durch die Formel in Absatz 6.8.2.1.18 bestimmt wird.

Mit Ausnahme der in Absatz 6.8.2.1.21 bestimmten Fälle, darf die Wanddicke der Tankkörper mit einem Schutz gegen Beschädigung gemäss Absatz 6.8.2.1.20 a) oder b) nicht geringer sein als die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte:

Wenn die Tanks einen Schutz gegen Beschädigung gemäss Absatz 6.8.2.1.20 aufweisen, kann die zuständige Behörde zulassen, dass diese Mindestwanddicken im Verhältnis zu diesem Schutz verringert werden; für Tankkörper mit einem Durchmesser von nicht mehr als 1,80 m dürfen diese Dicken jedoch nicht weniger als 3 mm bei Verwendung von Baustahl<sup>4)</sup> oder eine gleichwertige Dicke bei Verwendung anderer Metalle betragen. Für Tankkörper mit einem Durchmesser von mehr als 1,80 m ist diese Dicke bei Verwendung von Baustahl<sup>4)</sup> auf 4 mm zu erhöhen oder auf eine gleichwertige Dicke bei Verwendung eines anderen Metalls.

Unter gleichwertiger Dicke versteht man diejenige, die durch die Formel in Absatz 6.8.2.1.18 bestimmt wird.

Die Wanddicke der Tankkörper, die gemäss Absatz 6.8.2.1.20 vor Beschädigung geschützt sind, darf nicht geringer sein als die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte:

	Durchmesser des Tankkörpers	≤ 1,80 m	> 1,80 m
Mindestwanddicke des Tankkörpers	austenitische rostfreie Stähle	2,5 mm	3 mm
	austenitisch-ferritische rostfreie Stähle	3 mm	3,5 mm
	andere Stähle	3 mm	4 mm
	Aluminiumlegierungen	4 mm	5 mm
	Aluminium, 99,80 % rein	6 mm	8 mm

<sup>5)</sup> Diese Formel ergibt sich aus der allgemeinen Formel

$$e_1 = e_0 \sqrt[3]{\left(\frac{Rm_0 A_0}{Rm_1 A_1}\right)^2}$$

In dieser Formel bedeutet

$e_1$  = Mindestwanddicke des Tankkörpers in mm für das gewählte Metall

$e_0$  = Mindestwanddicke des Tankkörpers in mm für Baustahl nach Absätzen 6.8.2.1.18 und 6.8.2.1.19.

$Rm_0$  = 370 (Zugfestigkeit für Bezugsstahl, siehe Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.2.1, in N/mm<sup>2</sup>)

$A_0$  = 27 (Bruchdehnung für Bezugsstahl, in %)

$Rm_1$  = Mindestzugfestigkeit des gewählten Metalls in N/mm<sup>2</sup>

$A_1$  = Mindestbruchdehnung in % des gewählten Metalls.



### 6.8.2.1.20

Für Tanks, die nach dem 1. Januar 1990 gebaut wurden, ist ein Schutz im Sinne des Absatzes 6.8.2.1.19 gegeben, wenn folgende oder gleichwertige<sup>6)</sup> Massnahmen ergriffen werden:

a) Bei Tanks zur Beförderung pulverförmiger oder körniger Stoffe muss der Schutz gegen Beschädigung den Anforderungen der zuständigen Behörde genügen.

b) Bei Tanks zur Beförderung anderer Stoffe ist ein Schutz gegen Beschädigung gegeben:

1. Bei Tankkörpern mit kreisrundem oder elliptischem Querschnitt mit einem Krümmungsradius von höchstens 2 m, wenn der Tankkörper mit Verstärkungsteilen ausgerüstet ist, die aus Trennwänden, Schwallwänden oder äusseren oder inneren Verstärkungsringen bestehen, die so angebracht sind, dass sie zumindest einer der folgenden Bestimmungen entsprechen:

- Abstand zwischen zwei benachbarten Verstärkungsteilen höchstens 1,75 m;
- Fassungsraum zwischen zwei Trennwänden oder Schwallwänden höchstens 7500 l.

Der senkrechte Querschnitt eines Ringes mit dem Teil der dazugehörigen Wand des Tankkörpers muss ein Widerstandsmoment von mindestens 10 cm<sup>3</sup> aufweisen.

Die äusseren Ringe dürfen keine hervorspringenden Kanten mit einem kleineren Radius als 2,5 mm aufweisen.

Die Trennwände und die Schwallwände müssen den Vorschriften des Absatzes 6.8.2.1.22 entsprechen.

Die Dicke der Trennwände und der Schwallwände darf in keinem Fall geringer sein als die des Tankkörpers.

2. Bei Tanks, die als Doppelwandtanks mit Vakuumisolierung gebaut sind, wenn die Summe der Dicken der metallenen Aussenwand und der des Tankkörpers der nach Absatz 6.8.2.1.18 festgelegten Wanddicke entspricht und die Wanddicke des Tankkörpers selbst die in Absatz 6.8.2.1.19 festgelegte Mindestwanddicke nicht unterschreitet.

3. Bei Tanks, die als Doppelwandtank mit einer Feststoffzwischen-schicht von mindestens 50 mm Dicke gebaut sind, wenn die Aussenwand eine Dicke von mindestens 0,5 mm hat, wenn sie aus Baustahl<sup>4)</sup>, und von mindestens 2 mm, wenn sie aus glasfaserverstärktem Kunststoff besteht. Als Feststoffzwischen-schicht darf Hartschaum verwendet werden (mit einem Schlagabsorptionsvermögen wie beispielsweise Polyurethanhartschaum).

4. Bei Tankkörpern mit einer anderen Form als unter 1. aufgeführt, wie insbesondere Koffertankkörper, wenn sie rundum in der Mitte ihrer Höhe über mindestens 30 % ihrer Höhe mit einem Schutz versehen sind, der so bemessen ist, dass er ein spezifisches Arbeitsaufnahmevermögen aufweist, das mindestens jenem einer Wand aus Baustahl<sup>4)</sup> mit einer Dicke von

Der Schutz, auf den in Absatz 6.8.2.1.19 Bezug genommen wird, kann bestehen aus

- einem völlig umschliessenden baulichen Schutz, wie einer geeigneten «Sandwich-Konstruktion», bei der der äussere Schutz am Tankkörper befestigt ist, oder
- einem den Tankkörper völlig umschliessenden Rahmenwerk mit Längs- und Querträgern oder
- einem Doppelwandtank.

Wenn die Tanks als Doppelwandtanks mit Vakuumisolierung gebaut sind, muss die Summe der Wanddicken der metallenen Aussenwand und der des Tankkörpers der nach Absatz 6.8.2.1.18 festgelegten Mindestwanddicke entsprechen, wobei die Wanddicke des Tankkörpers selbst die in Absatz 6.8.2.1.19 festgelegte Mindestwanddicke nicht unterschreiten darf.

Wenn die Tanks als Doppelwandtanks mit einer Feststoffzwischen-schicht von mindestens 50 mm Dicke gebaut sind, muss die Aussenwand eine Dicke von mindestens 0,5 mm haben, wenn sie aus Baustahl<sup>4)</sup> bestehen, und von mindestens 2 mm, wenn sie aus glasfaserverstärktem Kunststoff bestehen. Als Feststoffzwischen-schicht darf Hartschaum verwendet werden, der ein Schlagabsorptionsvermögen hat wie beispielsweise Polyurethanhartschaum.

<sup>6)</sup> Gleichwertige Massnahmen sind solche, die in Normen gemäss Unterabschnitt 6.8.2.6 angegeben sind.

5 mm (für einen Durchmesser des Tankkörpers von höchstens 1,80 m) oder von 6 mm (für einen Durchmesser des Tankkörpers über 1,80 m) gleichwertig ist. Der Schutz muss am Tankkörper dauerhaft angebracht sein.

Diese Anforderung kann ohne weitere Prüfung des spezifischen Arbeitsaufnahmevermögens als erfüllt angesehen werden, wenn der Schutz aus einem aufgeschweissten Blech gleichen Werkstoffs wie dem des Tankkörpers auf dem zu verstärkenden Abschnitt besteht, so dass die Mindestwanddicke des Tankkörpers dem Absatz 6.8.2.1.18 entspricht.

Dieser Schutz ist abhängig von den bei einem Unfall möglichen Beanspruchungen auf Tankkörper aus Baustahl<sup>4)</sup>, deren Böden und Wände bei einem Durchmesser von höchstens 1,80 m eine Dicke von mindestens 5 mm oder bei einem Durchmesser über 1,80 m eine Dicke von mindestens 6 mm aufweisen. Bei Verwendung eines anderen Metalls erhält man die gleichwertige Dicke nach der Formel in Absatz 6.8.2.1.18.

Bei Aufsetztanks ist dieser Schutz nicht erforderlich, wenn sie allseits durch die Bordwände des Trägerfahrzeugs geschützt sind.

#### 6.8.2.1.21

Die nach 6.8.2.1.14 a) bemessene Wanddicke der Tankkörper, deren Fassungsraum nicht mehr als 5000 Liter beträgt oder die in dichte Abteile mit einem Fassungsraum von nicht mehr als 5000 Liter unterteilt sind, darf auf einen Wert verringert werden, der nicht kleiner sein darf als der entsprechende, in der folgenden Tabelle angegebene Wert, vorausgesetzt, in Abschnitt 6.8.3 oder 6.8.4 wird nichts anderes vorgeschrieben:

(bleibt offen)

Maximaler Durchmesser des Tankkörperquerschnitts (m)	Fassungsraum des Tankkörpers oder Tankkörperabteils (m <sup>3</sup> )	Mindestwanddicke (mm) Baustahl
≤ 2	≤ 5,0	3
2–3	≤ 3,5	3
	> 3,5, aber ≤ 5	4

Bei Verwendung eines anderen Metalls als Baustahl<sup>4)</sup> muss die Wanddicke nach der in Absatz 6.8.2.1.18 vorgesehenen Gleichwertigkeitsformel bestimmt werden; sie darf nicht geringer sein als die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte:

	maximaler Krümmungsradius des Tankkörpers (m)	≤ 2	2–3	2–3
	Fassungsraum des Tankkörpers oder Tankkörperabteils (m <sup>3</sup> )	≤ 5,0	≤ 3,5	> 3,5, aber ≤ 5,0
Mindestwanddicke des Tankkörpers	austenitische rostfreie Stähle	2,5 mm	2,5 mm	3 mm
	austenitisch-ferritische rostfreie Stähle	3 mm	3 mm	3,5 mm
	andere Stähle	3 mm	3 mm	4 mm
	Aluminiumlegierungen	4 mm	4 mm	5 mm
	Aluminium, 99,80 % rein	6 mm	6 mm	8 mm

Die Dicke der Trennwände und der Schwallwände darf in keinem Fall geringer sein als die des Tankkörpers.

#### 6.8.2.1.22

Schwallwände und Trennwände müssen bis zu einer Tiefe von mindestens 10 cm gewölbt oder gerillt, gerollt oder auf andere Weise verstärkt sein, um eine gleichwertige Widerstandsfähigkeit zu erhalten. Die Fläche der Schwallwand muss mindestens 70 % der Querschnittsfläche des Tankkörpers betragen, in dem sich die Schwallwand befindet.

(bleibt offen)

#### **Ausführung und Prüfung der Schweissarbeiten**

#### 6.8.2.1.23

Die Prüfstelle, die Prüfungen in Übereinstimmung mit Absatz 6.8.2.4.1 oder 6.8.2.4.4 durchführt, muss die Befähigung des Herstellers oder der Wartungs- oder Reparaturwerkstatt für die Ausführung von Schweissarbeiten und den Betrieb eines Qualitätssicherungssystems für Schweissarbeiten überprüfen und bestätigen. Die Schweissarbeiten müssen von qualifizierten Schweißern unter Verwendung eines qualifizierten Schweissverfahrens durchgeführt werden, dessen Eignung (einschliesslich etwa erforderlicher Wärmebehandlungen) durch Prüfungen nachgewiesen wurde.

Abhängig von dem für die Bestimmung der Wanddicke des Tankkörpers nach Absatz 6.8.2.1.17 verwendeten Wert für den Koeffizienten  $\lambda$  müssen für Schweissnähte, die nach jedem vom Hersteller verwendeten Schweissverfahren aufgebracht wurden, folgende Prüfungen durchgeführt werden:

$\lambda = 0,8$ : Alle Schweissnähte müssen auf beiden Seiten so weit wie möglich visuell geprüft und zerstörungsfreien Prüfungen unterzogen werden. Die zerstörungsfreien Prüfungen müssen alle «T»-Verbindungen, alle eingefügten Stossstellen zur Vermeidung sich überschneidender Schweissnähte und alle Schweissnähte im Kantenbereich der Tankböden umfassen. Die Gesamtlänge der zu untersuchenden Schweissnähte darf nicht geringer sein als:

- 10 % der Länge aller Längsnähte,
- 10 % der Länge aller Umfangsnähte,
- 10 % der Länge aller Umfangsnähte in den Tankböden und
- 10 % der Länge aller Radialnähte in den Tankböden.

$\lambda = 0,9$ : Alle Schweissnähte müssen auf beiden Seiten so weit wie möglich visuell geprüft und zerstörungsfreien Prüfungen unterzogen werden. Die zerstörungsfreien Prüfungen müssen alle Verbindungen, alle eingefügten Stossstellen zur Vermeidung sich überschneidender Schweissnähte, alle Schweissnähte im Kantenbereich der Tankböden und alle Schweissnähte für die Montage

von Ausrüstungsteilen mit grösseren Durchmessern umfassen. Die Gesamtlänge der zu untersuchenden Schweissnähte darf nicht geringer sein als:

- 100 % der Länge aller Längsnähte,
- 25 % der Länge aller Umfangsnähte,
- 25 % der Länge aller Umfangsnähte in den Tankböden und
- 25 % der Länge aller Radialnähte in den Tankböden.

$\lambda = 1$ : Alle Schweissnähte müssen über ihre gesamte Länge zerstörungsfreien Prüfungen unterzogen und auf beiden Seiten so weit wie möglich visuell geprüft werden. Ein Schweissprobestück muss entnommen werden.


Die zerstörungsfreien Prüfungen der Umfangs-, Längs- und Radialschweissnähte müssen mittels Durchstrahlung oder Ultraschall vorgenommen werden. Andere Schweissnähte, die in der entsprechenden Auslegungs- und Baunorm zugelassen sind, müssen mit alternativen Methoden in Übereinstimmung mit der (den) in Absatz 6.8.2.6.2 in Bezug genommenen Norm(en) geprüft werden. Die Prüfungen müssen bestätigen, dass die Qualität der Schweissung beanspruchungsgerecht ist.

Wenn in den Fällen  $\lambda = 0,8$  oder  $\lambda = 0,9$  ein inakzeptabler Mangel in einem Teilstück einer Schweissnaht festgestellt wird, müssen die zerstörungsfreien Prüfungen auf ein Teilstück gleicher Länge auf beiden Seiten des Teilstücks ausgedehnt werden, das den Mangel enthält. Wenn bei den zerstörungsfreien Prüfungen ein zusätzlicher inakzeptabler Mangel festgestellt wird, müssen die zerstörungsfreien Prüfungen auf alle verbleibenden Schweissnähte desselben Typs des Schweissverfahrens ausgedehnt werden.

Die bei Reparaturen oder Umbauten ausgeführten Schweissnähte müssen wie oben beschrieben und in Übereinstimmung mit den zerstörungsfreien Prüfungen bewertet werden, die in den entsprechenden in Absatz 6.8.2.6.2 in Bezug genommenen Normen festgelegt sind.

Wenn hinsichtlich der Qualität der Schweissnähte, einschliesslich der Schweissnähte, die bei der Reparatur der durch die zerstörungsfreien Prüfungen festgestellten Mängel angebracht wurden, Bedenken bestehen, können zusätzliche Prüfungen der Schweissnähte gefordert werden.

#### **Sonstige Vorschriften für den Bau**

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>6.8.2.1.24</b> Die Schutzauskleidung muss so ausgelegt sein, dass ihre Dichtheit gewahrt bleibt, wie immer auch die Verformungen sein können, die unter normalen Beförderungsbedingungen (Absatz 6.8.2.1.2) eintreten können.</p> <p><b>6.8.2.1.25</b> Die Wärmeisolierung muss so ausgelegt sein, dass sie weder den leichten Zugang zu den Füll- und Entleerungseinrichtungen sowie zu den Sicherheitsventilen behindert, noch deren Funktion beeinträchtigt.</p> <p><b>6.8.2.1.26</b> Wenn Tankkörper zur Beförderung flüssiger Stoffe mit einem Flammpunkt bis höchstens 60 °C nicht metallene Schutzauskleidungen (Innenbeschichtungen) haben, müssen die Tankkörper und die Schutzauskleidungen so ausgeführt sein, dass Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen nicht eintreten können.</p> <p><b>6.8.2.1.27</b> Tanks zur Beförderung flüssiger Stoffe mit einem Flammpunkt bis höchstens 60 °C, entzündbarer Gase sowie von UN 1361 Kohle oder UN 1361 Russ der Verpackungsgruppe II müssen eine gute elektrische Verbindung mit dem Fahrgestell aufweisen. Jeder Metallkontakt, der eine elektrochemische Korrosion hervorrufen kann, muss vermieden werden. Die Tanks müssen zumindest mit einem Erdungsanschluss versehen sein, der deutlich durch das Symbol für Erdung «» kenntlich gemacht ist und eine elektrische Verbindungsleitung/Potenzialausgleichsleitung aufnehmen kann.</p> <p><b>6.8.2.1.28</b> <i>Schutz der Einrichtungen auf der Oberseite</i></p> <p>Die Einrichtungen und Ausrüstungsteile auf der Oberseite des Tanks müssen gegen Beschädigung bei einem eventuellen Überrollen geschützt sein. Dieser Schutz kann aus Verstärkungsreifen, Schutzkappen oder aus quer oder längs angeordneten Konstruktionselementen bestehen, die so angebracht sein müssen, dass sie einen wirksamen Schutz bieten.</p> | <p>Alle Teile von Tankcontainern zur Beförderung flüssiger Stoffe mit einem Flammpunkt bis höchstens 60 °C, entzündbarer Gase sowie von UN 1361 Kohle oder UN 1361 Russ der Verpackungsgruppe II müssen elektrisch geerdet werden können. Jeder Metallkontakt, der zu elektrochemischer Korrosion führt, muss vermieden werden.</p> |
| <p><b>6.8.2.1.29</b> (bleibt offen)</p>  |   |

## 6.8.2.2 Ausrüstung

### 6.8.2.2.1 Für die Herstellung von Bedienungsausrüstungen und baulichen Ausrüstungen dürfen auch geeignete nicht metallene Werkstoffe verwendet werden.

Angeschweisste Bauteile müssen so am Tankkörper befestigt sein, dass ein Aufreißen des Tankkörpers verhindert wird.

Die Ausrüstungsteile sind so anzubringen, dass sie während der Beförderung und Handhabung gegen Losreißen oder Beschädigung gesichert sind. Sie müssen die gleiche Sicherheit gewährleisten wie die Tankkörper und müssen

- mit den beförderten Gütern verträglich sein;
- den Bestimmungen des Absatzes 6.8.2.1.1 entsprechen.

Die Rohrleitungen sind so auszulegen, zu bauen und zu montieren, dass die Gefahr der Beschädigung infolge thermischer Ausdehnung und Schrumpfung, mechanischer Erschütterung und Vibration vermieden wird.

Um eine möglichst geringe Zahl von Öffnungen im Tankkörper sind möglichst viele Einrichtungen anzubringen.

Die Dichtheit der Bedienungsausrüstung muss auch beim Umkippen des Tankcontainers gewährleistet sein.

Die Bedienungsausrüstung einschliesslich der Deckel der Untersuchungsöffnungen muss auch beim Umkippen des Tanks trotz der bei einem Aufprall insbesondere durch Beschleunigungen und dynamische Drücke des Inhalts auftretenden Kräfte dicht bleiben. Geringfügiges Austreten des Inhalts auf Grund des während des Aufpralls entstehenden Druck-Spitzenwertes ist jedoch zulässig.

Die Dichtungen müssen aus einem Werkstoff gefertigt sein, der mit dem beförderten Stoff verträglich ist; sie müssen ersetzt werden, sobald ihre Wirksamkeit, z. B. durch Alterung, beeinträchtigt ist.

Die Dichtungen, welche die Dichtheit der Einrichtungen gewährleisten, die bei normaler Verwendung des Tanks betätigt werden, müssen so beschaffen und angeordnet sein, dass sie durch die Betätigung der Einrichtung, zu der sie gehören, in keiner Weise beschädigt werden.

### 6.8.2.2.2 Jede Bodenöffnung für das Befüllen oder Entleeren von Tanks, die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (12) mit einer Tankcodierung gekennzeichnet sind, die im dritten Teil ein «A» enthält (siehe Absatz 4.3.4.1.1), muss mit mindestens zwei hintereinanderliegenden, voneinander unabhängigen Verschlüssen, bestehend aus

- einer äusseren Absperrvorrichtung mit einem Stutzen aus verformungsfähigem metallenen Werkstoff und
- aus einer Verschlusseinrichtung am Ende jedes Stutzens als Schraubkappe, Blindflansch oder einer gleichwertigen Einrichtung versehen sein. Diese Verschlusseinrichtung muss so dicht sein, dass der Stoff ohne Verlust zurückgehalten wird. Es sind Massnahmen zu treffen, dass eine gefahrlose Druckentlastung im Auslaufstutzen stattfindet, bevor die Verschlusseinrichtung vollständig entfernt wird.

Jede Bodenöffnung für das Befüllen oder Entleeren von Tanks zur Beförderung bestimmter Stoffe, die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (12) mit einer Tankcodierung gekennzeichnet sind, die im dritten Teil ein «B» enthält (siehe Absätze 4.3.3.1.1 und 4.3.4.1.1), muss mit mindestens drei hintereinanderliegenden, voneinander unabhängigen Verschlüssen, bestehend aus

- einer inneren Absperrvorrichtung, d. h. einer Absperrvorrichtung innerhalb des Tankkörpers oder innerhalb eines geschweissten Flansches oder dessen Gegenflansches,
- einer äusseren Absperrvorrichtung oder einer gleichwertigen Einrichtung<sup>7)</sup>, die am Ende jedes Stutzens angebracht ist, und die so nahe wie möglich am Tankkörper angebracht ist, und
- aus einer Verschlusseinrichtung am Ende jedes Stutzens als Schraubkappe, Blindflansch oder einer gleichwertigen Einrichtung versehen sein. Diese Verschlusseinrichtung muss so dicht sein, dass der Stoff ohne Verlust zurückgehalten wird. Es sind Massnahmen zu treffen, dass eine gefahrlose Druckentlastung im Auslaufstutzen stattfindet, bevor die Verschlusseinrichtung vollständig entfernt wird.

<sup>7)</sup> Bei Tankcontainern mit einem Fassungsraum von weniger als 1 m<sup>3</sup> darf diese Einrichtung durch einen Blindflansch ersetzt werden.

Bei Tanks zur Beförderung bestimmter kristallisierbarer oder sehr dickflüssiger Stoffe sowie bei Tankkörpern, die mit einer Schutzauskleidung versehen sind, darf jedoch die innere Absperreinrichtung durch eine äussere Absperreinrichtung, die einen zusätzlichen Schutz aufweist, ersetzt sein.

Die innere Absperreinrichtung muss entweder von oben oder von unten her betätigt werden können. In beiden Fällen muss die Stellung – offen oder geschlossen – der inneren Absperreinrichtung, wenn möglich vom Boden aus, kontrollierbar sein. Die Betätigungselemente der inneren Absperreinrichtung müssen so beschaffen sein, dass jegliches ungewollte Öffnen infolge Stosses oder einer unabsichtlichen Handlung ausgeschlossen ist.

Im Falle einer Beschädigung des äusseren Betätigungselementes muss der innere Verschluss wirksam bleiben.

Um jeglichen Verlust des Inhalts im Falle der Beschädigung der äusseren Einrichtungen (Rohrstutzen, seitliche Verschlusseinrichtungen) zu vermeiden, müssen die innere Absperreinrichtung und ihr Sitz so beschaffen oder geschützt sein, dass sie unter dem Einfluss äusserer Beanspruchungen nicht abgerissen werden können. Die Füll- und Entleerungseinrichtungen (einschliesslich Flansche und Schraubverschlüsse) sowie eventuelle Schutzkappen müssen gegen ungewolltes Öffnen gesichert sein.

Die Stellung und/oder die Schliessrichtung der Ventile muss klar ersichtlich sein.<sup>8)</sup>

Alle Öffnungen von Tanks zur Beförderung bestimmter Stoffe, die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (12) mit einer Tankcodierung gekennzeichnet sind, die im dritten Teil ein «C» oder «D» enthält (siehe Absätze 4.3.3.1.1 und 4.3.4.1.1), müssen sich oberhalb des Flüssigkeitsspiegels befinden. Diese Tanks dürfen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels weder Rohrdurchgänge noch Rohransätze haben. Für Tanks, die durch eine Tankcodierung gekennzeichnet sind, die im dritten Teil ein «C» enthält, sind jedoch Reinigungsöffnungen (Handlöcher) im unteren Teil des Tankkörpers zugelassen. Diese Öffnung muss durch einen dicht schliessenden Flansch verschlossen werden können, dessen Bauart von der zuständigen Behörde zugelassen sein muss.

#### 6.8.2.2.3

Nicht luftdicht verschlossene Tanks dürfen zur Vermeidung eines unzulässigen inneren Unterdrucks mit Vakuumventilen ausgerüstet sein; diese Vakuumventile müssen so eingestellt sein, dass sie sich bei einem Unterdruck öffnen, der nicht höher ist als der Unterdruck, für den der Tank ausgelegt ist (siehe Absatz 6.8.2.1.7). Luftdicht verschlossene Tanks dürfen nicht mit Vakuumventilen ausgerüstet sein. Tanks der Tankcodierung SGAH, S4AH oder L4BH, die mit Vakuumventilen ausgerüstet sind, die sich bei einem Unterdruck von mindestens 21 kPa (0,21 bar) öffnen, gelten jedoch als luftdicht verschlossen. Für Tanks, die nur für die Beförderung fester (pulverförmiger oder körniger) Stoffe der Verpackungsgruppe II oder III, die sich während der Beförderung nicht verflüssigen, vorgesehen sind, darf der Unterdruck auf nicht weniger als 5 kPa (0,05 bar) reduziert sein.

Vakuumventile und Über- und Unterdruckbelüftungseinrichtungen (siehe Absatz 6.8.2.2.6), die für Tanks zur Beförderung von Stoffen verwendet werden, die wegen ihres Flammpunktes die Kriterien der Klasse 3 erfüllen, müssen durch eine geeignete Schutzeinrichtung den unmittelbaren Flammendurchschlag in den Tankkörper verhindern, oder der Tankkörper des Tanks muss explosionsdruckstossfest sein, d. h. er muss einer Explosion infolge eines Flammendurchschlags standhalten können, ohne dass er undicht wird, wobei jedoch Verformungen zulässig sind.

Wenn die Schutzeinrichtung aus einem geeigneten Flammensieb oder einer geeigneten Flammendurchschlagsicherung besteht, muss diese(s) so nahe wie möglich am Tankkörper oder am Tankkörperabteil angeordnet sein. Wenn der Tank aus mehreren Abteilen besteht, muss jedes Abteil getrennt geschützt werden.

Flammensperren für Überdruck- und Unterdruckbelüftungseinrichtungen müssen für die von den beförderten Stoffen abgegebenen Dämpfe (experimentell ermittelte höchste sichere Spaltweite (MESG)), den Temperaturbereich und die Anwendung geeignet sein. Sie müssen die Vorschriften und Prüfungen der Norm EN ISO 16852:2016 (Flammendurchschlagsicherungen – Leistungsanforderungen, Prüfverfahren und Einsatzgrenzen) für die in der nachstehenden Tabelle angegebenen Situationen erfüllen:

Anwendung/Anbringung	Prüfvorschriften
direkte Verbindung mit der Atmosphäre	EN ISO 16852:2016, 7.3.2.1
Verbindung mit dem Rohrleitungssystem	EN ISO 16852:2016, 7.3.3.2 (gilt für Kombinationen von Ventilen/Flammensperren, sofern diese zusammen geprüft werden)
	EN ISO 16852:2016, 7.3.3.3 (gilt für Flammensperren, die unabhängig von den Ventilen geprüft werden)

<sup>8)</sup> Die Betriebsweise von Trockenkupplungen ist selbstschliessend. Aus diesem Grund ist eine Öffnungs-/Schliessanzeige nicht erforderlich. Diese Verschlussart darf nur als zweite oder dritte Verschlusseinrichtung verwendet werden.

**6.8.2.2.4** Der Tankkörper oder jedes seiner Abteile muss mit einer Öffnung versehen sein, die gross genug ist, um die innere Untersuchung zu ermöglichen.

Diese Öffnungen sind bei besonders grossen Tankcontainern, die zur Beförderung von Stoffen in flüssigem Zustand bestimmt sind und die nicht durch Trenn- oder Schwallwände in Abschnitte mit einem Fassungsraum von höchstens 7500 Liter unterteilt sind, mit Verschlüssen zu versehen, die für einen Prüfdruck von mindestens 0,4 MPa (4 bar) ausgelegt sind.

Klappbare Domdeckel sind für besonders grosse Tankcontainer mit einem Prüfdruck von mehr als 0,6 MPa (6 bar) nicht zugelassen.

**6.8.2.2.5** (bleibt offen)

**6.8.2.2.6** Tanks zur Beförderung von flüssigen Stoffen mit einem Dampfdruck bei 50 °C bis 110 kPa (1,1 bar) (absolut) müssen entweder eine Über- und Unterdruckbelüftungseinrichtung und eine Sicherung gegen Auslaufen des Tankinhalts beim Umstürzen haben oder dem Absatz 6.8.2.2.7 oder 6.8.2.2.8 entsprechen.

**6.8.2.2.7** Tanks zur Beförderung von flüssigen Stoffen mit einem Dampfdruck bei 50 °C von mehr als 110 kPa (1,1 bar) und einem Siedepunkt über 35 °C müssen entweder ein Sicherheitsventil haben, das auf mindestens 150 kPa (1,5 bar) (Überdruck) eingestellt ist und sich spätestens bei einem Druck, der dem Prüfdruck entspricht, vollständig öffnet, oder dem Absatz 6.8.2.2.8 entsprechen.

**6.8.2.2.8** Tanks zur Beförderung von flüssigen Stoffen mit einem Siedepunkt von höchstens 35 °C müssen entweder ein Sicherheitsventil haben, das auf mindestens 300 kPa (3 bar) (Überdruck) eingestellt ist und sich spätestens bei einem Druck, der dem Prüfdruck entspricht, vollständig öffnet, oder luftdicht verschlossen sein<sup>9)</sup>.

**6.8.2.2.9** Bewegliche Teile, z. B. Deckel, Verschlusssteile usw., die mit Tankkörpern aus Aluminium zur Beförderung entzündbarer flüssiger Stoffe mit einem Flammpunkt bis höchstens 60 °C und entzündbarer Gase in schlagende oder reibende Berührung kommen können, dürfen nicht aus ungeschütztem, rostendem Stahl gefertigt sein.

**6.8.2.2.10** Wenn als luftdicht verschlossen geltende Tanks mit Sicherheitsventilen ausgerüstet sind, muss diesen eine Berstscheibe vorgeschaltet sein und es sind folgende Bedingungen einzuhalten:

Mit Ausnahme von Tanks für die Beförderung verdichteter, verflüssigter oder gelöster Gase, bei denen die Anordnung der Berstscheibe und des Sicherheitsventils den Vorschriften des Absatzes 6.8.3.2.9 entsprechen muss, muss der Berstdruck der Berstscheibe folgenden Vorschriften entsprechen:

- der Mindestberstdruck bei 20 °C, einschliesslich Toleranzen, muss mindestens dem 0,8-fachen Prüfdruck entsprechen,
- der höchste Berstdruck bei 20 °C, einschliesslich Toleranzen, darf höchstens dem 1,1-fachen Prüfdruck entsprechen,
- der Berstdruck bei der höchsten Betriebstemperatur muss grösser als der höchste Betriebsdruck sein.

Zwischen der Berstscheibe und dem Sicherheitsventil ist ein Druckmesser oder eine andere geeignete Anzeigeeinrichtung vorzusehen, um die Feststellung von Brüchen, Perforationen oder Undichtheiten der Scheibe zu ermöglichen.

**6.8.2.2.11** Füllstandsanzeiger aus Glas und aus anderen zerbrechlichen Werkstoffen, die direkt mit dem Inhalt des Tankkörpers in Verbindung stehen, dürfen nicht verwendet werden.

### **6.8.2.3 Baumusterprüfung und Baumusterzulassung**

#### **6.8.2.3.1 Baumusterprüfung**

Die Vorschriften des Absatzes 1.8.7.2.1 müssen angewendet werden.

Der Hersteller einer Bedienungsausrüstung, für die in der Tabelle des Absatzes 6.8.2.1.6 oder des Unterabschnitts 6.8.3.6 eine Norm aufgeführt ist, darf eine getrennte Baumusterprüfung verlangen. Diese getrennte Baumusterprüfung muss bei der Baumusterprüfung des Tanks berücksichtigt werden.

---

<sup>9)</sup> Wegen der Begriffsbestimmung für luftdicht verschlossener Tank siehe Abschnitt 1.2.1.

### 6.8.2.3.2 Baumusterzulassung

Die zuständige Behörde muss für jedes neue Baumuster eines Tankfahrzeugs, eines Aufsetztanks, eines Tankcontainers, eines Tankwechsellaufbaus (Tankwechselbehälters), eines Batterie-Fahrzeugs oder eines MEGC eine Bescheinigung darüber ausstellen, dass das geprüfte Baumuster, einschliesslich der Befestigungseinrichtungen, für den beabsichtigten Zweck geeignet ist und den Bauvorschriften des Unterabschnitts 6.8.2.1, den Ausrüstungsvorschriften des Unterabschnitts 6.8.2.2 und den Sondervorschriften für die Klassen der beförderten Stoffe entspricht.

In dieser Bescheinigung sind zusätzlich zu den Angaben gemäss Absatz 1.8.7.2.2.1 anzugeben:

- eine Zulassungsnummer für das Baumuster, die aus dem für Kraftfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendeten Unterscheidungszeichen<sup>10)</sup> des Staates, in dem die Zulassung erteilt wurde, und einer Registriernummer besteht,
- die Tankcodierung gemäss Absatz 4.3.3.1.1 oder 4.3.4.1.1,
- die alphanumerischen Codes der Sondervorschriften für den Bau (TC), die Ausrüstung (TE) und die Zulassung des Baumusters (TA) des Abschnitts 6.8.4, die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (13) für diejenigen Stoffe aufgeführt sind, für deren Beförderung der Tank zugelassen ist,
- soweit erforderlich, die für den Tank zugelassenen Stoffe und/oder Gruppen von Stoffen.

Diese müssen mit ihrer chemischen Bezeichnung oder mit der entsprechenden Sammelbezeichnung (siehe Unterabschnitt 2.1.1.2) sowie mit der Klasse, dem Klassifizierungscode und der Verpackungsgruppe angegeben werden.

Mit Ausnahme der Stoffe der Klasse 2 sowie mit Ausnahme der in Absatz 4.3.4.1.3 aufgeführten Stoffe ist die Angabe der zugelassenen Stoffe in der Bescheinigung nicht erforderlich. In diesem Fall sind die auf der Grundlage der Angabe der Tankcodierung zugelassenen Stoffgruppen im rationalisierten Ansatz des Absatzes 4.3.4.1.2 unter Berücksichtigung der zutreffenden Sondervorschriften zur Beförderung zugelassen.

**Bem.** Die Anlage B der Norm EN 12972:2018, die das Baumuster sowie das Verzeichnis der für das Tankbaumuster zugelassenen Bedienungsausrüstung beschreibt, oder gleichwertige Unterlagen müssen der Bescheinigung beigefügt oder darin enthalten sein.

Die in der Bescheinigung genannten Stoffe bzw. die nach dem rationalisierten Ansatz zugelassenen Stoffgruppen müssen grundsätzlich mit den Eigenschaften des Tanks verträglich sein. In die Bescheinigung ist ein Vorbehalt aufzunehmen, falls dies bei der Zulassung des Baumusters nicht abschliessend geprüft werden konnte.

Eine Kopie der Bescheinigung ist der Tankakte jedes hergestellten Tanks, Batterie-Fahrzeugs oder MEGC beizufügen (siehe Absatz 4.3.2.1.7).

Hat der Hersteller der Bedienungsausrüstung eine getrennte Baumusterprüfung durchführen lassen, muss die zuständige Behörde auf Verlangen des Herstellers eine Bescheinigung ausstellen, in der bestätigt wird, dass das geprüfte Baumuster der in der Tabelle des Absatzes 6.8.2.6.1 oder des Unterabschnitts 6.8.3.6 aufgeführten Norm entspricht.

**6.8.2.3.3** Werden die Tanks, Batterie-Fahrzeuge oder MEGC ohne Änderung in Serie gefertigt oder nachgebaut, gilt diese Zulassung auch für die in Serie gefertigten oder nachgebauten Tanks, Batterie-Fahrzeuge oder MEGC.

Eine Baumusterzulassung kann jedoch für die Zulassung von Tanks mit begrenzten Abweichungen in der Auslegung dienen, die entweder die Belastungen und Beanspruchungen der Tanks verringern (z. B. verringertem Druck, verringerte Masse, verringertes Volumen) oder die Sicherheit des Aufbaus erhöhen (z. B. erhöhte Wanddicke des Tankkörpers, mehr Schwallwände, verringertem Durchmesser der Öffnungen). Diese begrenzten Abweichungen müssen in der Bescheinigung über die Baumusterzulassung deutlich beschrieben werden.

**6.8.2.3.4** In Übereinstimmung mit Absatz 1.8.7.2.2.3 muss die zuständige Behörde bei einer Änderung des Tanks, Batterie-Fahrzeugs oder MEGC mit einer gültigen, abgelaufenen oder zurückgezogenen Baumusterzulassung eine ergänzende Zulassungsbescheinigung für die Änderung ausstellen.

---

<sup>10)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z. B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.



## 6.8.2.4 Prüfungen

### 6.8.2.4.1

Die Tankkörper und ihre Ausrüstungsteile sind entweder zusammen oder getrennt erstmalig vor Inbetriebnahme zu prüfen. Diese Prüfung umfasst:

- eine Prüfung der Übereinstimmung mit dem zugelassenen Baumuster,
- eine Bauprüfung<sup>11)</sup>,
- eine Prüfung des inneren und äusseren Zustandes,
- eine Wasserdruckprüfung<sup>12)</sup> mit dem Prüfdruck, der auf dem in Absatz 6.8.2.5.1 vorgeschriebenen Tankschild angegeben ist, sowie
- eine Dichtheitsprüfung und eine Funktionsprüfung der Ausrüstungsteile.

Mit Ausnahme der Klasse 2 hängt der Prüfdruck für die Wasserdruckprüfung vom Berechnungsdruck ab und muss mindestens so hoch sein wie der nachstehend angegebene Druck:

Berechnungsdruck (bar)	Prüfdruck (bar)
G <sup>13)</sup>	G <sup>13)</sup>
1,5	1,5
2,65	2,65
4	4
10	4
15	4
21	10 (4 <sup>14)</sup> )

Die Mindestprüfdrücke für die Klasse 2 sind in der Tabelle für Gase und Gasgemische in Absatz 4.3.3.2.5 angegeben.

Die Wasserdruckprüfung muss für den gesamten Tankkörper und für jedes Abteil von unterteilten Tankkörpern getrennt durchgeführt werden.

Die Prüfung muss für jedes Abteil mit einem Druck durchgeführt werden, der mindestens beträgt:

- das 1,3fache des höchsten Betriebsdrucks oder
- für Tanks mit Schwerkraftentleerung gemäss Absatz 6.8.2.1.14 a) das 1,3fache des statischen Drucks des zu befördernden Stoffes, jedoch nicht weniger als das 1,3fache des statischen Drucks von Wasser, mindestens jedoch 20 kPa (0,2 bar).

Die Wasserdruckprüfung ist vor dem Anbringen einer eventuell notwendigen Wärmeisolierung durchzuführen.

Wenn die Tankkörper und ihre Ausrüstungsteile getrennt geprüft werden, müssen sie nach dem Zusammenbau gemeinsam einer Dichtheitsprüfung gemäss Absatz 6.8.2.4.3 unterzogen werden.

Die Dichtheitsprüfung ist für jedes Abteil unterteilter Tankkörper gesondert durchzuführen.

### 6.8.2.4.2

Die Tankkörper und ihre Ausrüstungsteile sind spätestens alle sechs Jahre | fünf Jahre wiederkehrenden Prüfungen zu unterziehen.

Diese wiederkehrenden Prüfungen umfassen:

- eine Untersuchung des inneren und äusseren Zustands;

<sup>11)</sup> Die Bauprüfung umfasst bei Tankkörpern mit einem Mindestprüfdruck von 1 MPa (10 bar) auch die Prüfung von Schweissprobestücken – Arbeitsproben – gemäss Absatz 6.8.2.1.23 und nach den Prüfverfahren des Abschnitts 6.8.5.

<sup>12)</sup> In Sonderfällen darf die Wasserdruckprüfung mit Zustimmung der zuständigen Behörde durch eine Druckprüfung unter Verwendung eines Gases oder mit Zustimmung der Prüfstelle unter Verwendung einer anderen Flüssigkeit ersetzt werden, wenn dieses Vorgehen nicht gefährlich ist.

<sup>13)</sup> G = Mindestberechnungsdruck gemäss den allgemeinen Vorschriften des Absatzes 6.8.2.1.14 (siehe Unterabschnitt 4.3.4.1).

<sup>14)</sup> Mindestprüfdruck für UN 1744 Brom oder UN 1744 Brom, Lösung.

- eine Dichtheitsprüfung des Tankkörpers mit der Ausrüstung gemäss Absatz 6.8.2.4.3 sowie eine Funktionsprüfung sämtlicher Ausrüstungsteile;
- im Allgemeinen eine Wasserdruckprüfung<sup>12)</sup> (wegen des Prüfdrucks für den Tankkörper und gegebenenfalls die Abteile siehe Absatz 6.8.2.4.1).

Ummantelungen zur Wärmeisolierung oder andere Isolierungen sind nur so weit zu entfernen, wie es für die sichere Beurteilung der Eigenschaften des Tankkörpers erforderlich ist.

Bei Tanks zur Beförderung pulverförmiger oder körniger Stoffe dürfen mit Zustimmung der Prüfstelle die wiederkehrenden Wasserdruckprüfungen entfallen und durch Dichtheitsprüfungen gemäss Absatz 6.8.2.4.3 mit einem effektiven inneren Druck, der mindestens gleich hoch ist wie der höchste Betriebsdruck, ersetzt werden.

Schutzauskleidungen müssen visuell auf Schäden untersucht werden. Werden dabei Schäden festgestellt, muss der Zustand der Auskleidung durch eine geeignete Prüfung (geeignete Prüfungen) beurteilt werden.

#### 6.8.2.4.3

Die Tankkörper und ihre Ausrüstungsteile sind spätestens alle  
 drei Jahre | zweieinhalb Jahre  
 nach der erstmaligen Prüfung und jeder wiederkehrenden Prüfung Zwischenprüfungen zu unterziehen.

Jedoch darf die Zwischenprüfung zu jedem Zeitpunkt vor dem festgelegten Datum durchgeführt werden.

Wenn eine Zwischenprüfung mehr als drei Monate vor dem festgelegten Datum erfolgt, muss eine erneute Zwischenprüfung spätestens  
 drei Jahre | zweieinhalb Jahre  
 nach diesem früheren Datum durchgeführt werden oder es darf alternativ eine wiederkehrende Prüfung nach Absatz 6.8.2.4.2 durchgeführt werden.

Diese Zwischenprüfungen müssen eine Dichtheitsprüfung des Tankkörpers mit seinen Ausrüstungsteilen sowie eine Funktionsprüfung sämtlicher Ausrüstungsteile umfassen. Der Tank ist dabei einem effektiven inneren Druck zu unterwerfen, der mindestens gleich hoch ist wie der höchste Betriebsdruck. Für Tanks zur Beförderung flüssiger Stoffe oder fester körniger oder pulverförmiger Stoffe ist die Dichtheitsprüfung, sofern sie mit Hilfe eines Gases vorgenommen wird, mit einem Druck durchzuführen, der mindestens 25 % des höchsten Betriebsdrucks beträgt. In keinem Fall darf der Druck geringer sein als 20 kPa (0,2 bar) (Überdruck).

Bei Tanks mit Über- und Unterdruckbelüftungseinrichtungen und einer Sicherheitseinrichtung gegen Auslaufen des Tankinhalts beim Umstürzen muss die Dichtheitsprüfung mit einem Druck durchgeführt werden, der mindestens dem statischen Druck des zu befördernden Stoffes mit der höchsten Dichte, dem statischen Druck von Wasser oder 20 kPa (0,2 bar) entspricht, je nachdem, welcher der drei Werte höher ist.

Die Dichtheitsprüfung ist für jedes Abteil unterteilter Tankkörper gesondert durchzuführen.

Schutzauskleidungen müssen visuell auf Schäden untersucht werden. Werden dabei Schäden festgestellt, muss der Zustand der Auskleidung durch eine geeignete Prüfung (geeignete Prüfungen) beurteilt werden.

#### 6.8.2.4.4

Wenn die Sicherheit des Tanks oder seiner Ausrüstungen durch Ausbesserung, Umbau oder Unfall beeinträchtigt sein könnte, so ist eine ausserordentliche Prüfung durchzuführen. Wenn eine ausserordentliche Prüfung, welche die Vorschriften des Absatzes 6.8.2.4.2 erfüllt, durchgeführt wurde, darf die ausserordentliche Prüfung als wiederkehrende Prüfung angesehen werden. Wenn eine ausserordentliche Prüfung, welche die Vorschriften des Absatzes 6.8.2.4.3 erfüllt, durchgeführt wurde, darf die ausserordentliche Prüfung als Zwischenprüfung angesehen werden.

#### 6.8.2.4.5

Über die Ergebnisse der Prüfungen nach den Absätzen 6.8.2.4.1 bis 6.8.2.4.4 sind von der in Absatz 6.8.1.5.4 oder 6.8.1.5.6 genannten Prüfstelle auch im Falle negativer Prüfergebnisse Bescheinigungen auszustellen. In diese Bescheinigungen ist ein Verweis auf das Verzeichnis der in diesem Tank zur Beförderung zugelassenen Stoffe oder auf die Tankcodierung und die alphanumerischen Codes der Sondervorschriften gemäss Absatz 6.8.2.3.2 aufzunehmen.

Eine Kopie dieser Bescheinigungen ist der Tankakte jedes geprüften Tanks, Batterie-Fahrzeugs oder MEGC beizufügen (siehe Absatz 4.3.2.1.7).

## 6.8.2.5 Kennzeichnung

### 6.8.2.5.1

An jedem Tank muss für Kontrollzwecke ein Schild aus nicht korrodierendem Metall dauerhaft an einer leicht zugänglichen Stelle befestigt sein. Auf diesem Schild müssen mindestens die nachstehend aufgeführten Angaben eingeprägt oder in einem ähnlichen Verfahren angebracht sein. Diese Angaben dürfen unmittelbar auf den Wänden des Tankkörpers angebracht sein, wenn diese so verstärkt sind, dass die Widerstandsfähigkeit des Tankkörpers nicht beeinträchtigt wird:

- Zulassungsnummer;
- Name oder Zeichen des Herstellers;
- Seriennummer des Herstellers;
- Baujahr;
- Prüfdruck (Überdruck)<sup>15)</sup>;
- äusserer Auslegungsdruck (siehe Absatz 6.8.2.1.7)<sup>15)</sup>;
- Fassungsraum<sup>15)</sup> – bei unterteilten Tankkörpern Fassungsraum jedes Abteils<sup>15)</sup> –, gefolgt durch das Symbol «S», wenn die Tankkörper oder die Abteile mit einem Fassungsraum von mehr als 7500 Litern durch Schwallwände in Abschnitte von höchstens 7500 Liter Fassungsraum unterteilt sind;
- Berechnungstemperatur (nur erforderlich bei Berechnungstemperaturen über +50 °C oder unter –20 °C)<sup>15)</sup>;
- Datum und Art der zuletzt durchgeführten Prüfung: «Monat, Jahr», gefolgt von dem Buchstaben «P», wenn es sich bei dieser Prüfung um die erstmalige Prüfung oder um eine wiederkehrende Prüfung gemäss den Absätzen 6.8.2.4.1 und 6.8.2.4.2 handelt, oder «Monat, Jahr», gefolgt von dem Buchstaben «L», wenn es sich bei dieser Prüfung um eine Zwischenprüfung gemäss Absatz 6.8.2.4.3 handelt;
- Stempel der Prüfstelle, welche die Prüfung vorgenommen hat;
- Werkstoff des Tankkörpers und Verweis auf Werkstoffnormen, soweit vorhanden, und gegebenenfalls Werkstoff der Schutzauskleidung;
- Prüfdruck für den gesamten Tankkörper und Prüfdruck je Abteil in MPa oder bar (Überdruck), wenn der Druck je Abteil geringer ist als der auf den Tankkörper wirkende Druck.

An Tanks, die mit Druck gefüllt oder entleert werden, ist ausserdem der höchstzulässige Betriebsdruck<sup>15)</sup> anzugeben.

### 6.8.2.5.2

Folgende Angaben müssen auf dem Tankfahrzeug (auf dem Tank selbst oder auf Tafeln) angegeben sein:

- Name des Eigentümers oder Betreibers;
- Leermasse des Tankfahrzeugs<sup>15)</sup>;
- höchstzulässige Gesamtmasse des Tankfahrzeugs<sup>15)</sup>.

Folgende Angaben müssen auf dem Aufsetztank (auf dem Tank selbst oder auf Tafeln) angegeben sein:

- Name des Eigentümers oder Betreibers;
- Angabe «Aufsetztank»;
- Eigenmasse des Tanks<sup>15)</sup>;
- höchstzulässige Bruttomasse des Tanks<sup>15)</sup>;
- für Stoffe gemäss Absatz 4.3.4.1.3 die offizielle Benennung für die Beförderung des (der) zur Beförderung zugelassenen Stoffes (Stoffe);
- Tankcodierung gemäss Absatz 4.3.4.1.1 und
- für andere als die in Absatz 4.3.4.1.3 genannten Stoffe die alphanumerischen Codes aller Sondervorschriften TC und TE, die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (13) für die im Tank zu befördernden Stoffe aufgeführt sind.

Folgende Angaben müssen auf dem Tankcontainer (auf dem Tank selbst oder auf Tafeln) angegeben sein:

- Name des Eigentümers und des Betreibers;
- Fassungsraum des Tankkörpers<sup>15)</sup>;
- Eigenmasse<sup>15)</sup>;
- höchstzulässige Bruttomasse<sup>15)</sup>;
- für Stoffe gemäss Absatz 4.3.4.1.3 die offizielle Benennung für die Beförderung des (der) zur Beförderung zugelassenen Stoffes (Stoffe);
- Tankcodierung gemäss Absatz 4.3.4.1.1 und
- für andere als die in Absatz 4.3.4.1.3 genannten Stoffe die alphanumerischen Codes aller Sondervorschriften TC und TE, die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (13) für die im Tank zu befördernden Stoffe aufgeführt sind.

<sup>15)</sup> Nach den Zahlenwerten sind jeweils die Masseinheiten hinzuzufügen.

### 6.8.2.6 Vorschriften für Tanks, die nach in Bezug genommenen Normen ausgelegt, gebaut und geprüft sind

**Bem.** Personen oder Organe, die in den Normen als Verantwortliche gemäss ADR ausgewiesen sind, müssen die Vorschriften des ADR einhalten.

#### 6.8.2.6.1 Auslegung und Bau

Seit dem 1. Januar 2009 ist die Anwendung in Bezug genommener Normen rechtsverbindlich. Ausnahmen sind in den Unterabschnitten 6.8.2.7 und 6.8.3.7 aufgeführt.

Baumusterzulassungen müssen in Übereinstimmung mit Abschnitt 1.8.7 und Unterabschnitt 6.8.2.3 ausgestellt werden. Für die Ausstellung einer Baumusterzulassungsbescheinigung muss aus der nachstehenden Tabelle eine Norm, die gemäss der Angabe in Spalte (4) anwendbar ist, ausgewählt werden. Wenn mehrere Normen angewendet werden können, ist nur eine dieser Normen auszuwählen.

In der Spalte (3) sind die Absätze des Kapitels 6.8 angegeben, mit denen die Norm übereinstimmt.

In der Spalte (5) ist der späteste Zeitpunkt angegeben, zu dem bestehende Baumusterzulassungen gemäss Absatz 1.8.7.2.2.2 zurückgezogen werden müssen; wenn kein Datum angegeben ist, bleibt die Baumusterzulassung bis zu ihrem Ablauf gültig.

Die Normen müssen in Übereinstimmung mit Abschnitt 1.1.5 angewendet werden. Sie müssen in ihrer Gesamtheit angewendet werden, sofern in der nachstehenden Tabelle nichts anderes angegeben ist.

Der Anwendungsbereich jeder Norm ist in der Anwendungsbestimmung der Norm definiert, sofern in der nachstehenden Tabelle nichts anderes festgelegt ist.

Referenz	Titel des Dokuments	Vorschriften, mit denen die Norm übereinstimmt	anwendbar für neue oder Verlängerungen von Baumusterzulassungen	letzter Zeitpunkt für den Entzug bestehender Baumusterzulassungen
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>für die Auslegung und den Bau von Tanks</b>				
EN 14025:2003 + AC:2005	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Metallische Drucktanks – Auslegung und Bau	6.8.2.1	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 30. Juni 2009	
EN 14025:2008	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Metallische Drucktanks – Auslegung und Bau	6.8.2.1 und 6.8.3.1	zwischen dem 1. Juli 2009 und dem 31. Dezember 2016	
EN 14025:2013	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Drucktanks aus Metall – Auslegung und Bau	6.8.2.1 und 6.8.3.1	zwischen dem 1. Januar 2015 und dem 31. Dezember 2018	
EN 14025:2013 + A1:2016 (ausgenommen Anlage B)	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Metallische Drucktanks – Auslegung und Bau	6.8.2.1 und 6.8.3.1	zwischen dem 1. Januar 2017 und dem 31. Dezember 2021	
EN 14025:2018 + AC:2020	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Metallische Drucktanks – Auslegung und Bau <b>Bem.</b> Die Werkstoffe der Tankkörper müssen mindestens durch eine Typ-3.1-Bescheinigung gemäss der Norm EN 10204 bescheinigt werden.	6.8.2.1 und 6.8.3.1	bis auf Weiteres	
EN 12972:2018	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Prüfung, Inspektion und Kennzeichnung von Metalltanks	6.8.2.3	ab dem 1. Januar 2022 verpflichtend	

EN 13094:2004	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Metalltanks mit einem Betriebsdruck von höchstens 0,5 bar – Auslegung und Bau	6.8.2.1	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Dezember 2009	
EN 13094:2008 + AC:2008	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Metalltanks mit einem Betriebsdruck von höchstens 0,5 bar – Auslegung und Bau	6.8.2.1	zwischen dem 1. Januar 2010 und dem 31. Dezember 2018	
EN 13094:2015	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Metalltanks mit einem Betriebsdruck von höchstens 0,5 bar – Auslegung und Bau <b>Bem.</b> Der Leitfaden auf der Website der UNECE ( <a href="https://unece.org/guidelines-teleomatics-application-standards-construction-and-approval-vehicles-calculation-risks">https://unece.org/guidelines-teleomatics-application-standards-construction-and-approval-vehicles-calculation-risks</a> ) findet ebenfalls Anwendung.	6.8.2.1	zwischen dem 1. Januar 2017 und dem 31. Dezember 2024	
EN 13094:2020 + A1:2022	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Metalltanks mit Entleerung durch Schwerkraft – Auslegung und Bau	6.8.2.1	bis auf Weiteres	
EN 12493:2001 (ausgenommen Anlage C)	Geschweisste Druckbehälter aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Strassentankfahrzeuge – Konstruktion und Herstellung <b>Bem.</b> Unter «Strassentankfahrzeuge» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen.	6.8.2.1 (mit Ausnahme von 6.8.2.1.17), 6.8.2.4.1 (mit Ausnahme der Dichtheitsprüfung), 6.8.2.5.1, 6.8.3.1 und 6.8.3.5.1	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Dezember 2010	31. Dezember 2012
EN 12493:2008 (ausgenommen Anlage C)	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Geschweisste Druckbehälter aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Strassentankfahrzeuge – Konstruktion und Herstellung <b>Bem.</b> Unter «Strassentankfahrzeuge» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen.	6.8.2.1 (mit Ausnahme von 6.8.2.1.17), 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 bis 6.8.5.3	zwischen dem 1. Januar 2010 und dem 30. Juni 2013	31. Dezember 2014
EN 12493:2008 + A1:2012 (ausgenommen Anlage C)	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Geschweisste Druckbehälter aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Strassentankfahrzeuge – Konstruktion und Herstellung <b>Bem.</b> Unter «Strassentankfahrzeuge» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen.	6.8.2.1 (mit Ausnahme von 6.8.2.1.17), 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 bis 6.8.5.3	bis zum 31. Dezember 2013	31. Dezember 2015
EN 12493:2013 (ausgenommen Anlage C)	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Geschweisste Druckbehälter aus Stahl für Strassentankfahrzeuge für Flüssiggas (LPG) – Auslegung und Herstellung <b>Bem.</b> Unter «Strassentankfahrzeuge» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen.	6.8.2.1, 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 bis 6.8.5.3	zwischen dem 1. Januar 2015 und dem 31. Dezember 2017	31. Dezember 2018

EN 12493:2013 + A1:2014 + AC:2015 (ausgenommen Anlage C)	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Geschweisste Druckbehälter aus Stahl für Strassentankwagen für Flüssiggas (LPG) – Auslegung und Herstellung <b>Bem.</b> Unter «Strassentankwagen» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen.	6.8.2.1, 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 bis 6.8.5.3	zwischen dem 1. Januar 2017 und dem 31. Dezember 2022	
EN 12493:2013 + A2:2018 (ausgenommen Anlage C)	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Geschweisste Druckbehälter aus Stahl für Strassentankwagen für Flüssiggas (LPG) – Auslegung und Herstellung <b>Bem.</b> Unter «Strassentankwagen» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen.	6.8.2.1, 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 bis 6.8.5.3	zwischen dem 1. Januar 2021 und dem 31. Dezember 2024	
EN 12493:2020 (ausgenommen Anlage C)	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Geschweisste Druckbehälter aus Stahl für Strassentankwagen für Flüssiggas (LPG) – Auslegung und Herstellung <b>Bem.</b> Unter «Strassentankwagen» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen.	6.8.2.1, 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 bis 6.8.5.3	bis auf Weiteres	
EN 13530-2:2002	Kryo-Behälter – Grosse ortsbewegliche, vakuum-isolierte Behälter – Teil 2: Bemessung, Herstellung und Prüfung	6.8.2.1 (mit Ausnahme von 6.8.2.1.17), 6.8.2.4, 6.8.3.1 und 6.8.3.4	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 30. Juni 2007	
EN 13530-2:2002 + A1:2004	Kryo-Behälter – Grosse ortsbewegliche, vakuum-isolierte Behälter – Teil 2: Bemessung, Herstellung und Prüfung <b>Bem.</b> Die Normen EN 1252-1:1998 und EN 1626, auf die in dieser Norm Bezug genommen wird, gelten auch für verschlossene Kryo-Behälter zur Beförderung von UN 1972 (METHAN, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG oder ERDGAS, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG).	6.8.2.1 (mit Ausnahme von 6.8.2.1.17), 6.8.2.4, 6.8.3.1 und 6.8.3.4	bis auf Weiteres	
EN 14398-2:2003 (ausgenommen Tabelle 1)	Kryo-Behälter – Grosse ortsbewegliche, nicht vakuum-isolierte Behälter – Teil 2: Bemessung, Herstellung und Prüfung <b>Bem.</b> Diese Norm darf nicht für Gase verwendet werden, die bei Temperaturen unter -100 °C befördert werden.	6.8.2.1 (mit Ausnahme von 6.8.2.1.17, 6.8.2.1.19 und 6.8.2.1.20), 6.8.2.4, 6.8.3.1 und 6.8.3.4	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Dezember 2016	

EN 14398-2:2003 + A2:2008	Kryo-Behälter – Grosse ortsbewegliche, nicht vakuum-isolierte Behälter – Teil 2: Bemessung, Herstellung, Überwachung und Prüfung <b>Bem.</b> Diese Norm darf nicht für Gase verwendet werden, die bei Temperaturen unter -100 °C befördert werden.	6.8.2.1 (mit Ausnahme von 6.8.2.1.17, 6.8.2.1.19 und 6.8.2.1.20), 6.8.2.4, 6.8.3.1 und 6.8.3.4	bis auf Weiteres	
<b>für die Ausrüstung</b>				
EN 14432:2006	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Ausrüstung für Tanks für die Beförderung flüssiger Chemieprodukte – Produktauslass- und Gaswechselventile	6.8.2.2.1	zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2018	
EN 14432:2014	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Ausrüstung für Tanks für die Beförderung von flüssigen Chemieprodukten und Flüssiggasen – Produktabsper- und Gaswechselventile <b>Bem.</b> Diese Norm darf auch für Tanks mit Entleerung durch Schwerkraft verwendet werden.	6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2 und 6.8.2.3.2	bis auf Weiteres	
EN 14433:2006	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Ausrüstung für Tanks für die Beförderung flüssiger Chemieprodukte – Bodenventile	6.8.2.2.1	zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2018	
EN 14433:2014	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Ausrüstung für Tanks für die Beförderung von flüssigen Chemieprodukten und Flüssiggasen – Bodenventile <b>Bem.</b> Diese Norm darf auch für Tanks mit Entleerung durch Schwerkraft verwendet werden.	6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2 und 6.8.2.3.2	bis auf Weiteres	
EN 12252:2000	Ausrüstung von Strassentankwagen für Flüssiggas (LPG) <b>Bem.</b> Unter «Strassentankwagen» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen.	6.8.3.2 (mit Ausnahme von 6.8.3.2.3)	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Dezember 2010	31. Dezember 2012
EN 12252:2005 + A1:2008	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ausrüstung von Strassentankwagen für Flüssiggas (LPG) <b>Bem.</b> Unter «Strassentankwagen» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen.	6.8.3.2 (mit Ausnahme von 6.8.3.2.3) und 6.8.3.4.9	zwischen dem 1. Januar 2011 und dem 31. Dezember 2018	
EN 12252:2014	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ausrüstung von Strassentankwagen für Flüssiggas (LPG) <b>Bem.</b> 1. Unter «Strassentankwagen» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen. 2. Ab 1. Januar 2024 sind Sicherheitsventile vorgeschrieben.	6.8.3.2 und 6.8.3.4.9	zwischen dem 1. Januar 2017 und dem 31. Dezember 2024	

EN 12252:2022	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ausrüstung von Strassentankwagen für Flüssiggas (LPG) <b>Bem.</b> 1. Unter «Strassentankwagen» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen. 2. Ab 1. Januar 2024 sind Sicherheitsventile vorgeschrieben.	6.8.3.2 und 6.8.3.4.9	bis auf Weiteres	
EN 14129:2014	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Druckentlastungsventile für Behälter für Flüssiggas (LPG)	6.8.2.1.1 und 6.8.3.2.9	bis auf Weiteres	
EN 1626:2008 (ausgenommen Absperrarmaturen der Kategorie B)	Kryo-Behälter – Absperrarmaturen für tiefkalten Betrieb <b>Bem.</b> Diese Norm ist auch für Ventile für die Beförderung von UN 1972 (METHAN, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG oder ERDGAS, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG) anwendbar.	6.8.2.4 und 6.8.3.4	bis auf Weiteres	
EN 13648-1:2008	Kryo-Behälter – Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung – Teil 1: Sicherheitsventile für den Kryo-Betrieb	6.8.2.4, 6.8.3.2.12 und 6.8.3.4	bis auf Weiteres	
EN 13082:2001	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Gaspindelventil	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 30. Juni 2013	31. Dezember 2014
EN 13082:2008 + A1:2012	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Gaspindelventil	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	bis auf Weiteres	
EN 13308:2002	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Nicht druckausgeglichenes Bodenventil	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	bis auf Weiteres	
EN 13314:2002	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Fülllochdeckel	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	bis auf Weiteres	
EN 13316:2002	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Druckausgeglichenes Bodenventil	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	bis auf Weiteres	
EN 13317:2002 (ausgenommen Abbildung und Tabelle B.2 in Anlage B) (Der Werkstoff muss den Vorschriften der Norm EN 13094:2004 Nummer 5.2 entsprechen.)	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Baugruppe Deckel für Einsteigeöffnungen	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Dezember 2010	31. Dezember 2012
EN 13317:2002 + A1:2006	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Baugruppe Deckel für Einsteigeöffnungen	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2021	
EN 13317:2018	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Baugruppe Deckel für Einsteigeöffnungen	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	bis auf Weiteres	



EN 14595:2005	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Über- und Unterdruckbelüftung	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	zwischen dem 1. Januar 2007 und dem 31. Dezember 2020	
EN 14595:2016	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung – Belüftungseinrichtung	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	bis auf Weiteres	
EN 16257:2012	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung – Bodenventile mit einem Nenn-durchmesser von mehr oder weniger als 100 mm	6.8.2.2.1 und 6.8.2.2.2	bis auf Weiteres	
EN 13175:2014	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Spezifikation und Prüfung für Ventile und Fittings an Druckbehältern für Flüssiggas	6.8.2.1.1, 6.8.2.2, 6.8.2.4.1 und 6.8.3.2.3	zwischen dem 1. Januar 2017 und dem 31. Dezember 2022	
EN 13175:2019 (ausgenommen Absatz 6.1.6)	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Baugruppe Deckel für Einsteigeöffnungen	6.8.2.1.1, 6.8.2.2, 6.8.2.4.1 und 6.8.3.2.3	zwischen dem 1. Januar 2021 und dem 31. Dezember 2024	
EN 13175:2019 + A1:2020	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Spezifikation und Prüfung für Ventile und Fittings an Druckbehältern für Flüssiggas (LPG)	6.8.2.1.1, 6.8.2.2, 6.8.2.4.1 und 6.8.3.2.3	bis auf Weiteres	
EN ISO 23826:2021	Gasflaschen – Kugelhähne – Spezifikation und Prüfungen	6.8.2.1.1 und 6.8.2.2.1	ab dem 1. Januar 2025 verpflichtend	

#### 6.8.2.6.2 Baumusterprüfung und Prüfung

Die Anwendung einer in Bezug genommenen Norm ist rechtsverbindlich.

Für die Baumusterprüfung und Prüfung von Tanks muss aus der nachstehenden Tabelle eine Norm, die gemäss der Angabe in Spalte (4) anwendbar ist, ausgewählt werden.

In der Spalte (3) sind die Absätze des Kapitels 6.8 angegeben, mit denen die Norm übereinstimmt.

Die Normen müssen in Übereinstimmung mit Abschnitt 1.1.5 angewendet werden.

Der Anwendungsbereich jeder Norm ist in der Anwendungsbestimmung der Norm definiert, sofern in der nachstehenden Tabelle nichts anderes festgelegt ist.

Referenz	Titel des Dokuments	Vorschriften, mit denen die Norm übereinstimmt	anwendbar
(1)	(2)	(3)	(4)
EN 12972:2018	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Prüfung, Inspektion und Kennzeichnung von Metalltanks	6.8.2.1.23, 6.8.2.4, 6.8.3.4	bis auf Weiteres
EN 14334:2014	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Inspektion und Prüfung von Strassentankwagen für Flüssiggas (LPG)	6.8.2.4 (ausgenommen 6.8.2.4.1), 6.8.3.4.2 und 6.8.3.4.9	bis auf Weiteres

### 6.8.2.7 **Vorschriften für Tanks, die nicht nach in Bezug genommenen Normen ausgelegt, gebaut und geprüft sind**

Um dem wissenschaftlichen und technischen Fortschritt Rechnung zu tragen, oder in Fällen, in denen in Unterabschnitt 6.8.2.6 keine Normen in Bezug genommen sind, oder um bestimmten Aspekten Rechnung zu tragen, die in einer in Unterabschnitt 6.8.2.6 in Bezug genommenen Norm nicht vorgesehen sind, kann die zuständige Behörde die Anwendung eines technischen Regelwerks anerkennen, das ein gleiches Sicherheitsniveau gewährleistet. Die Tanks müssen jedoch den Mindestanforderungen des Abschnitts 6.8.2 entsprechen.

