



**Niedersächsisches Ministerium
für Umwelt und Klimaschutz**

Statusbericht

des

**Niedersächsischen Ministeriums
für Umwelt und Klimaschutz**

über die

Schachtanlage Asse II

Hannover, 01.09.2008

Gliederung

Kurzfassung		5
1	Einleitung	8
2	Auftreten und Handhabung kontaminierter Salzlösungen (Chronologie)	11
2.1	Salzlösungsvorkommen	11
2.2	Chronologie zur Feststellung kontaminierter Salzlösungen	12
2.3	Tritium	24
3	Erforschung der Ursachen für kontaminierte Salzlösungen	25
3.1	Ursachenerforschung im Auftrag des BMBF	25
3.2	Untersuchungsprogramm des NLWKN	28
3.3	Salzlösungszuflüsse im Bereich der 775-m-Sohle (Messstelle 109)	33
3.4	Ergänzende Sachverhaltsdarstellung durch Befragung ehemaliger Mitarbeiter von LBEG und HMGU	35
3.4.1	LBEG	35
3.4.2	HMGU	35
4	Überprüfung von Organisations- und Kommunikationsstrukturen	39
4.1	HMGU	39
4.2	NMU und LBEG	46
5	Überprüfung der Zuverlässigkeit und Fachkunde des Betreibers	49
5.1	Bundesberggesetz	49
5.2	Strahlenschutzverordnung	51
6	Strahlenschutz und Umgang mit radioaktiven Stoffen im laufenden Betrieb	56
6.1	Ist-Zustand der Anlage	56
6.2	Genehmigungsgrundlagen und Anordnungen	63
6.2.1	Sachverhalt	63

6.2.2	Rechtliche Bewertung	68
6.3	Betrieblicher Strahlenschutz	73
6.3.1	Organisation der Betreiberin	73
6.3.2	Strahlenschutzrelevante betriebliche Regelungen	74
6.3.3	Qualitätsmanagement	75
6.3.4	Dokumentation	75
6.4	Umgang mit radioaktiven Stoffen	76
6.4.1	Umgang mit kontaminierter Salzlösung	76
6.4.2	Sonstige radioaktive Stoffe	80
6.4.3	Umgang mit Prüf- und Kalibrierstrahlern	82
6.5	Strahlenschutzinstrumentierung	82
6.6	Umgebungsüberwachung durch Betreiberin und Behörde	86
6.7	Wiederkehrende Prüfungen	86
6.8	Meldungen von strahlenschutzrelevanten Ereignissen	87
6.9	Berichtswesen	88
6.10	Vorgehensweise bei Änderungs- und Instandhaltungsmaßnahmen	89
6.11	Genehmigungsanträge gemäß § 7 und § 29 StrlSchV	90
6.12	Störfallanalyse	91
7	Überprüfung des radioaktiven Inventars	93
7.1	Genehmigungsgrundlagen	93
7.2	Dokumentation des Abfallinventars	100
7.3	Radioaktives Inventar	101
7.3.1	Gesamtinventar	101
7.3.2	Aktivitätsinventar MAW-Abfälle	105
7.3.3	Deklaration der MAW-Abfälle	107
7.3.4	Berechnungsverfahren	111
7.3.5	Einhaltung der Grenzwerte für die Dosisleistung	115
7.3.6	Einhaltung der Grenzwerte für Aktivitäten	118
7.3.7	Einhaltung der Grenzwerte für Kernbrennstoffe	120

7.3.8	Wärmeentwicklung der Abfallgebinde	120
7.4	Aktivitätsinventar der LAW-Abfälle	121
8	Rechts- und Verfahrensfragen	129
8.1	Rechtsfolgen der Einlagerung radioaktiver Abfälle in der Schachtanlage Asse II	129
8.2	Aktueller Stand des Schließungsverfahrens	131
8.3	Laufende Baumaßnahmen	138
9	Verzeichnis der Quellen	140
10	Zusammenstellung der erforderlichen Maßnahmen und Veranlassungen	144
11	Glossar	149
12	Anhang 1	153
13	Anhang 2	156
14	Anhang 3	161

Kurzfassung

Vor dem Hintergrund aktueller Presseberichte Mitte Juni 2008 bat der Ausschuss für Umwelt und Klimaschutz des Niedersächsischen Landtages die Landesregierung um Unterrichtung über den Laugenzufluss, die Zusammensetzung der Lauge, radioaktive Inhaltsstoffe und mögliche Kontaminationspfade in der Schachtanlage Asse II.

Erste Unterrichtungen erfolgten am 16. und 20.06.2008 durch das Niedersächsische Ministerium für Umwelt und Klimaschutz (NMU), das Helmholtz-Zentrum München für Gesundheit und Umwelt (HMGU), das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG).

NMU wurde darauf hin sowohl vom Landtag als auch vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) um schnellstmögliche Vorlage eines ausführlichen Statusberichtes über die eingelagerten Stoffe, den Umgang mit ihnen, die rechtlichen Grundlagen dafür sowie über die Zuverlässigkeit des Betreibers gebeten.

Diesem Statusbericht liegen im Auftrag des NMU erstellte gutachterliche Stellungnahmen zum Strahlenschutz und zum eingelagerten Radionuklidinventar sowie zur behördlichen Organisations- und Kommunikationsstruktur zugrunde. Weitere Ausarbeitungen wurden von BMBF, HMGU und LBEG zugeliefert.

Darüber hinaus wurde das NMU vom BMU bei der Erstellung des Statusberichts fachlich unterstützt.

Die Ergebnisse des Statusberichts sind wie folgt zusammenzufassen:

Die Auswertung der Chronologie zum Auftreten kontaminierter Laugen und der Informationsweitergabe an LBEG und NMU ergab, dass das LBEG seit Mitte März 1994 über das Auftreten kontaminierter Laugen auf der 750-m-Sohle und seit Juni 2006 über die Einleitung kontaminierter Lauge in den Tiefenaufschluss der Asse informiert war. Dabei ist die Überschreitung von spezifischen Freigrenzen sowohl für Cäsium-137 als auch für Tritium in den Akten des LBEG dokumentiert, jedoch dem NMU nicht mitgeteilt worden.

Obwohl das NMU das LBEG bereits seit 1993 mehrfach angewiesen hatte, dass Kontaminationen von Salzlaugen zu melden seien, bestand für das NMU erstmals im Juni 2006 die Möglichkeit der Kenntnisnahme von kontaminierten Laugen. Dass dabei Freigrenzen überschritten wurden, erfuhr das NMU erstmals im Juni 2008 vom HMGU.

Zur Erfassung der Ursachen für die Kontamination der Salzlösungen wurden das Forschungszentrum Jülich und die TU Clausthal mit entsprechenden Untersuchungen beauftragt.

Daraus ergibt sich die zentrale Aussage, dass die Kontamination im Sumpf vor Kammer 12 im Wesentlichen auf den Transport von Radionukliden aus nahen Abfallkammern, insbesondere der Kammer 12, zurückzuführen ist. Diese Transportlösungen stammen aus den (grubeninternen) feuchten Füllmaterialien der angrenzenden Kalisalz-Abbaue.

Für die Kontaminationen vor den Abfallkammern im südwestlichen Bereich der 750-m-Sohle ist nicht auszuschließen, dass Deckgebirgslösung aus der Südflanke bereits in die Abfallkammern auf dieser Sohle eingedrungen ist.

Die Vermutung des HMGU, wonach das gesamte Radionuklidinventar der kontaminierten Lösungen aus betrieblichen Vorgängen der Einlagerungszeit stammt, kommt als alleinige Erklärung nicht in Betracht.

Der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) wurde beauftragt, die in der Asse auftretenden Salzlaugen auf Kontamination durch radioaktive Stoffe zu untersuchen. Als nicht natürliche Radionuklide wurden Tritium, Cobalt-60 und Cäsium-137 nachgewiesen. Dabei wurde festgestellt, dass auch in dem Laugensammelbecken auf der 658-m-Sohle oberhalb der Einlagerungskammern Tritium auftritt.

Es wurde festgestellt, dass in der Asse viele Jahre mit radioaktiver Lauge ohne die erforderliche strahlenschutzrechtliche Genehmigung umgegangen wurde. Diese Genehmigung ist daher vom Betreiber unverzüglich zu beantragen. Bei Antragsprüfung wird besonderes Augenmerk auf die Zuverlässigkeit und die Fachkunde der verantwortlichen Personen der Betreiberin gelegt.

In diesem Zusammenhang hat HMGU seine Organisations- und Informationsstrukturen selbst überprüft und ausführlich dargestellt. NMU ist der Auffassung, dass die Strukturen der Betreiberin nochmals durch eine unabhängige Institution überprüft und bewertet werden müssen.

Der betriebliche Strahlenschutz der Schachtanlage Asse II wird wie folgt bewertet:

Grundsätzlich wurde festgestellt, dass der Strahlenschutz durch das Bergrecht geprägt ist, aber keine substanziellen Defizite aufweist. Die Maßnahmen zur Ermittlung der Personendosis und zur Emissionsüberwachung sind angemessen.

Dennoch entspricht der Strahlenschutz nicht dem in kerntechnischen Anlagen üblichen Standard. Die innerbetrieblichen Regeln sind künftig an diesen Erfordernissen auszurichten.

Die von der Betreiberin bisher praktizierte Behandlung, Umlagerung und Verbringung der Salzlauge ist unsachgemäß und daher systematisch neu zu regeln. Die nach atomrechtlichen Vorschriften erforderlichen Pläne zur Feststellung der radiologischen Unbedenklichkeit von nach außen abzugebenden Stoffen wurden erarbeitet und werden derzeit geprüft.

Laugen dürfen erst dann wieder in andere Bergwerke abgegeben werden, nachdem in umfassenden Analysen bestätigt wurde, dass diese nicht radioaktiv kontaminiert sind.

Bisher haben sich keine Hinweise darauf ergeben, dass durch die bisherigen Abgaben der Laugen Gefahren für Menschen und Umwelt bestanden haben.

Der im Auftrag des NMU tätige Sachverständige hat alle Abfallgebinde mit mittelradioaktivem Abfall einzeln überprüft. Er hat festgestellt, dass keine hochradioaktiven, Wärme entwickelnden Abfälle (HAW) in der Asse eingelagert worden sind. Die dabei zugrunde gelegte Definition für HAW ist vom BMU bestätigt worden.

Damit hat auch das BMU bestätigt, dass in der Asse kein hochradioaktiver Abfall lagert.

1 Einleitung

Vor dem Hintergrund aktueller Presseberichte Mitte Juni 2008 bat der Ausschuss für Umwelt und Klimaschutz des Niedersächsischen Landtages (AfUuK) die Landesregierung um Unterrichtung über den Laugenzufluss, die Zusammensetzung der Lauge, radioaktive Inhaltstoffe und mögliche Kontaminationspfade in der Schachanlage Asse II.

Eine erste Unterrichtung erfolgte in der 9. Sitzung des AfUuK am 16.06.2008 durch das Niedersächsische Ministerium für Umwelt und Klimaschutz (NMU) und den Betreiber der Schachanlage Asse II, das Helmholtz-Zentrum München für Gesundheit und Umwelt (HMGU).

Eine weitere Unterrichtung erfolgte in der 10. Sitzung des AfUuK am 20.06.2008 durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das NMU, das HMGU und das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG). Am Ende dieser Sitzung bat der AfUuK das NMU um „schnellstmögliche Vorlage eines ausführlichen Statusberichtes über die eingelagerten Stoffe, den Umgang mit ihnen und die rechtlichen Grundlagen dafür sowie über die Zuverlässigkeit des Betreibers“.

Mit Schreiben vom 27.06.2008 bat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) das NMU im Anschluss an ein bundesaufsichtliches Gespräch am 19.06.2008 um Vorlage eines Statusberichtes, „der folgende Punkte umfassend und nachvollziehbar dokumentiert:

- Das tatsächlich in der Schachanlage Asse II vorhandene radioaktive Inventar inklusive einer Bewertung der Aussagezuverlässigkeit,
- Kontaminationen in der Grube, zeitliche Entwicklung und Herkunft,
- Umgang mit radioaktiven Stoffen bzw. Kontaminationen im Grubengebäude,
- vorhandene Sicherheitsanalysen und Bewertungen inklusive Störfallanalysen soweit sie auch nur Strahlenschutzaspekte des laufenden Betriebes betreffen könnten,
- die rechtlich erforderlichen und die tatsächlich vorhandenen Genehmigungsgrundlagen des Betriebes der Schachanlage Asse II – insbesondere die strahlenschutzrechtlichen Grundlagen,
- das Qualitäts- und Sicherheitsmanagement von Betreiber, Genehmigungsbehörde und Aufsicht, einschließlich der personellen und organisatorischen Ausstattungen sowie die Fachkunde und Zuverlässigkeit der handelnden Personen - insbesondere des Betreibers.“

Nach Mitteilung des BMU sollte der Statusbericht auch „alle Maßnahmen enthalten, die aus Ihrer (des NMU) Sicht auf der Basis der dargelegten Sachverhalte erforderlich sind, um einen siche-

ren und rechtlich einwandfreien Betrieb sowie eine qualitätsgerechte und transparente Verfahrensführung durch alle Beteiligten zu gewährleisten.“

Zugleich erklärte sich das BMU bereit, das NMU bei der Erarbeitung des Statusberichtes durch Experten zu unterstützen. Diese Unterstützung erfolgte in zwei Fachgesprächen unter Beteiligung des BMU, BfS, LBEG und NMU.

In zwei weiteren Sitzungen des AfUuK (11. Sitzung am 08.07.2008 und 12. Sitzung am 23.07.2008) wurde die Unterrichtung u. a. durch das NMU fortgesetzt. In der 12. Sitzung fasste der AfUuK in Bezug auf die Vorlage des Statusberichtes folgenden ergänzenden Beschluss:

„Zeitgleiche Zuleitung des Statusberichtes an BMU und den Ausschuss für Umwelt und Klimaschutz. NMU erstellt derzeit einen Statusbericht für den BMU. Im Zuge der Aufklärungsarbeit des Ausschusses wird NMU aufgefordert, sämtliche Zwischenstände des Berichts sowie die Endfassung unverzüglich gleichfalls auch dem Ausschuss für Umwelt und Klimaschutz zur Verfügung zu stellen.“

Die vom AfUuK und dem BMU an den Statusbericht gestellten Anforderungen wurden zunächst anhand eines Arbeits- und Zeitplans strukturiert bearbeitet. In der 11. Sitzung des AfUuK wurde der Arbeits- und Zeitplan durch das NMU vorgestellt und erläutert. NMU bat den Ausschuss um Mitteilung eventueller Änderungs- und Ergänzungswünsche. In der 13. Sitzung des AfUuK am 23.07.2008 wurde bestätigt, dass keine Änderungs- oder Ergänzungswünsche seitens des Ausschusses bestanden.

Mit Vertrag vom 01.08.2008 beauftragte das NMU die TÜV NORD EnSys Hannover GmbH & Co. KG (TÜV) mit der Erstellung einer gutachtlichen Stellungnahme zum Ist-Zustand des Betriebes der Schachanlage Asse II hinsichtlich aller strahlenschutzrechtlichen Aspekte und zum radioaktiven Inventar. Ein weiterer Vertrag zur Erstellung einer gutachtlichen Stellungnahme hinsichtlich der betrieblich erforderlichen Maßnahmen der Asse II Betreiberin auf der Grundlage der im Auftrage des Niedersächsisches Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz geprüften strahlenschutzrechtlichen Aspekte wurde am 28.07.2008 zwischen der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und der TÜV NORD EnSys Hannover geschlossen.

Mit Schreiben vom 19.08.2008 wurde dem NMU die gutachtliche Stellungnahme der TÜV NORD EnSys Hannover im Entwurf vorgelegt [TÜV 2008-1]. Der Entwurf wurde am 21.08.2008 dem BMU übermittelt.

Das NMU hat die in dieser gutachtlichen Stellungnahme dargestellten Untersuchungen nachvollzogen und schließt sich den Bewertungen des Gutachters an. Die von den Gutachtern durchgeführten Befahrungen der Schachanlage Asse und die sonstigen Vor-Ort-Termine fanden unter Begleitung von Mitarbeitern des NMU statt.

Mit Vertrag vom 20.08.2008 beauftragte das NMU die Fa. QMS GmbH & Co. KG mit der Erstellung eines Berichts zur Evaluierung der Organisations-, Informations- und Kommunikationsstruktur der betroffenen Organisationseinheiten des NMU und des Landesamtes für Bergbau, Energie, Geologie (LBEG).

Diesem Statusbericht liegen neben den o. g. gutachtlichen Stellungnahmen die schriftlichen Ausarbeitungen zu Grunde, wie sie entsprechend dem o. g. Arbeits- und Zeitplan von den jeweils zuständigen Institutionen (LBEG, HMGU, BMBF) zu leisten waren.

Zur Abfassung dieses Statusberichtes hat das NMU sowohl die im NMU vorliegenden Akten als auch die vom LBEG im Zuge der Aktenvorlage am 24.07.2008 bereitgestellten Akten ausgewertet.

Die in diesem Statusbericht dargestellten Sachverhalte und Bewertungen geben den derzeitigen Kenntnisstand wieder.

Der Entwurf des Statusberichtes wurde dem BMU am 27.08.2008 zur fachlichen Abstimmung übermittelt. Am 29.08.2008 wurden in einem Abstimmungsgespräch von BMU und BfS Empfehlungen mitgeteilt. Diese wurden im vorliegenden Statusbericht berücksichtigt.

Alle aus Sicht des NMU erforderlichen Maßnahmen und Veranlassungen sind am Ende des Berichtes nochmals zusammengefasst aufgelistet.

