

# **Lufttüchtigkeitsforderungen**

**für**

## **Rettungsgeräte**

### **für Ultraleichtflugzeuge**

**bekannt gemacht in den NfL II - 122/99**

# Bekanntmachung von Lufttüchtigkeitsforderungen für Rettungsgeräte für Ultraleichtflugzeuge

Vom 30.09.1999

Nachstehend gibt das Luftfahrt Bundesamt die vom Deutschen Ultraleichtflug Verband (DULV) und vom Deutschen Aeroclub (DAeC) verfassten Lufttüchtigkeitsforderungen für Rettungsgeräte für Ultraleichtflugzeuge bekannt.

Braunschweig, den 06.10.1999

Der Direktor des Luftfahrt-Bundesamtes  
in Vertretung  
Dr. Lohl

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Allgemeines</b>	
1.1 Anwendungsbereich.....	3
1.2 Zulassung.....	3
1.3 Musterunterlagen .....	3
<b>2. Gestaltung und Bauausführung</b>	
2.1 Aufhängung des Rettungsgeräts.....	3
2.2 Befestigung des Rettungsgeräts .....	3
2.3 Verpackung des Rettungsgeräts .....	3
2.4 Auslösung und Entfaltung .....	4
2.5 Auslösevorrichtung.....	4
<b>3. Grenzwerte</b>	
3.1 Anhängelast .....	4
3.2 Höchstgebrauchsgeschwindigkeit.....	4
<b>4. Meßverfahren.....</b>	<b>4</b>
<b>5. Praktische Versuche</b>	
5.1 Ermittlung von Entfaltungshöhe und Entfaltungszeit.....	5
5.2 Ermittlung der Sinkgeschwindigkeit .....	5
5.3 Festigkeitsversuche .....	5
5.4 Füllstoßkräfte .....	6
5.5 Versuchsergebnis.....	6
5.6 Prüfung des Packhüllenverschlusses .....	6
<b>6. Betriebsanweisung .....</b>	<b>6</b>
<b>7. Beschriftung und Kennzeichnung.....</b>	<b>6</b>
<b>8. Änderungen .....</b>	<b>7</b>
<b>9. Stück- und Nachprüfung .....</b>	<b>7</b>
<b>10. Einzureichende Unterlagen für die Musterprüfung .....</b>	<b>7</b>
<b>Anlage 1 Entwurf des Gerätekenntblatts .....</b>	<b>8</b>

## 1. Allgemeines

### 1.1 Anwendungsbereich

Diese Lufttüchtigkeitsforderungen gelten für Rettungssysteme von Ultraleichtflugzeugen. Es sind Mindestforderungen, denen die technischen und betrieblichen Merkmale eines Rettungsgerätes genügen müssen, damit ein Musterzulassungsschein erteilt werden kann.

Die im Sinne dieser Bauforderungen behandelten Rettungsgeräte sind fest mit dem Luftfahrzeug verbunden und sollen im Falle von Luftnot Fluggerät und Pilot gemeinsam landen.

### 1.2 Zulassung

Ein Musterzulassungsschein wird auf Antrag erteilt. Voraussetzung ist die Erfüllung der nachfolgenden Bauforderungen (BFR).

### 1.3 Musterunterlagen

Als Musterunterlagen gelten die Unterlagen, die zur Festlegung der Gestaltung, Bauausführung und Konstruktionsmerkmale, des Rettungsgeräts benötigt werden. Hierzu gehören die Angaben über Abmessungen, Werkstoffe, Halbzeuge und Arbeitsverfahren, die dem Festigkeitsnachweis des Rettungsgeräts zugrunde gelegt wurden. Die Musterunterlagen können aus den entsprechend ergänzten Zusammenstellungszeichnungen, schematischen Darstellungen und Stücklisten bestehen. Diese müssen die Lufttüchtigkeit der dem geprüften Muster nachgebauten Rettungsgeräte gewährleisten. Die Musterunterlagen sind in einer Liste zusammenzustellen.

## 2. Gestaltung und Bauausführung

### 2.1 Aufhängung des Rettungsgeräts

Für die Festigkeit der Aufhängung ist die „Sichere Last“ multipliziert mit dem Sicherheitsfaktor von  $n = 1,5$  zugrunde zu legen. (Sichere Last siehe 5.4 b)

Die Sichere Last kann auch auf mehrere Aufhängepunkte verteilt werden.