Sobald eine in Unterabschnitt 6.8.2.6 neu in Bezug genommene Norm angewendet werden kann, muss die zuständige Behörde die Anerkennung des entsprechenden technischen Regelwerks zurückziehen. Eine Übergangsfrist, die spätestens zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der nächsten Ausgabe des ADR endet, darf angewendet werden.

Die zuständige Behörde muss dem Sekretariat der UNECE ein Verzeichnis der von ihr anerkannten technischen Regelwerke übermitteln und bei Änderungen aktualisieren. Das Verzeichnis muss folgende Angaben enthalten: Name und Datum des Regelwerks, Gegenstand des Regelwerks und Angaben darüber, wo dieses bezogen werden kann. Das Sekretariat muss diese Informationen auf seiner Website öffentlich zugänglich machen.

Eine Norm, die für eine Inbezugnahme in einer zukünftigen Ausgabe des ADR angenommen wurde, darf von der zuständigen Behörde zur Anwendung zugelassen werden, ohne dies dem Sekretariat der UNECE mitzuteilen.

Für die Prüfung und die Kennzeichnung darf auch die anwendbare Norm verwendet werden, die in Unterabschnitt 6.8.2.6 in Bezug genommen wird.

## 6.8.3 **Sondervorschriften für die Klasse 2**

### 6.8.3.1 **Bau von Tankkörpern**

#### 6.8.3.1.1 Tankkörper für verdichtete, verflüssigte oder gelöste Gase müssen aus Stahl hergestellt sein.

Bei nahtlosen Tankkörpern darf in Abweichung von Absatz 6.8.2.1.12 die Mindestbruchdehnung 14 % betragen und die Spannung  $\sigma$  darf die nachstehend im Verhältnis zum Werkstoff festgesetzten Grenzen nicht überschreiten:

- Wenn das Verhältnis  $R_e/R_m$  (garantierte Mindestwerte nach der Wärmebehandlung) grösser als 0,66 und höchstens 0,85 ist:  $\sigma \leq 0,75 R_e$ .
- Wenn das Verhältnis  $R_e/R_m$  (garantierte Mindestwerte nach der Wärmebehandlung) grösser als 0,85 ist:  $\sigma \leq 0,5 R_m$ .

#### 6.8.3.1.2 Die Vorschriften des Abschnitts 6.8.5 gelten für die Werkstoffe und den Bau geschweisster Tankkörper.

#### 6.8.3.1.3 (bleibt offen)

### **Bau von Batterie-Fahrzeugen und MEGC**

#### 6.8.3.1.4 Flaschen, Grossflaschen, Druckfässer und Flaschenbündel, die Elemente eines Batterie-Fahrzeugs oder MEGC sind, müssen gemäss Kapitel 6.2 gebaut sein.

- Bem.**
- Flaschenbündel, die nicht Elemente eines Batterie-Fahrzeugs oder MEGC sind, unterliegen den Vorschriften des Kapitels 6.2.
  - Tanks, die Elemente eines Batterie-Fahrzeugs oder MEGC sind, müssen gemäss den Unterabschnitten 6.8.2.1 und 6.8.3.1 gebaut sein.
  - Aufsetztanks<sup>16)</sup> gelten nicht als Elemente eines Batterie-Fahrzeugs oder MEGC.

#### 6.8.3.1.5 Die Elemente von Batterie-Fahrzeugen und ihre Befestigungseinrichtungen | von MEGC und ihre Befestigungseinrichtungen sowie der Rahmen von MEGC müssen unter der höchstzulässigen Masse der Füllung die in Absatz 6.8.2.1.2 definierten Kräfte aufnehmen können. Unter Wirkung jeder dieser Kräfte darf die Spannung an dem am stärksten beanspruchten Punkt des Elements und seiner Befestigungseinrichtungen für Flaschen, Grossflaschen, Druckfässer und Flaschenbündel den in Unterabschnitt 6.2.5.3 definierten Wert und für Tanks den in Absatz 6.8.2.1.16 definierten Wert $\sigma$ nicht überschreiten.

---

<sup>16)</sup> Wegen der Begriffsbestimmung für Aufsetztanks siehe Abschnitt 1.2.1.

### 6.8.3.2 Ausrüstung

**6.8.3.2.1** Die Auslaufstutzen der Tanks müssen durch Blindflansche oder gleich wirksame Einrichtungen verschlossen werden können. Diese Blindflansche oder gleich wirksamen Einrichtungen dürfen bei Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase mit Entlastungsbohrungen von höchstens 1,5 mm Durchmesser versehen sein.

**6.8.3.2.2** Tankkörper für verflüssigte Gase dürfen ausser mit Öffnungen nach den Absätzen 6.8.2.2.2 und 6.8.2.2.4 gegebenenfalls mit Öffnungen für Flüssigkeitsstandanzeiger, Thermometer, Manometer und Bohrungen für die Entlüftung, die für den Betrieb und die Sicherheit notwendig sind, versehen sein.

**6.8.3.2.3** Die innere Absperrereinrichtung aller Öffnungen für das Füllen und aller Öffnungen für das Entleeren von Tanks

| mit einem Fassungsraum über 1 m<sup>3</sup>

zur Beförderung verflüssigter entzündbarer oder giftiger Gase müssen schnellschliessend sein und sich bei einem ungewollten Verschieben des Tanks oder einem Brand automatisch schliessen. Die Absperrereinrichtung muss auch fernbedienbar sein.

Jedoch darf an Tanks zur Beförderung verflüssigter nicht giftiger entzündbarer Gase ausschliesslich bei Öffnungen für das Füllen, die in die Dampfphase des Tanks führen, die innere Absperrereinrichtung mit Fernbedienung durch ein Rückschlagventil ersetzt werden. Das Rückschlagventil muss im Inneren des Tanks angeordnet sein, federbelastet sein, so dass sich das Ventil schliesst, wenn der Druck in der Füllleitung kleiner oder gleich dem Druck im Tank ist, und mit einer geeigneten Dichtung ausgerüstet sein<sup>17)</sup>.

**6.8.3.2.4** Mit Ausnahme der Öffnungen für die Sicherheitsventile und verschlossenen Entlüftungsbohrungen müssen alle anderen Öffnungen der Tanks für verflüssigte entzündbare und/oder giftige Gase mit einem Nenn-durchmesser von mehr als 1,5 mm mit einer inneren Absperrereinrichtung versehen sein.

**6.8.3.2.5** Abweichend von den Vorschriften der Absätze 6.8.2.2.2, 6.8.3.2.3 und 6.8.3.2.4 dürfen Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase mit äusseren anstatt innen liegenden Absperrereinrichtungen versehen sein, wenn diese durch einen Schutz gegen äussere Beschädigung, der mindestens dieselbe Sicherheit wie die Wand des Tankkörpers bietet, gesichert ist.

**6.8.3.2.6** Sind Thermometer vorhanden, so dürfen diese nicht unmittelbar durch den Tankkörper in das Gas oder die Flüssigkeit eingeführt werden.

**6.8.3.2.7** Die oben liegenden Öffnungen für das Füllen und Entleeren der Tanks müssen zusätzlich zu den Bestimmungen des Absatzes 6.8.3.2.3 mit einer zweiten äusseren Absperrereinrichtung versehen sein. Diese muss durch einen Blindflansch oder eine gleich wirksame Einrichtung verschlossen werden können.

**6.8.3.2.8** Sicherheitsventile müssen den Vorschriften der Absätze 6.8.3.2.9 bis 6.8.3.2.12 entsprechen.

**6.8.3.2.9** Tanks für entzündbare verflüssigte Gase müssen mit Sicherheitsventilen ausgerüstet sein. Tanks für verdichtete Gase, nicht entzündbare verflüssigte Gase oder gelöste Gase dürfen mit Sicherheitsventilen ausgerüstet sein. Sicherheitsventile müssen, sofern sie angebracht sind, den Vorschriften der Absätze 6.8.3.2.9.1 bis 6.8.3.2.9.5 entsprechen.

**6.8.3.2.9.1** Sicherheitsventile müssen in der Lage sein, sich bei einem Druck zwischen dem 0,9- und dem 1,0-fachen Prüfdruck des Tanks, an dem sie angebracht sind, selbsttätig zu öffnen. Bei den Ventilen muss es sich um eine Bauart handeln, die dynamischen Kräften, einschliesslich Flüssigkeitsschwall, standhält. Die Verwendung von gewichtsbelasteten Ventilen (Schwerkraft oder Gegengewicht) ist untersagt. Die erforderliche Abblasmaenge der Sicherheitsventile ist nach der Formel in Absatz 6.7.3.8.1.1 zu berechnen und das Sicherheitsventil muss mindestens den Vorschriften des Unterabschnitts 6.7.3.9 entsprechen.

Sicherheitsventile müssen so ausgelegt oder geschützt sein, dass das Eindringen von Wasser oder einem anderen Fremdstoff, das/der ihre ordnungsgemässe Funktion beeinträchtigen kann, verhindert wird. Der Schutz darf die Leistungsfähigkeit des Ventils nicht beeinträchtigen.

---

<sup>17)</sup> Die Verwendung von Metall-auf-Metall-Dichtungen ist nicht zugelassen.

**6.8.3.2.9.2** Wenn Tanks, die luftdicht verschlossen sein müssen, mit Sicherheitsventilen ausgerüstet sind, muss diesen eine Berstscheibe vorgeschaltet und folgende Bedingungen erfüllt sein:

- a) der Mindestberstdruck bei 20 °C, einschliesslich Toleranzen, muss mindestens dem 1,0-fachen Prüfdruck entsprechen,
- b) der höchste Berstdruck bei 20 °C, einschliesslich Toleranzen, muss dem 1,1-fachen Prüfdruck entsprechen und
- c) die Berstscheibe darf die geforderte Abblasmenge oder die ordnungsgemässe Funktion des Sicherheitsventils nicht vermindern.

Zwischen der Berstscheibe und dem Sicherheitsventil ist ein Druckmesser oder eine andere geeignete Anzeigeeinrichtung vorzusehen, um die Feststellung von Brüchen, Perforationen oder Undichtheiten der Scheibe zu ermöglichen.

**6.8.3.2.9.3** Sicherheitsventile müssen direkt mit dem Tankkörper oder dem Auslass der Berstscheibe verbunden sein.

**6.8.3.2.9.4** Jede Einlassöffnung der Sicherheitsventile muss im Scheitel des Tankkörpers so nahe wie möglich an der Querachse des Tankkörpers angeordnet sein. Alle Einlassöffnungen der Sicherheitsventile müssen sich so anzuordnen, dass der Dampf ungehindert entweichen kann. Bei entzündbaren verflüssigten Gasen muss der entweichende Dampf so vom Tankkörper abgeleitet werden, dass er nicht auf den Tankkörper einwirken kann. Schutzeinrichtungen, die die Strömung des Dampfes umleiten, sind zugelassen, vorausgesetzt, die geforderte Abblasmenge der Sicherheitsventile wird dadurch nicht vermindert.

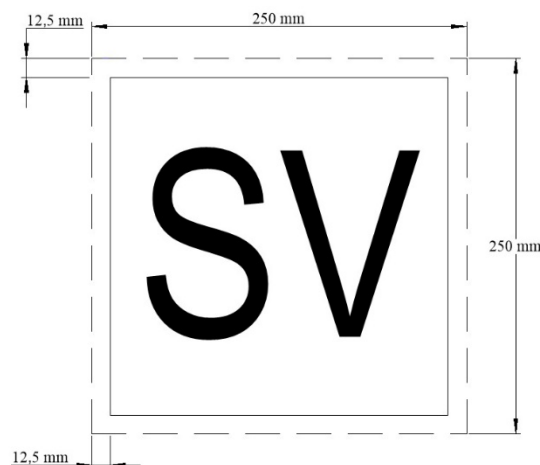
**6.8.3.2.9.5** Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um die Sicherheitsventile vor Beschädigungen zu schützen, die durch das Umkippen des Tanks oder das Auftreffen auf oben liegende Hindernisse verursacht werden. Sicherheitsventile dürfen nach Möglichkeit nicht über das Profil des Tankkörpers hinausragen.

#### **6.8.3.2.9.6 Sicherheitsventil-Kennzeichen**

**6.8.3.2.9.6.1** Tanks, die in Übereinstimmung mit den Absätzen 6.8.3.2.9.1 bis 6.8.3.2.9.5 mit Sicherheitsventilen ausgerüstet sind, müssen mit dem in den Absätzen 6.8.3.2.9.6.3 bis 6.8.3.2.9.6.6 festgelegten Kennzeichen versehen sein.

**6.8.3.2.9.6.2** Tanks, die nicht mit Sicherheitsventilen in Übereinstimmung mit den Absätzen 6.8.3.2.9.1 bis 6.8.3.2.9.5 ausgerüstet sind, dürfen nicht mit dem in den Absätzen 6.8.3.2.9.6.3 bis 6.8.3.2.9.6.6 festgelegten Kennzeichen versehen sein.

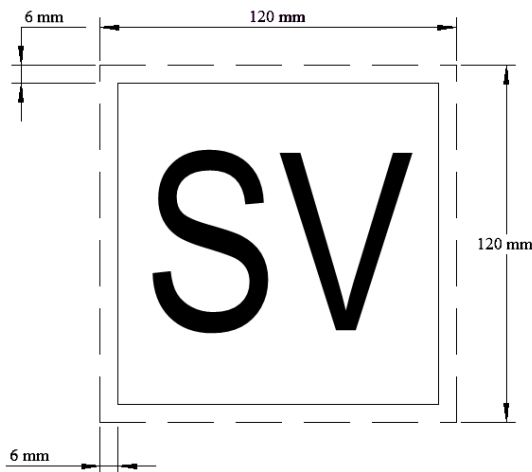
**6.8.3.2.9.6.3** Das Kennzeichen besteht aus einem weissen Quadrat mit den Mindestabmessungen 250 mm × 250 mm. Die Linie innerhalb des Rands muss schwarz sein und parallel zum Rand verlaufen, wobei der Abstand zwischen dieser Linie und dem Rand des Kennzeichens etwa 12,5 mm betragen muss. Die Buchstaben «SV» müssen schwarz sein, eine Zeichenhöhe von mindestens 120 mm und eine Strichbreite von mindestens 12 mm haben.



**6.8.3.2.9.6.4** Für Aufsetztanks

mit einem Fassungsraum von höchstens 3000 Litern, darf die Grösse des Kennzeichens auf bis zu 120 mm × 120 mm verkleinert werden. Die Linie innerhalb des Rands muss schwarz sein und parallel zum Rand verlaufen, wobei der Abstand zwischen dieser Linie und dem Rand des Kennzeichens etwa 6 mm betragen muss. Die Buchstaben «SV» müssen schwarz sein, eine Zeichenhöhe von mindestens 60 mm und eine Strichbreite von mindestens 6 mm haben.

Für Tankcontainer



**6.8.3.2.9.6.5** Der verwendete Werkstoff muss witterungsbeständig sein und es muss gewährleistet sein, dass das Kennzeichen dauerhaft ist. Das Kennzeichen darf sich bei einer 15-minütigen Feuereinwirkung nicht von der Befestigung lösen. Es muss unabhängig von der Ausrichtung des Tanks befestigt bleiben.

**6.8.3.2.9.6.6** Die Buchstaben «SV» müssen unauslöschbar und nach einer 15-minütigen Feuereinwirkung noch lesbar sein.

**6.8.3.2.9.6.7** Die Kennzeichen sind an beiden Längsseiten und am hinteren Ende von festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen) und an beiden Längsseiten und an jedem Ende von Aufsetztanks anzubringen.

Die Kennzeichen sind an beiden Längsseiten und an jedem Ende von Tankcontainern anzubringen. Bei Tankcontainern mit einem Fassungsraum von höchstens 3000 Litern dürfen die Kennzeichen entweder an beiden Längsseiten oder an beiden Enden angebracht werden.

**6.8.3.2.10** Die Vorschriften des Absatzes 6.8.3.2.9 verbieten nicht das Anbringen von Sicherheitsventilen an Tanks, die für die Seebeförderung bestimmt sind und dem IMDG-Code entsprechen.

**6.8.3.2.11** Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase müssen mit zwei oder mehreren voneinander unabhängigen Sicherheitsventilen versehen sein, die in der Lage sind, sich bei dem auf dem Tank angegebenen höchsten Betriebsdruck zu öffnen. Zwei der Sicherheitsventile müssen jeweils so bemessen sein, dass die im normalen Betrieb durch Verdampfung entstehenden Gase abgeführt werden können, ohne dass der Druck zu irgendeinem Zeitpunkt den auf dem Tank angegebenen Betriebsdruck um mehr als 10 % übersteigt.

Eines der Sicherheitsventile darf durch eine Berstscheibe ersetzt werden, die beim Prüfdruck aufreißen muss.

Die Kombination der Druckentlastungseinrichtungen muss beim Zusammenbruch des Vakuums bei Doppelmanteltanks oder bei einer Beschädigung von 20 % der Isolierung von einwandigen Tanks einen Ausströmungsquerschnitt freigeben, der eine Drucksteigerung im Tank über den Prüfdruck hinaus verhindert. Die Vorschriften des Absatzes 6.8.2.1.7 gelten nicht für Tanks mit Vakuumisolierung.

**6.8.3.2.12** Diese Druckentlastungseinrichtungen der Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase müssen so gebaut sein, dass sie auch bei ihrer tiefsten Betriebstemperatur einwandfrei arbeiten. Die sichere Arbeitsweise bei dieser Temperatur ist durch die Prüfung der einzelnen Einrichtung oder durch eine Baumusterprüfung festzustellen und nachzuweisen.

**6.8.3.2.13** Die Ventile von rollbaren Aufsetztanks müssen mit Schutzkappen versehen sein. (bleibt offen)

## Wärmeisolierung

**6.8.3.2.14** Wenn die Tanks für verflüssigte Gase mit einer Wärmeisolierung versehen sind, muss diese

- entweder aus einem Sonnenschutz, der mindestens das obere Drittel, aber höchstens die obere Hälfte der Tankoberfläche bedeckt und von dieser durch eine Luftschicht von mindestens 4 cm getrennt ist,
- oder aus einer vollständigen Umhüllung von genügender Dicke aus isolierenden Stoffen bestehen.

**6.8.3.2.15** Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase müssen wärmeisoliert sein. Diese Wärmeisolierung muss durch eine vollständige Umhüllung gesichert sein. Ist der Raum zwischen Tankkörper und Umhüllung luftleer (Vakuumisolierung), muss rechnerisch nachgewiesen werden, dass die Schutzhülle einem äusseren Druck von mindestens 100 kPa (1 bar) (Überdruck) ohne Verformung standhält. Abweichend von der Begriffsbestimmung für Berechnungsdruck in Abschnitt 1.2.1 dürfen bei dieser Berechnung äussere und innere Verstärkungen berücksichtigt werden. Wenn die Umhüllung gasdicht schliesst, muss durch eine Einrichtung verhindert werden, dass in der Isolierschicht bei Undichtheiten am Tankkörper oder an dessen Ausrüstungsteilen ein gefährlicher Druck entsteht. Diese Einrichtung muss das Eindringen von Feuchtigkeit in die Isolierschicht verhindern.

Für die Typprüfung der Wirksamkeit des Isolierungssystems siehe Absatz 6.8.3.4.11.

**6.8.3.2.16** Bei Tanks für verflüssigte Gase mit einer Siedetemperatur bei Atmosphärendruck unter  $-182\text{ °C}$  dürfen weder die Wärmeisolierung noch die Einrichtungen zur Befestigung der Tankcontainer bzw. die Befestigungselemente des Tanks brennbare Stoffe enthalten.

Die Befestigungselemente der Tanks mit Vakuumisolierung dürfen mit Zustimmung der zuständigen Behörde zwischen Tankkörper und Umhüllung Kunststoffe enthalten.

**6.8.3.2.17** Abweichend von Absatz 6.8.2.2.4 müssen Tankkörper für die Beförderung tiefgekühlt verflüssigter Gase nicht mit einer Untersuchungsöffnung versehen sein.

## Ausrüstung von Batterie-Fahrzeugen und MEGC

**6.8.3.2.18** Die Bedienungsausrüstung und die bauliche Ausrüstung müssen so angeordnet oder ausgelegt sein, dass Schäden, die unter normalen Handhabungs- und Beförderungsbedingungen zu einem Freisetzen des Druckgefässinhalts führen könnten, verhindert werden. Wenn die Verbindung zwischen dem Batterie-Fahrzeug oder dem MEGC und den Elementen eine relative Bewegung zwischen den Baugruppen zulässt, muss die Ausrüstung so befestigt sein, dass durch eine solche Bewegung keine Beschädigung von Teilen erfolgt. Die zu den Absperrventilen führende Sammelrohrleitung muss ausreichend flexibel sein, um die Ventile und die Rohrleitung gegen Abscheren und gegen Freisetzen des Druckgefässinhalts zu schützen. Die Füll- und Entleerungseinrichtungen (einschliesslich Flansche oder Schraubverschlüsse) und alle Schutzkappen müssen gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden können.

**6.8.3.2.19** Um ein Freisetzen des Inhalts bei Beschädigungen zu vermeiden, müssen die Sammelrohre, die Entleerungseinrichtungen (Rohranschlüsse, Verschlusseinrichtungen) und die Absperrrichtungen gegen Abreissen durch äussere Beanspruchungen geschützt oder angeordnet sein oder so ausgelegt sein, dass sie diesen standhalten.

**6.8.3.2.20** Das Sammelrohrsystem muss für den Betrieb im Temperaturbereich von  $-20\text{ °C}$  bis  $+50\text{ °C}$  ausgelegt sein.

Das Sammelrohrsystem muss so ausgelegt, gebaut und montiert sein, dass die Gefahr der Beschädigung infolge thermischer Ausdehnung und Schrumpfung, mechanischer Erschütterungen oder Vibrationen vermieden wird. Alle Rohrleitungen müssen aus einem geeigneten Werkstoff aus Metall sein. Soweit möglich, müssen die Rohrleitungsverbindungen geschweisst sein.

Verbindungen von Kupferrohrleitungen müssen hartgelötet sein oder durch eine metallene Verbindung gleicher Festigkeit hergestellt sein. Der Schmelzpunkt von hartgelöteten Werkstoffen darf nicht niedriger als  $525\text{ °C}$  sein. Die Verbindungen dürfen die Festigkeit der Rohrleitungen nicht vermindern, wie dies bei Schraubverbindungen der Fall sein kann.

**6.8.3.2.21** Mit Ausnahme für UN 1001 Acetylen, gelöst, darf die zulässige Spannung  $\sigma$  des Sammelrohrsystems beim Prüfdruck der Gefässe 75 % der garantierten Streckgrenze des Werkstoffes nicht überschreiten.

Die erforderliche Wanddicke des Sammelrohrsystems für UN 1001 Acetylen, gelöst, ist nach anerkannten Regeln der Technik zu berechnen.

**Bem.** Wegen der Streckgrenze siehe Absatz 6.8.2.1.11.

- 6.8.3.2.22** Abweichend von den Vorschriften der Absätze 6.8.3.2.3, 6.8.3.2.4 und 6.8.3.2.7 dürfen bei Flaschen, Grossflaschen, Druckfässern und Flaschenbündeln, die ein Batterie-Fahrzeug oder einen MEGC bilden, die geforderten Absperrreinrichtungen auch innerhalb des Sammelrohrsystems eingebaut sein.
- 6.8.3.2.23** Hat ein Element ein Sicherheitsventil und befinden sich zwischen den Elementen Absperrreinrichtungen, so muss jedes Element mit einem solchen versehen sein.
- 6.8.3.2.24** Die Füll- und Entleerungseinrichtungen dürfen an einem Sammelrohr angebracht sein.
- 6.8.3.2.25** Alle Elemente, einschliesslich aller einzelnen Flaschen eines Flaschenbündels, die zur Beförderung giftiger Gase vorgesehen sind, müssen durch ein Verschlussventil voneinander getrennt werden können.
- 6.8.3.2.26** Batterie-Fahrzeuge oder MEGC, die zur Beförderung giftiger Gase vorgesehen sind, dürfen keine Sicherheitsventile haben, es sei denn, vor diesen ist eine Berstscheibe angebracht. In diesem Fall muss die Anordnung der Berstscheibe und des Sicherheitsventils den Anforderungen der zuständigen Behörde entsprechen.
- 6.8.3.2.27** Die Vorschriften des Absatzes 6.8.3.2.26 verbieten nicht das Anbringen von Sicherheitsventilen an Batterie-Fahrzeugen oder MEGC, die für die Seebeförderung bestimmt sind und dem IMDG-Code entsprechen.
- 6.8.3.2.28** Gefässe, die Elemente eines Batterie-Fahrzeugs oder MEGC zur Beförderung entzündbarer Gase sind, müssen in Gruppen von höchstens 5000 Litern zusammengefasst werden, die durch ein Verschlussventil voneinander getrennt werden können.

Die Elemente eines Batterie-Fahrzeugs oder eines MEGC zur Beförderung entzündbarer Gase müssen, sofern sie aus Tanks nach diesem Kapitel bestehen, durch ein Verschlussventil voneinander getrennt werden können.

### **6.8.3.3 Baumusterprüfung und Baumusterzulassung**

Keine Sondervorschriften.

### **6.8.3.4 Prüfungen**

- 6.8.3.4.1** Die Werkstoffe jedes geschweissten Tankkörpers, mit Ausnahme der Flaschen, Grossflaschen und Druckfässer sowie der Flaschen als Teil von Flaschenbündeln, die Elemente eines Batterie-Fahrzeugs oder MEGC sind, müssen nach dem Prüfverfahren des Abschnitts 6.8.5 geprüft werden.
- 6.8.3.4.2** Die grundlegenden Vorschriften für den Prüfdruck sind in den Absätzen 4.3.3.2.1 bis 4.3.3.2.4 und die minimalen Prüfdrücke sind im Verzeichnis der Gase und Gasgemische in Absatz 4.3.3.2.5 angegeben.
- 6.8.3.4.3** Die erste Wasserdruckprüfung ist vor dem Anbringen der Wärmeisolierung durchzuführen. Wenn der Tankkörper, seine Armaturen, Rohrleitungen und Ausrüstungsteile getrennt geprüft worden sind, muss der Tank nach dem Zusammenbau einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden.
- 6.8.3.4.4** Der Fassungsraum jedes Tankkörpers zur Beförderung verdichteter Gase, die nach Masse gefüllt werden, sowie zur Beförderung verflüssigter oder gelöster Gase muss unter Aufsicht einer Prüfstelle durch Wiegen oder durch Auslitern einer Wasserfüllung bestimmt werden; die Genauigkeit der Messung des Fassungsraums des Tankkörpers muss mindestens 1 % betragen. Eine rechnerische Bestimmung aus den Abmessungen des Tankkörpers ist nicht zulässig. Die höchstzulässige Masse der Füllung ist nach Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 oder P 203 sowie nach den Absätzen 4.3.3.2.2 und 4.3.3.2.3 durch eine Prüfstelle festzulegen.
- 6.8.3.4.5** Die Schweissnähte des Tankkörpers sind entsprechend einem Schweissnahtfaktor  $\lambda = 1$  nach Absatz 6.8.2.1.23 zu prüfen.
- 6.8.3.4.6** An Tanks zur Beförderung tiefgekühlt verflüssigter Gase:
  - a) Abweichend von den Vorschriften des Absatzes 6.8.2.4.2 sind die wiederkehrenden Prüfungen spätestens  
 sechs Jahre | acht Jahre  
 nach der erstmaligen Prüfung und danach spätestens alle 12 Jahre durchzuführen.
  - b) Abweichend von den Vorschriften des Absatzes 6.8.2.4.3 sind die Zwischenprüfungen spätestens sechs Jahre nach jeder wiederkehrenden Prüfung durchzuführen.
- 6.8.3.4.7** Bei Tanks mit Vakuumisolierung dürfen die Wasserdruckprüfung und die Feststellung des inneren Zustandes im Einvernehmen mit der Prüfstelle durch eine Dichtheitsprüfung und eine Vakuummessung ersetzt werden.

**6.8.3.4.8** Wenn bei wiederkehrenden Untersuchungen Öffnungen in die Tankkörper für tiefgekühlt verflüssigte Gase geschnitten werden, ist vor Wiederinbetriebnahme das zum dichten Verschiessen des Tankkörpers angewandte Verfahren, welches die einwandfreie Beschaffenheit des Tankkörpers gewährleisten muss, von der Prüfstelle zu genehmigen.

**6.8.3.4.9** Dichtheitsprüfungen an Tanks für Gase sind bei einem Druck durchzuführen, der

- für verdichtete, verflüssigte und gelöste Gase mindestens 20 % des Prüfdrucks entspricht;
- für tiefgekühlt verflüssigte Gase mindestens 90 % des höchsten Betriebsdrucks entspricht.

**6.8.3.4.10** (bleibt offen)

#### **Haltezeiten für Tankcontainer zur Beförderung von tiefgekühlt verflüssigten Gasen**

Die Referenzhaltezeit für Tankcontainer zur Beförderung von tiefgekühlt verflüssigten Gasen muss auf der Grundlage folgender Faktoren bestimmt werden:

- a) der nach Absatz 6.8.3.4.11 bestimmten Wirksamkeit des Isolierungssystems;
- b) des niedrigsten Ansprechdrucks der Druckbegrenzungseinrichtung(en);
- c) der ursprünglichen Füllbedingungen;
- d) einer angenommenen Umgebungstemperatur von 30 °C;
- e) der physikalischen Eigenschaften der einzelnen, für die Beförderung vorgesehenen tiefgekühlt verflüssigten Gase.

**6.8.3.4.11** (bleibt offen)

Die Wirksamkeit des Isolierungssystems (Wärmezufuhr in Watt) muss durch eine Baumusterprüfung des Tankcontainers geprüft werden. Diese Prüfung muss Folgendes umfassen:

- a) entweder eine Konstantdruckprüfung (zum Beispiel bei atmosphärischem Druck), bei der über einen bestimmten Zeitraum der Verlust an tiefgekühlt verflüssigtem Gas gemessen wird,
- b) oder eine Prüfung im geschlossenen System, bei der über einen bestimmten Zeitraum der Druckanstieg im Tankkörper gemessen wird.

Bei der Durchführung der Konstantdruckprüfung müssen Schwankungen des atmosphärischen Drucks berücksichtigt werden. Bei beiden Prüfungen müssen Korrekturen zur Berücksichtigung eventueller Abweichungen der Umgebungstemperatur vom angenommenen Referenzwert für die Umgebungstemperatur von 30 °C vorgenommen werden.

**Bem.** Die Norm ISO 21014:2006 «Kryo-Behälter – Leistungsmerkmale der Kryo-Isolierung» beschreibt Methoden für die Bestimmung der Leistungsmerkmale der Isolierung von Kryo-Behältern und bietet eine Methode für die Berechnung der Haltezeit.

#### **Prüfungen für Batterie-Fahrzeuge und MEGC**

**6.8.3.4.12** Die Elemente und Ausrüstungsteile jedes Batterie-Fahrzeugs oder MEGC sind entweder zusammen oder getrennt vor der erstmaligen Inbetriebnahme zu prüfen (erstmalige Prüfung). Batterie-Fahrzeuge oder MEGC, deren Elemente aus Gefässen bestehen, sind danach in Abständen von höchstens fünf Jahren zu prüfen. Batterie-Fahrzeuge oder MEGC, deren Elemente aus Tanks bestehen, sind danach in Abständen gemäss den Absätzen 6.8.2.4.2 und 6.8.2.4.3 zu prüfen. Unabhängig von der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung ist, wenn es sich gemäss Absatz 6.8.3.4.16 als erforderlich erweist, eine ausserordentliche Prüfung durchzuführen.



- 6.8.3.4.13** Die erstmalige Prüfung umfasst:
- eine Prüfung der Übereinstimmung mit dem zugelassenen Baumuster,
  - eine Überprüfung der Auslegungsmerkmale,
  - eine Prüfung des inneren und äusseren Zustandes,
  - eine Wasserdruckprüfung<sup>18)</sup> mit dem Prüfdruck, der auf dem in Absatz 6.8.3.5.10 vorgeschriebenen Schild angegeben ist,
  - eine Dichtheitsprüfung beim höchsten Betriebsdruck und
  - eine Funktionsprüfung der Ausrüstungsteile.

Wenn die Elemente und die Ausrüstung getrennt einer Druckprüfung unterzogen worden sind, müssen sie nach dem Zusammenbau gemeinsam einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden.

- 6.8.3.4.14** Flaschen, Grossflaschen und Druckfässer sowie Flaschen als Teil von Flaschenbündeln müssen gemäss Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 oder P 203 geprüft werden.

Der Prüfdruck des Sammelrohrsystems des Batterie-Fahrzeugs oder MEGC muss derselbe sein wie für die Elemente des Batterie-Fahrzeugs oder MEGC. Die Druckprüfung des Sammelrohrsystems kann als Wasserdruckprüfung mit Zustimmung der zuständigen Behörde unter Verwendung einer anderen Flüssigkeit oder eines Gases durchgeführt werden. Abweichend von dieser Vorschrift muss der Prüfdruck für das Sammelrohrsystem von Batterie-Fahrzeugen oder MEGC für UN 1001 Acetylen, gelöst, mindestens 300 bar sein.

- 6.8.3.4.15** Die wiederkehrende Prüfung umfasst eine Dichtheitsprüfung beim höchsten Betriebsdruck sowie eine äussere Untersuchung des Aufbaus, der Elemente und der Bedienungsausrüstung ohne Demontage der Elemente. Die Elemente und Rohrleitungen sind innerhalb der in Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 festgelegten Fristen und in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Unterabschnitts 6.2.1.6 bzw. 6.2.3.5 zu prüfen. Wenn die Elemente und die Ausrüstung getrennt einer Druckprüfung unterzogen worden sind, müssen sie nach dem Zusammenbau gemeinsam einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden.

- 6.8.3.4.16** Eine ausserordentliche Prüfung ist erforderlich, wenn das Batterie-Fahrzeug oder der MEGC Anzeichen von Beschädigung, Korrosion, Undichtheit oder anderer auf einen Mangel hinweisende Zustände aufweist, der die Unversehrtheit des Batterie-Fahrzeugs oder MEGC beeinträchtigen könnte. Der Umfang der ausserordentlichen Prüfung und, soweit dies als erforderlich erachtet wird, die Demontage der Elemente hängt vom Ausmass der Beschädigung oder der Verschlechterung des Zustands des Batterie-Fahrzeugs oder MEGC ab. Sie muss mindestens die in Absatz 6.8.3.4.17 vorgeschriebene Prüfung umfassen.

- 6.8.3.4.17** Die Prüfungen müssen sicherstellen, dass
- a) die Elemente äusserlich auf punktförmige Vertiefungen (Pitting), Korrosion, Abrieb, Beulen, Verformungen, Fehler in Schweissnähten oder andere Zustände, einschliesslich Undichtheiten, geprüft sind, durch die das Batterie-Fahrzeug oder der MEGC bei der Beförderung unsicher werden könnte;
  - b) die Rohrleitungen, die Absperrrichtungen und die Dichtungen auf Korrosion, Defekte und andere Zustände, einschliesslich Undichtheiten, geprüft sind, durch die das Batterie-Fahrzeug oder der MEGC beim Befüllen, Entleeren oder der Beförderung unsicher werden könnte;
  - c) fehlende oder lose Bolzen oder Muttern bei geflanschten Verbindungen oder Blindflanschen ersetzt oder festgezogen sind;
  - d) alle Sicherheitseinrichtungen und -ventile frei von Korrosion, Verformung, Beschädigung oder Defekten sind, die ihre normale Funktion behindern könnten. Fernbediente und selbstschliessende Verschluss-einrichtungen sind zu betätigen, um ihre ordnungsgemässe Funktion nachzuweisen;
  - e) die auf dem Batterie-Fahrzeug oder MEGC vorgeschriebenen Kennzeichen lesbar sind und den anwendbaren Vorschriften entsprechen und
  - f) der Rahmen, das Traglager und die Hebeeinrichtungen des Batterie-Fahrzeugs oder MEGC sich in einem zufrieden stellenden Zustand befinden.

- 6.8.3.4.18** Die Prüfungen nach den Absätzen 6.8.3.4.12 bis 6.8.3.4.17 sind durch die Prüfstelle durchzuführen. Über die Prüfungen sind auch im Falle negativer Prüfergebnisse Bescheinigungen auszustellen. In diesen Bescheinigungen ist ein Hinweis auf das Verzeichnis der in diesem Batterie-Fahrzeug oder MEGC zur Beförderung zugelassenen Stoffe gemäss Absatz 6.8.2.3.2 aufzunehmen.

Eine Kopie dieser Bescheinigungen ist der Tankakte jedes geprüften Tanks, Batterie-Fahrzeugs oder MEGC beizufügen (siehe Absatz 4.3.2.1.7).

---

<sup>18)</sup> In Sonderfällen darf die Wasserdruckprüfung mit Zustimmung der zuständigen Behörde durch eine Druckprüfung unter Verwendung eines Gases oder mit Zustimmung der Prüfstelle unter Verwendung einer anderen Flüssigkeit ersetzt werden, wenn dieses Vorgehen nicht gefährlich ist.

### 6.8.3.5 Kennzeichnung

**6.8.3.5.1** Auf dem in Absatz 6.8.2.5.1 vorgesehenen Tankschild müssen nachstehende Angaben zusätzlich eingepägt oder in einem ähnlichen Verfahren angebracht sein, oder diese Angaben dürfen unmittelbar auf den Wänden des Tankkörpers angebracht sein, wenn diese so verstärkt sind, dass die Widerstandsfähigkeit des Tanks nicht beeinträchtigt wird.

**6.8.3.5.2** An Tanks für einen einzigen Stoff:

- die offizielle Benennung des Gases für die Beförderung und bei Gasen, die einer n.a.g.-Eintragung zugeordnet sind, zusätzlich die technische Benennung<sup>19)</sup>.

Diese Angabe ist

- bei Tanks für verdichtete Gase, die nach Druck gefüllt werden, durch den für den Tank höchstzulässigen Fülldruck bei 15 °C und
- bei Tanks für verdichtete Gase, die nach Masse gefüllt werden, sowie bei Tanks für verflüssigte, tiefgekühlt verflüssigte oder gelöste Gase durch die höchstzulässige Masse der Füllung in kg und durch die Füllungstemperatur, wenn diese niedriger als –20 °C ist, zu ergänzen.

**6.8.3.5.3** An Tanks für wechselweise Verwendung:

- die offizielle Benennung des Gases für die Beförderung und bei Gasen, die einer n.a.g.-Eintragung zugeordnet sind, zusätzlich die technische Benennung<sup>19)</sup> der Gase, für die der Tank zugelassen ist.

Diese Angabe ist durch die höchstzulässige Masse der Füllung für jedes Gas in kg zu ergänzen.

**6.8.3.5.4** An Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase:

- der höchstzulässige Betriebsdruck<sup>20)</sup>;
  - die Referenzhaltezeit (in Tagen oder Stunden) für jedes Gas<sup>20)</sup>;
  - die dazugehörigen ursprünglichen Drücke (in bar oder kPa (Überdruck))<sup>20)</sup>.

**6.8.3.5.5** An Tanks mit Wärmeisolierung:

- die Angaben «wärmeisoliert» oder «vakuumisoliert».

**6.8.3.5.6** Zusätzlich zu den in Absatz 6.8.2.5.2 vorgesehenen Angaben müssen auf dem Tankfahrzeug (auf dem Tank selbst oder auf Tafeln) | dem Tankcontainer (auf dem Tank selbst oder auf Tafeln)

angegeben sein:

- die Tankcodierung gemäss Zulassungsbescheinigung (siehe Absatz 6.8.2.3.2) mit dem tatsächlichen Prüfdruck des Tanks;
  - die Angabe «niedrigste zugelassene Füllungstemperatur: ...»
- b) bei Tanks für einen einzigen Stoff:
  - die offizielle Benennung des Gases für die Beförderung und bei Gasen, die einer n.a.g.-Eintragung zugeordnet sind, zusätzlich die technische Benennung<sup>19)</sup>;
  - für verdichtete Gase, die nach Masse gefüllt werden, sowie für verflüssigte, tiefgekühlt verflüssigte oder gelöste Gase die höchstzulässige Masse der Füllung in kg;

<sup>19)</sup> Anstelle der offiziellen Benennung für die Beförderung oder, soweit anwendbar, der offiziellen Benennung für die Beförderung der n.a.g.-Eintragung, gefolgt von der technischen Benennung, ist die Verwendung einer der folgenden Benennungen zugelassen:

- für UN 1078 Gas als Kältemittel, n.a.g.: Gemisch F 1, Gemisch F 2, Gemisch F 3;
- für UN 1060 Methylacetylen und Propadien, Gemisch, stabilisiert: Gemisch P 1, Gemisch P 2;
- für UN 1965 Kohlenwasserstoffgas, Gemisch, verflüssigt, n.a.g.: Gemisch A, Gemisch A 01, Gemisch A 02, Gemisch A 0, Gemisch A 1, Gemisch B 1, Gemisch B 2, Gemisch B, Gemisch C. Die in Unterabschnitt 2.2.2.3 Klassifizierungscode 2 F UN 1965 Bem. 1 aufgeführten Handelsnamen dürfen nur zusätzlich verwendet werden;
- für UN 1010 Butadiene, stabilisiert: Buta-1,2-dien, stabilisiert, Buta-1,3-dien, stabilisiert;
- für UN 1012 Buten: But-1-en, cis-But-2-en, trans-But-2-en, Butene, Gemisch.

<sup>20)</sup> Nach den Zahlenwerten sind jeweils die Masseinheiten hinzuzufügen.

- c) bei Tanks für wechselweise Verwendung:
- die offizielle Benennung des Gases für die Beförderung und bei Gasen, die einer n.a.g.-Eintragung zugeordnet sind, zusätzlich die technische Benennung<sup>19)</sup> der Gase, zu deren Beförderung die Tanks verwendet werden mit Angabe der höchstzulässigen Masse der Füllung für jedes Gas in kg;
- d) bei Tanks mit Wärmeisolierung:
- die Angabe «wärmeisoliert» oder «vakuumisoliert» in einer amtlichen Sprache des Zulassungslandes und, wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch, sofern nicht Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung berührten Staaten etwas anderes vorschreiben.

6.8.3.5.7 (bleibt offen)

6.8.3.5.8 Diese Angaben sind nicht erforderlich bei einem Trägerfahrzeug für Aufsetztanks. (bleibt offen)

6.8.3.5.9 (bleibt offen)

#### Kennzeichnung von Batterie-Fahrzeugen und MEGC

6.8.3.5.10 An jedem Batterie-Fahrzeug und MEGC muss für Kontrollzwecke ein Schild aus nicht korrodierendem Metall dauerhaft an einer leicht zugänglichen Stelle befestigt sein. Auf diesem Schild müssen mindestens die nachstehend aufgeführten Angaben eingeprägt oder in einem ähnlichen Verfahren angebracht sein:

- Zulassungsnummer;
- Name oder Zeichen des Herstellers;
- Seriennummer des Herstellers;
- Baujahr;
- Prüfdruck (Überdruck)<sup>20)</sup>;
- Berechnungstemperatur (nur erforderlich bei Berechnungstemperaturen über +50 °C oder unter –20 °C)<sup>20)</sup>;
- Datum (Monat, Jahr) der erstmaligen und der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung nach den Absätzen 6.8.3.4.12 und 6.8.3.4.15;
- Stempel der Prüfstelle, welche die Prüfung vorgenommen hat.

6.8.3.5.11 Folgende Angaben müssen auf dem Batterie-Fahrzeug selbst oder auf einer Tafel angegeben sein:

- Name des Fahrzeughalters oder Betreibers;
- Zahl der Elemente;
- gesamter Fassungsraum der Elemente<sup>20)</sup>;

und bei Batterie-Fahrzeugen, die nach Masse gefüllt werden:

- Leermasse<sup>20)</sup>;
- höchstzulässige Gesamtmasse<sup>20)</sup>.

Folgende Angaben müssen auf dem MEGC selbst oder auf einer Tafel angegeben sein:

- Name des Eigentümers und des Betreibers;
- Zahl der Elemente;
- gesamter Fassungsraum der Elemente<sup>20)</sup>;
- höchstzulässige Gesamtmasse<sup>20)</sup>;
- Tankcodierung gemäss Zulassungsbescheinigung (siehe Absatz 6.8.2.3.2) mit dem tatsächlichen Prüfdruck des MEGC;
- offizielle Benennung des Gases für die Beförderung und bei Gasen, die einer n.a.g.-Eintragung zugeordnet sind, zusätzlich die technische Benennung<sup>19)</sup> der Gase, zu deren Beförderung der MEGC verwendet wird;

und bei MEGC, die nach Masse gefüllt werden:

- Eigenmasse<sup>20)</sup>.

6.8.3.5.12 Auf einer in der Nähe der Einfüllstelle angebrachten Tafel am Rahmen von Batterie-Fahrzeugen und MEGC muss angegeben sein:

- der höchstzulässige Fülldruck<sup>20)</sup> bei 15 °C der Elemente für verdichtete Gase,
- die offizielle Benennung des Gases für die Beförderung nach Kapitel 3.2 und bei Gasen, die einer n.a.g.-Eintragung zugeordnet sind, zusätzlich die technische Benennung<sup>19)</sup>,

sowie für verflüssigte Gase:

- die höchstzulässige Masse der Füllung eines jeden Elements<sup>20)</sup>.

**6.8.3.5.13** Flaschen, Grossflaschen und Druckfässer sowie Flaschen als Teil von Flaschenbündeln müssen mit den Aufschriften nach Unterabschnitt 6.2.2.7 versehen sein. Diese Gefässe müssen nicht einzeln mit Gefahretiketten nach Kapitel 5.2 bezettelt sein.

Batterie-Fahrzeuge und MEGC müssen nach Kapitel 5.3 mit Grosszetteln (Placards) versehen und gekennzeichnet sein.

**6.8.3.6 Vorschriften für Batterie-Fahrzeuge und MEGC, die nach in Bezug genommenen Normen ausgelegt, gebaut und geprüft sind**

**Bem.** Personen oder Organe, die in den Normen als Verantwortliche gemäss ADR ausgewiesen sind, müssen die Vorschriften des ADR einhalten.

Seit dem 1. Januar 2009 ist die Anwendung in Bezug genommener Normen rechtsverbindlich. Ausnahmen sind in Unterabschnitt 6.8.3.7 aufgeführt.

Baumusterzulassungen müssen in Übereinstimmung mit Abschnitt 1.8.7 und Unterabschnitt 6.8.2.3 ausgestellt werden. Für die Ausstellung einer Baumusterzulassungsbescheinigung muss aus der nachstehenden Tabelle eine Norm, die gemäss der Angabe in Spalte (4) anwendbar ist, ausgewählt werden. Wenn mehrere Normen angewendet werden können, ist nur eine dieser Normen auszuwählen.

In der Spalte (3) sind die Absätze des Kapitels 6.8 angegeben, mit denen die Norm übereinstimmt.

In der Spalte (5) ist der späteste Zeitpunkt angegeben, zu dem bestehende Baumusterzulassungen gemäss Absatz 1.8.7.2.2.2 zurückgezogen werden müssen; wenn kein Datum angegeben ist, bleibt die Baumusterzulassung bis zu ihrem Ablauf gültig.

Die Normen müssen in Übereinstimmung mit Abschnitt 1.1.5 angewendet werden. Sie müssen in ihrer Gesamtheit angewendet werden, sofern in der nachstehenden Tabelle nichts anderes angegeben ist.

Der Anwendungsbereich jeder Norm ist in der Anwendungsbestimmung der Norm definiert, sofern in der nachstehenden Tabelle nichts anderes festgelegt ist.

Referenz	Titel des Dokuments	Vorschriften, mit denen die Norm übereinstimmt	anwendbar für neue oder Verlängerungen von Baumusterzulassungen	letzter Zeitpunkt für den Entzug bestehender Baumusterzulassungen
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN 13807:2003	Ortsbewegliche Gasflaschen – Batterie-Fahrzeuge – Konstruktion, Herstellung, Kennzeichnung und Prüfung <b>Bem.</b> Diese Norm darf, soweit zutreffend, auch für MEGC aus Druckgefässen angewendet werden.	6.8.3.1.4, 6.8.3.1.5, 6.8.3.2.18 bis 6.8.3.2.26, 6.8.3.4.12 bis 6.8.3.4.14 und 6.8.3.5.10 bis 6.8.3.5.13	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Dezember 2020	
EN 13807:2017	Ortsbewegliche Gasflaschen – Batterie-Fahrzeuge und Gascontainer mit mehreren Elementen (MEGCs) – Auslegung, Herstellung, Kennzeichnung und Prüfung	6.8.3.1.4, 6.8.3.1.5, 6.8.3.2.18 bis 6.8.3.2.28, 6.8.3.4.12 bis 6.8.3.4.14 und 6.8.3.5.10 bis 6.8.3.5.13	bis auf Weiteres	
EN ISO 23826:2021	Gasflaschen – Kugelhähne – Spezifikation und Prüfungen	6.8.2.1.1 und 6.8.2.2.1	ab dem 1. Januar 2025 verpflichtend	

### 6.8.3.7 **Vorschriften für Batterie-Fahrzeuge und MEGC, die nicht nach in Bezug genommenen Normen ausgelegt, gebaut und geprüft sind**

Um dem wissenschaftlichen und technischen Fortschritt Rechnung zu tragen, oder in Fällen, in denen in Unterabschnitt 6.8.3.6 keine Normen in Bezug genommen sind, oder um bestimmten Aspekten Rechnung zu tragen, die in einer in Unterabschnitt 6.8.3.6 in Bezug genommenen Norm nicht vorgesehen sind, kann die zuständige Behörde die Anwendung eines technischen Regelwerks anerkennen, das ein gleiches Sicherheitsniveau gewährleistet. Die Batterie-Fahrzeuge und MEGC müssen jedoch den Mindestanforderungen des Abschnitts 6.8.3 entsprechen.

Sobald eine in Unterabschnitt 6.8.3.6 neu in Bezug genommene Norm angewendet werden kann, muss die zuständige Behörde die Anerkennung des entsprechenden technischen Regelwerks zurückziehen. Eine Übergangsfrist, die spätestens zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der nächsten Ausgabe des ADR endet, darf angewendet werden.

In der Baumusterzulassung muss das Verfahren für wiederkehrende Prüfungen festgelegt werden, wenn die in Abschnitt 6.2.2, 6.2.4 oder in Unterabschnitt 6.8.2.6 in Bezug genommenen Normen nicht anwendbar sind oder nicht angewendet werden dürfen.

Die zuständige Behörde muss dem Sekretariat der UNECE ein Verzeichnis der von ihr anerkannten technischen Regelwerke übermitteln und bei Änderungen aktualisieren. Das Verzeichnis sollte folgende Angaben enthalten: Name und Datum des Regelwerks, Gegenstand des Regelwerks und Angaben darüber, wo dieses bezogen werden kann. Das Sekretariat muss diese Informationen auf seiner Website öffentlich zugänglich machen.

Eine Norm, die für eine Inbezugnahme in einer zukünftigen Ausgabe des ADR angenommen wurde, darf von der zuständigen Behörde zur Anwendung zugelassen werden, ohne dies dem Sekretariat der UNECE mitzuteilen.

### 6.8.4 **Sondervorschriften**

- Bem.**
1. Für flüssige Stoffe mit einem Flammpunkt bis höchstens 60 °C sowie für entzündbare Gase siehe auch Absätze 6.8.2.1.26, 6.8.2.1.27 und 6.8.2.2.9.
  2. Wegen der Vorschriften für Tanks, die einer Druckprüfung von mindestens 1 MPa (10 bar) unterzogen werden müssen, oder für Tanks zur Beförderung von tiefgekühlt verflüssigten Gasen siehe Abschnitt 6.8.5.

Folgende Sondervorschriften sind anwendbar, wenn sie in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (13) bei einer Eintragung angegeben sind:

#### **a) Bau (TC)**

- TC 1** Für die Werkstoffe und den Bau dieser Tankkörper gelten die Vorschriften des Abschnitts 6.8.5.
- TC 2** Tankkörper und ihre Ausrüstungsteile müssen aus Aluminium mit einem Reinheitsgrad von mindestens 99,5 % oder einem geeigneten Stahl hergestellt sein, der keine Zersetzung des Wasserstoffperoxids bewirkt. Wenn die Tankkörper aus Reinaluminium mit einem Reinheitsgrad von mindestens 99,5 % hergestellt sind, muss die Wanddicke nicht mehr als 15 mm betragen, auch wenn die Berechnung nach Absatz 6.8.2.1.17 einen höheren Wert ergibt.
- TC 3** Tankkörper müssen aus austenitischem Stahl hergestellt sein.
- TC 4** Tankkörper müssen mit einer Emaillauskleidung oder einer gleichwertigen Schutzauskleidung versehen sein, sofern der Werkstoff des Tankkörpers von UN 3250 Chloressigsäure angegriffen wird.
- TC 5** Tankkörper müssen mit einer Bleiauskleidung von mindestens 5 mm Dicke oder einer gleichwertigen Auskleidung versehen sein.
- TC 6** Die Wanddicke von Tanks, die aus Aluminium mit einem Reinheitsgrad von mindestens 99 % oder aus Aluminiumlegierung hergestellt sind, muss nicht mehr als 15 mm betragen, auch wenn die Berechnung nach Absatz 6.8.2.1.17 einen höheren Wert ergibt.
- TC 7** Die Mindestwanddicke des Tankkörpers darf nicht geringer als 3 mm sein.
- TC 8** Tankkörper müssen aus Aluminium oder Aluminiumlegierung hergestellt sein. Die Tankkörper dürfen für einen äusseren Auslegungsdruck von mindestens 5 kPa (0,05 bar) ausgelegt sein.

## **b) Ausrüstung (TE)**

**TE 1** (gestrichen)

**TE 2** (gestrichen)

**TE 3** Die Tanks müssen zusätzlich folgenden Vorschriften entsprechen:

Die Heizeinrichtung darf nicht bis ins Innere des Tankkörpers führen, sondern muss aussen am Tankkörper angebracht sein. Ein zur Entleerung des Phosphors dienendes Rohr darf jedoch mit einem Wärmemantel versehen sein. Die Heizeinrichtung dieses Mantels muss so eingestellt sein, dass ein Überschreiten der Temperatur des Phosphors über die Beladetemperatur des Tankkörpers verhindert wird. Die anderen Rohre müssen in den oberen Teil des Tankkörpers führen; die Öffnungen müssen oberhalb des höchstzulässigen Standes des Phosphors liegen und unter verriegelbaren Kappen vollständig verschliessbar sein.

Der Tank muss mit einer Messeinrichtung zum Nachprüfen des Phosphorstandes versehen sein und, wenn Wasser als Schutzmittel verwendet wird, mit einem festen Zeichen, das den höchstzulässigen Wasserstand anzeigt.

**TE 4** Die Tankkörper müssen mit einer Wärmeisolierung aus schwer entzündbaren Werkstoffen versehen sein.

**TE 5** Wenn die Tankkörper mit einer Wärmeisolierung versehen sind, muss diese aus schwer entzündbaren Werkstoffen bestehen.

**TE 6** Die Tanks dürfen mit einer Einrichtung ausgerüstet sein, die so ausgelegt ist, dass eine Verstopfung durch den beförderten Stoff ausgeschlossen und ein Freiwerden und der Aufbau eines Über- oder Unterdrucks im Innern des Tankkörpers verhindert wird.

**TE 7** Die Entleerungseinrichtungen der Tankkörper müssen mit zwei hintereinanderliegenden, voneinander unabhängigen Verschlüssen versehen sein, von denen der erste aus einer inneren Absperreinrichtung mit einem Schnellschlussventil einer genehmigten Bauart und der zweite aus einer äusseren Absperreinrichtung am Ende jedes Auslaufstutzens besteht. Am Ausgang jeder äusseren Absperreinrichtung ist ein Blindflansch oder eine gleich wirksame Einrichtung anzubringen. Wenn die Schlauchanschlüsse weggerissen werden, muss die innere Absperreinrichtung mit dem Tankkörper verbunden und geschlossen bleiben.

**TE 8** Die Schlauchanschlüsse der Tanks müssen aus Werkstoffen hergestellt sein, die keine Zersetzung des Wasserstoffperoxids verursachen.

**TE 9** Die Tanks sind oben mit einer Verschlusseinrichtung zu versehen, die so beschaffen sein muss, dass sich im Innern des Tankkörpers kein Überdruck infolge der Zersetzung der beförderten Stoffe bilden kann und das Ausfliessen von Flüssigkeit und das Eindringen fremder Substanzen ins Innere des Tankkörpers verhindert wird.

**TE 10** Die Verschlusseinrichtungen der Tanks müssen so hergestellt sein, dass während der Beförderung keine Verstopfung der Einrichtungen durch den fest gewordenen Stoff möglich ist.

Sind die Tanks mit einem wärmeisolierenden Stoff umgeben, so muss dieser aus anorganischem Material bestehen und vollständig frei von brennbaren Stoffen sein.

**TE 11** Die Tankkörper sowie ihre Bedienungsausrüstungen müssen so beschaffen sein, dass das Eindringen fremder Substanzen ins Innere des Tankkörpers, das Ausfliessen von Flüssigkeit und die Entstehung eines gefährlichen Überdrucks im Innern des Tankkörpers infolge Zersetzung der beförderten Stoffe verhindert wird. Ein Sicherheitsventil, welches das Eindringen fremder Substanzen verhindert, erfüllt diese Vorschrift ebenfalls.

**TE 12** Die Tanks müssen mit einer Wärmeisolierung nach Absatz 6.8.3.2.14 versehen sein. Wenn die SADT des organischen Peroxids im Tank höchstens 55 °C beträgt oder der Tank aus Aluminium hergestellt ist, muss der Tankkörper vollständig isoliert sein. Der Sonnenschutz und jeder von ihm nicht bedeckte Teil des Tanks oder die äussere Umhüllung einer vollständigen Isolierung müssen einen weissen Anstrich haben oder in blankem Metall ausgeführt sein. Der Anstrich muss vor jeder Beförderung gereinigt und bei Vergilben oder Beschädigung erneuert werden. Die Wärmeisolierung darf keine brennbaren Stoffe enthalten.

Die Tanks müssen mit Temperaturmessgeräten ausgerüstet sein.

Die Tanks müssen mit Sicherheitsventilen und Notfall-Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein. Unterdruckventile dürfen ebenfalls verwendet werden. Notfall-Druckentlastungseinrichtungen müssen bei Drücken ansprechen, die den Eigenschaften des organischen Peroxids und dem Baumuster des Tanks entsprechend festgesetzt werden. Schmelzsicherungen dürfen am Tankkörper nicht zugelassen werden.

Die Tanks müssen mit federbelasteten Sicherheitsventilen ausgerüstet sein, um einen wesentlichen Druckaufbau im Tankkörper durch Zersetzungsprodukte und Dämpfe zu vermeiden, die bei einer Temperatur von 50 °C gebildet werden können. Die Abblasmenge und der Ansprechdruck des (der) Sicherheitsventils (-ventile) ist auf der Grundlage der Prüfergebnisse nach Sondervorschrift TA 2 festzulegen. Der Ansprechdruck darf jedoch keinesfalls so gewählt sein, dass flüssige Stoffe aus den Ventilen entweichen können, wenn der Tank umstürzt.

Die Notfall-Druckentlastungseinrichtungen der Tanks dürfen als federbelastete Ventile oder als Berstscheiben ausgeführt sein, die so ausgelegt sind, dass sämtliche entstehenden Zersetzungsprodukte und Dämpfe entlastet werden, die sich bei selbstbeschleunigender Zersetzung oder bei vollständiger Feuerwirkung während eines Zeitraums von mindestens einer Stunde unter Bedingungen entwickeln, die durch folgende Formeln definiert werden:

$$q = 70961 \cdot F \cdot A^{0,82},$$

wobei:

q = Wärmeaufnahme [W]

A = benetzte Fläche [m<sup>2</sup>]

F = Isolierungsfaktor [-]

F = 1 für nicht isolierte Tanks oder

$$F = \frac{U (923 - T_{PO})}{47032} \text{ für isolierte Tanks,}$$

wobei:

K = Wärmeleitfähigkeit der Isolierungsschicht [W·m<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>]

L = Dicke der Isolierungsschicht [m]

U = K/L = Wärmedurchgangskoeffizient der Isolierung [W·m<sup>-2</sup>·K<sup>-1</sup>]

T<sub>PO</sub> = Temperatur des Peroxids unter Entlastungsbedingungen [K].

Der Ansprechdruck der Notfall-Druckentlastungseinrichtung(en) muss höher sein als der oben genannte und auf der Grundlage der Prüfergebnisse nach Sondervorschrift TA 2 festgelegt sein. Die Notfall-Druckentlastungseinrichtungen müssen so bemessen sein, dass der höchste Druck im Tank zu keinem Zeitpunkt den Prüfdruck des Tanks übersteigt.

**Bem.** Im Handbuch Prüfungen und Kriterien Anhang 5 ist ein Beispiel für eine Prüfmethode zur Dimensionierung der Notfall-Druckentlastungseinrichtungen angegeben.

Für vollständig isolierte Tanks ist zur Ermittlung der Kapazität und der Einstellung der Notfall-Druckentlastungseinrichtung(en) von einem Isolierungsverlust von 1 % der Oberfläche auszugehen.

Unterdruckventile und federbelastete Sicherheitsventile der Tanks sind mit einer Flammendurchschlagsicherung auszurüsten, es sei denn, die zu befördernden Stoffe und deren Zersetzungsprodukte sind nicht brennbar. Die Verminderung der Abblasmenge der Ventile durch diese Flammendurchschlagsicherung ist zu berücksichtigen.

- TE 13** Die Tanks müssen mit einer Wärmeisolierung sowie einer aussen angebrachten Heizausrüstung versehen sein.
- TE 14** Die Tanks müssen mit einer Wärmeisolierung versehen sein. Wärmeisolierungen in direktem Kontakt mit dem Tankkörper und/oder Bauteilen des Heizsystems müssen eine Entzündungstemperatur aufweisen, die mindestens 50 °C über der Höchsttemperatur liegt, für die der Tank ausgelegt wurde.
- TE 15** (gestrichen)
- TE 16** (bleibt offen)
- TE 17** (bleibt offen)
- TE 18** Die Tanks für Stoffe, die bei einer Temperatur über 190 °C gefüllt werden, müssen mit senkrecht zu den oberen Einfüllöffnungen angebrachten Leitblechen versehen sein, um beim Befüllen eine rasche und lokalisierte Erwärmung des Mantels zu verhindern.
- TE 19** Einrichtungen am oberen Teil des Tanks müssen:
- entweder in einem eingelassenen Dom eingebaut sein
  - oder mit einem innen liegenden Sicherheitsventil versehen sein

- oder durch eine Schutzkappe oder durch quer und/oder längs angeordnete Konstruktionselemente oder durch gleich wirksame Einrichtungen geschützt sein, die so angebracht sein müssen, dass beim Umkippen des Fahrzeugs keine Beschädigung der Ausrüstungsteile möglich ist.

Einrichtungen am unteren Teil der Tanks:

Die Rohrstützen und die seitlichen Verschlusseinrichtungen sowie alle Entleerungseinrichtungen müssen entweder von der äussersten Begrenzung des Tanks um 200 mm zurückversetzt oder durch ein schützendes Profil mit einem Widerstandsmoment von mindestens 20 cm<sup>3</sup> quer zur Fahrtrichtung geschützt sein; der Bodenabstand muss bei vollem Tank mindestens 300 mm betragen.

Die Einrichtungen an der Rückseite des Tanks müssen durch eine Stossstange nach Abschnitt 9.7.6 geschützt sein. Diese Einrichtungen müssen so hoch über dem Boden angebracht sein, dass sie durch die Stossstange ausreichend geschützt sind.

- TE 20** Ungeachtet der anderen Tankcodierungen, die unter der Tankhierarchie im rationalisierten Ansatz in Absatz 4.3.4.1.2 zugelassen sind, müssen Tanks immer mit einem Sicherheitsventil ausgerüstet sein.
- TE 21** Die Verschlüsse der Tanks müssen durch eine verriegelbare Kappe geschützt sein.
- TE 22** (bleibt offen)
- TE 23** Die Tanks müssen mit einer Einrichtung ausgerüstet sein, die so ausgelegt ist, dass eine Verstopfung durch den beförderten Stoff ausgeschlossen und ein Freiwerden und der Aufbau eines Über- oder Unterdrucks im Innern des Tankkörpers verhindert wird.
- TE 24** Wenn Tanks, die für die Beförderung und Verarbeitung von Bitumen vorgesehen sind, am Ende des Auslaufstutzens mit einer Sprühstange ausgerüstet sind, darf die in Absatz 6.8.2.2 vorgeschriebene Verschlusseinrichtung durch ein Verschlussventil ersetzt werden, das sich im Auslaufstutzen befindet und der Sprühstange vorgeschaltet ist. (gestrichen)
- TE 25** (bleibt offen)
- TE 26** Alle Anschlüsse für die Befüllung und Entleerung, einschliesslich der Anschlüsse in der Dampfphase, von Tanks zur Beförderung tiefgekühlt verflüssigter entzündbarer Gase müssen so nahe wie möglich am Tank mit einem schnellschliessenden automatischen Absperrventil (siehe Absatz 6.8.3.2.3) ausgerüstet sein.

### c) Zulassung des Baumusters (TA)

- TA 1** Die Tanks dürfen nicht zur Beförderung organischer Stoffe zugelassen werden.
- TA 2** Dieser Stoff darf nur unter den von der zuständigen Behörde des Ursprungslandes festgelegten Bedingungen in festverbundenen Tanks, Aufsetztanks oder Tankcontainern befördert werden, wenn die zuständige Behörde auf Grund der nachstehenden Prüfungen feststellt, dass eine solche Beförderung sicher durchgeführt werden kann.

Ist das Ursprungsland keine Vertragspartei des ADR, so müssen die Bedingungen von der zuständigen Behörde der ersten von der Sendung berührten Vertragspartei des ADR anerkannt werden.

Für die Baumusterzulassung sind Prüfungen vorzunehmen, um:

- die Verträglichkeit mit allen Werkstoffen nachzuweisen, die normalerweise mit dem Stoff während der Beförderung in Berührung kommen;
- Daten für die Konstruktion der Notfall-Druckentlastungseinrichtungen und der Sicherheitsventile unter Berücksichtigung der Konstruktionsmerkmale des Tanks zu erhalten und
- alle Sondervorschriften festzulegen, die für die sichere Beförderung des Stoffes erforderlich sind.

Die Prüfergebnisse müssen im Zulassungsbescheid des Tankbaumusters aufgeführt sein.



**TA 3** Dieser Stoff darf nur in Tanks mit der Tankcodierung LGAV oder SGAV befördert werden; die Hierarchie in Absatz 4.3.4.1.2 ist nicht anwendbar.

**TA 4** Die Verfahren für die Konformitätsbewertung des Abschnitts 1.8.7 müssen von der zuständigen Behörde oder der gemäss der Norm EN ISO/IEC 17020:2012 (ausgenommen Absatz 8.1.3) Typ A akkreditierten Prüfstelle nach Unterabschnitt 1.8.6.3 angewendet werden.

**TA 5** Dieser Stoff darf nur in Tanks mit der Tankcodierung S2,65AN(+) befördert werden; die Hierarchie in Absatz 4.3.4.1.2 ist nicht anwendbar.

#### **d) Prüfungen (TT)**

**TT 1** Tanks aus Reinaluminium müssen bei der Wasserdruckprüfung erstmalig und wiederkehrend nur mit einem Druck von 250 kPa (2,5 bar) (Überdruck) geprüft werden.

**TT 2** Der Zustand der Auskleidung der Tankkörper ist von einer Prüfstelle jährlich durch eine innere Untersuchung des Tankkörpers zu prüfen (siehe Abschnitt 4.3.5 Sondervorschrift TU 43).