2 Auftreten und Handhabung kontaminierter Salzlösungen (Chronologie)

2.1 Salzlösungsvorkommen

Der Schacht Asse II wurde von 1906 bis 1908 abgeteuft. Ab 1909 bis 1964 diente die Schachtanlage ausschließlich der Gewinnung von Kali- und Steinsalz.

Die Einlagerung radioaktiver Abfälle wurde erst nach Einstellung der Förderung durchgeführt.

Die zur Salzgewinnung angelegten Abbaue im Leine-Steinsalz liegen in unmittelbarer Nähe zum südlichen Salzsattelrand. Die Mächtigkeit der Steinsalz-Barriere bis zum Rötanhydrit beträgt auf den oberen Sohlen nur wenige Meter. Das Abbaufeld ist durch einen hohen Durchbauungsgrad gekennzeichnet. Das Tragsystem der Pfeiler und Schweben wurde mit Abmessungen gebaut, die zu einem nachgiebigen Tragverhalten mit begrenzter Tragfähigkeit geführt haben.

Somit entstand durch die unmittelbare Nähe zum Deckgebirge und die über mehrere Jahrzehnte andauernde unverfüllte Standzeit der Abbaue eine fortschreitende Entfestigung der Tragelemente, die mit hohen Gebirgsverformungen verbunden ist. Die Pfeiler sind so stark beansprucht worden, dass deren Tragfähigkeitsmaximum überschritten wurde und sie sich überwiegend im Entfestigungszustand befinden.

Auf Grund der bisher abgelaufenen Deformationen in der Südflanke ist die als Schutzschicht fungierende Steinsalz-Barriere geschädigt worden. Es ist weiterhin davon auszugehen, dass sich um das Grubengebäude eine Auflockerungszone gebildet hat, die hydraulisch wirksam werden kann, und dass der seit 1988 festgestellte Hauptzufluss an der Südflanke aus dem Deckgebirge stammt.

Entsprechend der Aktenlage des LBEG gab es in der Zeit von 1906 bis 1988 29 Salzlösungszuflüsse. Dies sind im Einzelnen:

- Zutrittsstellen, die während des Abteufens des Schachtes II von 1906 bis 1908 einen Zutritt von ca. 43m³/Tag erbrachten. Durch entsprechenden Schachtausbau sind die Zutrittsstellen abgedichtet.
- Salzlösungszuflüsse im nordwestlichen Kalilager aus den Jahren 1939 bis 1942. Die maximalen Volumenströme lagen kurzfristig bei ca. 100 m³/Tag, nahmen anschließend stark ab und näherten sich gegen Null. Allerdings sammeln sich aktuell südlich der Kaliabbaue noch Salzlösungen aus den Carnallitbereichen von durchschnittlich 0,3 bis 0,5 m³/Tag.
- „Fabriklauge“ aus den versetzten Kaliabbauen.

- Salzlösungen aus einer Erkundungsbohrung vom Feb. 1968 auf der 490-m-Sohle mit ca. 360 m³/Tag. Die Bohrung wurde umgehend erfolgreich zementiert.
- Salzlösung aus einer Erkundungsbohrung vom März 1979 auf der 750-m-Sohle, die mit maximal 432 m³/Tag kurzfristig die größte Zuflussrate einer MgCl₂-reichen Salzlösung lieferte. Die Bohrung wurde nach 14 Tagen erfolgreich zementiert.

Alle diese Salzlösungszuflüsse sind für die Schachanlage Asse II hinsichtlich der derzeitigen Betriebssicherheit ohne Bedeutung. Sie sind seit langem versiegt, ihre chemische Zusammensetzung deutet auf Lösungsvorkommen innerhalb des Salzsattels hin bzw. die Zutrittsmenge ist vernachlässigbar klein.

Laut Aktenlage des LBEG wurden seit 1988 insgesamt 32 aktive Zutrittsstellen festgestellt.

Diese Salzlösungszuflüsse sind:

- Lösungsvorkommen innerhalb des Salzsattels aus den Bereichen südlich der Kaliabbauere,
- Deckgebirgslösungen mit einer derzeitigen aufgefangenen Menge von rund 11,8 m³/Tag, die auf den Sohlen 658 m, 725 m und 750 m erfasst werden.

2.2 Chronologie zur Feststellung kontaminierter Salzlösungen

Nach Übernahme der Fachaufsicht über die Schachanlage Asse durch das NMU im Jahre 1991 wurde dem NMU bekannt, dass in der Abbaureihe 3 der Südflanke nach anfänglicher Feststellung von Tropfstellen ein Laugenzufluss mit steigender Tendenz beobachtet wurde. Ein Bericht des damaligen Oberbergamts (OBA) vom 22.01.1992 [OBA 1992-1] enthält zum Thema „Kontamination“ folgende Aussage:

„Die eingelagerten ra. Abfälle werden von der austretenden Lauge nicht erreicht; auf Grund der örtlichen Verhältnisse ist dieses auch nicht zu erwarten.“

Am 17.08.1993 berichtete das OBA erneut [OBA 1993-1]. Auch hier wurde dem NMU mitgeteilt, dass eine Berührung der Lauge mit den eingelagerten Abfällen nicht erfolgt sei, wie Messungen ergeben hätten.

Am 03.11.1993 hatte der für die Bergaufsicht über die Asse zuständige Referent im NMU anlässlich einer Befahrung der Asse das OBA um unverzüglichen Bericht gebeten, wenn Lauge kontaminiert oder offensichtlich Einlagerungskammern vom Laugenzufluss betroffen seien [NMU 1993-1].

Ein Vermerk des zuständigen Fachreferats des NMU vom 06.12.1993 [NMU 1993-2] bestätigt diesen Sachverhalt. Hier wurde auch darauf hingewiesen, dass der Betreiber für ggf. kontaminierte Laugen ein getrenntes Ableit- und Auffangsystem vorhalten müsse.

Die vorsorgliche Vorhaltung von Feldesteilen im Tiefenausschluss für die Aufnahme kontaminierter Salzlösungen war bereits 1991 und dann aktuell 1993 in einem Sonderbetriebsplan bezüglich Sammlung und Ableitung von Lauge aus der 750-m-Sohle festgelegt worden. Dieser Betriebsplan betraf eventuell kontaminierte Salzlösungszuflüsse aus der Südflanke. Kontaminierte Laugen aus Sümpfen oder Sohlenvertiefungen sind nicht erwähnt.

Besondere Berichte des OBA/LBA über kontaminierte Laugen sind in den Akten des NMU in den Folgejahren nicht enthalten. Hingegen enthalten die Akten des OBA/LBA regelmäßige Berichte über Laugenzutritte. Dabei handelt es sich zum einen um Kurzberichte über den **Laugenzutritt im Bereich der Südflanke**, die in halbjährlichen Abständen bis heute fortgeschrieben werden.

Ein zweiter Bereich der Berichterstattung der GSF betrifft die **„Überwachung der Lauge auf Kontamination aus dem Bereich der südlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle und der 775-m-Sohle im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes“**.

Diese Berichte erfolgen aufgrund einer Anordnung des Bergamtes Goslar vom 08.04.1994, nach der die Berichterstattung über die Überwachung der im Salzbergwerk Asse in einigen Sohlöchern auf der 750-m-Sohle anstehenden Lauge auf radioaktive Kontamination im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes im vierteljährlichen Abstand unbefristet fortzuschreiben ist. Zu beachten ist dabei, dass es sich nicht um „Zuflüsse“ im eigentlichen Sinne (also um einen kontinuierlichen Zulauf von Lauge z. B. aus Bohrlöchern oder Rissen im Salzgestein) handelt, sondern um Salzlösung, die sich in der – bekanntermaßen mit Lauge durchtränkten – 750-m-Sohle erst auf Grund des Anlegens von „Laugekontrollbohrungen“ angesammelt hatte. Laugekontrollbohrungen sind Sondierbohrungen, die in einer Tiefe von maximal 50 cm in der Sohle angelegt wurden und nach Angaben des HMGU einen Durchmesser von 3,6 cm bis maximal 30 cm haben.

Erste zusammenfassende Ergebnisse über die in Laugekontrollbohrungen in der 750-m-Sohle festgestellten Kontaminationen wurden dem Bergamt nach Angaben der Betreiberin mit Schreiben der GSF am 15.03.1994 mitgeteilt. Damit war das LBEG über kontaminierte Laugen erstmals informiert. Das Schreiben vom 15.03.1994 [GSF 1994-1] wurde dem NMU mit E-Mail vom 29.08.2008 vom HMGU zur Verfügung gestellt. In dem Bericht wird auf Laugenkontamination mit Cs-137 und Tritium hingewiesen, die auf Vorgänge aus der Einlagerungszeit zurückgeführt werden. Bemerkenswert ist, dass die Konzentration von Cs-137 im Bereich vor der Kammer 12 (Messstelle 21) 300 bis 430 Bq/l lagen. Die Messergebnisse für Tritium ergaben, dass die damals geltende Freigrenze überschritten war.

Nachdem im September 1995 erstmals in einer Strecke auf der 775-m-Sohle (sogenannte „Belgierstrecke“) eine kontaminierte Laugentropfstelle im Firstbereich festgestellt wurde, forderte das Bergamt die GSF mit Schreiben vom 20.11.1995 auf, auch die Ergebnisse dieser Messungen in der regelmäßigen Berichterstattung darzustellen. Die ersten Ergebnisse und Bewertungen die-

ser Tropfstelle waren dem Bergamt nach Angaben der Betreiberin bereits mit Schreiben vom 07.11.1995 mitgeteilt worden. Dieses Schreiben [GSF 1995-1] wurde dem NMU mit E-Mail vom 29.08.2008 vom HMGU zur Verfügung gestellt. Die für Cs-137 angegebenen Aktivitätskonzentrationen betragen danach maximal 107 kBq/l.

Wegen der langjährig weitgehend gleichen Messergebnisse erfolgte am 01.12.2000 die Zustimmung des Bergamts, die Berichterstattung in halbjährlichen Abständen vorzunehmen. Als Anlage zu den Berichten finden sich Messdiagramme der spezifischen Cs-137- und Tritium-Aktivitätskonzentrationen in logarithmischer Darstellung in Abhängigkeit des Datums für die Laugenmessstellen auf der 750-m-Sohle und die Messstelle Nr. 109 auf der 775-m-Sohle.

In dem in den Akten des LBA befindlichen Überwachungsbericht für den Zeitraum bis 31.12.2001 [GSF 2001-1] sind die spezifischen Cs-137-Messwerte für die jeweiligen Laugenmessstellen dargestellt, jedoch auf Grund der logarithmischen Darstellung nicht exakt ablesbar. Es lässt sich daher nicht ausschließen, dass die Cs-137-Messwerte an der Laugenmessstelle Nr. 05 bei den letzten beiden im Jahr 2001 durchgeführten Messungen geringfügig die spezifische Freigrenze von 10.000 Bq/kg überschritten. Der Folgebericht für den Zeitraum bis zum 30.06.2002 [GSF 2002-2] ergibt in Bezug auf die Messstellen Nr. 03 (Messung nach 01.02) und Nr. 05 (Messungen nach 01.02 und 05.02) weitere mögliche geringfügige Überschreitungen, die ebenfalls nicht exakt ablesbar sind. Auszüge aus dem GSF-Bericht sind im Anhang 1 dargestellt. Die Lage der Messstellen auf der 750- und der 775-m-Sohle ergibt sich aus Anhang 3.

In Bezug auf diese einzigen, beim LBEG aktenkundigen, möglichen Überschreitungen der spezifischen Freigrenze für Cs-137 wurde nunmehr aktuell ein Abgleich mit den von der HMGU mit Schreiben vom 19.06.2008 sowohl dem LBEG als auch dem NMU vorgelegten Ordner [HMGU 2008–3] mit detaillierten Messdaten für alle Messstellen vorgenommen. Die hierin für die Messstellen Nr. 03 und Nr. 05 für den Zeitraum Juni 2001 bis September 2002 zu entnehmenden Werte für Cs-137 liegen z. T. wesentlich oberhalb der spezifischen Freigrenze (Maximalwert 51.740 Bq/l Cs-137 in der Messstelle Nr. 03 am 20.12.2001). Insofern besteht eine Inkonsistenz in der Dokumentation.

Alle übrigen Laugenmessstellen waren dem LBEG **nicht gemeldet** worden. Die detaillierten Messdaten wurden dem LBEG erstmalig mit dem Ordner [HMGU 2008–3] vorgelegt. Sie enthalten z. T. erheblich höhere Messwerte. Weitere Überschreitungen der spezifischen Freigrenze betreffen vor allem die Messstellen Nr. 21 und Nr. 109. (Auf die Messstelle 21 wird in diesem Kapitel sowie im Kapitel 3 näher eingegangen, zu Messstelle 109 s. Kap. 3.3)

Die Messdaten der Unterlage wurden zwischenzeitlich im NMU ausgewertet und in einer Übersichtstabelle dargestellt. Eine ergänzende grafische Darstellung enthält die Entwicklung der maximalen Aktivitätskonzentration für Cs-137 für ausgewählte Laugenmessstellen [NMU 2008-1]. Sie sind im Anhang 2 dargestellt.

Anlässlich der Zulassung des Rahmenbetriebsplans „Zukünftige Arbeiten auf der Schachanlage Asse“ am 25.11.1997 wurden regelmäßige Statusgespräche zwischen GSF und den Behörden der Bergverwaltung (NMU, OBA und Bergamt Goslar) vereinbart. In den Statusgesprächen wurde regelmäßig auch zum aktuellen Stand der Laugenzuflüsse berichtet. Hinweise auf eventuell kontaminierte Laugen wurden nicht gegeben und finden sich in den Protokollen des 1. - 8. Statusgesprächs auch nicht wieder (NMU Akten 41-40326/05/14/03.2).

Im 9. Statusgespräch am 06.02.2002 forderte die Bergbehörde im Einvernehmen mit NMU die GSF u. a. auf, Konzepte für mögliche Sicherungsmaßnahmen, die auch eine weitere Zunahme der Laugemengen und den Fall einer radioaktiven Kontamination der Laugen berücksichtigen, fortzuschreiben und der Bergbehörde vorzulegen (NMU Akten 41-40326/05/14/03.2).

NMU nahm dies zusätzlich zum Anlass, das Landesbergamt zur umgehenden Vorlage eines schriftlichen Berichts zum Sachstand zu den vorgesehenen und veranlassten Maßnahmen aufzufordern. In einem begleitenden Vermerk wurde die aktuelle Situation der Laugenzutritte dargestellt und Herrn Minister Jüttner zur Kenntnis gegeben [NMU 2002-1]. Am 13.02.2002 ging beim NMU ein Bericht des Landesbergamts zur Laugensicherheit ein, mit dem aktuelle Tabellen und Berichte zum Laugenzutritt im Bereich der Südflanke zur Kenntnis gegeben wurden [LBA 2002-1]. Am 28.02.2002 wurde ein Fachgespräch zum Thema Laugensicherheit zwischen der Bergbehörde, ihren Gutachtern und der GSF durchgeführt, an dem NMU teilnahm. Dem Gespräch lag ein von der GSF vorgelegter Plan zur weiteren Vorgehensweise zur Beherrschung des Salzlösungszutritts zu Grunde [GSF 2002-1], in dem vorsorgliche Maßnahmen für den Fall des Auftretens kontaminierter Salzlösung im Grubengebäude dargestellt werden.

Das LBA fertigte am 12.08.2002 einen Ergebnisvermerk über dieses Gespräch an, wonach die Problematik kontaminierter Lauge erörtert wurde [LBA 2002-2]. Seitens GSF wurde die Vorstellung geäußert, „dass Laugen im Bereich der Südflanke in die Einlagerungskammern eintreten, von den Abfallgebänden, die möglicherweise beschädigt sind, Kontaminationen abwaschen und in der Sohle vor den Abfallkammern mit einer Aktivitätskonzentration von ca. 200 kBq austreten. Ziel aller Strahlenschutzmaßnahmen ist es, Dosiswerte kleiner 100 µSv pro Jahr zu gewährleisten. Dabei ist von einer Vorbelastung der Lauge durch Verschleppung von Kontaminationen während der Einlagerungsphase von bis zu 0.1 MBq/l, bzw. im Mittel von 10 kBq/l Cs-137 in der Lauge auszugehen. Ein vom LBA geforderter Notfallplan zum Auffangen und Ableiten kontaminierter Lauge auf der 750-m-Sohle ist ausgearbeitet, wird aktualisiert und im Betrieb verfügbar gehalten“. Ausweislich der Akten des LBA wurde dieser Vermerk dem NMU bzw. den sonstigen externen Beteiligten vom LBA **nicht** zur Kenntnis gegeben.

Die regelmäßige Berichterstattung des HMGU an das LBA/LBEG über die Überwachung der Lauge auf Kontamination (Cs-137 und Tritium) aus dem Bereich der **südlichen Richtstrecke** auf der 750-m-Sohle im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes wurde in den Jahren nach 2002 kontinuierlich fortgesetzt. Die Berichte der GSF und die hierzu angefertigten Vermerke des

LBEG wurden dem NMU erst im Rahmen der Aktenvorlage am 24.07.2008 bekannt. Die Durchsicht der nunmehr vorliegenden Berichte durch das NMU ergab Folgendes:

Die anstehenden Salzlösungen sind unter Angabe der festgestellten Cs-Werte aufgeführt und benannt. Die Darstellungen des HMGU beschränkten sich auf einige Messstellen und weisen die Cs-137- und Tritiumkonzentration aus. Aus den Anlagen zu den Berichten (Diagramme mit logarithmischer Darstellung der Messergebnisse) kann für die Messstelle 109 entnommen werden, dass die spezifische Freigrenze für Cs-137 überschritten war. Im Bericht der GSF wurde auf diese Überschreitung **nicht** hingewiesen.