Die im Festigkeitsverband verwendeten Beschläge müssen gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden können.

### 2.2 Befestigung des Rettungsgeräts

Die Befestigung muss den auftretenden Belastungen unter allen Betriebsbedingungen standhalten.

Das Rettungsgerät ist so anzubringen, dass:

- in allen Fluglagen eine ungestörte Auslösung und Entfaltung möglich ist,
- Beschädigungen während des Flugbetriebes und des Auslöse- und Entfaltungsvorganges vermieden werden,
- die Auslösung ohne besondere Schwierigkeiten in allen Fluglagen, auch bei automatischen Auslösungen, nur mit einer Hand manuell erfolgen kann,
- unbeabsichtigte Öffnungen des Rettungsgeräts ausgeschlossen sind und
- die Flugeigenschaften nicht negativ beeinflusst werden.

### 2.3 Verpackung des Rettungsgeräts

Die Packhülle des Rettungsgeräts muss so beschaffen sein, dass es gegen schädigende Umwelteinflüsse ausreichend geschützt ist.

Die Packhülle ist so zu gestalten, dass das Rettungsgerät bei der Auslösung ohne Behinderung freigegeben wird.

## 2.4 Auslösung und Entfaltung

Durch Auslösungen des Rettungsgerätes muss eine sichere Entfaltung gewährleistet sein.

Mit dem Auslösungsmechanismus des Rettungsgeräts muss eine Zündabschaltung gekoppelt sein.

Bei manueller Auslösung muss die erforderliche Handkraft

- mindestens 5 daN betragen
- und darf 12 daN nicht überschreiten.

Es muss sichergestellt sein, dass das Rettungsgerät beim Entfaltungsvorgang nicht von benachbarten Teilen behindert oder eine Entfaltung total behindert wird.

Nach erfolgter Auslösung muss die Öffnung der Verpackung und die Entfaltung der Fallschirmkappe zügig und störungsfrei erfolgen.

## 2.5 Auslösevorrichtung

Aufziehseile müssen aus V2A oder gleichwertigem Werkstoff bestehen.

Verschlußstifte müssen auf das Drahtseil aufgedrückt sein und aus dem Seilwerkstoff bestehen.

Das Aufziehseil muss zwischen Griff und Packhülle/Container in einem flexiblen Metallschlauch geführt sein. Der Werkstoff des Schlauches muss aus V2A oder einem gleichwertigen Material bestehen. Der Schlauch kann auch kunststoffummantelt sein.

Die Auslösevorrichtung kann eine Zugbegrenzung enthalten.

Bei elektrischer Auslösung kann der Auslösegriff z. B. aus einer Zündbox oder ähnlichen Vorrichtung bestehen.

## 3. Grenzwerte

### 3.1 Anhängelast

Der Antragsteller bestimmt die Anhängelast, mit der das Rettungsgerät zugelassen werden soll. Die Anhängelast muss mindestens der maximalen Abflugmasse des UL's entsprechen, für das dieses Rettungsgerät eingesetzt werden soll.

### 3.2 Höchstgebrauchsgeschwindigkeit

Der Antragsteller bestimmt die Höchstgebrauchsgeschwindigkeit, mit der das Rettungsgerät zugelassen werden soll. Die Höchstgebrauchsgeschwindigkeit muss mindestens der  $V_{ne}$  des UL's entsprechen, für das dieses Rettungsgerät eingesetzt werden soll.

## 4. Meßverfahren

Alle Meßverfahren müssen nach einem anerkannten oder einem mit der Prüfstelle abgestimmten Verfahren ermittelt werden. Die Meßverfahren müssen reproduzierbar sein.

Die Messungen werden von der beauftragten Stelle durchgeführt.

Bereits vorliegende Meßergebnisse anderer Stellen können anerkannt werden, wenn die Meßverfahren diesen Forderungen entsprechen und die Nachweisdokumentation zweifelsfrei ist.