**TT 3** Abweichend von den Vorschriften des Absatzes 6.8.2.4.2 sind die wiederkehrenden Prüfungen spätestens alle acht Jahre durchzuführen, zu denen eine Prüfung der Wanddicken mittels geeigneter Instrumente gehören muss. Für diese Tanks sind die Dichtheits- und Funktionsprüfung gemäss Absatz 6.8.2.4.3 spätestens alle vier Jahre durchzuführen.

**TT 4** (bleibt offen)

**TT 5** Die Wasserdruckprüfung ist spätestens alle drei Jahre durchzuführen. | zweieinhalb Jahre

**TT 6** Die wiederkehrende Prüfung ist spätestens alle drei Jahre durchzuführen. | (bleibt offen)

**TT 7** Abweichend von den Vorschriften des Absatzes 6.8.2.4.2 darf die wiederkehrende innere Prüfung durch ein von der zuständigen Behörde genehmigtes Programm ersetzt werden.

**TT 8** An Tanks, die gemäss den Absätzen 6.8.3.5.1 bis 6.8.3.5.3 mit der für die Eintragung UN 1005 AMMONIAK, WASSERFREI vorgeschriebenen offiziellen Benennung für die Beförderung versehen und aus Feinkornstählen mit einer Streckgrenze nach Werkstoffnorm von mehr als 400 N/mm<sup>2</sup> hergestellt sind, sind bei jeder wiederkehrenden Prüfung gemäss Absatz 6.8.2.4.2 Magnetpulverprüfungen zur Feststellung von Oberflächenrissen durchzuführen.

Im unteren Teil jedes Tankkörpers sind mindestens 20 % der Länge der Rund- und Längsnähte, die Schweissnähte aller Stutzen sowie alle Reparatur- und Schleifstellen zu prüfen.

Wenn die Angabe des Stoffes auf dem Tank oder dem Tankschild entfernt wird, muss eine Magnetpulverprüfung durchgeführt werden; diese Tätigkeiten müssen in der der Tankakte beigefügten Prüfbescheinigung protokolliert sein.

Solche Magnetpulverprüfungen müssen von einer sachkundigen Person durchgeführt werden, die für diese Methode gemäss der Norm EN ISO 9712:2012 (Zerstörungsfreie Prüfung – Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung) qualifiziert ist.

**TT 9** Für Prüfungen (einschliesslich der Überwachung der Herstellung) müssen die Verfahren des Abschnitts 1.8.7 von der zuständigen Behörde oder der gemäss der Norm EN ISO/IEC 17020:2012 (ausgenommen Absatz 8.1.3) Typ A akkreditierten Prüfstelle gemäss Unterabschnitt 1.8.6.3 angewendet werden.

**TT 10** Die in Absatz 6.8.2.4.2 vorgesehenen wiederkehrenden Prüfungen sind spätestens alle drei Jahre durchzuführen. | alle zweieinhalb Jahre

**TT 11** Bei ausschliesslich für die Beförderung von Flüssiggas verwendeten festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen) und Aufsetztanks mit Tankkörpern und Bedienungsausrüstungen aus Kohlenstoffstahl darf die Wasserdruckprüfung zum Zeitpunkt der wiederkehrenden Prüfung und auf Wunsch des Antragstellers durch die nachfolgend aufgeführten zerstörungsfreien Prüfverfahren ersetzt werden. Diese Verfahren dürfen entsprechend der Eignungsbewertung der zuständigen Behörde oder der Prüfstelle

(siehe Sondervorschrift TT 9) entweder einzeln oder in Kombination angewendet werden:

- Norm EN ISO 17640:2018 – Zerstörungsfreie Prüfung von Schweissverbindungen – Ultraschallprüfung – Techniken, Prüfklassen und Bewertung,
- Norm EN ISO 17638:2016 – Zerstörungsfreie Prüfung von Schweissverbindungen – Magnetpulverprüfung mit Zulässigkeitsgrenzen gemäss Norm EN ISO 23278:2015 – Zerstörungsfreie Prüfung von Schweissverbindungen – Magnetpulverprüfung von Schweissverbindungen – Zulässigkeitsgrenzen,
- Norm EN ISO 17643:2015 – Zerstörungsfreie Prüfung von Schweissverbindungen – Wirbelstromprüfung von Schweissverbindungen durch Vektorauswertung,
- Norm EN ISO 16809:2019 – Zerstörungsfreie Prüfung – Dickenmessung mit Ultraschall.

Das an zerstörungsfreien Prüfungen beteiligte Personal muss gemäss folgender Norm qualifiziert und zertifiziert sein und muss über geeignete theoretische und praktische Kenntnisse der zerstörungsfreien Prüfungen, die sie durchführen, festlegen, überwachen, beaufsichtigen oder auswerten, verfügen:

- Norm EN ISO 9712:2012 – Zerstörungsfreie Prüfung – Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung.

Nach direkter Einwirkung von Hitze, wie Schweißen oder Schneiden, an drucktragenden Elementen des Tanks muss zusätzlich zu jeder vorgeschriebenen zerstörungsfreien Prüfung eine Wasserdruckprüfung durchgeführt werden.

Die zerstörungsfreie Prüfung muss in den Bereichen des Tankkörpers und der Ausrüstung durchgeführt werden, die in der nachstehenden Tabelle aufgeführt sind:

<b>Bereich des Tankkörpers und der Ausrüstung</b>	<b>zerstörungsfreie Prüfung</b>
Stumpfschweissnähte des Tankkörpers in Längsrichtung	100 % zerstörungsfreie Prüfung unter Verwendung einer oder mehrerer der folgenden Verfahren: Ultraschallprüfung, Magnetpulverprüfung oder Wirbelstromprüfung
Umfangsstumpfschweissnähte des Tankkörpers	
(innere) Befestigungs-, Mannloch-, Stutzen- und Öffnungsschweissnähte direkt am Tankkörper	
Bereiche hoher Beanspruchung der doppelten Futterbleche zur Befestigung (auf jeder Seite vom oberen Ende der Satteltragleisten plus 400 mm nach unten)	

Schweissnähte an Rohrleitungen und Ausrüstungen	
Bereiche des Tankkörpers, die von aussen keiner Sichtprüfung unterzogen werden können	Prüfung der Wanddicke von innen durch Ultraschall in Rasterabständen von (höchstens) 150 mm

Unabhängig von den ursprünglichen für den Tank verwendeten Normen oder technischen Regelwerken für die Auslegung und den Bau müssen die Fehlerakzeptanzniveaus den Anforderungen der entsprechenden Teile der Norm EN 14025:2018 (Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Metallische Drucktanks – Auslegung und Bau), EN 12493:2020 (Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Geschweisste Druckbehälter aus Stahl für Strassentankwagen für Flüssiggas (LPG) – Auslegung und Herstellung), EN ISO 23278:2015 (Zerstörungsfreie Prüfung von Schweissverbindungen – Magnetpulverprüfung von Schweissverbindungen – Zulässigkeitsgrenzen) oder der Akzeptanznorm entsprechen, auf die in der anwendbaren Norm für die zerstörungsfreie Prüfung verwiesen wird.

Wenn durch zerstörungsfreie Prüfmethode ein inakzeptabler Fehler festgestellt wird, muss der Tank repariert und erneut geprüft werden. Die Durchführung einer Wasserdruckprüfung ist ohne Vornahme der vorgeschriebenen Reparaturen nicht zugelassen.

Die Ergebnisse der zerstörungsfreien Prüfung müssen aufgezeichnet und über die gesamte Lebensdauer des Tanks aufbewahrt werden.

#### e) Kennzeichnung (TM)

**Bem.** Die Angaben müssen in einer amtlichen Sprache des Landes der Zulassung abgefasst sein und, wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch, sofern nicht Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung berührten Staaten etwas anderes vorschreiben.

- TM 1** Tanks müssen zusätzlich zu den Angaben in Absatz 6.8.2.5.2 mit dem Vermerk «NICHT ÖFFNEN WÄHREND DER BEFÖRDERUNG. SELBSTENTZÜNDLICH.» versehen sein (siehe auch oben aufgeführte Bem.).
- TM 2** Tanks müssen zusätzlich zu den Angaben in Absatz 6.8.2.5.2 mit dem Vermerk «NICHT ÖFFNEN WÄHREND DER BEFÖRDERUNG. BILDET IN BERÜHRUNG MIT WASSER ENTZÜNDBARE GASE.» versehen sein (siehe auch oben aufgeführte Bem.).
- TM 3** An den Tanks muss auf dem in Absatz 6.8.2.5.1 vorgesehenen Schild zusätzlich die offizielle Benennung für die Beförderung und die höchstzulässige Masse der Füllung in kg für diesen Stoff angegeben sein.
- TM 4** An den Tanks sind entweder auf dem in Absatz 6.8.2.5.2 vorgeschriebenen Schild oder auf dem Tankkörper selbst, wenn dieser so verstärkt ist, dass die Widerstandsfähigkeit des Tanks nicht beeinträchtigt wird, durch Prägen oder durch ein ähnliches Verfahren die nachstehend aufgeführten zusätzlichen Angaben anzubringen:  
die chemische Benennung sowie die zugelassene Konzentration des betreffenden Stoffes.
- TM 5** An den Tanks ist ausser den in Absatz 6.8.2.5.1 vorgesehenen Angaben das Datum (Monat, Jahr) der letzten Untersuchung des inneren Zustandes anzubringen.
- TM 6** (bleibt offen)
- TM 7** An den Tanks ist entweder auf dem in Absatz 6.8.2.5.1 vorgeschriebenen Schild oder auf dem Tankkörper selbst, wenn dieser so verstärkt ist, dass die Widerstandsfähigkeit des Tankkörpers nicht beeinträchtigt wird, durch Prägen oder durch ein ähnliches Verfahren das in Absatz 5.2.1.7.6 dargestellte Strahlensymbol anzubringen.

**6.8.5 Vorschriften für die Werkstoffe und den Bau von geschweissten festverbundenen Tanks, geschweissten Aufsatztanks und geschweissten Tankkörpern von Tankcontainern, für die ein Prüfdruck von mindestens 1 MPa (10 bar) vorgeschrieben ist, sowie von geschweissten festverbundenen Tanks, geschweissten Aufsatztanks und geschweissten Tankkörpern von Tankcontainern zur Beförderung tiefgekühlt verflüssigter Gase der Klasse 2**

**6.8.5.1 Werkstoffe und Tankkörper**

- 6.8.5.1.1**
- a) Die Tankkörper zur Beförderung von
    - verdichteten, verflüssigten oder gelösten Gasen der Klasse 2,
    - Stoffen der UN-Nummern 1380, 2845, 2870, 3194 und 3391 bis 3394 der Klasse 4.2 sowie
    - UN 1052 Fluorwasserstoff, wasserfrei, und UN 1790 Fluorwasserstoffsäure mit mehr als 85 % Fluorwasserstoff der Klasse 8müssen aus Stahl hergestellt sein.
  - b) Tankkörper aus Feinkornstahl zur Beförderung von
    - ätzenden Gasen und UN 2073 Ammoniaklösung der Klasse 2 sowie
    - UN 1052 Fluorwasserstoff, wasserfrei, und UN 1790 Fluorwasserstoffsäure mit mehr als 85 % Fluorwasserstoff der Klasse 8müssen zur Vermeidung thermischer Spannungen wärmebehandelt werden.
  - c) Die Tankkörper zur Beförderung von tiefgekühlt verflüssigten Gasen der Klasse 2 müssen aus Stahl, Aluminium, Aluminiumlegierungen, Kupfer oder Kupferlegierungen, z. B. Messing, hergestellt sein. Tankkörper aus Kupfer oder Kupferlegierungen sind jedoch nur für die Gase zugelassen, die kein Acetylen enthalten; Ethylen darf jedoch höchstens 0,005 % Acetylen enthalten.
  - d) Es dürfen nur Werkstoffe verwendet werden, die sich für die niedrigste und höchste Betriebstemperatur der Tankkörper sowie deren Zubehörteile eignen.

**6.8.5.1.2** Für die Herstellung der Tankkörper sind folgende Werkstoffe zugelassen:

- a) Stähle, die bei der niedrigsten Betriebstemperatur dem Sprödbruch nicht unterworfen sind (siehe Absatz 6.8.5.2.1):
  - Baustähle (nicht für tiefgekühlt verflüssigte Gase der Klasse 2);
  - Feinkornstähle bis zu einer Temperatur von  $-60\text{ °C}$ ;
  - Nickelstähle (mit einem Gehalt von 0,5 % bis 9 % Nickel) bis zu einer Temperatur von  $-196\text{ °C}$ , je nach dem Nickelgehalt;
  - austenitische Chrom-Nickelstähle bis zu einer Temperatur von  $-270\text{ °C}$ ;
  - austenitisch-ferritische rostfreie Stähle bis zu einer Temperatur von  $-60\text{ °C}$ ;
- b) Aluminium mit einem Gehalt von mindestens 99,5 % Aluminium oder Aluminiumlegierungen (siehe Absatz 6.8.5.2.2);
- c) sauerstofffreies Kupfer mit einem Gehalt von mindestens 99,9 % Kupfer und Kupferlegierungen mit einem Kupfergehalt von mehr als 56 % (siehe Absatz 6.8.5.2.3).

- 6.8.5.1.3**
- a) Die Tankkörper aus Stahl, Aluminium oder Aluminiumlegierungen dürfen nur nahtlos oder geschweisst sein.
  - b) Die Tankkörper aus austenitischem Stahl, Kupfer oder Kupferlegierungen dürfen auch hartgelötet sein.

**6.8.5.1.4** Die Zubehörteile dürfen mit den Tankkörpern durch Verschrauben oder wie folgt verbunden werden:

- a) bei Tankkörpern aus Stahl, Aluminium oder Aluminiumlegierungen durch Schweissen;
- b) bei Tankkörpern aus austenitischem Stahl, Kupfer oder Kupferlegierungen durch Schweissen oder Hartlöten.

- 6.8.5.1.5** Die Tankkörper müssen so gebaut und auf dem Fahrzeug, auf dem Fahrgestell oder im Containerrahmen befestigt sein, dass eine Abkühlung tragender Teile, die ein Sprödwerden bewirken könnte, mit Sicherheit vermieden wird. Die zur Befestigung der Tankkörper dienenden Teile müssen selbst so beschaffen sein, dass sie bei der Temperatur, die sie bei der niedrigsten für den Tankkörper zulässigen Betriebstemperatur erreichen können, noch die erforderlichen mechanischen Gütewerte aufweisen.

## 6.8.5.2 Prüfvorschriften

### 6.8.5.2.1 Tankkörper aus Stahl

Die für die Herstellung der Tankkörper verwendeten Werkstoffe und die Schweissverbindungen müssen bei ihrer niedrigsten Betriebstemperatur, wenigstens aber bei einer Temperatur von  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , folgenden Bedingungen für die Kerbschlagzähigkeit genügen:

- Die Prüfungen müssen mit Probestäben mit V-Kerbe durchgeführt werden.
- Die Mindestkerbschlagzähigkeit (siehe Absätze 6.8.5.3.1 bis 6.8.5.3.3) für Probestäbe mit senkrecht zur Walzrichtung verlaufender Längsachse und einer V-Kerbe (nach ISO R 148) senkrecht zur Plattenoberfläche muss  $34\text{ J/cm}^2$  für Baustahl (diese Prüfungen können auf Grund bestehender ISO-Normen mit Probestäben, deren Längsachse in Walzrichtung verläuft, ausgeführt werden), Feinkornstahl, legierten ferritischen Stahl  $\text{Ni} < 5\%$ , legierten ferritischen Stahl  $5\% \leq \text{Ni} \leq 9\%$ , austenitischen Cr-Ni-Stahl oder austenitisch-ferritischen rostfreien Stahl betragen.
- Bei austenitischen Stählen ist nur die Schweissverbindung einer Kerbschlagzähigkeitsprüfung zu unterziehen.
- Für Betriebstemperaturen unter  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  wird die Kerbschlagzähigkeitsprüfung nicht bei der niedrigsten Betriebstemperatur, sondern bei  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  durchgeführt.

### 6.8.5.2.2 Tankkörper aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen

Die Nähte der Tankkörper müssen den durch die zuständige Behörde festgelegten Bedingungen genügen.

### 6.8.5.2.3 Tankkörper aus Kupfer oder Kupferlegierungen

Prüfungen zum Nachweis ausreichender Kerbschlagzähigkeit sind nicht erforderlich.

## 6.8.5.3 Bestimmung der Kerbschlagzähigkeit

6.8.5.3.1 Bei Blechen mit einer Dicke von weniger als 10 mm, aber mindestens 5 mm, sind Probestäbe mit einem Querschnitt von 10 mm x e mm, wobei e die Blechdicke ist, zu verwenden. Eine Bearbeitung auf 7,5 mm oder 5 mm ist, falls erforderlich, zulässig. Ein Mindestwert von  $34\text{ J/cm}^2$  ist in jedem Fall einzuhalten.

**Bem.** Bei Blechen mit einer Dicke von weniger als 5 mm und ihren Schweissverbindungen wird keine Kerbschlagzähigkeitsprüfung durchgeführt.

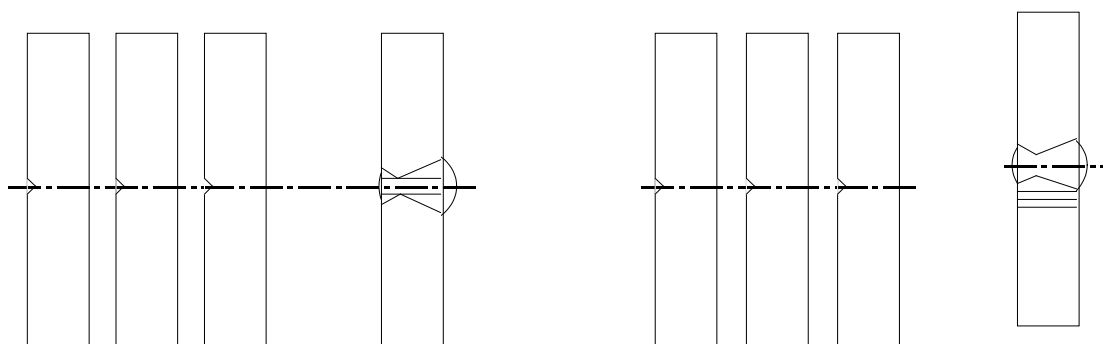
6.8.5.3.2 a) Bei der Prüfung der Bleche wird die Kerbschlagzähigkeit an drei Probestäben bestimmt. Die Probestäbe müssen quer zur Walzrichtung entnommen werden; bei Baustahl dürfen sie jedoch in Walzrichtung entnommen werden.

b) Für die Prüfung der Schweissnähte werden die Probestäbe wie folgt entnommen:

**wenn  $e \leq 10\text{ mm}$ :**

drei Probestäbe aus der Mitte der Schweissverbindung;

drei Probestäbe mit der Kerbe in der Mitte der wärmebeeinflussten Zone (die V-Kerbe schneidet die Verschmelzungsgrenze in der Mitte des Musters);



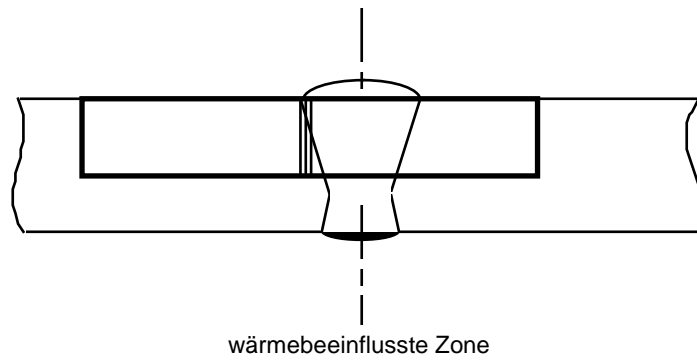
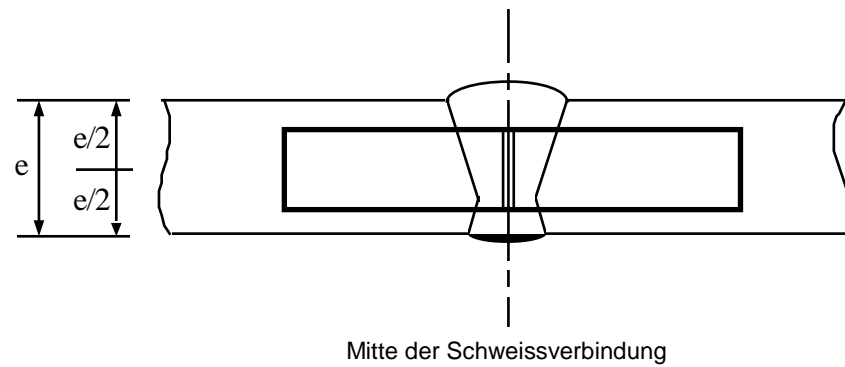
Mitte der Schweissverbindung

wärmebeeinflusste Zone

**wenn  $10\text{ mm} < e \leq 20\text{ mm}$ :**

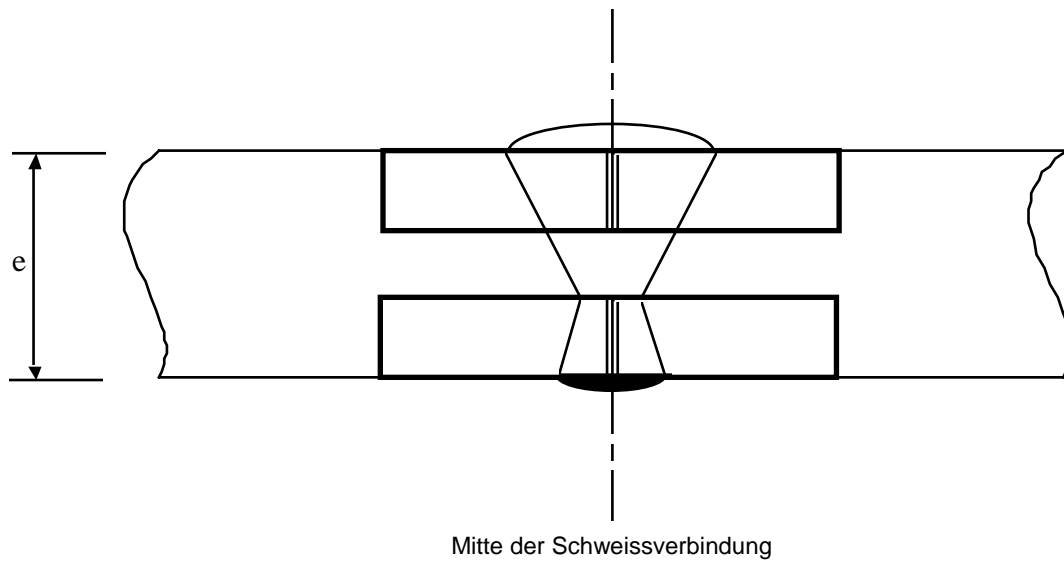
drei Probestäbe aus der Mitte der Schweissverbindung;

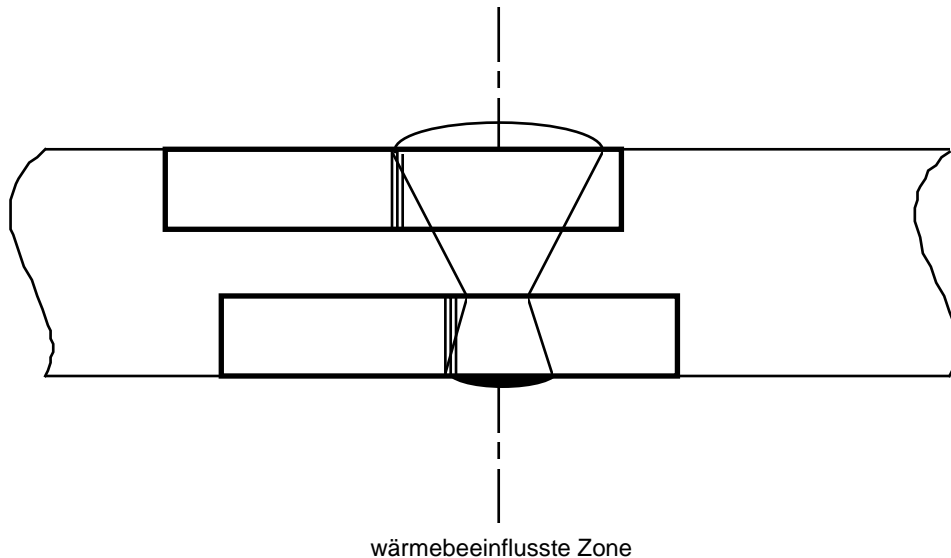
drei Probestäbe aus der wärmebeeinflussten Zone (die V-Kerbe schneidet die Verschmelzungsgrenze in der Mitte des Musters);



**wenn  $e > 20$  mm:**

zwei Sätze von drei Probestäben (ein Satz von der Oberseite, ein Satz von der Unterseite) an den unten dargestellten Stellen entnommen (die V-Kerbe schneidet die Verschmelzungsgrenze in der Mitte des Musters, das aus der wärmebeeinflussten Zone entnommen ist).





- 6.8.5.3.3**
- a) Bei Blechen muss der Mittelwert von drei Proben den in Absatz 6.8.5.2.1 angegebenen Mindestwert von  $34 \text{ J/cm}^2$  erreichen; nicht mehr als ein Einzelwert darf unter dem Mindestwert, dann jedoch auch nicht unter  $24 \text{ J/cm}^2$  liegen.
  - b) Bei den Schweißungen darf der Mittelwert aus den drei Proben, die in der Mitte der Schweißverbindung entnommen wurden, nicht unter dem Mindestwert von  $34 \text{ J/cm}^2$  liegen; nicht mehr als ein Einzelwert darf unter dem Mindestwert, dann jedoch auch nicht unter  $24 \text{ J/cm}^2$  liegen.
  - c) Bei der wärmebeeinflussten Zone (die V-Kerbe schneidet die Verschmelzungsgrenze in der Mitte des Musters) darf der Wert von nicht mehr als einer der drei Proben unter dem Mindestwert von  $34 \text{ J/cm}^2$ , jedoch nicht unter  $24 \text{ J/cm}^2$  liegen.

**6.8.5.3.4** Werden die Forderungen nach Absatz 6.8.5.3.3 nicht erfüllt, so ist eine Wiederholungsprüfung nur zulässig, wenn

- a) der Mittelwert der ersten drei Prüfungen unter dem Mindestwert von  $34 \text{ J/cm}^2$  oder
- b) mehr als einer der Einzelwerte unter dem Mindestwert von  $34 \text{ J/cm}^2$ , aber nicht unter  $24 \text{ J/cm}^2$  liegt.

**6.8.5.3.5** Bei einer wiederholten Kerbschlagzähigkeitsprüfung an Blechen oder Schweißverbindungen darf kein Einzelwert unter  $34 \text{ J/cm}^2$  liegen. Der Mittelwert sämtlicher Ergebnisse der ursprünglichen Prüfung und der Wiederholungsprüfung muss gleich dem oder grösser als der Mindestwert von  $34 \text{ J/cm}^2$  sein.

Bei einer wiederholten Kerbschlagzähigkeitsprüfung der wärmebeeinflussten Zone darf kein Einzelwert unter  $34 \text{ J/cm}^2$  liegen.

**6.8.5.4 Verweis auf Normen**

Die Vorschriften der Unterabschnitte 6.8.5.2 und 6.8.5.3 gelten bei Anwendung der nachstehenden Normen als erfüllt:

EN ISO 21028:2016 Kryo-Behälter – Zähigkeitsanforderungen an Werkstoffe bei kryogenen Temperaturen – Teil 1: Temperaturen unter  $-80 \text{ °C}$

EN ISO 21028-2:2018 Kryo-Behälter – Zähigkeitsanforderungen an Werkstoffe bei kryogenen Temperaturen – Teil 2: Temperaturen zwischen  $-80 \text{ °C}$  und  $-20 \text{ °C}$ .

## Kapitel 6.9

### Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von ortsbeweglichen Tanks mit Tankkörpern aus faserverstärkten Kunststoffen (FVK)

#### 6.9.1 Anwendungsbereich und allgemeine Vorschriften

**6.9.1.1** Die Vorschriften des Abschnitts 6.9.2 gelten für ortsbewegliche Tanks mit einem FVK-Tankkörper zur Beförderung gefährlicher Güter der Klassen 1, 3, 5.1, 6.1, 6.2, 8 und 9 mit allen Verkehrsträgern. Sofern nichts anderes angegeben ist, müssen neben den Vorschriften dieses Kapitels die anwendbaren Vorschriften des Internationalen Übereinkommens über sichere Container (CSC) von 1972 in der jeweils geänderten Fassung von jedem multimodalen ortsbeweglichen Tank mit einem FVK-Tankkörper, der der Begriffsbestimmung von «Container» im Wortlaut dieses Übereinkommens entspricht, erfüllt werden.

**6.9.1.2** Die Vorschriften dieses Kapitels gelten nicht für ortsbewegliche Offshore-Tanks.

**6.9.1.3** Die Vorschriften des Kapitels 4.2 und des Abschnitts 6.7.2 gelten für FVK-Tankkörper ortsbeweglicher Tanks mit Ausnahme derjenigen, welche die Verwendung von metallenen Werkstoffen für den Bau von Tankkörpern ortsbeweglicher Tanks betreffen, und der in diesem Kapitel genannten zusätzlichen Vorschriften.

**6.9.1.4** Um dem Fortschritt von Wissenschaft und Technik Rechnung zu tragen, dürfen die technischen Vorschriften dieses Kapitels durch andere Vorschriften («alternative Vereinbarungen») ersetzt werden, die hinsichtlich der Verträglichkeit der beförderten Stoffe und der Fähigkeit des ortsbeweglichen FVK-Tanks, Beanspruchungen durch Stoss, Belastung und Feuer standzuhalten, ein im Vergleich zu den Vorschriften dieses Kapitels mindestens gleichwertiges Sicherheitsniveau bieten. Für internationale Beförderungen müssen die ortsbeweglichen FVK-Tanks, die nach diesen alternativen Vereinbarungen gebaut sind, von den zuständigen Behörden zugelassen sein.

#### 6.9.2 Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von ortsbeweglichen FVK-Tanks

##### 6.9.2.1 Begriffsbestimmungen

Für Zwecke dieses Abschnitts gelten die Begriffsbestimmungen des Unterabschnitts 6.7.2.1 mit Ausnahme der Begriffsbestimmungen in Bezug auf metallene Werkstoffe («Baustahl», «Bezugsstahl» und «Feinkornstahl») für den Bau des Tankkörpers eines ortsbeweglichen Tanks.

Zusätzlich gelten folgende Begriffsbestimmungen für ortsbewegliche Tanks mit einem FVK-Tankkörper:

*Aussenschicht:* Der Teil des Tankkörpers mit direktem Kontakt zur Umgebung.

*Ersatz-Tankkörperprobe:* Ein FVK-Muster, das für den Tankkörper repräsentativ sein muss und das parallel zum Bau des Tankkörpers hergestellt wird, wenn es nicht möglich ist, Ausschnitte aus dem Tankkörper selbst zu verwenden. Die Ersatz-Tankkörperprobe kann flach oder gekrümmt sein.

*Faserverstärkter Kunststoff (FVK):* siehe Abschnitt 1.2.1.

*FVK-Tank:* Ein ortsbeweglicher Tank, der aus einem FVK-Tankkörper und Böden, Bedienungsausrüstung, Sicherheitseinrichtungen und anderen angebauten Ausrüstungen gebaut ist.

*FVK-Tankkörper:* Ein geschlossenes Teil von zylindrischer Form mit einem Innenvolumen, das für die Beförderung von chemischen Stoffen bestimmt ist.

*Glasübergangstemperatur ( $T_g$ ):* Ein charakteristischer Wert des Temperaturbereichs, in dem der Glasübergang stattfindet.

*Handlaminierten:* Ein Verfahren zum Formen von verstärkten Kunststoffen, bei dem Verstärkung und Harz auf eine Form gelegt werden.

*Harzinfusion:* Eine FVK-Baumethode, bei der die trockene Verstärkung in eine geschlossene Form, in eine einseitige Form mit Vakuumsack oder auf andere Weise eingelegt wird und flüssiges Harz durch die Aufbringung äusseren Drucks am Einlass und/oder die Anwendung von vollem oder teilweisem Unterdruck an der Entlüftung dem Teil zugeführt wird.

*Liner:* Eine Schicht auf der inneren Oberfläche eines FVK-Tankkörpers, die eine Berührung mit dem zu befördernden gefährlichen Gut verhindert.

*Matte:* Eine Faserverstärkung aus ungeordneten, zerkleinerten oder verdrehten Fasern, die als Schichten unterschiedlicher Länge und Dicke miteinander verbunden sind.



*Präzisionswickelverfahren:* Ein Verfahren zur Herstellung von FVK-Strukturen, bei dem kontinuierliche Verstärkungen (Faser, Band oder andere), die entweder zuvor mit einem Matrixwerkstoff imprägniert wurden oder während des Wickelns imprägniert werden, über einen rotierenden Dorn gelegt werden. Im Allgemeinen ist die Form eine Rotationsfläche und kann Böden umfassen.

*Repräsentative Probe:* Eine aus dem Tankkörper ausgeschnittene Probe.

*Tragschicht:* Die FVK-Schicht eines Tankkörpers, die erforderlich ist, um den Auslegungsbelastungen standzuhalten.

*Vlies:* Eine dünne Matte mit hoher Saugfähigkeit, die in FVK-Produktlagen verwendet wird, bei denen ein Überschussanteil an Polymermatrix erforderlich ist (Oberflächenebenheit, chemische Beständigkeit, Dichtigkeit usw.).

## **6.9.2.2 Allgemeine Vorschriften für die Auslegung und den Bau**

**6.9.2.2.1** Für ortsbewegliche FVK-Tanks gelten die Vorschriften des Abschnitts 6.7.1 und des Unterabschnitts 6.7.2.2. Für Bereiche des Tankkörpers, die aus FVK hergestellt sind, sind die folgenden Vorschriften des Kapitels 6.7 ausgenommen: Absätze 6.7.2.2.1, 6.7.2.2.9.1, 6.7.2.2.13 und 6.7.2.2.14. Die Tankkörper müssen in Übereinstimmung mit den Bestimmungen eines von der zuständigen Behörde anerkannten, für FVK-Werkstoffe anwendbaren Regelwerks für Druckbehälter ausgelegt und gebaut sein.

Darüber hinaus gelten die folgenden Vorschriften.

### **6.9.2.2.2 Qualitätssicherungssystem des Herstellers**

**6.9.2.2.2.1** Das Qualitätssicherungssystem muss alle Elemente, Anforderungen und Vorschriften umfassen, die vom Hersteller angewendet werden. Es muss auf eine systematische und ordentliche Weise in Form schriftlich niedergelegter Grundsätze, Verfahren und Anweisungen dokumentiert werden.

**6.9.2.2.2.2** Der Inhalt muss insbesondere geeignete Beschreibungen umfassen über:

- a) die Organisationsstruktur und Verantwortlichkeiten des Personals hinsichtlich der Auslegung und der Produktqualität;
- b) die bei der Auslegung der ortsbeweglichen Tanks verwendeten Techniken, Prozesse und Verfahren für die Auslegungskontrolle und -überprüfung;
- c) die entsprechenden Anweisungen, die für die Herstellung, die Qualitätskontrolle, die Qualitätssicherung und die Arbeitsabläufe verwendet werden;
- d) Qualitätsaufzeichnungen, wie Prüfberichte, Prüf- und Kalibrierungsdaten;
- e) Überprüfungen durch die Geschäftsleitung in Folge der Nachprüfungen (Audits) gemäss Absatz 6.9.2.2.2.4, um die erfolgreiche Wirkungsweise des Qualitätssicherungssystems sicherzustellen;
- f) das Verfahren, das beschreibt, wie Kundenanforderungen erfüllt werden;
- g) das Verfahren für die Kontrolle der Dokumente und deren Überarbeitung;
- h) die Mittel für die Kontrolle nicht konformer ortsbeweglicher Tanks, von Zukaufteilen, Zwischenprodukten und Fertigteilen und
- i) Schulungsprogramme und Qualifizierungsverfahren für das betroffene Personal.

**6.9.2.2.2.3** Im Rahmen des Qualitätssicherungssystems müssen die folgenden Mindestanforderungen für jeden hergestellten ortsbeweglichen FVK-Tank erfüllt werden:

- a) Verwendung eines Prüfplans;
- b) Sichtprüfungen;
- c) Überprüfung der Faserausrichtung und des Massenanteils mittels eines dokumentierten Kontrollverfahrens;
- d) Überprüfung der Faser- und Harzqualität und -eigenschaften anhand von Bescheinigungen oder anderen Dokumenten;
- e) Überprüfung der Liner-Qualität und -Eigenschaften anhand von Bescheinigungen oder anderen Dokumenten;
- f) Überprüfung der Eigenschaften des geformten Thermoplastharzes bzw. des Aushärtungsgrades des Duroplastharzes durch direkte oder indirekte Mittel (z. B. Barcol-Test oder dynamische Differenz-Thermoanalyse), die in Übereinstimmung mit Absatz 6.9.2.7.1.2 h) zu bestimmen sind, oder durch Kriechversuche an einer repräsentativen Probe oder einer Ersatz-Tankkörperprobe in Übereinstimmung mit Absatz 6.9.2.7.1.2 e) über einen Zeitraum von 100 Stunden;
- g) Dokumentation der Formungsverfahren von Thermoplastharzen bzw. der Aushärtungs- und Nachhärtungsverfahren von Duroplasten und
- h) Aufbewahrung und Archivierung von Tankkörperproben für zukünftige Prüfungen und Tankkörperüberprüfungen (z. B. vom Mannlochausschnitt) für einen Zeitraum von 5 Jahren.

#### 6.9.2.2.4 Nachprüfung (Audit) des Qualitätssicherungssystems

Das Qualitätssicherungssystem ist erstmalig zu bewerten, um festzustellen, ob es die Anforderungen der Absätze 6.9.2.2.2.1 bis 6.9.2.2.2.3 zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde erfüllt.

Der Hersteller ist über die Ergebnisse der Nachprüfung in Kenntnis zu setzen. Die Mitteilung muss die Schlussfolgerungen der Nachprüfung und eventuell erforderliche Korrekturmaßnahmen umfassen.

Wiederkehrende Nachprüfungen sind zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde durchzuführen, um sicherzustellen, dass der Hersteller das Qualitätssicherungssystem aufrechterhält und anwendet. Berichte über die wiederkehrenden Nachprüfungen sind dem Hersteller zur Verfügung zu stellen.

#### 6.9.2.2.5 Aufrechterhaltung des Qualitätssicherungssystems

Der Hersteller muss das Qualitätssicherungssystem in der zugelassenen Form so aufrechterhalten, dass es geeignet und effizient bleibt.

Der Hersteller hat die zuständige Behörde, die das Qualitätssicherungssystem zugelassen hat, über beabsichtigte Änderungen in Kenntnis zu setzen. Die vorgeschlagenen Änderungen sind zu bewerten, um festzustellen, ob das geänderte Qualitätssicherungssystem die Anforderungen der Absätze 6.9.2.2.2.1 bis 6.9.2.2.2.3 weiterhin erfüllt.

#### 6.9.2.2.3 FVK-Tankkörper

**6.9.2.2.3.1** Die FVK-Tankkörper müssen sicher mit den Konstruktionselementen des Rahmens des ortsbeweglichen Tanks verbunden sein. Die Verstärkungs- und Versteifungselemente des FVK-Tankkörpers und die Befestigungen am Rahmen dürfen keine lokalen Spannungskonzentrationen verursachen, welche die zulässigen Auslegungswerte der Tankkörperstruktur in Übereinstimmung mit den in diesem Kapitel genannten Vorschriften für alle Betriebs- und Prüfbedingungen überschreiten.

**6.9.2.2.3.2** Die Tankkörper sind aus geeigneten Werkstoffen herzustellen, die für den Betrieb in einem Mindestauslegungstemperaturbereich von -40 °C bis +50 °C geeignet sind, sofern von der zuständigen Behörde des Staates, in dem die Beförderung durchgeführt wird, wegen besonderer klimatischer oder betrieblicher Bedingungen (z. B. Heizelemente) keine anderen Temperaturbereiche festgelegt sind.

**6.9.2.2.3.3** Wenn ein Heizsystem eingebaut ist, muss dieses den Absätzen 6.7.2.5.12 bis 6.7.2.5.15 und den folgenden Vorschriften entsprechen:

- a) die höchste Betriebstemperatur der in den Tankkörper eingebauten oder mit dem Tankkörper verbundenen Heizelemente darf die höchste Auslegungstemperatur des Tanks nicht überschreiten;
- b) die Heizelemente müssen so ausgelegt, gesteuert und verwendet werden, dass die Temperatur des beförderten Stoffes die höchste Auslegungstemperatur des Tanks oder einen Wert, bei dem der Innendruck den höchstzulässigen Betriebsdruck übersteigt, nicht überschreiten kann, und
- c) die Konstruktionselemente des Tanks und seiner Heizelemente müssen eine Untersuchung des Tankkörpers in Bezug auf mögliche Überhitzungseffekte ermöglichen.

**6.9.2.2.3.4** Die Tankkörper müssen aus folgenden Elementen bestehen:

- Liner,
- Tragschicht,
- Aussenschicht.

**Bem.** Die Elemente dürfen miteinander kombiniert werden, wenn alle anwendbaren Funktionskriterien erfüllt werden.

**6.9.2.2.3.5** Der Liner ist das innere Element des Tankkörpers, das als erste Barriere zur Gewährleistung der chemischen Langzeitbeständigkeit gegenüber den zu befördernden Stoffen sowie zur Verhinderung gefährlicher Reaktionen mit dem Inhalt oder der Bildung gefährlicher Verbindungen und einer wesentlichen Schwächung der Tragschicht infolge der Diffusion von Stoffen durch den Liner ausgelegt ist. Die chemische Verträglichkeit ist in Übereinstimmung mit Absatz 6.9.2.7.1.3 zu überprüfen.

Der Liner kann ein FVK-Liner oder ein Thermoplastliner sein.

**6.9.2.2.3.6** Die FVK-Liner müssen aus folgenden Elementen bestehen:

- a) Oberflächenschicht («gel-coat»): eine entsprechend harzreiche Oberflächenschicht, verstärkt mit einem Vlies, das mit dem Harz und dem Inhalt verträglich ist. Diese Schicht muss einen höchsten Fasermassenanteil von 30 %, eine Mindestdicke von 0,25 mm und eine höchste Dicke von 0,60 mm haben.
- b) Verstärkungsschicht(en): eine oder mehrere Lagen mit einer Mindestdicke von 2 mm, die eine Glasmatte oder Spritzfasern von mindestens 900 g/m<sup>2</sup> enthalten und einen Glasgehalt von mindestens 30 Masse-% aufweisen, es sei denn, für geringere Glasgehalte wird eine vergleichbare Sicherheit nachgewiesen.

- 6.9.2.2.3.7** Wenn der Liner aus Thermoplastkunststoffplatten besteht, müssen diese zur erforderlichen Form unter Verwendung eines qualifizierten Schweissverfahrens und qualifizierten Personals zusammengeschweisst werden. Geschweisste Liner müssen eine Schicht aus elektrisch leitfähigem Material aufweisen, die an der Oberfläche der Schweissnähte, die nicht im Kontakt mit dem flüssigen Stoff steht, angeordnet ist, um eine Funkenprüfung zu erleichtern. Die Dauerhaftigkeit der Verbindung zwischen Liner und Tragschicht ist durch die Verwendung einer geeigneten Methode herzustellen.
- 6.9.2.2.3.8** Die Tragschicht muss so ausgelegt sein, dass sie den Auslegungsbelastungen gemäss den Absätzen 6.7.2.2.12, 6.9.2.2.3.1, 6.9.2.3.2, 6.9.2.3.4 und 6.9.2.3.6 standhält.
- 6.9.2.2.3.9** Die Aussenschicht aus Harz oder Farbe muss einen ausreichenden Schutz der Tragschichten des Tanks vor Umwelt- und Betriebseinflüssen, einschliesslich UV-Strahlung und Salznebel, und vor gelegentlichen Spritzern der Ladung gewährleisten.
- 6.9.2.2.3.10** Harze
- Die Verarbeitung der Harzmischung muss genau nach den Empfehlungen des Lieferanten erfolgen. Diese Harze können sein:
- ungesättigte Polyesterharze,
  - Vinylesterharze,
  - Epoxyharze,
  - Phenolharze,
  - Thermoplastharze.
- Die gemäss Absatz 6.9.2.7.1.1 ermittelte Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT) des Harzes muss mindestens 20 °C über der in Absatz 6.9.2.2.3.2 festgelegten höchsten Auslegungstemperatur des Tankkörpers liegen und mindestens 70 °C betragen.
- 6.9.2.2.3.11** Verstärkungswerkstoffe
- Die Verstärkungswerkstoffe der Tragschichten müssen so ausgewählt werden, dass sie den Anforderungen an die Tragschicht genügen.
- Für den Liner müssen Glasfasern mindestens des Typs C oder ECR gemäss der Norm ISO 2078:1993 + Amd 1:2015 verwendet werden. Thermoplastvliese dürfen für den Liner nur verwendet werden, wenn ihre Verträglichkeit mit dem vorgesehenen Inhalt nachgewiesen wurde.
- 6.9.2.2.3.12** Additive
- Additive, die für die Behandlung des Harzes notwendig sind, wie Katalysatoren, Beschleuniger, Härter und Thixotropierstoffe, sowie Werkstoffe, die für die Verbesserung des Tanks verwendet werden, wie Füllstoffe, Farbstoffe, Pigmente usw., dürfen unter Berücksichtigung der Auslegungsliebdsdauer und -temperatur nicht zu einer Schwächung des Werkstoffes führen.
- 6.9.2.2.3.13** FVK-Tankkörper, ihre Befestigungseinrichtungen sowie ihre Bedienungsausrüstung und bauliche Ausrüstung müssen so ausgelegt sein, dass sie während der Auslegungsliebdsdauer ohne Verlust des Inhalts (ausgenommen Gasmengen, die aus eventuell vorhandenen Entlüftungseinrichtungen entweichen) den in den Absätzen 6.7.2.2.12, 6.9.2.2.3, 6.9.2.3.2, 6.9.2.3.4 und 6.9.2.3.6 erwähnten Belastungen standhalten.
- 6.9.2.2.3.14** Sondervorschriften für die Beförderung von Stoffen mit einem Flammpunkt von höchstens 60 °C
- 6.9.2.2.3.14.1** FVK-Tanks zur Beförderung von entzündbaren flüssigen Stoffen mit einem Flammpunkt von höchstens 60 °C sind so zu bauen, dass eine elektrostatische Aufladung der verschiedenen Bestandteile verhindert wird, um die Ansammlung gefährlicher Ladungen zu vermeiden.
- 6.9.2.2.3.14.2** Der an der Innen- und Aussenseite des Tankkörpers gemessene Wert des elektrischen Oberflächenwiderstandes darf  $10^9 \Omega$  nicht überschreiten. Dies kann durch die Verwendung von Additiven im Harz oder durch interlaminaire, leitfähige Schichten, wie ein Metall- oder Kohlefasernetzwerk, erreicht werden.
- 6.9.2.2.3.14.3** Der gemessene elektrische Erdableitwiderstand darf  $10^7 \Omega$  nicht überschreiten.
- 6.9.2.2.3.14.4** Alle Bauteile des Tankkörpers sind untereinander und mit den Metallteilen der Bedienungsausrüstung und der baulichen Ausrüstung des Tanks sowie mit dem Fahrzeug elektrisch zu verbinden. Der elektrische Widerstand zwischen sich berührenden Bauteilen und Ausrüstungsteilen darf  $10 \Omega$  nicht überschreiten.
- 6.9.2.2.3.14.5** Der elektrische Oberflächen- und Erdableitwiderstand ist erstmalig bei jedem hergestellten Tank oder an einer Probe des Tankkörpers mit einem von der zuständigen Behörde anerkannten Verfahren zu messen. Bei einer Beschädigung des Tankkörpers, die eine Reparatur erfordert, ist der elektrische Widerstand erneut zu messen.

**6.9.2.2.3.15** Der Tank ist so auszulegen, dass er ohne wesentliche Undichtheiten den Auswirkungen einer allseitigen dreissigminütigen Brandbelastung, wie in den Prüfvorschriften nach Absatz 6.9.2.7.1.5 festgelegt, standhält. Bei Vorliegen von Daten von Prüfungen mit vergleichbaren Tankbaumustern kann mit Zustimmung der zuständigen Behörde auf eine Prüfung verzichtet werden.

**6.9.2.2.3.16** Bauverfahren für FVK-Tankkörper

**6.9.2.2.3.16.1** Für den Bau von FVK-Tankkörpern müssen Wickelverfahren, Handlaminierverfahren, Harzinfusionsverfahren oder andere geeignete Verbundwerkstoff-Herstellungsverfahren angewendet werden.

**6.9.2.2.3.16.2** Das Gewicht der Faserverstärkung muss dem in der Verfahrensspezifikation festgelegten Gewicht mit einer Toleranz von +10 % und -0 % entsprechen. Für die Verstärkung der Tankkörper sind eine oder mehrere der in Absatz 6.9.2.2.3.11 und in der Verfahrensspezifikation festgelegten Faserarten zu verwenden.

**6.9.2.2.3.16.3** Das Harzsystem muss eines der in Absatz 6.9.2.2.3.10 festgelegten Harzsysteme sein. Es dürfen keine Füllstoffe, Pigmente oder Farbstoffzusätze verwendet werden, welche die natürliche Farbe des Harzes beeinträchtigen, es sei denn, dies ist nach der Verfahrensspezifikation zulässig.

### **6.9.2.3 Auslegungskriterien**

**6.9.2.3.1** FVK-Tankkörper müssen so ausgelegt sein, dass die Beanspruchung rechnerisch oder experimentell mit Hilfe von Dehnmessstreifen oder anderen von der zuständigen Behörde zugelassenen Methoden analysiert werden kann.

**6.9.2.3.2** FVK-Tankkörper müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass sie dem Prüfdruck standhalten. Für bestimmte Stoffe sind in der anwendbaren Anweisung für ortsbewegliche Tanks, die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) angegeben und in Abschnitt 4.2.5 beschrieben ist, oder in einer Sondervorschrift für ortsbewegliche Tanks, die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (11) angegeben und in Unterabschnitt 4.2.5.3 beschrieben ist, besondere Vorschriften festgelegt. Die Mindestwanddicke des FVK-Tankkörpers darf nicht geringer sein als in Unterabschnitt 6.9.2.4 festgelegt.

**6.9.2.3.3** Beim festgelegten Prüfdruck darf die in mm/mm gemessene höchste Dehnung unter Zug des Tankkörpers nicht zu Mikrorissbildung führen und daher nicht grösser als die nach Messungen im Zugversuch gemäss Absatz 6.9.2.7.1.2 c) bestimmte Dehnung für erste Risse oder Schädigungen des Harzes sein.

**6.9.2.3.4** Für den inneren Prüfdruck, den in Absatz 6.7.2.2.10 festgelegten äusseren Auslegungsdruck, die in Absatz 6.7.2.2.12 festgelegten statischen Kräfte und die statischen Schwerkraftlasten, die durch den Inhalt mit der für die Auslegung festgelegten höchsten Dichte und bei höchstem Füllungsgrad verursacht werden, dürfen die Versagenskriterien (FC) in Längsrichtung, in Umfangsrichtung und in jeder anderen Richtung in der Ebene des Verbundaufbaus den folgenden Wert nicht überschreiten:

$$FC \leq \frac{1}{K}$$

wobei:

$$K = K_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5$$

wobei:

K einen Mindestwert von 4 haben muss;

K<sub>0</sub> ein Festigkeitsfaktor ist. Für die allgemeine Auslegung muss der Wert für K<sub>0</sub> mindestens 1,5 betragen. Der Wert von K<sub>0</sub> muss verdoppelt werden, sofern der Tankkörper nicht mit einem zusätzlichen Schutz gegen Beschädigung in Form eines den Tankkörper völlig umschliessenden Metallrahmenwerkes mit Längs- und Querträgern ausgerüstet ist;

K<sub>1</sub> ein Faktor ist, der mit der Minderung der Werkstoffeigenschaften infolge Kriechverhaltens und Alterung zusammenhängt. Er ist nach der Formel

$$K_1 = \frac{1}{\alpha \cdot \beta}$$

zu bestimmen, wobei  $\alpha$  der Kriechfaktor und  $\beta$  der Alterungsfaktor ist, der in Übereinstimmung mit Absatz 6.9.2.7.1.2 e) bzw. f) bestimmt wird. Bei der Verwendung in Berechnungen müssen die Faktoren  $\alpha$  und  $\beta$  zwischen 0 und 1 liegen.

Alternativ darf konservativ ein Wert von K<sub>1</sub> = 2 für die Durchführung der numerischen Validierungsaufgabe in Absatz 6.9.2.3.4 verwendet werden (dadurch entfällt nicht die Notwendigkeit, Prüfungen zur Bestimmung von  $\alpha$  und  $\beta$  durchzuführen);

K<sub>2</sub> ein Faktor ist, der mit der Betriebstemperatur und den thermischen Eigenschaften des Harzes zusammenhängt und der durch die folgende Gleichung mit einem Minimalwert von 1 ermittelt wird:

$$K_2 = 1,25 - 0,0125(\text{HDT} - 70)$$

wobei HDT die Wärmeformbeständigkeitstemperatur des Harzes in °C ist;

K<sub>3</sub> ein Faktor ist, der mit der Ermüdung des Werkstoffes zusammenhängt; sofern mit der zuständigen Behörde nichts anderes vereinbart worden ist, ist hierfür ein Wert von K<sub>3</sub> = 1,75 zu verwenden. Für die Auslegung gegenüber dynamischen Belastungen nach Absatz 6.7.2.2.12 ist ein Wert von K<sub>3</sub> = 1,1 zu verwenden;

K<sub>4</sub> ein Faktor ist, der mit dem Aushärten des Harzes zusammenhängt und folgende Werte hat:

1,0 wenn das Aushärten nach einem zugelassenen und dokumentierten Verfahren erfolgt und das in Absatz 6.9.2.2.2 beschriebene Qualitätssicherungssystem eine Überprüfung des Aushärtungsgrades für jeden ortsbeweglichen FVK-Tank unter Verwendung eines direkten Messansatzes, wie die in der Norm ISO 11357-2:2016 bestimmte dynamische Differenz-Thermoanalyse (DSC), gemäss Absatz 6.9.2.7.1.2 h) umfasst;

1,1 wenn die Formung des Thermoplastharzes oder das Aushärten des Duroplastharzes nach einem zugelassenen und dokumentierten Verfahren erfolgt und das in Absatz 6.9.2.2.2 beschriebene Qualitätssicherungssystem die Überprüfung der Eigenschaften des geformten Thermoplastharzes bzw. des Aushärtungsgrades des Duroplastharzes für jeden ortsbeweglichen FVK-Tank unter Verwendung eines indirekten Messverfahrens gemäss Absatz 6.9.2.7.1.2 h), wie der Barcol-Test gemäss der Norm ASTM D2583:2013-03 oder EN 59:2016, die Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT) gemäss der Norm ISO 75-1:2013, die thermomechanische Analyse (TMA) gemäss der Norm ISO 11359-1:2014 oder die dynamische thermomechanische Analyse (DMA) gemäss der Norm ISO 6721-11:2019;

1,5 in anderen Fällen;

K<sub>5</sub> ein Faktor ist, der sich auf die Anweisung für ortsbewegliche Tanks in Absatz 4.2.5.2.6 bezieht:

1,0 für T 1 bis T 19;

1,33 für T 20;

1,67 für T 21 bis T 22.

Eine Auslegungsvalidierungsaufgabe unter Verwendung einer numerischen Analyse und eines geeigneten Versagenskriteriums für Verbundwerkstoffe muss durchgeführt werden, um zu überprüfen, ob die Beanspruchungen der Lagen im Tankkörper unter den zulässigen Werten liegen. Geeignete Versagenskriterien für Verbundwerkstoffe sind unter anderem Tsai-Wu, Tsai-Hill, Hashin, Yamada-Sun, Strain Invariant Failure Theory, Maximum Strain oder Maximum Stress. Mit Zustimmung der zuständigen Behörde sind andere Festigkeitskriterien zulässig. Die Methode und die Ergebnisse dieser Auslegungsvalidierungsaufgabe sind der zuständigen Behörde vorzulegen.

Die zulässigen Werte sind mit Hilfe von Versuchen zu ermitteln, um die Parameter abzuleiten, die für die gewählten Versagenskriterien in Verbindung mit dem Sicherheitsfaktor K, den nach Absatz 6.9.2.7.1.2 c) gemessenen Festigkeitswerten und den in Absatz 6.9.2.3.5 vorgeschriebenen Kriterien für die höchste Dehnung erforderlich sind. Die Analyse der Verbindungen ist in Übereinstimmung mit den gemäss Absatz 6.9.2.3.7 ermittelten zulässigen Werten und den gemäss Absatz 6.9.2.7.1.2 g) gemessenen Festigkeitswerten durchzuführen. Das Beulen ist gemäss Absatz 6.9.2.3.6 zu berücksichtigen. Die Auslegung von Öffnungen und metallenen Einschlüssen ist nach Absatz 6.9.2.3.8 zu berücksichtigen.

**6.9.2.3.5** Bei jeder der in den Absätzen 6.7.2.2.12 und 6.9.2.3.4 definierten Beanspruchungen darf die resultierende Dehnung in jeder Richtung den in der folgenden Tabelle angegebenen Wert oder ein Zehntel der nach der Norm ISO 527-2:2012 ermittelten Bruchdehnung des Harzes, je nachdem, welcher Wert geringer ist, nicht überschreiten.

Beispiele bekannter Werte sind in nachstehender Tabelle angegeben:

Harztyp	höchste Dehnung unter Zugbelastung (%)
ungesättigtes Polyester- oder Phenolharz	0,2
Vinylesterharz	0,25
Epoxyharz	0,3
Thermoplastharz	siehe Absatz 6.9.2.3.3

**6.9.2.3.6** Für den äusseren Auslegungsdruck muss der Mindestsicherheitsfaktor für die lineare Beulanalyse des Tankkörpers dem in dem anwendbaren Regelwerk für Druckbehälter definierten entsprechen, darf jedoch nicht kleiner als drei sein.

**6.9.2.3.7** Die für die Verbindungsstellen, einschliesslich der Verbindungen an Böden, der Verbindungen zwischen den Ausrüstungsteilen und dem Tankkörper, der Verbindungen zwischen Schwall- und Trennwänden und dem Tankkörper, verwendeten Klebeverbindungen und/oder Überlamine müssen in der Lage sein, den Belastungen der Absätze 6.7.2.2.12, 6.9.2.2.3.1, 6.9.2.3.2, 6.9.2.3.4 und 6.9.2.3.6 standzuhalten. Um Spannungskonzentrationen im Überlaminat zu vermeiden, sind Neigungen mit einem Steigungsverhältnis von höchstens 1:6 zu verwenden.

Die Scherfestigkeit zwischen dem Überlaminat und den damit verbundenen Tankbauteilen darf nicht kleiner sein als:

$$\tau = \gamma \frac{Q}{l} \leq \frac{\tau_R}{K}$$

wobei:

$\tau_R$  die interlaminare Scherfestigkeit gemäss der Norm ISO 14130:1997 und Cor 1:2003 ist;

Q die Last pro Längeneinheit der Verbindung ist;

K der gemäss Absatz 6.9.2.3.4 ermittelte Sicherheitsfaktor ist;

l die Länge des Überlaminats ist;

$\gamma$  der Kerbfaktor ist, der die mittlere Spannung in der Verbindung und die Spitzenspannung am Ort der Versagensinitiierung in Bezug nimmt.

Andere Berechnungsmethoden für die Verbindungen sind nach Genehmigung durch die zuständige Behörde zulässig.

- 6.9.2.3.8** Metallene Flansche und ihre Verschlüsse dürfen in FVK-Tankkörpern gemäss den Auslegungsvorschriften des Abschnitts 6.7.2 verwendet werden. Öffnungen im FVK-Tankkörper müssen so verstärkt sein, dass sie mindestens dieselben Sicherheitsfaktoren gegen die in den Absätzen 6.7.2.2.12, 6.9.2.3.2, 6.9.2.3.4 und 6.9.2.3.6 festgelegten statischen und dynamischen Beanspruchungen aufweisen wie der Tankkörper selbst. Die Anzahl der Öffnungen ist zu minimieren. Das Achsenverhältnis der ovalen Öffnungen darf nicht mehr als 2 betragen.

Werden metallene Flansche oder Bauteile durch Kleben in den FVK-Tankkörper integriert, so ist für die Verbindung zwischen Metall und FVK die in Absatz 6.9.2.3.7 genannte Charakterisierungsmethode anzuwenden. Werden die metallenen Flansche oder Bauteile auf andere Weise befestigt, z. B. durch Schraubverbindungen, so gelten die entsprechenden Bestimmungen des anwendbaren Regelwerks für Druckbehälter.

- 6.9.2.3.9** Die Festigkeitsnachweise des Tankkörpers müssen mit der Finite-Elemente-Methode berechnet werden, wobei der Lagenaufbau des Tankkörpers, die Verbindungen innerhalb des FVK-Tankkörpers, die Verbindungen zwischen dem FVK-Tankkörper und dem Containerrahmen sowie die Öffnungen simuliert werden. Die Behandlung von Besonderheiten muss mit einer geeigneten Methode gemäss dem anwendbaren Regelwerk für Druckbehälter erfolgen.

#### **6.9.2.4 Mindestwanddicke des Tankkörpers**

- 6.9.2.4.1** Die Mindestwanddicke des FVK-Tankkörpers ist durch Nachberechnungen der Festigkeit des Tankkörpers unter Berücksichtigung der Festigkeitsanforderungen des Absatzes 6.9.2.3.4 zu bestätigen.

- 6.9.2.4.2** Die Mindestdicke der Tragschichten des FVK-Tankkörpers ist gemäss Absatz 6.9.2.3.4 zu bestimmen, die Mindestdicke der Tragschichten muss jedoch mindestens 3 mm betragen.

#### **6.9.2.5 Ausrüstungsteile für ortsbewegliche Tanks mit FVK-Tankkörper**

Bedienungseinrichtungen, Bodenöffnungen, Druckentlastungseinrichtungen, Füllstandsanzeigevorrichtungen, Traglager, Rahmen, Hebe- und Befestigungseinrichtungen von ortsbeweglichen Tanks müssen den Vorschriften der Unterabschnitte 6.7.2.5 bis 6.7.2.17 entsprechen. Wenn andere metallene Vorrichtungen in den FVK-Tankkörper integriert werden müssen, gelten die Vorschriften des Absatzes 6.9.2.3.8.

#### **6.9.2.6 Baumusterzulassung**

- 6.9.2.6.1** Die Baumusterzulassung von ortsbeweglichen FVK-Tanks muss gemäss den Vorschriften des Unterabschnitts 6.7.2.18 erfolgen. Für ortsbewegliche FVK-Tanks gelten zusätzlich die folgenden Vorschriften.

- 6.9.2.6.2** Der Baumusterprüfbericht für die Baumusterzulassung muss zusätzlich Folgendes enthalten.

- Ergebnisse der Prüfungen der Werkstoffe, die für die Herstellung des FVK-Tankkörpers gemäss den Vorschriften des Absatzes 6.9.2.7.1 verwendet wurden.
- Ergebnisse des Kugelfallversuchs in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Absatzes 6.9.2.7.1.4.
- Ergebnisse der Feuerbeständigkeitsprüfung in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Absatzes 6.9.2.7.1.5.

- 6.9.2.6.3** Es muss ein Betriebsdauer-Prüfprogramm erstellt werden, das Teil des Betriebshandbuchs ist, um den Zustand des Tanks bei wiederkehrenden Prüfungen zu überwachen. Das Prüfprogramm muss sich auf die Stellen mit kritischer Beanspruchung konzentrieren, die in der gemäss Absatz 6.9.2.3.4 durchgeführten Auslegungsanalyse ermittelt wurden. Die Prüfmethode muss die potenzielle Schadensart an der kritischen Spannungsstelle berücksichtigen (z. B. Zugspannung oder Interlaminatspannung). Die Prüfung muss eine Kombination aus Sichtprüfung und zerstörungsfreier Prüfung sein (z. B. Schallemission, Ultraschallauswertung, Thermografie). Bei Heizelementen muss das Betriebsdauer-Prüfprogramm eine Untersuchung des Tankkörpers oder seiner repräsentativen Bereiche ermöglichen, um die Auswirkungen von Überhitzung zu berücksichtigen.

- 6.9.2.6.4** Ein repräsentativer Prototyp eines Tanks ist den nachstehend dargestellten Prüfungen zu unterziehen. Soweit erforderlich, darf die Bedienungsausrüstung zu diesem Zweck durch andere Teile ersetzt werden.
- 6.9.2.6.4.1** Der Prototyp ist auf Übereinstimmung mit der Baumsterspezifikation zu prüfen. Dies schliesst eine innere und äussere Prüfung und eine Masskontrolle der Hauptabmessungen ein.
- 6.9.2.6.4.2** Der Prototyp, der an allen Stellen mit hoher Dehnung, die bei der Auslegungvalidierungsaufgabe in Übereinstimmung mit Absatz 6.9.2.3.4 ermittelt wurden, mit Dehnmessstreifen ausgerüstet ist, ist folgenden Belastungen zu unterziehen, wobei die dabei auftretenden Dehnungen aufzuzeichnen sind:
- Füllung mit Wasser bis zum höchsten Füllungsgrad. Die Messergebnisse sind zur Überprüfung der Auslegungsberechnung nach Absatz 6.9.2.3.4 zu verwenden.
  - Füllung mit Wasser bis zum höchsten Füllungsgrad und Aufbringung statischer Belastungen in allen drei Richtungen, die auf die Bodeneckbeschläge wirken, ohne zusätzliche Masse, die von aussen auf den Tankkörper aufgebracht wird. Für den Vergleich mit der Auslegungsberechnung nach Absatz 6.9.2.3.4 sind die aufgezeichneten Dehnungen im Verhältnis zu den in Absatz 6.7.2.2.12 geforderten und den gemessenen Beschleunigungswerten zu extrapolieren.
  - Füllung mit Wasser und Anwendung des festgelegten Prüfdrucks. Unter dieser Belastung darf der Tankkörper keine sichtbaren Schäden und keine Undichtheit aufweisen.

Die Beanspruchung, die dem gemessenen Dehnungsniveau entspricht, darf den in Absatz 6.9.2.3.4 berechneten Mindestsicherheitsfaktor unter keiner dieser Belastungsbedingungen überschreiten.

### **6.9.2.7 Zusätzlich geltende Vorschriften für ortsbewegliche FVK-Tanks**

#### **6.9.2.7.1 Werkstoffprüfung**

##### **6.9.2.7.1.1 Harze**

Die Zugdehnung des Harzes ist in Übereinstimmung mit der Norm ISO 527-2:2012 zu bestimmen. Die Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT) des Harzes ist in Übereinstimmung mit der Norm ISO 75-1:2013 zu bestimmen.