Die weitere chronologische Entwicklung ist im Folgenden dargestellt:

Der Sonderbetriebsplan Nr. 2/2003 „Verfüllung des Tiefenaufschlusses unterhalb der 775-m-Sohle“ der Schachtanlage Asse II wurde am 29.12.2003 als sogenannte vorgezogene Maßnahme auf Grund des Rahmenbetriebsplans „Zukünftige Arbeiten auf der Schachtanlage Asse“ zugelassen [LBA 2003-1].

Die zugelassenen Arbeiten umfassen u. a. das Einbringen von Versatzmaterial der Halde Ronnenberg und von Schutzfluid. Der Sonderbetriebsplan Nr. 2/2003 sieht die Verwendung von Deckgebirgslösung oder sonstigen NaCl-reichen Betriebslösungen nicht vor. Die Verbringung von kontaminierten Laugen wird **nicht erwähnt**. Auch in der Zulassung vom 29.12.2003 findet sich dazu kein Hinweis.

Mit dem Sonderbetriebsplan Nr. 03/2005 „Entsorgung/Verwertung von Zutrittslösungen“ [GSF 2005–1] wurde die Zwischenstapelung und Verbringung von Zutrittslösung in das stillgelegte Bergwerk Hope der K+S AG beantragt. Dieser Sonderbetriebsplan wurde am 07.04.2005 [GSF 2005-1, S. 11] zugelassen.

In der Unterlage wird beschrieben, dass die so genannte „**Südflanken- oder Zutrittslösung**“ an folgenden Auffangstellen gesammelt wird:

- Im Firstniveau des Abbaus 3 auf der 658-m-Sohle,
- im Abbau 3 unterhalb des Rolllochs 1 auf der 725-m-Sohle,
- westlich und östlich des Abbaus 9 sowie unterhalb der Rolllöcher 1 und 2 auf der 750-m-Sohle.

Der Sonderbetriebsplan geht davon aus, dass die Salzlösung **grundsätzlich nicht kontaminiert** ist. Er legt fest, dass der Bergbehörde jährlich eine Bilanz der abgegebenen Zutrittslösungen vorzulegen ist. Für die Jahre 2005, 2006 und 2007 hat die GSF entsprechende Meldungen abgegeben, die regelmäßig die Formulierung enthalten:

„Die Messungen zeigen, dass die Aktivitätskonzentrationen stets unterhalb 1/10 der Freigabewerte der Anlage III Tabelle 1 Spalte 5 der Strahlenschutzverordnung lagen.“ [GSF 2005-1].

Der Sonderbetriebsplan und die Zulassung des LBEG sowie die regelmäßig anzufertigenden Meldungen durch die Betreiberin **wurden dem NMU nicht vorgelegt**.

Auf Grund der Nebenbestimmung Nr. 2.4 aus der Zulassung Nr. 2/2003 [LBA 2003-1] legte die GSF die Quartalsberichte Nr. 01/2006 bis 04/2006 vor, die auch dem NMU zur Kenntnis gegeben wurden [GSF 2006-1]. Im Bericht Nr. 01/2006 (umfasst den Zeitraum von 2003 bis 2006) findet sich auf der Seite 10 folgende Ausführung:

„Nach der letzten Förderphase am 7. Oktober 2005 erfolgte ausschließlich die Einleitung von Schutzfluid/DEUSA in den Bereich des Tiefenaufschlusses. Eine Ausnahme stellen kontaminierte Lösungen dar. In diesem Fall handelt es sich um die direkte Einleitung von kontaminierten betrieblichen Lösungen aus dem Nahbereich der Kammer 12/750-m-Sohle. Diese Betriebslösungen werden über eine Schlauchleitung aus dem Laugensumpf der Kammer 12 (750-m-Sohle) über die Bohrung TpBrI: Nr. 10 in die Sumpfstrecke 0 der 975-m-Sohle eingebracht.“¹ In den „Eckdaten zu den Verfüllmaßnahmen auf der 975-m-Sohle, ohne Vorschüttung Blindschacht“ (S. 18 des Berichts) ist die Menge der eingebrachten kontaminierten Betriebslösung mit 57 m³ erwähnt.

Mit Vorlage des o. g. Quartalsberichtes Nr. 01/2006 [LBEG 2006-1] **hatte das NMU erstmals die Möglichkeit der Kenntnisnahme vom Vorhandensein kontaminierter Betriebslösungen und deren Einleitung in den Tiefenaufschluss zu nehmen**. Dieser Sachverhalt blieb im NMU jedoch unbemerkt. Im Anschreiben des LBEG zur Übersendung des Quartalsberichtes 1/2006 wurde auf das Einleiten kontaminierter Laugen **nicht** hingewiesen.

Ausgelöst durch die weiterhin bestehende Besorgnis, dass in der Asse die zufließenden Salzlösungen in Kontakt mit radioaktiven Abfällen gekommen sein könnten, wurde vom NMU zuletzt in den beiden Projektstatusgesprächen am 12.06. und am 30.10.2007 gezielt nachgefragt, ob in den zutretenden Salzlösungen Radioaktivität festgestellt worden sei. Dies wurde von Betreiber GSF (jetzt HMGU) stets verneint. Die weitere Entwicklung stellt sich chronologisch wie folgt dar:

Bereits am 19.09.2007 hatte eine Besprechung rechtlicher und fachlicher Fragestellungen zwischen GSF, LBEG und NMU im Zusammenhang mit der „Schnittstelle“ zwischen laufenden und noch planfestzustellenden Maßnahmen stattgefunden. In diesem Zusammenhang wurde auch die Frage der Einleitung von Salzlösung in den Tiefenaufschluss angesprochen. Gegenüber dem NMU wurde von der GSF erstmalig erwähnt, dass in kleineren Fassungsstellen (Sümpfen) der 750-m-Sohle geringe Mengen kontaminierter Lösungen vorhanden seien, die aus der Zeit

¹ Hierüber hatte Minister Sander in der 13. Sitzung des AfUuK am 23.07.2008 berichtet.

der Einlagerung stammten („Altlauge“). Eine besondere Behandlung oder ein Herausbringen aus der Asse sei nicht vorgesehen. Auf Grund der geringen Aktivitätskonzentration sei ein Einleiten in den Tiefenaufschluss im Zusammenhang mit anstehenden Baumaßnahmen auf der 750-m-Sohle unproblematisch, was vom LBEG bestätigt wurde.

Ein Vermerk wurde über diese Besprechung nicht angefertigt. Vielmehr wurde vereinbart, dass die GSF sich schriftlich zu den weiteren „vorgezogenen Baumaßnahmen“ äußern solle und das LBEG in Abstimmung mit dem NMU anschließend durch eine verfahrensleitende Verfügung die „Schnittstelle“ zum Planfeststellungsverfahren festlegen werde. Dementsprechend ging am 12.10.2007 ein ausführliches Schreiben der GSF beim LBEG ein [GSF 2007-4]. Die zugehörige verfahrensleitende Verfügung des LBEG erging am 02.11.2007 [LBEG 2007-1] (im Einzelnen dazu Kap. 8.2).

In einer Besprechung zur Umweltverträglichkeitsprüfung am 01.11.2007 wurde vom NMU nochmals die Frage thematisiert, ob für laufende Maßnahmen (auch) eine Genehmigung nach § 7 StrlSchV erforderlich sei und nachgefragt, welche Tätigkeiten ggf. hierunter fallen könnten. Dies wurde von GSF verneint. Weder für die betrieblichen Vorgänge noch für das Einleiten von Lauge sei eine Umgangsgenehmigung erforderlich, da die Freigrenzen permanent unterschritten würden. Vom anwesenden LBEG wurde dies unter Hinweis auf die vorliegenden Berichte und die Anordnung nach § 19 AtG, die alle erforderlichen Maßnahmen des Strahlenschutzes abdecke, bestätigt.

Auf Veranlassung des BMU fand am 14.11.2007 ein Fachgespräch zu rechtlichen Fragen im Zusammenhang mit der Schließung der Schachanlage Asse II statt. Dabei wurde vor allem ein möglicher Gehalt an Kernbrennstoffen thematisiert, aber vom BMU auch hinterfragt, ob Umgangsgenehmigungen nach § 7 StrlSchV vorhanden bzw. erforderlich seien und für welche betrieblichen Vorgänge dies ggf. relevant sei. In Gegenwart des BMU erklärte der vom NMU zugezogene Vertreter des LBEG unter Hinweis auf Berichte der GSF, dass sämtliche gemessenen Aktivitätskonzentrationen in den Salzlösungen unterhalb der Freigrenzen lägen. Überwacht werde auf Cäsium-137 und Tritium als Leitnuklide. Eine Umgangsgenehmigung für die betrieblichen Maßnahmen (Beprobung, Ableiten in den Tiefenaufschluss) sei daher nicht vorhanden und auch nicht erforderlich. Im Übrigen wurde auf die nach Ansicht des LBEG „umfassende“ Regelung des betrieblichen Strahlenschutzes und der Umgebungsüberwachung in der Anordnung nach § 19 AtG verwiesen, die seit 1978 regelmäßig fortgeschrieben worden sei. Auf Nachfrage des NMU wurde von einem Gesprächsteilnehmer des BMU am 18.06.2008 fernmündlich bestätigt, dass diese Aussage vom LBEG-Vertreter so getroffen worden sei. Dementsprechend enthält der vom BMU gefertigte abgestimmte Vermerk über dieses Gespräch [BMU 2007-1] die Feststellung, dass in Bezug auf geringfügige Lösungsmengen, die aufgrund von Betriebsvorgängen aus der Einlagerungszeit kontaminiert sein können, aufgrund der nach Berg- und Atomrecht bestehenden Zulassungen, Anordnungen und Genehmigungen vom NMU kein Regelungsbedarf gesehen werde.

Ausweislich der Akten des LBEG legte die GSF am 10.01.2008 den Sonderbetriebsplan Nr. 18/2007 „Umlagerung von kontaminierten Salzlösungen und Materialien in den Tiefenaufschluss“ in einer überarbeiteten Fassung vor [GSF 2007-3]. Der Sonderbetriebsplan enthält folgende Kernaussagen der GSF:

- Bei der Durchführung von Arbeiten zur Erstellung von Barrierebauwerken können möglicherweise kontaminierte Salzlösungen und Materialien auftreten.
- Die Kontaminationen lassen sich auf betriebliche Vorgänge aus der Einlagerungszeit zurückführen. Sie befinden sich in der Sohle von Fahrbahnen, die zu den Einlagerungskammern führen.
- Nur an wenigen Stellen wird die Freigrenze für Cs-137 als Leitnuklid überschritten.
- Lösungen mit Aktivitätskonzentrationen oberhalb der Freigabewerte der Anlage III Tabelle 1 Spalte 5 der StrlSchV müssen in den Tiefenaufschluss eingeleitet werden.
- Materialien, bei denen eine Kontamination nicht plausibel auszuschließen ist, werden ohne Messung in den Tiefenaufschluss verbracht. Hierzu können z. B. auch Messgeräte gehören. Kontaminierte Materialien werden in der Schaufel von Transportfahrzeugen in den Tiefenaufschluss befördert.
- Es wird von einem jährlichen Anfall von ca. 12 m³ kontaminierter Salzlösung ausgegangen. Das maximale Speichervolumen der Strecke 0 auf der 975-m-Sohle beträgt noch ca. 100 m³.
- Die Aktivitätskonzentrationen von Cs-137 als Leitnuklid werden voraussichtlich unterhalb von 100 kBq/l liegen.
- Die Arbeiten sind mit dem Langzeitsicherheitsnachweis kompatibel.

In einem Anhang wird der Transportweg der kontaminierten Lösungen dargestellt, ohne den Laugesumpf vor Kammer 12 konkret zu benennen.

Der Sonderbetriebsplan Nr. 18/2007 wurde dem NMU erst auf Nachfrage am 16.06.2008 (13.00 Uhr) von der Betreiberin vorgelegt.

Auf Grund einer Anfrage der Braunschweiger Zeitung am 10.06.2008 zu in Salzlösung in der Schachanlage Asse II gefundenem Cäsium-137 versuchte der zuständige Referatsleiter im NMU (RL-NMU) am Nachmittag des 10.06. beim LBEG nähere Auskünfte zu erhalten. Da im LBEG kein zuständiger Bearbeiter erreichbar war, rief RL-NMU den Strahlenschutzbeauftragten der Schachanlage Asse II (SSB-HMGU) an. SSB-HMGU erteilte RL-NMU telefonisch erste Auskünfte über mit Cäsium-137 belasteter Lauge, die an einer Stelle in der Nähe der Kammer 12 ein Mehrfaches der „Grenzwerte“ erreiche. RL-NMU gab diese Information an die Braunschweiger Zeitung weiter, die in der Ausgabe am 11.06.2008 erstmals über mit Cäsium-137 belastete Lauge berichtete [BZ 2008–1].

Als ergänzende Information erhielt RL-NMU von SSB-HMGU am 10.06. um 15:51 Uhr mit E-Mail einen Bericht zur Überwachung der Lauge auf Kontamination aus dem Bereich der südlichen Richtstrecke der 750-m-Sohle für den Zeitraum 01.07.2007 bis 31.12.2007 [HMGU 2008–1]. Eine Überschreitung der zulässigen Freigrenzen konnte diesem Bericht - entgegen der telefonischen Auskunft von SSB-HMGU - jedoch weder für Cäsium-137 noch für Tritium (HTO) entnommen werden.

Auf Grund zahlreicher Nachfragen aus der Presse und inzwischen auch aus dem Landtag wurde RL-NMU, der sich auf einem Seminar befand, am Morgen des 12.06.2008 von der Dienststelle über Mobiltelefon gebeten, eine Unterrichtung des AfUuK am 16.06.2008 zur Problematik kontaminierter Lauge vorzubereiten. Dazu sei ein Sprechzettel für den Staatssekretär bis zum 13.06.2008, 12.00 Uhr, vorzubereiten. RL-NMU bat daraufhin den zuständigen Referatsleiter des LBEG (RL-LBEG) ebenfalls über Mobiltelefon, ihm einen schriftlichen Bericht bis zum Morgen des 13.06.2008 vorzulegen.

Nach Rückkehr ins Büro am Morgen des 13.06.2008 fand RL-NMU folgende, per E-Mail eingegangene Informationen vor:

- Eine E-Mail des RL-LBEG zur „Überwachung der Lauge auf der 750-m-Sohle“ [LBEG 2008-1]
- Eine E-Mail einer Mitarbeiterin der Stabsstelle Öffentlichkeitsarbeit der SchachanlageASSE: „Stellungnahme zur Cäsium-137-Aktivitätskonzentration in der Salzlösung der 750-m-Sohle“ [HMGU 2008–2].

Die beiden E-Mails enthielten in Bezug auf die Überschreitung von Freigrenzen beim Cäsium-137 widersprüchliche Angaben. HMGU teilte u. a. mit:

„Es ist seit der Einlagerungszeit bekannt, dass im Niveau der 750-m-Sohle kontaminierte Laugen vorliegen. Diese Kontaminationen sind auf frühere Streckenkontaminationen während der Einlagerung (1967 – 1978) zurückzuführen. Zum überwiegenden Teil liegen diese Aktivitätskonzentrationen unterhalb der Freigrenze. Lokal begrenzte Bereiche in der zweiten südlichen Richtstrecke weisen in der Sohle Aktivitätskonzentrationen vom Dreifachen der Freigrenze auf. Es gibt keinerlei Hinweise, dass die oberhalb der Einlagerungskammern zutretenden Laugen in Kontakt zu den eingelagerten Abfällen in diesem Bereich stehen. An einer einzigen Stelle auf der 750-m-Sohle liegt eine Aktivitätskonzentration bis zum Achtfachen der Freigrenze vor. Dies ist der Laugensumpf vor Lagerkammer 12. Im Zuge betrieblicher Arbeiten werden diese kontaminierten Salzlösungen mit Zustimmung der Bergbehörde in den Tiefenaufschluss umgelagert. Diese Aktivitätskonzentrationen in den Salzlösungen stellen zu keiner Zeit eine Gefahr für das Betriebspersonal und die Umwelt dar, weil die hieraus resultierenden Strahlenexpositionen vernachlässigbar sind.“

RL-LBEG teilte dagegen mit:

„Auf Grund der bis heute vernachlässigbaren geringen Strahlenexposition der Belegschaft bei der Handhabung der nur geringfügig - **unterhalb der Freigrenzen der Strahlenschutzverordnung** - kontaminierten Lauge waren bis heute keine besonderen Strahlenschutzmaßnahmen anzuordnen“ (...)

„Grundsätzlich sind bei den auf der 750-m-Sohle untersuchten Lösungen zwei Bereiche zu unterscheiden. Der westliche Bereich zwischen den Rolllöchern 1 und 2 nördlich der der Einlagerungskammern 10, 8 und 4. Die im Jahr 1994 dort erstmalig an den genannten Rolllöchern gefasste Lösung ist folgendermaßen zu charakterisieren:

- Kontaminationen unterhalb der Freigrenzen der Strahlenschutzverordnung;
- Über die letzten 14 Jahre nahezu konstante Kontaminationen.