## 5. Praktische Versuche

### 5.1 Ermittlung von Entfaltungshöhe und Entfaltungszeit

*Definitionen: Die Entfaltungshöhe ist der Höhenverlust bis zur ersten vollständigen Füllung der Fallschirmkappe. Die Entfaltungszeit ist die Zeit bis zur ersten vollständigen Füllung der Fallschirmkappe.*

- a) Es sind 3 Abwürfe mit Auslösegeschwindigkeit  $V_a = 0$  km/h durchzuführen. Die Entfaltungshöhe darf 80 m nicht übersteigen.
- b) Der Nachweis unter a) gilt als erbracht, wenn die Entfaltungszeit 4 Sekunden nicht überschreitet.
- c) Bei Verwendung von Fallschirmtrauben sind Entfaltungshöhe und -zeit immer mit der gesamten Traube zu ermitteln.
- d) Bei Verwendung eines Raketenmotors sind anstelle von a) mindestens 3 Raketenabschüsse des voll integrierten Rettungsgeräts in der Einbaukonfiguration mit einer Anströmgeschwindigkeit von 45 km/h durchzuführen.  
Dabei darf die Entfaltungszeit von 4 Sekunden nicht überschritten werden.

### 5.2 Ermittlung der Sinkgeschwindigkeit

*Definition: Die Sinkgeschwindigkeit ist die senkrechte Geschwindigkeitskomponente des voll entfalteten Rettungsgeräts bei maximaler Anhängelast.*

- a) Es sind 3 Abwürfe an Tagen bei ruhiger und möglichst thermikfreier Wetterlage durchzuführen. Dabei darf die Sinkgeschwindigkeit, bezogen auf 1000 m MSL und Standardatmosphäre, den Maximalwert von 7,5 m/s im Mittel nicht überschreiten. Abweichungen von mehr als 10% sind unzulässig.
- b) Die Messung kann mittels einer 30 m langen Dropleine oder mittels eines elektronischen Aufzeichnungsgerätes (Variogramm) erfolgen.
- c) Die Sinkgeschwindigkeitsmessungen können mit den Abwürfen zu 5.3 zusammengelegt werden.
- d) Rechenverfahren zur Ermittlung der Sinkgeschwindigkeit sind nur für Entwurfberechnungen anwendbar, nicht als Ersatz für Abwürfe.

### 5.3 Festigkeitsversuche

*Definition: Die Prüflast ist die Last, die für die Festigkeitsversuche zugrunde gelegt wird.*

- a) Zum Nachweis der ausreichenden Festigkeit des Rettungsgeräts sind mindestens 3 Abwürfe durchzuführen. Dabei muss:
  1. der Festigkeitsnachweis des Rettungsgeräts bei maximaler Anhängelast durchgeführt werden. Ein Sicherheitsfaktor von 1,2 ist dabei zu berücksichtigen.
  2. mit der Fluggeschwindigkeit abgesetzt werden, die der Höchstgebrauchsgeschwindigkeit des Rettungsgeräts entspricht. Ein Sicherheitsfaktor von 1,2 ist dabei zu berücksichtigen
  3. die Absetzhöhe ca. 300 m (AGL) betragen.
- b) Anstelle der Höchstgebrauchsgeschwindigkeit kann der Abwurf auch vom Helikopter oder von einer Brücke erfolgen, wobei die Fallstrecke so zu bemessen ist, dass bei der Verschlußauslösung die Höchstgebrauchsgeschwindigkeit erreicht wird. Die Fallstrecke wird durch die Prüfstelle festgelegt.
- c) Bei diesen Abwürfen ist neben der Ermittlung der ausreichenden Festigkeit des Systems auch das Öffnungs- und Füllungsverhalten, Pendelneigung usw. der Fallschirmkappe zu prüfen.
- d) Die Abwürfe müssen gefilmt werden. Dabei müssen die Datums- und Zeitfunktionen eingeblendet sein.
- e) Es kann für jeden Versuch ein neuer Fallschirm verwendet werden.

- f) Nach dem Abwurf darf kein Bruch oder Riß festgestellt werden. Ausgenommen sind Beschädigungen, die sich aus den besonderen Umständen der Testbedingungen ergeben.

#### **5.4 Füllstoßkräfte**

*Definition: Der Füllstoß ist die bei der Füllung der Fallschirmkappe auftretende höchste Stoßkraft.*

- a) Die Füllstoßkräfte sind bei den Festigkeitsversuchen 5.3 zu messen.
- b) Die höchste Stoßkraft wird als „Sichere Last“ für die Auslegung des Geräts zugrunde gelegt.