##### **6.9.2.7.1.2 Tankkörperproben**

Vor der Prüfung müssen alle Beschichtungen von den Proben entfernt werden. Wenn Tankkörperproben nicht möglich sind, dürfen Ersatz-Tankkörperproben verwendet werden. Die Prüfungen müssen Folgendes umfassen:

- Die Dicke der Lamine des Mantels und der Böden des Tankkörpers.
- Der Massegehalt und die Zusammensetzung der Verstärkung des Verbundwerkstoffs anhand der Norm ISO 1172:1996 oder ISO 14127:2008 sowie die Orientierung und der Aufbau der Verstärkungslagen.
- Die Zugfestigkeit, die Bruchdehnung und das Elastizitätsmodul gemäss der Norm ISO 527-4:1997 oder ISO 527-5:2009 für die Umfangs- und Längsrichtung des Tankkörpers. Für Bereiche des FVK-Tankkörpers sind Prüfungen an repräsentativen Laminaten in Übereinstimmung mit der Norm ISO 527-4:1997 oder ISO 527-5:2009 durchzuführen, um eine Bewertung der Eignung des Sicherheitsfaktors (K) zu ermöglichen. Es sind mindestens sechs Proben pro Zugfestigkeitsmessung zu verwenden; als Zugfestigkeit gilt der Mittelwert minus zwei Standardabweichungen.
- Die Durchbiegung und Biegefestigkeit, ermittelt anhand der Drei- oder Vier-Punkt-Biegeprüfung gemäss der Norm ISO 14125:1998 und Amd 1:2011 unter Verwendung einer Probe mit einer Mindestbreite von 50 mm und einem Auflagerabstand von mindestens der zwanzigfachen Wanddicke. Es sind mindestens fünf Proben zu verwenden.
- Der Kriechfaktor  $\alpha$ , ermittelt aus dem Mittelwert der Ergebnisse von mindestens zwei Proben mit der in Absatz d) beschriebenen Konfiguration, die bei der in Absatz 6.9.2.2.3.2 angegebenen höchsten Auslegungstemperatur über einen Zeitraum von 1000 Stunden einem Kriechvorgang in einer Drei- oder Vier-Punkt-Biegung unterzogen werden. An jeder Probe ist die folgende Prüfung durchzuführen:
  - unbelastetes Einspannen der Probe in die Biegevorrichtung in einem auf die höchste Auslegungstemperatur eingestellten Ofen und Akklimatisierung über mindestens 60 Minuten;
  - Belastung der Probe gemäss der Norm ISO 14125:1998 und Amd 1:2011 mit einer Biegespannung, die der in Absatz d) ermittelten Festigkeit geteilt durch vier entspricht. Aufrechterhaltung der mechanischen Belastung bei der höchsten Auslegungstemperatur ohne Unterbrechung für mindestens 1000 Stunden;
  - Messung der Anfangsverformung sechs Minuten nach dem Aufbringen der vollen Last gemäss Absatz e) (ii). Beibehaltung der Belastung der Probe im Prüfstand;
  - Messung der endgültigen Verformung 1000 Stunden nach dem Aufbringen der vollen Last gemäss Absatz e) (ii) und
  - Berechnung des Kriechfaktors  $\alpha$  durch Division der Anfangsverformung aus Absatz e) (iii) durch die endgültige Verformung aus Absatz e) (iv).

- f) Der Alterungsfaktor  $\beta$ , ermittelt aus dem Mittelwert der Ergebnisse von mindestens zwei Proben mit der in Absatz d) beschriebenen Konfiguration, die bei der in Absatz 6.9.2.2.3.2 angegebenen höchsten Auslegungstemperatur einer statischen Drei- oder Vier-Punkt-Biegung in Verbindung mit einem Eintauchen in Wasser über einen Zeitraum von 1000 Stunden unterzogen werden. An jeder Probe ist die folgende Prüfung durchzuführen:
  - (i) vor der Prüfung oder Konditionierung Trocknung der Proben in einem Ofen bei 80 °C über einen Zeitraum von 24 Stunden;
  - (ii) Belastung der Probe mit einer Drei- oder Vier-Punkt-Biegung gemäss der Norm ISO 14125:1998 und Amd 1:2011 bei Umgebungstemperatur mit einer Biegespannung, die der in Absatz d) ermittelten Festigkeit geteilt durch vier entspricht. Messung der Anfangsverformung sechs Minuten nach Aufbringen der vollen Last. Entfernung der Probe aus dem Prüfstand;
  - (iii) Eintauchen der unbelasteten Probe in Wasser bei der höchsten Auslegungstemperatur für eine Dauer von mindestens 1000 Stunden ohne Unterbrechung der Konditionierungszeit. Entfernung der Proben nach Ablauf der Konditionierungszeit, Feuchthalten bei Umgebungstemperatur und Absolvierung des Schrittes gemäss Absatz f) (iv) innerhalb von drei Tagen;
  - (iv) Unterziehung der Probe einer zweiten Runde statischer Belastung in der gleichen Weise wie in Absatz f) (ii). Messung der endgültigen Verformung sechs Minuten nach dem Aufbringen der vollen Last. Entfernung der Probe aus dem Prüfstand und
  - (v) Berechnung des Alterungsfaktors  $\beta$  durch Division der Anfangsverformung aus Absatz f) (ii) durch die endgültige Verformung aus Absatz f) (iv).
- g) Die interlaminaire Scherfestigkeit der Verbindungen, gemessen durch Prüfung repräsentativer Proben in Übereinstimmung mit der Norm ISO 14130:1997.
- h) Für die Lamine je nach Anwendungsfall die Effizienz der Umformeigenschaften für Thermoplastharze oder die Effizienz der Aushärtungs- und Nachhärtungsverfahren für Duroplastharze, bestimmt mit einer oder mehreren der folgenden Methoden:
  - (i) direkte Messung der Eigenschaften des geformten Thermoplastharzes oder des Aushärtungsgrades des Duroplastharzes: die unter Verwendung der dynamischen Differenz-Thermoanalyse (DSC) in Übereinstimmung mit der Norm ISO 11357-2:2016 bestimmte Glasübergangstemperatur ( $T_g$ ) oder Schmelztemperatur ( $T_m$ ) oder
  - (ii) indirekte Messung der Eigenschaften des geformten Thermoplastharzes oder des Aushärtungsgrades des Duroplastharzes:
    - HDT gemäss der Norm ISO 75-1:2013,
    - $T_g$  oder  $T_m$  mittels thermomechanischer Analyse (TMA) gemäss der Norm ISO 11359-1:2014,
    - dynamische thermomechanische Analyse (DMA) gemäss der Norm ISO 6721-11:2019,
    - Barcol-Test gemäss der Norm ASTM D2583:2013-03 oder EN 59:2016.

**6.9.2.7.1.3** Die chemische Verträglichkeit des Liners mit den zu befördernden Stoffen und der mit diesen in Kontakt stehenden Flächen der Bedienungsausrüstung ist durch eine der nachstehenden Methoden nachzuweisen. Dieser Nachweis muss alle Aspekte der Verträglichkeit der Werkstoffe des Tankkörpers und seiner Ausrüstungen mit den zu befördernden Stoffen, einschliesslich der chemischen Schädigung des Tankkörpers, der Einleitung kritischer Reaktionen des Inhalts und gefährlicher Reaktionen zwischen beiden, berücksichtigen.

- a) Für die Feststellung einer Schädigung des Tankkörpers sind aus dem Tankkörper entnommene repräsentative Proben, einschliesslich gegebenenfalls vorhandener Liner mit Schweissnähten, der chemischen Verträglichkeitsprüfung nach der Norm EN 977:1997 für eine Dauer von 1000 Stunden bei 50 °C oder bei der höchsten Temperatur, bei der ein bestimmter Stoff zur Beförderung zugelassen ist, zu unterziehen. Im Vergleich mit ungeprüften Proben darf der im Biegeversuch gemäss der Norm EN 978:1997 gemessene Abfall der Festigkeit und des Elastizitätsmoduls 25 % nicht übersteigen. Risse, Blasen, punktförmige Vertiefungen (Pitting), Trennung von Schichten und Linern sowie Rauigkeit sind nicht zulässig.
- b) Bescheinigte und dokumentierte Daten über positive Erfahrungen hinsichtlich der Verträglichkeit der betreffenden Füllgüter mit den Werkstoffen des Tankkörpers, mit denen sie bei den angegebenen Temperaturen, zu den angegebenen Zeiten und unter anderen bedeutsamen Betriebsbedingungen in Kontakt kommen.
- c) In der Fachliteratur, in Normen oder in anderen Quellen veröffentlichte und von der zuständigen Behörde anerkannte technische Daten.
- d) Mit Zustimmung der zuständigen Behörde dürfen andere Methoden zur Überprüfung der chemischen Verträglichkeit verwendet werden.

**6.9.2.7.1.4** Kugelfallversuch nach der Norm EN 976-1:1997

Der Prototyp ist dem Kugelfallversuch nach der Norm EN 976-1:1997 Nr. 6.6 zu unterziehen. Dabei darf am Tank kein sichtbarer innerer oder äusserer Schaden auftreten.



#### **6.9.2.7.1.5** Feuerbeständigkeitsprüfung

**6.9.2.7.1.5.1** Ein zu 80 % seines höchsten Fassungsraumes mit Wasser gefüllter repräsentativer Prototyp, einschliesslich seiner Bedienungsausrüstung und baulichen Ausrüstung, ist einer allseitigen dreissigminütigen Brandbelastung durch ein Heizölbeckenfeuer oder einer anderen Art von Feuer mit gleicher Wirkung auszusetzen. Das Feuer muss einem theoretischen Feuer mit einer Flammentemperatur von 800 °C, einem Strahlungskoeffizienten von 0,9 und einem Wärmedurchgangskoeffizienten von 10 W/(m<sup>2</sup>K) und einem Oberflächenabsorptionsvermögen von 0,8 für den Tank entsprechen. Ein minimaler Nettowärmestrom von 75 kW/m<sup>2</sup> ist gemäss der Norm ISO 21843:2018 zu kalibrieren. Die Abmessungen des Beckens müssen den Tank um mindestens 50 cm nach allen Seiten überragen, und der Abstand zwischen dem Brennstoffspiegel und dem Tank muss zwischen 50 cm und 80 cm betragen. Der unterhalb des Flüssigkeitsspiegels verbleibende Tank, einschliesslich der Öffnungen und Verschlüsse, muss, abgesehen von Tropfleckagen, dicht bleiben.

#### **6.9.2.8** Prüfung

**6.9.2.8.1** Die Prüfung von ortsbeweglichen FVK-Tanks ist nach den Vorschriften des Unterabschnitts 6.7.2.19 durchzuführen. Darüber hinaus müssen geschweisste Thermoplastliner nach der Druckprüfung, die im Rahmen der in Absatz 6.7.2.19.4 festgelegten wiederkehrenden Prüfung durchzuführen ist, einer Funkenprüfung nach einer geeigneten Norm unterzogen werden.

**6.9.2.8.2** Darüber hinaus müssen die erstmalige und die wiederkehrende Prüfung nach dem Betriebsdauer-Prüfprogramm und den damit verbundenen Prüfmethoden gemäss Abschnitt 6.9.2.6.3 erfolgen.

**6.9.2.8.3** Bei der erstmaligen Prüfung muss überprüft werden, ob der Bau des Tanks in Übereinstimmung mit dem in Unterabschnitt 6.9.2.2.2 vorgeschriebenen Qualitätssicherungssystem erfolgt ist.

**6.9.2.8.4** Zusätzlich muss bei der Prüfung des Tankkörpers die Lage der durch Heizelemente beheizten Bereiche angegeben oder gekennzeichnet werden, auf Auslegungszeichnungen vorhanden sein oder durch eine geeignete Technik (z. B. Infrarot) sichtbar gemacht werden. Bei der Untersuchung des Tankkörpers sind die Auswirkungen von Überhitzung, Korrosion, Erosion, Überdruck und mechanischer Überlastung zu berücksichtigen.

#### **6.9.2.9** Aufbewahrung von Proben

Tankkörperproben (z. B. aus dem Mannlochausschnitt) für jeden hergestellten Tank müssen für zukünftige Prüfungen und Tankkörperüberprüfungen für einen Zeitraum von fünf Jahren ab dem Zeitpunkt der erstmaligen Prüfung und bis zum erfolgreichen Abschluss der erforderlichen wiederkehrenden 5-Jahres-Prüfung aufbewahrt werden.

#### **6.9.2.10** Kennzeichnung

**6.9.2.10.1** Die Vorschriften des Absatzes 6.7.2.20.1 mit Ausnahme der Vorschriften des Absatzes 6.7.2.20.1 f) (ii) gelten für ortsbewegliche Tanks mit einem FVK-Tankkörper.

**6.9.2.10.2** Die in Absatz 6.7.2.20.1 f) (i) geforderten Angaben müssen umfassen:

«Werkstoff der Tankkörperstruktur: Faserverstärkter Kunststoff», die Verstärkungsfaser, z. B. «Verstärkung: E-Glas», und das Harz, z. B. «Harz: Vinylester».

**6.9.2.10.3** Die Vorschriften des Absatzes 6.7.2.20.2 gelten für ortsbewegliche Tanks mit einem FVK-Tankkörper.

## Kapitel 6.10

### Vorschriften für den Bau, die Ausrüstung, die Zulassung, die Prüfung und die Kennzeichnung von Saug-Druck-Tanks für Abfälle

- Bem.** 1. Für ortsbewegliche Tanks und UN-Gascontainer mit mehreren Elementen (MEGC) siehe Kapitel 6.7; für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks, Tankcontainer und Tankwechsellaufbauten (Tankwechselbehälter), deren Tankkörper aus metallenen Werkstoffen hergestellt sind, sowie für Batterie-Fahrzeuge und Gascontainer mit mehreren Elementen (MEGC) mit Ausnahme von UN-MEGC siehe Kapitel 6.8; für faserverstärkte Kunststofftanks siehe Kapitel 6.9 bzw. 6.13.
2. Dieses Kapitel gilt für festverbundene Tanks, Aufsetztanks, Tankcontainer und Tankwechsellaufbauten (Tankwechselbehälter).

#### 6.10.1 Allgemeines

##### 6.10.1.1 Begriffsbestimmungen

**Bem.** Ein Tank, der vollständig den Vorschriften des Kapitels 6.8 entspricht, gilt nicht als «Saug-Druck-Tank für Abfälle».

##### 6.10.1.1.1 Als «geschützte Bereiche» gelten:

- der untere Teil des Tanks in einem Abschnitt, der sich über einen Winkel von 60° beiderseits der unteren Mantellinie erstreckt;
- der obere Teil des Tanks in einem Abschnitt, der sich über einen Winkel von 30° beiderseits der oberen Mantellinie erstreckt;
- der Bereich am vorderen Tankboden im Falle von Trägerfahrzeugen;
- die am hinteren Tankboden durch die Einrichtung gemäss Abschnitt 9.7.6 gebildete innere Schutzzone.

##### 6.10.1.2 Anwendungsbereich

##### 6.10.1.2.1 Die besonderen Vorschriften der Abschnitte 6.10.2 bis 6.10.4 ergänzen oder ändern Kapitel 6.8 und gelten für Saug-Druck-Tanks für Abfälle.

Saug-Druck-Tanks für Abfälle dürfen mit öfFnungsfähigen Böden ausgerüstet werden, wenn die Vorschriften des Kapitels 4.3 eine Untenentleerung der beförderten Stoffe zulassen (gekennzeichnet durch die Buchstaben «A» oder «B» der Tankcodierung, wie in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (12) gemäss Absatz 4.3.4.1.1 angegeben).

Saug-Druck-Tanks für Abfälle müssen allen Vorschriften des Kapitels 6.8 entsprechen, sofern in diesem Kapitel keine abweichenden besonderen Vorschriften aufgeführt sind. Die Vorschriften der Absätze 6.8.2.1.19, 6.8.2.1.20 und 6.8.2.1.21 gelten jedoch nicht.

#### 6.10.2 Bau

##### 6.10.2.1 Die Tanks müssen nach einem Berechnungsdruck bemessen sein, der dem 1,3fachen des Füll- oder Entleerungsdrucks, mindestens jedoch 400 kPa (4 bar) (Überdruck) entspricht. Für die Beförderung von Stoffen, für die ein höherer Berechnungsdruck des Tanks in Kapitel 6.8 bestimmt ist, ist dieser höhere Wert anzuwenden.

##### 6.10.2.2 Die Tanks sind so zu bemessen, dass sie einem negativen Innendruck von 100 kPa (1 bar) standhalten.

#### 6.10.3 Ausrüstung

##### 6.10.3.1 Die Ausrüstungsteile sind so anzubringen, dass sie während der Beförderung und Handhabung gegen Losreissen oder Beschädigung geschützt sind. Durch die Anordnung der Ausrüstungsteile in einem so genannten «geschützten Bereich» (siehe Absatz 6.10.1.1.1) kann diese Vorschrift erfüllt werden.

##### 6.10.3.2 Die Untenentleerungseinrichtung des Tanks darf aus einem äusseren Auslaufstutzen, der mit einer möglichst nahe am Tankkörper angebrachten Absperreinrichtung versehen ist, und einem zweiten Verschluss in Form eines Blindflansches oder einer anderen gleich wirksamen Einrichtung bestehen.

##### 6.10.3.3 Die Stellung und die Schliessrichtung des oder der Absperreinrichtung(en) am Tankkörper oder an jedem Abteil, im Falle von Tankkörpern mit mehreren Abteilen, muss klar ersichtlich und vom Boden aus kontrollierbar sein.

- 6.10.3.4** Um jeden Verlust des Inhalts bei Beschädigung der äusseren Füll- und Entleerungseinrichtungen (Stutzen, seitliche Verschlusseinrichtungen) zu vermeiden, müssen die innere Absperrereinrichtung oder (gegebenenfalls) die erste äussere Absperrereinrichtung und ihr Sitz so beschaffen oder geschützt sein, dass sie unter dem Einfluss äusserer Beanspruchungen nicht abgerissen werden können. Die Füll- und Entleerungseinrichtungen (einschliesslich der Flansche oder Schraubverschlüsse) sowie eventuelle Schutzkappen müssen gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert sein.
- 6.10.3.5** Die Tanks dürfen mit öffnungsfähigen Böden ausgerüstet sein. Diese öffnungsfähigen Böden müssen folgenden Anforderungen genügen:
- sie müssen so ausgelegt sein, dass sie nach dem Verschliessen dicht bleiben;
  - ein unbeabsichtigtes Öffnen darf nicht möglich sein;
  - wird der Öffnungsmechanismus mit Hilfskraft betätigt, muss der öffnungsfähige Boden auch bei einem Ausfall der Kraftversorgung luftdicht verschlossen bleiben;
  - eine Sicherheits- oder Blockiereinrichtung, die sicherstellt, dass der öffnungsfähige Boden so lange nicht geöffnet werden kann, wie sich noch Restüberdruck im Tank befindet, ist einzubauen. Dies gilt nicht für hilfskraftbetätigte öffnungsfähige Böden mit zwangsgesteuertem Öffnungsmechanismus. In diesem Fall muss es sich um eine Betätigung mit «Totmanneinrichtung» handeln, die so angeordnet ist, dass der Benutzer den Vorgang jederzeit beobachten kann und während des Öffnens oder Schliessens selbst nicht gefährdet ist;
  - es sind Massnahmen zum Schutz des öffnungsfähigen Bodens, der beim Umstürzen des Fahrzeugs, des Tankcontainers oder des Tankwechsellaufbaus (Tankwechselbehälters) verschlossen bleiben muss, zu treffen.
- 6.10.3.6** Saug-Druck-Tanks für Abfälle, die zur besseren Entleerung oder Reinigung des Tanks einen inneren Schubkolben haben, sind mit einer Anschlagvorrichtung zu versehen, die verhindert, dass der Schubkolben bei beliebiger Betriebslage aus dem Tank herausgedrückt wird, wenn eine dem höchsten Betriebsdruck des Tanks entsprechende Kraft auf den Schubkolben einwirkt. Der höchste Betriebsdruck von Tanks oder Tankabteilen mit pneumatischem Schubkolben darf 100 kPa (1 bar) nicht übersteigen. Der innere Schubkolben und sein Werkstoff müssen so beschaffen sein, dass durch die Bewegung des Schubkolbens keine Zündquellen entstehen.
- Der innere Schubkolben kann auch als Abteiwand verwendet werden, vorausgesetzt, er wird in seiner Lage blockiert. Befindet sich irgendein Teil der Einrichtungen, mit denen der innere Schubkolben in seiner Lage gehalten wird, aussen am Tank, so ist hierfür ein Platz zu wählen, an dem jede Gefahr einer versehentlichen Beschädigung ausgeschlossen ist.
- 6.10.3.7** Die Tanks dürfen mit einem Saugausleger ausgerüstet sein, wenn:
- der Saugausleger mit einer inneren oder äusseren Absperrereinrichtung ausgerüstet ist, die direkt am Tankkörper oder an einem mit dem Tankkörper verschweissten Rohrbogen befestigt ist; zwischen dem Tankkörper oder dem Rohrbogen und der äusseren Absperrereinrichtung darf ein Drehkranz angebracht sein, wenn dieser Drehkranz im geschützten Bereich angeordnet ist und die Betätigungseinrichtung der äusseren Absperrereinrichtung mit einem Gehäuse oder einer Abdeckung gegen Losreissen infolge äusserer Belastungen geschützt ist;
  - die unter a) genannte Absperrereinrichtung so angeordnet ist, dass eine Beförderung in geöffnetem Zustand nicht möglich ist, und
  - der Saugausleger so angebracht ist, dass der Tank infolge eines versehentlichen Stosses auf den Saugausleger nicht undicht wird.
- 6.10.3.8** Die Tanks sind mit folgenden zusätzlichen Bedienungsausrüstungen zu versehen:
- durch die Anordnung der Öffnung der Druck-Vakuumpumpe ist sicherzustellen, dass giftige oder entzündbare Dämpfe so abgeleitet werden, dass sie keine Gefahren verursachen können;  
**Bem.** Diese Vorschrift kann beispielsweise durch die Verwendung eines Rohres, das im oberen Teil ausbläst, oder eines mit einem Anschluss ausgerüsteten Auslasses im unteren Teil, der die Anbringung eines Schlauches ermöglicht, erfüllt werden.
  - Tanks für entzündbare Abfälle müssen an allen Öffnungen der Druck-Vakuumpumpe, die eine Zündquelle darstellen kann, über eine Einrichtung zur Verhinderung des unmittelbaren Flammendurchschlags verfügen oder der Tank muss explosionsdruckstossfest sein, d. h. er muss einer Explosion infolge eines Flammendurchschlags standhalten können, ohne dass er undicht wird, wobei jedoch Verformungen zulässig sind;
  - Pumpen, die einen positiven Druck erzeugen können, müssen in der Druckleitung mit einem Sicherheitsventil ausgerüstet sein. Das Sicherheitsventil ist auf einen Ansprechdruck einzustellen, der nicht grösser ist als der höchste Betriebsdruck des Tanks;
  - zwischen dem Tankkörper oder dem Auslass der am Tankkörper befindlichen Überfüllsicherung und der Rohrleitung zwischen Tankkörper und Druck-Vakuumpumpe ist ein Absperrventil einzubauen;
  - der Tank ist mit einem geeigneten Manometer/Vakuummeter auszurüsten, das so angeordnet ist, dass es von der die Druck-Vakuumpumpe bedienenden Person leicht ablesbar ist. Der höchste Betriebsdruck des Tanks ist durch eine Markierung auf der Anzeigeskala zu kennzeichnen;

- f) der Tank oder bei unterteiltem Tank jedes Tankabteil ist mit einem Flüssigkeitsstandanzeiger auszurüsten. Füllstandsanzeiger aus Glas und aus anderen geeigneten durchsichtigen Werkstoffen dürfen als Flüssigkeitsstandanzeiger verwendet werden, sofern:
- (i) sie Teil der Tankwand sind und eine Druckfestigkeit haben, die der des Tanks vergleichbar ist, oder die Flüssigkeitsstandanzeiger aussen am Tank angebracht sind;
  - (ii) die oberen und unteren Anschlüsse an den Tank mit direkt am Tankkörper befestigten Absperrventilen ausgerüstet sind, die so angeordnet sind, dass eine Beförderung mit geöffneten Ventilen verhindert wird;
  - (iii) sie beim höchsten Betriebsdruck des Tanks funktionsfähig sind;
  - (iv) sie in einem Bereich angeordnet sind, wo jede Gefahr einer versehentlichen Beschädigung ausgeschlossen ist.

**6.10.3.9** Tankkörper von Saug-Druck-Tanks für Abfälle müssen mit einem Sicherheitsventil mit vorgeschalteter Berstscheibe ausgerüstet sein.

Das Ventil muss in der Lage sein, sich bei einem Druck zwischen dem 0,9- bis 1,0fachen Prüfdruck des Tanks, an dem es angebracht ist, selbsttätig zu öffnen. Die Verwendung von gewichtsbelasteten Ventilen (Schwerkraft oder Gegengewicht) ist untersagt.

Die Berstscheibe darf frühestens beim Ansprechdruck des Ventils und muss spätestens öffnen, wenn der Druck den Prüfdruck des Tanks erreicht hat, an dem das Ventil angebracht ist.

Die Sicherheitseinrichtungen müssen so gebaut sein, dass sie der dynamischen Beanspruchung, einschliesslich des Anpralls der Flüssigkeit, standhalten.

Zwischen der Berstscheibe und dem Sicherheitsventil ist ein Druckmesser oder eine andere geeignete Anzeigeeinrichtung vorzusehen, um die Feststellung von Brüchen, Perforationen oder Undichtheiten der Scheibe, durch die das Sicherheitssystem funktionsunfähig werden kann, zu ermöglichen.

**6.10.4 Prüfungen**

Saug-Druck-Tanks für Abfälle sind bei festverbundenen Tanks oder Aufsetztanks spätestens alle drei Jahre und bei Tankcontainern und Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehältern) spätestens alle zweieinhalb Jahre zusätzlich zu der Prüfung nach Absatz 6.8.2.4.3 einer Prüfung des inneren Zustands zu unterziehen.

(unbedruckt)

## Kapitel 6.11

### Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von Schüttgut-Containern

6.11.1 (bleibt offen)

#### 6.11.2 Anwendungsbereich und allgemeine Vorschriften

6.11.2.1 Schüttgut-Container und ihre Bedienungsausrüstung und bauliche Ausrüstung müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass sie dem Innendruck des Füllguts und den Beanspruchungen durch normale Handhabung und Beförderung ohne Verlust von Füllgut standhalten.

6.11.2.2 Sofern ein Entleerungsventil angebracht ist, muss dieses in geschlossener Stellung gesichert werden können, und das gesamte Entleerungssystem muss in geeigneter Weise vor Beschädigung geschützt werden. Ventile mit Hebelverschlüssen müssen gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden können, und die offene und geschlossene Stellung müssen leicht erkennbar sein.

#### 6.11.2.3 Code für die Bezeichnung der Schüttgut-Container-Typen

In der folgenden Tabelle sind die für die Bezeichnung der Schüttgut-Container-Typen zu verwendenden Codes angegeben:

Schüttgut-Container-Typ	Code
bedeckter Schüttgut-Container	BK 1
geschlossener Schüttgut-Container	BK 2
flexibler Schüttgut-Container	BK 3

6.11.2.4 Um dem Fortschritt von Wissenschaft und Technik Rechnung zu tragen, kann von der zuständigen Behörde die Anwendung alternativer Vereinbarungen, die mindestens eine den Vorschriften dieses Kapitels gleichwertige Sicherheit bieten, in Betracht gezogen werden.

#### 6.11.3 Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von Containern, die dem CSC entsprechen und als Schüttgut-Container des Typs BK 1 oder BK 2 verwendet werden

##### 6.11.3.1 Vorschriften für die Auslegung und den Bau

6.11.3.1.1 Die allgemeinen Vorschriften dieses Unterabschnitts für die Auslegung und den Bau gelten als erfüllt, wenn der Schüttgut-Container den Anforderungen der Norm ISO 1496-4:1991 («ISO-Container der Serie 1; Anforderungen und Prüfung; Teil 4: Drucklose Schüttgut-Container») entspricht und staubdicht ist.

6.11.3.1.2 Container, die in Übereinstimmung mit der Norm ISO 1496-1:1990 («ISO-Container der Baureihe 1; Spezifikation und Prüfung; Teil 1: Universalfrachtcontainer») ausgelegt und geprüft sind, müssen mit einer betrieblichen Ausrüstung ausgestattet sein, die einschliesslich ihrer Verbindung zum Container so ausgelegt ist, dass die Stirnseiten verstärkt und der Widerstand gegen Beanspruchungen in Längsrichtung in dem Masse erhöht wird, wie es für die Erfüllung der entsprechenden Prüfanforderungen der Norm ISO 1496-4:1991 notwendig ist.

6.11.3.1.3 Schüttgut-Container müssen staubdicht sein. Sofern für die Herstellung der Staubdichtheit eine Auskleidung verwendet wird, muss diese aus einem geeigneten Werkstoff sein. Die Festigkeit des verwendeten Werkstoffs und die Bauart der Auskleidung müssen für den Fassungsraum des Containers und für die beabsichtigte Verwendung geeignet sein. Verbindungen und Verschlüsse der Auskleidung müssen den Drücken und Stössen standhalten, die unter normalen Handhabungs- und Beförderungsbedingungen auftreten können. Für belüftete Schüttgut-Container darf die Auskleidung die Funktion der Lüftungseinrichtungen nicht behindern.

6.11.3.1.4 Die betriebliche Ausrüstung von Schüttgut-Containern, die für eine Kippentleerung ausgelegt sind, muss in der Lage sein, der Gesamtfüllmasse in Kipprichtung standzuhalten.

6.11.3.1.5 Bewegliche Dächer oder bewegliche Abschnitte von Seiten- oder Stirnwänden oder Dächern müssen mit Verschlusseinrichtungen, die eine Sicherungseinrichtung umfassen, ausgerüstet sein, die so ausgelegt sind, dass der geschlossene Zustand für einen am Boden stehenden Beobachter sichtbar ist.

### 6.11.3.2 **Bedienungsausrüstung**

6.11.3.2.1 Füll- und Entleerungseinrichtungen sind so zu bauen und anzuordnen, dass sie während der Beförderung und Handhabung gegen das Abreissen oder der Beschädigung geschützt sind. Die Füll- und Entleerungseinrichtungen müssen gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden können. Die geöffnete und geschlossene Stellung sowie die Schliessrichtung müssen klar angegeben sein.

6.11.3.2.2 Dichtungen von Öffnungen müssen so angeordnet sein, dass Beschädigungen durch den Betrieb sowie das Befüllen und Entleeren des Schüttgut-Containers vermieden werden.

6.11.3.2.3 Wenn eine Belüftung vorgeschrieben ist, müssen Schüttgut-Container mit Mitteln für den Luftaustausch entweder durch natürliche Konvektion (z. B. durch Öffnungen) oder durch aktive Bauteile (z. B. Ventilatoren) ausgerüstet sein. Die Belüftung muss so ausgelegt sein, dass im Container zu keinem Zeitpunkt ein Unterdruck entsteht. Belüftungsbauteile von Schüttgut-Containern für die Beförderung von entzündbaren Stoffen oder von Stoffen, die entzündbare Gase oder Dämpfe abgeben, müssen so ausgelegt sein, dass sie keine Zündquelle bilden.

### 6.11.3.3 **Prüfung**

6.11.3.3.1 Container, die nach den Vorschriften dieses Abschnitts als Schüttgut-Container verwendet, unterhalten und qualifiziert werden, müssen in Übereinstimmung mit dem CSC geprüft und zugelassen werden.

6.11.3.3.2 Container, die als Schüttgut-Container verwendet und qualifiziert werden, müssen in Übereinstimmung mit dem CSC wiederkehrend geprüft werden.

### 6.11.3.4 **Kennzeichnung**

6.11.3.4.1 Container, die als Schüttgut-Container verwendet werden, müssen in Übereinstimmung mit dem CSC mit einem Sicherheitszulassungsschild («Safety Approval Plate») gekennzeichnet sein.

### 6.11.4 **Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Zulassung von Schüttgut-Containern der Typen BK 1 und BK 2, die keine Container gemäss CSC sind**

**Bem.** Wenn Container nach den Vorschriften dieses Abschnitts für die Beförderung von festen Stoffen in loser Schüttung verwendet werden, ist im Beförderungspapier anzugeben:

«SCHÜTTGUT-CONTAINER BK (x)<sup>1</sup> VON DER ZUSTÄNDIGEN BEHÖRDE VON ... ZUGELASSEN» (siehe Absatz 5.4.1.1.17).

6.11.4.1 Die in diesem Abschnitt behandelten Schüttgut-Container schliessen Mulden, Offshore-Schüttgut-Container, Silos für Güter in loser Schüttung, Wechselaufbauten (Wechselbehälter), trichterförmige Container, Rollcontainer und Ladeabteile von Fahrzeugen ein.

**Bem.** Diese Schüttgut-Container schliessen auch Container nach den in Abschnitt 7.1.3 genannten, von der UIC veröffentlichten IRS 50591 («Wechselbehälter für den horizontalen Umschlag – Technische Bedingungen für den Einsatz im internationalen Verkehr»)<sup>2</sup> und IRS 50592 («Intermodale Ladeeinheiten für Vertikalumschlag, ausser Sattelanhänger, zur Beförderung auf Wagen – Mindestanforderungen»)<sup>3</sup> ein, die nicht dem CSC entsprechen.

6.11.4.2 Diese Schüttgut-Container sind so auszulegen und zu bauen, dass sie genügend widerstandsfähig sind, um den Stößen und Beanspruchungen standzuhalten, die normalerweise während der Beförderung, gegebenenfalls einschliesslich des Umschlags zwischen verschiedenen Beförderungsmitteln, auftreten.

6.11.4.3 (bleibt offen)

6.11.4.4 Diese Schüttgut-Container müssen von der zuständigen Behörde zugelassen sein; die Zulassung muss den Code für die Typenbezeichnung des Schüttgut-Containers gemäss Unterabschnitt 6.11.2.3 und, sofern angemessen, die Vorschriften für die Prüfung enthalten.

6.11.4.5 Sofern die Verwendung einer Auskleidung notwendig ist, um die gefährlichen Güter zurückzuhalten, muss diese den Vorschriften des Absatzes 6.11.3.1.3 entsprechen.

---

<sup>1</sup>) (x) muss durch «1» bzw. «2» ersetzt werden.

<sup>2</sup>) Erste Fassung der ab 1. Juni 2020 geltenden IRS (International Railway Solution).

<sup>3</sup>) Zweite Fassung der ab 1. Dezember 2020 geltenden IRS (International Railway Solution).

## **6.11.5 Vorschriften für die Auslegung, den Bau und die Prüfung von flexiblen Schüttgut-Containern des Typs BK 3**

### **6.11.5.1 Vorschriften für die Auslegung und den Bau**

**6.11.5.1.1** Flexible Schüttgut-Container müssen staubdicht sein.

**6.11.5.1.2** Flexible Schüttgut-Container müssen vollständig verschlossen sein, um ein Austreten von Füllgut zu verhindern.

**6.11.5.1.3** Flexible Schüttgut-Container müssen wasserdicht sein.

**6.11.5.1.4** Teile des flexiblen Schüttgut-Containers, die unmittelbar mit gefährlichen Gütern in Berührung kommen:

- a) dürfen durch diese gefährlichen Güter nicht angegriffen oder erheblich geschwächt werden;
- b) dürfen keinen gefährlichen Effekt auslösen, z. B. eine katalytische Reaktion oder eine Reaktion mit den gefährlichen Gütern, und
- c) dürfen keine Permeation der gefährlichen Güter zulassen, die unter normalen Beförderungsbedingungen eine Gefahr darstellen könnte.

### **6.11.5.2 Bedienungsausrüstung und Handhabungseinrichtungen**

**6.11.5.2.1** Füll- und Entleerungseinrichtungen müssen so gebaut sein, dass sie während der Beförderung und Handhabung gegen Beschädigung geschützt sind. Die Füll- und Entleerungseinrichtungen müssen gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden.

**6.11.5.2.2** Die Schlaufen des flexiblen Schüttgut-Containers müssen, sofern sie angebracht sind, den Drücken und dynamischen Kräften standhalten, die unter normalen Handhabungs- und Beförderungsbedingungen auftreten können.

**6.11.5.2.3** Die Handhabungseinrichtungen müssen ausreichend widerstandsfähig sein, um einer wiederholten Verwendung standzuhalten.

### **6.11.5.3 Prüfung**

**6.11.5.3.1** Die Bauart jedes flexiblen Schüttgut-Containers muss den in Abschnitt 6.11.5 vorgesehenen Prüfungen nach den von der zuständigen Behörde, welche die Zuteilung des Kennzeichens bestätigt, festgelegten Verfahren unterzogen und von dieser Behörde zugelassen werden.

**6.11.5.3.2** Die Prüfungen müssen auch nach jeder Änderung des Baumusters, die zu einer Veränderung der Auslegung, des Werkstoffs oder der Bauweise eines flexiblen Schüttgut-Containers führt, wiederholt werden.

**6.11.5.3.3** Die Prüfungen müssen an versandfertigen flexiblen Schüttgut-Containern durchgeführt werden. Die flexiblen Schüttgut-Container müssen bis zur höchsten Masse, für die sie verwendet werden dürfen, befüllt werden, wobei das Füllgut gleichmässig verteilt werden muss. Die im flexiblen Schüttgut-Container zu befördernden Stoffe dürfen durch andere Stoffe ersetzt werden, sofern dadurch die Prüfergebnisse nicht verfälscht werden. Wird ein anderer Stoff verwendet, muss dieser die gleichen physikalischen Eigenschaften (Masse, Korngrösse usw.) haben wie der zu befördernde Stoff. Es ist zulässig, Zusätze wie Säcke mit Bleischrot zu verwenden, um die erforderliche Gesamtmasse des flexiblen Schüttgut-Containers zu erreichen, sofern diese so eingebracht werden, dass sie die Prüfungsergebnisse nicht beeinträchtigen.

**6.11.5.3.4** Flexible Schüttgut-Container müssen nach einem von der zuständigen Behörde als zufrieden stellend erachteten Qualitätssicherungsprogramm hergestellt und geprüft sein, um sicherzustellen, dass jeder hergestellte flexible Schüttgut-Container den Vorschriften dieses Kapitels entspricht.

#### **6.11.5.3.5 Fallprüfung**

##### **6.11.5.3.5.1 Anwendungsbereich**

Für alle Arten von flexiblen Schüttgut-Containern als Bauartprüfung.

##### **6.11.5.3.5.2 Vorbereitung für die Prüfung**

Der flexible Schüttgut-Container muss bis zu seiner höchstzulässigen Bruttomasse befüllt werden.

##### **6.11.5.3.5.3 Prüfverfahren**

Der flexible Schüttgut-Container muss auf eine nicht federnde und horizontale Aufprallplatte fallen gelassen werden. Die Aufprallplatte muss:

- a) fest eingebaut und ausreichend massiv sein, dass sie sich nicht verschieben kann,
- b) eben sein, wobei die Oberfläche frei von lokalen Mängeln sein muss, welche die Prüfergebnisse beeinflussen können,
- c) ausreichend starr sein, dass sie unter den Prüfbedingungen nicht verformbar ist und durch die Prüfungen nicht leicht beschädigt werden kann, und



- d) ausreichend gross sein, um sicherzustellen, dass der zu prüfende flexible Schüttgut-Container vollständig auf die Oberfläche fällt.

Nach dem Fall muss der flexible Schüttgut-Container zur Begutachtung wieder in aufrechte Lage verbracht werden.

**6.11.5.3.5.4** Die Fallhöhe beträgt:

Verpackungsgruppe III: 0,8 m.

**6.11.5.3.5.5** Kriterien für das Bestehen der Prüfung

- a) Es darf kein Füllgut austreten. Ein geringfügiges Austreten des Füllgutes beispielsweise aus Verschlüssen oder Nahtstellen beim Aufprall gilt nicht als Versagen des flexiblen Schüttgut-Containers, vorausgesetzt, es tritt kein weiteres Füllgut aus, nachdem der Container wieder in aufrechte Lage verbracht wurde.
- b) Es darf keine Beschädigung vorhanden sein, welche die Sicherheit des flexiblen Schüttgut-Containers für die Beförderung zur Verwertung oder Entsorgung beeinträchtigen kann.

**6.11.5.3.6 Hebeprüfung von oben**

**6.11.5.3.6.1** Anwendungsbereich

Für alle Arten von flexiblen Schüttgut-Containern als Bauartprüfung.

**6.11.5.3.6.2** Vorbereitung für die Prüfung

Flexible Schüttgut-Container sind mit dem Sechsfachen der höchsten Nettomasse zu befüllen, wobei die Last gleichmässig zu verteilen ist.

**6.11.5.3.6.3** Prüfverfahren

Flexible Schüttgut-Container müssen in der Weise hochgehoben werden, für die sie ausgelegt sind, bis sie sich frei über dem Boden befinden, und für eine Dauer von fünf Minuten in dieser Stellung gehalten werden.

**6.11.5.3.6.4** Kriterien für das Bestehen der Prüfung

Es dürfen keine Beschädigung des flexiblen Schüttgut-Containers oder seiner Hebeeinrichtungen, durch die der flexible Schüttgut-Container für die Beförderung oder Handhabung ungeeignet wird, und kein Verlust von Füllgut auftreten.

**6.11.5.3.7 Kippfallprüfung**

**6.11.5.3.7.1** Anwendungsbereich

Für alle Arten flexibler Schüttgut-Container als Bauartprüfung.

**6.11.5.3.7.2** Vorbereitung für die Prüfung

Der flexible Schüttgut-Container muss bis zu seiner höchstzulässigen Bruttomasse gefüllt werden.

**6.11.5.3.7.3** Prüfverfahren

Der flexible Schüttgut-Container muss so gekippt werden, dass er mit einer beliebigen Stelle seines Oberteils auf eine nicht federnde und horizontale Aufprallplatte fällt; zu diesem Zweck muss der flexible Schüttgut-Container an der am weitesten von der Aufprallkante entfernten Seite angehoben werden. Die Aufprallplatte muss:

- a) fest eingebaut und ausreichend massiv sein, dass sie sich nicht verschieben kann,
- b) eben sein, wobei die Oberfläche frei von lokalen Mängeln sein muss, welche die Prüfergebnisse beeinflussen können,
- c) ausreichend starr sein, dass sie unter den Prüfbedingungen nicht verformbar ist und durch die Prüfungen nicht leicht beschädigt werden kann, und
- d) ausreichend gross sein, um sicherzustellen, dass der zu prüfende flexible Schüttgut-Container vollständig auf die Oberfläche fällt.

**6.11.5.3.7.4** Für alle flexiblen Schüttgut-Container ist folgende Kippfallhöhe festgelegt:

Verpackungsgruppe III: 0,8 m.

#### **6.11.5.3.7.5** Kriterium für das Bestehen der Prüfung

Es darf kein Füllgut austreten. Ein geringfügiges Austreten aus Verschlüssen oder Nahtstellen beim Aufprall gilt nicht als Versagen des flexiblen Schüttgut-Containers, vorausgesetzt, es kommt nicht zu weiterer Undichtheit.

#### **6.11.5.3.8** Aufrichtprüfung

##### **6.11.5.3.8.1** Anwendungsbereich

Für alle Arten flexibler Schüttgut-Container, die für das Heben von oben oder von der Seite ausgelegt sind, als Bauartprüfung.

##### **6.11.5.3.8.2** Vorbereitung für die Prüfung

Der flexible Schüttgut-Container muss bis mindestens 95 % seines Fassungsraums und bis zu seiner höchstzulässigen Bruttomasse gefüllt werden.

##### **6.11.5.3.8.3** Prüfverfahren

Der auf der Seite liegende flexible Schüttgut-Container muss an höchstens der Hälfte der Hebeeinrichtungen mit einer Geschwindigkeit von mindestens 0,1 m/s angehoben werden, bis er aufrecht frei über dem Boden hängt.

##### **6.11.5.3.8.4** Kriterium für das Bestehen der Prüfung

Es darf keine Beschädigung des flexiblen Schüttgut-Containers oder seiner Hebeeinrichtungen auftreten, durch die der flexible Schüttgut-Container für die Beförderung oder Handhabung ungeeignet wird.

#### **6.11.5.3.9** Weiterreissprüfung

##### **6.11.5.3.9.1** Anwendungsbereich

Für alle Arten flexibler Schüttgut-Container als Bauartprüfung.

##### **6.11.5.3.9.2** Vorbereitung für die Prüfung

Der flexible Schüttgut-Container muss bis zu seiner höchstzulässigen Bruttomasse gefüllt werden.

##### **6.11.5.3.9.3** Prüfverfahren

Bei dem auf dem Boden befindlichen flexiblen Schüttgut-Container müssen auf einer Breitseite in einer Länge von 300 mm alle Lagen des flexiblen Schüttgut-Containers vollständig durchschnitten werden. Der Schnitt ist in einem Winkel von 45° zur Hauptachse des flexiblen Schüttgut-Containers in halber Höhe zwischen dem Boden und dem oberen Füllgutspiegel vorzunehmen. Der flexible Schüttgut-Container ist dann einer gleichmässig verteilten überlagerten Last auszusetzen, die dem Zweifachen der höchstzulässigen Bruttomasse entspricht. Die Last muss mindestens fünfzehn Minuten wirken. Ein flexibler Schüttgut-Container, der für das Heben von oben oder von der Seite ausgelegt ist, muss nach Entfernen der überlagerten Last hochgehoben werden, bis er sich frei über dem Boden befindet, und fünfzehn Minuten in dieser Stellung gehalten werden.

##### **6.11.5.3.9.4** Kriterium für das Bestehen der Prüfung

Der Schnitt darf sich nicht um mehr als 25 % seiner ursprünglichen Länge vergrössern.

#### **6.11.5.3.10** Stapeldruckprüfung

##### **6.11.5.3.10.1** Anwendungsbereich

Für alle Arten von flexiblen Schüttgut-Containern als Bauartprüfung.

##### **6.11.5.3.10.2** Vorbereitung für die Prüfung

Der flexible Schüttgut-Container ist bis zu seiner höchstzulässigen Bruttomasse zu befüllen.

##### **6.11.5.3.10.3** Prüfverfahren

Der flexible Schüttgut-Container muss für eine Dauer von 24 Stunden einer auf die Oberseite des flexiblen Schüttgut-Containers aufgebrachten Last ausgesetzt werden, die dem Vierfachen der Auslegungstragfähigkeit entspricht.

##### **6.11.5.3.10.4** Kriterium für das Bestehen der Prüfung

Es darf kein Verlust von Füllgut während der Prüfung oder nach dem Entfernen der Last auftreten.

#### 6.11.5.4 Prüfbericht


6.11.5.4.1 Es ist ein Prüfbericht zu erstellen, der mindestens folgende Angaben enthält und der den Benutzern des flexiblen Schüttgut-Containers zur Verfügung gestellt werden muss:

1. Name und Anschrift der Prüfeinrichtung;
2. Name und Anschrift des Antragstellers (soweit erforderlich);
3. eine nur einmal vergebene Prüfbericht-Kennnummer;
4. Datum des Prüfberichts;
5. Hersteller des flexiblen Schüttgut-Containers;
6. Beschreibung der Bauart des flexiblen Schüttgut-Containers (z. B. Abmessungen, Werkstoffe, Verschlüsse, Wanddicke usw.) und/oder Foto(s);
7. höchster Fassungsraum/höchstzulässige Bruttomasse;
8. charakteristische Merkmale des Prüfinhalts, z. B. Teilchengrösse bei festen Stoffen;
9. Beschreibung und Ergebnis der Prüfungen;
10. der Prüfbericht muss mit Namen und Funktionsbezeichnung des Unterzeichners unterschrieben sein.

6.11.5.4.2 Der Prüfbericht muss Erklärungen enthalten, dass der versandfertige flexible Schüttgut-Container in Übereinstimmung mit den entsprechenden Vorschriften dieses Kapitels geprüft worden ist und dass dieser Prüfbericht bei Anwendung anderer Umschliessungsmethoden oder bei Verwendung anderer Umschliessungsbestandteile ungültig werden kann. Eine Ausfertigung des Prüfberichts ist der zuständigen Behörde zur Verfügung zu stellen.


#### 6.11.5.5 Kennzeichnung

6.11.5.5.1 Jeder flexible Schüttgut-Container, der für die Verwendung gemäss den Vorschriften des ADR hergestellt und bestimmt ist, muss mit dauerhaften, lesbaren und an einer gut sichtbaren Stelle angebrachten Kennzeichen versehen sein. Die Buchstaben, Ziffern und Symbole mit einer Zeichenhöhe von mindestens 24 mm müssen folgende Angaben umfassen:

- a) das Symbol der Vereinten Nationen für Verpackungen ; dieses Symbol darf nur zum Zweck der Bestätigung verwendet werden, dass eine Verpackung, ein flexibler Schüttgut-Container, ein ortsbeweglicher Tank oder ein MEGC den entsprechenden Vorschriften des Kapitels 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 oder 6.11 entspricht;
- b) den Code BK 3;
- c) einen Grossbuchstaben, der die Verpackungsgruppe(n) angibt, für die die Bauart zugelassen worden ist:  
Z nur für die Verpackungsgruppe III;
- d) Monat und Jahr (die letzten zwei Ziffern) der Herstellung;
- e) das Zeichen des Staates, in dem die Zuordnung des Kennzeichens zugelassen wurde, angegeben durch das für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen<sup>4)</sup>;
- f) Name oder Zeichen des Herstellers und jede andere von der zuständigen Behörde festgelegte Identifizierung des flexiblen Schüttgut-Containers;
- g) Prüflast der Stapeldruckprüfung in kg;
- h) höchstzulässige Bruttomasse in kg.

Die Kennzeichen müssen in der Reihenfolge der Absätze a) bis h) angebracht werden; jedes in diesen Absätzen vorgeschriebene Kennzeichen muss zur leichteren Identifizierung deutlich getrennt werden, z. B. durch einen Schrägstrich oder eine Leerstelle.

6.11.5.5.2 Beispiel für die Kennzeichnung

 BK3/Z/11 09  
RUS/NTT/MK-14-10  
56000/14000.

---

<sup>4)</sup> Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z. B. gemäss dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

## Kapitel 6.12

### Vorschriften für den Bau, die Ausrüstung, die Zulassung des Baumusters, die Prüfung und die Kennzeichnung von Tanks, Schüttgut-Containern und besonderen Laderäumen für explosive Stoffe oder Gegenstände mit Explosivstoff in mobilen Einheiten zur Herstellung von explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff (MEMU)

- Bem.** 1. Für ortsbewegliche Tanks siehe Kapitel 6.7; für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks, Tankcontainer und Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehälter), deren Tankkörper aus metallenen Werkstoffen hergestellt sind, siehe Kapitel 6.8; für Tanks aus faserverstärkten Kunststoffen siehe Kapitel 6.9 bzw. 6.13; für Saug-Druck-Tanks für Abfälle siehe Kapitel 6.10; für Schüttgut-Container siehe Kapitel 6.11.
2. Dieses Kapitel findet Anwendung auf festverbundene Tanks, Aufsetztanks, Tankcontainer, Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehälter), die nicht allen Vorschriften der in der Bem. 1 genannten Kapiteln entsprechen, sowie für Schüttgut-Container und für besondere Laderäume für explosive Stoffe oder Gegenstände mit Explosivstoff.

#### 6.12.1 Anwendungsbereich

Die Vorschriften dieses Kapitels gelten für Tanks, Schüttgut-Container und besondere Laderäume, die für die Beförderung gefährlicher Güter in MEMU vorgesehen sind.

#### 6.12.2 Allgemeine Vorschriften

**6.12.2.1** Ungeachtet des in Abschnitt 1.2.1 für festverbundene Tanks definierten Mindestfassungsraums müssen die Tanks den Vorschriften des Kapitels 6.8 mit den Änderungen der besonderen Vorschriften dieses Kapitels entsprechen.

**6.12.2.2** Schüttgut-Container, die für die Beförderung gefährlicher Güter in MEMU vorgesehen sind, müssen den Vorschriften für Schüttgut-Container des Typs BK 2 entsprechen.

**6.12.2.3** Wenn ein einzelner Tank oder Schüttgut-Container mehr als einen Stoff enthält, muss jeder Stoff durch mindestens zwei Wände mit Luftzwischenraum und Ablauf abgetrennt werden.

#### 6.12.3 Tanks

##### 6.12.3.1 Tanks mit einem Fassungsraum von mindestens 1000 Litern

**6.12.3.1.1** Diese Tanks müssen den Vorschriften des Abschnitts 6.8.2 entsprechen.

**6.12.3.1.2** Für die UN-Nummern 1942 und 3375 muss der Tank den Vorschriften der Kapitel 4.3 und 6.8 betreffend die Über- und Unterdruckbelüftungseinrichtungen entsprechen und darüber hinaus mit Berstscheiben oder anderen geeigneten Mitteln zur Notfall-Druckentlastung ausgerüstet sein, die von der zuständigen Behörde des Verwendungslandes zugelassen sind.

**6.12.3.1.3** Bei anderen als kreisrunden Tankkörpern, z. B. Koffertankkörper oder elliptische Tankkörper, die nicht nach Absatz 6.8.2.1.4 und den dort genannten Normen oder technischen Regelwerken berechnet werden können, darf die Leistungsfähigkeit in Bezug auf die Beanspruchungsfestigkeit in geeigneter Weise durch eine von der zuständigen Behörde festgelegte Druckprüfung nachgewiesen werden.

Diese Tanks müssen den Vorschriften des Unterabschnitts 6.8.2.1 mit Ausnahme der Absätze 6.8.2.1.3, 6.8.2.1.4, 6.8.2.1.13 bis 6.8.2.1.22 entsprechen.

Die Dicke dieser Tankkörper darf nicht geringer sein als die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte:

Werkstoff	Mindestwanddicke
rostfreie austenitische Stähle	2,5 mm
andere Stähle	3 mm
Aluminiumlegierungen	4 mm
Aluminium, 99,80 % rein	6 mm

Ein Schutz des Tanks gegen Beschädigung durch seitlichen Aufprall oder Umkippen muss vorgesehen werden. Der Schutz muss gemäss Absatz 6.8.2.1.20 erfolgen, oder die zuständige Behörde muss alternative Schutzmassnahmen zulassen.

**6.12.3.1.4** Abweichend von den Vorschriften des Absatzes 6.8.2.5.2 müssen Tanks nicht mit der Tankcodierung und, sofern anwendbar, den Sondervorschriften gekennzeichnet werden.

### 6.12.3.2 Tanks mit einem Fassungsraum von weniger als 1000 Litern

6.12.3.2.1 Der Bau dieser Tanks muss den Vorschriften des Unterabschnitts 6.8.2.1 mit Ausnahme der Absätze 6.8.2.1.3, 6.8.2.1.4, 6.8.2.1.6, 6.8.2.1.10 bis 6.8.2.1.23 und 6.8.2.1.28 entsprechen.

6.12.3.2.2 Die Ausrüstung dieser Tanks muss den Vorschriften des Absatzes 6.8.2.2.1 entsprechen. Für die UN-Nummern 1942 und 3375 muss der Tank den Vorschriften der Kapitel 4.3 und 6.8 betreffend die Über- und Unterdruckbelüftungseinrichtungen entsprechen und darüber hinaus mit Berstscheiben oder anderen geeigneten Mitteln zur Notfall-Druckentlastung ausgerüstet sein, die von der zuständigen Behörde des Verwendungslandes zugelassen sind.

6.12.3.2.3 Die Dicke dieser Tankkörper darf nicht geringer sein als die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte:

Werkstoff	Mindestwanddicke
rostfreie austenitische Stähle	2,5 mm
andere Stähle	3 mm
Aluminiumlegierungen	4 mm
Aluminium, 99,80 % rein	6 mm

6.12.3.2.4 Die Tanks dürfen Bauteile haben, die ausserhalb des Konvexitätsradius liegen. Alternative abstützende Massnahmen können gekrümmte Wände, gewellte Wände oder Verstärkungsrippen sein. In mindestens einer Richtung darf der Abstand zwischen parallelen Abstützungen auf jeder Seite des Tanks nicht grösser als das Hundertfache der Wanddicke sein.

6.12.3.2.5 Die Schweissverbindungen müssen nach den Regeln der Technik ausgeführt sein und volle Sicherheit bieten. Die Schweissarbeiten sind von geprüften Schweisssern nach einem Schweissverfahren durchzuführen, dessen Eignung (einschliesslich etwa erforderlicher Wärmebehandlungen) durch eine Verfahrensprüfung nachgewiesen wurde.

6.12.3.2.6 Die Vorschriften des Unterabschnitts 6.8.2.4 finden keine Anwendung. Die erstmalige Prüfung und die wiederkehrenden Prüfungen dieser Tanks müssen jedoch unter der Verantwortung des Verwenders oder Eigentümers des MEMU durchgeführt werden. Tankkörper und ihre Ausrüstung sind spätestens alle drei Jahre zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde einer Untersuchung des äusseren und inneren Zustands und einer Dichtheitsprüfung zu unterziehen.

6.12.3.2.7 Die Vorschriften des Unterabschnitts 6.8.2.3 für die Zulassung des Baumusters und des Unterabschnitts 6.8.2.5 für die Kennzeichnung finden keine Anwendung.

### 6.12.4 Ausrüstung

6.12.4.1 Tanks für Stoffe der UN-Nummern 1942 und 3375 mit Bodenentleerung müssen mindestens zwei Verschlüsse haben. Einer dieser Verschlüsse kann die Produktmisch- oder Entleerungspumpe oder die Förderschnecke sein.

6.12.4.2 Alle Rohre nach dem ersten Verschluss müssen aus einem schmelzbaren Werkstoff (z. B. Gummischlauch) bestehen oder schmelzbare Bauteile haben.

6.12.4.3 Um bei einer Beschädigung der äusseren Pumpen und Entleerungsarmaturen (Rohre) den Verlust von Füllgut zu vermeiden, müssen der erste Verschluss und sein Sitz gegen die Gefahr des Abreisens infolge äusserer Beanspruchungen geschützt oder so ausgelegt sein, dass sie diesen Beanspruchungen standhalten. Die Füll- und Entleerungseinrichtungen (einschliesslich Flansche oder Gewindeverschlüsse) und Schutzkappen (sofern vorhanden) müssen gegen unbeabsichtigtes Öffnen geschützt werden können.

6.12.4.4 Über- und Unterdruckbelüftungseinrichtungen gemäss Absatz 6.8.2.2.6 an Tanks für die UN-Nummer 3375 dürfen durch «Schwanenhälse» ersetzt werden. Solche Ausrüstungen müssen gegen die Gefahr des Abreisens infolge äusserer Beanspruchungen geschützt oder so ausgelegt sein, dass sie diesen Beanspruchungen standhalten.

### 6.12.5 Besondere Laderäume für explosive Stoffe oder Gegenstände mit Explosivstoff

Laderäume für Versandstücke mit explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff, die Zünder und/oder Zündeinrichtungen enthalten, und Versandstücke mit explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff, die Stoffe oder Gegenstände der Verträglichkeitsgruppe D enthalten, müssen für die Gewährleistung einer wirksamen Trennung so ausgelegt sein, dass keine Gefahr der Zündübertragung von den Zündern und/oder Zündeinrichtungen auf Stoffe oder Gegenstände der Verträglichkeitsgruppe D besteht. Die Trennung muss durch die Verwendung getrennter Abteile oder durch Einsetzen einer der beiden Arten von explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff in ein besonderes Umschliessungssystem erfolgen. Beide Trennungsmethoden müssen von der zuständigen Behörde zugelassen sein. Wenn der für den Laderaum verwendete Werkstoff Metall ist, muss die gesamte Innenseite des Laderaums mit Werkstoffen abgedeckt sein, die eine geeignete Feuerbeständigkeit aufweisen. Die Laderäume für die explosiven Stoffe oder Gegenstände mit Explosivstoff müssen so angeordnet sein, dass sie vor Stössen und

vor Beschädigungen in unebenem Gelände und vor gefährlichen Wechselwirkungen mit anderen gefährlichen Gütern an Bord und vor Zündquellen auf dem Fahrzeug, z. B. Auspuffrohre usw., geschützt sind.

**Bem.** Diese Vorschrift der Feuerbeständigkeit gilt bei Verwendung von Werkstoffen, die gemäss Norm EN 13501-1:2007 + A1:2009 der Klasse B-s3, d2 zugeordnet sind, als erfüllt.

(unbedruckt)

## Kapitel 6.13

### Vorschriften für die Auslegung, den Bau, die Ausrüstung, die Zulassung des Baumusters, die Prüfung und die Kennzeichnung von festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen) und Aufsetztanks aus faserverstärkten Kunststoffen (FVK)

**Bem.** Für ortsbewegliche Tanks und UN-Gascontainer mit mehreren Elementen (MEGC) siehe Kapitel 6.7; für ortsbewegliche FVK-Tanks siehe Kapitel 6.9; für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks, Tankcontainer und Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehälter), deren Tankkörper aus metallenen Werkstoffen hergestellt sind, sowie für Batterie-Fahrzeuge und Gascontainer mit mehreren Elementen (MEGC) mit Ausnahme von UN-MEGC siehe Kapitel 6.8; für Saug-Druck-Tanks für Abfälle siehe Kapitel 6.10.

#### 6.13.1 Allgemeines

**6.13.1.1** FVK-Tanks müssen nach einem Qualitätssicherungsprogramm in Übereinstimmung mit Unterabschnitt 6.9.2.2.2 ausgelegt, hergestellt und geprüft werden; insbesondere dürfen Laminations- und Schweissarbeiten von Thermoplastlinern nur durch Personal vorgenommen werden, das nach von der zuständigen Behörde anerkannten Regeln qualifiziert ist.

**6.13.1.2** Für die Auslegung und Prüfung von FVK-Tanks sind auch die Vorschriften der Absätze 6.8.2.1.1, 6.8.2.1.7, 6.8.2.1.13, 6.8.2.1.14 a) und b), 6.8.2.1.25, 6.8.2.1.27, 6.8.2.1.28 und 6.8.2.2.3 anzuwenden.

**6.13.1.3** Hinsichtlich der Stabilität von Tankfahrzeugen ist der Unterabschnitt 9.7.5.1 anzuwenden.

#### 6.13.2 Bau

**6.13.2.1** Die FVK-Tankkörper sind in Übereinstimmung mit den Vorschriften der Absätze 6.9.2.2.3.2 bis 6.9.2.2.3.7 und 6.9.2.3.6 auszulegen und zu bauen.

**6.13.2.2** Die Tragschicht des Tankkörpers ist der Bereich, der gemäss den Unterabschnitten 6.13.2.4 und 6.13.2.5 besonders ausgelegt sein muss, um den mechanischen Belastungen standzuhalten. Dieser Teil besteht normalerweise aus mehreren faserverstärkten Lagen in definierter Richtung.

**6.13.2.2.1** Die Aussenschicht aus Harz oder Farbe ist der Teil des Tankkörpers mit direktem Kontakt zur Umgebung. Sie muss so beschaffen sein, dass sie äusseren Einflüssen, insbesondere gelegentlich vorkommenden Kontakten mit dem zu befördernden Stoff, standhält. Zum Schutz der Tragschicht des Tankkörpers vor Schädigung durch ultraviolette Strahlung muss das Harz Füllstoffe oder Additive enthalten.

#### 6.13.2.3 Ausgangswerkstoffe

**6.13.2.3.1** Alle für die Herstellung von FVK-Tanks verwendeten Werkstoffe müssen bekannten Ursprungs und spezifiziert sein.

##### 6.13.2.3.2 Harze

Es gelten die Vorschriften des Absatzes 6.9.2.2.3.10.

##### 6.13.2.3.3 Verstärkungsfasern

Es gelten die Vorschriften des Absatzes 6.9.2.2.3.11.

##### 6.13.2.3.4 Werkstoffe für Thermoplastliner

Als Linerwerkstoffe dürfen Thermoplastliner, wie weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U), Polypropylen (PP), Polyvinylidenfluorid (PVDF), Polytetrafluorethylen (PTFE) usw., verwendet werden.

##### 6.13.2.3.5 Additive

Es gelten die Vorschriften des Absatzes 6.9.2.2.3.12.

**6.13.2.4** Die Tankkörper, ihre Befestigungseinrichtungen sowie ihre Bedienungsausrüstung und bauliche Ausrüstung müssen so ausgelegt sein, dass sie während der Auslegungsliebensdauer ohne Verlust des Inhalts (ausgenommen Gasmengen, die aus eventuell vorhandenen Entlüftungseinrichtungen entweichen) standhalten:

- den statischen und dynamischen Beanspruchungen unter normalen Beförderungsbedingungen;
- den in den Unterabschnitten 6.13.2.5 bis 6.13.2.9 beschriebenen Minimalbelastungen.



### 6.13.2.5

Bei den in den Absätzen 6.8.2.1.14 a) und b) angegebenen Drücken und den statischen Schwerkraftlasten, die durch den Inhalt mit der für die Auslegung festgelegten höchsten Dichte und bei höchstem Füllungsgrad verursacht werden, dürfen die Versagenskriterien (FC) in Längsrichtung, in Umfangsrichtung und in jeder anderen Richtung in der Ebene des Verbundaufbaus den folgenden Wert nicht überschreiten:

$$FC \leq \frac{1}{K}$$

wobei:

$$K = S \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3$$

wobei:

K einen Mindestwert von 4 haben muss;

S ein Sicherheitskoeffizient ist. Für die allgemeine Auslegung beträgt der Wert für S mindestens 1,5, wenn in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (12) für die Tanks eine Tankcodierung angegeben ist, die im zweiten Teil den Buchstaben «G» enthält (siehe Absatz 4.3.4.1.1). Für Tanks, die für die Beförderung von Stoffen vorgesehen sind, für die ein erhöhtes Sicherheitsniveau erforderlich ist, d. h. wenn in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (12) für die Tanks eine Tankcodierung angegeben ist, die im zweiten Teil die Ziffer «4» enthält (siehe Absatz 4.3.4.1.1), muss der Wert S verdoppelt werden, sofern der Tankkörper nicht mit einem zusätzlichen Schutz in Form eines den Tankkörper völlig umschliessenden Metallrahmenwerkes mit Längs- und Querträgern ausgerüstet ist;

K<sub>0</sub> ein Faktor ist, der mit der Minderung der Werkstoffeigenschaften infolge Kriechverhaltens und Alterung unter dem chemischen Einfluss der zu befördernden Stoffe zusammenhängt. Er ist nach der Formel

$$K_0 = \frac{1}{\alpha \cdot \beta}$$

zu bestimmen, wobei  $\alpha$  der Kriechfaktor und  $\beta$  der Alterungsfaktor ist, der in Übereinstimmung mit Absatz 6.13.4.2.2 e) bzw. f) bestimmt wird. Alternativ darf konservativ ein Wert von  $K_0 = 2$  verwendet werden. Bei der Verwendung in Berechnungen müssen die Faktoren  $\alpha$  und  $\beta$  zwischen 0 und 1 liegen;

K<sub>1</sub> ein Faktor ist, der mit der Betriebstemperatur und den thermischen Eigenschaften des Harzes zusammenhängt und der durch die folgende Gleichung mit einem Minimalwert von 1 ermittelt wird:

$$K_1 = 1,25 - 0,0125(HDT - 70)$$

wobei HDT die Wärmeformbeständigkeitstemperatur des Harzes in °C ist;

K<sub>2</sub> ein Faktor ist, der mit der Ermüdung des Werkstoffes zusammenhängt; sofern mit der zuständigen Behörde nichts anderes vereinbart worden ist, ist hierfür ein Wert von  $K_2 = 1,75$  zu verwenden. Für die Auslegung gegenüber dynamischen Belastungen nach Absatz 6.8.2.1.2 ist ein Wert von  $K_2 = 1,1$  zu verwenden;

K<sub>3</sub> ein Faktor ist, der mit dem Aushärten des Harzes zusammenhängt und folgende Werte hat:

1,0 wenn das Aushärten nach einem zugelassenen und dokumentierten Verfahren erfolgt und das in Absatz 6.9.2.2.2 beschriebene Qualitätssicherungssystem eine Überprüfung des Aushärtungsgrades für jeden FVK-Tank unter Verwendung eines direkten Messansatzes, wie die in der Norm ISO 11357-2:2016 bestimmte dynamische Differenz-Thermoanalyse (DSC), gemäss Absatz 6.13.4.2.2 h) (i) umfasst;

1,1 wenn die Formung des Thermoplastharzes oder das Aushärten des Duroplastharzes nach einem zugelassenen und dokumentierten Verfahren erfolgt und das in Unterabschnitt 6.13.1.2 beschriebene Qualitätssicherungssystem die Überprüfung der Eigenschaften des geformten Thermoplastharzes bzw. des Aushärtungsgrades des Duroplastharzes für jeden FVK-Tank unter Verwendung eines indirekten Messverfahrens gemäss Absatz 6.13.4.2.2 h) (ii), wie der Barcol-Test gemäss der Norm ASTM D2583:2013-03 oder EN 59:2016, die Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT) gemäss der Norm ISO 75-1:2020, die thermomechanische Analyse (TMA) gemäss der Norm ISO 11359-1:2014 oder die dynamische thermomechanische Analyse (DMA) gemäss der Norm ISO 6721-11:2019;

1,5 in anderen Fällen.