Der östliche Bereich der südlichen Richtstrecke vor den Einlagerungskammern 5, 6, 7, 11, 12, 1 und 2: Dieser Bereich war nie durch die Südflankenlösung beeinflusst. In diesem Bereich sind zu keiner Zeit Südflankenlösungen ausgetreten bzw. gefasst worden. Trotzdem wurden insbesondere im Bereich **nördlich der Kammer 12 in einem Laugesumpf**, in dem seit der Einlagerungszeit Salzlösungen aus dem Bereich der ehem. Kaliabbau gefasst wurden, Kontaminationen festgestellt. Einzige plausible Erklärung, die auch durch Protokolle von HMGU aus der Einlagerungszeit belegt ist, sind Kontaminationen aus der Einlagerungszeit (beschädigte Fässer etc.) die durch die in der Sohle befindliche zufließenden Lösungen aus dem Bereich der ehem. Kaliabbau mobilisiert wurden. Bei den zufließenden Lösungen aus dem Bereich der ehem. Kaliabbau handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um Versatzlösungen, da der über Jahrzehnte zum Versetzen der Kaliabbau eingebrachte Fabrikrückstand einen erheblichen Feuchtigkeitsüberschuss beinhaltet.

Derzeit stellt sich die Situation wie folgt dar.

Die gemessenen Cs-137-Aktivitätskonzentrationen in den Lauge führenden Sümpfen vor den Einlagerungskammern liegen insgesamt unterhalb der Freigrenzen gemäß Tabelle 1 Anlage III der Strahlenschutzverordnung“

Versuche von RL-NMU, diesen Widerspruch am Vormittag des 13.06.2008 aufzuklären, schlugen fehl, da sich RL-LBEG zu diesem Zeitpunkt bereits auf einer Urlaubsreise befand und telefonisch nicht erreichbar war. Vertreter des RL-LBEG sahen sich außer Stande, ad hoc Auskunft zu geben.

In der Unterrichtung des AfUuK am 16.06.2008 unterrichtete NMU insoweit auf der Grundlage der **von HMGU erhaltenen Informationen** zunächst allgemein über die partielle Überschreitung von Freigrenzen für Cäsium-137 an einigen wenigen Stellen.

Da für das NMU wegen der Nicht-Erreichbarkeit des RL-LBEG keine Möglichkeit einer umfassenden Sachverhaltsaufklärung innerhalb kürzester Zeit (über das Wochenende 14./15.06.2008) bestand, kam das NMU **unter Berücksichtigung der Darstellung des LBEG als der zuständigen Behörde** unter der Fachaufsicht des NMU jedoch insgesamt zu der vorläufigen Einschätzung, dass der Umgang mit kontaminierter Lauge **entsprechend den Bestimmungen der Strahlenschutzverordnung** erfolge. Ergänzende Aussagen des NMU bezogen sich auf das - bergrechtlich genehmigte - Umpumpen der Lauge innerhalb des Grubengebäudes sowie auf die Freigabe von nicht im Sinne der Strahlenschutzverordnung kontaminierter Lauge und deren Verbringung in andere Bergwerke. Ergänzend wird auf das stenografische Protokoll der 9. Sitzung des AfUuK verwiesen.

Auf Grund von Hinweisen des HMGU in der Sitzung des AfUuK am 16.06.2008 auf einen zugelassenen Sonderbetriebsplan erkundigte sich RL-NMU nach der Sitzung beim Werksleiter der Schachanlage Asse II (WL-HMGU) nach den konkreten Regelungen. WL-HMGU überreichte RL-NMU am 16.06.2008 gegen 13.00 Uhr den „Sonderbetriebsplan Nr. 18/2007, Umlagerung von kontaminierten Salzlösungen und Materialien in den Tiefenaufschluss“ sowie die Zulassung des LBEG vom 03.03.2008 [GSF 2007-3].

RL-NMU erhielt dadurch erstmals (über die von HMGU in der o. g. Sitzung bereits mündlich gegebenen Informationen hinaus) Kenntnis davon, dass das Umlagern von Salzlauge, deren Aktivitätskonzentration **oberhalb der Freigrenzen** der Anlage III Tabelle 1 Spalte 3 der StrlSchV liegt, in den Tiefenaufschluss **betriebsplanmäßig vom LBEG zugelassen war**. Eine Sichtung der inzwischen auch dem AfUuK vorliegenden Akten des LBEG hat bestätigt, dass das LBEG das NMU über diesen Sonderbetriebsplan nicht in Kenntnis gesetzt hatte. Auch in der o. g., eigens angeforderten Stellungnahme des RL-LBEG gegenüber dem RL-NMU vom 12.06.2008 [LBEG 2008–1] ist der fragliche Sonderbetriebsplan nicht erwähnt worden.

Auf Grund rechtlicher Zweifel an der Richtigkeit der vom LBEG zugelassenen Maßnahme informierte RL-NMU sofort die Hausleitung des NMU (Sts-NMU) über die neue Erkenntnislage. Sts-NMU bestellte darauf hin das LBEG und das HMGU zu einem fachaufsichtlichen Gespräch ein, das am 17.06.2008 unter Leitung des Sts-NMU stattfand und in dem eine erste Sachverhaltsaufklärung vorgenommen wurde. In diesem Gespräch teilte die Behördenleitung des LBEG mit, dass das LBEG über die Ableitung von kontaminierter Salzlösung aus dem Bereich vor Kammer 12 in den Tiefenaufschluss seit 2005 im Rahmen der Quartalsberichterstattung der GSF unterrichtet gewesen sei, nicht jedoch über die tatsächliche Höhe der Kontamination und die mehrfache Überschreitung der Freigrenzen. Dieser Sachverhalt sei auch dem LBEG erst seit

Vorlage des Sonderbetriebsplans Nr. 18/2007 in allgemeiner Form bekannt. Im Nachgang dieses Gespräches wies das NMU das LBEG an,

1. die im Zusammenhang mit der Verbringung von Salzlösung, deren Aktivitätskonzentration oberhalb der Freigrenze für Cs-137 lag oder liegt, in den Tiefenaufschluss (975-m-Sohle) erteilten Zulassungen, Anordnungen etc. bis spätestens 19.06.2008, 12.00 Uhr vorzulegen. Darüber hinaus wurde um Vorlage der diesbezüglichen Messberichte des HMGU gebeten.
2. Gegenüber HMGU sei unverzüglich schriftlich mitzuteilen, dass die Verbringung der in 1. genannten Salzlösung in den Tiefenaufschluss ab sofort zu unterbleiben habe, da das Vorliegen der dazu erforderlichen strahlenschutzrechtlichen Genehmigungen in Frage stehe.
3. Bis zum 19.06.2008, 12.00 Uhr einen detaillierten Bericht zu allen auf der Schachtanlage Asse II aufgetretenen Salzlösungen mit radioaktiver Kontamination vorzulegen.
4. Alle vom LBEG vorgesehenen Betriebsplanzulassungen, Genehmigungen, Anordnungen, Zustimmungen etc. für die Schachtanlage Asse II ab sofort bis auf Weiteres dem NMU vorab zur Zustimmung vorzulegen.

Der Erlass des NMU wurde unverzüglich durch das LBEG umgesetzt.

Am 19.06.2008 legte das LBEG fristgerecht die geforderten Unterlagen einschließlich eines Ordners mit Messergebnissen des HMGU zur Beprobung aller Laugemessstellen vor. Die Unterlagen sind dem Nds. Landtag mit Schreiben des NMU vom 03.07.2008 übersandt worden.

Bereits am 20.06.2008 referierte Sts-NMU in der 10. Sitzung des AfUuK über die neuen Erkenntnisse, die sich nach (auf Grund der Kürze der Vorbereitungszeit) vorläufiger Auswertung der Messergebnisse des HMGU zwischenzeitlich für das NMU ergeben hatten. Auf das diesbezügliche stenografische Protokoll wird ergänzend verwiesen.

Am Ende der Sitzung bat der AfUuK das NMU um „schnellstmögliche Vorlage eines ausführlichen Statusberichtes über die eingelagerten Stoffe, den Umgang mit ihnen und die rechtlichen Grundlagen dafür sowie über die Zuverlässigkeit des Betreibers“.

Zusammenfassend ist Folgendes festzustellen:

Erste zusammenfassende Ergebnisse über die in Sohllochern der 750-m-Sohle festgestellten Laugenkontamination wurden dem Bergamt nach Angaben der Betreiberin mit Schreiben der GSF am 15.03.1994 mitgeteilt.

Erste Hinweise auf Überschreitung der Freigrenze für Cs-137 finden sich in den regelmäßigen Berichten der Betreiberin, die dem LBEG Anfang 2002 vorgelegt wurden. Daraus

ergibt sich, dass die erste Überschreitung der Freigrenze für Cs-137 am 26.09.2001 festzustellen war.

Erstmalige Möglichkeit der Kenntnisnahme des NMU über kontaminierte Laugen bestand durch den Quartalsbericht Nr. 01/2006, vorgelegt mit Schreiben des LBEG vom 13.06.2006.

Der zuständige Referatsleiter im NMU erhielt erstmals am 10.06.2008 Kenntnis von der Überschreitung der Freigrenze für Cs-137 auf Grund seiner telefonischen Nachfrage bei HMGU.

Im Zeitraum von 1993 bis 2008 wurde das LBEG und das HMGU vom NMU mehrfach darauf hingewiesen, dass Kontaminationen von Salzlaugen zu melden seien.

2.3 Tritium

Zur Kontrolle der Eigenüberwachung der Betreiberin hat LBEG den niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) beauftragt, unabhängige Radioaktivitätsmessungen durchzuführen. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurde festgestellt, dass mit Ausnahme der Proben aus dem Laugensammelbecken auf der 490-m-Sohle in allen Proben Tritium-Aktivitätskonzentrationen vorlagen, die einen Eintrag an künstlichem Tritium erkennen lassen. Die Freigrenze für Tritium von $1\text{E}+9$ Bq/kg wird in keinem Fall überschritten (s. Kap. 3.2).

Mit dem von NLWKN vorgelegten Bericht vom Juli 2008 hat NMU erstmalig von Tritium Konzentrationen in den Salzlösungen Kenntnis erlangt.

Die Durchsicht der bislang vom LBEG dem NMU vorgelegten Akten (Zeitraum seit August 2001) zeigt, dass LBEG seit 1994 mit der regelmäßigen Berichterstattung der GSF grafische Darstellungen der Tritiumgehalte in den Lösungen erhalten hatte. Es wurden keine diskreten Messwerte berichtet. In den zugehörigen Berichten seit August 2001 wurde nicht auf Freigrenzenüberschreitungen hingewiesen. Es taucht lediglich der Hinweis auf, dass die Tritiumwerte um ihren Mittelwert schwanken.

Der vom HMGU vorgelegte Ordner mit detaillierten Messergebnissen [HMGU 2008-3] enthält nur Angaben für Cs-137, nicht jedoch für Tritium.

Auf Grund der Festlegung Kapitel 1.3 des Arbeits- und Zeitplans zur Erstellung des Statusberichts hat HMGU erst mit E-mail vom 25.08.2008 an LBEG (in Kopie an NMU) den Bericht „Umgang mit kontaminierten Salzlösungen, Betriebsmitteln und kontaminiertem Salz, Auswertung der Akten und Berichterstattung über den Hergang aus Sicht des HMGU einschließlich der Verbringung radioaktiv kontaminierter Betriebsabfälle“ vorgelegt [HMGU 2008-6]. Dieser Bericht

enthält eine Übersicht der Tritium-Freigrenzenüberschreitungen in Salzlösungen der Grube. In der tabellarischen Übersicht weist die Betreiberin zahlreiche Überschreitungen der Tritium-Freigrenzen für die Jahre 1988 – 2001 aus. Die maximale Überschreitung lag nach Angaben der Betreiberin bei Messstelle 8 vor und betrug im Februar 1993 das 75-fache der Freigrenze.

Bewertung

In der Strahlenschutzverordnung von 1989 lag die spezifische Aktivität für künstliche radioaktive Stoffe bei 100 Bq je Gramm. Mit der Novellierung der StrSchV vom 20.07.2001 wurden spezifische Freigrenzen eingeführt. Die spezifische Freigrenze für Tritium beträgt danach ab dem 01.08.2001 1E+6 Bq pro Gramm. Auf Grund der Erhöhung der Freigrenze für Tritium ab diesem Datum sind Überschreitungen der Freigrenze für Tritium in allen Messstellen nach dem 01.08.2001 nicht mehr zu verzeichnen.

Die Betreiberin hat die Aufsichtsbehörde nach bisher ausgewerteter Aktenlage des LBEG (Zeitraum bis August 2001) nicht auf die in der Zeit vor 2001 vorhandenen Freigrenzenüberschreitungen für Tritium hingewiesen. NMU wurden die detaillierten Messergebnisse erst mit E-Mail vom 25.08.2008 mitgeteilt.

Maßnahme

Die im Zeitraum 1988 – 2001 gemessenen Konzentrationen der Tritiumaktivitäten bedürfen der Überprüfung durch die Betreiberin sowohl hinsichtlich der Ursachenerforschung zur Herkunft kontaminierter Salzlösung als auch in Bezug auf den Langzeitsicherheitsnachweis /MN 2.3-1/.

3 Erforschung der Ursachen für kontaminierte Salzlösungen

3.1 Ursachenerforschung im Auftrag des BMBF

Das Vorhandensein von Cäsiumspuren (Cäsium-137) außerhalb der Einlagerungskammern hat eine detaillierte Analyse der Herkunft und der Konzentration erforderlich gemacht. Das BMBF als Gesellschafter HMGU und Zuwendungsgeber hat veranlasst, von unabhängiger Seite zuverlässige Informationen über die Herkunft der kontaminierten untertägigen Lösungen einschließlich ihres Nuklidinventars zu erheben. Hierzu wurde das Forschungszentrum (FZ) Jülich mit der Durchführung entsprechender Arbeiten beauftragt und gebeten, sich in Bezug auf die hochsalinaren Lösungen und salinaren Festkörper die TU Clausthal an den Untersuchungen zu beteiligen.

Der entsprechende Bericht [BMBF 2008-1] wurde am 15.08.2008 vorgelegt.

Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen können wie folgt zusammengefasst werden:

Die Herkunft der Lösungsproben gliedert sich wie folgt:

- Tümpel vor Kammer 12 mit den Bezeichnungen P2 bis P100 entsprechend der Tiefe der Probennahme
- Messstellen neben der Fahrbahn vor den Kammern 4 und 8
- Vor Zugang zu Kammer 10
- Rollloch 2
- Laugenentnahmestelle in Fahrbahnmitte vor Kammer 8
- Tropfstelle nahe der Messstellen neben der Fahrbahn vor den Kammern 4 und 8
- Sprengstoff-Lager
- Reichelt-Sümpfe
- Laugebecken auf der 658-m-Sohle.

Am Festkörper wurde eine Probe aus der Fahrbahndecke im Bereich der Kammer 8 und am Bodenkörper des Tümpels vor Kammer 12 entnommen. Eine Probe des Kaliflözes wurde ca. 10 m vor dem Laugentümpel der Kammer 12 genommen.

Der gegenwärtige Stand der Untersuchungen erlaubt gesicherte Aussagen zur kontaminierten Lösung vor Kammer 12 auf der 750-m-Sohle. Die Lösung vor Kammer 12 (geschätztes Volumen ca. 20 m³) steht offensichtlich auch bezüglich der Cs-137-Konzentration im Gleichgewicht mit dem Salzkörper am Boden des Tümpels. Dies belegt die Festkörperprobe (Bodensatz K12), die mit Salzkörpern durchsetzt war und bezüglich der Aktivitätskonzentration etwa um den Faktor 5 größer ist als die der reinen Lösung. Dieses Aktivitätsverhältnis kann auch beim Auskristallisieren von Carnallit aus der ursprünglichen Lösung festgestellt werden.

Unter der Annahme, dass das Volumen des Salzkörpers, mit dem die Lösung unmittelbar korrespondiert ebenfalls ein Volumen von ca. 20 m³ hat, führt die gemessene Aktivitätskonzentration leicht zu einer Gesamtaktivität von einigen GBq, die zur Zeit in der Lösung vor Kammer 12 ansteht. Die Höhe dieser Aktivität lässt darauf schließen, dass die Ursache der festgestellten Kontamination nicht allein auf nicht beseitigte Kontaminationen aus dem Einlagerungsbetrieb zurückzuführen ist. Restkontaminationen dieser Größenordnung wären sicherlich auch beim damaligen rauen Einlagerungsbetrieb beseitigt worden. Daraus kann geschlossen werden, dass zumindest ein Teil der Kontamination aus der Lagerkammer stammt. Ein besser fundierter Nachweis über die Herkunft der Kontaminationen könnte nur durch eine Beprobung des Bodens vor der Kammer 12 geführt werden. Falls jedoch die Herkunft der Aktivität aus der Lagerkammer

12 stammt, zeigen die Messergebnisse, dass bisher lediglich Cs-137 und Tritium mit der Lösung im Salzkörper transportiert worden sind.

Der Altversatz ist in den 1920er Jahren in die Kaliabbaue eingebracht worden. Er war und ist stark lösungsführend. Kammer 12 befindet sich nur 30 m südlich solcher Kammern. Durch das aufgelockerte Flöz ist mit allergrößter Wahrscheinlichkeit solche Lösung in die im Jahre 1974 noch leere Kammer 12 migriert. Dort war die Kammersohle von dieser Lösung getränkt, bevor dort eingelagert worden ist. Nach der Einlagerung muss es zum Kontakt mit dem Nuklidinventar dieser Kammer gekommen sein. Das heute außerhalb der verschlossenen Kammer 12 beobachtete Radionuklid-Inventar stammt aus dieser Kammer.

Gegenwärtig gibt es keine Anzeichen für einen Zutritt von Deckgebirgslösung in Kammer 12. Die auf der 750-m-Sohle beobachtete Deckgebirgslösung ist im Bereich von Kammer 10. Diese befindet sich im äußeren westlichen Bereich der Sohle, während sich Kammer 12 ganz im Osten befindet. Dazwischen sind keine Wegsamkeiten bekannt.