#### **5.5 Versuchsergebnis**

Die Ergebnisse sind nur dann als positiv zu bewerten, wenn 3 aufeinanderfolgende Versuche positiv verlaufen sind.

#### **5.6 Prüfung des Packhüllenverschlusses**

Der Packhüllenverschluß ist gegen Aufreißen durch den Fahrtwind ausreichend zu sichern. Hierzu ist der Nachweis für die Anströmgeschwindigkeit um die Packhülle bei Höchstgebrauchsgeschwindigkeit zu erbringen.

Bei Unterbringung des Geräts im festen Container bzw. im Luftfahrzeug kann die Prüfstelle auf diesen Versuch verzichten.

Die Abschälkräfte der Verschlußabdeckung sind wie folgt zu prüfen:

- 1 x in Zugrichtung des Aufziehseiles
- 1 x in Richtung 45 Grad nach oben
- 1 x senkrecht nach unten

Die Schälkräfte dürfen 12 daN nicht überschreiten.

Bei Unterbringung des Geräts im festen Container bzw. im Luftfahrzeug kann die Prüfstelle auf diesen Versuch verzichten.

## **6. Betriebsanweisung**

Es ist eine ausführliche Betriebsanweisung mit Angabe der Betriebsgrenzen einschließlich einer bebilderten Packvorschrift und ein Wartungsnachweis zu erstellen. Die zulässige Betriebszeit des Rettungsgeräts oder seiner Bauteile ist anzugeben. Diese Unterlagen sind bei der Prüfung vorzulegen und mit jedem Seriengerät auszuliefern.

## **7. Beschriftung und Kennzeichnung**

Die Beschriftung und Kennzeichnung muss enthalten:

- Hersteller, Musterbezeichnung, Werknummer
- Herstellungsdatum - Monat/Jahr
- Höchstgebrauchsgeschwindigkeit
- Anhängelast
- Gerätekenntblatt-Nummer

Es ist jedem Rettungsgerät ein Wartungsnachweis mitzuliefern, in dem auch das turnusmäßige Packen aufgelistet werden kann.

Es ist ein Typenschild/Stempel auf allen Baugruppen anzubringen.

Die Beschriftung muss während der gesamten Betriebszeit deutlich lesbar bleiben.

## 8. Änderungen

Alle Änderungen am Rettungsgerät sind genehmigungspflichtig. Eine Änderung des zugelassenen Musters, die sich auf seine Lufttüchtigkeit auswirken kann, ist vor ihrer Durchführung der beauftragten Stelle anzuzeigen.

## 9. Stück- und Nachprüfung

Der Hersteller hat ein Prüfprogramm für die Stück- und Nachprüfung der Rettungsgeräte vorzulegen. Hierin müssen u. a. enthalten sein:

Nachprüfungstermine/-anlässe

- Nach Ablauf von x Monaten ab Stückprüfung oder der letzten Nachprüfung
- Angeordnete Nachprüfungen
- Bei festgestellten Schäden
- Nach Instandsetzungsarbeiten, wenn infolge von Beschädigungen einzelner Teile das Gerät nicht mehr lufttüchtig war
- Nach Änderungen
- Nach jeder Rettungsauslösung

Die Nachprüfungen sind in den Wartungsnachweis einzutragen.

## 10. Einzureichende Unterlagen für die Musterprüfung

Für die Beantragung eines Musterzulassungsscheines sind der Prüfstelle folgende Unterlagen vorzulegen:  
Antrag mit Angabe von Hersteller/Musterbetreuer (siehe hierzu auch LuftVZO § 3)

- Prüfprogramm-Entwurf
- Musterunterlagen (gemäß Abschnitt 1.3)
- Betriebsanweisung (gemäß Abschnitt 6)
- Wartungsnachweis (gemäß Abschnitt 6)
- Adaptionbeispiele des Rettungsgeräts an den vorgesehenen Luftfahrzeugen
- Stück- und Nachprüfprogramm (gemäß Abschnitt 9)
- Mustergerät
- Gerätekenntblatt-Entwurf gem. Anlage 1

## Anlage 1 Entwurf des Gerätekenblatts

### I. Angaben zum Grundmuster

- |                               |   |                                      |
|-------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1. Baumuster                  | : |                                      |
| 2. Musterbezeichnung          | : |                                      |
| 3. Hersteller                 | : |                                      |
| 4. Musterbetreuer             | : |                                      |
| 5. Verwendungszweck           | : |                                      |
| 6. Angewandte Bauvorschriften | : | (Bezeichnung, Ausgabe, Ausgabedatum) |