Eine Auslegungsvalidierungsaufgabe unter Verwendung einer numerischen Analyse und eines geeigneten Versagenskriteriums für Verbundwerkstoffe muss durchgeführt werden, um zu überprüfen, ob die Beanspruchungen der Lagen im Tankkörper unter den zulässigen Werten liegen. Geeignete Versagenskriterien für Verbundwerkstoffe sind unter anderem Tsai-Wu, Tsai-Hill, Hashin, Yamada-Sun, Strain Invariant Failure Theory, Maximum Strain oder Maximum Stress. Mit Zustimmung der zuständigen Behörde sind andere Festigkeitskriterien zulässig. Die Methode und die Ergebnisse dieser Auslegungsvalidierungsaufgabe sind der zuständigen Behörde vorzulegen.

Die zulässigen Werte sind mit Hilfe von Versuchen zu ermitteln, um die Parameter abzuleiten, die für die gewählten Versagenskriterien in Verbindung mit dem Sicherheitsfaktor K, den nach Absatz 6.13.4.2.2 c) gemessenen Festigkeitswerten und den in Unterabschnitt 6.13.2.6 vorgeschriebenen Kriterien für die höchste Dehnung erforderlich sind. Die Analyse der Verbindungen ist in Übereinstimmung mit den gemäss Absatz 6.13.2.9 ermittelten zulässigen Werten und den gemäss Absatz 6.13.4.2.2 g) gemessenen Festigkeitswerten durchzuführen. Das Beulen ist gemäss Absatz 6.9.2.3.6 zu berücksichtigen. Die Auslegung von Öffnungen und metallenen Einschlüssen ist nach Absatz 6.13.2.10 zu berücksichtigen.

- 6.13.2.6** Bei jeder der in Absatz 6.8.2.1.2 und in Unterabschnitt 6.13.2.5 definierten Beanspruchungen darf die resultierende Dehnung in jeder Richtung den in der folgenden Tabelle angegebenen Wert oder ein Zehntel der nach der Norm EN ISO 527-2:2012 ermittelten Bruchdehnung des Harzes, je nachdem, welcher Wert geringer ist, nicht überschreiten.

Beispiele bekannter Werte sind in nachstehender Tabelle angegeben:

Harztyp	höchste Dehnung unter Zugbelastung (%)
ungesättigtes Polyester- oder Phenolharz	0,2
Vinylesterharz	0,25
Epoxyharz	0,3
Thermoplastharz	siehe Unterabschnitt 6.13.2.7

- 6.13.2.7** Beim festgelegten Prüfdruck, der nicht geringer als der in den Absätzen 6.8.2.1.14 a) und b) festgelegte zutreffende Berechnungsdruck sein darf, darf die höchste Dehnung im Tankkörper die Rissbildungsgrenze des Harzes nicht überschreiten.
- 6.13.2.8** Der Tankkörper muss in der Lage sein, dem in Absatz 6.13.4.3.3 aufgeführten Kugelfallversuch ohne sichtbare innere oder äussere Schäden standzuhalten.
- 6.13.2.9** Die für die Verbindungsstellen, einschliesslich der Verbindungen der Böden, der Verbindungen zwischen Schwall- und Trennwänden und dem Tankkörper, verwendeten Klebeverbindungen und/oder Überlamine müssen in der Lage sein, den oben genannten statischen und dynamischen Belastungen standzuhalten. Um Spannungskonzentrationen im Überlaminat zu vermeiden, sind Neigungen mit einem Steigungsverhältnis von höchstens 1:6 zu verwenden.

Die Scherfestigkeit zwischen dem Überlaminat und den damit verbundenen Tankbauteilen darf nicht kleiner sein als

$$\tau = \gamma \frac{Q}{l} \leq \frac{\tau_R}{K}$$

wobei:

- $\tau_R$  die interlaminare Scherfestigkeit gemäss der Norm ISO 14130:1997 und Cor 1:2003 ist;
- Q die Last pro Längeneinheit ist, die die Verbindung unter den oben aufgeführten statischen und dynamischen Belastungen zu übernehmen hat;
- K der gemäss Unterabschnitt 6.13.2.5 berechnete Faktor für die statischen und dynamischen Spannungen ist;
- l die Länge des Überlaminats ist;
- $\gamma$  der Kerbfaktor ist, der die mittlere Spannung in der Verbindung und die Spitzenspannung am Ort der Versagensinitiierung in Bezug nimmt.

- 6.13.2.10** Metallene Flansche und ihre Verschlüsse dürfen in FVK-Tankkörpern gemäss den Auslegungsvorschriften des Abschnitts 6.8.2 verwendet werden. Öffnungen im Tankkörper müssen so verstärkt sein, dass sie mindestens dieselben Sicherheitsfaktoren gegen die in Unterabschnitt 6.13.2.5 festgelegten statischen und dynamischen Beanspruchungen aufweisen wie der Tankkörper selbst. Die Anzahl der Öffnungen ist zu minimieren. Das Achsenverhältnis der ovalen Öffnungen darf nicht mehr als 2 betragen.

Werden metallene Flansche oder Bauteile durch Kleben in den FVK-Tankkörper integriert, so ist für die Verbindung zwischen Metall und FVK die in Unterabschnitt 6.13.2.9 genannte Charakterisierungsmethode anzuwenden. Werden die metallenen Flansche oder Bauteile auf andere Weise befestigt, z. B. durch Schraubverbindungen, so gelten die entsprechenden Bestimmungen des anwendbaren Regelwerks für Druckbehälter.

- 6.13.2.11** Bei der Auslegung von Flanschen und Rohrleitungen, die mit dem Tankkörper verbunden sind, sind zusätzlich Kräfte durch Handhabung und Befestigung von Schrauben zu berücksichtigen.
- 6.13.2.12** Die Festigkeitsnachweise des Tankkörpers müssen mit der Finite-Elemente-Methode berechnet werden, wobei der Lagenaufbau des Tankkörpers, die Verbindungen innerhalb des FVK-Tankkörpers, die Verbindungen zwischen dem FVK-Tankkörper, den Befestigungseinrichtungen und der baulichen Ausrüstung sowie die Öffnungen simuliert werden.
- 6.13.2.13** Der Tank ist so auszulegen, dass er ohne wesentliche Undichtheiten den Auswirkungen einer allseitigen dreissigminütigen Brandbelastung, wie in den Prüfvorschriften nach Absatz 6.13.4.3.4 definiert, standhält. Bei Vorliegen von Daten von Prüfungen mit vergleichbaren Tankbaumustern kann mit Zustimmung der zuständigen Behörde auf eine Prüfung verzichtet werden.

#### **6.13.2.14 Sondervorschriften für die Beförderung von Stoffen mit einem Flammpunkt von höchstens 60 °C**

**6.13.2.14.1** FVK-Tanks zur Beförderung von Stoffen mit einem Flammpunkt von höchstens 60 °C müssen den Vorschriften des Absatzes 6.9.2.2.3.14 entsprechen.

**6.13.2.14.2** Der elektrische Oberflächen- und Erdableitwiderstand ist erstmalig bei jedem hergestellten Tank oder an einer Probe des Tankkörpers mit einem von der zuständigen Behörde anerkannten Verfahren zu messen.

**6.13.2.14.3** Der Erdableitwiderstand ist bei jedem Tank als Teil der wiederkehrenden Prüfungen mit einem von der zuständigen Behörde anerkannten Verfahren zu messen.

#### **6.13.3 Ausrüstungsteile**

**6.13.3.1** Es gelten die Vorschriften der Absätze 6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2, 6.8.2.2.4 und 6.8.2.2.6 bis 6.8.2.2.8.

**6.13.3.2** Zusätzlich gelten auch die Sondervorschriften des Abschnitts 6.8.4 b) (TE), sofern diese bei einer Eintragung in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (13) angegeben sind.

#### **6.13.4 Prüfung und Zulassung des Baumusters**

**6.13.4.1** Für jedes Baumuster eines FVK-Tanks sind die Werkstoffe und ein repräsentativer Prototyp der nachstehend aufgeführten Baumusterprüfung zu unterziehen.

##### **6.13.4.2 Werkstoffprüfung**

**6.13.4.2.1** Für die zu verwendenden Harze ist die Bruchdehnung in Übereinstimmung mit der Norm EN ISO 527-2:2012 und die Wärmeformbeständigkeitstemperatur in Übereinstimmung mit der Norm EN ISO 75-1:2020 zu ermitteln.

**6.13.4.2.2** Folgende Eigenschaften sind an Proben zu ermitteln, die aus dem Tankkörper herausgeschnitten wurden. Parallel gefertigte Proben dürfen nur verwendet werden, wenn das Ausschneiden von Proben aus dem Tankkörper nicht möglich ist. Vor der Prüfung sind gegebenenfalls vorhandene Liner zu entfernen.

Die Prüfungen müssen Folgendes umfassen:

- a) Die Dicke der Lamine des Mantels und der Böden des Tankkörpers.
- b) Der Massegehalt und die Zusammensetzung der Verstärkung des Verbundwerkstoffs anhand der Norm EN ISO 1172:1998 oder ISO 14127:2008 sowie die Orientierung und der Aufbau der Verstärkungenlagen.
- c) Die Zugfestigkeit, die Bruchdehnung und das Elastizitätsmodul gemäss der Norm EN ISO 527-4:1997 oder EN ISO 527-5:2009 für die Umfangs- und Längsrichtung des Tankkörpers. Für Bereiche des FVK-Tankkörpers sind Prüfungen an repräsentativen Laminaten in Übereinstimmung mit der Norm EN ISO 527-4:1997 oder EN ISO 527-5:2009 durchzuführen, um eine Bewertung der Eignung des Sicherheitsfaktors (K) zu ermöglichen. Es sind mindestens sechs Proben pro Zugfestigkeitsmessung zu verwenden; als Zugfestigkeit gilt der Mittelwert minus zwei Standardabweichungen.
- d) Die Biegefestigkeit und Durchbiegung, ermittelt anhand des Biegekriechversuchs nach der Norm EN ISO 14125:1998 + AC:2002 + A1:2011 während einer Dauer von 1000 Stunden unter Verwendung einer Probe mit einer Mindestbreite von 50 mm und einem Auflagerabstand von mindestens der zwanzigfachen Wanddicke.
- e) Der Kriechfaktor  $\alpha$ , ermittelt aus dem Mittelwert der Ergebnisse von mindestens zwei Proben mit der in Absatz d) beschriebenen Konfiguration, die bei der in Unterabschnitt 6.13.2.1 angegebenen höchsten Auslegungstemperatur über einen Zeitraum von 1000 Stunden einem Kriechvorgang in einer Drei- oder Vier-Punkt-Biegung unterzogen werden. An jeder Probe ist die folgende Prüfung durchzuführen:
  - (i) unbelastetes Einspannen der Probe in die Biegevorrichtung in einem auf die höchste Auslegungstemperatur eingestellten Ofen und Akklimatisierung über mindestens 60 Minuten;
  - (ii) Belastung der Probe gemäss der Norm EN ISO 14125:1998 + AC:2002 + A1:2011 mit einer Biegespannung, die der in Absatz d) ermittelten Festigkeit geteilt durch vier entspricht. Aufrechterhaltung der mechanischen Belastung bei der höchsten Auslegungstemperatur ohne Unterbrechung für mindestens 1000 Stunden;
  - (iii) Messung der Anfangsverformung sechs Minuten nach dem Aufbringen der vollen Last gemäss Absatz e) (ii). Beibehaltung der Belastung der Probe im Prüfstand;
  - (iv) Messung der endgültigen Verformung 1000 Stunden nach Aufbringen der vollen Last gemäss Absatz e) (ii) und
  - (v) Berechnung des Kriechfaktors  $\alpha$  durch Division der Anfangsverformung aus Absatz e) (iii) durch die endgültige Verformung aus Absatz e) (iv).

- f) Der Alterungsfaktor  $\beta$ , ermittelt aus dem Mittelwert der Ergebnisse von mindestens zwei Proben mit der in Absatz d) beschriebenen Konfiguration, die bei der in Unterabschnitt 6.13.2.1 angegebenen höchsten Auslegungstemperatur einer statischen Drei- oder Vier-Punkt-Biegung in Verbindung mit einem Eintauchen in Wasser über einen Zeitraum von 1000 Stunden unterzogen werden. An jeder Probe ist die folgende Prüfung durchzuführen:
- (i) vor der Prüfung oder Konditionierung Trocknung der Proben in einem Ofen bei 80 °C über einen Zeitraum von 24 Stunden;
  - (ii) Belastung der Probe mit einer Drei- oder Vier-Punkt-Biegung gemäss der Norm EN ISO 14125:1998 + AC:2002 + A1:2011 bei Umgebungstemperatur mit einer Biegespannung, die der in Absatz d) ermittelten Festigkeit geteilt durch vier entspricht. Messung der Anfangsverformung sechs Minuten nach Aufbringen der vollen Last. Entfernung der Probe aus dem Prüfstand;
  - (iii) Eintauchen der unbelasteten Probe in Wasser bei der höchsten Auslegungstemperatur für eine Dauer von mindestens 1000 Stunden ohne Unterbrechung der Konditionierungszeit. Entfernung der Proben nach Ablauf der Konditionierungszeit, Feuchthalten bei Umgebungstemperatur und Absolvierung des Schrittes gemäss Absatz f) (iv) innerhalb von drei Tagen;
  - (iv) Unterziehung der Probe einer zweiten Runde statischer Belastung in der gleichen Weise wie in Absatz f) (ii). Messung der endgültigen Verformung sechs Minuten nach dem Aufbringen der vollen Last. Entfernung der Probe aus dem Prüfstand und
  - (v) Berechnung des Alterungsfaktors  $\beta$  durch Division der Anfangsverformung aus Absatz f) (ii) durch die endgültige Verformung aus Absatz f) (iv).
- g) Die interlaminaire Scherfestigkeit der Verbindungen, gemessen durch Prüfung repräsentativer Proben in Übereinstimmung mit der Norm EN ISO 14130:1997.
- h) Für die Lamine je nach Anwendungsfall die Effizienz der Umformeigenschaften für Thermoplastharze oder die Effizienz der Aushärtungs- und Nachhärtungsverfahren für Duroplastharze, bestimmt mit einer oder mehreren der folgenden Methoden:
- (i) direkte Messung der Eigenschaften des geformten Thermoplastharzes oder des Aushärtungsgrades des Duroplastharzes: die unter Verwendung der dynamischen Differenz-Thermoanalyse (DSC) in Übereinstimmung mit der Norm EN ISO 11357-2:2020 bestimmte Glasübergangstemperatur ( $T_g$ ) oder Schmelztemperatur ( $T_m$ ) oder
  - (ii) indirekte Messung der Eigenschaften des geformten Thermoplastharzes oder des Aushärtungsgrades des Duroplastharzes:
    - HDT gemäss der Norm ISO 75-1:2020,
    - $T_g$  oder  $T_m$  mittels thermomechanischer Analyse (TMA) gemäss der Norm ISO 11359-1:2014,
    - dynamische thermomechanische Analyse (DMA) gemäss der Norm ISO 6721-11:2019,
    - Barcol-Test gemäss der Norm ASTM D2583:2013-03 oder EN 59:2016.

**6.13.4.2.3** Für die chemische Verträglichkeit gelten die Vorschriften des Absatzes 6.9.2.7.1.3.

#### **6.13.4.3 Baumusterprüfung**

Ein repräsentativer Prototyp eines Tanks ist den nachstehend dargestellten Prüfungen zu unterziehen. Soweit erforderlich, darf die Bedienungsausrüstung zu diesem Zweck durch andere Teile ersetzt werden.

**6.13.4.3.1** Der Prototyp ist auf Übereinstimmung mit der Baumusterspezifikation zu prüfen. Dies schliesst eine innere und äussere Sichtprüfung und eine Masskontrolle der Hauptabmessungen ein.

**6.13.4.3.2** Der Prototyp, der an allen Stellen, für die ein Vergleich mit der Auslegungsberechnung erforderlich ist, mit Dehnmessstreifen ausgerüstet ist, ist folgenden Belastungen zu unterziehen, wobei die dabei auftretenden Dehnungen aufzuzeichnen sind:

- a) Füllung mit Wasser bis zum höchsten Füllungsgrad. Die Messergebnisse sind zur Überprüfung der Auslegungsberechnung nach Unterabschnitt 6.13.2.5 zu verwenden.
- b) Füllung mit Wasser bis zum höchsten Füllungsgrad und Beschleunigung in allen drei Richtungen durch Fahr- und Bremsversuche mit dem auf einem Fahrzeug befestigten Prototyp. Für den Vergleich mit der Auslegungsberechnung nach Unterabschnitt 6.13.2.5 sind die aufgezeichneten Dehnungen im Verhältnis zu den in Absatz 6.8.2.1.2 geforderten und den gemessenen Beschleunigungswerten zu extrapolieren.
- c) Füllung mit Wasser und Anwendung des festgelegten Prüfdrucks. Unter dieser Belastung darf der Tankkörper keine sichtbaren Schäden und keine Undichtheit aufweisen.

**6.13.4.3.3** Es gelten die Vorschriften des Absatzes 6.9.2.7.1.4 für den Kugelfallversuch.

**6.13.4.3.4** Es gelten die Vorschriften des Absatzes 6.9.2.7.1.5 für die Feuerbeständigkeitsprüfung.

#### **6.13.4.4 Zulassung des Baumusters**

- 6.13.4.4.1** Die zuständige Behörde hat für jedes neue Baumuster eines Tanks eine Zulassungsbescheinigung auszustellen, die die Eignung des Baumusters für den vorgesehenen Zweck und die Einhaltung der Bau- und Ausrüstungsvorschriften dieses Kapitels sowie der für die zu befördernden Stoffe geltenden Sondervorschriften bescheinigt.
- 6.13.4.4.2** Die Zulassung ist auf der Grundlage der Berechnung sowie des Prüfberichtes, einschliesslich aller Werkstoff- und Baumusterprüfergebnisse und ihres Vergleichs mit der Auslegungsberechnung, zu erstellen und muss sich auf die Baumusterspezifikation und das Qualitätssicherungsprogramm beziehen.
- 6.13.4.4.3** Die Zulassung muss die Stoffe oder Stoffgruppen, für die die Verträglichkeit mit dem Tankkörper nachgewiesen wurde, umfassen. Dabei sind die chemischen Benennungen oder die entsprechende Sammelbezeichnung (siehe Unterabschnitt 2.1.1.2) sowie die Klasse und der Klassifizierungscode anzugeben.
- 6.13.4.4.4** Die Zulassung muss ferner veröffentlichte Auslegungs- und Gewährleistungswerte (wie Lebensdauer, Betriebstemperaturbereich, Betriebs- und Prüfdrücke, Werkstoffkennwerte) sowie diejenigen Massnahmen umfassen, die bei der Herstellung, Prüfung, Zulassung des Baumusters, Kennzeichnung und der Verwendung aller Tanks die nach dem zugelassenen Baumuster gefertigt werden, zu beachten sind.
- 6.13.4.4.5** Es muss ein Betriebsdauer-Prüfprogramm erstellt werden, das Teil des Betriebshandbuchs ist, um den Zustand des Tanks bei wiederkehrenden Prüfungen zu überwachen. Das Prüfprogramm muss sich auf die Stellen mit kritischer Beanspruchung konzentrieren, die in der gemäss Unterabschnitt 6.13.2.5 durchgeführten Auslegungsanalyse ermittelt wurden. Die Prüfmethode muss die potenzielle Schadensart an der kritischen Spannungsstelle berücksichtigen (z. B. Zugspannung oder Interlaminatspannung). Die Prüfung muss eine Kombination aus Sichtprüfung und zerstörungsfreier Prüfung sein (z. B. Schallemission, Ultraschallauswertung, Thermografie). Bei Heizelementen muss das Betriebsdauer-Prüfprogramm eine Untersuchung des Tankkörpers oder seiner repräsentativen Bereiche ermöglichen, um die Auswirkungen von Überhitzung zu berücksichtigen.

#### **6.13.5 Prüfungen**

- 6.13.5.1** Für jeden Tank, der in Übereinstimmung mit dem zugelassenen Baumuster hergestellt wird, sind die nachstehend aufgeführten Werkstoffprüfungen und Untersuchungen wie folgt durchzuführen.
- 6.13.5.1.1** Mit Proben aus dem Tankkörper sind die Werkstoffprüfungen nach Absatz 6.13.4.2.2 mit Ausnahme des Zugversuches und einer Verringerung der Prüfzeit für die Biegekiechprüfung auf 100 Stunden durchzuführen. Parallel gefertigte Proben dürfen nur verwendet werden, wenn das Ausschneiden von Proben aus dem Tankkörper nicht möglich ist. Die zugelassenen Auslegungswerte sind einzuhalten.
- 6.13.5.1.2** Bei der erstmaligen Prüfung muss überprüft werden, ob der Bau des Tanks in Übereinstimmung mit dem in Unterabschnitt 6.9.2.2.2 vorgeschriebenen Qualitätssicherungssystem erfolgt ist. Die Tankkörper und ihre Ausrüstung sind entweder zusammen oder getrennt erstmalig vor Inbetriebnahme zu prüfen. Diese Prüfung umfasst:
- a) eine Prüfung auf Übereinstimmung mit dem zugelassenen Baumuster;
  - b) eine Prüfung der Merkmale des Baumusters;
  - c) eine innere und äussere Untersuchung;
  - d) eine Wasserdruckprüfung mit dem Prüfdruck, der auf dem in Absatz 6.8.2.5.1 vorgeschriebenen Schild angegeben ist;
  - e) eine Funktionsprüfung der Ausrüstungsteile;
  - f) eine Dichtheitsprüfung, sofern der Tankkörper und seine Ausrüstung getrennt druckgeprüft worden sind.
- 6.13.5.2** Für die wiederkehrende Prüfung der Tanks gelten die Vorschriften der Absätze 6.8.2.4.2 bis 6.8.2.4.4. Darüber hinaus muss die Prüfung gemäss Absatz 6.8.2.4.3 die Untersuchung des inneren Zustands des Tankkörpers einschliessen.
- 6.13.5.3** Darüber hinaus müssen die erstmalige und die wiederkehrende Prüfung nach dem Betriebsdauer-Prüfprogramm und den damit verbundenen Prüfmethoden gemäss Abschnitt 6.13.4.4.5 erfolgen.
- 6.13.5.4** Die Prüfungen nach den Unterabschnitten 6.13.5.1 und 6.13.5.2 sind von der Prüfstelle durchzuführen. Die Prüfergebnisse sind zu bescheinigen. In diesen Bescheinigungen ist auf die in diesem Tankkörper gemäss Unterabschnitt 6.13.4.4 zur Beförderung zugelassenen Stoffe Bezug zu nehmen.

## **6.13.6 Kennzeichnung**

**6.13.6.1** Für die Kennzeichnung von FVK-Tanks gelten die Vorschriften des Unterabschnitts 6.8.2.5 mit folgenden Änderungen:

- a) das Tankschild darf auch auf den Tankkörper auflaminiert werden oder aus geeigneten Kunststoffen bestehen;
- b) der Auslegungstemperaturbereich ist immer anzugeben;
- c) sofern gemäss Absatz 6.8.2.5.2 eine Tankcodierung vorgeschrieben ist, muss der zweite Teil der Tankcodierung den höchsten Wert des Berechnungsdruckes des Stoffes (der Stoffe) angeben, der (die) gemäss der Baumusterzulassungsbescheinigung für die Beförderung zugelassen ist (sind).

**6.13.6.2** Die vorgeschriebenen Angaben zu den Werkstoffen müssen lauten:

«Werkstoff der Tankkörperstruktur: Faserverstärkter Kunststoff», die Verstärkungsfaser, z. B. «Verstärkung: E-Glas», und das Harz, z. B. «Harz: Vinylester».

**6.13.6.3** Zusätzlich gelten auch die Sondervorschriften des Abschnitts 6.8.4 e) (TM), sofern diese bei einer Eintragung in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (13) angegeben sind.

(unbedruckt)

## Teil 7

# Vorschriften für die Beförderung, die Be- und Entladung und die Handhabung

## Kapitel 7.1

### Allgemeine Vorschriften

- 7.1.1** Die Beförderung gefährlicher Güter erfordert die Verwendung einer bestimmten Beförderungsausrüstung nach den Vorschriften dieses Kapitels sowie des Kapitels 7.2 für die Beförderung in Versandstücken, des Kapitels 7.3 für die Beförderung in loser Schüttung und des Kapitels 7.4 für die Beförderung in Tanks. Darüber hinaus sind die Vorschriften des Kapitels 7.5 bezüglich der Be- und Entladung und der Handhabung zu beachten.
- In Kapitel 3.2 Tabelle A Spalten (16), (17) und (18) sind die für bestimmte gefährliche Güter anwendbaren Sondervorschriften dieses Teils angegeben.
- 7.1.2** Neben den Vorschriften dieses Teils müssen die für die Beförderung gefährlicher Güter verwendeten Fahrzeuge hinsichtlich ihrer Auslegung, ihres Baus und gegebenenfalls ihrer Zulassung den jeweiligen Vorschriften des Teils 9 entsprechen.
- 7.1.3** Grosscontainer, ortsbewegliche Tanks, MEGC und Tankcontainer, die unter die Definition «Container» des CSC in der jeweils geänderten Fassung oder der von der UIC veröffentlichten IRS 50591 («Wechselbehälter für den horizontalen Umschlag – Technische Bedingungen für den Einsatz im internationalen Verkehr»)<sup>1)</sup> und IRS 50592 («Intermodale Ladeeinheiten für Vertikalumschlag, ausser Sattelanhänger, zur Beförderung auf Wagen – Mindestanforderungen»)<sup>2)</sup> fallen, dürfen für die Beförderung gefährlicher Güter nur verwendet werden, wenn der Grosscontainer oder der Rahmen des ortsbeweglichen Tanks, des MEGC oder des Tankcontainers den Bestimmungen des CSC oder den Bestimmungen der IRS 50591 und IRS 50592 der UIC entspricht.
- 7.1.4** (gestrichen)
- 7.1.5** Die Grosscontainer müssen den Vorschriften über den Fahrzeugaufbau genügen, die durch diesen Teil und gegebenenfalls den Teil 9 für die betreffende Ladung vorgesehen sind; der Fahrzeugaufbau muss dann diesen Vorschriften nicht entsprechen.
- Grosscontainer, die mit Fahrzeugen befördert werden, deren Boden Isoliereigenschaften und eine Hitzebeständigkeit aufweist, die diesen Vorschriften genügen, müssen diesen Vorschriften jedoch nicht entsprechen.
- Diese Vorschrift gilt bei der Beförderung von explosiven Stoffen und Gegenständen mit Explosivstoff der Klasse 1 auch für Kleincontainer.
- 7.1.6** Vorbehaltlich der Vorschriften des Abschnitts 7.1.5 letzter Satzteil werden die Vorschriften, die für das Fahrzeug wegen der Art und der Menge der beförderten gefährlichen Güter gelten, dadurch nicht berührt, dass sie in einem Container oder in mehreren Containern enthalten sind.
- 7.1.7** **Besondere Vorschriften für die Beförderung selbstersetztlicher Stoffe der Klasse 4.1, organischer Peroxide der Klasse 5.2 und anderer Stoffe (als selbstersetztliche Stoffe und organische Peroxide), die durch Temperaturkontrolle stabilisiert werden**
- 7.1.7.1** Alle selbstersetztlichen Stoffe, organischen Peroxide und polymerisierenden Stoffe dürfen keiner direkten Sonneneinstrahlung und keinen Wärmequellen ausgesetzt sein und müssen an ausreichend belüfteten Stellen abgestellt sein.
- 7.1.7.2** Wenn in einen Container oder ein geschlossenes Fahrzeug mehrere Versandstücke zusammen verladen werden, darf die Gesamtmenge des Stoffes, die Art und die Anzahl der Versandstücke und die Anordnung in Stapeln keine Explosionsgefahr verursachen.

---

<sup>1)</sup> Erste Fassung der ab 1. Juni 2020 geltenden IRS (International Railway Solution).

<sup>2)</sup> Zweite Fassung der ab 1. Dezember 2020 geltenden IRS (International Railway Solution).



### 7.1.7.3 Vorschriften für die Temperaturkontrolle

**7.1.7.3.1** Diese Vorschriften gelten für bestimmte selbstzersetzliche Stoffe, sofern dies gemäss Absatz 2.2.41.1.17 vorgeschrieben ist, für bestimmte organische Peroxide, sofern dies gemäss Absatz 2.2.52.1.15 vorgeschrieben ist, und für bestimmte polymerisierende Stoffe, sofern dies gemäss Absatz 2.2.41.1.21 oder gemäss Kapitel 3.3 Sondervorschrift 386 vorgeschrieben ist, die nur unter Bedingungen befördert werden dürfen, bei denen die Temperatur kontrolliert wird.

**7.1.7.3.2** Diese Vorschriften gelten auch für die Beförderung von Stoffen, bei denen:

- a) die offizielle Benennung für die Beförderung in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (2) oder gemäss Unterabschnitt 3.1.2.6 den Ausdruck «TEMPERATURKONTROLLIERT» enthält und
- b) die für den Stoff (mit oder ohne chemische Stabilisierung) im zur Beförderung aufgegebenen Zustand bestimmte SADT oder SAPT
  - (i) höchstens 50 °C für Einzelverpackungen und Grosspackmittel (IBC) oder
  - (ii) höchstens 45 °C für Tanksbeträgt.

Wenn zur Stabilisierung eines reaktiven Stoffes, der unter normalen Beförderungsbedingungen gefährliche Mengen Wärme und Gase oder Dämpfe erzeugen kann, keine chemische Stabilisierung verwendet wird, muss dieser Stoff unter Temperaturkontrolle befördert werden. Diese Vorschriften gelten nicht für Stoffe, die durch Hinzufügen chemischer Inhibitoren stabilisiert werden, so dass die SADT oder SAPT höher ist als in Absatz b) (i) oder (ii) vorgeschrieben.

**7.1.7.3.3** Wenn ein selbstzersetzlicher Stoff, ein organisches Peroxid oder ein Stoff, dessen offizielle Benennung für die Beförderung den Ausdruck «STABILISIERT» enthält und der normalerweise nicht unter Temperaturkontrolle befördert werden muss, unter Bedingungen befördert wird, bei denen die Temperatur 55 °C übersteigen kann, kann darüber hinaus eine Temperaturkontrolle erforderlich sein.

**7.1.7.3.4** Die «Kontrolltemperatur» ist die höchste Temperatur, bei der der Stoff sicher befördert werden kann. Es wird davon ausgegangen, dass die Temperatur in der unmittelbaren Umgebung des Versandstückes während der Beförderung 55 °C nicht übersteigt und diesen Wert nur während eines relativ kurzen Zeitraums innerhalb von jeweils 24 Stunden erreicht. Bei Ausfall der Temperaturkontrolle kann es erforderlich werden, Notfallmassnahmen zu ergreifen. Die «Notfalltemperatur» ist die Temperatur, bei der diese Massnahmen einzuleiten sind.

### 7.1.7.3.5 Ableitung von Kontroll- und Notfalltemperatur

Art des Gefässes	SADT <sup>a</sup> /SAPT <sup>a</sup>	Kontrolltemperatur	Notfalltemperatur
Einzelverpackungen und Grosspackmittel (IBC)	≤ 20 °C	20 °C unter SADT/SAPT	10 °C unter SADT/SAPT
	> 20 °C ≤ 35 °C	15 °C unter SADT/SAPT	10 °C unter SADT/SAPT
	> 35 °C	10 °C unter SADT/SAPT	5 °C unter SADT/SAPT
Tanks	≤ 45 °C	10 °C unter SADT/SAPT	5 °C unter SADT/SAPT

<sup>a</sup> Die Temperatur der selbstbeschleunigenden Zersetzung (SADT) oder die Temperatur der selbstbeschleunigenden Polymerisation (SAPT) des für die Beförderung verpackten Stoffes.

**7.1.7.3.6** Die Kontrolltemperatur und die Notfalltemperatur werden unter Verwendung der Tabelle in Absatz 7.1.7.3.5 von der SADT oder der SAPT abgeleitet, die als die niedrigsten Temperaturen definiert sind, bei denen bei einem Stoff in den für die Beförderung verwendeten Verpackungen, Grosspackmitteln (IBC) oder Tanks eine selbstbeschleunigende Zersetzung oder Polymerisation auftreten kann. Die SADT oder SAPT wird ermittelt, um zu entscheiden, ob ein Stoff unter Temperaturkontrolle befördert werden muss. Vorschriften für die Bestimmung der SADT und der SAPT sind im Handbuch Prüfung und Kriterien Teil II Abschnitt 28 enthalten.

**7.1.7.3.7** Kontroll- und Notfalltemperaturen sind, sofern zutreffend, für die momentan zugeordneten selbstzersetzlichen Stoffe in Unterabschnitt 2.2.41.4 und für die momentan zugeordneten Zubereitungen organischer Peroxide in Unterabschnitt 2.2.52.4 angegeben.

**7.1.7.3.8** Die tatsächliche Beförderungstemperatur darf niedriger als die Kontrolltemperatur sein, muss aber so gewählt werden, dass eine gefährliche Phasentrennung vermieden wird.

### 7.1.7.4 Beförderung unter Temperaturkontrolle

**7.1.7.4.1** Die Aufrechterhaltung der vorgeschriebenen Temperatur ist von wesentlicher Bedeutung für die sichere Beförderung von Stoffen, die durch Temperaturkontrolle stabilisiert werden. Im Allgemeinen ist Folgendes erforderlich:

- a) eine sorgfältige Inspektion der Güterbeförderungseinheit vor dem Beladen;
- b) Hinweise für den Beförderer über den Betrieb des Kühlsystems, einschliesslich einer Liste der an der Fahrstrecke gelegenen Kühlmittellieferanten;

- c) Verfahren, die bei Ausfall der Temperaturkontrolle zu befolgen sind;
- d) die regelmässige Überwachung der Betriebstemperaturen und
- e) die Verfügbarkeit eines Reservekühlsystems oder von Ersatzteilen.

- 7.1.7.4.2** Alle Kontrolleinrichtungen und Temperaturmeseinrichtungen des Kühlsystems müssen leicht zugänglich und alle elektrischen Verbindungen müssen witterungsbeständig sein. Die Lufttemperatur im Inneren der Güterbeförderungseinheit muss mit zwei voneinander unabhängigen Messfühlern gemessen werden und die Daten müssen so aufgezeichnet werden, dass jede Temperaturänderung leicht festgestellt werden kann. Die Temperatur muss alle vier bis sechs Stunden kontrolliert und aufgezeichnet werden. Wenn Stoffe mit einer Kontrolltemperatur von weniger als +25 °C befördert werden, muss die Güterbeförderungseinheit mit einem optischen und akustischen Alarm ausgerüstet sein, der unabhängig vom Kühlsystem mit Energie versorgt wird und bei oder unter der Kontrolltemperatur anspricht.
- 7.1.7.4.3** Wenn während der Beförderung die Kontrolltemperatur überschritten wird, muss ein Alarmverfahren eingeleitet werden, das gegebenenfalls eine notwendige Reparatur der Kühlanlage oder eine Erhöhung der Kühlkapazität (z. B. durch Hinzufügen flüssiger oder fester Kühlmittel) umfasst. Ausserdem muss die Temperatur häufig kontrolliert werden und es müssen Vorkehrungen für Notfallmassnahmen getroffen werden. Wird die Notfalltemperatur erreicht, müssen die Notfallmassnahmen eingeleitet werden.
- 7.1.7.4.4** Die Eignung einer bestimmten Temperaturkontrolleinrichtung für die Beförderung ist abhängig von verschiedenen Faktoren. Zu betrachtende Faktoren sind unter anderem:
- a) die Kontrolltemperatur(en) des (der) zu befördernden Stoffes (Stoffe);
  - b) die Differenz zwischen der Kontrolltemperatur und den zu erwartenden Umgebungstemperaturbedingungen;
  - c) die Wirksamkeit der Wärmedämmung;
  - d) die Beförderungsdauer und
  - e) die Berücksichtigung einer Sicherheitsreserve für Verzögerungen.
- 7.1.7.4.5** Geeignete Methoden zur Vermeidung der Überschreitung der Kontrolltemperatur sind in der Reihenfolge zunehmender Wirksamkeit:
- a) Ein Fahrzeug, ein Container, eine Verpackung oder eine Umverpackung mit Wärmedämmung, vorausgesetzt, die Anfangstemperatur des (der) zu befördernden Stoffes (Stoffe) liegt in ausreichendem Masse unter der Kontrolltemperatur;
  - b) Ein Fahrzeug, ein Container, eine Verpackung oder eine Umverpackung mit Wärmedämmung und Kältespeicher, vorausgesetzt:
    - (i) eine ausreichende Menge nicht entzündbaren Kühlmittels (z. B. flüssiger Stickstoff oder Trockeneis) unter Berücksichtigung einer angemessenen Reserve für Verzögerungen wird mitgeführt oder eine Nachschubmöglichkeit ist sichergestellt;
    - (ii) als Kühlmittel wird weder flüssiger Sauerstoff noch flüssige Luft verwendet;
    - (iii) eine gleichbleibende Kühlwirkung ist auch dann gewährleistet, wenn der grösste Teil des Kühlmittels verbraucht ist, und
    - (iv) auf der Tür (den Türen) der Beförderungseinheit befindet sich ein deutlich sichtbarer Warnhinweis, dass die Beförderungseinheit vor dem Betreten belüftet werden muss;
  - c) ein Fahrzeug oder Container mit Wärmedämmung und einer einzelnen Kühlmaschine, vorausgesetzt, für zu befördernde Stoffe mit einem Flammpunkt, der niedriger ist als die um 5 °C erhöhte Notfalltemperatur, wird innerhalb des Kühlraums eine explosionsgeschützte elektrische Ausrüstung EEx IIB T3 verwendet, um die Entzündung der von den Stoffen freigesetzten entzündbaren Dämpfe zu vermeiden;
  - d) ein Fahrzeug oder Container mit Wärmedämmung und einer Kombination aus einer Kältemaschine und einem Kältespeicher, vorausgesetzt,
    - (i) die beiden Systeme sind voneinander unabhängig und
    - (ii) die Vorschriften der Absätze b) und c) sind erfüllt;
  - e) ein Fahrzeug oder Container mit Wärmedämmung und doppelt vorhandenen Kältemaschinen, vorausgesetzt,
    - (i) beide Systeme sind, abgesehen von der gemeinsamen Stromversorgung, voneinander unabhängig;
    - (ii) jedes System kann allein eine ausreichende Temperaturkontrolle aufrechterhalten und
    - (iii) für zu befördernde Stoffe mit einem Flammpunkt, der niedriger ist als die um 5 °C erhöhte Notfalltemperatur, wird innerhalb des Kühlraums eine explosionsgeschützte elektrische Ausrüstung EEx IIB T3 verwendet, um die Entzündung der von den Stoffen freigesetzten entzündbaren Dämpfe zu vermeiden.

**7.1.7.4.6** Die in Absatz 7.1.7.4.5 d) und e) beschriebenen Methoden dürfen für alle organischen Peroxide, selbstzersetzlichen Stoffe und polymerisierenden Stoffe angewendet werden.

Die in Absatz 7.1.7.4.5 c) beschriebene Methode darf für organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe der Typen C, D, E und F und, wenn die zu erwartende höchste Umgebungstemperatur während der Beförderung die Kontrolltemperatur um nicht mehr als 10 °C übersteigt, für organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe des Typs B sowie für polymerisierende Stoffe angewendet werden.

Die in Absatz 7.1.7.4.5 b) beschriebene Methode darf für organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe der Typen C, D, E und F sowie für polymerisierende Stoffe angewendet werden, wenn die während der Beförderung zu erwartende höchste Umgebungstemperatur die Kontrolltemperatur um nicht mehr als 30 °C übersteigt.

Die in Absatz 7.1.7.4.5 a) beschriebene Methode darf für organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe der Typen C, D, E und F sowie für polymerisierende Stoffe angewendet werden, wenn die während der Beförderung zu erwartende Umgebungstemperatur mindestens 10 °C niedriger ist als die Kontrolltemperatur.

**7.1.7.4.7** Die zur Beförderung von Stoffen unter Temperaturkontrolle verwendeten Container mit Wärmedämmung, Kältespeicher oder Kältemaschine müssen den folgenden Vorschriften entsprechen:

- a) der Wärmedurchgangskoeffizient eines Containers mit Wärmedämmung darf 0,4 W/m<sup>2</sup>K nicht überschreiten;
- b) das Kühlmittel darf nicht entzündbar sein und
- c) es müssen, sofern die Container mit Lüftungsschlitzen oder -klappen versehen sind, Vorkehrungen getroffen werden, um sicherzustellen, dass die Kühlung durch die Lüftungsschlitze oder -klappen nicht beeinträchtigt wird.

Wenn die Stoffe in Fahrzeugen mit Wärmedämmung, Kältespeicher oder Kälte-/Kühlmaschine befördert werden müssen, müssen diese Fahrzeuge den Vorschriften des Kapitels 9.6 entsprechen.

**7.1.7.4.8** Wenn die Stoffe in mit Kühlmitteln befüllten Schutzverpackungen enthalten sind, sind sie in gedeckte oder bedeckte Fahrzeuge oder in geschlossene oder bedeckte Container zu verladen. Bei Verwendung von gedeckten Fahrzeugen oder geschlossenen Containern muss eine ausreichende Belüftung sichergestellt sein. Bedeckte Fahrzeuge und Container müssen mit Seitenwänden und einer Rückwand versehen sein. Die Plane dieser Fahrzeuge und Container muss aus einem undurchlässigen und nicht brennbaren Werkstoff bestehen.

## Kapitel 7.2

### Vorschriften für die Beförderung in Versandstücken

- 7.2.1** Sofern in den Abschnitten 7.2.2 bis 7.2.4 nichts anderes vorgeschrieben ist, dürfen Versandstücke verladen werden in:
- gedeckte Fahrzeuge oder geschlossene Container oder
  - bedeckte Fahrzeuge oder bedeckte Container oder
  - offene Fahrzeuge (ohne Plane) oder offene Container ohne Plane.
- 7.2.2** Versandstücke mit Verpackungen aus nässeempfindlichen Werkstoffen müssen in gedeckte oder bedeckte Fahrzeuge oder in geschlossene oder bedeckte Container verladen werden.
- 7.2.3** (bleibt offen)
- 7.2.4** Folgende Sondervorschriften sind anwendbar, wenn sie in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (16) bei einer Eintragung angegeben sind:
- V 1** Die Versandstücke sind in gedeckte oder bedeckte Fahrzeuge oder in geschlossene oder bedeckte Container zu verladen.
- V 2** (1) Die Versandstücke dürfen nur in Fahrzeuge EX/II oder EX/III, die den jeweiligen Vorschriften des Teils 9 entsprechen, verladen werden. Die Auswahl des Fahrzeugs hängt von der zu befördernden Menge ab, die nach den Vorschriften für die Beladung (siehe Unterabschnitt 7.5.5.2) je Beförderungseinheit begrenzt ist. Wenn eine Beförderungseinheit aus einem Fahrzeug EX/II und einem Fahrzeug EX/III besteht, in denen beiden explosive Stoffe oder Gegenstände mit Explosivstoff befördert werden, gilt die für eine Beförderungseinheit EX/II geltende Mengengrenze des Absatzes 7.5.5.2.1 für die gesamte Beförderungseinheit.
- (2) Anhänger, ausgenommen Sattelanhänger, die den Anforderungen für Fahrzeuge EX/II oder EX/III entsprechen, dürfen von Motorfahrzeugen gezogen werden, die diesen Anforderungen nicht entsprechen.
- Wegen der Beförderung in Containern siehe auch Abschnitte 7.1.3 bis 7.1.6.
- Werden Stoffe oder Gegenstände der Klasse 1 in Containern in Mengen, für die eine aus einem oder mehreren Fahrzeugen EX/III gebildete Beförderungseinheit erforderlich ist, zu oder von einem Bestimmungspunkt in einem Hafen, einem Bahnhof oder Flughafen im Vor- oder Nachlauf im Rahmen einer multimodalen Beförderung befördert, darf stattdessen eine aus einem oder mehreren Fahrzeugen EX/II gebildete Beförderungseinheit verwendet werden, vorausgesetzt, die beförderten Container entsprechen den jeweiligen Vorschriften des IMDG-Codes, des RID oder der Technischen Anweisungen der ICAO.
- V 3** Bei der Beförderung von pulverförmigen, rieselfähigen Stoffen sowie von Feuerwerkskörpern muss der Containerboden eine nicht metallene Oberfläche oder Abdeckung haben.
- V 4** (bleibt offen)
- V 5** Die Versandstücke dürfen nicht in Kleincontainern befördert werden.
- V 6** (gestrichen)
- V 7** (bleibt offen)
- V 8** Siehe Abschnitt 7.1.7.
- Bem.** Diese Sondervorschrift V 8 gilt nicht für Stoffe gemäss Unterabschnitt 3.1.2.6, wenn die Stabilisierung durch den Zusatz chemischer Inhibitoren erfolgt, so dass die Temperatur der selbstbeschleunigenden Zersetzung (SADT) höher als 50 °C ist. In diesem Fall kann eine Temperaturkontrolle bei Beförderungsbedingungen erforderlich werden, bei denen die Temperatur 55 °C überschreiten kann.
- V 9** (bleibt offen)
- V 10** Grosspackmittel (IBC) sind in gedeckten oder bedeckten Fahrzeugen oder in geschlossenen oder bedeckten Containern zu befördern.
- V 11** Grosspackmittel (IBC), ausgenommen metallene IBC und starre Kunststoff-IBC, sind in gedeckten oder bedeckten Fahrzeugen oder in geschlossenen oder bedeckten Containern zu befördern.

- V 12** Grosspackmittel (IBC) des Typs 31HZ2 (31HA2, 31HB2, 31HN2, 31HD2 und 31HH2) sind in gedeckten Fahrzeugen oder geschlossenen Containern zu befördern.
- V 13** Wenn der Stoff in Säcken 5H1, 5L1 oder 5M1 verpackt ist, so sind diese in gedeckten Fahrzeugen oder geschlossenen Containern zu befördern.
- V 14** Druckgaspackungen, die gemäss Kapitel 3.3 Sondervorschrift 327 für Wiederaufarbeitungs- oder Entsorgungszwecke befördert werden, dürfen nur in belüfteten oder offenen Fahrzeugen oder Containern befördert werden.
- V 15** Grosspackmittel (IBC) sind in gedeckten Fahrzeugen oder in geschlossenen Containern zu befördern.

## Kapitel 7.3

### Vorschriften für die Beförderung in loser Schüttung

#### 7.3.1 Allgemeine Vorschriften

- 7.3.1.1** Ein Gut darf in loser Schüttung in Schüttgut-Containern, Containern oder Fahrzeugen nur befördert werden, wenn entweder
- in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) eine mit dem Code «BK» bezeichnete Sondervorschrift oder ein Verweis auf einen bestimmten Absatz angegeben ist, welche/welcher diese Beförderungsart ausdrücklich zulässt, und die anwendbaren Vorschriften des Abschnitts 7.3.2 zusätzlich zu den Vorschriften dieses Abschnitts eingehalten werden oder
  - in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (17) eine mit dem Code «VC» bezeichnete Sondervorschrift oder ein Verweis auf einen bestimmten Absatz angegeben ist, welche/welcher diese Beförderungsart ausdrücklich zulässt, und die in Abschnitt 7.3.3 aufgeführten Bedingungen dieser Sondervorschrift zusammen mit allen gegebenenfalls angegebenen und mit dem Code «AP» bezeichneten ergänzenden Vorschriften zusätzlich zu den Vorschriften dieses Abschnitts eingehalten werden.

Abgesehen hiervon dürfen ungereinigte leere Verpackungen in loser Schüttung befördert werden, sofern diese Beförderungsart durch andere Vorschriften des ADR nicht ausdrücklich verboten ist.

**Bem.** Wegen der Beförderung in Tanks siehe Kapitel 4.2 und 4.3.

- 7.3.1.2** Stoffe, die bei während der Beförderung wahrscheinlich auftretenden Temperaturen flüssig werden können, sind nicht zur Beförderung in loser Schüttung zugelassen.
- 7.3.1.3** Schüttgut-Container, Container oder Aufbauten von Fahrzeugen müssen staubdicht und so verschlossen sein, dass unter normalen Beförderungsbedingungen, einschliesslich der Auswirkungen von Vibration oder Temperatur-, Feuchtigkeits- oder Druckänderungen, vom Inhalt nichts nach aussen gelangen kann.
- 7.3.1.4** Stoffe müssen so verladen und gleichmässig verteilt werden, dass Bewegungen, die zu einer Beschädigung des Schüttgut-Containers, Containers oder Fahrzeugs oder zu einem Austreten der gefährlichen Güter führen können, auf ein Minimum reduziert werden.
- 7.3.1.5** Sofern Lüftungseinrichtungen angebracht sind, müssen diese durchgängig und betriebsbereit sein.
- 7.3.1.6** Stoffe dürfen nicht gefährlich mit dem Werkstoff des Schüttgut-Containers, des Containers, des Fahrzeugs, der Dichtungen und der Ausrüstung, einschliesslich Deckel und Planen, sowie mit den Schutzauskleidungen, die mit dem Ladegut in Kontakt stehen, reagieren oder diese bedeutsam schwächen. Schüttgut-Container, Container oder Fahrzeuge müssen so gebaut oder angepasst sein, dass die Güter nicht zwischen Bodenabdeckungen aus Holz gelangen oder in Berührung mit den Teilen des Schüttgut-Containers, Containers oder Fahrzeugs kommen können, die durch den Stoff oder Rückstände dieses Stoffes angegriffen werden können.
- 7.3.1.7** Vor der Befüllung und der Übergabe zur Beförderung muss jeder Schüttgut-Container, Container oder jedes Fahrzeug untersucht und gereinigt werden, um sicherzustellen, dass innerhalb und ausserhalb des Schüttgut-Containers, Containers oder Fahrzeugs keine Rückstände verbleiben, die
- eine gefährliche Reaktion mit dem für die Beförderung vorgesehenen Stoff verursachen können;
  - die bauliche Unversehrtheit des Schüttgut-Containers, Containers oder Fahrzeugs schädigen können oder
  - die Tauglichkeit des Schüttgut-Containers, Containers oder Fahrzeugs, die gefährlichen Güter zurückzuhalten, beeinträchtigen können.
- 7.3.1.8** Während der Beförderung dürfen an der äusseren Oberfläche des Schüttgut-Containers, Containers oder des Aufbaus des Fahrzeugs keine gefährlichen Rückstände anhaften.
- 7.3.1.9** Wenn mehrere Verschlussysteme hintereinander angebracht sind, ist das System, das sich am nächsten zu dem zu befördernden Stoff befindet, vor dem Befüllen zu verschliessen.
- 7.3.1.10** Leere Schüttgut-Container, Container oder Fahrzeuge, mit denen ein gefährlicher fester Stoff befördert wurde, sind in derselben Weise zu behandeln, wie es das ADR für befüllte Schüttgut-Container, Container oder Fahrzeuge vorschreibt, es sei denn, es wurden angemessene Massnahmen ergriffen, um eine Gefahr auszuschliessen.
- 7.3.1.11** Wenn Schüttgut-Container, Container oder Fahrzeuge für die Beförderung von Gütern in loser Schüttung verwendet werden, die eine Staubexplosion verursachen oder entzündbare Dämpfe abgeben können (z. B. im Fall von bestimmten Abfällen), sind Massnahmen zu ergreifen, um Zündquellen auszuschliessen und eine gefährliche elektrostatische Entladung während der Beförderung, dem Befüllen oder Entladen zu verhindern.

**7.3.1.12** Stoffe, z. B. Abfälle, die gefährlich miteinander reagieren können, sowie Stoffe verschiedener Klassen und nicht dem ADR unterliegende Güter, die gefährlich miteinander reagieren können, dürfen in ein und demselben Schüttgut-Container, Container oder Fahrzeug nicht miteinander vermischt werden. Gefährliche Reaktionen sind:

- a) eine Verbrennung und/oder Entwicklung beträchtlicher Wärme;
- b) eine Entwicklung entzündbarer und/oder giftiger Gase;
- c) die Bildung ätzender flüssiger Stoffe oder
- d) die Bildung instabiler Stoffe.

**7.3.1.13** Bevor ein Schüttgut-Container, Container oder Fahrzeug befüllt wird, ist eine Sichtprüfung vorzunehmen, um sicherzustellen, dass er/es in bautechnischer Hinsicht geeignet ist, seine Innenwände, seine Decke und sein Boden frei von Ausbuchtungen oder Beschädigungen sind und dass die Innenbeschichtungen oder Rückhalteeinrichtungen frei von Schlitten, Rissen oder anderen Beschädigungen sind, welche die Tauglichkeit des Schüttgut-Containers, Containers oder Fahrzeugs, die Ladung zurückzuhalten, beeinträchtigen können. «In bautechnischer Hinsicht geeignet» bedeutet, dass die Bauelemente des Schüttgut-Containers, Containers oder Fahrzeugs, wie obere und untere seitliche Längsträger, obere und untere Querträger, Türschwelle und Türträger, Bodenquerträger, Eckpfosten und Eckbeschläge eines Schüttgut-Containers oder Containers, keine grösseren Beschädigungen aufweisen. «Grössere Beschädigungen» umfassen:

- a) Ausbuchtungen, Risse oder Bruchstellen in Bauelementen oder tragenden Elementen oder Beschädigungen an der Bedienungsausrüstung oder der betrieblichen Ausrüstung, welche die Unversehrtheit des Schüttgut-Containers, Containers oder des Aufbaus des Fahrzeugs beeinträchtigen;
- b) jede Verwindung der Konstruktion oder jede Beschädigung an Hebeeinrichtungen oder an den Aufnahmepunkten für die Umschlagseinrichtungen, die stark genug ist, um eine ordnungsgemässe Positionierung des Umschlaggeräts, ein Aufsetzen und ein Sichern auf Traggestellen oder Wagen bzw. Fahrgestellen oder Fahrzeugen oder ein Einsetzen in Schiffszellen zu verhindern, und sofern zutreffend
- c) Türscharniere, Türdichtungen und Beschläge, die verklemmt, verdreht, zerbrochen, nicht vorhanden oder in anderer Art und Weise nicht funktionsfähig sind.

### **7.3.2 Vorschriften für die Beförderung in loser Schüttung bei Anwendung des Unterabschnitts 7.3.1.1 a)**

**7.3.2.1** Zusätzlich zu den allgemeinen Vorschriften des Abschnitts 7.3.1 gelten die Vorschriften dieses Abschnitts. Die Codes BK 1, BK 2 und BK 3 in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) haben folgende Bedeutung:

BK 1: Die Beförderung in bedeckten Schüttgut-Containern ist zugelassen.

BK 2: Die Beförderung in geschlossenen Schüttgut-Containern ist zugelassen.

BK 3: Die Beförderung in flexiblen Schüttgut-Containern ist zugelassen.

**7.3.2.2** Der verwendete Schüttgut-Container muss den Vorschriften des Kapitels 6.11 entsprechen.

#### **7.3.2.3 Güter der Klasse 4.2**

Die in einem Schüttgut-Container beförderte Gesamtmasse muss so bemessen sein, dass die Selbstentzündungstemperatur grösser als 55 °C ist.

#### **7.3.2.4 Güter der Klasse 4.3**

Diese Güter müssen in wasserdichten Schüttgut-Containern befördert werden.

#### **7.3.2.5 Güter der Klasse 5.1**

Die Schüttgut-Container müssen so gebaut oder angepasst sein, dass die Güter nicht mit Holz oder anderen unverträglichen Werkstoffen in Berührung kommen.

#### **7.3.2.6 Güter der Klasse 6.2**

##### **7.3.2.6.1 Tierische Stoffe der Klasse 6.2**

Tierische Stoffe, die ansteckungsgefährliche Stoffe (UN-Nummern 2814, 2900 und 3373) enthalten, sind zur Beförderung in Schüttgut-Containern zugelassen, sofern folgende Vorschriften erfüllt werden:

- a) Bedeckte Schüttgut-Container BK 1 sind zugelassen, vorausgesetzt, sie werden nicht bis zum höchstzulässigen Fassungsraum befüllt, um zu verhindern, dass Stoffe mit der Abdeckung in Berührung kommen. Geschlossene Schüttgut-Container BK 2 sind ebenfalls zugelassen.
- b) Geschlossene und bedeckte Schüttgut-Container und ihre Öffnungen müssen bauartbedingt dicht sein oder durch Anbringen einer geeigneten Auskleidung abgedichtet werden.
- c) Die tierischen Stoffe müssen vollständig mit einem geeigneten Desinfektionsmittel behandelt werden, bevor sie für die Beförderung verladen werden.

- d) Bedeckte Schüttgut-Container müssen mit einer zusätzlichen oberen Auskleidung bedeckt werden, die durch saugfähiges Material, das mit einem geeigneten Desinfektionsmittel behandelt ist, beschwert ist.
- e) Geschlossene oder bedeckte Schüttgut-Container dürfen erst nach gründlicher Reinigung und Desinfektion wiederverwendet werden.

**Bem.** Zusätzliche Vorschriften können von den entsprechenden nationalen Gesundheitsbehörden festgelegt werden.

#### **7.3.2.6.2 Abfälle der Klasse 6.2 (UN-Nummer 3291)**

- a) (bleibt offen)
- b) Geschlossene Schüttgut-Container und ihre Öffnungen müssen bauartbedingt dicht sein. Diese Schüttgut-Container müssen nicht poröse innere Oberflächen haben und müssen frei von Rissen oder anderen Eigenschaften sein, die zu einer Beschädigung der darin enthaltenen Verpackungen, einer Verhinderung der Desinfektion oder einer unbeabsichtigten Freisetzung führen könnten.
- c) Abfälle der UN-Nummer 3291 müssen innerhalb des geschlossenen Schüttgut-Containers in UN-bauartgeprüften und -zugelassenen flüssigkeitsdicht verschlossenen Kunststoffsäcken enthalten sein, die für feste Stoffe der Verpackungsgruppe II geprüft und gemäss Unterabschnitt 6.1.3.1 gekennzeichnet sind. Diese Kunststoffsäcke müssen in der Lage sein, den Prüfungen für die Reiss- und Schlagfestigkeit gemäss ISO 7765-1:1988 «Kunststofffolien und -bahnen – Bestimmung der Schlagfestigkeit nach dem Fallhammerverfahren – Teil 1: Eingrenzungsverfahren» und ISO 6383-2:1983 «Kunststoffe – Folien und Bahnen – Bestimmung der Reissfestigkeit – Teil 2: Elmendorf-Verfahren» standzuhalten. Jeder Kunststoff sack muss eine Schlagfestigkeit von mindestens 165 g und eine Reissfestigkeit von mindestens 480 g sowohl in paralleler als auch in senkrechter Ebene zur Länge des Kunststoff sacks haben. Die Nettomasse jedes Kunststoff sacks darf höchstens 30 kg betragen.
- d) Einzelne Gegenstände mit einer Masse von mehr als 30 kg, wie verschmutzte Matratzen, dürfen mit Genehmigung der zuständigen Behörde ohne Kunststoff sack befördert werden.
- e) Abfälle der UN-Nummer 3291, die flüssige Stoffe enthalten, dürfen nur in Kunststoff säcken befördert werden, die ausreichend saugfähiges Material enthalten, um die gesamte Menge flüssiger Stoffe aufzusaugen, ohne dass davon etwas in den Schüttgut-Container gelangt.
- f) Abfälle der UN-Nummer 3291, die scharfe Gegenstände enthalten, dürfen nur in UN-bauartgeprüften und -zugelassenen starren Verpackungen befördert werden, die den Vorschriften der Verpackungsanweisung P 621, IBC 620 oder LP 621 entsprechen.
- g) Starre Verpackungen gemäss Verpackungsanweisung P 621, IBC 620 oder LP 621 dürfen ebenfalls verwendet werden. Sie müssen ordnungsgemäss gesichert sein, um unter normalen Beförderungsbedingungen Beschädigungen zu verhindern. Abfälle in starren Verpackungen und Kunststoff säcken, die zusammen in demselben geschlossenen Schüttgut-Container befördert werden, müssen ausreichend voneinander getrennt sein, z. B. durch geeignete starre Absperrungen oder Trennwände, Maschennetze oder andere Mittel zur Sicherung, um eine Beschädigung der Verpackungen unter normalen Beförderungsbedingungen zu verhindern.
- h) Abfälle der UN-Nummer 3291 in Kunststoff säcken dürfen in geschlossenen Schüttgut-Containern nicht so stark komprimiert werden, dass die Säcke nicht mehr dicht bleiben.
- i) Nach jeder Beförderung muss der geschlossene Schüttgut-Container auf ausgetretenes oder verschüttetes Ladegut untersucht werden. Wenn Abfälle der UN-Nummer 3291 in einem geschlossenen Schüttgut-Container ausgetreten sind und verschüttet wurden, darf dieser erst nach gründlicher Reinigung und, soweit erforderlich, nach Desinfektion oder Dekontamination mit einem geeigneten Mittel wiederverwendet werden. Mit Ausnahme von medizinischen oder veterinärmedizinischen Abfällen dürfen keine anderen Güter zusammen mit Abfällen der UN-Nummer 3291 befördert werden. Diese anderen, in demselben geschlossenen Schüttgut-Container beförderten Abfälle müssen auf eventuelle Kontaminationen untersucht werden.

#### **7.3.2.7 Stoffe der Klasse 7**

Für die Beförderung unverpackter radioaktiver Stoffe siehe Absatz 4.1.9.2.4.

#### **7.3.2.8 Güter der Klasse 8**

Diese Güter müssen in wasserdichten Schüttgut-Containern befördert werden.

#### **7.3.2.9 Güter der Klasse 9**

- 7.3.2.9.1** Für UN 3509 dürfen nur geschlossene Schüttgut-Container (Code BK 2) verwendet werden. Die Schüttgut-Container müssen flüssigkeitsdicht sein oder mit einer flüssigkeitsdichten, durchstossfesten und dicht verschlossenen Auskleidung oder einem flüssigkeitsdichten, durchstossfesten und dicht verschlossenen Sack ausgerüstet sein und müssen über Mittel verfügen, um die während der Beförderung möglicherweise aus tretende freie Flüssigkeit zurückzuhalten, z. B. saugfähiges Material. Leere, ungereinigte Altverpackungen mit Rückständen der Klasse 5.1 müssen in Schüttgut-Containern befördert werden, die so gebaut oder angepasst sind, dass die Güter nicht mit Holz oder anderen brennbaren Werkstoffen in Berührung kommen können.



### 7.3.2.10 Verwendung von flexiblen Schüttgut-Containern

**Bem.** Flexible Schüttgut-Container, die nach Unterabschnitt 6.11.5.5 gekennzeichnet sind, aber in einem Staat zugelassen wurden, der keine Vertragspartei des ADR ist, dürfen dennoch für Beförderungen gemäss ADR verwendet werden.

**7.3.2.10.1** Bevor ein flexibler Schüttgut-Container befüllt wird, ist eine Sichtprüfung vorzunehmen, um sicherzustellen, dass er in bautechnischer Hinsicht geeignet ist, seine Gewebeschaufen, seine lasttragenden Gurtbänder, sein Gewebe und die Teile der Verschlusseinrichtung, einschliesslich Metall- und Textilteile, keine Ausbuchtungen oder Schäden aufweisen und dass die Innenauskleidungen keine Schlitze, Risse oder andere Beschädigungen aufweisen.

**7.3.2.10.2** Die zugelassene Verwendungsdauer von flexiblen Schüttgut-Containern für die Beförderung gefährlicher Güter beträgt zwei Jahre ab dem Zeitpunkt der Herstellung.

**7.3.2.10.3** Wenn sich innerhalb des flexiblen Schüttgut-Containers eine gefährliche Anreicherung von Gasen entwickeln kann, muss eine Lüftungseinrichtung angebracht sein. Das Ventil muss so ausgelegt sein, dass unter normalen Beförderungsbedingungen das Eindringen fremder Stoffe oder von Wasser verhindert wird.

**7.3.2.10.4** Flexible Schüttgut-Container müssen so befüllt werden, dass beim Verladen das Verhältnis Höhe zu Breite 1,1 nicht überschreitet. Die höchstzulässige Bruttomasse der flexiblen Schüttgut-Container darf 14 Tonnen nicht überschreiten.

### 7.3.3 Vorschriften für die Beförderung in loser Schüttung bei Anwendung des Unterabschnitts 7.3.1.1 b)

**7.3.3.1** Zusätzlich zu den allgemeinen Vorschriften des Abschnitts 7.3.1 gelten die Vorschriften dieses Abschnitts, wenn sie in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (17) bei einer Eintragung angegeben sind. Die nach den Vorschriften dieses Abschnitts verwendeten bedeckten Fahrzeuge, gedeckten Fahrzeuge, bedeckten Container oder geschlossenen Container müssen nicht den Vorschriften des Kapitels 6.11 entsprechen. Die Codes VC 1, VC 2 und VC 3 in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (17) haben folgende Bedeutung:

**Bem.** Wenn in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (17) der Code VC 1 angegeben ist, darf daher für den Landverkehr auch ein BK 1-Schüttgut-Container verwendet werden, sofern die ergänzenden Vorschriften des Unterabschnitts 7.3.3.2 erfüllt werden. Wenn in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (17) der Code VC 2 angegeben ist, darf daher für den Landverkehr auch ein BK 2-Schüttgut-Container für die Beförderung verwendet werden, sofern die ergänzenden Vorschriften des Unterabschnitts 7.3.3.2 erfüllt werden.

**VC 1** Die Beförderung in loser Schüttung in bedeckten Fahrzeugen, in bedeckten Containern oder in bedeckten Schüttgut-Containern ist zugelassen.

**VC 2** Die Beförderung in loser Schüttung in gedeckten Fahrzeugen, in geschlossenen Containern oder in geschlossenen Schüttgut-Containern ist zugelassen.

**VC 3** Die Beförderung in loser Schüttung in besonders ausgerüsteten Fahrzeugen oder Containern, die den von der zuständigen Behörde des Ursprungslandes festgelegten Normen entsprechen, ist zugelassen. Ist das Ursprungsland keine Vertragspartei des ADR, so müssen die festgelegten Bedingungen von der zuständigen Behörde der ersten von der Sendung berührten Vertragspartei des ADR anerkannt werden.

**7.3.3.2** Wenn die Codes VC für die Beförderung in loser Schüttung verwendet werden, gelten die folgenden in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (17) angegebenen ergänzenden Vorschriften:

#### 7.3.3.2.1 Güter der Klasse 4.1

**AP 1** Fahrzeuge und Container müssen einen Aufbau aus Metall haben; Planen müssen, sofern angebracht, nichtbrennbar sein.

**AP 2** Fahrzeuge und Container müssen über eine angemessene Belüftung verfügen.

#### 7.3.3.2.2 Güter der Klasse 4.2

**AP 1** Fahrzeuge und Container müssen einen Aufbau aus Metall haben; Planen müssen, sofern angebracht, nichtbrennbar sein.

#### 7.3.3.2.3 Güter der Klasse 4.3

**AP 2** Fahrzeuge und Container müssen über eine angemessene Belüftung verfügen.

**AP 3** Bedeckte Fahrzeuge und bedeckte Container dürfen nur verwendet werden, wenn der Stoff in Stücken (nicht als Pulver, Granulat, Staub oder Asche) vorliegt.

**AP 4** Gedeckte Fahrzeuge und geschlossene Container müssen mit luftdicht verschlossenen Öffnungen für das Befüllen und Entleeren ausgerüstet sein, um das Austreten von Gas zu verhindern und das Eindringen von Feuchtigkeit auszuschliessen.

- AP 5** Die Ladetüren der gedeckten Fahrzeuge oder der geschlossenen Container müssen mit folgendem Kennzeichen versehen sein, wobei die Buchstabenhöhe mindestens 25 mm betragen muss:

«ACHTUNG  
KEINE BELÜFTUNG  
VORSICHTIG ÖFFNEN»

Diese Angaben müssen in einer Sprache abgefasst sein, die vom Absender als geeignet angesehen wird.

#### **7.3.3.2.4 Güter der Klasse 5.1**

- AP 6** Wenn das Fahrzeug oder der Container aus Holz oder einem anderen brennbaren Werkstoff hergestellt ist, muss eine undurchlässige brandbeständige Auskleidung oder eine Beschichtung aus Natriumsilicat oder einem ähnlichen Stoff vorgesehen sein. Planen müssen ebenfalls undurchlässig und nichtbrennbar sein.
- AP 7** Die Beförderung in loser Schüttung darf nur als geschlossene Ladung durchgeführt werden.