Die Vermutungen des HMGU, wonach das gesamte Radionuklidinventar der kontaminierten Lösungen aus nicht ordnungsgemäß entsorgter Fahrbahndecke stammt, welche beim Transportbetrieb in den 1970er Jahren kontaminiert wurde, kommt als alleinige Erklärung nicht in Betracht. Das besonders mobile Cs-137 müsste durch regelmäßiges Abpumpen des Sumpfes vor Kammer 12 dort mit der Zeit zurückgegangen sein. Beobachtet wird jedoch ein unregelmäßiger Verlauf der Cs-137-Aktivität.

Schließlich kommt als Herkunft des Inventars der Lösung vor Kammer 12 auch folgendes Szenario in Betracht: Undichte Fässer, Behälter mit flüssigen Abfällen sowie unsachgemäß transportierte oder bereits bei der Anlieferung beschädigte Behälter waren die Ursache für die Kontamination der Fahrbahn auf der 750-m-Sohle. Die kontaminierte Fahrbahndecke wurde in die noch nicht verschlossene Kammer 12 verbracht; dort ist das Fahrbahnmaterial mit der in der Kammersohle befindlichen Lösung in Kontakt gekommen und hat diese kontaminiert.

Die Lösung vor Kammer 10 am entgegen gesetzten, östlichen Bereich der 750-m-Sohle ist zutretende Deckgebirgslösung mit vernachlässigbarem Radionuklidinventar, lediglich geringe Mengen H-3 kommen dort vor. Die zu Kammer 12 vergleichsweise geringen Kontaminationen der Lösungen, wie sie augenblicklich vor den Kammern 4 und 8 angetroffen werden, sind nicht auf eine einfache Mischung von Deckgebirgslösung (vor Kammer 10) und der Lösung vor Kammer 12 zu erklären.

Bei den übrigen festgestellten Kontaminationen kann eher von einer verbliebenen Restkontamination oder mit Flüssigkeit in den Salzkörper eingedrungener Aktivität ausgegangen werden. Darauf deutet das große Konzentrationsgefälle zwischen den sehr nah beieinander liegenden Messstellen neben der Fahrbahn vor den Kammern 4 und 8 hin. Die Ausbreitung des höchst mobilen Tritiums von Kammer 12 ausgehend auf die gesamte Sohle ist wahrscheinlich und

plausibel. Dagegen ist das Cs-137 nach dem gegenwärtigen Stand der Untersuchungen auf Kammer 12 als Hauptquelle beschränkt. Die deutlich geringeren Aktivitäten in den Lösungen vor den Kammern 4 und 8 stammen eher nicht aus Kammer 12. Gegen eine Herkunft der Cs-Kontamination vor den Kammern 4 und 8 aus Kammer 12 spricht auch der Befund, dass das höchste Niveau der Strecke vor dieser Kammerreihe sich vor dem Zugang von Kammer 3 befindet. Ein einfacher hydraulischer Austausch kommt daher nicht in Betracht.

Bewertung

Als Ergebnis dieser Untersuchungen wurde festgestellt, dass die vor der Kammer 12 festgestellte Kontamination der Salzlauge durch den Kontakt des Nuklidinventars dieser Kammer mit der Salzlauge gekommen sein muss. Die Vermutungen des HMGU, wonach das gesamte Radionuklidinventar der kontaminierten Lösungen aus nicht ordnungsgemäß entsorgter Fahrbahndecke stammt, welche beim Transportbetrieb in den 1970er Jahren kontaminiert wurde, kommt als alleinige Erklärung nicht in Betracht. Daher ist der Ist-Zustand der Kontaminationen in der SchachanlageASSE weiterhin zu bewerten.

Maßnahme

Die im Auftrag des BMBF bislang durchgeführten Arbeiten zur Ursachenerforschung für kontaminierte Salzlösung sind mit aktuellen Informationen der Betreiberin [HMGU 2008-6] abzugleichen und fortzusetzen. Dazu ist ein Laugenkataster auf der Grundlage eines geeigneten Mess- und Überwachungsprogramms zu führen /MN 3.1-1/.

3.2 Untersuchungsprogramm des NLWKN

Das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) hat den Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) beauftragt die Eigenüberwachung des Betreibers in Hinblick auf die im Forschungsbergwerk ASSE II auftretenden Salzlaugen, die teilweise mit radioaktiven Stoffen kontaminiert sind zu kontrollieren und unabhängige Radioaktivitätsmessungen an den in der Schachanlage anzutreffenden Salzlaugen durchzuführen.

Ein Ziel dieser Untersuchung ist der Vergleich der Messwerte zwischen Betreiberin und NLWKN. Da die Werte der Betreiberin dem NLWKN bei Berichtserstellung nicht vorlagen, sollte dieser Vergleich vom LBEG vorgenommen werden.

Der Bericht des NLWKN zu den Untersuchungen liegt seit 01.08.2008 vor [LBEG 2008-2, Anlage]. Er wird hinsichtlich der geochemischen Aussagen durch den Bericht „Herkunft der kontaminierten Lösung vor Kammer 12 auf der 750-m-Sohle der SchachanlageASSE 2“ [BMBF 2008-1], siehe Kapitel 3.1, ergänzt.

LBEG und NLWKN haben vereinbart die nachfolgend genannten akkreditierten Low-Level-Messverfahren und die akkreditierte Ultraspuren-Analytik per induktiv gekoppelter Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) anzuwenden.

Tabelle 3.2-1: Aufstellung der vereinbarten Radioaktivitätsmessungen

Analytik	Verfahren	Aussage
Tritium H-3	LSC-Messung	Verifizierung von Betreiberangaben
γ -Radionuklide	γ -Spektrometrie	Verifizierung von Betreiberangaben
Uranisotope U-235/U-238	ICP-MS	Zeiger für die Notwendigkeit von zusätzlichen zeitintensiven Bestimmungen von α -Strahlern

Die Probenentnahme umfasste neun Messstellen, die – nach vorliegenden Informationen – innerhalb des Messprogramms zur Eigenüberwachung der Salzlaugen wiederkehrend beprobt werden.

Tabelle 3.2-2: Aufstellung der Probenentnahmestellen in der Reihenfolge der Entnahme

Lfd.- Nr. :	Messstellen- Nr.:	Bezeichnung
1	27	Auf dem Niveau 658 m
2	6	Auf dem Niveau 750 m vor Kammer 10
3	2	Auf dem Niveau 750 m vor Kammer 4
4	3	Auf dem Niveau 750 m vor Kammer 8, östlicher Zugang
5	4	Auf dem Niveau 750 m vor Kammer 8, westlicher Zugang
6	21	Auf dem Niveau 750 m vor Kammer 12
7	37	Auf dem Niveau 750 m vor Kammer 9, westlich
8	36	Auf dem Niveau 750 m vor Kammer 9, östlich
9	0	Speicherbecken auf dem Niveau 490 m

Da keine Rückstellproben aus der Eigenüberwachung der Salzlaugen vorlagen, wurde zum Vergleich der Messtechnik und der Ergebnisse eine parallele Messung der genommen Proben durch den Betreiber und den NLWKN durchgeführt.

Die durch den NLWKN durchgeführten Radioaktivitätsmessungen erfolgten mit akkreditierten Verfahren, die in Anlehnung an die „Messanleitungen für die Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt und zur Erfassung radioaktiver Emissionen aus kerntechnischen Anlagen“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit erstellt wurden. Neben umfangreichen Maßnahmen zur Qualitätssicherung, die Bestandteil der Akkreditierung sind, nimmt der NLWKN regelmäßig an nationalen und internationalen Ringversuchen teil.

In der Abbildung 3.2-1 sind die Messwerte der nachgewiesenen Radionuklide (für Tritium, Cäsium-137 und Cobalt-60 wurden Werte oberhalb der jeweiligen Nachweisgrenze gemessen) einschließlich der Messunsicherheiten in der Reihenfolge der Probenentnahme entsprechend den Messstellen-Nummern der Tabelle 2 aufgetragen. Die Darstellung der Aktivitätskonzentrationen erfolgt im logarithmischen Maßstab.

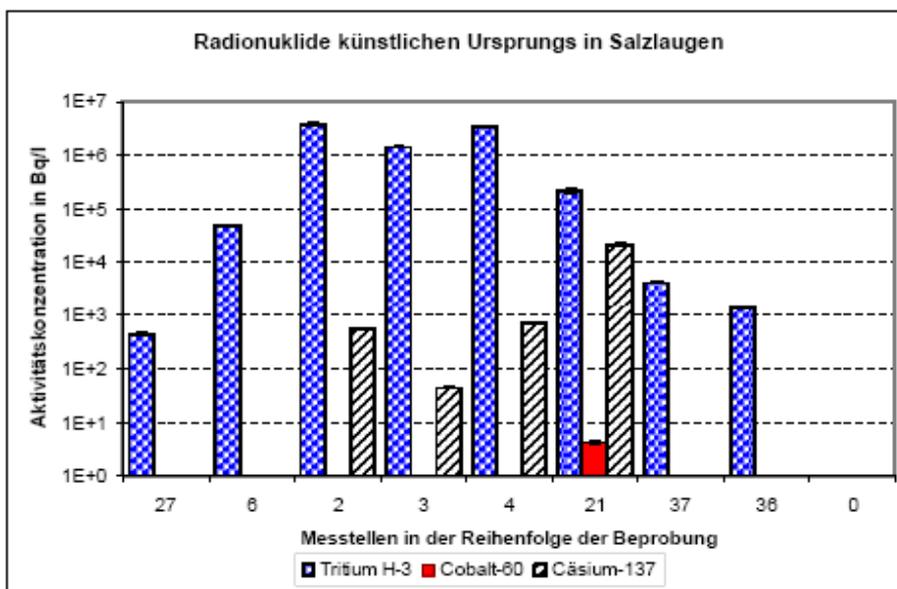


Abbildung 3.2-1: Übersicht der Messwerte für Radionuklide künstlichen Ursprungs

Tritium (H-3) kommt in der Umwelt als natürliches Radionuklid vor. Oberflächengewässer, die nicht durch künstliches Tritium belastet sind, weisen in der Regel Aktivitätskonzentrationen unterhalb von 2 Bq/l auf.

Mit Ausnahme der Proben aus der Messstelle 0, lagen in allen Proben Tritium-Aktivitätskonzentrationen vor, die einen Eintrag an künstlichem Tritium (Aktivitätskonzentrationen oberhalb von 2 Bq/l) erkennen lassen.

Auffällig ist das Vorkommen von Tritium an der Messstelle 27 auf dem Niveau 658 m, das oberhalb der Einlagerungskammern auf dem Niveau 750 m liegt (vgl. hierzu Kap. 6.4.1).

Cäsium-137 (Cs-137) liegt ausschließlich als Radionuklid künstlichen Ursprungs vor. Niedersächsische Oberflächengewässer weisen Aktivitätskonzentrationen in der Größenordnung von $1\text{E-}3$ Bq/l, u. a. als Folge des Reaktorunfalls in Tschernobyl, auf.

An den Messstellen 27, 6, 37, 36 und 0 lagen die Cs-137 Aktivitätskonzentrationen unterhalb der Nachweisgrenze. An vier von den insgesamt neun Messstellen, an den Stellen 2, 3, 4 und 21, wurden Aktivitätskonzentrationen an Cs-137 von $4,4 \text{ E+}1$ bis $2,1 \text{ E+}4$ Bq/l nachgewiesen, wobei an der Stelle 21 die höchste Aktivitätskonzentration vorgefunden wurde.

Cobalt-60 (Co-60), ein Radionuklid künstlichen Ursprungs, wurde ausschließlich in der Probe der Messstelle 21 mit einer Aktivitätskonzentration von $4,3$ Bq/l ermittelt.

Hinweise auf weitere Radionuklide künstlichen Ursprungs konnten aus den Messungen mittels γ -Spektrometrie (≥ 100 keV) nicht erhalten werden. Zur Überprüfung auf α -Strahler, wurden ICP-MS-Messungen durchgeführt. Die Messungen ergaben keinen Hinweis auf α -Strahler, die über das erwartete Niveau der Radionuklide natürlichen Ursprungs hinausgehen.

In Abbildung 3.2-2 sind die Messwerte für die Radionuklide natürlichen Ursprungs einschließlich der Messunsicherheiten in der Reihenfolge der Probenentnahme entsprechend den Messstellen-Nummern der Tabelle 2 aufgetragen. Die Darstellung der Aktivitätskonzentrationen erfolgt im logarithmischen Maßstab.

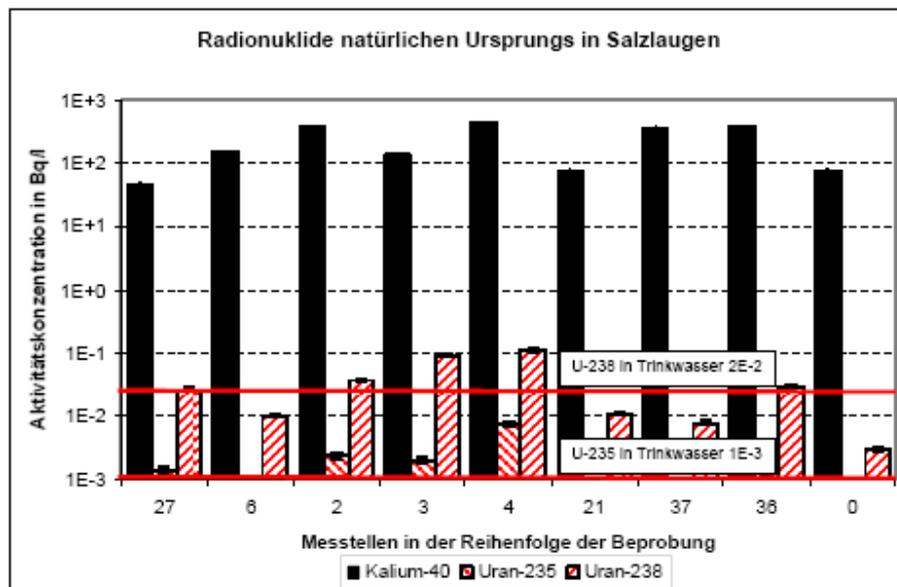


Abbildung 3.2-2: Übersicht der Messwerte für Radionuklide natürlichen Ursprungs

Kalium-40 (K-40) ist ein primordiales Radionuklid, das als natürliches Radionuklid im Kalium vorliegt. Kalium ist auf Grund der hohen Löslichkeit seiner Salze weit verbreitet und ist in sehr vielen Bereichen nachweisbar. Die Unterschiede in den Aktivitätskonzentrationen sind im Rahmen dieser Untersuchung nicht interpretierbar, können aber zur Verifizierung der Betreiberdaten herangezogen werden.

Uran-235 (U-235) und **Uran-238** (U-238) sind, wie das Kalium-40, primordiale Radionuklide, so dass auch Sie als natürliche Radionuklide in der Umwelt mit einem in der Regel festen Isotopenverhältnis vorliegen. Die nachgewiesenen Aktivitätskonzentrationen bewegen sich auf dem Niveau, das die Strahlenschutzkommission des Bundes (SSK) für nicht durch Uran-Bergbau belastetes Trinkwasser zur Berechnung der natürlichen Strahlenbelastung ausgewiesen hat (vgl. hierzu Abbildung 2).

Im Rahmen der ICP-MS-Messungen wurden die Nuklidmassen 235 und 238 ermittelt, nicht aber die Nuklidmassen 239, 240 und 241. Damit liefern die ICP-MS-Messungen keine Hinweise auf die Nuklide Plutonium-239, Plutonium-240 und Americium-241.

In der nachfolgenden Tabelle 14 sind die mit der ICP-MS erreichten Nachweisgrenzen in ng/l und Bq/l angegeben.

Tabelle 3.2-3: Aktivitätskonzentrationen für ausgewählte α -Strahler aus der Nachweisgrenze für Uran-238 ermittelt

Nuklid	Nachweisgrenze in ng/l	Nachweisgrenze in Bq/l
U-238	<1.7E+00	<2,1E-05
Pu-239	<1.7E+00	<3.9E+00
Pu-240	<1.7E+00	<1.4E+01
Am-241	<1.7E+00	<2.1E+02

Bewertung

Ein wesentliches Ergebnis der Untersuchung des NLWKN ist das Vorkommen von Tritium in Laugenbehältern auf der 658-m-Sohle oberhalb der Einlagerungskammern auf der 750-m-Sohle. Hierdurch erlangte das NMU erstmals Kenntnis davon, dass in der bislang von der Betreiberin als „kontaminationsfrei“ betrachteten Lauge, künstliche Radionuklide enthalten sind.

Dies hat dazu geführt, dass für das zukünftige Freigabeverfahren eine vollständige Nuklidanalyse gefordert wird.

3.3 Salzlösungszuflüsse im Bereich der 775-m-Sohle (Messstelle 109)

Die Laugenmessstelle 109 befand sich in der Firste der sogenannten Belgierstrecke im Osten der 775-m-Sohle. In diesem Streckenbereich befindet sich heute die Strömungsbarriere 775-3. In der Unterlage [HMGU 2008-3] vom 18.06.2008 sind die Messwerte der Messstelle 109, das sind die Laugenmenge, der Zufluss pro Tag, die Dichte, die Temperatur, die Cs-137-Konzentration und teilweise auch Co-60- und Cs-134-Konzentrationen mitgeteilt worden. Der Sammelzeitraum der Laugenmenge ist jeweils angegeben. Dieser Sammelzeitraum variiert stark, von wenigen Tagen bis hin zu einigen Monaten.