### II. Merkmale und Betriebsgrenzen des Grundmusters

#### 1. Baumerkmale

- |                           |                              |  |  |
|---------------------------|------------------------------|--|--|
| Fallschirmkappe           | Konstruktiver Durchmesser    | :  |  |
|                           | Kappenoberfläche (nominell)  | :  |  |
|                           | Anzahl der Kappen            | :  |  |
|                           | Kappenform                   | :  |  |
|                           | Anzahl der Bahnen            | :  |  |
|                           | Bahnenzuschnitt              | :  |  |
|                           | Scheiteldurchmesser          | :  |  |
|                           | Kappengewebetyp              | :  |  |
|                           | änge der Mittelleine         | :  |  |
|                           | Werkstoff der Mittelleine 1) | :  |  |
| Fangleinen                | Anzahl                       | :  |  |
|                           | Art der Befestigung          | :  |  |
|                           | Länge (von - bis)            | :  |  |
|                           | Festigkeit                   | :  |  |
| Scheitelleinen            | Werkstoffangabe 1)           | :  |  |
|                           | Anzahl                       | :  |  |
|                           | Art der Befestigung          | :  |  |
|                           | Länge (von - bis)            | :  |  |
| Verbindungsgurt           | Festigkeit                   | :  |  |
|                           | Werkstoffangabe 1)           | :  |  |
|                           | Abmessungen                  | :  |  |
|                           | Werkstoffangabe 1)           | :  |  |
| Packschlauch              | Beschreibung                 | :  |  |
|                           | Abmessungen                  | :  |  |
|                           | Werkstoffangaben 1)          | :  |  |
| Packhülle                 | Beschreibung                 | :  |  |
|                           | Form                         | :  |  |
|                           | Abmessungen (gepackt)        | :  |  |
|                           | Werkstoffangabe 1)           | :  |  |
| Art der Auslösung         | :                            | (Beschreibung)                             |  |
| Masse des Rettungsgerätes | :                            | (Masse aller Baugruppen einzeln aufführen) |  |

#### 2. Betriebsgrenzen

- |  |   |  |
|--|---|--|
| Höchstzulässige Gebrauchsgeschwindigkeit   | : |  |
| Mindestgebrauchshöhe   | : |  |
| Höchstzulässige Anhängelast  | : |  |
| Sinkgeschwindigkeit bei max. Anhängelast<br>(bei 1000 m MSL, Standardatmosphäre) | : |  |
| Füllstoß bei max. Anhängelast  | : |  |



### 3. Kennzeichnung

Das Rettungsgerät ist auf den Baugruppen wie folgt zu kennzeichnen

- Hersteller
- Musterbezeichnung
- Werk-Nr.
- Herstellungsdatum (Monat/Jahr)
- Höchstgebrauchsgeschwindigkeit
- Anhängelast
- Zulassungs-Nr.

### 4. Bemerkungen

z. B. zugelassene Raketenmotore (falls vorhanden)

### III. Merkmale und Betriebsgrenzen des Erweiterungsmusters

1. Baumerkmale: (alle Angaben wie II.)
2. Betriebsgrenzen: (alle Angaben wie II.)
3. Kennzeichnung: (alle Angaben wie II.)
4. Bemerkungen

### IV. Zugelassene Änderungen

### V. Betriebsangaben

#### 1. Betriebsanweisung

genaue Bezeichnung, Ausgabe und Ausgabedatum, Änderungsstand

#### 2. Nachprüfpflicht

zum Beispiel

- Nach Ablauf von X Monaten seit der Stück- oder letzten Nachprüfung
- Nach einem Rettungseinsatz
- Nach Beschädigungen mit anschließender Instandsetzung
- Zwecks Verlängerung der Betriebszeit
- Nach Durchführung von großen Änderungen
- Bei Halterwechsel

#### 3. Betriebszeit

zum Beispiel

- für Fallschirmkappe, Raketenmotore, Kartuschen, elektr. Zündanlagen usw.
- Packintervalle

#### 4. Sonstiges

Angabe der Werkstoffspezifikation z.B. Normblatt, Kennblatt