#### **7.3.3.2.5 Güter der Klasse 6.1**

- AP 7** Die Beförderung in loser Schüttung darf nur als geschlossene Ladung durchgeführt werden.

#### **7.3.3.2.6 Güter der Klasse 8**

- AP 7** Die Beförderung in loser Schüttung darf nur als geschlossene Ladung durchgeführt werden.
- AP 8** Bei der Auslegung der Laderäume der Fahrzeuge oder Container müssen mögliche Restströme und der mögliche Aufprall von Batterien berücksichtigt werden.

Die Laderäume der Fahrzeuge oder Container müssen aus Stahl bestehen, der gegen die in den Batterien enthaltenen ätzenden Stoffe beständig ist. Weniger beständige Stähle dürfen verwendet werden, wenn entweder eine ausreichend starke Wanddicke oder eine gegen die ätzenden Stoffe beständige Beschichtung oder Auskleidung aus Kunststoff vorhanden ist.

**Bem.** Als beständig gelten Stähle, die bei Einwirkung der ätzenden Stoffe eine Korrosionsrate von höchstens 0,1 mm pro Jahr aufweisen.

Die Laderäume der Fahrzeuge oder Container dürfen nicht über die Höhe der Wände hinaus beladen werden.

Die Beförderung ist auch in Kleincontainern aus Kunststoff zugelassen, die bei -18 °C einer Fallprüfung unter voller Beladung aus 0,8 m Höhe auf eine harte Oberfläche ohne Bruch standhalten können.

#### **7.3.3.2.7 Güter der Klasse 9**

- AP 2** Fahrzeuge und Container müssen über eine angemessene Belüftung verfügen.
- AP 9** Die Beförderung von festen Stoffen (Stoffe oder Gemische wie Präparate, Zubereitungen und Abfälle), die durchschnittlich nicht mehr als 1000 mg/kg an Stoffen der zugeordneten UN-Nummer enthalten, ist zugelassen. Die Konzentration dieses Stoffes oder dieser Stoffe darf an keiner Stelle der Ladung höher als 10000 mg/kg sein.
- AP 10** Fahrzeuge und Container müssen flüssigkeitsdicht sein oder mit einer flüssigkeitsdichten, durchstossfesten und dicht verschlossenen Auskleidung oder einem flüssigkeitsdichten, durchstossfesten und dicht verschlossenen Sack ausgerüstet sein und müssen über Mittel verfügen, um die während der Beförderung möglicherweise austretende freie Flüssigkeit zurückzuhalten, z. B. saugfähiges Material. Leere, ungereinigte Altverpackungen mit Rückständen der Klasse 5.1 müssen in Fahrzeugen und Containern befördert werden, die so gebaut oder angepasst sind, dass die Güter nicht mit Holz oder anderen brennbaren Werkstoffen in Berührung kommen können.

(unbedruckt)

## **Kapitel 7.4**

### **Vorschriften für die Beförderung in Tanks**

**7.4.1** Ein gefährliches Gut darf in Tanks nur befördert werden, wenn in Kapitel 3.2 Tabelle A in der Spalte (10) eine Anweisung für ortsbewegliche Tanks oder in der Spalte (12) eine Tankcodierung angegeben ist oder eine zuständige Behörde eine Genehmigung gemäss Unterabschnitt 6.7.1.3 erteilt hat. Bei der Beförderung müssen die Vorschriften des Kapitels 4.2, 4.3, 4.4 bzw. 4.5 eingehalten werden.

Die Fahrzeuge, unabhängig davon, ob es sich dabei um starre Fahrzeuge, Zugfahrzeuge, Anhänger oder Sattelanhänger handelt, müssen die jeweiligen Vorschriften der Kapitel 9.1, 9.2 und 9.7 bezüglich des gemäss Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (14) zu verwendenden Fahrzeugs erfüllen.

**7.4.2** Die gemäss Unterabschnitt 9.1.1.2 durch den Code EX/III, FL oder AT bezeichneten Fahrzeuge sind wie folgt zu verwenden:

- wenn ein Fahrzeug EX/III vorgeschrieben ist, darf nur ein Fahrzeug EX/III verwendet werden;
- wenn ein Fahrzeug FL vorgeschrieben ist, darf nur ein Fahrzeug FL verwendet werden;
- wenn ein Fahrzeug AT vorgeschrieben ist, dürfen Fahrzeuge AT und FL verwendet werden.

(unbedruckt)

## Kapitel 7.5

### Vorschriften für die Be- und Entladung und die Handhabung

#### 7.5.1 Allgemeine Vorschriften

**7.5.1.1** Bei der Ankunft am Be- und Entladeort, einschliesslich Container-Terminals, müssen das Fahrzeug und die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung sowie gegebenenfalls der (die) Container, Schüttgut-Container, MEGC, Tankcontainer oder ortsbewegliche(n) Tank(s) (insbesondere hinsichtlich der Sicherheit, der Sicherung, der Sauberkeit und der ordnungsgemässen Funktion der bei der Be- und Entladung verwendeten Ausrüstung) den Rechtsvorschriften genügen.

**7.5.1.2** Sofern im ADR nichts anderes festgelegt ist, darf eine Beladung nicht erfolgen, wenn

- eine Kontrolle der Dokumente oder
- eine Sichtprüfung des Fahrzeugs oder gegebenenfalls der (des) Container(s), Schüttgut-Container(s), MEGC, Tankcontainer(s) oder ortsbeweglichen Tanks sowie ihrer bei der Be- und Entladung verwendeten Ausrüstung

zeigt, dass das Fahrzeug und die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung, ein Container, ein Schüttgut-Container, ein MEGC, ein Tankcontainer, ein ortsbeweglicher Tank oder ihre Ausrüstung den Rechtsvorschriften nicht genügt.

Vor dem Beladen muss das Fahrzeug oder der Container von innen und aussen untersucht werden, um sicherzustellen, dass keine Beschädigungen vorliegen, welche die Unversehrtheit des Fahrzeugs oder Containers oder des zu verladenden Ladeguts beeinträchtigen könnten.

Die Güterbeförderungseinheit muss untersucht werden, um sicherzustellen, dass sie in bautechnischer Hinsicht geeignet ist, dass sie frei von möglichen, mit der Ladung unverträglichen Rückständen ist und dass gegebenenfalls der Boden, die Wände und die Decke innen frei von Erhebungen oder Beschädigungen sind, welche die Ladung im Inneren beeinträchtigen könnten, und dass Grosscontainer, sofern erforderlich, frei von Beschädigungen sind, welche die Wetterfestigkeit des Containers beeinträchtigen.

In «bautechnischer Hinsicht geeignet» bedeutet, dass die Bauelemente der Güterbeförderungseinheit keine grösseren Beschädigungen aufweisen. Bauelemente von multimodal einsetzbaren Güterbeförderungseinheiten sind z. B. obere und untere seitliche Längsträger, obere und untere Querträger, Eckpfosten, Eckbeschläge und bei Grosscontainern Türschwelle, Türträger und Bodenquerträger.

Grössere Beschädigungen sind:

- a) Ausbuchtungen, Risse oder Bruchstellen in Bauelementen oder tragenden Elementen und Beschädigungen an der Bedienungsausrüstung oder der betrieblichen Ausrüstung, welche die Unversehrtheit der Güterbeförderungseinheit beeinträchtigen;
- b) jede Verwindung der Konstruktion oder jede Beschädigung an Hebeeinrichtungen oder an den Aufnahmepunkten für die Umschlagseinrichtungen, die stark genug ist, um eine ordnungsgemässe Positionierung des Umschlaggeräts, ein Aufsetzen und ein Sichern auf Traggestellen oder Wagen bzw. Fahrgestellen oder Fahrzeugen oder ein Einsetzen in Schiffszellen zu verhindern, und sofern zutreffend
- c) Türscharniere, Türdichtungen und Beschläge, die verklemmt, verdreht, zerbrochen, nicht vorhanden oder in anderer Art und Weise nicht funktionsfähig sind.

**7.5.1.3** Sofern im ADR nichts anderes festgelegt ist, darf eine Entladung nicht erfolgen, wenn die vorgenannten Kontrollen Verstösse aufzeigen, die die Sicherheit oder die Sicherung bei der Entladung in Frage stellen können.

**7.5.1.4** Nach den Sondervorschriften des Abschnitts 7.3.3 oder 7.5.11 gemäss den Angaben in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalten (17) und (18) dürfen bestimmte gefährliche Güter nur als geschlossene Ladung (siehe Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.2.1) befördert werden. In diesem Fall können die zuständigen Behörden verlangen, dass das für die Beförderung verwendete Fahrzeug oder der verwendete Grosscontainer nur an einer Stelle beladen und nur an einer Stelle entladen wird.

**7.5.1.5** Wenn Ausrichtungspfeile vorgeschrieben sind, müssen die Versandstücke und Umverpackungen in Übereinstimmung mit diesen Kennzeichen ausgerichtet werden.

**Bem.** Flüssige gefährliche Güter müssen, sofern dies durchführbar ist, unter trockenen gefährlichen Gütern verladen werden.

**7.5.1.6** Alle Umschliessungsmittel müssen nach einer Handhabungsmethode verladen und entladen werden, für die sie ausgelegt und, sofern vorgeschrieben, geprüft sind.

## 7.5.2 Zusammenladeverbote

### 7.5.2.1

Versandstücke mit unterschiedlichen Gefahrzetteln dürfen nicht zusammen in ein Fahrzeug oder einen Container verladen werden, sofern die Zusammenladung nicht gemäss nachstehender Tabelle auf der Grundlage der angebrachten Gefahrzettel zugelassen ist.

- Bem.** 1. Gemäss Absatz 5.4.1.4.2 müssen für Sendungen, die nicht mit anderen zusammen in ein Fahrzeug oder einen Container verladen werden dürfen, gesonderte Beförderungspapiere ausgestellt werden.
2. Für Versandstücke, die nur Stoffe oder Gegenstände der Klasse 1 enthalten und die mit einem Gefahrzettel nach Muster 1, 1.4, 1.5 oder 1.6 versehen sind, ist eine Zusammenladung gemäss Unterabschnitt 7.5.2.2 zugelassen, unabhängig davon, ob für diese Versandstücke andere Gefahrzettel vorgeschrieben sind. Die Tabelle in Unterabschnitt 7.5.2.1 gilt nur, wenn solche Versandstücke mit Versandstücken mit Stoffen oder Gegenständen anderer Klassen zusammengeladen werden.

Gefahrzettel	1	1.4	1.5	1.6	2.1, 2.2, 2.3	3	4.1	4.1 + 1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.2 + 1	6.1	6.2	7A, 7B, 7C	8	9, 9A	
1	siehe Unterabschnitt 7.5.2.2										d)							b)	
1.4	siehe Unterabschnitt 7.5.2.2				a)	a)	a)		a)	a)	a)	a)		a)	a)	a)	a)	a)	a),b), c)
1.5	siehe Unterabschnitt 7.5.2.2																		b)
1.6	siehe Unterabschnitt 7.5.2.2																		b)
2.1, 2.2, 2.3		a)			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	
3		a)			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	
4.1		a)			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	
4.1 + 1								X											
4.2		a)			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	
4.3		a)			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	
5.1	d)	a)			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	
5.2		a)			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
5.2 + 1												X	X						
6.1		a)			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	
6.2		a)			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	
7A, 7B, 7C		a)			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	
8		a)			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	
9, 9A	b)	a),b), c)	b)	b)	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	

X Zusammenladung zugelassen.

- a) Zusammenladung mit Stoffen und Gegenständen der Verträglichkeitsgruppe 1.4S zugelassen.
- b) Zusammenladung von Gütern der Klasse 1 mit Rettungsmitteln der Klasse 9 (UN-Nummern 2990, 3072 und 3268) zugelassen.
- c) Zusammenladung von Sicherheitseinrichtungen, pyrotechnisch, der Unterklasse 1.4 Verträglichkeitsgruppe G (UN-Nummer 0503) mit Sicherheitseinrichtungen, elektrische Auslösung, der Klasse 9 (UN-Nummer 3268) zugelassen.
- d) Zusammenladung von Sprengstoffen (ausgenommen UN 0083 Sprengstoff Typ C) mit Ammoniumnitrat (UN-Nummern 1942 und 2067), Ammoniumnitrat-Emulsion, -Suspension oder -Gel (UN-Nummer 3375), Alkalimetall-Nitrat und Erdalkalimetall-Nitrat zugelassen, vorausgesetzt, die Einheit wird für Zwecke des Anbringens von Grosszetteln (Placards), der Trennung, des Verladens und der höchstzulässigen Ladung als Sprengstoffe der Klasse 1 betrachtet. Zu den Alkalimetall-Nitrat gehören Caesiumnitrat (UN 1451), Lithiumnitrat (UN 2722), Kaliumnitrat (UN 1486), Rubidiumnitrat (UN 1477) und Natriumnitrat (UN 1498). Zu den Erdalkalimetall-Nitrat gehören Bariumnitrat (UN 1446), Berylliumnitrat (UN 2464), Calciumnitrat (UN 1454), Magnesiumnitrat (UN 1474) und Strontiumnitrat (UN 1507).

### 7.5.2.2

Versandstücke, die Stoffe oder Gegenstände der Klasse 1 enthalten und mit einem Zettel nach Muster 1, 1.4, 1.5 oder 1.6 versehen sind, die aber unterschiedlichen Verträglichkeitsgruppen zugeordnet sind, dürfen nicht zusammen in ein Fahrzeug oder einen Container verladen werden, sofern nicht gemäss nachstehender Tabelle für die jeweiligen Verträglichkeitsgruppen ein Zusammenladen zulässig ist.

Verträglichkeitsgruppen	A	B	C	D	E	F	G	H	J	L	N	S
A	X											
B		X		a)								X
C			X	X	X		X				b), c)	X
D		a)	X	X	X		X				b), c)	X
E			X	X	X		X				b), c)	X
F						X						X
G			X	X	X		X					X
H								X				X
J									X			X
L										d)		
N			b), c)	b), c)	b), c)						b)	X
S		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X

X Zusammenladung zugelassen.

- a) Versandstücke mit Gegenständen der Verträglichkeitsgruppe B und Versandstücke mit Stoffen oder Gegenständen der Verträglichkeitsgruppe D dürfen zusammen in ein Fahrzeug oder einen Container verladen werden, vorausgesetzt, sie sind wirksam getrennt, so dass keine Gefahr der Explosionsübertragung von Gegenständen der Verträglichkeitsgruppe B auf Stoffe oder Gegenstände der Verträglichkeitsgruppe D besteht. Die Trennung ist durch die Verwendung getrennter Abteile oder durch Einsetzen einer der beiden Arten von explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff in ein besonderes Umschliessungssystem zu bewerkstelligen. Beide Trennungsmethoden müssen von der zuständigen Behörde zugelassen sein.
- b) Verschiedene Arten von Gegenständen der Klassifizierung 1.6N dürfen nur als Gegenstände der Klassifizierung 1.6N zusammengeladen werden, wenn durch Prüfungen oder Analogieschluss nachgewiesen ist, dass keine zusätzliche Detonationsgefahr durch Übertragung unter den Gegenständen besteht. Andernfalls sind sie als Gegenstände der Gefahrenunterklasse 1.1 zu behandeln.
- c) Wenn Gegenstände der Verträglichkeitsgruppe N mit Stoffen oder Gegenständen der Verträglichkeitsgruppe C, D oder E zusammengeladen werden, sind die Gegenstände der Verträglichkeitsgruppe N so zu behandeln, als hätten sie die Eigenschaften der Verträglichkeitsgruppe D.
- d) Versandstücke mit Stoffen und Gegenständen der Verträglichkeitsgruppe L dürfen mit Versandstücken mit gleichartigen Stoffen und Gegenständen dieser Verträglichkeitsgruppe zusammen in ein Fahrzeug oder einen Container verladen werden.

### 7.5.2.3

Bei Anwendung der Zusammenladeverbote in einem Fahrzeug sind die in geschlossenen, vollwandigen Containern enthaltenen Güter nicht zu berücksichtigen. Ungeachtet dessen gelten die Zusammenladeverbote des Unterabschnitts 7.5.2.1 betreffend die Zusammenladung von Versandstücken mit einem Zettel nach Muster 1, 1.4, 1.5 oder 1.6 mit anderen Versandstücken und des Unterabschnitts 7.5.2.2 betreffend die Zusammenladung von explosiven Stoffen und Gegenständen mit Explosivstoff verschiedener Verträglichkeitsgruppen für die in einem Container enthaltenen gefährlichen Güter und die anderen, in dasselbe Fahrzeug verladenen gefährlichen Güter, unabhängig davon, ob die letztgenannten in einem oder in mehreren anderen Containern enthalten sind.

### 7.5.2.4

Die Zusammenladung von in begrenzten Mengen verpackten gefährlichen Gütern mit allen Arten von explosiven Stoffen und Gegenständen mit Explosivstoff, ausgenommen solcher der Unterklasse 1.4 und der UN-Nummern 0161 und 0499, ist verboten.

### 7.5.3

(bleibt offen)

### 7.5.4

#### Vorsichtsmassnahmen bei Nahrungs-, Genuss- und Futtermitteln

Wenn in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (18) bei einem Stoff oder einem Gegenstand die Sondervorschrift CV 28 angegeben ist, müssen folgende Vorsichtsmassnahmen bei Nahrungs-, Genuss- und Futtermitteln ergriffen werden:

Versandstücke sowie ungereinigte leere Verpackungen, einschliesslich Grossverpackungen und Grosspackmittel (IBC), mit Zetteln nach Muster 6.1 oder 6.2 oder solche mit Zetteln nach Muster 9, die Güter der UN-Nummer 2212, 2315, 2590, 3151, 3152 oder 3245 enthalten, dürfen in Fahrzeugen, in Containern und an Belade-, Entlade- und Umladestellen nicht mit Versandstücken, von denen bekannt ist, dass sie Nahrungs-, Genuss- oder Futtermittel enthalten, übereinander gestapelt werden oder in deren unmittelbarer Nähe verladen werden.



Werden diese Versandstücke mit den genannten Zetteln in unmittelbarer Nähe von Versandstücken verladen, von denen bekannt ist, dass sie Nahrungs-, Genuss- oder Futtermittel enthalten, müssen sie von diesen getrennt sein:

- a) durch vollwandige Trennwände. Diese Trennwände müssen so hoch sein wie die Versandstücke mit oben genannten Zetteln; oder
- b) durch Versandstücke, die nicht mit Zetteln nach Muster 6.1, 6.2 oder 9 versehen sind, oder durch Versandstücke, die mit Zetteln nach Muster 9 versehen sind, aber keine Güter der UN-Nummer 2212, 2315, 2590, 3151, 3152 oder 3245 enthalten, oder
- c) durch einen Abstand von mindestens 0,8 m,

es sei denn, die Versandstücke mit oben genannten Zetteln sind zusätzlich verpackt oder vollständig abgedeckt (z. B. durch Folie, Stülpkarton oder sonstige Massnahmen).

## 7.5.5 Begrenzung der beförderten Mengen

**7.5.5.1** Wenn die nachstehenden Vorschriften oder die gemäss den Angaben in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (18) anwendbaren zusätzlichen Vorschriften des Abschnitts 7.5.11 für ein bestimmtes Gut eine Begrenzung der beförderten Mengen vorschreiben, berührt die Tatsache, dass gefährliche Güter in einem oder in mehreren Containern enthalten sind, nicht die durch diese Vorschriften festgelegten Massebegrenzungen je Beförderungseinheit.

### 7.5.5.2 Begrenzungen für explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff

#### 7.5.5.2.1 Beförderte Stoffe und Mengen

Die gesamte Nettomasse in kg der explosiven Stoffe (oder, bei Gegenständen mit Explosivstoff, die gesamte Nettomasse des in allen Gegenständen enthaltenen Explosivstoffs), die in einer Beförderungseinheit befördert werden darf, ist entsprechend den Angaben der folgenden Tabelle begrenzt (siehe auch Unterabschnitt 7.5.2.2 über die Zusammenladeverbote):

Höchstzulässige Nettomasse in kg je Beförderungseinheit von den in Gütern der Klasse 1 enthaltenen explosiven Stoffen

Beförderungseinheit	Unterklasse Verträglichkeitsgruppe	1.1		1.2	1.3	1.4		1.5 und 1.6	ungereinigte leere Verpackungen
		1.1A	ausser 1.1A			ausser 1.4S	1.4S		
EX/II <sup>a)</sup>		6,25	1000	3000	5000	15000	unbegrenzt	5000	unbegrenzt
EX/III <sup>a)</sup>		18,75	16000	16000	16000	16000	unbegrenzt	16000	unbegrenzt

a) Für die Beschreibung von Fahrzeugen EX/II und EX/III siehe Teil 9.

**7.5.5.2.2** Werden Stoffe und Gegenstände verschiedener Unterklassen der Klasse 1 in eine Beförderungseinheit verladen und sind die Zusammenladeverbote des Unterabschnitts 7.5.2.2 berücksichtigt, ist die gesamte Ladung so zu behandeln, als ob sie zur gefährlichsten Unterklasse gehörte (nach der Reihenfolge 1.1, 1.5, 1.2, 1.3, 1.6, 1.4). Jedoch wird die Nettomasse von explosiven Stoffen der Verträglichkeitsgruppe S bei der Begrenzung der beförderten Mengen nicht berücksichtigt.

Werden Stoffe der Klassifizierung 1.5D in eine Beförderungseinheit zusammen mit Stoffen oder Gegenständen der Unterklasse 1.2 verladen, ist die gesamte Ladung für die Beförderung so zu behandeln, als ob sie zur Unterklasse 1.1 gehörte.

#### 7.5.5.2.3 Beförderung von explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff in MEMU

Die Beförderung von explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff in MEMU ist nur unter folgenden Bedingungen zugelassen:

- a) Der Beförderungsvorgang muss von der zuständigen Behörde auf ihrem Hoheitsgebiet genehmigt sein.
- b) Der Typ und die Menge der beförderten verpackten explosiven Stoffe oder Gegenstände mit Explosivstoff muss auf Typ und Menge begrenzt werden, die für die in der MEMU herzustellende Menge des Materials notwendig sind, und dürfen, sofern von der zuständigen Behörde nichts anderes zugelassen ist, in keinem Fall überschreiten:
  - 200 kg für explosive Stoffe oder Gegenstände mit Explosivstoff der Verträglichkeitsgruppe D und
  - eine Gesamtmenge von 400 Einheiten Zündern oder Zündeinrichtungen oder eine Mischung beider.
- c) Verpackte explosive Stoffe oder Gegenstände mit Explosivstoff dürfen nur in Laderäumen befördert werden, die den Vorschriften des Abschnitts 6.12.5 entsprechen.

- d) In demselben Laderaum, in dem die verpackten explosiven Stoffe oder Gegenstände mit Explosivstoff enthalten sind, dürfen keine anderen gefährlichen Güter befördert werden.
- e) Erst, wenn die Beladung anderer gefährlicher Güter abgeschlossen ist, und erst unmittelbar vor der Beförderung dürfen verpackte explosive Stoffe oder Gegenstände mit Explosivstoff in die MEMU verladen werden.
- f) Wenn eine Zusammenladung von explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff und Stoffen der Klasse 5.1 (UN-Nummern 1942 und 3375) zugelassen ist, wird die Gesamtmenge für Zwecke der Trennung, der Stauung und der höchstzulässigen Ladung als Sprengstoffe der Klasse 1 behandelt.

### 7.5.5.3 Begrenzungen für organische Peroxide, selbstzersetzliche Stoffe und polymerisierende Stoffe

Die höchste Menge organischer Peroxide der Klasse 5.2 und selbstzersetzlicher Stoffe der Klasse 4.1 des Typs B, C, D, E oder F sowie polymerisierender Stoffe der Klasse 4.1 ist auf 20000 kg je Beförderungseinheit begrenzt.

7.5.6 (bleibt offen)

### 7.5.7 Handhabung und Verstauung

7.5.7.1 Die Fahrzeuge oder Container müssen gegebenenfalls mit Einrichtungen für die Sicherung und Handhabung der gefährlichen Güter ausgerüstet sein. Versandstücke, die gefährliche Güter enthalten, und unverpackte gefährliche Gegenstände müssen durch geeignete Mittel gesichert werden, die in der Lage sind, die Güter im Fahrzeug oder Container so zurückzuhalten (z. B. Befestigungsgurte, Schiebewände, verstellbare Halterungen), dass eine Bewegung während der Beförderung, durch die die Ausrichtung der Versandstücke verändert wird oder die zu einer Beschädigung der Versandstücke führt, verhindert wird. Wenn gefährliche Güter zusammen mit anderen Gütern (z. B. schwere Maschinen oder Kisten) befördert werden, müssen alle Güter in den Fahrzeugen oder Containern so gesichert oder verpackt werden, dass das Austreten gefährlicher Güter verhindert wird. Die Bewegung der Versandstücke kann auch durch das Auffüllen von Hohlräumen mit Hilfe von Stauhölzern oder durch Blockieren und Verspannen verhindert werden. Wenn Verspannungen wie Bänder oder Gurte verwendet werden, dürfen diese nicht überspannt werden, so dass es zu einer Beschädigung oder Verformung des Versandstücks kommt.<sup>3)</sup>

Die Vorschriften dieses Unterabschnitts gelten als erfüllt, wenn die Ladung gemäss der Norm EN 12195-1:2010 gesichert ist.

7.5.7.2 Versandstücke dürfen nicht gestapelt werden, es sei denn, sie sind für diesen Zweck ausgelegt. Wenn verschiedene Arten von Versandstücken, die für eine Stapelung ausgelegt sind, zusammen zu verladen sind, ist auf die gegenseitige Stapelverträglichkeit Rücksicht zu nehmen. Soweit erforderlich, müssen gestapelte Versandstücke durch die Verwendung tragender Hilfsmittel gegen eine Beschädigung der unteren Versandstücke geschützt werden.

7.5.7.3 Während des Be- und Entladens müssen Versandstücke mit gefährlichen Gütern gegen Beschädigung geschützt werden.

**Bem.** Besondere Beachtung ist der Handhabung der Versandstücke bei der Vorbereitung zur Beförderung, der Art des Fahrzeugs oder Containers, mit dem die Versandstücke befördert werden sollen, und der Be- und Entlademethode zu schenken, so dass eine unbeabsichtigte Beschädigung durch Ziehen der Versandstücke über den Boden oder durch falsche Behandlung der Versandstücke vermieden wird.

7.5.7.4 Die Vorschriften des Unterabschnitts 7.5.7.1 gelten auch für das Verladen, Verstauen und Absetzen sowie für das Entladen von Containern, Tankcontainern, ortsbeweglichen Tanks und MEGC auf bzw. von Fahrzeugen. Sofern Tankcontainer, ortsbewegliche Tanks und MEGC baubedingt keine Eckbeschläge umfassen, wie sie in der Norm ISO 1496-1 Series 1 freight containers – Specifications and testing – Part 1: General cargo containers for general purposes (Frachtcontainer der Serie 1 – Spezifikationen und Prüfungen – Teil 1: Allgemeine Frachtcontainer für allgemeine Anwendung) festgelegt sind, muss überprüft werden, ob die an den Tankcontainern, ortsbeweglichen Tanks oder MEGC verwendeten Systeme mit dem am Fahrzeug verwendeten System kompatibel sind und den Vorschriften des Abschnitts 9.7.3 entsprechen.

7.5.7.5 Mitglieder der Fahrzeugbesatzung dürfen Versandstücke mit gefährlichen Gütern nicht öffnen.

---

<sup>3)</sup> Anleitungen für das Verstauen gefährlicher Güter können im «IMO/ILO/UNECE Code of Practice for Packing of Cargo Transport Units (CTU Code)» (Verfahrensregeln der IMO/ILO/UNECE für das Packen von Güterbeförderungseinheiten) (siehe z. B. Kapitel 9 «Packing cargo into CTUs» (Verladen von Gütern in CTU) und Kapitel 10 «Additional advice on the packing of dangerous goods» (Zusätzliche Hinweise zum Verladen gefährlicher Güter)) und den von der Europäischen Kommission veröffentlichten «European Best Practice Guidelines on Cargo Securing for Road Transport» (Europäische Leitlinien für optimale Verfahren der Ladungssicherung im Strassenverkehr) entnommen werden. Weitere Anleitungen werden auch von zuständigen Behörden und Industrieverbänden zur Verfügung gestellt.

### **7.5.7.6 Verladung von flexiblen Schüttgut-Containern**

**7.5.7.6.1** Flexible Schüttgut-Container müssen in Fahrzeugen oder Containern mit starren Stirn- und Seitenwänden befördert werden, deren Höhe mindestens zwei Drittel der Höhe des flexiblen Schüttgut-Containers abdeckt. Die für die Beförderung verwendeten Fahrzeuge müssen mit einer gemäss der UN-Regelung Nr. 13<sup>4)</sup> zugelassenen Fahrzeugstabilisierungsfunktion ausgerüstet sein.

**Bem.** Bei der Verladung flexibler Schüttgut-Container in ein Fahrzeug oder einen Container müssen den in Unterabschnitt 7.5.7.1 angegebenen Hinweisen für das Verstauen gefährlicher Güter besondere Beachtung geschenkt werden.

**7.5.7.6.2** Flexible Schüttgut-Container müssen durch Mittel gesichert werden, die geeignet sind, sie im Fahrzeug oder Container so zurückzuhalten, dass Bewegungen während der Beförderung, die zu einer Veränderung der Ausrichtung oder zu einer Beschädigung des flexiblen Schüttgut-Containers führen, verhindert werden. Bewegungen der flexiblen Schüttgut-Container dürfen auch durch das Ausfüllen der Leerräume mit Hilfe von Stauhölzern oder durch Blockieren und Verspannen verhindert werden. Sofern Rückhalteeinrichtungen, wie Bänder oder Gurtbänder, verwendet werden, dürfen diese nicht so überspannt werden, dass es zu einer Beschädigung oder Deformierung der flexiblen Schüttgut-Container kommt.

**7.5.7.6.3** Flexible Schüttgut-Container dürfen nicht gestapelt werden.

### **7.5.8 Reinigung nach dem Entladen**

**7.5.8.1** Wird nach dem Entladen eines Fahrzeugs oder Containers, in dem sich verpackte gefährliche Güter befanden, festgestellt, dass ein Teil ihres Inhaltes ausgetreten ist, so ist das Fahrzeug oder der Container so bald wie möglich, auf jeden Fall aber vor erneutem Beladen, zu reinigen.

Ist eine Reinigung vor Ort nicht möglich, muss das Fahrzeug oder der Container unter Beachtung einer ausreichenden Sicherheit bei der Beförderung der nächsten geeigneten Stelle, wo eine Reinigung durchgeführt werden kann, zugeführt werden.

Eine ausreichende Sicherheit bei der Beförderung liegt vor, wenn geeignete Massnahmen ergriffen wurden, die ein unkontrolliertes Freiwerden der ausgetretenen gefährlichen Güter verhindern.

**7.5.8.2** Fahrzeuge oder Container, in denen sich gefährliche Güter in loser Schüttung befanden, sind vor erneutem Beladen in geeigneter Weise zu reinigen, wenn nicht die neue Ladung aus dem gleichen gefährlichen Gut besteht wie die vorhergehende.

### **7.5.9 Rauchverbot**

Bei Ladearbeiten ist das Rauchen in der Nähe der Fahrzeuge oder Container und in den Fahrzeugen oder Containern untersagt. Das Rauchverbot gilt auch für die Verwendung elektronischer Zigaretten und ähnlicher Geräte.

### **7.5.10 Massnahmen zur Vermeidung elektrostatischer Aufladung**

Bei entzündbaren Gasen, bei flüssigen Stoffen mit einem Flammpunkt bis höchstens 60 °C oder bei UN 1361 Kohle oder Russ, Verpackungsgruppe II ist vor der Befüllung oder Entleerung der Tanks eine elektrisch gut leitende Verbindung zwischen dem Aufbau des Fahrzeugs, dem ortsbeweglichen Tank oder dem Tankcontainer und der Erde herzustellen. Ausserdem ist die Füllgeschwindigkeit zu begrenzen.

### **7.5.11 Zusätzliche Vorschriften für bestimmte Klassen oder Güter**

Neben den Vorschriften der Abschnitte 7.5.1 bis 7.5.10 gelten folgende Sondervorschriften, sofern diese in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (18) bei einer Eintragung angegeben sind:

- CV 1**
- (1) Es ist untersagt,
    - a) an einer der Öffentlichkeit zugänglichen Stelle innerhalb von Ortschaften Güter ohne besondere Erlaubnis der zuständigen Behörden auf- oder abzuladen;
    - b) an einer der Öffentlichkeit zugänglichen Stelle ausserhalb von Ortschaften Güter auf- oder abzuladen, ohne die zuständigen Behörden davon benachrichtigt zu haben, es sei denn, dass diese Massnahmen aus Sicherheitsgründen dringend erforderlich sind.
  - (2) Sind aus irgendeinem Grund Ladearbeiten an einer der Öffentlichkeit zugänglichen Stelle auszuführen, so müssen Stoffe und Gegenstände verschiedener Art entsprechend den Gefahrzetteln getrennt werden.

---

<sup>4)</sup> UN-Regelung Nr. 13 (Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Fahrzeugen der Klassen M, N und O hinsichtlich der Bremsen).

- CV 2** (1) Vor dem Beladen ist die Ladefläche des Fahrzeugs oder des Containers gründlich zu reinigen.
- (2) Die Verwendung von Feuer und offenem Licht ist auf Fahrzeugen und in Containern, die diese Güter befördern, in ihrer Nähe sowie beim Be- und Entladen verboten.
- CV 3** Siehe Unterabschnitt 7.5.5.2.
- CV 4** Die Stoffe und Gegenstände der Verträglichkeitsgruppe L dürfen nur als geschlossene Ladung befördert werden.
- CV 5 bis**  
**CV 8** (bleibt offen)
- CV 9** Die Versandstücke dürfen nicht geworfen oder Stößen ausgesetzt werden.
- Die Gefässe sind in den Fahrzeugen so zu verladen, dass sie nicht umkippen oder herabfallen können.
- CV 10** Die Flaschen gemäss Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.2.1 müssen parallel oder quer zur Längsachse des Fahrzeugs oder Containers gelegt werden; in der Nähe der Stirnwände müssen sie jedoch quer zur Längsachse verladen werden.
- Kurze Flaschen mit grossem Durchmesser (etwa 30 cm und mehr) dürfen auch längs gelagert werden, wobei die Schutzeinrichtungen der Ventile zur Fahrzeugmitte oder Containermitte zeigen müssen.
- Flaschen, die ausreichend standfest sind oder die in geeigneten Einrichtungen, die sie gegen Umfallen schützen, befördert werden, dürfen aufrecht verladen werden.
- Liegende Flaschen müssen in sicherer und geeigneter Weise so verkeilt, festgebunden oder festgelegt sein, dass sie sich nicht verschieben können.
- CV 11** Die Gefässe müssen immer in der Lage verladen werden, für die sie gebaut sind, und sie müssen gegen jede mögliche Beschädigung durch andere Versandstücke geschützt sein.
- CV 12** Wenn die Gegenstände auf Paletten verladen sind und die Paletten gestapelt werden, muss jede Palettenlage gleichmässig auf der darunter liegenden verteilt sein, wenn nötig durch Einlegen eines Materials von genügender Festigkeit.
- CV 13** Wenn Stoffe frei geworden sind und in einem Fahrzeug oder Container verschüttet wurden, so darf dieses/dieser erst nach gründlicher Reinigung, gegebenenfalls Desinfektion oder Entgiftung, wiederverwendet werden. Alle anderen in demselben Fahrzeug oder Container beförderten Güter und Gegenstände sind auf mögliche Verunreinigung zu prüfen.
- CV 14** Die Güter müssen während der Beförderung vor direkter Sonneneinstrahlung und Wärmeentwicklung geschützt sein.
- Die Versandstücke dürfen nur an kühlen und gut belüfteten Orten, entfernt von Wärmequellen gelagert werden.
- CV 15** Siehe Unterabschnitt 7.5.5.3.
- CV 16 bis**  
**CV 19** (bleibt offen)
- CV 20** Die Vorschriften des Kapitels 5.3 und die Absätze 7.1.7.4.7 und 7.1.7.4.8 sowie die Sondervorschrift V 1 des Kapitels 7.2 gelten nicht, vorausgesetzt, der Stoff ist gemäss der jeweils vorgeschriebenen Verpackungsmethode OP1 oder OP2 des Unterabschnitts 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 520 verpackt und die Gesamtmenge der Stoffe, für die diese Abweichung angewendet wird, beträgt je Beförderungseinheit nicht mehr als 10 kg.
- CV 21** Vor der Beladung ist die Beförderungseinheit einer sorgfältigen Inspektion zu unterziehen.
- Vor der Beförderung ist der Beförderer in Kenntnis zu setzen über:
- Anweisungen hinsichtlich der Bedienung des Kühlsystems, gegebenenfalls einschliesslich einer Liste der unterwegs vorhandenen Kühlmittellieferanten;
  - Vorgehensweise bei Ausfall der Temperaturkontrolle.
- Im Falle einer Temperaturkontrolle nach den in Absatz 7.1.7.4.5 b) oder d) beschriebenen Verfahren ist eine ausreichende Menge nicht entzündbarer Kühlmittel (z. B. flüssiger Stickstoff oder Trockeneis), einschliesslich eines angemessenen Zuschlags für eventuelle Verzögerungen, mitzuführen, sofern nicht eine Nachschubmöglichkeit sichergestellt ist.
- Die Versandstücke müssen so verstaut sein, dass sie leicht zugänglich sind.

Die vorgeschriebene Kontrolltemperatur muss während des ganzen Beförderungsvorgangs, einschliesslich des Be- und Entladens sowie eventueller Zwischenhalte, eingehalten werden.

**CV 22** Die Versandstücke müssen so verladen werden, dass eine ungehinderte Luftzirkulation im Laderaum eine gleichmässige Temperatur der Ladung gewährleistet. Wenn der Inhalt eines Fahrzeugs oder eines Grosscontainers 5000 kg entzündbarer fester Stoffe, polymerisierender Stoffe und/oder organischer Peroxide überschreitet, muss die Ladung in Stapel von höchstens 5000 kg mit Luftzwischenräumen von mindestens 0,05 m unterteilt werden.

**CV 23** Bei der Handhabung der Versandstücke sind besondere Massnahmen zu treffen, damit sie nicht mit Wasser in Berührung kommen.

**CV 24** Vor der Beladung sind die Fahrzeuge und Container gründlich zu reinigen und insbesondere von allen entzündbaren Resten (Stroh, Heu, Papier usw.) zu säubern.

Es ist untersagt, leicht entzündbare Werkstoffe für die Verstaung der Versandstücke zu verwenden.

**CV 25** (1) Die Versandstücke müssen so verstaut sein, dass sie leicht zugänglich sind.

(2) Wenn Versandstücke bei einer Umgebungstemperatur von höchstens 15 °C oder gekühlt zu befördern sind, muss diese Temperatur während des Umladens oder der Zwischenlagerung eingehalten werden.

(3) Die Versandstücke dürfen nur an kühlen Orten, entfernt von Wärmequellen gelagert werden.

**CV 26** Die Holzteile des Fahrzeugs oder Containers, die mit diesen Stoffen in Berührung gekommen sind, müssen entfernt und verbrannt werden.

**CV 27** (1) Die Versandstücke müssen so verstaut sein, dass sie leicht zugänglich sind.

(2) Wenn die Versandstücke gekühlt zu befördern sind, muss die Aufrechterhaltung der Kühlkette während des Umladens oder der Zwischenlagerung sichergestellt werden.

(3) Die Versandstücke dürfen nur an kühlen Orten, entfernt von Wärmequellen gelagert werden.

**CV 28** Siehe Abschnitt 7.5.4.

**CV 29 bis**

**CV 32** (bleibt offen)

**CV 33**

**Bem.** 1. «Kritische Gruppe» ist eine Gruppe der Öffentlichkeit, die in Bezug auf ihre Exposition gegenüber einer vorhandenen Strahlungsquelle und einem vorhandenen Expositionspfad hinreichend homogen ist und die charakteristisch ist für Einzelpersonen, die durch den vorhandenen Expositionspfad von der vorhandenen Strahlungsquelle die höchste effektive Dosis erhalten.

2. «Öffentlichkeit» sind im Allgemeinen alle Einzelpersonen aus der Bevölkerung, ausgenommen solche, die aus beruflichen oder medizinischen Gründen einer Strahlung ausgesetzt sind.

3. «Beschäftigte» sind alle Personen, die entweder in Vollzeit, in Teilzeit oder zeitweise für einen Arbeitgeber beschäftigt sind und die bezüglich des beruflichen Strahlenschutzes Rechte und Pflichten übernommen haben.

### (1) Trennung

(1.1) Versandstücke, Umverpackungen, Container und Tanks, die radioaktive Stoffe enthalten, und unverpackte radioaktive Stoffe sind während der Beförderung getrennt zu halten:

a) von Beschäftigten in regelmässig benutzten Arbeitsbereichen:

(i) gemäss nachstehender Tabelle A oder

(ii) durch einen Abstand, der unter Verwendung konservativer Modellparameter so berechnet ist, dass die sich in diesem Bereich aufhaltenden Beschäftigten weniger als 5 mSv pro Jahr erhalten;

**Bem.** Beschäftigte, die für Zwecke des Strahlenschutzes einer Individualüberwachung unterliegen, müssen für Zwecke der Trennung nicht in Betracht gezogen werden.

b) von Personen der Öffentlichkeit in Bereichen, zu denen die Öffentlichkeit regelmässigen Zugang hat:

(i) gemäss nachstehender Tabelle A oder

(ii) durch einen Abstand, der unter Verwendung konservativer Modellparameter so berechnet ist, dass die sich in diesem Bereich aufhaltenden Personen der kritischen Gruppe weniger als 1 mSv pro Jahr erhalten;

- c) von unentwickelten Filmen und Postsäcken:
- (i) gemäss nachstehender Tabelle B oder
  - (ii) durch einen Abstand, der so berechnet ist, dass die Strahlenexposition für unentwickelte Filme bei der Beförderung radioaktiver Stoffe auf 0,1 mSv pro Filmsendung beschränkt ist; und
- Bem.** Postsäcke müssen so behandelt werden, als ob sie unentwickelte Filme und Fotoplatten enthielten, und müssen daher in gleicher Weise von radioaktiven Stoffen getrennt werden.
- d) von anderen gefährlichen Gütern gemäss Abschnitt 7.5.2.

**Tabelle A Mindestabstände zwischen Versandstücken der Kategorie II-GELB oder III-GELB und Personen**

Summe der Transportkennzahlen nicht grösser als	Dauer der Exposition pro Jahr (in Stunden)			
	Bereiche, zu denen die Öffentlichkeit regelmässigen Zugang hat		regelmässig benutzte Arbeitsbereiche	
	50	250	50	250
	Mindestabstand in Metern, wenn kein abschirmendes Material vorhanden ist			
2	1	3	0,5	1
4	1,5	4	0,5	1,5
8	2,5	6	1,0	2,5
12	3	7,5	1,0	3
20	4	9,5	1,5	4
30	5	12	2	5
40	5,5	13,5	2,5	5,5
50	6,5	15,5	3	6,5

**Tabelle B Mindestabstände zwischen Versandstücken der Kategorie II-GELB oder III-GELB und Sendungen mit der Aufschrift «FOTO» oder Postsäcken**

Gesamtzahl der Versandstücke nicht mehr als		Summe der Transportkennzahlen nicht grösser als	Dauer der Beförderung oder Lagerung in Stunden							
			1	2	4	10	24	48	120	240
Kategorie			Mindestabstand in Metern							
GELB-III	GELB-II									
		0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	3
		0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	3	5
	1	1	0,5	0,5	1	1	2	3	5	7
	2	2	0,5	1	1	1,5	3	4	7	9
	4	4	1	1	1,5	3	4	6	9	13
	8	8	1	1,5	2	4	6	8	13	18
1	10	10	1	2	3	4	7	9	14	20
2	20	20	1,5	3	4	6	9	13	20	30
3	30	30	2	3	5	7	11	16	25	35
4	40	40	3	4	5	8	13	18	30	40
5	50	50	3	4	6	9	14	20	32	45

- (1.2) Versandstücke oder Umverpackungen der Kategorie II-GELB oder III-GELB dürfen in von Personen besetzten Abteilen nicht befördert werden; ausgenommen hiervon sind Abteile, die für Personen mit einer Genehmigung zur Begleitung solcher Versandstücke oder Umverpackungen reserviert sind.
- (1.3) Ausser den Mitgliedern der Fahrzeugbesatzung sind in Fahrzeugen, in denen Versandstücke, Umverpackungen oder Container mit Gefahretiketten der Kategorie II-GELB oder III-GELB befördert werden, keine anderen Personen zugelassen.

## (2) Aktivitätsgrenzwerte

Die Gesamtaktivität darf in einem Fahrzeug zur Beförderung von LSA-Stoffen oder SCO-Gegenständen in Industriever sandstücken Typ 1 (Typ IP-1), Typ 2 (Typ IP-2), Typ 3 (Typ IP-3) oder unverpackt die in nachstehender Tabelle C angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten. Für SCO-III-Gegenstände dürfen die Grenzwerte der nachstehenden Tabelle C überschritten werden, vorausgesetzt, der Beförderungsplan enthält Vorkehrungen, die während der Beförderung zu ergreifen sind, um ein allgemeines Sicherheitsniveau zu erreichen, das mindestens dem gleichwertig ist, das gegeben wäre, wenn die Grenzwerte eingehalten worden wären.

**Tabelle C Aktivitätsgrenzwerte je Fahrzeug für LSA-Stoffe und SCO-Gegenstände in Industriever sandstücken oder unverpackt**

Art des Stoffes oder Gegenstandes	Aktivitätsgrenzwerte für Fahrzeuge
LSA-I	unbegrenzt
LSA-II und LSA-III nicht brennbare feste Stoffe	unbegrenzt
LSA-II und LSA-III brennbare feste Stoffe und alle flüssigen Stoffe und Gase	100 A <sub>2</sub>
SCO	100 A <sub>2</sub>

## (3) Verstauung für die Beförderung und Zwischenlagerung

(3.1) Die Sendungen sind sicher zu verstauen.

(3.2) Unter der Voraussetzung, dass der mittlere Wärmefluss an der Oberfläche 15 W/m<sup>2</sup> nicht überschreitet und die Güter in unmittelbarer Umgebung nicht in Säcken verpackt sind, darf ein Versandstück oder eine Umverpackung ohne besondere Ladevorschriften zusammen mit anderen verpackten Gütern befördert oder gelagert werden, sofern ein Genehmigungszeugnis der zuständigen Behörde nicht ausdrücklich etwas anderes bestimmt.

(3.3) Die folgenden Vorschriften sind beim Beladen der Container und beim Verladen von Versandstücken, Umverpackungen und Containern anzuwenden:

- a) Mit Ausnahme der Beförderung unter ausschliesslicher Verwendung und von Sendungen von LSA-I-Stoffen ist die Gesamtzahl von Versandstücken, Umverpackungen und Containern in einem Fahrzeug so zu begrenzen, dass die Summe der Transportkennzahlen im Fahrzeug die in nachstehender Tabelle D aufgeführten Werte nicht überschreitet.
- b) Die Dosisleistung unter Routine-Beförderungsbedingungen darf auf der Aussenfläche des Fahrzeugs oder Containers an keinem Punkt 2 mSv/h und in einem Abstand von 2 m von der Aussenfläche des Fahrzeugs oder Containers an keinem Punkt 0,1 mSv/h überschreiten, ausgenommen Sendungen unter ausschliesslicher Verwendung, für die die Dosisleistungsgrenzwerte in der Umgebung des Fahrzeugs in (3.5) b) und c) festgelegt sind.
- c) Die Summe der Kritikalitätssicherheitskennzahlen in einem Container oder Fahrzeug darf die in nachstehender Tabelle E aufgeführten Werte nicht überschreiten.

**Tabelle D Grenzwerte für die Transportkennzahl je Container und Fahrzeug, die nicht unter ausschliesslicher Verwendung stehen**

Art des Containers oder Fahrzeugs	Grenzwerte für die Summe der Transportkennzahlen in einem Container oder Fahrzeug
Kleincontainer	50
Grosscontainer	50
Fahrzeug	50

**Tabelle E Grenzwerte für die Kritikalitätssicherheitskennzahlen je Container und Fahrzeug, die spaltbare Stoffe enthalten**

Art des Containers oder Fahrzeugs	Grenzwerte für die Summe der Kritikalitätssicherheitskennzahlen in einem Container oder Fahrzeug	
	nicht unter ausschliesslicher Verwendung	unter ausschliesslicher Verwendung
Kleincontainer	50	nicht zutreffend
Grosscontainer	50	100
Fahrzeug	50	100

- (3.4) Alle Versandstücke oder Umverpackungen mit einer höheren Transportkennzahl als 10 und alle Sendungen mit einer höheren Kritikalitätssicherheitskennzahl als 50 dürfen nur unter ausschliesslicher Verwendung befördert werden.
- (3.5) Die Dosisleistung darf bei Sendungen, die unter ausschliesslicher Verwendung befördert werden, folgende Werte nicht überschreiten:
- a) 10 mSv/h an keinem Punkt der Aussenflächen von Versandstücken oder Umverpackungen; sie darf 2 mSv/h nur überschreiten, wenn
    - (i) das Fahrzeug mit einer Umhüllung ausgerüstet ist, die unter Routine-Beförderungsbedingungen den Zugang Unbefugter in das Innere der Umhüllung verwehrt, und
    - (ii) Vorkehrungen getroffen worden sind, um das Versandstück oder die Umverpackung so zu befestigen, dass deren Lage innerhalb der Umhüllung des Fahrzeugs während der Routinebeförderung unverändert bleibt, und
    - (iii) während der Beförderung keine Be- oder Entladung vorgenommen wird;
  - b) 2 mSv/h an keinem Punkt der Aussenfläche des Fahrzeugs, einschliesslich der Dach- und Bodenflächen, oder bei einem offenen Fahrzeug an keinem Punkt, der sich auf den von den äusseren Kanten des Fahrzeugs projizierten senkrechten Ebenen, der Oberfläche der Ladung und der unteren Aussenfläche des Fahrzeugs befindet, und
  - c) 0,1 mSv/h an keinem Punkt im Abstand von 2 m von den senkrechten Flächen, die von den Aussenflächen des Fahrzeugs gebildet werden, oder, falls die Ladung auf einem offenen Fahrzeug befördert wird, an keinem Punkt im Abstand von 2 m von den durch die äusseren Kanten des Fahrzeugs projizierten senkrechten Ebenen.

#### **(4) Zusätzliche Vorschriften für die Beförderung und Zwischenlagerung von spaltbaren Stoffen**

- (4.1) Jede Gruppe von Versandstücken, Umverpackungen und Containern, die spaltbare Stoffe enthalten und in einem Lagerbereich zwischengelagert werden, ist so zu begrenzen, dass die Gesamtsumme der Kritikalitätssicherheitskennzahlen in der Gruppe den Wert 50 nicht überschreitet. Jede Gruppe ist so zu lagern, dass von anderen derartigen Gruppen ein Mindestabstand von 6 m eingehalten wird.
- (4.2) Wenn die Summe der Kritikalitätssicherheitskennzahlen in einem Fahrzeug oder Container in Übereinstimmung mit oben stehender Tabelle E grösser ist als 50, so hat die Lagerung so zu erfolgen, dass zu anderen Gruppen von Versandstücken, Umverpackungen oder Containern, die spaltbare Stoffe enthalten, oder anderen Fahrzeugen mit radioaktiven Stoffen ein Mindestabstand von 6 m eingehalten wird.
- (4.3) Spaltbare Stoffe, die eine der Vorschriften der Absätze a) bis f) des Absatzes 2.2.7.2.3.5 erfüllen, müssen folgenden Anforderungen entsprechen:
- a) je Sendung ist nur eine der Vorschriften der Absätze a) bis f) des Absatzes 2.2.7.2.3.5 zugelassen;
  - b) je Sendung ist nur ein gemäss Absatz 2.2.7.2.3.5 f) zugeordneter, zugelassener spaltbarer Stoff in Versandstücken zugelassen, es sei denn, im Zulassungszeugnis sind mehrere Stoffe zugelassen;
  - c) gemäss Absatz 2.2.7.2.3.5 c) zugeordnete spaltbare Stoffe in Versandstücken müssen in einer Sendung mit höchstens 45 g spaltbaren Nukliden befördert werden;
  - d) gemäss Absatz 2.2.7.2.3.5 d) zugeordnete spaltbare Stoffe in Versandstücken müssen in einer Sendung mit höchstens 15 g spaltbaren Nukliden befördert werden;
  - e) gemäss Absatz 2.2.7.2.3.5 e) zugeordnete unverpackte oder verpackte spaltbare Stoffe müssen in einem Fahrzeug unter ausschliesslicher Verwendung mit höchstens 45 g spaltbaren Nukliden befördert werden.

#### **(5) Beschädigte oder undichte Versandstücke, kontaminierte Verpackungen**

- (5.1) Ist ein Versandstück offensichtlich beschädigt oder undicht oder wird vermutet, dass das Versandstück beschädigt wurde oder undicht war, ist der Zugang zu diesem Versandstück zu beschränken und das Ausmass der Kontamination und die daraus resultierende Dosisleistung des Versandstücks durch eine qualifizierte Person so schnell wie möglich abzuschätzen. Der Umfang der Abschätzung muss sich auf das Versandstück, das Fahrzeug, die angrenzenden Be- und Entladebereiche und gegebenenfalls auf alle anderen mit dem Fahrzeug beförderten Güter erstrecken. Falls erforderlich, sind zum Schutz von Personen, Eigentum und der Umwelt in Übereinstimmung mit den von der zuständigen Behörde aufgestellten Bestimmungen zusätzliche Massnahmen zu ergreifen, um die Folgen derartiger Undichtheiten oder Beschädigungen zu beseitigen und zu verringern.
- (5.2) Versandstücke, die beschädigt sind oder aus denen radioaktiver Inhalt über die für normale Beförderungsbedingungen zulässigen Grenzwerte hinaus entweicht, dürfen unter Aufsicht zu einem annehmbaren Zwischenlagerplatz gebracht, aber erst weiterbefördert werden, nachdem sie repariert oder instandgesetzt und dekontaminiert worden sind.



- (5.3) Regelmässig für die Beförderung radioaktiver Stoffe verwendete Fahrzeuge und Ausrüstungen sind wiederkehrend auf Kontamination zu überprüfen. Die Häufigkeit derartiger Überprüfungen richtet sich nach der Wahrscheinlichkeit einer Kontamination und nach dem Umfang, in dem radioaktive Stoffe befördert werden.
- (5.4) Sofern in Absatz (5.5) nichts anderes vorgesehen ist, müssen alle Fahrzeuge oder Ausrüstungen oder Teile davon, die während der Beförderung radioaktiver Stoffe über die in Absatz 4.1.9.1.2 festgelegten Grenzwerte hinaus kontaminiert wurden oder auf der Oberfläche eine Dosisleistung von mehr als 5 µSv/h aufweisen, so schnell wie möglich durch eine qualifizierte Person dekontaminiert werden und dürfen nicht wiederverwendet werden, es sei denn, folgende Vorschriften sind erfüllt:
- die nicht festhaftende Kontamination überschreitet nicht die in Absatz 4.1.9.1.2 festgelegten Grenzwerte;
  - die aus der festhaftenden Kontamination resultierende Dosisleistung an der Oberfläche ist nicht grösser als 5 µSv/h.
- (5.5) Die für die Beförderung unverpackter radioaktiver Stoffe unter ausschliesslicher Verwendung eingesetzten Container oder Fahrzeuge sind von den Vorschriften des Absatzes 4.1.9.1.2 und des vorstehenden Absatzes (5.4) nur bezüglich ihrer Innenflächen und nur so lange ausgenommen, wie es bei dieser speziellen ausschliesslichen Verwendung bleibt.

## **(6) Sonstige Vorschriften**

Bei Unzustellbarkeit der Sendung ist diese an einem sicheren Ort zu lagern; die zuständige Behörde ist schnellstmöglich zu unterrichten und um Weisung für das weitere Vorgehen zu ersuchen.

- CV 34** Vor der Beförderung der Druckgefässe ist sicherzustellen, dass sich der Druck infolge einer potenziellen Wasserstoffbildung nicht erhöht hat.
- CV 35** Werden Säcke als Einzelverpackungen verwendet, müssen diese angemessen voneinander getrennt werden, um eine Verteilung der Wärme zu ermöglichen.
- CV 36** Die Versandstücke sind vorzugsweise in offene oder belüftete Fahrzeuge oder in offene oder belüftete Container zu verladen. Wenn dies nicht möglich ist und die Versandstücke in anderen gedeckten Fahrzeugen oder anderen geschlossenen Containern befördert werden, muss ein Gasaustausch zwischen dem Ladeabteil und der Führerkabine verhindert werden und die Ladetüren der Fahrzeuge oder Container müssen mit folgendem Kennzeichen versehen sein, wobei die Buchstabenhöhe mindestens 25 mm betragen muss:

«ACHTUNG  
KEINE BELÜFTUNG  
VORSICHTIG ÖFFNEN»

Diese Angaben müssen in einer Sprache abgefasst sein, die vom Absender als geeignet angesehen wird.

Für die UN-Nummern 2211 und 3314 ist dieses Kennzeichen nicht erforderlich, wenn das Fahrzeug oder der Container bereits gemäss der Sondervorschrift 965 des IMDG-Codes<sup>5)</sup> gekennzeichnet ist.

- CV 37** Vor der Verladung müssen diese Nebenprodukte auf Umgebungstemperatur abgekühlt werden, es sei denn, sie wurden zum Entziehen der Feuchtigkeit kalziniert. Fahrzeuge und Container, die eine Ladung in loser Schüttung enthalten, müssen über eine angemessene Belüftung verfügen und während der Beförderung gegen das Eindringen von Wasser geschützt sein. Die Ladetüren der gedeckten Fahrzeuge und der geschlossenen Container müssen mit folgendem Kennzeichen versehen sein, wobei die Buchstabenhöhe mindestens 25 mm betragen muss:

«ACHTUNG  
GESCHLOSSENES UMSCHLIESSUNGSMITTEL  
VORSICHTIG ÖFFNEN»

Diese Angaben müssen in einer Sprache abgefasst sein, die vom Absender als geeignet angesehen wird.

---

<sup>5)</sup> Warnzeichen, das die Worte «VORSICHT – KANN ENTZÜNDBARE DÄMPFE ENTHALTEN» mit einer Buchstabenhöhe von mindestens 25 mm enthält und das an jedem Zugang an einer von Personen, die das Fahrzeug oder den Container öffnen oder betreten, leicht einsehbarer Stelle angebracht ist.

## **Kapitel 7.6**

(bleibt offen)

(unbedruckt)

## **Kapitel 7.7**

(bleibt offen)

(unbedruckt)

# Teil 8

## Vorschriften für die Fahrzeugbesatzungen, die Ausrüstung, den Betrieb der Fahrzeuge und die Dokumentation

### Kapitel 8.1

#### Allgemeine Vorschriften für die Beförderungseinheiten und das Bordgerät

##### 8.1.1 Beförderungseinheiten

In keinem Fall darf eine mit gefährlichen Gütern beladene Beförderungseinheit mehr als einen Anhänger (oder Sattelanhänger) umfassen.

##### 8.1.2 Begleitpapiere

8.1.2.1 Ausser den nach anderen Vorschriften erforderlichen Papieren müssen folgende Papiere in der Beförderungseinheit mitgeführt werden:

- a) die nach Abschnitt 5.4.1 vorgeschriebenen Beförderungspapiere für alle beförderten gefährlichen Güter;
- b) die in Abschnitt 5.4.3 vorgeschriebenen schriftlichen Weisungen;
- c) (bleibt offen)
- d) ein Lichtbildausweis gemäss Unterabschnitt 1.10.1.4 für jedes Mitglied der Fahrzeugbesatzung.

8.1.2.2 Falls die Vorschriften des ADR dies vorsehen, müssen in der Beförderungseinheit auch mitgeführt werden:

- a) die Zulassungsbescheinigung nach Abschnitt 9.1.3 für jede Beförderungseinheit oder jedes ihrer Teile;
- b) die Bescheinigung über die Schulung des Fahrzeugführers wie in Abschnitt 8.2.1 vorgeschrieben;
- c) sofern nach Absatz 5.4.1.2.1 c) oder d) oder 5.4.1.2.3.3 vorgeschrieben, eine Kopie der Genehmigung der zuständigen Behörde.

8.1.2.3 Die in Abschnitt 5.4.3 vorgeschriebenen schriftlichen Weisungen müssen leicht zugänglich sein.

8.1.2.4 (gestrichen)

##### 8.1.3 Anbringen von Grosszetteln (Placards) und Kennzeichnung

Jede Beförderungseinheit mit gefährlichen Gütern muss gemäss Kapitel 5.3 mit Grosszetteln (Placards) und Kennzeichen versehen sein.

##### 8.1.4 Feuerlöschhausrüstung

8.1.4.1 Die nachfolgende Tabelle enthält die Mindestvorschriften für tragbare Feuerlöschgeräte für die Brandklassen<sup>1)</sup> A, B und C, die für Beförderungseinheiten gelten, die andere gefährliche Güter als die in Unterabschnitt 8.1.4.2 genannten befördern:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
höchstzulässige Masse der Beförderungseinheit	Mindestanzahl der Feuerlöschgeräte	Mindestgesamtfassungsvermögen je Beförderungseinheit	geeignetes Feuerlöschgerät für einen Motorbrand oder einen Brand in der Führerkabine; mindestens eines mit einem Mindestfassungsvermögen von:	ein oder mehrere zusätzliche Feuerlöschgeräte; mindestens eines mit einem Mindestfassungsvermögen von:
≤ 3,5 Tonnen	2	4 kg	2 kg	2 kg
> 3,5 Tonnen ≤ 7,5 Tonnen	2	8 kg	2 kg	6 kg
> 7,5 Tonnen	2	12 kg	2 kg	6 kg

<sup>1)</sup> Für die Definition der Brandklassen siehe Norm EN 2:1992 + A1:2004 Brandklassen.

Das Fassungsvermögen bezieht sich auf Feuerlöschgeräte mit Pulver (bei anderen geeigneten Löschmitteln muss das Fassungsvermögen vergleichbar sein).

**8.1.4.2** Beförderungseinheiten, die gefährliche Güter gemäss Unterabschnitt 1.1.3.6 befördern, müssen mit mindestens einem tragbaren Feuerlöschgerät für die Brandklassen<sup>1)</sup> A, B und C mit einem Mindestfassungsvermögen von 2 kg Pulver (oder einem entsprechenden Fassungsvermögen für ein anderes geeignetes Löschmittel) ausgerüstet sein.

**8.1.4.3** Die tragbaren Feuerlöschgeräte müssen für die Verwendung auf einem Fahrzeug geeignet sein und die entsprechenden Anforderungen der Norm EN 3 Tragbare Feuerlöscher Teil 7 (EN 3-7:2004 + A1:2007) erfüllen.

Ist das Fahrzeug mit einer festen, automatischen oder leicht auszulösenden Einrichtung zur Bekämpfung eines Motorbrandes ausgerüstet, so muss das tragbare Feuerlöschgerät nicht zur Bekämpfung eines Motorbrandes geeignet sein. Die Löschmittel müssen so beschaffen sein, dass sie weder in der Führerkabine noch unter Einwirkung der Hitze eines Brandes giftige Gase entwickeln.

**8.1.4.4** Die den Vorschriften des Unterabschnitts 8.1.4.1 oder 8.1.4.2 entsprechenden tragbaren Feuerlöschgeräte müssen mit einer Plombierung versehen sein, mit der nachgewiesen werden kann, dass die Geräte nicht verwendet wurden.

Die Feuerlöschgeräte müssen in Übereinstimmung mit den zugelassenen nationalen Normen Prüfungen unterzogen werden, um ihre Funktionssicherheit zu gewährleisten. Sie müssen mit einem Konformitätszeichen einer von einer zuständigen Behörde anerkannten Norm sowie, je nach Fall, mit einem Kennzeichen mit der Angabe des Datums (Monat, Jahr) der nächsten Prüfung oder des Ablaufs der höchstzulässigen Nutzungsdauer versehen sein.

**8.1.4.5** Die Feuerlöschgeräte müssen so auf der Beförderungseinheit angebracht sein, dass sie für die Fahrzeugbesatzung leicht erreichbar sind. Die Anbringung hat so zu erfolgen, dass die Feuerlöschgeräte so gegen Witterungseinflüsse geschützt sind, dass ihre Betriebssicherheit nicht beeinträchtigt ist. Während der Beförderung darf das nach Unterabschnitt 8.1.4.4 vorgeschriebene Datum nicht überschritten werden.

#### **8.1.5 Sonstige Ausrüstung und persönliche Schutzausrüstung**

**8.1.5.1** Jede Beförderungseinheit mit gefährlichen Gütern muss gemäss Unterabschnitt 8.1.5.2 mit Ausrüstungsteilen für den allgemeinen und persönlichen Schutz ausgestattet sein. Die Ausrüstungsteile sind nach der Gefahrzettel-Nummer der geladenen Güter auszuwählen. Die Gefahrzettel-Nummern können anhand des Beförderungspapiers bestimmt werden.

**8.1.5.2** Die folgende Ausrüstung muss sich an Bord der Beförderungseinheit befinden:

- ein Unterlegkeil je Fahrzeug, dessen Abmessungen der höchsten Gesamtmasse des Fahrzeugs und dem Durchmesser der Räder angepasst sein müssen;
- zwei selbststehende Warnzeichen;
- Augenspülflüssigkeit<sup>2)</sup> und  
für jedes Mitglied der Fahrzeugbesatzung
- eine Warnweste (z. B. wie in der Norm EN ISO 20471 beschrieben);
- ein tragbares Beleuchtungsgerät nach den Vorschriften des Abschnitts 8.3.4;
- ein Paar Schutzhandschuhe und
- ein Augenschutz (z. B. Schutzbrille).

**8.1.5.3** Für bestimmte Klassen vorgeschriebene zusätzliche Ausrüstung:

- an Bord von Beförderungseinheiten für die Gefahrzettel-Nummer 2.3 oder 6.1 muss sich für jedes Mitglied der Fahrzeugbesatzung eine Notfallfluchtmaske<sup>3)</sup> befinden;
- eine Schaufel<sup>4)</sup>;
- eine Kanalabdeckung<sup>4)</sup>;
- ein Auffangbehälter<sup>4)</sup>.

---

<sup>2)</sup> Nicht erforderlich für Gefahrzettel der Muster 1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 und 2.3.

<sup>3)</sup> Zum Beispiel eine Notfallfluchtmaske mit einem Gas/Staub-Kombinationsfilter des Typs A1B1E1K1-P1 oder A2B2E2K2-P2, der mit dem in der Norm EN 14387:2004 + A1:2008 beschriebenen vergleichbar ist.

<sup>4)</sup> Nur für feste und flüssige Stoffe mit Gefahrzettel-Nummer 3, 4.1, 4.3, 8 oder 9 vorgeschrieben.