Seit dem 23.03.2005 wird nach Angaben des HMGU wegen versiegenden Laugenflusses keine Laugenmenge mehr nachgewiesen. Am 15.07.2005 ist die Laugenmessstelle 109 nach den Angaben in dem Bericht überbohrt und am 27.07.2005 mit „Magnesia“ verpresst worden.

Erstmals gesammelt worden sind Laugen der Messstelle 109 vom 06.09.1995 bis zum 12.09.1995. Die in der o. g. Unterlage ausgewiesene Cs-137-Konzentration betrug 50.000 Bq/l. Diese Konzentration stieg innerhalb einer Woche im Zeitraum 15.09.1995 bis 18.09.1995 auf 107.000 Bq/l an. Nachfolgend wird eine kontinuierliche Abnahme der Cs-137-Konzentration bis Mitte 2001 verzeichnet. Ab Mitte 2001 steigt die Konzentration dann wieder an und erreicht im Zeitraum vom 17.08.2004 bis zum 13.09.2004 den mit 147.200 Bq/l dokumentierten Maximalwert. Wurden anfangs nur geringe Laugenmengen festgestellt (1995 bis Ende 1996) erhöhten sich die Laugenmengen in den nachfolgenden Sammelzeiträumen auf über 1 Liter und erreichten, mit geringen zwischenzeitlichen Abweichungen bis über 5 Liter, gesammelt teilweise im Zeitraum von einem Monat. Dieses spiegelt sich auch in den dokumentierten Messwerten zum Tageszufluss wieder.

Der Bericht enthält keine Angaben zur Herkunft der kontaminierten Salzlösungen (KSL).

Im GSF-Bericht „Strömungsbarriere SB 775-3- Bautechnischer Nachweis -“ vom 23.05.2006 [GSF 2006-2] wird diese Messstelle auf der Seite 24 als „kontaminierte, Lauge führende Bohrung von der 750-m-Sohle“ bezeichnet.

Im GSF-Bericht „Bau von Äußeren Barrieren Geologischer Standortbericht“ vom 13.03.2006 [GSF 2006-2] heißt es zur Herkunft der KSL: „Bei den Salzlösungen handelt es sich um Betriebslösungen, die im Zusammenhang mit der Einlagerungskammer 6/750 stehen. Die Bohrung M 109 wurde im Juli 2005 erfolgreich mit Magnesiamörtel verpresst und ist seitdem trocken.“

Bewertung

Nach den Verlautbarungen in den GSF-Berichten ist ein Zusammenhang zwischen der Messstelle 109 und der direkt hierüber befindlichen Einlagerungskammer 6 auf der 750-m-Sohle wahrscheinlich. Über welche Wegsamkeiten genau die KSL auf die 775-m-Sohle austrat, bleibt im Einzelnen unbekannt. Austrittsort war die Bohrung M 109 in der Firste der „Belgierstrecke“ der 775-m-Sohle.

Ob die Messstelle von selbst trocken gefallen (versiegt) ist, oder erst nach dem Verpressen trocken fiel, konnte durch NMU noch nicht abschließend geklärt werden.

Fermündlich wurde von HMGU nochmals das natürliche Trockenfallen (Versiegen) bekräftigt. HMGU sieht einen möglichen Zusammenhang zwischen der dokumentierten Kontamination und der Einlagerungskammer 6 auf der 750-m-Sohle, wobei auf die Unwägbarkeiten bzgl. der Wegsamkeiten von der 750-m-Sohle zur 775-m-Sohle hingewiesen wurde.

In den regelmäßigen Berichten des HMGU an LBEG zur Überwachung der Lauge auf Kontamination aus dem Bereich der südlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle und der 775-m-Sohle im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes sind die Messwerte der Messstelle 109 jeweils mitgeteilt worden. Ausweislich der Akten des LBEG und des NMU sind diese Berichte dem NMU nicht vorgelegt worden, so dass NMU keine Kenntnis von der Überschreitung der Freigrenzen in der Messstelle 109 hatte.

Die wesentlichen Messdaten der Messstelle 109 sind dem NMU erst mit der Unterlage [HMGU 2008-3] zugegangen.

Maßnahme

Die aus der Messstelle 109 vorliegenden Erkenntnisse zu einem Zutritt kontaminierter Salzlösung aus der Einlagerungskammer 6/750-m-Sohle in die „Belgierstrecke“ auf der 775-m-Sohle sind im Rahmen des Schließungskonzeptes für die Schachtanlage Asse II zu berücksichtigen /MN 3.3-1/.

3.4 Ergänzende Sachverhaltsdarstellung durch Befragung ehemaliger Mitarbeiter von LBEG und HMGU

3.4.1 LBEG

Das Ergebnis der Befragung ehemaliger Mitarbeiter des LBEG in Bezug auf besondere Vorkommnisse während der Einlagerungszeit wurde als Anhang zum Bericht des LBEG am 01.08.2008 vorgelegt [LBEG 2008-2]. Die Ergebnisse der Befragung können wie folgt zusammengefasst werden:

Ziel der Gespräche mit den ehemaligen Mitarbeitern war die Klärung der Frage, ob durch Vorfälle während des Einlagerungszeitraumes eine Erklärung für die hohen Nuklid-Konzentrationen in der Laugestelle 21 gefunden werden können. Dabei war die Frage wichtig, ob neben dem Vorfall vom 18.12.1973, bei dem die Fahrbahn im Füllort der 750-m-Sohle und auf dem Weg zur Einlagerungskammer 12 auf eine Fläche von 250 m² kontaminiert worden war, weitere Vorfälle bekannt sind, die zu einer Kontamination im Einlagerungsstreckenbereich beigetragen haben könnten.

Bis auf einen war allen befragten Mitarbeitern der Vorfall aus dem Jahre 1973 entweder grundsätzlich oder auch in weiteren Einzelheiten bekannt, bei dem radioaktive Stoffe auf der 750-m-Sohle der Asse so freigesetzt worden waren, dass Dekontaminationsmaßnahmen notwendig wurden. Zwei Mitarbeiter, die einen intensiven und langjährigen Umgang mit der Asse II auch während der Einlagerungszeit hatten, schlossen aus, dass sich vergleichbare Vorfälle auf der Asse erneut ereignet hätten.

Weiterhin bleibt festzuhalten, dass während der Einlagerungszeit eine Reihe von Gebinden von schwach radioaktiven Stoffen beim Abkippen in die Kammern mit Versturztechnik verformt und/oder durch das Abkippen geöffnet wurden. Abgesehen von der Tatsache, dass diesen Metallfässern keine dauerhafte Rückhaltewirkung zugemessen wurde, könnte der entsprechende radioaktive Inhalt in einem solchen Fall bei Laugenkontakt sofort ausgewaschen werden.

3.4.2 HMGU

Der Bericht des HMGU zur Befragung ehemaliger und langjähriger Mitarbeiter der Schachtanlage Asse wurde mit E-Mail des HMGU vom 08.08.2008 vorgelegt [HMGU 2008-4].

In der Zeit vom 08.07.08 bis 25.07.08 wurden insgesamt 20 ehemalige und langjährige Mitarbeiter befragt, um aus deren Erinnerung heraus Einzelheiten aus der Einlagerungszeit erfahren zu können, die möglicherweise Hinweise zur Klärung des Sachverhaltes und zur möglichen Her-

kunft der Kontaminationen in dem Laugensumpf vor der Kammer 12 auf der 750-m-Sohle geben könnten.

Folgende Schwerpunkte wurden den Befragungen zu Grunde gelegt:

- Wie war der Zustand der Kammern auf der 750-m-Sohle (vor allen Dingen die Kammern 1, 2 und 12) vor der Einlagerung?
- Wie wurden die Kammern für die Einlagerung vorbereitet?
- Wie war die Vorgehensweise bei der Einlagerung?
- Wie war der Zustand der angelieferten Fässer?
- Wurden auch flüssige Abfälle angeliefert? Traten Flüssigkeiten aus den Abfallfässern aus?
- Gab es über Tage besondere Vorkommnisse (Zwischenfälle, Unfälle) bei der Anlieferung?
- Gab es unter Tage besondere Vorkommnisse (Zwischenfälle, Unfälle) bei der Einlagerung?
- Sind in den 70er und 80er Jahren im Rahmen der betrieblichen Abfallentsorgung auch andere Abfälle – vor allen Dingen flüssige – entsorgt worden?

Im Bericht [HMGU 2008-4] zieht HMGU folgendes Fazit aus der Befragung:

„Aus der Befragung der ehemaligen und langjährigen Mitarbeiter wurden zum einen bereits bekannte Situationen und Vorkommnisse aus der damaligen Einlagerungszeit bestätigt, wie z. B. der Zustand der Abbaue und Strecken auf der 750-m-Sohle, die Durchführung der Einlagerung und besondere Vorkommnisse bei der Einlagerung, die der Behörde gemeldet wurden (z. B. die großflächige Kontamination im Jahr 1973 auf der 750-m-Sohle vor Abbau 12). Zum anderen wurden aber auch Fakten genannt, die zumindest der heutigen Betriebsleitung bisher nicht bekannt waren, wie z. B. die Einlagerung von flüssigen radioaktiven Abfällen sowie der Zustand der Fässer zu Beginn der Einlagerungszeit, die teilweise Beschädigung von Fässern beim Einlagerungsvorgang und der Verbleib von bestimmten betrieblichen Abfällen, insbesondere flüssige Abfälle, wie z. B. Öle und Bohrschlämme, in der Grube.

Für die Herkunft der Kontaminationen in der Salzlösung vor Kammer 12 auf der 750-m-Sohle gab es bislang zwei Erklärungen:

1. Während der Einlagerungszeit von 1967 bis 1978 ist es im laufenden Einlagerungsbetrieb immer wieder zu Kontaminationen auf den Streckensohlen gekommen. Diese wurden so weit möglich entfernt und die Fahrbahn wieder mit Salz überdeckt. Da die Streckensohle unter Salzlösung stand, ist es denkbar, dass nicht die gesamte Kontamination entfernt werden konnte und bis heute an Ort und Stelle verblieben ist. Durch die Erstellung eines Sumpfes wurde die Streckensohle drainiert, die stehende Salzlösung kam in Bewegung und die Kontaminationen gelangten in den Sumpf.

2. Nahezu die gesamte 750-m-Sohle steht unter Salzlösung, die aus dem Carnallit-Baufeld stammt. Es ist auch vorstellbar, dass diese Salzlösung in die Einlagerungskammern 1, 2, 12 oder 11 gelangt ist und mit den Fässern Kontakt bekommen hat. Die Fässer korrodieren und die Radionuklide gelangen so über die Lösung in den Sumpf vor Kammer 12. Die Lösungsbewegung aus den Einlagerungskammern heraus kann möglicherweise auf die fortschreitende Konvergenz in den Einlagerungskammern, die mit Sohlenhebungen einhergeht, zurückgeführt werden.

Aus den Befragungen der Mitarbeiter hat sich u. a. ergeben, dass zumindest in den ersten Jahren der Einlagerungszeit, als es noch keine Annahmebedingungen gegeben hat, auch flüssige Abfälle angeliefert worden sind. In Fässern, in denen die Abfälle mit Beton verfestigt und mit Bitumen übergossen wurden, bildete sich Überschusswasser, so dass stark davon auszugehen ist, dass auch in diesen Fässern Flüssigkeit vorhanden sein muss.

Aus den Befragungen ging auch hervor, dass diese Fässer teilweise auch sehr schnell korrodiert sind. Aus dieser Tatsache heraus lässt sich schließen, dass im Laufe der langen Zeit (über 40 Jahre) zahlreiche weitere Fässer, in denen sich Flüssigkeiten befanden, durchkorrodiert sind, so dass sich also kontaminierte Flüssigkeiten im vor dem Einlagerungsvorgang hergerichteten Sohlenbereich der Abbaue befinden können.

Der bereits bekannte Vorfall im Dezember 1973 vor der Kammer 12, bei dem es zu großflächigen Kontaminationen in der Sohle gekommen ist, wurde durch die Befragungen bestätigt.

Auf Grund dieser Angaben ist eine Kombination aus den o. g. Möglichkeiten 1 und 2 zur Erklärung der Herkunft der kontaminierten Salzlösungen vor der Kammer 12 auf der 750-m-Sohle ebenfalls denkbar.“

Bewertung

Die Ergebnisse der Befragung langjähriger Mitarbeiter des HMGU in Verbindung mit den Ergebnissen der Ursachenforschung zur Herkunft kontaminierter Salzlösung bekräftigen die Erklärung, dass die Kontamination der Salzlösung im Laugesumpf vor der Kammer 12 aus der Einlagerungskammer stammt. Hierfür sprechen vor allem die nach wie vor hohen Cs-137-Gehalte (vgl. Kap. 3.1). Zwar wurden in der Kammer 12 auf Grund des Zeitraums der Einlagerung (1973-1974) vermutlich keine flüssigen Abfälle mehr eingelagert. Vor allem die gesicherte Information, dass in der die Sohle in allen Kammern der 750-m-Sohle vom Beginn der Einlagerungen an mit Versatzlauge durchfeuchtet war und die Tatsache, dass einige der Fässer beim Stapeln beschädigt worden sind, sprechen für eine Herkunft der kontaminierten Salzlösung aus Kammer 12.

Mit E-Mail vom 29.08.2008 wurden vom BMU ergänzende Informationen über ein Vorkommnis am 10.09.1980 (geplatztes Fass) übermittelt. Dieser Sachverhalt ist in der Darstellung von HMGU nicht enthalten.

Maßnahme

Es ist eine vollständige Dokumentation über Betriebsstörungen anzulegen /MN 3.4-1/.

4 Überprüfung von Organisations- und Kommunikationsstrukturen

4.1 HMGU

Mit Schreiben vom 19.08.2008 an das NMU wurde der „Zwischenbericht des HMGU über die Selbstevaluierung des Geschäftsbereichs Schachanlage Asse“ [HMGU 2008-5] vorgelegt.

Im Folgenden werden **wesentliche Inhalte und Ergebnisse** der Selbstevaluierung aus dem o. g. Bericht dargestellt. Im Übrigen wird auf den o. g. Bericht verwiesen.

HMGU beschreibt in dem Bericht Folgendes:

Profil des Betreibers

Das Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH) sei eine Großforschungseinrichtung in der Trägerschaft des Bundes und des Freistaates Bayern. Das Helmholtz Zentrum München konzentrierte sich bei seinen Forschungsvorhaben auf den Bereich Environmental Health.

Das Helmholtz Zentrum München beschäftige derzeit in 23 wissenschaftlichen Instituten, der Schachanlage Asse und anderen Organisationseinheiten ca. 1.820 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das Zentrum verfüge mit den Mitteln der institutionellen Förderung (Zuwendungen), die über die sog. Programmorientierte Förderung zugewiesen werden, sowie Drittmittelinwerbungen über ein jährliches Budget von ca. 183 Mio. € (Stand 2007). Darin enthalten seien die Mittel des Projektes „Verschluss des Schachanlage Asse“, das als Sonderfinanzierung des Bundes behandelt wird. Für das Gesamtprojekt sei derzeit eine Projektsumme von 465 Mio. € ausgewiesen.

Auf der Schachanlage Asse seien derzeit 245 Personen beschäftigt. Daneben werden zahlreiche Arbeiten durch Fremdpersonal und zusätzliche Sachverständige durchgeführt bzw. begleitet.

Seit Einstellung der wissenschaftlichen Arbeiten Mitte der 90iger Jahre diene der Betrieb der Schachanlage Asse ausschließlich der Vorbereitung der sicheren Schließung des Bergwerks. Oberstes Ziel der derzeit durchgeführten Schließungsarbeiten sei die Einhaltung der Schutzziele zum Nachweis der Langzeitsicherheit. Diese Schutzziele seien insgesamt aus den Empfehlungen und Richtlinien international anerkannter Institutionen abgeleitet. Die Einhaltung der Schutzziele würden im Rahmen des Schließungsverfahrens durch einen Langzeitsicherheitsnachweis belegt.

Selbstbewertung der Chronik und des Schließungskonzepts:

Aus der Chronik der Schachtanlage Asse II gehe hervor, dass die Asse als Bergwerksbetrieb zu qualifizieren sei. Von ihrer Zweckbestimmung und den über Jahrzehnte durchgeführten Arbeiten sei sie ein Bergwerk und unterliege damit in erster Linie dem Rechts- und Organisationsregime des Bergrechts. Die Asse sei zu keiner Zeit als Endlager bestimmt oder rechtlich qualifiziert worden.

Auf Grund ihrer wechselvollen Geschichte weise die Asse zwei Besonderheiten auf, die in rechtlicher und organisationstechnischer Hinsicht zu berücksichtigen seien:

- In der Schachtanlage Asse lagerten schwach- und mittelaktive radioaktive Abfälle. Daher müsse während der Betriebsphase eine permanente Strahlenschutzüberwachung gewährleistet sein. Beim Schließungskonzept stehe die langfristige Sicherheit unter Strahlenschutzgesichtspunkten im Vordergrund.
- Der Betrieb eines Bergwerks im Rahmen der Organisation einer Forschungseinrichtung stelle einen Sonderfall dar. Ungeachtet der generellen Leitungs- und Organisationsverantwortung durch die Geschäftsführung sei in fachlicher Hinsicht eine weitgehende Autarkie des Bergwerksbetriebs notwendig und geboten.

Organisation und Personal

Im Bericht [HMGU 2008-5] sind die Details zu Organisation und Personal dargestellt. HMGU kommt diesbezüglich zu folgender Bewertung:

Die Schachtanlage Asse verfüge über einen klaren organisatorischen Aufbau. Die Führungsstrukturen und Verantwortlichkeiten seien geregelt. Mit dem Organisationshandbuch und dem Qualitätsmanagementhandbuch seien die Regelungen dokumentiert. Durch Berichtspflichten und Einzelprüfungen werde die Einhaltung der Regelungen sichergestellt.

Die personelle Ausstattung der Schachtanlage sei in quantitativer und qualitativer Hinsicht für den Bergwerksbetrieb ausreichend. Auf die bereits eingeleiteten Maßnahmen zum Ausbau des Geschäftsbereichs werde gesondert eingegangen.

Die Finanzierung des Betriebs und der erforderlichen Maßnahmen zur Vorbereitung der sicheren Schließung der Asse sei durch den Bund sichergestellt. Ebenso sei die notwendige Deckungsvorsorge für eventuelle nukleare Schadensfälle vorhanden.

Es bestehe ein geordnetes Berichtswesen gegenüber der Geschäftsführung, den Gesellschaftern und Zuwendungsgebern. Systembedingte Mängel in der Organisation und Führung der Schachtanlage Asse würden im Rahmen der Selbstevaluierung daher nicht festgestellt.

Der Betrieb der Schachanlage Asse richte sich nach dem Rechts- und Ordnungsregime des Bergrechts. Besondere Anforderungen, die sich aus den Strahlenschutzvorschriften oder dem Atomrecht ergeben, würden im Rahmen des bergrechtlichen Regimes aufgegriffen und geregelt (Details s. Bericht des HMGU). Der Betrieb wird von HMGU wie folgt bewertet:

Das Bergrecht stelle mit dem Betriebsplanverfahren ein besonderes Rechtsinstitut für die präventive und laufende Betriebsüberwachung zur Verfügung. Alle wesentlichen Arbeiten in der Schachanlage Asse seien über dieses Verfahren bekannt, genehmigt und dokumentiert. Dieses Verfahren ermögliche nicht nur eine behördliche, sondern auch eine Eigenkontrolle des Unternehmens. Die internen Anforderungen an die Qualitätssicherung seien darüber hinaus durch das Qualitätsmanagementhandbuch definiert. Die daraus resultierenden Anforderungen an den Betrieb würden vollumfänglich erfüllt, ein Organisationsdefizit könne nicht festgestellt werden.

Die existierenden Alarm- und Notfallpläne seien für den sicheren Betrieb der Schachanlage Asse ausreichend. Ein darüber hinausgehender Regelungsbedarf sei nicht ersichtlich.

Strahlenschutz

Die Einzelmaßnahmen des Strahlenschutzes sind im Bericht detailliert dargestellt. HMGU kommt zu folgender Bewertung:

Der Bereich Strahlenschutz auf der Schachanlage sei angemessen ausgestattet, um die wichtige Aufgabe der strahlenschutztechnischen Überwachung des Betriebs sicherzustellen. Die notwendige Fachkunde sei vorhanden. Die Messungen und Ergebnisse würden regelmäßig mit den zuständigen Aufsichtsbehörden besprochen. Sie würden zusammengefasst und in den jährlichen Berichten veröffentlicht. Sollte in Zukunft eine Erweiterung der Messprogramme und eine detaillierte Veröffentlichung der Messergebnisse gewünscht oder für notwendig befunden werden, stehe dem von Seiten des Betreibers und der Schachanlage Asse nichts entgegen.

Organisatorische Weiterentwicklung und Ausblick

Die in dem Bericht [HMGU 2008-5] enthaltenen Ausführungen des HMGU werden im Wortlaut wiedergegeben:

„Die Maßnahmen zur Schließung der Schachanlage Asse haben eine Größenordnung und Bedeutung erlangt, die mit der bisherigen Organisationsstruktur nicht mehr bewältigt werden können. Das jährliche Finanzvolumen für die Schachanlage Asse hat sich in den letzten drei Jahren verdoppelt. Der Umfang der im gesetzten Zeitrahmen zu leistenden Arbeiten verlangt effizientere Abläufe und Strukturen. Die Notwendigkeit einer aktiven und umfassenden Kommunikationsarbeit in der Region zeichnet sich seit längerem ab. Zudem sind auch Veränderungen im Genehmigungsverfahren für die Schließung zu erwarten, die einen größeren Stab von eingearbeiteten Fachleuten und spezialisierten Juristen erfordern.“

Änderung des Rechtsregimes für die Schließung der Schachanlage und organisatorische Konsequenzen

Nach Einstellung der Forschungsarbeiten der Schachanlage Asse und Einholung mehrerer Rechtsgutachten sind die beteiligten Ministerien und Landesbehörden zur einvernehmlichen Auffassung gelangt, dass die Schachanlage nach Bergrecht zu schließen ist. Mit Schreiben vom 13.12.1995 teilte das damalige Bundesministerium für Forschung und Technologie mit, dass mit dem Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) entsprechende Übereinstimmung erzielt worden sei und bittet die GSF, auf dieser Grundlage die Vorbereitung zur Schließung der Schachanlage Asse zu treffen (s. Chronik Kapitel C).

Auf dieser Basis hat die GSF im Juni 1997 einen Rahmenbetriebsplan „*zukünftige Arbeiten auf der Schachanlage Asse*“ beim Bergamt Goslar eingereicht. Darin werden die neben der Verfüllung der Abbaue noch durchzuführenden Arbeiten zur Schließung der Schachanlage beschrieben. Der Rahmenbetriebsplan wurde am 25.11.1997 nach Bundesberggesetz zugelassen.

Die Anwendung des Bergrechts wurde bis in jüngster Zeit immer wieder von den zuständigen Ressorts bestätigt, beispielsweise im Schreiben von Herrn Staatssekretär Prof. Dr. Meyer-Krahmer (BMBF) vom 09.03.2007 an Herrn Staatssekretär Machnig (BMU). Entsprechende Äußerungen liegen auch von Frau Bundesministerin Schavan und Herrn Bundesminister Gabriel vor.

Auf diese über Jahrzehnte eingeübte Praxis war die Organisation der Schachanlage Asse, die fachliche und personelle Ausstattung sowie die Arbeitsweise ausgerichtet. Die anstehenden Arbeiten wurden als Sonderbetriebspläne nach Bergrecht beantragt und von der zuständigen Bergbehörde genehmigt. Dabei wurden sowohl die bergrechtlichen als auch die strahlenschutzrechtlichen Belange berücksichtigt. Dieses Verfahren wurde auch ausdrücklich zwischen dem Niedersächsischen Ministerium für Umwelt (NMU) dem Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) als zuständige Bergbehörde und der damaligen GSF für die Einreichung eines Abschlussbetriebsplans nach Bundesberggesetz vereinbart.

Ein Antrag auf Zulassung des Abschlussbetriebsplans nebst umfangreichen Anlagen wurde von der GSF am 29.01.2007 beim LBEG eingereicht.

Öffentlichkeitsbeteiligung

Im Herbst 2004/Frühjahr 2005 wurde zwischen den Genehmigungsbehörden und der GSF die Frage diskutiert, wie die Öffentlichkeit stärker in das Schließungsverfahren einbezogen werden kann. Entsprechende Forderungen waren von Bürgerinitiativen und Politikern vorgetragen worden. Auf dieser Basis hat das NMU am 13.04.2005 ein Konzept vorgelegt. Dort wird nochmals ausdrücklich betont, dass die Schließung der Schachanlage Asse nach Bergrecht erfolgt und eine förmliche Beteiligung der Öffentlichkeit im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) oder eines atomrechtlichen Planfeststellungsverfahrens nicht in Betracht kommt. Das Konzept sieht eine freiwillige Information und Beteiligung der Öffentlichkeit vor. Federführend ist dabei das LBEG.

Änderung des Verfahrensrechts

Im Rahmen eines Leitungsgesprächs vom 12.06.2007 in Hannover wurde vom NMU zum ersten Mal die Auffassung vertreten, dass die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung nach Bergrecht für die Schließung der Schachanlage Asse erforderlich sein könnte. Diese Frage wurde im Sommer 2007 juristisch geprüft. Im Hinblick auf das neue Schließungskonzept, das die Einbringung eines Schutzfluids in die Schachanlage vorsieht, wurde überwiegend die Auffassung vertreten, dass dies durch den 1997 genehmigten Rahmenbetriebsplan nicht abgedeckt sei. Von juristischer Seite wurde daher die Durchführung einer UVP nach Bergrecht empfohlen. Die beteiligten Ministerien und die GSF einigten sich, entsprechend dieser Empfehlung zu verfahren. Mit Schreiben des NMU vom 02.11.2007 wurde definitiv festgelegt, dass ein solches Verfahren mit förmlicher Öffentlichkeitsbeteiligung und einem Planfeststellungsbeschluss durchgeführt werden muss.

Diese Veränderungen des Rechtsregimes haben auch organisatorische und personelle Konsequenzen für die Schachanlage Asse. Die Durchführung eines förmlichen Verfahrens mit Öffentlichkeitsbeteiligung stellt besondere zusätzliche Anforderungen an die juristischen, organisatorischen und fachlichen Kompetenzen des Betreibers. Insbesondere im Rahmen der Anhörungen werden nicht unerhebliche Personalressourcen gebunden und zusätzliche Kompetenzen benötigt, die im Rahmen des Schließungsverfahrens bis dato nicht vorgesehen waren. Auch aus diesen Gründen ist eine organisatorische Stärkung der Schachanlage Asse unabweislich. Darauf wird im Folgenden näher eingegangen.

Organisatorische Änderungen auf Veranlassung der GSF/HMGU

Nach Amtsantritt hat die neue Geschäftsführung der GSF bereits im Sommer 2006 darauf hingewiesen, dass die aktuelle Organisation der Schachanlage Asse nicht der Größe und der Bedeutung der zu bewältigenden Aufgaben entspricht. Im Herbst 2006 wurden erste Entwürfe zur Veränderung mit dem BMBF besprochen. Auf der Basis dieser Gespräche fiel Ende März 2007

die Entscheidung, innerhalb der GSF einen eigenständigen Geschäftsbereich für die Schachanlage Asse einzurichten und einen dritten Geschäftsführer einzustellen, der ausschließlich für diesen Geschäftsbereich zuständig ist. Diese Entscheidung wurde vom Aufsichtsrat in der Sitzung vom Juli 2007 bestätigt.

Im Sommer 2007 hat die GSF im Dialog mit dem BMBF ein Konzept ausgearbeitet, wie die Schachanlage Asse personell und fachlich zu verstärken ist. Dabei standen neben der Ernennung eines geeigneten Geschäftsführers folgende Prinzipien im Vordergrund:

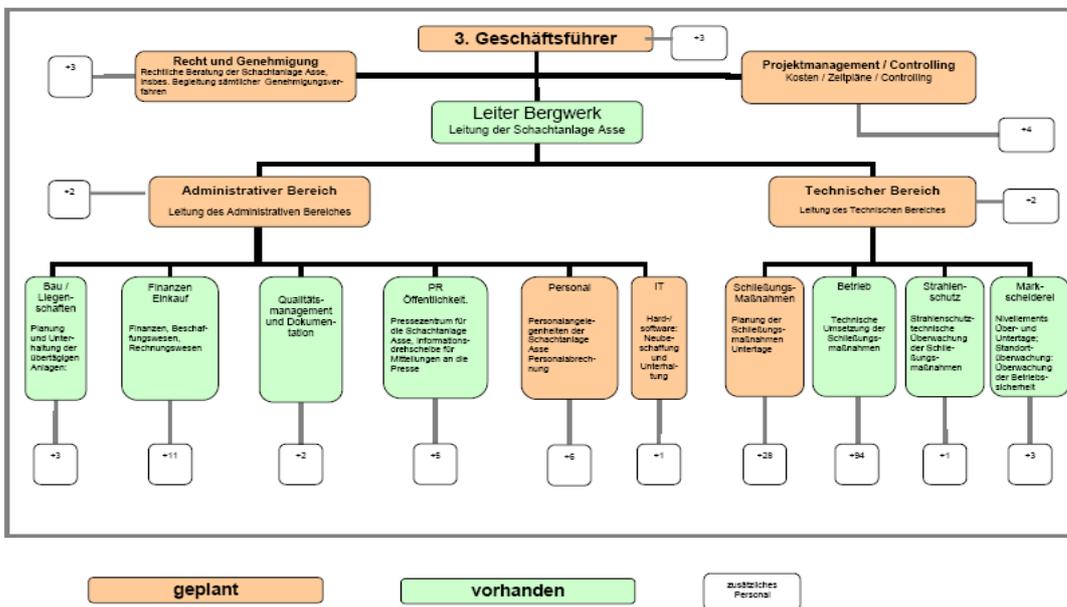
- Verstärkung der Kapazitäten im Projektmanagement wegen des stark steigenden Projektvolumens
- Aufbau juristischer Kapazitäten im Hinblick auf das veränderte Rechtsregime
- Verstärkung der Presse- bzw. Öffentlichkeitsarbeit.

Mit diesen erweiterten Kapazitäten sollte einerseits dem erhöhten Informationsbedarf der Öffentlichkeit Rechnung getragen werden (siehe auch Kommunikationskonzepte NMU). Andererseits kommt der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit auch bei der förmlichen Öffentlichkeitsbeteiligung nach dem neuen Verfahrensrecht eine besondere Bedeutung zu.

Aufbau einer selbstständigen handlungsfähigen Administration

Der eigenständige Geschäftsbereich Asse muss die administrativen Standardfunktionen in den Bereichen Personal, Finanzen und Beschaffung selbstständig erfüllen können. Die weitere Abwicklung der Verwaltungsvorgänge durch das Forschungszentrum in Neuherberg ist unter Effizienz- und Kostengründen nicht vertretbar.

Von der Geschäftsführung des Helmholtz Zentrums München wurde folgendes Organigramm für den künftig eigenständigen Geschäftsbereich ‚Schachanlage Asse‘ entworfen:



Das BMBF hat als Zuwendungsgeber im Herbst 2007 einem Ausbau zugestimmt. Der Ausbau des Personalstands wurde begonnen.

Der Aufsichtsrat hat in der Sitzung vom 23. November 2007 die Einrichtung des Geschäftsbereichs nochmals bestätigt, eine modifizierte Geschäftsordnung verabschiedet und die Einsetzung einer Findungskommission für die Suche des dritten Geschäftsführers beschlossen.

Die Findungskommission hat sich in der Sitzung vom 21.4.2008 auf Herrn Dr. Detlev Eck als Kandidaten für die dritte Geschäftsführerstelle geeinigt. Aufsichtsrat und Gesellschafterversammlung haben dem Vorschlag zugestimmt. Herr Dr. Eck wird voraussichtlich ab 1. September 2008 seine neue Funktion als Geschäftsführer für den eigenständigen Geschäftsbereich Schachtanlage Asse im Helmholtz Zentrum München antreten. In der Folgezeit können dann auch die bisher nur provisorisch eingerichteten neuen Strukturen in einer endgültigen Form überführt werden.

Gerade vor dem Hintergrund der aktuellen Ereignisse wird der neue Geschäftsführer die Aufgabe haben, die Strukturen nochmals auf den Prüfstand zu stellen. Der Geschäftsbereich muss so organisiert sein, dass die Sicherheit des laufenden Betriebs, die Information und die Kommunikation mit den betroffenen Bürgern und Interessensgruppen und die zügige Erarbeitung und Genehmigung des endgültigen Schließungskonzepts gewährleistet sind. Herr Dr. Eck wird innerhalb der ersten drei Monate seiner Amtszeit die Struktur und die Organisation des Geschäftsbereichs überarbeiten. Das Ergebnis wird dem Landtag Niedersachsen, den zuständigen Behörden und der Öffentlichkeit bekannt gegeben.“

Bewertung

Die Selbstevaluierung enthält nur unzureichende Informationen über die qualitätssichernden Elemente der Organisationsstruktur und der Informationspflichten und entspricht im Wesentlichen einer Selbstdarstellung des Unternehmens. Das NMU hält es daher für zwingend erforderlich, dass die von der HMGU zugesagte Überprüfung durch einen externen Gutachter unverzüglich durchgeführt wird.

Maßnahme

Die Organisationsstruktur der Betreiberin der Asse ist unverzüglich durch einen externen Gutachter zu überprüfen /MN 4.1-1/.

Auf die Ausführungen in Kapitel 5 und die dortige Maßnahme /MN 5-1/ wird ergänzend verwiesen.

4.2 NMU und LBEG

Mit Vertrag vom 20.08.2008 beauftragte das NMU die Fa. QMS GmbH & Co. KG mit der Erstellung eines Berichts zur Evaluierung der Organisations-, Informations- und Kommunikationsstruktur des NMU, Abteilung 4 (Energie, Atomaufsicht und Strahlenschutz) und insbesondere der Referate 41 und 43 sowie des Landesamtes für Bergbau, Energie, Geologie.

In ihrem Bericht ist QMS zu folgenden Ergebnissen gekommen:

Ergebnisdarstellung und Schlussfolgerungen

Aus der Dokumentenanalyse der beiden betrachteten Organisationen ergeben sich die folgenden Ergebnisse.

Dokumentenlage in NMU und LBEG

Grundsätzlich gibt es diverse Dokumente, die die Arbeit des NMU und des LBEG regeln. Allen voran stehen die jeweiligen Geschäftsordnungen. Sie enthalten zentrale Vorgaben und übergreifende Regelungen. Grundsätzlich sind sie sehr allgemein gehalten und enthalten nur zu bestimmten Themengebieten detaillierte Vorgaben, z. B. zu Zeichnungsformen. Die Organisationsstruktur ist in Form von Organigrammen dargestellt. Diese sind mit Geschäftsverteilungsplänen auf einzelne Aufgabengebiete für die Mitarbeiter „heruntergebrochen“.