## Kapitel 8.2

### Vorschriften für die Schulung der Fahrzeugbesatzung

- 8.2.1 Anwendungsbereich und allgemeine Vorschriften für die Schulung von Fahrzeugführern**
- 8.2.1.1** Führer von Fahrzeugen, mit denen gefährliche Güter befördert werden, müssen im Besitz einer Bescheinigung sein, die von der zuständigen Behörde ausgestellt wurde und mit der bescheinigt wird, dass die Fahrzeugführer an einem Schulungskurs teilgenommen und eine Prüfung über die besonderen Anforderungen bestanden haben, die bei der Beförderung gefährlicher Güter zu erfüllen sind.
- 8.2.1.2** Führer von Fahrzeugen, mit denen gefährliche Güter befördert werden, müssen an einem Basiskurs teilnehmen. Die Schulung muss im Rahmen eines von der zuständigen Behörde anerkannten Kurses erfolgen. Wichtigstes Ziel der Schulung ist es, den Fahrzeugführern die Gefahren bewusst zu machen, die mit der Beförderung gefährlicher Güter verbunden sind, und ihnen Grundkenntnisse zu vermitteln, die erforderlich sind, um die Gefahr eines Zwischenfalls auf ein Mindestmass zu beschränken und, sofern ein solcher eintritt, ihnen zu ermöglichen, die Massnahmen zu treffen, die für ihre eigene Sicherheit, die der Allgemeinheit und zum Schutz der Umwelt sowie zur Begrenzung der Folgen des Zwischenfalls erforderlich sind. Diese Schulung, zu der praktische Einzelübungen gehören müssen, muss als Basisschulung für alle Arten von Fahrzeugführern erfolgen und mindestens die in Absatz 8.2.2.3.2 genannten Themen behandeln. Die zuständige Behörde kann Basiskurse zulassen, die auf bestimmte gefährliche Güter oder auf eine oder mehrere bestimmte Klassen beschränkt sind. Diese eingeschränkten Basiskurse berechtigen nicht zum Besuch von Kursen gemäss Unterabschnitt 8.2.1.4.
- 8.2.1.3** Führer von Fahrzeugen oder MEMU, mit denen gefährliche Güter in festverbundenen Tanks oder Aufsetztanks mit einem Fassungsraum von mehr als 1 m<sup>3</sup> befördert werden, Führer von Batterie-Fahrzeugen mit einem Gesamtfassungsraum von mehr als 1 m<sup>3</sup> und Führer von Fahrzeugen oder MEMU, mit denen gefährliche Güter in Tankcontainern, ortsbeweglichen Tanks oder MEGC mit einem Einzelfassungsraum von mehr als 3 m<sup>3</sup> auf einer Beförderungseinheit befördert werden, müssen an einem Aufbaukurs für die Beförderung in Tanks teilgenommen haben, in dem mindestens die in Absatz 8.2.2.3.3 genannten Themen behandelt wurden. Die zuständige Behörde kann Aufbaukurse für die Beförderung in Tanks zulassen, die auf bestimmte gefährliche Güter oder auf eine oder mehrere bestimmte Klassen beschränkt sind. Diese eingeschränkten Aufbaukurse für die Beförderung in Tanks berechtigen nicht zum Besuch von Kursen gemäss Unterabschnitt 8.2.1.4.
- 8.2.1.4** Führer von Fahrzeugen, mit denen gefährliche Güter der Klasse 1, ausgenommen Stoffe und Gegenstände der Unterklasse 1.4, Verträglichkeitsgruppe S, oder der Klasse 7 befördert werden, müssen an Aufbaukursen teilgenommen haben, in denen mindestens die in Absatz 8.2.2.3.4 bzw. 8.2.2.3.5 genannten Themen behandelt werden.
- 8.2.1.5** Alle Schulungskurse, praktischen Übungen und Prüfungen sowie die Aufgaben der zuständigen Behörden müssen den Vorschriften nach Abschnitt 8.2.2 entsprechen.
- 8.2.1.6** Jede Schulungsbescheinigung nach den Vorschriften dieses Abschnitts, die von der zuständigen Behörde einer Vertragspartei in Übereinstimmung mit Unterabschnitt 8.2.2.8 ausgestellt wurde, muss während ihrer Geltungsdauer von den zuständigen Behörden der anderen Vertragsparteien anerkannt werden.
- 8.2.2 Besondere Vorschriften für die Schulung von Fahrzeugführern**
- 8.2.2.1** Die erforderlichen theoretischen Kenntnisse und praktischen Fähigkeiten müssen durch theoretische Schulungskurse und praktische Übungen vermittelt werden. Die Kenntnisse müssen durch eine Prüfung nachgewiesen werden.
- 8.2.2.2** Der Schulungsveranstalter muss sicherstellen, dass die Lehrkräfte über gute Kenntnisse hinsichtlich der neuesten Entwicklungen der Regelwerke und Schulungsvorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter verfügen und diese berücksichtigen. Die Schulung muss praxisbezogen sein. Das Schulungsprogramm muss hinsichtlich der in den Absätzen 8.2.2.3.2 bis 8.2.2.3.5 genannten Themen der Anerkennung gemäss Absatz 8.2.2.6 entsprechen. Die Schulung muss auch praktische Einzelübungen umfassen (siehe Absatz 8.2.2.3.8).



### **8.2.2.3 Aufbau der Schulung**

- 8.2.2.3.1** Die Schulungen sind im Rahmen von Basiskursen und gegebenenfalls Aufbaukursen durchzuführen. Basiskurse und Aufbaukurse dürfen in Form von Mehrzweckkursen durchgeführt werden, die integral bei gleicher Gelegenheit von demselben Schulungsveranstalter abgehalten werden.
- 8.2.2.3.2** Der Basiskurs muss mindestens folgende Themen umfassen:
- a) allgemeine Vorschriften, die für die Beförderung gefährlicher Güter gelten;
  - b) hauptsächliche Gefahrenarten;
  - c) Informationen über den Schutz der Umwelt durch die Überwachung der Beförderungen von Abfällen;
  - d) für die verschiedenen Gefahrenarten geeignete Vorsorge- und Sicherheitsmassnahmen;
  - e) Verhalten nach einem Unfall (Erste Hilfe, Verkehrssicherung, Grundkenntnisse über die Verwendung von Schutzausrüstungen, schriftliche Weisungen usw.);
  - f) Kennzeichnung, Bezettelung, Anbringen von Grosszetteln (Placards) und Kennzeichnung mit orange-farbenen Tafeln;
  - g) was ein Fahrzeugführer bei der Beförderung gefährlicher Güter zu tun und zu lassen hat;
  - h) Zweck und Funktionsweise der technischen Ausrüstung der Fahrzeuge;
  - i) Verbote für die Zusammenladung in einem Fahrzeug oder in einem Container;
  - j) beim Be- und Entladen gefährlicher Güter zu treffende Vorsichtsmassnahmen;
  - k) allgemeine Informationen über zivilrechtliche Haftung;
  - l) Informationen über multimodale Transportvorgänge;
  - m) Handhabung und Verstauung der Versandstücke;
  - n) Verkehrsbeschränkungen in Tunneln und Anweisungen über das Verhalten in Tunneln (Vorbeugung von Zwischenfällen, Sicherheit, Massnahmen im Brandfall oder bei anderen Notfällen usw.);
  - o) Sensibilisierung für die Sicherheit.
- 8.2.2.3.3** Der Aufbaukurs für die Beförderung in Tanks muss mindestens folgende Themen umfassen:
- a) Fahrverhalten der Fahrzeuge, einschliesslich der Bewegungen der Ladung;
  - b) besondere Vorschriften hinsichtlich der Fahrzeuge;
  - c) allgemeine theoretische Kenntnisse über verschiedene Befüllungs- und Entleerungssysteme;
  - d) besondere zusätzliche Vorschriften für die Verwendung dieser Fahrzeuge (Zulassungsbescheinigungen, Zulassungskennzeichen, Anbringen von Grosszetteln (Placards) und Kennzeichnung mit orange-farbenen Tafeln usw.).
- 8.2.2.3.4** Der Aufbaukurs für die Beförderung von Stoffen und Gegenständen der Klasse 1 muss mindestens folgende Themen umfassen:
- a) von explosiven Stoffen und Gegenständen mit Explosivstoff sowie von pyrotechnischen Stoffen und Gegenständen ausgehende Gefahren;
  - b) besondere Vorschriften für die Zusammenladung von Stoffen und Gegenständen der Klasse 1.
- 8.2.2.3.5** Der Aufbaukurs für die Beförderung von radioaktiven Stoffen der Klasse 7 muss mindestens folgende Themen umfassen:
- a) von ionisierender Strahlung ausgehende Gefahren;
  - b) besondere Vorschriften für die Verpackung, Handhabung, Zusammenladung und Verstauung radioaktiver Stoffe;
  - c) besondere Massnahmen, die bei einem Unfall mit radioaktiven Stoffen zu treffen sind.
- 8.2.2.3.6** Die Dauer der Unterrichtseinheiten beträgt grundsätzlich 45 Minuten.
- 8.2.2.3.7** Ein Schultag darf normalerweise nicht mehr als acht Unterrichtseinheiten umfassen.
- 8.2.2.3.8** Die praktischen Einzelübungen müssen im Rahmen der theoretischen Schulung stattfinden und mindestens die Themen Erste Hilfe, Brandbekämpfung und die bei Zwischenfällen und Unfällen zu treffenden Massnahmen umfassen.

#### **8.2.2.4 Programm für die Erstschulung**

**8.2.2.4.1** Die Mindestdauer des theoretischen Teils jedes Erstschulungskurses oder des Teils des Mehrzweckkurses muss sich wie folgt zusammensetzen:

Basiskurs	18 Unterrichtseinheiten
Aufbaukurs für die Beförderung in Tanks	12 Unterrichtseinheiten
Aufbaukurs für die Beförderung von Stoffen und Gegenständen der Klasse 1	8 Unterrichtseinheiten
Aufbaukurs für die Beförderung radioaktiver Stoffe der Klasse 7	8 Unterrichtseinheiten

Für den Basiskurs und den Aufbaukurs für die Beförderung in Tanks sind zusätzliche Unterrichtseinheiten für die in Absatz 8.2.2.3.8 genannten praktischen Übungen erforderlich, die von der Anzahl der an der Schulung teilnehmenden Fahrzeugführer abhängig sind.

**8.2.2.4.2** Die Gesamtdauer des Mehrzweckkurses kann von der zuständigen Behörde festgelegt werden, wobei die Dauer des Basiskurses und des Aufbaukurses für die Beförderung in Tanks beizubehalten ist, jedoch durch gekürzte Aufbaukurse für die Klassen 1 und 7 ergänzt werden kann.

#### **8.2.2.5 Programm für die Auffrischungsschulung**

**8.2.2.5.1** Die in regelmässigen Zeitabständen stattfindende Auffrischungsschulung dient dazu, die Kenntnisse der Fahrzeugführer auf den aktuellen Stand zu bringen, und muss neue technische, rechtliche und die Beförderungsgüter betreffende Entwicklungen behandeln.

**8.2.2.5.2** Die Dauer der Auffrischungsschulung, einschliesslich der praktischen Einzelübungen, muss bei Mehrzweckkursen mindestens zwei Tage oder bei Einzelkursen mindestens die Hälfte der Dauer betragen, die für die entsprechenden Erstschulungen des Basiskurses oder Erstschulungen des Aufbaukurses gemäss Absatz 8.2.2.4.1 vorgesehen ist.

**8.2.2.5.3** Ein Fahrzeugführer darf eine Auffrischungsschulung und eine Prüfung der Auffrischungsschulung durch eine entsprechende Erstschulung und eine entsprechende Prüfung der Erstschulung ersetzen.

#### **8.2.2.6 Anerkennung der Schulung**

**8.2.2.6.1** Die Schulungskurse müssen von der zuständigen Behörde anerkannt sein.

**8.2.2.6.2** Diese Anerkennung darf nur auf schriftlichen Antrag hin erteilt werden.

**8.2.2.6.3** Dem Antrag auf Anerkennung müssen folgende Unterlagen beigelegt werden:

- a) ein ausführliches Schulungsprogramm mit Angaben zu Lehrstoff und Zeitplan sowie zu den vorgesehenen Unterrichtsmethoden;
- b) Qualifikationen und Tätigkeitsbereiche der Lehrkräfte;
- c) Angaben über die Schulungsräume und Lehrmittel sowie über die für die praktischen Übungen bereitgestellten Einrichtungen;
- d) Bedingungen für die Teilnahme an den Kursen, wie z. B. die Anzahl der Teilnehmer.

**8.2.2.6.4** Die zuständige Behörde muss die Aufsicht über die Schulungen und Prüfungen führen.

**8.2.2.6.5** Die Anerkennung muss von der zuständigen Behörde schriftlich unter den folgenden Bedingungen erteilt werden:

- a) die Schulung muss in Übereinstimmung mit den Antragsunterlagen durchgeführt werden;
- b) die zuständige Behörde muss berechtigt sein, Beauftragte zu den Schulungskursen und Prüfungen zu entsenden;
- c) der zuständigen Behörde muss der genaue Termin und der Ort jedes Schulungskurses rechtzeitig mitgeteilt werden;
- d) die Anerkennung kann widerrufen werden, sofern die Bedingungen für die Anerkennung nicht eingehalten werden.

**8.2.2.6.6** Aus dem Anerkennungsschreiben muss ersichtlich sein, ob es sich bei den Kursen um Basis- oder Aufbaukurse und dabei um Erst- oder Auffrischungskurse handelt und ob diese auf bestimmte gefährliche Güter oder eine oder mehrere bestimmte Klassen beschränkt sind.

**8.2.2.6.7** Beabsichtigt der Schulungsveranstalter nach Erteilung der Anerkennung für einen Schulungskurs Änderungen in einzelnen Punkten, die für die Anerkennung von Bedeutung sind, so muss er vorher die Erlaubnis der zuständigen Behörde hierzu einholen; dies gilt insbesondere für Änderungen des Schulungsprogramms.

## **8.2.2.7 Prüfungen**

### **8.2.2.7.1 Prüfungen für den Basiskurs**

**8.2.2.7.1.1** Nach Abschluss der Basisschulung einschliesslich der praktischen Übungen muss eine Prüfung für den entsprechenden Basiskurs durchgeführt werden.

**8.2.2.7.1.2** Der Kandidat muss bei der Prüfung nachweisen, dass er, wie im Basiskurs vorgesehen, über die Kenntnisse, das Verständnis und die Fähigkeiten verfügt, die für den Beruf eines Gefahrgutfahrzeugführers erforderlich sind.

**8.2.2.7.1.3** Hierzu muss die zuständige Behörde einen Fragenkatalog erstellen, der die in Absatz 8.2.2.3.2 aufgeführten Themen umfasst. Die bei der Prüfung gestellten Fragen müssen diesem Fragenkatalog entnommen werden. Vor der Prüfung dürfen den Kandidaten die aus dem Fragenkatalog ausgewählten Fragen nicht bekannt sein.

**8.2.2.7.1.4** Bei Mehrzweckkursen darf eine einzige Prüfung durchgeführt werden.

**8.2.2.7.1.5** Jede zuständige Behörde muss die Einhaltung der Prüfungsmodalitäten überwachen, einschliesslich gegebenenfalls der Infrastruktur und Organisation elektronischer Prüfungen entsprechend Absatz 8.2.2.7.1.8, wenn diese durchgeführt werden sollen.

**8.2.2.7.1.6** Die Prüfung muss als schriftliche Prüfung oder als kombinierte schriftliche und mündliche Prüfung durchgeführt werden. Die Kandidaten müssen mindestens 25 schriftliche Fragen für den Basiskurs beantworten. Folgt die Prüfung auf einen Auffrischkurs, müssen mindestens 15 schriftliche Fragen beantwortet werden. Die Dauer dieser Prüfungen muss mindestens 45 bzw. 30 Minuten betragen. Die Fragen dürfen unterschiedliche Schwierigkeitsgrade haben und unterschiedlich bewertet werden.

**8.2.2.7.1.7** Jede Prüfung muss beaufsichtigt werden. Jegliche Manipulation und Täuschung muss weitestgehend ausgeschlossen sein. Eine Authentifizierung des Teilnehmers muss sichergestellt sein. Alle Prüfungsunterlagen müssen durch einen Ausdruck oder elektronisch als Datei erfasst und aufbewahrt werden.

**8.2.2.7.1.8** Schriftliche Prüfungen können ganz oder teilweise auch als elektronische Prüfungen durchgeführt werden, bei denen die Antworten in Arbeitsverfahren der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) erfasst und ausgewertet werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- a) Die Hard- und Software muss von der zuständigen Behörde geprüft und akzeptiert sein.
- b) Die einwandfreie technische Funktion ist sicherzustellen. Es müssen Vorkehrungen bei Ausfall von Geräten und Anwendungen getroffen werden, ob und wie die Prüfung fortgesetzt werden kann. Die Geräte dürfen über keine Hilfsmittel (z. B. elektronische Suchfunktion) verfügen; bei der zur Verfügung gestellten Ausrüstung muss die Möglichkeit ausgeschlossen sein, dass die Teilnehmer während der Prüfung mit anderen Geräten kommunizieren können.
- c) Die endgültigen Eingaben der jeweiligen Teilnehmer müssen erfasst werden. Die Ergebnisermittlung muss nachvollziehbar sein.
- d) Es dürfen nur die von der Prüfungsstelle zur Verfügung gestellten elektronischen Hilfsmittel verwendet werden. Es darf nicht die Möglichkeit bestehen, dass der Teilnehmer auf dem zur Verfügung gestellten elektronischen Hilfsmittel andere Daten aufnimmt; der Teilnehmer darf nur auf die gestellten Fragen antworten.

### **8.2.2.7.2 Prüfungen für die Aufbaukurse für die Beförderung in Tanks oder für die Beförderung von Stoffen und Gegenständen der Klasse 1 oder von radioaktiven Stoffen der Klasse 7**

**8.2.2.7.2.1** Nach Bestehen der Prüfung für den Basiskurs und der Teilnahme am Aufbaukurs für die Beförderung in Tanks oder für die Beförderung von Stoffen und Gegenständen der Klasse 1 oder von radioaktiven Stoffen der Klasse 7 ist der Kandidat berechtigt, an der Prüfung teilzunehmen, die der Schulung entspricht.

**8.2.2.7.2.2** Diese Prüfung muss unter den in Absatz 8.2.2.7.1 genannten Bedingungen durchgeführt und beaufsichtigt werden. Der Fragenkatalog muss sich je nach Fall auf die in Absatz 8.2.2.3.3, 8.2.2.3.4 oder 8.2.2.3.5 aufgeführten Themen beziehen.

**8.2.2.7.2.3** Bei jeder Prüfung der Aufbauschulung müssen mindestens 15 schriftliche Fragen gestellt werden. Folgt die Prüfung auf einen Auffrischkurs, müssen mindestens 10 schriftliche Fragen beantwortet werden. Die Dauer dieser Prüfungen muss mindestens 30 bzw. 20 Minuten betragen.

**8.2.2.7.2.4** Wenn eine Prüfung auf der Grundlage eines eingeschränkten Basiskurses erfolgt, wird dadurch die Prüfung des Aufbaukurses auf denselben Geltungsbereich beschränkt.

## **8.2.2.8 Bescheinigung über die Fahrzeugführerschulung**

**8.2.2.8.1** Die Bescheinigung gemäss Unterabschnitt 8.2.1.1 muss erteilt werden:

- a) nach Abschluss eines Basiskurses, sofern der Kandidat die Prüfung gemäss Absatz 8.2.2.7.1 bestanden hat;
- b) gegebenenfalls nach Abschluss eines Aufbaukurses für die Beförderung in Tanks oder für die Beförderung von Stoffen und Gegenständen der Klasse 1 oder von radioaktiven Stoffen der Klasse 7 oder nach Erwerb der Kenntnisse gemäss den besonderen Vorschriften S1 und S11 in Kapitel 8.5, sofern der Kandidat die Prüfung gemäss Absatz 8.2.2.7.2 bestanden hat;
- c) gegebenenfalls nach Abschluss eines eingeschränkten Basiskurses oder eines eingeschränkten Aufbaukurses für die Beförderung in Tanks, vorausgesetzt, der Kandidat hat die Prüfung gemäss Absatz 8.2.2.7.1 oder 8.2.2.7.2 bestanden. In der ausgestellten Bescheinigung muss der auf die entsprechenden gefährlichen Güter oder die entsprechende(n) Klasse(n) begrenzte Geltungsbereich deutlich angegeben werden.

**8.2.2.8.2** Die Geltungsdauer der Schulungsbescheinigung des Fahrzeugführers beträgt fünf Jahre ab dem Zeitpunkt, zu dem der Fahrzeugführer eine Prüfung der ersten Basisschulung oder eine Prüfung der ersten Mehrzweckschulung bestanden hat.

Die Bescheinigung wird erneuert, wenn der Fahrzeugführer die Teilnahme an einer Auffrischungsschulung gemäss Unterabschnitt 8.2.2.5 nachweist und eine Prüfung gemäss Unterabschnitt 8.2.2.7 wie folgt bestanden hat:

- a) Innerhalb von zwölf Monaten vor Ablauf der Bescheinigung. Die zuständige Behörde stellt eine neue, für eine Dauer von fünf Jahren gültige Bescheinigung aus, deren Geltungsdauer mit dem Datum des Ablaufs der vorherigen Bescheinigung beginnt.
- b) Vor der Frist von zwölf Monaten vor Ablauf der Bescheinigung. Die zuständige Behörde stellt eine neue, für eine Dauer von fünf Jahren gültige Bescheinigung aus, deren Geltungsdauer mit dem Datum beginnt, an dem die Prüfung der Auffrischungsschulung bestanden wurde.

Wenn der Fahrzeugführer den Geltungsbereich seiner Bescheinigung während deren Geltungsdauer unter Einhaltung der Vorschriften des Absatzes 8.2.2.8.1 b) und c) ausdehnt, bleibt die Geltungsdauer der neuen Bescheinigung gegenüber derjenigen der vorherigen Bescheinigung unverändert. Wenn der Fahrzeugführer eine Prüfung der Aufbauschulung bestanden hat, bleibt die Spezialisierung bis zum Datum des Ablaufs der Bescheinigung gültig.

**8.2.2.8.3** Die Gestaltung der Bescheinigung muss der des Musters in Absatz 8.2.2.8.5 entsprechen. Ihre Abmessungen müssen der Norm ISO 7810:2003 ID-1 entsprechen und sie muss aus Kunststoff hergestellt sein. Die Farbe muss weiss mit schwarzen Buchstaben sein. Die Bescheinigung muss ein zusätzliches Sicherheitsmerkmal, wie ein Hologramm, UV-Druck oder ein geätztes Profil, enthalten.

**8.2.2.8.4** Die Bescheinigung muss in der (den) Sprache(n) oder in einer der Sprachen des Staates der zuständigen Behörde abgefasst werden, welche die Bescheinigung ausgestellt hat. Wenn keine dieser Sprache Deutsch, Englisch oder Französisch ist, müssen der Titel der Bescheinigung, der Titel der Ziffer 8 und die Titel auf der Rückseite ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch abgefasst werden.

8.2.2.8.5 Muster der Schulungsbescheinigung für Führer von Fahrzeugen zur Beförderung gefährlicher Güter

Vorder  
seite

<b>ADR-SCHULUNGSBESCHEINIGUNG FÜR FAHRZEUGFÜHRER</b>	
**	
(Foto des Fahrzeug- führers einfügen)*	1. (NR. DER BESCHEINIGUNG)*
	2. (NAME)*
	3. (VORNAME(N))*
	4. (GEBURTSDATUM TT/MM/JJJJ)*
	5. (STAATSANGEHÖRIGKEIT)*
	6. (UNTERSCHRIFT DES FAHRZEUG- FÜHRERS)*
	7. (AUSSTELLENDEN BEHÖRDE)*
	8. GÜLTIG BIS: (TT/MM/JJJJ)*

Rück-  
seite

<b>GÜLTIG FÜR KLASSE(N) ODER UN-NUMMERN:</b>	
<b>IN TANKS</b>	<b>AUSGENOMMEN IN TANKS</b>
9. (Klasse oder UN- Nummer(n) einfü- gen)*	10. (Klasse oder UN- Nummer(n) einfü- gen)*

\* Text durch entsprechende Angaben ersetzen.

\*\* Das für Kraftfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendete Unterscheidungszeichen (für Parteien des Übereinkommens über den Strassenverkehr von 1968 oder des Übereinkommens über den Strassenverkehr von 1949 in der dem Generalsekretär der Vereinten Nationen gemäss Artikel 45 (4) oder Anlage 4 dieser Übereinkommen notifizierten Fassung).

8.2.2.8.6 Die Vertragsparteien müssen dem Sekretariat der UNECE ein Muster jeder nationalen Bescheinigung, die in Übereinstimmung mit diesem Abschnitt zur Ausstellung vorgesehen ist, zur Verfügung stellen. Die Vertragsparteien müssen zusätzlich erläuternde Bemerkungen einreichen, mit denen die Überprüfung der Konformität der Bescheinigungen gegenüber den zur Verfügung gestellten Mustern ermöglicht wird. Das Sekretariat muss diese Informationen auf seiner Website zugänglich machen.

8.2.3 **Unterweisung aller an der Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse beteiligten Personen mit Ausnahme der Fahrzeugführer, die im Besitz einer Bescheinigung gemäss Abschnitt 8.2.1 sind**

Jede Person, die mit der Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse befasst ist, muss entsprechend ihren Verantwortlichkeiten und Funktionen eine Unterweisung nach Kapitel 1.3 über die Bestimmungen erhalten haben, die für die Beförderung dieser Güter gelten. Diese Vorschrift gilt z. B. für das vom Beförderer oder Absender beschäftigte Personal, das die gefährlichen Güter beladende und entladende Personal, das Personal der Spediteure und Verloader sowie die an der Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse beteiligten Fahrzeugführer, die nicht im Besitz einer Bescheinigung gemäss Abschnitt 8.2.1 sind.

## **Kapitel 8.3**

### **Verschiedene Vorschriften, die von der Fahrzeugbesatzung zu beachten sind**

#### **8.3.1 Fahrgäste**

Abgesehen von den Mitgliedern der Fahrzeugbesatzung dürfen Fahrgäste in Beförderungseinheiten mit gefährlichen Gütern nicht befördert werden.

#### **8.3.2 Gebrauch der Feuerlöschgeräte**

Die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung müssen mit der Bedienung der Feuerlöschgeräte vertraut sein.

#### **8.3.3 Verbot der Öffnung von Versandstücken**

Das Öffnen eines Versandstücks mit gefährlichen Gütern durch den Fahrzeugführer oder Beifahrer ist verboten.

#### **8.3.4 Tragbare Beleuchtungsgeräte**

Die verwendeten tragbaren Beleuchtungsgeräte dürfen keine Oberfläche aus Metall haben, durch die Funken erzeugt werden könnten.

#### **8.3.5 Rauchverbot**

Während der Ladearbeiten ist das Rauchen in der Nähe der Fahrzeuge und in den Fahrzeugen verboten. Das Rauchverbot gilt auch für die Verwendung elektronischer Zigaretten und ähnlicher Geräte.

#### **8.3.6 Betrieb des Motors während des Beladens oder Entladens**

Abgesehen von den Fällen, in denen der Motor zum Betrieb von Pumpen oder anderen für das Beladen oder Entladen des Fahrzeugs erforderlichen Einrichtungen benötigt wird und die Rechtsvorschriften des Staates, in dem sich das Fahrzeug befindet, diese Verwendung gestatten, muss der Motor während der Belade- und Entladevorgänge abgestellt sein.

#### **8.3.7 Verwendung der Feststellbremse und von Unterlegkeilen**

Fahrzeuge mit gefährlichen Gütern dürfen nur mit angezogener Feststellbremse halten oder parken. Anhänger ohne Bremseinrichtungen müssen durch die Verwendung mindestens eines in Unterabschnitt 8.1.5.2 beschriebenen Unterlegkeils gegen Wegrollen gesichert werden.

#### **8.3.8 Verwendung von elektrischen Anschlussverbindungen**

Bei Beförderungseinheiten, die mit einem automatischen Blockierverhinderer ausgerüstet sind und aus einem Kraftfahrzeug und einem Anhänger mit einer höchsten Masse von mehr als 3,5 Tonnen bestehen, müssen die elektrischen Anschlussverbindungen gemäss Unterabschnitt 9.2.2.6 das Zugfahrzeug und den Anhänger während der Beförderung ununterbrochen verbinden.

(unbedruckt)

## Kapitel 8.4

### Vorschriften für die Überwachung der Fahrzeuge

- 8.4.1** Fahrzeuge, die gefährliche Güter in den Mengen befördern, die in den besonderen Vorschriften S1 (6) und S14 bis S24 des Kapitels 8.5 für ein bestimmtes Gut gemäss Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (19) angegeben sind, müssen überwacht werden; ohne Überwachung dürfen sie in einem Lager oder im Werksbereich parken, wenn dabei ausreichende Sicherheit gewährleistet ist. Sind solche Parkmöglichkeiten nicht vorhanden, darf das Fahrzeug, nachdem geeignete Sicherheitsmassnahmen getroffen wurden, abseits an einem Platz geparkt werden, der den im nachstehenden Absatz a), b) oder c) genannten Bedingungen entspricht:
- a) ein Parkplatz, der von einem Beauftragten, der über die Art der Ladung und den Aufenthaltsort des Fahrzeugführers unterrichtet sein muss, bewacht wird;
  - b) ein öffentlicher oder privater Parkplatz, auf dem für das Fahrzeug wahrscheinlich nicht die Gefahr besteht, durch andere Fahrzeuge beschädigt zu werden, oder
  - c) eine abseits von öffentlichen Hauptverkehrswegen und Wohngebieten gelegene geeignete Freifläche, die normalerweise nicht als öffentlicher Durchgangs- oder Versammlungsort dient.

Die Parkplätze nach Absatz b) dürfen nur benutzt werden, wenn solche nach Absatz a) nicht vorhanden sind; die nach Absatz c) dürfen nur benutzt werden, wenn solche nach den Absätzen a) und b) fehlen.

- 8.4.2** Beladene MEMU müssen überwacht werden; ohne Überwachung dürfen sie in einem Lager oder im Werksbereich parken, wenn dabei ausreichende Sicherheit gewährleistet ist. Ungereinigte leere MEMU sind von dieser Vorschrift freigestellt.



(unbedruckt)

## Kapitel 8.5

### Zusätzliche Vorschriften für besondere Klassen oder Güter

Wenn in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (19) hierauf verwiesen wird, gelten zusätzlich zu den Vorschriften der Kapitel 8.1 bis 8.4 die folgenden Vorschriften für die Beförderung der betreffenden Stoffe oder Gegenstände. Stehen sie im Widerspruch zu den Vorschriften der Kapitel 8.1 bis 8.4, gehen die Vorschriften dieses Kapitels vor.

#### **S1: Vorschriften für die Beförderung von explosiven Stoffen und Gegenständen mit Explosivstoff (Klasse 1)**

##### **(1) Besondere Schulung der Fahrzeugführer**

Hat der Fahrzeugführer nach anderen Vorschriften, die in einem Vertragsstaat gelten, bereits an einer gleichwertigen Schulung teilgenommen, die nach einem anderen Verfahren oder zu einem anderen Zweck durchgeführt wurde und die in Absatz 8.2.2.3.4 festgelegten Themen umfasst, kann er ganz oder teilweise von der Teilnahme an einem Aufbaukurs befreit werden.

##### **(2) Beauftragter**

Die zuständige Behörde einer Vertragspartei des ADR kann auf Kosten des Beförderers die Anwesenheit eines Beauftragten im Fahrzeug verlangen, wenn nationale Rechtsvorschriften dies vorsehen.

##### **(3) Rauchverbot sowie Verbot von Feuer und offenem Licht**

Rauchen sowie die Verwendung von Feuer und offenem Licht ist auf Fahrzeugen, die Stoffe und Gegenstände der Klasse 1 befördern, in ihrer Nähe sowie beim Beladen und Entladen dieser Stoffe und Gegenstände verboten. Das Rauchverbot gilt auch für die Verwendung elektronischer Zigaretten und ähnlicher Geräte.

##### **(4) Belade- und Entladestellen**

- a) Es ist untersagt, an einer der Öffentlichkeit zugänglichen Stelle innerhalb von Ortschaften Stoffe und Gegenstände der Klasse 1 ohne besondere Erlaubnis der zuständigen Behörden aufzuladen oder abzuladen.
- b) Es ist untersagt, an einer der Öffentlichkeit zugänglichen Stelle ausserhalb von Ortschaften Stoffe und Gegenstände der Klasse 1 aufzuladen oder abzuladen, ohne die zuständigen Behörden darüber unterrichtet zu haben, es sei denn, diese Massnahmen waren aus Sicherheitsgründen dringend erforderlich.
- c) Wenn aus irgendeinem Grund Ladearbeiten an einer der Öffentlichkeit zugänglichen Stelle durchgeführt werden müssen, so sind Stoffe und Gegenstände unterschiedlicher Art entsprechend den Gefahrzetteln zu trennen.
- d) Wenn Fahrzeuge mit Stoffen oder Gegenständen der Klasse 1 zum Beladen oder Entladen an einer der Öffentlichkeit zugänglichen Stelle zum Halten gezwungen sind, muss zwischen den gehaltenen Fahrzeugen ein Abstand von mindestens 50 m eingehalten werden. Dieser Abstand gilt nicht für Fahrzeuge, die zu ein und derselben Beförderungseinheit gehören.

##### **(5) Kolonnen**

- a) Wenn Fahrzeuge mit Stoffen oder Gegenständen der Klasse 1 in Kolonnen fahren, so muss zwischen einer Beförderungseinheit und der nachfolgenden ein Abstand von mindestens 50 m eingehalten werden.
- b) Die zuständige Behörde kann Vorschriften bezüglich der Reihenfolge oder der Zusammensetzung der Kolonne erlassen.

##### **(6) Überwachung der Fahrzeuge**

Die Vorschriften des Kapitels 8.4 sind nur anzuwenden, wenn Stoffe und Gegenstände der Klasse 1, die eine Gesamtnettomasse an Explosivstoff über den unten angegebenen Grenzwerten haben, in einem Fahrzeug befördert werden:

Unterklasse 1.1:	0 kg
Unterklasse 1.2:	0 kg
Unterklasse 1.3, Verträglichkeitsgruppe C:	0 kg
Unterklasse 1.3 mit Ausnahme der Verträglichkeitsgruppe C:	50 kg
Unterklasse 1.4 mit Ausnahme der unten aufgeführten:	50 kg
Unterklasse 1.5:	0 kg
Unterklasse 1.6:	50 kg

Stoffe und Gegenstände der Unterklasse 1.4, die unter die UN-Nummern 0104, 0237, 0255, 0267, 0289, 0361, 0365, 0366, 0440, 0441, 0455, 0456, 0500, 0512 und 0513 fallen:

0 kg.

Bei Zusammenladungen ist für die gesamte Ladung der für einen der beförderten Stoffe und Gegenstände geltende niedrigste Grenzwert zu verwenden.

Ausserdem müssen diese Stoffe und Gegenstände, sofern sie den Vorschriften des Abschnitts 1.10.3 unterliegen, in Übereinstimmung mit dem Sicherungsplan des Unterabschnitts 1.10.3.2 ständig überwacht werden, um jede böswillige Handlung zu verhindern und den Fahrzeugführer sowie die zuständigen Behörden im Falle von Verlusten oder Feuer zu alarmieren.

Ungereinigte leere Verpackungen sind hiervon ausgenommen.

#### **(7) Verschiessen der Fahrzeuge**

Türen und starre Abdeckungen in Ladeabteilen von Fahrzeugen EX/II und alle Öffnungen in Ladeabteilen von Fahrzeugen EX/III, mit denen Stoffe und Gegenstände der Klasse 1 befördert werden, müssen während der Beförderung mit Ausnahme der Be- und Entladevorgänge verschlossen sein.

### **S2: Zusätzliche Vorschriften für die Beförderung entzündbarer flüssiger oder gasförmiger Stoffe**

#### **(1) Tragbare Beleuchtungsgeräte**

Das Ladeabteil gedeckter Fahrzeuge, die flüssige Stoffe mit einem Flammpunkt bis höchstens 60 °C oder die entzündbare Stoffe oder Gegenstände der Klasse 2 befördern, darf nur mit solchen tragbaren Beleuchtungsgeräten betreten werden, die so beschaffen sind, dass sie entzündbare Dämpfe oder Gase, die sich im Inneren des Fahrzeugs ausgebreitet haben könnten, nicht entzünden können.

#### **(2) Betrieb von Verbrennungsheizgeräten während der Beladung oder Entladung**

Während der Beladung und Entladung sowie an den Ladestellen ist der Betrieb von Verbrennungsheizgeräten der Fahrzeuge des Typs FL (siehe Teil 9) verboten.

#### **(3) Massnahmen zur Vermeidung elektrostatischer Aufladungen**

Bei Fahrzeugen des Typs FL (siehe Teil 9) ist vor der Befüllung oder Entleerung der Tanks eine elektrisch gut leitende Verbindung zwischen dem Aufbau des Fahrzeugs und der Erde herzustellen. Ausserdem ist die Füllgeschwindigkeit zu begrenzen.

### **S3: Sondervorschriften für die Beförderung ansteckungsgefährlicher Stoffe**

Die Vorschriften der Spalten (2), (3) und (5) der Tabelle in Unterabschnitt 8.1.4.1 und des Abschnitts 8.3.4 gelten nicht.

### **S4: Siehe Abschnitt 7.1.7.**

**Bem.** Diese Sondervorschrift S 4 gilt nicht für Stoffe gemäss Unterabschnitt 3.1.2.6, wenn die Stabilisierung durch den Zusatz chemischer Inhibitoren erfolgt, so dass die Temperatur der selbstbeschleunigenden Zersetzung (SADT) höher als 50 °C ist. In diesem Fall kann eine Temperaturkontrolle bei Beförderungsbedingungen erforderlich werden, bei denen die Temperatur 55 °C überschreiten kann.

### **S5: Gemeinsame Sondervorschriften für radioaktive Stoffe der Klasse 7 (UN-Nummern 2908, 2909, 2910 und 2911), die nur in freigestellten Versandstücken befördert werden**

Die Vorschriften über schriftliche Weisungen in Unterabschnitt 8.1.2.1 b) und die Vorschriften der Abschnitte 8.2.1, 8.3.1 und 8.3.4 gelten nicht.

### **S6: Gemeinsame Sondervorschriften für radioaktive Stoffe der Klasse 7, die nicht in freigestellten Versandstücken befördert werden**

Die Vorschriften des Abschnitts 8.3.1 gelten nicht für Fahrzeuge, die nur Versandstücke, Umverpackungen oder Container mit Zetteln der Kategorie I-WEISS befördern.

Die Vorschriften des Abschnitts 8.3.4 gelten nicht, vorausgesetzt, es sind keine Nebengefahren vorhanden.

#### **Sonstige zusätzliche Vorschriften oder Sondervorschriften**

### **S7: (gestrichen)**

**S8:** Wenn eine Beförderungseinheit mehr als 2000 kg dieses Gutes befördert, dürfen Halte aus Betriebsgründen während der Beförderung möglichst nicht in der Nähe von Wohngebieten oder belebten Plätzen erfolgen. Ein längeres Halten in der Nähe solcher Orte ist nur mit Zustimmung der zuständigen Behörden zulässig.

**S9:** Während der Beförderung dieses Gutes dürfen Halte aus Betriebsgründen möglichst nicht in der Nähe von Wohngebieten oder belebten Plätzen erfolgen. Ein längeres Halten in der Nähe solcher Orte ist nur mit Zustimmung der zuständigen Behörden zulässig.

**S10:** Während der Monate April bis Oktober müssen die Versandstücke, wenn es die Vorschriften des Aufenthaltsstaates vorsehen, beim Halten und Parken des Fahrzeugs gegen Sonneneinwirkung wirksam geschützt sein, z. B. durch Planen, die mindestens 20 cm über der Ladung angebracht sind.

- S11:** Hat der Fahrzeugführer nach anderen Vorschriften, die in einem Vertragsstaat gelten, bereits an einer gleichwertigen Schulung teilgenommen, die nach einem anderen Verfahren oder zu einem anderen Zweck durchgeführt wurde und die in Absatz 8.2.2.3.5 festgelegten Themen umfasst, kann er ganz oder teilweise von der Teilnahme an einem Aufbaukurs befreit werden.
- S12:** Wenn die Gesamtzahl der Versandstücke mit radioaktiven Stoffen in der Beförderungseinheit nicht grösser als 10 ist, die Summe der Transportkennzahlen der in der Beförderungseinheit beförderten Versandstücke 3 nicht übersteigt und keine Nebengefahren vorhanden sind, müssen die Vorschriften des Abschnitts 8.2.1 betreffend die Schulung der Führer von Fahrzeugen nicht angewendet werden. Die Führer von Fahrzeugen müssen dann jedoch an einer geeigneten, ihren Verantwortlichkeiten entsprechenden Schulung über die Beförderung radioaktiver Stoffe teilgenommen haben. Diese Schulung muss ihnen die mit der Beförderung radioaktiver Stoffe verbundenen Gefahren der Strahlung bewusst machen. Eine solche Schulung des Gefahrenbewusstseins muss durch eine von ihrem Arbeitgeber auszustellende Bescheinigung bestätigt werden. Siehe auch Abschnitt 8.2.3.
- S13:** (gestrichen)
- S14:** Die Vorschriften des Kapitels 8.4 über die Überwachung der Fahrzeuge gelten für Fahrzeuge, die beliebige Mengen dieser Stoffe befördern.
- S15:** Die Vorschriften des Kapitels 8.4 über die Überwachung der Fahrzeuge gelten für Fahrzeuge, die beliebige Mengen dieser Stoffe befördern. Die Anwendung der Vorschriften des Kapitels 8.4 ist jedoch nicht erforderlich, wenn der Laderaum nach der Beladung verschlossen ist oder die beförderten Versandstücke auf andere Weise gegen jedes unrechtmässige Entladen geschützt sind.
- S16:** Die Vorschriften des Kapitels 8.4 über die Überwachung der Fahrzeuge gelten, wenn die Gesamtmasse dieses Gutes im Fahrzeug 500 kg überschreitet.
- Ausserdem müssen Fahrzeuge, die mehr als 500 kg dieser Stoffe befördern, sofern diese den Vorschriften des Abschnitts 1.10.3 unterliegen, in Übereinstimmung mit dem Sicherungsplan des Unterabschnitts 1.10.3.2 ständig so überwacht werden, dass böswillige Handlungen verhindert und der Fahrzeugführer sowie die zuständigen Behörden bei Verlusten oder Feuer alarmiert werden.
- S17:** Die Vorschriften des Kapitels 8.4 über die Überwachung der Fahrzeuge gelten, wenn die Gesamtmasse dieses Gutes im Fahrzeug 1000 kg überschreitet.
- S18:** Die Vorschriften des Kapitels 8.4 über die Überwachung der Fahrzeuge gelten, wenn die Gesamtmasse dieses Gutes im Fahrzeug 2000 kg überschreitet.
- S19:** Die Vorschriften des Kapitels 8.4 über die Überwachung der Fahrzeuge gelten, wenn die Gesamtmasse dieses Gutes im Fahrzeug 5000 kg überschreitet.
- S20:** Die Vorschriften des Kapitels 8.4 über die Überwachung der Fahrzeuge gelten, wenn die Gesamtmasse oder das Gesamtvolumen dieser Stoffe im Fahrzeug bei verpackten Gütern 10000 kg oder 3000 Liter in Tanks überschreitet.
- S21:** Die Vorschriften des Kapitels 8.4 über die Überwachung der Fahrzeuge gelten für alle Stoffe unabhängig von der Masse. Die Anwendung dieser Vorschriften ist jedoch nicht erforderlich, wenn:
- a) der Laderaum nach der Beladung verschlossen ist oder die beförderten Versandstücke auf andere Weise gegen jedes unrechtmässige Entladen geschützt sind und
  - b) die Dosisleistung an jeder erreichbaren Stelle der Fahrzeugoberfläche 5  $\mu\text{Sv/h}$  nicht überschreitet.
- Ausserdem müssen diese Güter, sofern sie den Vorschriften des Abschnitts 1.10.3 unterliegen, in Übereinstimmung mit dem Sicherungsplan des Unterabschnitts 1.10.3.2 ständig so überwacht werden, dass böswillige Handlungen verhindert und der Fahrzeugführer sowie die zuständigen Behörden bei Verlusten oder Feuer alarmiert werden.
- S22:** Die Vorschriften des Kapitels 8.4 über die Überwachung der Fahrzeuge gelten, wenn die Gesamtmasse oder das Gesamtvolumen dieser Stoffe im Fahrzeug bei verpackten Gütern 5000 kg oder 3000 Liter in Tanks überschreitet.
- S23:** Die Vorschriften des Kapitels 8.4 über die Überwachung der Fahrzeuge gelten, wenn dieser Stoff in loser Schüttung oder in Tanks befördert wird und die Gesamtmasse oder das Gesamtvolumen im Fahrzeug 3000 kg bzw. 3000 Liter überschreitet.
- S24:** Die Vorschriften des Kapitels 8.4 über die Überwachung der Fahrzeuge gelten, wenn die Gesamtmasse dieser Stoffe im Fahrzeug 100 kg überschreitet.

(unbedruckt)

## Kapitel 8.6

### Strassentunnelbeschränkungen für die Durchfahrt von Fahrzeugen mit gefährlichen Gütern

#### 8.6.1 Allgemeine Vorschriften

Die Vorschriften dieses Kapitels finden Anwendung, wenn die Durchfahrt von Fahrzeugen durch Strassentunnel gemäss Abschnitt 1.9.5 beschränkt ist.

#### 8.6.2 Strassenverkehrszeichen für die Regelung der Durchfahrt von Fahrzeugen mit gefährlichen Gütern

Die Tunnelkategorie, die von der zuständigen Behörde in Übereinstimmung mit Unterabschnitt 1.9.5.1 einem bestimmten Strassentunnel für Zwecke der Beschränkung der Durchfahrt von Beförderungseinheiten mit gefährlichen Gütern zugeordnet wird, muss wie folgt mit Hilfe von Strassenverkehrszeichen angegeben werden:

Strassenverkehrszeichen	Tunnelkategorie
kein Zeichen	Tunnelkategorie A
Zeichen mit zusätzlicher Tafel, auf der der Buchstabe B angegeben ist	Tunnelkategorie B
Zeichen mit zusätzlicher Tafel, auf der der Buchstabe C angegeben ist	Tunnelkategorie C
Zeichen mit zusätzlicher Tafel, auf der der Buchstabe D angegeben ist	Tunnelkategorie D
Zeichen mit zusätzlicher Tafel, auf der der Buchstabe E angegeben ist	Tunnelkategorie E

#### 8.6.3 Tunnelbeschränkungscode

**8.6.3.1** Die Beschränkungen für die Beförderung bestimmter gefährlicher Güter durch Tunnel basieren auf dem in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (15) angegebenen Tunnelbeschränkungscode dieser Güter. Die Tunnelbeschränkungscode sind in Klammern im unteren Teil der Zelle angegeben. Wenn anstelle einer der Tunnelbeschränkungscode «-» angegeben ist, unterliegen die gefährlichen Güter keiner Tunnelbeschränkung; für gefährliche Güter, die den UN-Nummern 2919 und 3331 zugeordnet sind, können Beschränkungen für die Durchfahrt durch Tunnel jedoch Teil der von der (den) zuständigen Behörde(n) auf der Grundlage des Unterabschnitts 1.7.4.2 genehmigten Sondervereinbarungen sein.

**8.6.3.2** Wenn eine Beförderungseinheit gefährliche Güter enthält, denen unterschiedliche Tunnelbeschränkungscode zugeordnet wurden, ist der gesamten Ladung der restriktivste dieser Tunnelbeschränkungscode zuzuordnen.

**8.6.3.3** Gefährliche Güter, die in Übereinstimmung mit Abschnitt 1.1.3 befördert werden, unterliegen nicht den Tunnelbeschränkungen und sind bei der Bestimmung des der gesamten Ladung einer Beförderungseinheit zuzuordnenden Tunnelbeschränkungscode nicht zu berücksichtigen, es sei denn, die Beförderungseinheit ist mit dem in Abschnitt 3.4.13 unter Vorbehalt des Abschnitts 3.4.14 vorgeschriebenen Kennzeichen versehen.

#### 8.6.4 Beschränkungen für die Durchfahrt von Beförderungseinheiten mit gefährlichen Gütern durch Tunnel

Die Beschränkungen für die Durchfahrt von Tunneln gelten für:

- Beförderungseinheiten, für die gemäss Abschnitt 3.4.13 unter Vorbehalt des Abschnitts 3.4.14 ein Kennzeichen vorgeschrieben ist, bei der Durchfahrt von Tunneln der Kategorie E und
- Beförderungseinheiten, für die in Abschnitt 5.3.2 eine Kennzeichnung mit orangefarbenen Tafeln vorgeschrieben ist, nach den Vorschriften der nachstehenden Tabelle, nachdem der der gesamten Ladung zuzuordnende Tunnelbeschränkungscode bestimmt worden ist.

<b>Tunnelbeschränkungscode der gesamten Ladung</b>	<b>Beschränkung</b>
B	Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien B, C, D und E
B1000C	Beförderungen, bei denen die Nettoexplosivstoffmasse je Beförderungseinheit – 1000 kg überschreitet: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien B, C, D und E; – 1000 kg nicht überschreitet: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien C, D und E.
B/D	Beförderungen in Tanks: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien B, C, D und E.  Sonstige Beförderungen: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien D und E.
B/E	Beförderungen in Tanks: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien B, C, D und E.  Sonstige Beförderungen: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.
C	Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien C, D und E
C5000D	Beförderungen, bei denen die Nettoexplosivstoffmasse je Beförderungseinheit – 5000 kg überschreitet: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien C, D und E; – 5000 kg nicht überschreitet: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien D und E.
C/D	Beförderungen in Tanks: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien C, D und E.  Sonstige Beförderungen: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien D und E.
C/E	Beförderungen in Tanks: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien C, D und E.  Sonstige Beförderungen: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.
D	Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien D und E
D/E	Beförderungen in loser Schüttung oder in Tanks: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien D und E.  Sonstige Beförderungen: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.
E	Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E
–	Durchfahrt durch alle Tunnel gestattet (für die UN-Nummern 2919 und 3331 siehe auch Unterabschnitt 8.6.3.1)

- Bem.**
1. Zum Beispiel ist die Durchfahrt einer Beförderungseinheit mit UN 0161 Treibladungspulver, Klassifizierungscode 1.3C, Tunnelbeschränkungscode C5000D in einer Menge, die einer gesamten Nettoexplosivstoffmasse von 3000 kg entspricht, durch Tunnel der Kategorien D und E verboten.
  2. In begrenzten Mengen verpackte gefährliche Güter, die in Containern oder Beförderungseinheiten befördert werden, die gemäss den Vorschriften des IMDG-Codes gekennzeichnet sind, unterliegen nicht den Beschränkungen für die Durchfahrt von Tunneln der Kategorie E, sofern die Bruttogesamtmasse der Versandstücke mit gefährlichen Gütern in begrenzten Mengen 8 Tonnen je Beförderungseinheit nicht überschreitet.

# Teil 9

## Vorschriften für den Bau und die Zulassung der Fahrzeuge

### Kapitel 9.1

#### Anwendungsbereich, Begriffsbestimmungen und Vorschriften für die Zulassung von Fahrzeugen

##### 9.1.1 Anwendungsbereich und Begriffsbestimmungen

##### 9.1.1.1 Anwendungsbereich

Die Vorschriften des Teils 9 gelten für Fahrzeuge der Kategorien N und O gemäss der Gesamtresolution Kraftfahrzeuge; Fahrzeuge zur Beförderung gefährlicher Güter (R.E.3)<sup>1)</sup>.

Diese Vorschriften gelten für Fahrzeuge, insbesondere hinsichtlich ihres Baus, ihrer Typgenehmigung, ihrer ADR-Zulassung und ihrer jährlichen technischen Untersuchung.

##### 9.1.1.2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne des Teils 9 bedeutet:

- «*Fahrzeug*»: Jedes Fahrzeug zur Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse, unabhängig davon, ob es vollständig, unvollständig oder vervollständigt ist.
- «*Fahrzeug EX/II*» oder «*Fahrzeug EX/III*»»: Ein Fahrzeug zur Beförderung von explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff (Klasse 1).
- «*Fahrzeug FL*»:
- Ein Fahrzeug zur Beförderung flüssiger Stoffe mit einem Flammpunkt von höchstens 60 °C (mit Ausnahme von Dieselmotoren entsprechend Norm EN 590:2013 + A1:2017, Gasöl oder Heizöl, leicht – UN-Nummer 1202 – mit einem Flammpunkt entsprechend Norm EN 590:2013 + A1:2017) in festverbundenen Tanks oder Aufsetztanks mit einem Fassungsraum von mehr als 1 m<sup>3</sup> oder in Tankcontainern oder ortsbeweglichen Tanks mit einem Einzelfassungsraum von mehr als 3 m<sup>3</sup> oder
  - ein Fahrzeug zur Beförderung entzündbarer Gase in festverbundenen Tanks oder Aufsetztanks mit einem Fassungsraum von mehr als 1 m<sup>3</sup> oder in Tankcontainern, ortsbeweglichen Tanks oder MEGC mit einem Einzelfassungsraum von mehr als 3 m<sup>3</sup> oder
  - ein Batterie-Fahrzeug mit einem Gesamtfassungsraum von mehr als 1 m<sup>3</sup> zur Beförderung entzündbarer Gase oder
  - ein Fahrzeug zur Beförderung von Wasserstoffperoxid, stabilisiert, oder von Wasserstoffperoxid, wässrige Lösung, stabilisiert, mit mehr als 60 % Wasserstoffperoxid (Klasse 5.1 UN-Nummer 2015) in festverbundenen Tanks oder Aufsetztanks mit einem Fassungsraum von mehr als 1 m<sup>3</sup> oder in Tankcontainern oder ortsbeweglichen Tanks mit einem Einzelfassungsraum von mehr als 3 m<sup>3</sup>.
- «*Fahrzeug AT*»:
- Ein Fahrzeug, das kein Fahrzeug EX/III oder FL oder kein MEMU ist, zur Beförderung gefährlicher Güter in festverbundenen Tanks oder Aufsetztanks mit einem Fassungsraum von mehr als 1 m<sup>3</sup> oder in Tankcontainern, ortsbeweglichen Tanks oder MEGC mit einem Einzelfassungsraum von mehr als 3 m<sup>3</sup> oder
  - ein Batterie-Fahrzeug mit einem Gesamtfassungsraum von mehr als 1 m<sup>3</sup>, das kein Fahrzeug FL ist.

---

<sup>1)</sup> Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 der Vereinten Nationen.



- «*Vollständiges Fahrzeug*»: Jedes Fahrzeug, das keiner weiteren Vervollständigung bedarf (z. B. Lieferwagen, Lastkraftwagen, Zugmaschinen und Anhänger, die in einem einzigen Produktionsschritt gebaut werden).
- «*Unvollständiges Fahrzeug*»: Jedes Fahrzeug, das noch einer Vervollständigung in mindestens einem weiteren Produktionsschritt bedarf (z. B. Fahrgestelle mit Führerkabine oder Anhängerfahrgestelle).
- «*Vervollständigtes Fahrzeug*»: Jedes Fahrzeug, das das Ergebnis eines aus mehreren Schritten bestehenden Produktionsprozesses ist (z. B. mit einer Karosserie versehene Fahrgestelle oder Fahrgestelle mit Führerkabine).
- «*Typgenehmigtes Fahrzeug*»: Jedes Fahrzeug, das in Übereinstimmung mit der UN-Regelung Nr. 105<sup>2)</sup> zugelassen wurde.
- «*ADR-Zulassung*»: Eine durch eine zuständige Behörde einer ADR-Vertragspartei ausgestellte Bescheinigung, wonach ein für die Beförderung gefährlicher Güter vorgesehenes Fahrzeug die anwendbaren technischen Vorschriften dieses Teils als Fahrzeug EX/II, EX/III, FL oder AT oder als MEMU erfüllt.
- «*MEMU*»: Ein Fahrzeug, das der Begriffsbestimmung für «Mobile Einheit zur Herstellung von explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff» in Abschnitt 1.2.1 entspricht.

## 9.1.2 Zulassung der Fahrzeuge EX/II, EX/III, FL und AT und der MEMU

**Bem.** Besondere Zulassungsbescheinigungen für andere Fahrzeuge als die Fahrzeuge EX/II, EX/III, FL und AT und die MEMU werden nicht gefordert; das gilt nicht für die Bescheinigungen, die auf Grund allgemeiner Sicherheitsvorschriften vorgeschrieben sind, die gewöhnlich für die Fahrzeuge in ihrem Ursprungsland gelten.

### 9.1.2.1 Allgemeines

Fahrzeuge EX/II, EX/III, FL und AT und MEMU müssen den anwendbaren Vorschriften dieses Teils entsprechen.

Jedes vollständige oder vervollständigte Fahrzeug muss gemäss den administrativen Vorschriften dieses Kapitels einer ersten Untersuchung durch die zuständige Behörde unterzogen werden, um die Übereinstimmung mit den anwendbaren technischen Vorschriften der Kapitel 9.2 bis 9.8 zu überprüfen.

Die zuständige Behörde kann bei einer gemäss Unterabschnitt 9.1.2.2 typgenehmigten Zugmaschine für einen Sattelanhänger, für die der Hersteller, sein gehörig bevollmächtigter Vertreter oder eine von der zuständigen Behörde anerkannte Stelle eine Erklärung der Übereinstimmung mit den Vorschriften des Kapitels 9.2 ausgestellt hat, auf die erste Untersuchung verzichten.

Die Übereinstimmung des Fahrzeugs muss durch die Ausstellung einer Zulassungsbescheinigung gemäss Abschnitt 9.1.3 bescheinigt werden.

Wenn die Fahrzeuge mit einer Dauerbremsanlage ausgerüstet sein müssen, ist vom Fahrzeughersteller oder seinem gehörig bevollmächtigten Vertreter eine Erklärung der Übereinstimmung mit den anwendbaren Vorschriften der UN-Regelung Nr. 13<sup>3)</sup> Anhang 5 zu liefern. Diese Erklärung ist bei der erstmaligen technischen Untersuchung vorzulegen.

### 9.1.2.2 Vorschriften für typgenehmigte Fahrzeuge

Auf Antrag des Fahrzeugherstellers oder seines gehörig bevollmächtigten Vertreters dürfen Fahrzeuge, die der ADR-Zulassung gemäss Unterabschnitt 9.1.2.1 unterliegen, von einer zuständigen Behörde typgenehmigt werden. Die anwendbaren technischen Vorschriften des Kapitels 9.2 gelten als erfüllt, wenn von einer zuständigen Behörde in Übereinstimmung mit der UN-Regelung Nr. 105<sup>2)</sup> eine Bescheinigung über die Typgenehmigung ausgestellt wurde, vorausgesetzt, die technischen Vorschriften der genannten Regelung entsprechen denen des Kapitels 9.2 und die Gültigkeit der Bescheinigung wird nicht durch eine Änderung des Fahrzeugs beeinträchtigt. Im Fall der MEMU kann das Kennzeichen für die Typgenehmigung gemäss UN-Regelung Nr. 105 das Fahrzeug entweder als MEMU oder als EX/III ausweisen. MEMU müssen nur in der gemäss Abschnitt 9.1.3 ausgestellten Zulassungsbescheinigung als solche ausgewiesen werden.

<sup>2)</sup> UN-Regelung Nr. 105 (Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Fahrzeugen für den Transport gefährlicher Güter hinsichtlich ihrer besonderen konstruktiven Merkmale).

<sup>3)</sup> UN-Regelung Nr. 13 (Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Fahrzeugen der Klassen M, N und O hinsichtlich der Bremsen).

Diese von einer Vertragspartei erteilte Typgenehmigung muss von den übrigen Vertragsparteien als Nachweis der Übereinstimmung des Fahrzeugs anerkannt werden, wenn das einzelne Fahrzeug der Untersuchung für die ADR-Zulassung unterzogen wird.

Bei der Untersuchung für die ADR-Zulassung müssen nur diejenigen Teile des typgenehmigten unvollständigen Fahrzeugs auf Übereinstimmung mit den anwendbaren Vorschriften des Kapitels 9.2 untersucht werden, die im Rahmen der Vervollständigung hinzugefügt oder verändert wurden.

### **9.1.2.3 Jährliche technische Untersuchung**

Die Fahrzeuge EX/II, EX/III, FL und AT und die MEMU sind in ihrem Zulassungsstaat jährlichen technischen Untersuchungen zu unterziehen, um sicherzustellen, dass sie den anwendbaren Vorschriften dieses Teils und den in ihrem Zulassungsstaat geltenden allgemeinen Sicherheitsvorschriften (Bremsen, Beleuchtung usw.) entsprechen.

Die Übereinstimmung des Fahrzeugs muss entweder durch die Verlängerung der Gültigkeit der Zulassungsbescheinigung oder durch die Ausstellung einer neuen Zulassungsbescheinigung gemäss Abschnitt 9.1.3 bescheinigt werden.

### **9.1.3 Zulassungsbescheinigung**

**9.1.3.1** Die Übereinstimmung der Fahrzeuge EX/II, EX/III, FL und AT und der MEMU mit den Vorschriften dieses Teils ist für jedes Fahrzeug, dessen Untersuchung ein befriedigendes Ergebnis liefert oder gemäss Unterabschnitt 9.1.2.1 zur Ausstellung einer Erklärung auf Übereinstimmung mit den Vorschriften des Kapitels 9.2 führt, in einer von der zuständigen Behörde des Zulassungsstaates erteilten Zulassungsbescheinigung (ADR-Zulassungsbescheinigung)<sup>4)</sup> zu bestätigen.

**9.1.3.2** Eine von den zuständigen Behörden einer Vertragspartei erteilte Zulassungsbescheinigung für ein im Gebiet dieser Vertragspartei zugelassenes Fahrzeug wird während ihrer Geltungsdauer von den zuständigen Behörden der übrigen Vertragsparteien anerkannt.

**9.1.3.3** Die Zulassungsbescheinigung muss dem in Unterabschnitt 9.1.3.5 dargestellten Muster entsprechen. Ihre Abmessungen sind 210 mm × 297 mm (Format A4). Es dürfen Vorder- und Rückseite verwendet werden. Die Farbe ist weiss mit einem diagonalen rosafarbenen Strich.

Sie ist in der Sprache oder in einer der Sprachen des Staates abzufassen, der sie erteilt. Wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, müssen der Titel der Zulassungsbescheinigung sowie jede unter Nummer 11 aufgeführte Bemerkung ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch abgefasst sein.

Die Zulassungsbescheinigung für ein Saug-Druck-Tankfahrzeug für Abfälle muss folgenden Vermerk enthalten: «Saug-Druck-Tankfahrzeug für Abfälle».

Die Zulassungsbescheinigung für ein Fahrzeug FL oder EX/III gemäss den Vorschriften des Abschnitts 9.7.9 muss unter Punkt 11 die folgende Bemerkung enthalten: «Fahrzeug gemäss Abschnitt 9.7.9 des ADR».

**9.1.3.4** Die Gültigkeit der Zulassungsbescheinigungen endet spätestens ein Jahr nach dem Tag der technischen Untersuchung des Fahrzeugs, die der Erteilung der Bescheinigung vorausging. Wird jedoch die technische Untersuchung innerhalb eines Monats vor oder eines Monats nach diesem Tag durchgeführt, so beginnt der nächste Gültigkeitszeitraum mit dem Tag des Ablaufs des vorhergehenden.

Das Fahrzeug darf nach Ablauf des Gültigkeitszeitraums erst wieder für die Beförderung gefährlicher Güter verwendet werden, wenn das Fahrzeug über eine gültige Zulassungsbescheinigung verfügt.

Diese Vorschriften bedeuten jedoch nicht, dass die Tankprüfungen in kürzeren Abständen als den im Kapitel 6.8, 6.10 oder 6.13 festgelegten durchgeführt werden müssen.

**9.1.3.5 Muster der Zulassungsbescheinigung für Fahrzeuge zur Beförderung bestimmter gefährlicher Güter**

---

<sup>4)</sup> Ein Leitfaden für das Ausfüllen der Zulassungsbescheinigung kann auf der Website des Sekretariats der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (<https://unece.org/guidelines-teleomatics-application-standards-construction-and-approval-vehicles-calculation-risks>) eingesehen werden.

(unbedruckt)

**ZULASSUNGSBESCHEINIGUNG FÜR FAHRZEUGE  
ZUR BEFÖRDERUNG BESTIMMTER GEFÄHRLICHER GÜTER**

Mit dieser Bescheinigung wird bestätigt, dass das nachstehend bezeichnete Fahrzeug die Anforderungen des Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (ADR) erfüllt.

<b>1. Bescheinigung Nr.:</b>	<b>2. Fahrzeughersteller:</b>	<b>3. Fahrzeug-Ident.-Nr.:</b>	<b>4. amtl. Kennz. (wenn vorhanden):</b>
------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--

**5. Name und Betriebssitz des Beförderers, Betreibers (Halters) oder Eigentümers:**

**6. Beschreibung des Fahrzeugs:<sup>1)</sup>**

**7. Fahrzeugbezeichnung(en) gemäss 9.1.1.2 des ADR<sup>2)</sup>**

EX/II                      EX/III                      FL                      AT                      MEMU

**8. Dauerbremsanlage:<sup>3)</sup>**

Nicht zutreffend

Die Wirkung nach 9.2.3.1.2 des ADR ist ausreichend für eine Gesamtmasse der Beförderungseinheit von \_\_\_\_\_ t<sup>4)</sup>

**9. Beschreibung des (der) festverbundenen Tanks / des (der) Batterie-Fahrzeuge(s) (wenn vorhanden)**

9.1 Tankhersteller:

9.2 Zulassungsnummer des Tanks/des Batterie-Fahrzeugs:

9.3 Herstellungsnummer des Tanks/Identifizierung der Elemente des Batterie-Fahrzeugs:

9.4 Herstellungsjahr:

9.5 Tankcodierung gemäss 4.3.3.1 oder 4.3.4.1 des ADR:

9.6 Sondervorschriften TC und TE gemäss 6.8.4 des ADR (falls zutreffend):<sup>6)</sup>

**10. Zur Beförderung zugelassene gefährliche Güter:**

Das Fahrzeug erfüllt die Anforderungen zur Beförderung gefährlicher Güter entsprechend der (den) unter Nummer 7 angegebenen Fahrzeugbezeichnung(en).

10.1 Im Falle eines EX/II- bzw. EX/III-Fahrzeugs<sup>3)</sup>       Güter der Klasse 1 einschliesslich Verträglichkeitsgruppe J  
 Güter der Klasse 1 ausgenommen Verträglichkeitsgruppe J

10.2 Im Falle eines Tankfahrzeugs/Batterie-Fahrzeugs<sup>3)</sup>  
 Es dürfen nur Stoffe befördert werden, die gemäss der unter Nummer 9 angegebenen Tankcodierung und den unter Nummer 9 angegebenen eventuellen Sondervorschriften zugelassen sind.<sup>5)</sup>  
oder  
 Es dürfen nur die folgenden Stoffe (Klasse, UN-Nummer und, falls erforderlich, Verpackungsgruppe und offizielle Benennung für die Beförderung) befördert werden:

Es dürfen nur Stoffe befördert werden, die nicht dazu neigen, gefährlich mit den Werkstoffen des Tankkörpers, der Dichtungen, der Ausrüstung und der Schutzauskleidung (falls vorhanden) zu reagieren.

**11. Bemerkungen:**

**12. Gültig bis:**

Stempel der Ausgabestelle

Ort, Datum, Unterschrift

<sup>1)</sup> Entsprechend den Begriffsbestimmungen für Kraftfahrzeuge und Anhänger der Kategorien N und O gemäss der Gesamtresolution über die Konstruktion von Fahrzeugen (R.E.3) oder der Richtlinie 2007/46/EG

<sup>2)</sup> Nicht Zutreffendes streichen

<sup>3)</sup> Zutreffendes ankreuzen

<sup>4)</sup> Zutreffenden Wert eintragen. Ein Wert von 44 t beschränkt nicht die im (in den) Zulassungsdokument(en) angegebene «zulässige Zulassungs-/Betriebsmasse»

<sup>5)</sup> Stoffe, die der unter Nummer 9 angegebenen oder einer anderen gemäss der Hierarchie in Absatz 4.3.3.1.2 oder 4.3.4.1.2 zugelassenen Tankcodierung unter Berücksichtigung der eventuellen Sondervorschrift(en) zugeordnet sind.

<sup>6)</sup> Nicht erforderlich, wenn die zugelassenen Stoffe unter Nummer 10.2 aufgeführt sind.

### 13. Verlängerung der Gültigkeit

Gültigkeit verlängert  
bis

Stempel der Ausgabestelle, Ort, Datum, Unterschrift:

Bemerkung: Diese Bescheinigung ist der Ausgabestelle zurückzugeben, wenn das Fahrzeug aus dem Verkehr gezogen wird, bei einem Wechsel des unter Nummer 5 genannten Beförderers, Betreibers (Halters) oder Eigentümers, bei Ablauf der Gültigkeit und im Falle einer nennenswerten Änderung wesentlicher Merkmale des Fahrzeugs.

## **Kapitel 9.2**

### **Vorschriften für den Bau von Fahrzeugen**

#### **9.2.1 Übereinstimmung mit den Vorschriften dieses Kapitels**

##### **9.2.1.1** Fahrzeuge EX/II, EX/III, FL und AT müssen den Vorschriften dieses Kapitels gemäss nachstehender Tabelle entsprechen.

Für andere Fahrzeuge als die Fahrzeuge EX/II, EX/III, FL und AT:

- gelten die Vorschriften des Absatzes 9.2.3.1.1 (Bremsausrüstung in Übereinstimmung mit der UN-Regelung Nr. 13 oder der Richtlinie 71/320/EWG) für alle erstmalig nach dem 30. Juni 1997 zum Verkehr zugelassenen (oder, sofern eine Zulassung zum Verkehr nicht zwingend vorgeschrieben ist, in Betrieb genommene) Fahrzeuge;
- gelten die Vorschriften des Abschnitts 9.2.5 (Geschwindigkeitsbegrenzer in Übereinstimmung mit der UN-Regelung Nr. 89 oder der Richtlinie 92/24/EWG) für alle erstmalig nach dem 31. Dezember 1987 zum Verkehr zugelassenen Motorfahrzeuge mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 12 Tonnen und alle erstmalig nach dem 31. Dezember 2007 zum Verkehr zugelassenen Motorfahrzeuge mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 3,5 Tonnen und höchstens 12 Tonnen.

TECHNISCHE MERKMALE		FAHRZEUGE				BEMERKUNGEN
		EX/II	EX/III	AT	FL	
<b>9.2.2</b>	<b>Elektrische Ausrüstung</b>					
9.2.2.1	allgemeine Vorschriften	X	X	X	X	
9.2.2.2.1	Kabel	X	X	X	X	
9.2.2.2.2	Zusätzlicher Schutz	X <sup>a)</sup>	X	X <sup>b)</sup>	X	a) Gilt für Fahrzeuge mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 3,5 Tonnen, die nach dem 31. März 2018 erstmalig zum Verkehr zugelassen wurden (oder in Betrieb genommen wurden, sofern eine Zulassung zum Verkehr nicht zwingend vorgeschrieben ist). b) Gilt für Fahrzeuge, die nach dem 31. März 2018 erstmalig zum Verkehr zugelassen wurden (oder in Betrieb genommen wurden, sofern eine Zulassung zum Verkehr nicht zwingend vorgeschrieben ist).
9.2.2.3	Sicherungen und Schutzschalter	X <sup>b)</sup>	X	X	X	b) Gilt für Fahrzeuge, die nach dem 31. März 2018 erstmalig zum Verkehr zugelassen wurden (oder in Betrieb genommen wurden, sofern eine Zulassung zum Verkehr nicht zwingend vorgeschrieben ist).
9.2.2.4	Batterien	X	X	X	X	
9.2.2.5	Beleuchtung	X	X	X	X	
9.2.2.6	elektrische Anschlussverbindungen	X <sup>c)</sup>	X	X <sup>b)</sup>	X	b) Gilt für Fahrzeuge, die nach dem 31. März 2018 erstmalig zum Verkehr zugelassen wurden (oder in Betrieb genommen wurden, sofern eine Zulassung zum Verkehr nicht zwingend vorgeschrieben ist). c) Gilt für Motorfahrzeuge, die dafür vorgesehen sind, Anhänger mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 3,5 Tonnen zu ziehen, und Anhänger mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 3,5 Tonnen, die nach dem 31. März 2018 erstmalig zum Verkehr zugelassen wurden (oder in Betrieb genommen wurden, sofern eine Zulassung zum Verkehr nicht zwingend vorgeschrieben ist).
9.2.2.7	Spannung	X	X			
9.2.2.8	Batterietrennschalter		X		X	
9.2.2.9	dauernd versorgte Stromkreise					
9.2.2.9.1					X	
9.2.2.9.2			X			
<b>9.2.3</b>	<b>Bremsausrüstung</b>					
9.2.3.1	allgemeine Vorschriften	X	X	X	X	

TECHNISCHE MERKMALE		FAHRZEUGE				BEMERKUNGEN
		EX/II	EX/III	AT	FL	
	automatischer Blockierverhinderer (ABV)	X <sup>e)</sup>	X <sup>(d),e)</sup>	X <sup>(d),e)</sup>	X <sup>(d),e)</sup>	<p>d) Gilt für Motorfahrzeuge (Zugmaschinen und Trägerfahrzeuge) mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 16 Tonnen und Motorfahrzeuge, die Anhänger (d. h. vollständige Anhänger, Sattelanhänger und Zentralachsanhänger) mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 10 Tonnen ziehen dürfen. Die Motorfahrzeuge müssen mit einem automatischen Blockierverhinderer der Kategorie 1 ausgerüstet sein.</p> <p>Gilt für Anhänger (d. h. vollständige Anhänger, Sattelanhänger und Zentralachsanhänger) mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 10 Tonnen. Die Anhänger müssen mit einem automatischen Blockierverhinderer der Kategorie A ausgerüstet sein.</p> <p>e) Gilt für alle Motorfahrzeuge und für Anhänger mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 3,5 Tonnen, die nach dem 31. März 2018 erstmalig zum Verkehr zugelassen wurden (oder in Betrieb genommen wurden, sofern eine Zulassung zum Verkehr nicht zwingend vorgeschrieben ist).</p>
	Dauerbremsanlage	X <sup>f)</sup>	X <sup>g)</sup>	X <sup>g)</sup>	X <sup>g)</sup>	<p>f) Gilt für nach dem 31. März 2018 erstmalig zum Verkehr zugelassene Motorfahrzeuge mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 16 Tonnen oder Motorfahrzeuge, die Anhänger mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 10 Tonnen ziehen dürfen. Das Dauerbremsystem muss vom Typ IIA sein.</p> <p>g) Gilt für Motorfahrzeuge mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 16 Tonnen oder für Motorfahrzeuge, die Anhänger mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 10 Tonnen ziehen dürfen. Das Dauerbremsystem muss vom Typ IIA sein.</p>
<b>9.2.4</b>	<b>Verhütung von Feuergefahren</b>					
9.2.4.3	Kraftstoffbehälter und -flaschen	X	X		X	
9.2.4.4	Motor	X	X		X	
9.2.4.5	Auspuffanlage	X	X		X	
9.2.4.6	elektrisches Antriebssystem			X		
9.2.4.7	Dauerbremsanlage des Fahrzeugs	X <sup>f)</sup>	X	X	X	f) Gilt für nach dem 31. März 2018 erstmalig zum Verkehr zugelassene Motorfahrzeuge mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 16 Tonnen oder Motorfahrzeuge, die Anhänger mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 10 Tonnen ziehen dürfen. Das Dauerbremsystem muss vom Typ IIA sein.
9.2.4.8	Verbrennungsheizung					
9.2.4.8.1, 9.2.4.8.2, 9.2.4.8.5		X <sup>h)</sup>	X <sup>h)</sup>	X <sup>h)</sup>	X <sup>h)</sup>	h) Gilt für nach dem 30. Juni 1999 ausgerüstete Motorfahrzeuge. Vor dem 1. Juli 1999 ausgerüstete Motorfahrzeuge sind vor dem 1. Januar 2010 mit diesen Vorschriften in Übereinstimmung zu bringen. Wenn das Datum der Ausrüstung nicht verfügbar ist, muss stattdessen das Datum der erstmaligen Zulassung des Fahrzeugs zum Verkehr verwendet werden.
9.2.4.8.3, 9.2.4.8.4					X <sup>h)</sup>	h) Gilt für nach dem 30. Juni 1999 ausgerüstete Motorfahrzeuge. Vor dem 1. Juli 1999 ausgerüstete Motorfahrzeuge sind vor dem 1. Januar 2010 mit diesen Vorschriften in Übereinstimmung zu bringen. Wenn das Datum der Ausrüstung nicht verfügbar ist,



TECHNISCHE MERKMALE		FAHRZEUGE				BEMERKUNGEN
		EX/II	EX/III	AT	FL	
						muss stattdessen das Datum der erstmaligen Zulassung des Fahrzeugs zum Verkehr verwendet werden.
9.2.4.8.6		X	X			
9.2.5	<b>Geschwindigkeitsbegrenzer</b>	X <sup>i)</sup>	X <sup>i)</sup>	X <sup>i)</sup>	X <sup>i)</sup>	i) Gilt für Motorfahrzeuge mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 12 Tonnen, die nach dem 31. Dezember 1987 erstmalig zum Verkehr zugelassen wurden, und für alle Motorfahrzeuge mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 3,5 Tonnen und höchstens 12 Tonnen, die nach dem 31. Dezember 2007 erstmalig zum Verkehr zugelassen wurden.
9.2.6	<b>Verbindungseinrichtung des Anhängers</b>	X	X	X <sup>j)</sup>	X <sup>j)</sup>	j) Gilt für Verbindungseinrichtungen von Motorfahrzeugen und Anhängern, die nach dem 31. März 2018 erstmalig zum Verkehr zugelassen wurden (oder in Betrieb genommen wurden, sofern eine Zulassung zum Verkehr nicht zwingend vorgeschrieben ist).
9.2.7	<b>Verhinderung anderer von Kraftstoffen ausgehenden Risiken</b>			X	X	

**9.2.1.2** MEMU müssen den Vorschriften dieses Kapitels für Fahrzeuge EX/III entsprechen.

## **9.2.2 Elektrische Ausrüstung**

### **9.2.2.1 Allgemeine Vorschriften**

Die elektrische Anlage muss so ausgelegt, gebaut und geschützt sein, dass sie unter normalen Einsatzbedingungen der Fahrzeuge keine unbeabsichtigte Zündung oder keinen unbeabsichtigten Kurzschluss verursachen kann.

Die elektrische Anlage mit Ausnahme des elektrischen Antriebssystems, das den technischen Vorschriften der UN-Regelung Nr. 100<sup>5)</sup>, mindestens in der durch die Änderungsserie 03 geänderten Fassung entspricht, muss den Vorschriften der Unterabschnitte 9.2.2.2 bis 9.2.2.9 entsprechend der Tabelle in Abschnitt 9.2.1 genügen.

### **9.2.2.2 Leitungen**

#### **9.2.2.2.1 Kabel**

In einem elektrischen Schaltkreis darf kein Kabel mehr Strom führen als in der Auslegung des Kabels festgelegt. Leiter müssen in geeigneter Weise isoliert sein.

Die Kabel müssen für die Bedingungen in der Umgebung des Fahrzeugs, wie Temperaturbereichs- und Flüssigkeitsverträglichkeitsbedingungen, für deren Einsatz sie vorgesehen sind, ausgelegt sein.

Die Kabel müssen der Norm ISO 6722-1:2011 + Cor 01:2012, ISO 6722-2:2013, ISO 19642-3:2019, ISO 19642-4:2019, ISO 19642-5:2019 oder ISO 19642-6:2019 entsprechen.

Kabel müssen sicher befestigt und so verlegt sein, dass sie gegen mechanische und thermische Beanspruchungen geschützt sind.

#### **9.2.2.2.2 Zusätzlicher Schutz**

Die hinter der Führerkabine und in den Anhängern verlegten Kabel müssen zusätzlich geschützt sein, um eine unbeabsichtigte Zündung oder einen unbeabsichtigten Kurzschluss bei einem Stoss oder einer Verformung zu minimieren.

Der zusätzliche Schutz muss für die normalen Einsatzbedingungen des Fahrzeugs geeignet sein.

Die Vorschriften für den zusätzlichen Schutz gelten als erfüllt, wenn Mehrleiterkabel in Übereinstimmung mit der Norm ISO 14572:2011, ISO 19642-7:2019, ISO 19642-8:2019, ISO 19642-9:2019 oder ISO 19642-10:2019 oder eines der in den Abbildungen 9.2.2.2.2.1 bis 9.2.2.2.2.4 wiedergegebenen Beispiele oder eine andere Anordnung verwendet wird, die einen ebenso wirksamen Schutz bietet.

---

<sup>5)</sup> UN-Regelung Nr. 100 (Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Fahrzeuge hinsichtlich der besonderen Anforderungen an den Elektroantrieb).

**ABBILDUNGEN**

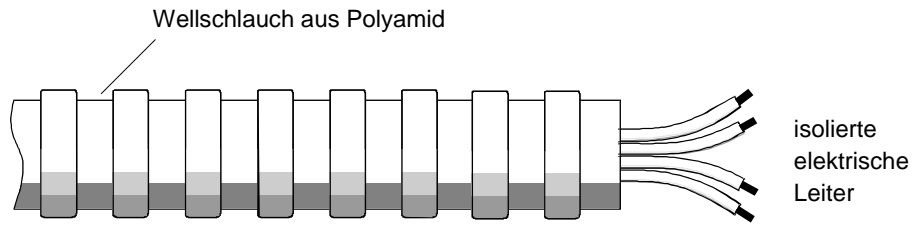


Abbildung 9.2.2.2.1

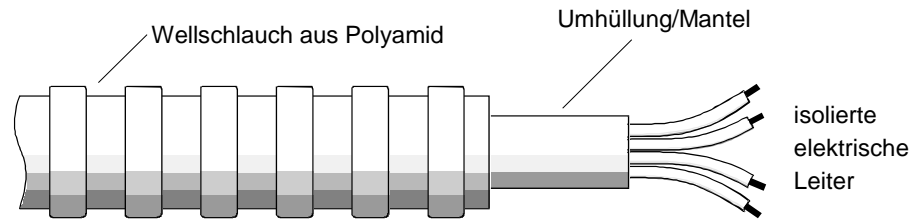


Abbildung 9.2.2.2.2

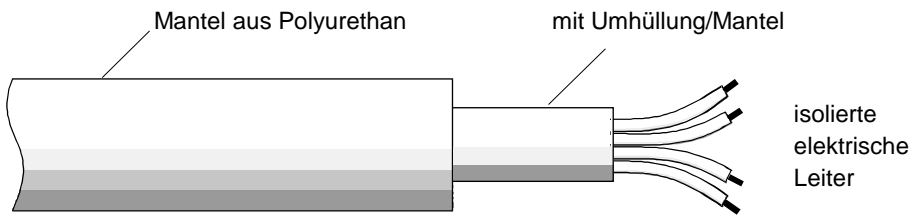


Abbildung 9.2.2.2.3

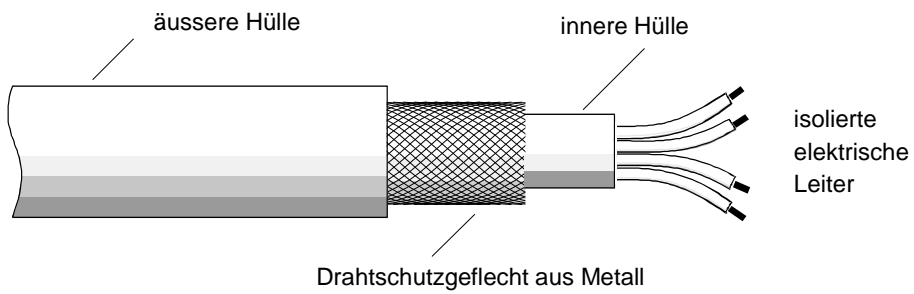


Abbildung 9.2.2.2.4

Für die Kabel der Raddrehzahlsensoren ist kein zusätzlicher Schutz erforderlich.

Diese Vorschriften gelten für EX/II-Fahrzeuge als erfüllt, die in einem einzigen Produktionsschritt gebaute Lieferwagen sind und bei denen die Verkabelung hinter der Führerkabine durch den Fahrzeugaufbau geschützt ist.

### **9.2.2.3 Sicherungen und Schutzschalter**

Alle Stromkreise müssen durch Sicherungen oder automatische Schutzschalter geschützt sein, ausgenommen folgende Stromkreise:

- von der Starterbatterie zur Kaltstarteinrichtung,
- von der Starterbatterie zur Lichtmaschine,
- von der Lichtmaschine zum Kasten mit den Sicherungen oder Schutzschaltern,
- von der Starterbatterie zum Motoranlasser,
- von der Starterbatterie zum Leistungsregelgehäuse der Dauerbremsanlage (siehe Absatz 9.2.3.1.2), wenn es sich dabei um ein elektrisches oder elektromagnetisches System handelt,
- von der Starterbatterie zur elektrischen Hebevorrichtung der Liftachse.

Die vorgenannten nicht abgesicherten Stromkreise müssen so kurz wie möglich sein.

### **9.2.2.4 Batterien**

Die Batterieanschlussklemmen müssen elektrisch isoliert oder die Batterie muss durch einen isolierenden Deckel abgedeckt sein.

Batterien, die entzündbare Gase bilden können und nicht unter der Motorhaube eingebaut sind, müssen in einen belüfteten Kasten eingesetzt sein.

### **9.2.2.5 Beleuchtung**

Lichtquellen mit Schraubsockel dürfen nicht verwendet werden.

### **9.2.2.6 Elektrische Anschlussverbindungen zwischen Motorfahrzeuge und Anhängern**

**9.2.2.6.1** Elektrische Anschlussverbindungen müssen so ausgelegt sein, dass Folgendes verhindert wird:

- Eindringen von Feuchtigkeit und Schmutz; die verbundenen Teile müssen mindestens der Schutzart IP 54 gemäss Norm IEC 60529 entsprechen;
- unbeabsichtigtes Trennen; Anschlussverbindungen müssen die Anforderungen des Abschnitts 5.6 der Norm ISO 4091:2003 erfüllen.

**9.2.2.6.2** Die Vorschriften des Absatzes 9.2.2.6.1 gelten als erfüllt:

- für Anschlussverbindungen, die für besondere Zwecke in Übereinstimmung mit der Norm ISO 12098:2004<sup>6)</sup>, ISO 7638:2003<sup>6)</sup>, EN 15207:2014 oder ISO 25981:2008<sup>6)</sup> standardisiert wurden;
- wenn die elektrischen Anschlussverbindungen Teil eines automatischen Verbindungssystems (siehe UN-Regelung Nr. 55<sup>7)</sup>) sind.

**9.2.2.6.3** Elektrische Anschlussverbindungen für andere Zwecke, die der ordnungsgemässen Funktion der Fahrzeuge und ihrer Ausrüstungen dienen, dürfen verwendet werden, vorausgesetzt, sie entsprechen den Vorschriften des Absatzes 9.2.2.6.1.

### **9.2.2.7 Spannung**

Die Nennspannung der elektrischen Anlage darf nicht mehr als 25 V Wechselstrom oder 60 V Gleichstrom betragen.

In galvanisch getrennten Teilen der elektrischen Anlage sind höhere Spannungen zugelassen, vorausgesetzt, diese Teile sind nicht in einem Umkreis von weniger als 0,5 Metern von der Aussenseite des Ladeabteils oder des Tanks angebracht.

Zusätzliche Systeme, die mit einer Spannung von mehr als 1000 V Wechselstrom oder 1500 V Gleichstrom arbeiten, müssen in einem gekapselten Gehäuse eingebaut sein.

Wenn Xenon-Lampen verwendet werden, sind nur solche zugelassen, die einen integrierten Starter haben.

---

<sup>6)</sup> Die in dieser Norm in Bezug genommene Norm ISO 4009 muss nicht angewendet werden.

<sup>7)</sup> UN-Regelung Nr. 55 (Einheitliche Vorschriften für die Genehmigung von mechanischen Verbindungseinrichtungen von miteinander verbundenen Fahrzeugen).

### **9.2.2.8 Batterietrennschalter**

- 9.2.2.8.1** Ein Schalter zur Unterbrechung der Stromkreise muss so nahe wie in der Praxis möglich an der Batterie angebracht sein. Wenn ein einpoliger Schalter zur Unterbrechung verwendet wird, muss dieser an der spannungsführenden Leitung und nicht an der Masseleitung angebracht sein.
- 9.2.2.8.2** Eine Betätigungseinrichtung für das Ein- und Ausschalten des Schalters muss sich in der Führerkabine befinden. Sie muss für den Fahrer leicht zugänglich und deutlich gekennzeichnet sein. Sie muss entweder durch eine Schutzabdeckung, durch eine zweifach zu betätigende Einrichtung oder durch eine andere geeignete Vorrichtung gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sein. Zusätzliche Betätigungseinrichtungen dürfen eingebaut sein, sofern sie deutlich gekennzeichnet und gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sind. Wenn die Betätigungseinrichtung(en) elektrisch betrieben wird (werden), unterliegen ihre Stromkreise den Vorschriften des Unterabschnitts 9.2.2.9.
- 9.2.2.8.3** Der Schalter muss die Stromkreise innerhalb von 10 Sekunden nach Aktivieren der Betätigungseinrichtung unterbrechen.
- 9.2.2.8.4** Der Schalter muss ein Gehäuse der Schutzart IP 65 gemäss Norm IEC 60529 haben.
- 9.2.2.8.5** Die elektrischen Anschlüsse am Schalter müssen der Schutzart IP 54 gemäss Norm IEC 60529 entsprechen. Dies ist jedoch nicht erforderlich, wenn sich die Anschlüsse in einem Gehäuse befinden, das auch der Batteriekasten sein kann. In diesem Fall genügt es, diese Anschlüsse gegen Kurzschluss zu schützen, z. B. mit einer Gummikappe.

### **9.2.2.9 Dauerstromkreise**

- 9.2.2.9.1**
- a) Die Teile der elektrischen Anlage, einschliesslich der Leitungen, die unter Spannung bleiben müssen, wenn der Batterietrennschalter geöffnet ist, müssen zur Verwendung innerhalb einer Gefahrenzone geeignet sein. Diese Ausrüstung muss den allgemeinen Vorschriften der Norm IEC 60079 Teile 0 und 14<sup>8)</sup> und den zusätzlichen anwendbaren Vorschriften der Norm IEC 60079 Teil 1, 2, 5, 6, 7, 11, 15, 18, 26 oder 28 genügen.
- b) Für die Anwendung der Norm IEC 60079 Teil 14<sup>8)</sup> gilt folgende Klassifizierung:  
Die unter dauernder Spannung stehende elektrische Ausrüstung, einschliesslich der Leitungen, die nicht den Vorschriften der Unterabschnitte 9.2.2.4 und 9.2.2.8 unterliegt, muss den für die Zone 1 geltenden Vorschriften für elektrische Ausrüstungen im Allgemeinen oder den für die Zone 2 geltenden Vorschriften für elektrische Ausrüstungen in der Führerkabine genügen. Sie muss den für die Explosionsgruppe IIC Temperaturklasse T6 geltenden Vorschriften entsprechen.  
Jedoch muss für die dauernd unter Spannung stehende elektrische Ausrüstung, die in einer Umgebung angebracht ist, in der die Temperatur, die durch die in dieser Umgebung angebrachte nicht elektrische Ausrüstung entwickelt wird, den Grenzwert der Temperaturklasse T6 überschreitet, die Temperaturklasse der dauernd unter Spannung stehenden elektrischen Ausrüstung mindestens T4 sein.
- c) Die Zuleitungen der unter dauernder Spannung stehenden elektrischen Ausrüstung müssen entweder den Bestimmungen der Norm IEC 60079 Teil 7 («Erhöhte Sicherheit») entsprechen und durch eine Sicherung oder einen automatischen Schutzschalter geschützt sein, die/der so nahe wie in der Praxis möglich an der Spannungsquelle angebracht ist, oder bei einer «eigensicheren Ausrüstung» durch eine so nahe wie in der Praxis möglich an der Spannungsquelle angebrachte Sicherheitsbarriere geschützt sein.
- 9.2.2.9.2** Die nicht über den Batterietrennschalter geführten Anschlüsse für die elektrische Ausrüstung, die dauernd unter Spannung bleiben muss, wenn der Batterietrennschalter geöffnet ist, müssen durch eine geeignete Einrichtung, wie eine Sicherung, einen Schutzschalter oder eine Sicherheitsbarriere (Strombegrenzer) gegen Überhitzung geschützt sein.

## **9.2.3 Bremsausrüstung**

### **9.2.3.1 Allgemeine Vorschriften**

- 9.2.3.1.1** Motorfahrzeuge und Anhänger, die zur Verwendung als Beförderungseinheit für gefährliche Güter bestimmt sind, müssen allen zutreffenden technischen Vorschriften der UN-Regelung Nr. 13<sup>9)</sup> in der jeweils geänderten Fassung gemäss den dort festgelegten Anwendungsdaten entsprechen. Fahrzeuge, die mit einem elektrischen regenerativen Bremssystem ausgerüstet sind, müssen allen zutreffenden technischen Vorschriften der UN-Regelung Nr. 13<sup>9)</sup>, mindestens in der durch die Änderungsserie 11 geänderten Fassung entsprechen.

---

<sup>8)</sup> Die Vorschriften der Norm IEC 60079 Teil 14 haben gegenüber den Vorschriften dieses Teils keinen Vorrang.

<sup>9)</sup> UN-Regelung Nr. 13 (Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Fahrzeugen der Klassen M, N und O hinsichtlich der Bremsen).

9.2.3.1.2 EX/III-, FL- und AT-Fahrzeuge müssen den Vorschriften der UN-Regelung Nr. 13<sup>9)</sup> Anhang 5 entsprechen.

9.2.3.2 (gestrichen)

## 9.2.4 Verhütung von Feuergefahren

### 9.2.4.1 Allgemeine Vorschriften

Die nachstehenden technischen Vorschriften gelten gemäss der Tabelle des Abschnitts 9.2.1.

9.2.4.2 (gestrichen)

### 9.2.4.3 Kraftstoffbehälter und -flaschen

**Bem.** Der Unterabschnitt 9.2.4.3 gilt gleichermaßen für Kraftstoffbehälter und -flaschen, die für Hybridfahrzeuge verwendet werden, bei denen ein elektrisches Antriebssystem in den mechanischen Antriebsstrang des Verbrennungsmotors integriert ist oder bei denen ein Verbrennungsmotor zum Antrieb eines Generators verwendet wird, der das elektrische Antriebssystem mit Energie versorgt.

Die Kraftstoffbehälter und -flaschen zur Versorgung des Fahrzeugmotors müssen folgenden Vorschriften entsprechen:

- a) Der flüssige Kraftstoff oder die flüssige Phase des gasförmigen Kraftstoffs muss im Falle des Entweichens unter normalen Beförderungsbedingungen zum Boden hin abfliessen und darf dabei weder mit der Ladung noch mit heissen Teilen des Fahrzeugs in Berührung kommen.
- b) Kraftstoffbehälter für flüssige Kraftstoffe müssen den Vorschriften der UN-Regelung Nr. 34<sup>10)</sup> entsprechen; Kraftstoffbehälter, die Benzin enthalten, müssen mit einer wirksamen, der Einfüllöffnung angepassten Flammendurchschlagsicherung oder mit einem Verschluss versehen sein, mit dem die Einfüllöffnung luftdicht verschlossen gehalten werden kann. Kraftstoffbehälter und -flaschen für verflüssigtes Erdgas (LNG) bzw. verdichtetes Erdgas (CNG) müssen den anwendbaren Vorschriften der UN-Regelung Nr. 110<sup>11)</sup> entsprechen. Kraftstoffbehälter für Flüssiggas (LPG) müssen den Vorschriften der UN-Regelung Nr. 67<sup>12)</sup> entsprechen.
- c) Die Austrittsöffnung(en) der Druckentlastungseinrichtungen und/oder der Druckentlastungsventile von Kraftstoffbehältern, die gasförmige Kraftstoffe enthalten, müssen von Lufteinlässen, Kraftstoffbehältern, der Ladung oder heissen Teilen des Fahrzeugs abgewandt sein und dürfen nicht auf geschlossene Räume, andere Fahrzeuge, aussen angebrachte Einrichtungen mit Lufteinlass (z. B. Klimaanlage), Motorzuluft- oder -abgasöffnungen gerichtet sein. Rohrleitungen des Kraftstoffsystems dürfen nicht am Tankkörper, der die Ladung enthält, befestigt sein.

### 9.2.4.4 Motor

**Bem.** Der Unterabschnitt 9.2.4.4 gilt gleichermaßen für Hybridfahrzeuge, bei denen ein elektrisches Antriebssystem in den mechanischen Antriebsstrang des Verbrennungsmotors integriert ist oder bei denen ein Verbrennungsmotor zum Antrieb eines Generators verwendet wird, der das elektrische Antriebssystem mit Energie versorgt.

Der Antriebsmotor der Fahrzeuge muss so ausgerüstet und angeordnet sein, dass jede Gefahr für die Ladung durch Erhitzung oder Entzündung vermieden wird. Die Verwendung von verdichtetem Erdgas (CNG) oder verflüssigtem Erdgas (LNG) als Kraftstoff darf nur zugelassen werden, wenn die besonderen Bauteile für CNG und LNG gemäss der UN-Regelung Nr. 110<sup>11)</sup> zugelassen sind und den Vorschriften des Abschnitts 9.2.2 entsprechen. Die Anbringung am Fahrzeug muss den technischen Vorschriften des Abschnitts 9.2.2 und der UN-Regelung Nr. 110<sup>11)</sup> entsprechen. Die Verwendung von Flüssiggas (LPG) als Kraftstoff darf nur zugelassen werden, wenn die spezifischen Bauteile für LPG in Übereinstimmung mit der UN-Regelung Nr. 67<sup>12)</sup> genehmigt werden und den Vorschriften des Abschnitts 9.2.2 entsprechen. Der Ein-

---

<sup>10)</sup> UN-Regelung Nr. 34 (Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Fahrzeugen hinsichtlich der Verhütung von Brandgefahren).

<sup>11)</sup> UN-Regelung Nr. 110 (Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung:

- I. der speziellen Bauteile von Kraftfahrzeugen, in deren Antriebssystem komprimiertes Erdgas (CNG) und/oder Flüssigerdgas (LNG) verwendet wird,
- II. von Fahrzeugen hinsichtlich des Einbaus spezieller Bauteile eines genehmigten Typs für die Verwendung von komprimiertem Erdgas (CNG) und/oder Flüssigerdgas (LNG) in ihrem Antriebssystem).

<sup>12)</sup> UN-Regelung Nr. 67 (Einheitliche Bedingungen über die:

- I. Genehmigung der speziellen Ausrüstung von Fahrzeugen der Klassen M und N, in deren Antriebssystem verflüssigte Gase verwendet werden;
- II. Genehmigung von Fahrzeugen der Klassen M und N, die mit der speziellen Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigten Gasen in ihrem Antriebssystem ausgestattet sind, in Bezug auf den Einbau dieser Ausrüstung).

bau im Fahrzeug muss den technischen Anforderungen des Abschnitts 9.2.2 und der UN-Regelung Nr. 67<sup>12)</sup> entsprechen. Bei EX/II- und EX/III-Fahrzeugen muss der Motor ein Motor mit Kompressionszündung sein, für den nur flüssige Kraftstoffe mit einem Flammpunkt über 55 °C verwendet werden dürfen. Gase dürfen nicht verwendet werden.

#### **9.2.4.5 Auspuffanlage**

Die Auspuffanlage (einschliesslich der Auspuffrohre) muss so geführt oder geschützt sein, dass jede Gefahr für die Ladung durch Erhitzung oder Entzündung vermieden wird. Die Teile der Auspuffanlage, die sich direkt unter dem Kraftstoffbehälter (Diesel) befinden, müssen sich in einem Abstand von mindestens 100 mm von diesen Teilen befinden oder durch eine Hitzeabschirmung (Hitzeschild) geschützt sein.

#### **9.2.4.6 Elektrisches Antriebssystem**

**Bem.** Der Unterabschnitt 9.2.4.6 gilt gleichermaßen für Hybridfahrzeuge, bei denen ein elektrisches Antriebssystem in den mechanischen Antriebsstrang des Verbrennungsmotors integriert ist. Elektrische Antriebssysteme dürfen nicht für Fahrzeuge EX und FL verwendet werden.

Das elektrische Antriebssystem muss den Vorschriften der UN-Regelung Nr. 100<sup>13)</sup>, mindestens in der durch die Änderungsserie 03 geänderten Fassung entsprechen. Es müssen Massnahmen getroffen werden, um Gefahren für die Ladung durch Erhitzung oder Entzündung vorzubeugen.

#### **9.2.4.7 Dauerbremse des Fahrzeugs**

Fahrzeuge, die mit einer Dauerbremsanlage ausgerüstet sind, die sich hinter der Rückwand der Führerkabine befindet und höhere Temperaturen entwickelt, müssen zwischen dieser Anlage und dem Tank oder der Ladung mit einer Hitzeabschirmung (Hitzeschild) versehen sein, die sicher befestigt und so angebracht ist, dass jede – auch eine örtlich begrenzte – Erhitzung der Tankwand oder der Ladung vermieden wird.

Ausserdem muss diese Hitzeabschirmung (Hitzeschild) die Anlage auch gegen zufälliges Entweichen oder Ausfliessen der Ladung schützen. Ein Schutz durch z. B. eine zweischalige Abdeckung wird als ausreichend angesehen.

#### **9.2.4.8 Verbrennungsheizgerät**

**9.2.4.8.1** Die Verbrennungsheizgeräte müssen den anwendbaren technischen Vorschriften der UN-Regelung Nr. 122<sup>14)</sup> in der jeweils geänderten Fassung gemäss den dort festgelegten Anwendungsdaten sowie den gemäss der Tabelle in Abschnitt 9.2.1 anwendbaren Vorschriften der Absätze 9.2.4.8.2 bis 9.2.4.8.6 entsprechen.

**9.2.4.8.2** Die Verbrennungsheizgeräte und ihre Abgasanlage müssen so beschaffen, angeordnet und geschützt oder abgedeckt sein, dass jede unannehmbare Gefahr einer Erwärmung oder Entzündung der Ladung vermieden wird. Diese Vorschrift gilt als erfüllt, wenn der Kraftstoffbehälter und die Abgasanlage des Gerätes den Vorschriften entsprechen, die den Vorschriften in den Unterabschnitten 9.2.4.3 und 9.2.4.5 für Kraftstoffbehälter und Auspuffanlagen der Fahrzeuge ähnlich sind.

**9.2.4.8.3** Verbrennungsheizgeräte müssen mindestens durch die nachstehend beschriebenen Verfahren ausser Betrieb gesetzt werden können:

- a) Abschaltung von Hand in der Führerkabine;
- b) Abstellen des Fahrzeugmotors; in diesem Fall darf das Heizgerät vom Fahrzeugführer von Hand wieder eingeschaltet werden;
- c) Inbetriebnahme einer eingebauten Förderpumpe im Motorfahrzeug für beförderte gefährliche Güter.

**9.2.4.8.4** Nach dem Abschalten der Verbrennungsheizgeräte ist eine Nachlaufzeit zulässig. Hinsichtlich der in Absatz 9.2.4.8.3 b) und c) beschriebenen Verfahren muss nach einer Nachlaufzeit von höchstens 40 Sekunden die Zuführung von Verbrennungsluft durch geeignete Massnahmen unterbrochen sein. Es dürfen nur Verbrennungsheizgeräte verwendet werden, für die nachgewiesen wurde, dass der Wärmetauscher während des normalen Verwendungszeitraums der Verbrennungsheizgeräte einer beschränkten Nachlaufzeit von 40 Sekunden widerstehen kann.

**9.2.4.8.5** Verbrennungsheizgeräte müssen von Hand eingeschaltet werden. Automatische Steuerungen sind verboten.

**9.2.4.8.6** Verbrennungsheizgeräte für gasförmige Brennstoffe sind nicht zugelassen.

---

<sup>13)</sup> UN-Regelung Nr. 100 (Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Fahrzeuge hinsichtlich der besonderen Anforderungen an den Elektroantrieb).

<sup>14)</sup> UN-Regelung Nr. 122 (Einheitliche technische Vorschriften für die Typgenehmigung von Fahrzeugen der Klassen M, N, und O hinsichtlich ihrer Heizungssysteme).

### **9.2.5 Geschwindigkeitsbegrenzer**

Motorfahrzeuge (Trägerfahrzeuge und Zugmaschinen für Sattelanhänger) mit einer höchsten Gesamtmasse von mehr als 3,5 Tonnen müssen mit einem Geschwindigkeitsbegrenzer oder einer Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion entsprechend den technischen Vorschriften der UN-Regelung Nr. 89<sup>15)</sup> in der jeweils geänderten Fassung ausgerüstet sein. Der Geschwindigkeitsbegrenzer oder die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion ist so einzustellen, dass die Geschwindigkeit 90 km/h nicht übersteigt.

### **9.2.6 Verbindungseinrichtungen von Motorfahrzeugen und Anhängern**

Die Verbindungseinrichtungen von Motorfahrzeugen und Anhängern müssen den technischen Vorschriften der UN-Regelung Nr. 55<sup>16)</sup> in der jeweils geänderten Fassung gemäss den dort festgelegten Anwendungsdaten entsprechen.

### **9.2.7 Verhinderung anderer von Kraftstoffen ausgehenden Risiken**

#### **9.2.7.1**

Kraftstoffsysteme für Motoren, die durch verflüssigtes Erdgas (LNG) angetrieben werden, müssen so ausgerüstet und angeordnet sein, dass jede Gefahr für die Ladung auf Grund der Tatsache, dass das Gas tiefgekühlt ist, vermieden wird.

---

<sup>15)</sup> UN-Regelung Nr. 89: Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von:

- I. Fahrzeugen hinsichtlich der Begrenzung ihrer Höchstgeschwindigkeit oder ihrer einstellbaren Geschwindigkeits-Begrenzungsfunktion
- II. Fahrzeugen hinsichtlich des Einbaus einer Geschwindigkeits-Begrenzungseinrichtung (SLD) oder einer einstellbaren Geschwindigkeits-Begrenzungseinrichtung (ASLD) eines genehmigten Typs
- III. Geschwindigkeits-Begrenzungseinrichtungen (SLD) und einstellbaren Geschwindigkeits-Begrenzungseinrichtungen (ASLD).

<sup>16)</sup> UN-Regelung Nr. 55 (Einheitliche Vorschriften für die Genehmigung von mechanischen Verbindungseinrichtungen von miteinander verbundenen Fahrzeugen).



(unbedruckt)

## Kapitel 9.3

### Ergänzende Vorschriften für vollständige oder vervollständigte EX/II- und EX/III-Fahrzeuge zur Beförderung von explosiven Stoffen und Gegenständen mit Explosivstoff (Klasse 1) in Versandstücken

#### 9.3.1 Werkstoffe zur Herstellung des Fahrzeugaufbaus

Für den Aufbau dürfen keine Werkstoffe verwendet werden, die mit den beförderten explosiven Stoffen und Gegenständen mit Explosivstoff gefährliche Verbindungen eingehen können.

#### 9.3.2 Verbrennungsheizgerät

9.3.2.1 Verbrennungsheizgeräte dürfen in EX/II- und EX/III-Fahrzeugen nur für die Beheizung der Führerkabine oder des Motors eingebaut sein.

9.3.2.2 Die Verbrennungsheizgeräte müssen den Vorschriften der Absätze 9.2.4.8.1, 9.2.4.8.2, 9.2.4.8.5 und 9.2.4.8.6 genügen.

9.3.2.3 Der Schalter des Verbrennungsheizgerätes darf ausserhalb der Führerkabine angebracht sein.

Es muss nicht nachgewiesen werden, dass der Wärmetauscher einer beschränkten Nachlaufzeit widersteht.

9.3.2.4 Im Laderaum dürfen keine Verbrennungsheizgeräte und keine zum Betrieb des Verbrennungsheizgerätes erforderlichen Kraftstoffbehälter, Energiequellen, Einlässe für Verbrennungs- oder Heizungsluft oder Auslässe von Abgasrohren eingebaut sein.

#### 9.3.3 EX/II-Fahrzeuge

Die Fahrzeuge müssen so entworfen, gebaut und ausgerüstet sein, dass die explosiven Stoffe oder die Gegenstände mit Explosivstoff vor äusseren Gefahren und vor Witterungseinflüssen geschützt sind. Die Fahrzeuge müssen gedeckt oder bedeckt sein. Die Plane muss reissfest und aus wasserdichtem und schwer entzündbarem<sup>17)</sup> Werkstoff bestehen. Die Plane muss so über das Fahrzeug gespannt sein, dass sie den Ladebereich auf allen Seiten abschliesst.

Alle Öffnungen im Laderaum von gedeckten Fahrzeugen müssen verschliessbare, dicht schliessende Türen oder starre Abdeckungen haben. Die Führerkabine muss vom Laderaum durch eine fugenlose Wand getrennt sein.

#### 9.3.4 EX/III-Fahrzeuge

9.3.4.1 Die Fahrzeuge müssen so entworfen, gebaut und ausgerüstet sein, dass die explosiven Stoffe oder die Gegenstände mit Explosivstoff vor äusseren Gefahren und vor Witterungseinflüssen geschützt sind. Diese Fahrzeuge müssen gedeckt sein. Die Führerkabine muss vom Laderaum durch eine fugenlose Wand getrennt sein. Die Ladefläche muss fugenlos sein. Verankerungspunkte für die Ladungssicherung dürfen eingebaut sein. Alle Verbindungen müssen abgedichtet sein. Alle Öffnungen müssen verschlossen werden können. Sie müssen so angeordnet und gebaut sein, dass sich die Verbindungen überlappen.

9.3.4.2 Der Aufbau muss aus hitze- und flammenbeständigen Werkstoffen mit einer Mindestdicke von 10 mm gebaut sein. Diese Vorschrift gilt bei Verwendung von Werkstoffen, die gemäss Norm EN 13501-1:2007 + A1:2009 der Klasse B-s3, d2 zugeordnet sind, als erfüllt.

Wenn der für den Aufbau verwendete Werkstoff Metall ist, muss die gesamte Innenseite des Aufbaus mit Werkstoffen, die dieselben Vorschriften erfüllen, abgedeckt sein.

#### 9.3.5 Motor und Laderaum

Der Antriebsmotor eines EX/II- oder EX/III-Fahrzeugs muss sich vor der Vorderwand des Laderaums befinden. Er darf jedoch auch unter dem Laderaum angeordnet sein, wenn die Anlage so beschaffen ist, dass die Abwärme keine Gefahr für die Ladung darstellen kann, die aus einem Temperaturanstieg an der Innenfläche des Laderaums auf über 80 °C resultiert.

---

<sup>17)</sup> Im Falle der Entzündbarkeit gilt diese Vorschrift als erfüllt, wenn Proben der Plane in Übereinstimmung mit dem in der Norm ISO 3795:1989 (Strassenfahrzeuge sowie Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft – Bestimmung des Brennverhaltens von Werkstoffen der Innenausstattung) festgelegten Verfahren eine Abbrandgeschwindigkeit von höchstens 100 mm/min haben.

### **9.3.6 Externe Wärmequellen und Laderaum**

Die Auspuffanlage der EX/II- und EX/III-Fahrzeuge oder anderer Teile dieser vollständigen oder vervollständigten Fahrzeuge müssen so gebaut und angeordnet sein, dass die Abwärme keine Gefahr für die Ladung darstellen kann, die aus einem Temperaturanstieg an der Innenfläche des Laderaums auf über 80 °C resultiert.

### **9.3.7 Elektrische Ausrüstung**

**9.3.7.1** Die elektrische Anlage muss den zutreffenden Vorschriften der Unterabschnitte 9.2.2.1, 9.2.2.2, 9.2.2.3, 9.2.2.4, 9.2.2.5, 9.2.2.6, 9.2.2.7 und 9.2.2.8 sowie des Absatzes 9.2.2.9.2 entsprechen.

**9.3.7.2** Die elektrische Anlage im Laderaum muss staubgeschützt sein, wobei der Schutz mindestens der Schutzart IP54 gemäss Norm IEC 60529 oder einem gleichwertigen Schutz entsprechen muss. Bei der Beförderung von Artikeln und Gegenständen der Verträglichkeitsgruppe J muss der Schutz mindestens der Schutzart IP65 gemäss Norm IEC 60529 oder einem gleichwertigen Schutz entsprechen.

**9.3.7.3** Innerhalb des Laderaums dürfen keine elektrischen Leitungen verlegt sein. Vom Inneren des Laderaums zugängliche elektrische Ausrüstungen müssen ausreichend vor mechanischen Einwirkungen von innen geschützt sein.

## **Kapitel 9.4**

### **Ergänzende Vorschriften für die Herstellung der Aufbauten vollständiger oder vervollständigter Fahrzeuge (andere als EX/II- und EX/III-Fahrzeuge) zur Beförderung gefährlicher Güter in Versandstücken**

- 9.4.1** Die Verbrennungsheizgeräte müssen folgenden Vorschriften genügen:
- a) der Schalter darf ausserhalb der Führerkabine angebracht sein;
  - b) das Gerät muss ausserhalb des Laderaums abgeschaltet werden können und
  - c) es muss nicht nachgewiesen werden, dass der Wärmetauscher der Luftheizgeräte einer beschränkten Nachlaufzeit widersteht.
- 9.4.2** Wenn das Fahrzeug zur Beförderung gefährlicher Güter bestimmt ist, für die ein Zettel nach Muster 1, 1.4, 1.5, 1.6, 3, 4.1, 4.3, 5.1 oder 5.2 vorgeschrieben ist, darf im Laderaum kein Kraftstoffbehälter, keine Energiequelle, kein Einlass für Verbrennungs- oder Heizungsluft und kein Auslass von Abgasrohren, die zum Betrieb eines Verbrennungsheizgerätes erforderlich sind, eingebaut sein. Es ist sicherzustellen, dass die Heissluftöffnung nicht durch die Ladung blockiert werden kann. Die Temperatur, der die Versandstücke ausgesetzt sind, darf 50 °C nicht überschreiten. Im Laderaum angebrachte Heizgeräte müssen so beschaffen sein, dass die Entzündung einer explosiven Atmosphäre unter Betriebsbedingungen verhindert wird.
- 9.4.3** Ergänzende Vorschriften für die Herstellung der Aufbauten von Fahrzeugen zur Beförderung bestimmter gefährlicher Güter oder besonderer Verpackungen können für einen bestimmten Stoff je nach den Angaben in Kapitel 3.2 der Tabelle A Spalte (16) in Teil 7 Kapitel 7.2 aufgeführt sein.

(unbedruckt)

## **Kapitel 9.5**

### **Ergänzende Vorschriften für die Herstellung der Aufbauten vollständiger oder vervollständigter Fahrzeuge zur Beförderung fester gefährlicher Güter in loser Schüttung**

- 9.5.1** Die Verbrennungsheizgeräte müssen folgenden Vorschriften genügen:
- a) der Schalter darf ausserhalb der Führerkabine angebracht sein;
  - b) das Gerät muss ausserhalb des Laderaums abgeschaltet werden können und
  - c) es muss nicht nachgewiesen werden, dass der Wärmetauscher der Luftheizgeräte einer beschränkten Nachlaufzeit widersteht.
- 9.5.2** Wenn das Fahrzeug zur Beförderung gefährlicher Güter bestimmt ist, für die ein Zettel nach Muster 4.1, 4.3 oder 5.1 vorgeschrieben ist, darf im Laderaum kein Kraftstoffbehälter, keine Energiequelle, kein Einlass für Verbrennungs- oder Heizungsluft und kein Auslass von Abgasrohren, die zum Betrieb eines Verbrennungsheizgerätes erforderlich sind, eingebaut sein. Es ist sicherzustellen, dass die Heissluftöffnung nicht durch die Ladung blockiert werden kann. Die Temperatur, der die Ladung ausgesetzt ist, darf 50 °C nicht überschreiten. Im Laderaum angebrachte Heizgeräte müssen so beschaffen sein, dass die Entzündung einer explosiven Atmosphäre unter Betriebsbedingungen verhindert wird.
- 9.5.3** Die Aufbauten von Fahrzeugen zur Beförderung gefährlicher fester Stoffe in loser Schüttung müssen je nach Fall den Vorschriften der Kapitel 6.11 und 7.3 entsprechen, und zwar einschliesslich der Vorschriften des Abschnitts 7.3.2 oder 7.3.3, die gemäss den Angaben in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte (10) bzw. (17) für einen bestimmten Stoff anwendbar sein können.

(unbedruckt)

## Kapitel 9.6

### Ergänzende Vorschriften für vollständige oder vervollständigte Fahrzeuge zur Beförderung von Stoffen unter Temperaturkontrolle

- 9.6.1** Die zur Beförderung von Stoffen unter Temperaturkontrolle verwendeten Fahrzeuge mit Wärmedämmung, Kältespeicher oder Kältemaschine müssen den folgenden Vorschriften entsprechen:
- a) Das Fahrzeug muss hinsichtlich seiner Isolierung und der Kältequelle so beschaffen und ausgerüstet sein, dass die nach Absatz 2.2.41.1.17 oder 2.2.52.1.15 oder in Unterabschnitt 2.2.41.4 oder 2.2.52.4 vorgesehene Kontrolltemperatur für den zu befördernden Stoff nicht überschritten wird. Der Wärmedurchgangskoeffizient darf  $0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$  nicht überschreiten;
  - b) das Fahrzeug muss so eingerichtet sein, dass die Dämpfe der beförderten Stoffe oder Kühlmittel nicht in die Führerkabine eindringen können;
  - c) durch eine geeignete Einrichtung muss von der Führerkabine aus jederzeit die im Laderaum herrschende Temperatur festgestellt werden können;
  - d) der Laderaum muss mit Lüftungsschlitzen oder -klappen versehen sein, wenn die Gefahr der Bildung eines gefährlichen Überdrucks in diesem Raum besteht. Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um gegebenenfalls sicherzustellen, dass die Kühlung durch die Lüftungsschlitze oder -klappen nicht beeinträchtigt wird;
  - e) das Kühlmittel darf nicht entzündbar sein, und
  - f) das Kühlaggregat von Fahrzeugen mit Kältemaschinen muss unabhängig vom Antriebsmotor des Fahrzeugs betrieben werden können.
- 9.6.2** Die zur Vermeidung der Überschreitung der Kontrolltemperatur geeigneten Massnahmen sind in Absatz 7.1.7.4.5 aufgeführt. Je nach angewandtem Verfahren können in Kapitel 7.2 die ergänzenden Vorschriften für die Herstellung des Fahrzeugaufbaus aufgeführt werden.



(unbedruckt)

## Kapitel 9.7

### **Ergänzende Vorschriften für Tankfahrzeuge (festverbundene Tanks), Batterie-Fahrzeuge und vollständige oder vervollständigte Fahrzeuge für die Beförderung gefährlicher Güter in Aufsetztanks mit einem Fassungsraum von mehr als 1 m<sup>3</sup> oder in Tankcontainern, ortsbeweglichen Tanks oder MEGC mit einem Fassungsraum von mehr als 3 m<sup>3</sup> (Fahrzeuge EX/III, FL und AT)**

#### **9.7.1 Allgemeine Vorschriften**

**9.7.1.1** Ein Tankfahrzeug besteht – ausser dem eigentlichen Fahrzeug oder dem Achsaggregat – aus einem oder mehreren Tanks sowie ihren Ausrüstungsteilen und den Verbindungsteilen zum Fahrzeug oder zum Achsaggregat.

**9.7.1.2** Ist der Aufsetztank auf ein Trägerfahrzeug aufgesetzt, muss die Einheit den Vorschriften für Tankfahrzeuge entsprechen.

#### **9.7.2 Vorschriften für Tanks**

**9.7.2.1** Festverbundene Tanks oder Aufsetztanks aus Metall müssen den einschlägigen Vorschriften des Kapitels 6.8 entsprechen.

**9.7.2.2** Elemente von Batterie-Fahrzeugen oder MEGC müssen den einschlägigen Vorschriften des Kapitels 6.2 entsprechen, wenn es sich um Flaschen, Grossflaschen, Druckfässer und Flaschenbündel handelt; für Tanks gelten die einschlägigen Vorschriften des Kapitels 6.8.

**9.7.2.3** Tankcontainer aus Metall müssen den Vorschriften des Kapitels 6.8 entsprechen; ortsbewegliche Tanks müssen den Vorschriften des Kapitels 6.7 oder gegebenenfalls denen des IMDG-Codes (siehe Unterabschnitt 1.1.4.2) entsprechen.

**9.7.2.4** Tanks aus faserverstärkten Kunststoffen müssen den Vorschriften des Kapitels 6.9 bzw. 6.13 entsprechen.

**9.7.2.5** Saug-Druck-Tanks für Abfälle müssen den Vorschriften des Kapitels 6.10 entsprechen.

#### **9.7.3 Befestigungseinrichtungen**

**9.7.3.1** Die Befestigungseinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass sie unter normalen Beförderungsbedingungen den statischen und dynamischen Beanspruchungen standhalten. Befestigungseinrichtungen umfassen alle Tragrahmen, die für die Anbringung der baulichen Ausrüstung (siehe Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.2.1) am Fahrzeug verwendet werden.

**9.7.3.2** Die Befestigungseinrichtungen von Tankfahrzeugen, Batterie-Fahrzeugen und Trägerfahrzeugen von Tankcontainern, Aufsetztanks, ortsbeweglichen Tanks, MEGC oder UN-MEGC müssen bei der höchstzulässigen Beladung in der Lage sein, folgende getrennt einwirkende statische Kräfte aufzunehmen:

- in Fahrtrichtung: das Zweifache der Gesamtmasse multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>18)</sup>;
- horizontal, im rechten Winkel zur Fahrtrichtung: die Gesamtmasse multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>18)</sup>;
- vertikal aufwärts: die Gesamtmasse multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>18)</sup>;
- vertikal abwärts: das Zweifache der Gesamtmasse multipliziert mit der Erdbeschleunigung ( $g$ )<sup>18)</sup>.

**Bem.** Die Vorschriften dieses Unterabschnitts gelten nicht für Befestigungseinrichtungen mit Bajonettverschluss in Übereinstimmung mit der Norm ISO 1161:2016 Series 1 freight containers – Corner and intermediate fittings – Specifications (ISO-Container der Reihe 1 – Eck- und Zwischenbeschläge – Anforderungen). Diese Vorschriften gelten jedoch für alle Rahmen oder andere Einrichtungen, die für die Auflage solcher Befestigungseinrichtungen auf dem Fahrzeug verwendet werden.

**9.7.3.3** Bei Tankfahrzeugen, Batterie-Fahrzeugen und Trägerfahrzeugen von Aufsetztanks müssen die Befestigungseinrichtungen den in den Absätzen 6.8.2.1.11 bis 6.8.2.1.13, 6.8.2.1.15 und 6.8.2.1.16 vorgeschriebenen Mindestbeanspruchungen standhalten.

---

<sup>18)</sup> Für Berechnungszwecke gilt:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

#### 9.7.4 Elektrische Verbindung der Fahrzeuge FL

Tanks aus Metall oder aus faserverstärkten Kunststoffen der Tankfahrzeuge FL und die Teile von Batterie-Fahrzeugen FL müssen mindestens eine gute elektrische Verbindung mit dem Fahrgestell des Fahrzeugs aufweisen. Jeder metallische Kontakt, der eine elektrochemische Korrosion hervorrufen kann, ist zu vermeiden.

**Bem.** Siehe auch Unterabschnitt 6.13.1.2 und Absatz 6.13.2.14.3.

#### 9.7.5 Stabilität der Tankfahrzeuge

**9.7.5.1** Die Breite über alles der Aufstandsfläche am Boden (Entfernung zwischen den äusseren Berührungspunkten des rechten und des linken Reifens derselben Achse mit dem Boden) der Achse mit der grössten Breite muss mindestens 90 % der Höhe des Schwerpunkts des beladenen Tankfahrzeugs betragen. Bei Sattelmotorfahrzeugen darf die Achslast des Sattelanhängers 60 % der nominalen Gesamtmasse des beladenen Sattelmotorfahrzeugs nicht übersteigen.

**9.7.5.2** Ausserdem müssen Tankfahrzeuge mit festverbundenen Tanks mit einem Fassungsraum von mehr als 3 m<sup>3</sup>, die zur Beförderung gefährlicher Güter in flüssigem oder geschmolzenem Zustand vorgesehen und mit einem Druck von weniger als 4 bar geprüft sind, den technischen Vorschriften der UN-Regelung Nr. 111<sup>19</sup> über die seitliche Stabilität (Kippstabilität) in der jeweils geänderten Fassung gemäss den dort festgelegten Anwendungsdaten entsprechen. Diese Vorschriften gelten für Tankfahrzeuge, die ab 1. Juli 2003 erstmalig zum Verkehr zugelassen werden.

#### 9.7.6 Hinterer Schutz der Fahrzeuge

Die Rückseite des Fahrzeugs muss über die gesamte Breite des Tanks durch eine ausreichend feste Stossstange gegen Heckaufprall geschützt sein. Der Abstand zwischen der Rückwand des Tanks und der Rückseite der Stossstange muss mindestens 100 mm betragen (wobei dieser Abstand von dem am weitesten nach hinten liegenden Punkt der Tankwand oder von den hervorstehenden Ausrüstungsteilen aus zu messen ist, die mit dem beförderten Stoff in Verbindung stehen). Fahrzeuge mit nach hinten entladbaren Kippbehältern für pulverförmige oder körnige Stoffe und Saug-Druck-Tanks für Abfälle mit kippbarem Behälter müssen nicht mit einer Stossstange versehen sein, wenn die hinteren Ausrüstungen der Behälter eine Schutzvorrichtung haben, welche die Behälter ebenso schützt wie eine Stossstange.

**Bem.** 1. Diese Vorschrift gilt nicht für Fahrzeuge zur Beförderung gefährlicher Güter in Tankcontainern, ortsbeweglichen Tanks oder MEGC.  
2. Wegen des Schutzes der Tanks gegen Beschädigung durch seitliches Anfahren oder Überschlagen siehe Absätze 6.8.2.1.20 und 6.8.2.1.2; wegen des Schutzes der ortsbeweglichen Tanks siehe Absätze 6.7.2.4.3 und 6.7.2.4.5.

#### 9.7.7 Verbrennungsheizgerät

**9.7.7.1** Die Verbrennungsheizgeräte müssen den Vorschriften der Absätze 9.2.4.8.1, 9.2.4.8.2, 9.2.4.8.5 und folgenden genügen:

- a) der Schalter darf ausserhalb der Führerkabine angebracht sein;
- b) das Gerät muss ausserhalb des Laderaums abgeschaltet werden können, und
- c) es muss nicht nachgewiesen werden, dass der Wärmetauscher der Luftheizgeräte einer beschränkten Nachlaufzeit widersteht.

Für Fahrzeuge FL gelten ebenfalls die Vorschriften der Absätze 9.2.4.8.3 und 9.2.4.8.4.

**9.7.7.2** Wenn das Fahrzeug zur Beförderung gefährlicher Güter bestimmt ist, für die ein Zettel nach Muster 1.5, 3, 4.1, 4.3, 5.1 oder 5.2 vorgeschrieben ist, darf im Laderaum kein Kraftstoffbehälter, keine Energiequelle, kein Einlass für Verbrennungs- oder Heizungsluft und kein Auslass von Abgasrohren, die zum Betrieb eines Verbrennungsheizgerätes erforderlich sind, eingebaut sein. Es ist sicherzustellen, dass die Heissluftöffnung nicht von der Ladung blockiert werden kann. Die Temperatur, der die Ladung ausgesetzt ist, darf 50 °C nicht überschreiten. Im Laderaum angebrachte Heizgeräte müssen so beschaffen sein, dass die Entzündung einer explosiven Atmosphäre unter Betriebsbedingungen verhindert wird.

---

<sup>19</sup> UN-Regelung Nr. 111: Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Fahrzeugen der Klassen N und O hinsichtlich der seitlichen Stabilität (Kippstabilität).

## 9.7.8 Elektrische Ausrüstung

**9.7.8.1** Die elektrische Anlage von FL-Fahrzeugen muss den zutreffenden Vorschriften der Unterabschnitte 9.2.2.1, 9.2.2.2, 9.2.2.4, 9.2.2.5, 9.2.2.6 und 9.2.2.8 sowie des Absatzes 9.2.2.9.1 entsprechen.

Jedoch muss jede hinzugefügte oder geänderte elektrische Anlage den Vorschriften entsprechen, die gemäss den zu befördernden Stoffen für das elektrische Gerät der betreffenden Gruppe oder Temperaturklasse gelten.

**Bem.** Wegen Übergangsvorschriften siehe Abschnitt 1.6.5.

**9.7.8.2** Die elektrische Ausrüstung von FL-Fahrzeugen, die sich in Zonen befindet, in denen eine explosive Atmosphäre in einem Ausmass besteht oder auftreten kann, dass besondere Vorsichtsmassnahmen erforderlich werden, muss geeignete Eigenschaften für die Verwendung in einer Gefahrenzone aufweisen. Diese Ausrüstung muss den allgemeinen Vorschriften der Norm IEC 60079 Teile 0 und 14 und den zusätzlichen einschlägigen Vorschriften der Norm IEC 60079 Teil 1, 2, 5, 6, 7, 11, 18, 26 oder 28 genügen. Sie muss den Vorschriften entsprechen, die gemäss den zu befördernden Stoffen für das elektrische Gerät der betreffenden Gruppe oder Temperaturklasse gelten. Für die Anwendung der Norm IEC 60079 Teil 14 gilt folgende Klassifizierung:

### ZONE 0

Innenraum der Tankabteile, Befüllungs- und Entleerungsarmaturen und Dampfückführungsleitungen.

### ZONE 1

Innenraum der Schutzkästen für die zur Befüllung und Entleerung verwendete Ausrüstung sowie die Zone in einem Umkreis von weniger als 0,5 m um die Belüftungseinrichtungen und die Druckentlastungsventile.

**9.7.8.3** Die dauernd unter Spannung stehende elektrische Ausrüstung, einschliesslich der Leitungen, die sich ausserhalb der Zonen 0 und 1 befindet, muss den für die Zone 1 bezüglich der elektrischen Ausrüstung im Allgemeinen geltenden Vorschriften oder den für die Zone 2 gemäss Norm IEC 60079 Teil 14 geltenden Vorschriften für die elektrische Ausrüstung in der Führerkabine genügen. Sie muss den Vorschriften entsprechen, die gemäss den zu befördernden Stoffen für das elektrische Gerät der betreffenden Gruppe gelten.

## 9.7.9 Zusätzliche Sicherheitsvorschriften für Fahrzeuge FL und EX/III

**9.7.9.1** Die folgenden Fahrzeuge müssen in dem Raum, in dem sich der Verbrennungsmotor zum Antrieb des Fahrzeugs befindet, mit einer automatischen Brandunterdrückungsanlage ausgerüstet sein:

- a) Fahrzeuge FL zur Beförderung verflüssigter und verdichteter entzündbarer Gase mit einem Klassifizierungscode, der den Buchstaben F enthält;
- b) Fahrzeuge FL zur Beförderung entzündbarer flüssiger Stoffe der Verpackungsgruppe I oder II und
- c) Fahrzeuge EX/III.

**9.7.9.2** Die folgenden Fahrzeuge müssen mit einem Hitzeschutz ausgerüstet sein, der die Ausbreitung eines Brandes von allen Rädern aus eindämmen kann:

- a) Fahrzeuge FL zur Beförderung verflüssigter und verdichteter entzündbarer Gase mit einem Klassifizierungscode, der den Buchstaben F enthält;
- b) Fahrzeuge FL zur Beförderung entzündbarer flüssiger Stoffe der Verpackungsgruppe I oder II und
- c) Fahrzeuge EX/III.

**Bem.** Ziel ist es, z. B. durch Hitzeschilde oder andere gleichwertige Systeme, die Ausbreitung eines Brandes auf die Ladung entweder

- a) infolge einer direkten Ausbreitung vom Rad auf die Ladung oder
- b) infolge einer indirekten Ausbreitung vom Rad auf das Fahrerhaus und weiter auf die Ladung zu verhindern.

(unbedruckt)

## Kapitel 9.8

### Ergänzende Vorschriften für vollständige oder vervollständigte MEMU

#### 9.8.1 Allgemeine Vorschriften

Ein MEMU besteht – ausser dem eigentlichen Fahrzeug oder dem Achsaggregat – aus einem oder mehreren Tanks und Schüttgut-Containern, deren Ausrüstungsteilen und den Verbindungsteilen zum Fahrzeug oder zum Achsaggregat.

#### 9.8.2 Vorschriften für Tanks und Schüttgut-Container

Tanks, Schüttgut-Container und besondere Laderäume für Versandstücke mit explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff von MEMU müssen den Vorschriften des Kapitels 6.12 entsprechen.

#### 9.8.3 Elektrische Verbindung der MEMU

Tanks, Schüttgut-Container und besondere Laderäume für Versandstücke mit explosiven Stoffen oder Gegenständen mit Explosivstoff, die aus Metall oder aus faserverstärkten Kunststoffen hergestellt sind, müssen mindestens eine gute elektrische Verbindung mit dem Fahrgestell des Fahrzeugs aufweisen. Jeder metallische Kontakt, der eine elektrochemische Korrosion hervorrufen oder mit den in den Tanks und Schüttgut-Containern beförderten gefährlichen Gütern reagieren kann, ist zu vermeiden.

#### 9.8.4 Stabilität der MEMU

Die Breite über alles der Aufstandsfläche am Boden (Entfernung zwischen den äusseren Berührungspunkten des rechten und des linken Reifens derselben Achse mit dem Boden) muss mindestens 90 % der Höhe des Schwerpunkts des beladenen Tankfahrzeugs betragen. Bei Sattelmotorfahrzeugen darf die Achslast des Sattelanhängers 60 % der nominalen Gesamtmasse des beladenen Sattelmotorfahrzeugs nicht übersteigen.

#### 9.8.5 Hinterer Schutz der MEMU

Die Rückseite des Fahrzeugs muss über die gesamte Breite des Tanks durch eine ausreichend feste Stossstange gegen Heckaufprall geschützt sein. Der Abstand zwischen der Rückwand des Tanks und der Rückseite der Stossstange muss mindestens 100 mm betragen (wobei dieser Abstand von dem am weitesten nach hinten liegenden Punkt der Tankwand oder von den schützenden Ausrüstungsteilen aus zu messen ist, die mit dem beförderten Stoff in Verbindung stehen). Fahrzeuge mit einem nach hinten entladbaren Kippbehälter müssen nicht mit einer Stossstange versehen sein, wenn die hinteren Ausrüstungen des Behälters eine Schutzvorrichtung haben, welche den Behälter ebenso schützt wie eine Stossstange.

**Bem.** Diese Vorschrift gilt nicht für MEMU, bei denen die Tanks durch andere Mittel, z. B. Geräte oder Rohre, die keine gefährlichen Güter enthalten, ausreichend gegen Heckaufprall geschützt sind.

#### 9.8.6 Verbrennungsheizgeräte

##### 9.8.6.1 Die Verbrennungsheizgeräte müssen den Vorschriften der Absätze 9.2.4.8.1, 9.2.4.8.2, 9.2.4.8.5, 9.2.4.8.6 und folgenden genügen:

- a) der Schalter darf ausserhalb der Führerkabine angebracht sein;
- b) das Gerät muss ausserhalb des MEMU-Laderaums abgeschaltet werden können, und
- c) es muss nicht nachgewiesen werden, dass der Wärmetauscher der Luftheizgeräte einer beschränkten Nachlaufzeit widersteht.

##### 9.8.6.2 Im Laderaum von MEMU, die Tanks enthalten, darf kein Kraftstoffbehälter, keine Energiequelle, kein Einlass für Verbrennungs- oder Heizungsluft und kein Auslass von Abgasrohren, die zum Betrieb eines Verbrennungsheizgerätes erforderlich sind, eingebaut sein. Es ist sicherzustellen, dass die Heissluftöffnung nicht blockiert werden kann. Die Temperatur, der die Ausrüstung ausgesetzt ist, darf 50 °C nicht überschreiten. Im Laderaum angebrachte Heizgeräte müssen so beschaffen sein, dass die Entzündung einer explosiven Atmosphäre unter Betriebsbedingungen verhindert wird.

#### 9.8.7 Zusätzliche Sicherheitsvorschriften

##### 9.8.7.1 MEMU müssen mit selbsttätigen Feuerlöschsystemen für den Motorraum ausgerüstet sein.

##### 9.8.7.2 Der Schutz der Ladung vor Reifenbrand muss durch metallene Wärmeschutzschilde gewährleistet sein.

#### 9.8.8 Zusätzliche Vorschriften für die Sicherung

Die Herstelleinrichtung und die besonderen Laderäume in MEMU müssen mit Schlössern ausgerüstet sein.

(unbedruckt)