Die Zusammenarbeit zwischen NMU und LBEG ist u. a. in den Geschäftsordnungen und darüber hinaus in einem Beschluss der Landesregierung festgelegt. Dort ist aufgeführt, in welchen Bereichen das NMU die Fachaufsicht über das LBEG ausübt und welche Kernaufgaben das LBEG wahrnimmt.

Unterhalb dieser übergeordneten Ebene gibt es in beiden Behörden wenig schriftlich definierte Vorgaben zur Art und Weise der Wahrnehmung der spezifischen Aufgaben und zur Umsetzung von Abläufen. Dies ist Verpflichtung der Führungskräfte – insbesondere der Referatsleiter – ihren Verantwortungsbereich selbstständig zu organisieren und wird durch das so genannte „Bearbeiterprinzip“ umgesetzt. Dieses basiert darauf, dass ausgewiesene Experten für die Bearbeitung der gestellten Aufgaben eingesetzt werden. Die Organisationsprinzipien sind auch in den jeweiligen Geschäftsordnungen dargelegt.

Zu Kommunikations- und Informationsflüssen gibt es zu einzelnen Themen detaillierte Vorgaben. Zum Beispiel ist der Umgang mit Post und E-Mail im NMU exakt beschrieben. Ebenso gibt es im NMU Vorgaben für Presseinformationen / Öffentlichkeitsarbeit. Zur Berichterstattung und zum Berichtswesen gibt es vereinzelt dokumentierte Vorgaben. Der Zugriff auf Dokumente ist über Intranet und Fileserver sichergestellt.

Die Dokumentenlage entspricht mindestens vollständig dem in Behörden und öffentlichen Verwaltungen üblichen Standard und enthält zu allen regelungsbedürftigen Bereichen grundsätzliche Aussagen.

Interviews vor Ort

Auch die geführten Interviews bestätigen, dass sowohl im NMU als auch im LBEG in den betrachteten Bereichen klar definierte Organisationen vorliegen. Sie sind gebunden an ihren dienstlichen Auftrag und beide Organisationen leiten daraus die von ihnen praktizierten Aufgaben ab. Die Strukturen erscheinen geeignet, die geforderten Aufgaben sicher abzuarbeiten und die gesteckten Ziele erreichen zu können. Die gewählte Organisationsform ist dabei personenorientiert und setzt voraus, dass jeder in der Prozesskette verlässlich und inhaltlich richtig seine Arbeitsergebnisse liefert und ausreichend personelle Kapazitäten verfügbar sind.

Zusammenfassend sind sowohl das Ministerium wie auch das LBEG in der Lage, Ihre entsprechenden Aufgaben mit der bestehenden Organisation und den entsprechenden Kommunikations- und Informationsstrukturen zu erfüllen.

In diesem Zusammenhang muss erwähnt werden, dass in den betrachteten Bereichen die Personalressourcen äußerst knapp bemessen sind und bei geringsten Störungen durch deutlich überdurchschnittliches persönliches Engagement der Mitarbeiter auf allen Ebenen der Organisationen aufgefangen werden. Dies trägt zukünftig ein erhebliches Risikopotenzial in die Abläufe hinein, weil das Ausfallrisiko überlasteter Mitarbeiter erheblich steigt, und verhindert außerdem, dass proaktives und fehlervorbeugendes Agieren möglich wird. Gefördert wird diese ohnehin ungünstige Entwicklung durch Rekrutierungsprobleme von neuem, angemessen qualifiziertem Personal, da dieses am Arbeitsmarkt zu den Konditionen der öffentlichen Verwaltung nicht verfügbar ist.

An dieser Stelle sind einige Empfehlungen auszusprechen, um den erkannten Gefährdungspotenzialen entgegenzuwirken. Um den sehr stark personenbezogenen Ansatz bei der Auftragsbearbeitung auf einen personenunabhängigeren, systemorientierten Ansatz umzustellen, ist die Einführung eines Managementsystems zu überdenken. Darüber hinaus erscheint es sinnvoll, Systematiken für proaktive, fehlervorbeugende und risikominimierende Maßnahmen als Standardvorgehensweise in den Organisationen zu implementieren. Es ist außerdem die Bereitstellung ausreichender Ressourcen zur sicheren und zeitgerechten Umsetzung der geplanten Prozesse zu gewährleisten. An dieser Stelle haben die Behörden in ihrem Einflussbereich bereits Aktivitäten entfaltet in Form von Personalentwicklungskonzepten und Führungsleitlinien. Darüber hinaus ist es sinnvoll, ein mittel- und langfristig wirksames Personalrekrutierungssystem aufzubauen und einzuführen, um personelle Engpässe aus eigener Kraft ausgleichen zu können. Sollte weiter durch Umorganisationen und Sparmaßnahmen die Personaldecke im Ministerium und bei der LBEG reduziert werden, ist eine Wahrnehmung der Aufgaben dieser beiden Behörden zukünftig im Sinne ihres Auftrages nicht mehr möglich.

Durch die Umsetzung der gegebenen Empfehlungen kann das Risikopotenzial in den Abläufen gesenkt und damit die Prozesssicherheit und Ergebnisqualität erhöht werden.

Bewertung aus Sicht des NMU

Aufgabe der Fa. QMS war die Überprüfung der Organisationsstruktur des NMU sowie der Vorgaben und Mechanismen zur Sicherstellung der erforderlichen Informationsflüsse. Die Überprüfung der Qualität und der Vorgehensweise bei der fachlichen Aufsicht von kerntechnischen Anlagen sowie die Qualifikation der interviewten Mitarbeiter war nicht Gegenstand dieser Überprüfung. Auf Basis des Berichtes der Fa. QMS und auf Grund der gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse bei der Aufarbeitung der Vorkommnisse um die Schachanlage Asse II werden folgende Maßnahmen eingeleitet.

Maßnahme

Die schriftlich definierten Vorgaben zur Art und Weise der Wahrnehmung der spezifischen Aufgaben und zur Umsetzung von Abläufen im NMU werden präzisiert. Um den sehr stark personenbezogenen Ansatz bei der Auftragsbearbeitung auf einen personenunabhängigeren, systemorientierten Ansatz umzustellen, wird die Einführung eines Managementsystems geprüft. Dabei werden Systematiken für proaktive, fehlervorbeugende und risikominimierende Maßnahmen als Standardvorgehensweise einbezogen /MN 4.2-1/.

5 Überprüfung der Zuverlässigkeit und Fachkunde des Betreibers

5.1 Bundesberggesetz

Mit Schreiben vom 01.08.2008 [LBEG 2008-2] hat das LBEG gegenüber dem NMU zur Frage der Zuverlässigkeit und Fachkunde nach BBergG wie folgt Stellung genommen:

Zuverlässigkeit

„Unzuverlässig im Sinne des § 55 Abs. 1 Nr. 2 BBergG ist, wer nach seiner Persönlichkeit nicht die Gewähr dafür bietet, dass er den Verpflichtungen, die ihm auf Grund seiner bergbaulichen Tätigkeit obliegen, ordnungsgemäß nachkommt. Der Begriff der Unzuverlässigkeit ist zweckorientiert und richtet sich nach dem Schutzzweck der entsprechenden gesetzlichen Bestimmungen. Die Feststellung der Unzuverlässigkeit setzt weder ein Verschulden noch einen Charaktermangel der betreffenden Person voraus.

Wegen der mit dem Bergbau verbundenen Gefahren müssen verantwortliche Personen i.S.d. § 58 BBergG vor allem die Gewähr dafür bieten, dass sie den Betrieb in technischer Hinsicht ordnungsgemäß leiten und beaufsichtigen sowie die Vorschriften des BBergG und sonstige Sicherheitsbestimmungen beachten (Boldt/Weller, Kommentar zum BBergG, § 55 RN 10).

Die bei der Entscheidung über die Betriebsplanzulassung gem. § 55 BBergG vorzunehmende Prüfung beschränkt sich darauf, festzustellen, ob auf Grund vorhandenen Tatsachenmaterials ausreichende Anhaltspunkte für die Unzuverlässigkeit gegeben sind. Nur wenn dieses Tatsachenmaterial die Annahme rechtfertigt, dass eine verantwortliche Person die genannten Eigenschaften nicht besitzt, ist die Betriebsplanzulassung zu versagen.

In der Vergangenheit eingetretene Tatsachen sind im Hinblick darauf zu beurteilen, ob sie für das zukünftige Verhalten der verantwortlichen Person von Einfluss sein können. Bezüglich der Unzuverlässigkeit ist darauf abzustellen, ob nach den für die Vergangenheit festgestellten Tatsachen künftig weitere Verstöße wahrscheinlich/ zu befürchten sind. Stellt sich während der Laufzeit eines zugelassenen Betriebsplanes heraus, dass verantwortliche Personen nicht mehr die Voraussetzungen des § 55 Abs. 1 Nr. 2 BBergG erfüllen, können nachträgliche Auflagen gem. § 56 Abs. 1 BBergG, Anordnungen nach § 73 BBergG oder ein Widerruf der Betriebsplanzulassung gem. § 49 VwVfG in Betracht kommen (Boldt/Weller, § 55 RN11).

Bei den zur Vertretung berechtigten Personen des HMGU liegen keine Tatsachen vor, aus denen sich ausreichende Anhaltspunkte für ihre Unzuverlässigkeit im o. g. geschilderten Sinne ergeben könnten. Der zunächst im Raum stehende Vorwurf, HMGU habe nicht über die Verbringung der KSL informiert, kann so nicht aufrechterhalten bleiben. In einem Bericht

über das 4. Quartal 2005 vom 31.05.2006 hatte GSF das LBEG über die Verbringung der KSL informiert.

Es sind keine Anhaltspunkte bekannt, die dagegen sprechen, dass die Geschäftsführer des HMGU sowie der von ihnen bestellte Werksleiter (Name) den Betrieb in technischer Hinsicht ordnungsgemäß leiten und beaufsichtigen sowie die Vorschriften des BBergG und sonstige Sicherheitsbestimmungen beachten.

Der Vorwurf, HMGU bzw. GSF hätten nicht frühzeitig genug über die dramatische Entwicklung der Becquerel- Werte in der KSL informiert, konnte nicht verifiziert werden, da zu dieser Sachverhaltsfrage Aussagen der HMGU und eines einzelnen LBEG - Mitarbeiters zu mündlichen Informationen gegeneinander stehen.

Dies reicht nicht aus, um dem HMGU gem. § 55 Abs. Nr. 1 BBergG Unzuverlässigkeit zu bescheinigen, insbesondere, da HMGU auf Grund der derzeitigen Vorgänge mit hoher Wahrscheinlichkeit in Zukunft ihre Informationspflichten außerordentlich ernst nehmen wird, so dass eine Wiederholung des vorgeworfenen (aber nicht bewiesenen) Fehlverhaltens nicht zu befürchten ist.

Fachkunde:

Der Begriff Fachkunde umfasst technische und rechtliche Kenntnisse im Hinblick auf die beabsichtigte Tätigkeit. Wie beim Begriff der Unzuverlässigkeit beschränkt sich die Prüfung darauf, ob auf Grund vorhandenen Tatsachenmaterials ausreichende Anhaltspunkte für die fehlende Fachkunde gegeben sind. Der von den Geschäftsführern als verantwortliche Person bestellte Werksleiter (Name) ist Dipl.-Bergingenieur, so dass davon auszugehen ist, dass dieser die notwendige Fachkunde zur Leitung eines Forschungsbergwerks und auch hinsichtlich der Behandlung von KSL hat. Hinsichtlich der verantwortlichen Personen in der von (Name) ausgehenden Verantwortungskette liegen ebenfalls keine Anhaltspunkte für fehlende Fachkunde vor.

Fazit:

Das HMGU verfügt über die nach § 55 Abs. 1 Nr. 2 BBergG erforderliche Fachkunde und Zuverlässigkeit.“

Bewertung durch NMU

Nach § 55 Abs. 1 Nr. 2 BBergG setzt die Zulassung eines Betriebsplans i.S.v. § 52 BBergG u. a. voraus, dass nicht Tatsachen die Annahme rechtfertigen, dass der Unternehmer die erforderliche Zuverlässigkeit nicht besitzt. Der Begriff der Zuverlässigkeit ist grundsätzlich der gleiche wie im Atom- und Strahlenschutzrecht sowie in anderen Rechtsgebieten. Die zu Zweifeln Anlass gebenden Tatsachen müssen allerdings auf den Schutzzweck des jeweiligen Gesetzes bezogen

sein (Boldt/Weller, Bundesberggesetz, Kommentar, Berlin 1984, § 55 Anm. 10). Die Tatsache, dass die Betreiber nicht die nach Strahlenschutzrecht erforderliche Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Laugen haben, hat daher für die Beurteilung der bergrechtlichen Zuverlässigkeit keine unmittelbare Bedeutung. Allerdings waren die Betreiber (wohl) auch nicht im Besitz der bergrechtlichen Betriebsplanzulassungen für die Verbringung der radioaktiv kontaminierten Laugen in den Tiefenaufschluss. Der entsprechende Sonderbetriebsplan Nr. 18/2007 ist erst am 03.03.2008 zugelassen worden. Die Verbringung der kontaminierten Laugen in den Tiefenaufschluss erfolgte allerdings schon seit dem 28.02.2005; die letzte Umlagerung hat am 30.01.2008 stattgefunden. Der 6. Nachtrag zum Sonderbetriebsplan Nr. 21/91 hat (wohl) nur die Errichtung des Laugensumpfes als solchen auf dem Niveau 980 m, nicht aber auch die Ableitung der kontaminierten Lauge dorthin genehmigt.

Die Verbringung kontaminierter Lauge war auch nicht bereits durch den Sonderbetriebsplan vom 29.12.2003, der die Verfüllung des Tiefenaufschlusses mit Salzhauwerk und Salzlösung zum Gegenstand hatte, genehmigt worden (vgl. Kap. 2.1.6).

5.2 Strahlenschutzverordnung

Mit Schreiben vom 01.08.2008 [LBEG 2008-2] hat das LBEG gegenüber dem NMU zur Frage der Zuverlässigkeit und Fachkunde nach StrlSchV wie folgt Stellung genommen:

Zuverlässigkeit

Zuverlässigkeit des Antragstellers (= Strahlenschutzverantwortlicher)

„Der Antragsteller bzw. sein gesetzlicher Vertreter muss zuverlässig sein. Wer nicht die Gewähr für einen ordnungsgemäßen Umgang mit radioaktiven Stoffen bietet, ist unzuverlässig. Die Unzuverlässigkeit setzt kein schuldhaftes Verhalten voraus, sie ist auch nicht mit einem Charaktermangel gleichzusetzen. Eine Person kann auch dann unzuverlässig sein, wenn sie mangels ausreichender Ausbildung oder wegen Krankheit nicht in der Lage ist, den Betrieb so zu organisieren, dass die gesetzlichen Vorschriften eingehalten werden können (Schmatz/Nöthlichs, Erläuterungen zur Strahlenschutzverordnung, § 9 RN 2.1).

Es sind keine Tatsachen erkennbar, aus denen sich Anhaltspunkte ergeben, wonach die Geschäftsführer des HMGU nicht in der Lage wären, den Betrieb so zu organisieren, dass die gesetzlichen Vorschriften eingehalten werden.

Störfälle im Betrieb können Anhaltspunkt für mangelnde Zuverlässigkeit sein.

Die Unzuverlässigkeit kann schon dann unterstellt werden, wenn Tatsachen vorliegen, aus denen sich Bedenken gegen die Zuverlässigkeit ergeben. Damit reichen ernsthafte Zweifel an der Zuverlässigkeit aus, einen Antrag nach § 7 StrlSchV zurückzuweisen.

Fraglich könnte sein, ob die bekannten Vorgänge in der Asse als „Störfall“ anzusehen sind, aus dem sich ernsthafte Zweifel an der Zuverlässigkeit ergeben könnten.

Die Zweifel müssen allerdings durch Tatsachen begründet sein. Bloße Vermutungen reichen nicht aus (Schmatz/Nöthlich, Erläuterungen zur Strahlenschutzverordnung, § 9 RN 2.1). Im vorliegenden Fall wird dem HMGU zwar ein Fehlverhalten bei der Informationsweitergabe vorgeworfen. Nach eigener Aussage des HMGU hat es jedoch bereits frühzeitig auf den Anstieg der Becquerel-Werte in der KSL hingewiesen. Der für die Annahme der Unzuverlässigkeit notwendige Nachweis, dass das HMGU tatsächlich versäumt hat, die notwendigen Informationen an das LBEG zu leiten, ist nicht gegeben (s. o.). Selbst wenn der Vorwurf richtig wäre, dass HMGU die Informationen nicht rechtzeitig bekannt gegeben hat, wäre für die Zukunft unwahrscheinlich, dass dem HMGU dieser Fehler nochmals unterläuft. Vielmehr ist davon auszugehen, dass HMGU sämtliche Informationspflichten zukünftig peinlichst genau einhalten wird.

Zuverlässigkeit der Strahlenschutzbeauftragten

Die Erläuterungen zum Strahlenschutzverantwortlichen gelten entsprechend. Die Behörde hat wie in den Fällen des Strahlenschutzverantwortlichen - nur tiefer gehend - zu prüfen, wenn ihr entsprechende Anhaltspunkte bekannt sind (Schmatz/Nöthlich, Erläuterungen zur Strahlenschutzverordnung, § 9 RN 2.2). Die Zuverlässigkeit erfordert, dass der Strahlenschutzbeauftragte auf Grund seiner persönlichen Eigenschaften, seines Verhaltens und seiner Fähigkeiten zur ordnungsgemäßen Erfüllung der ihm obliegenden Aufgaben geeignet ist (Schmatz/Nöthlich, Erläuterungen zur Strahlenschutzverordnung, § 32, RN 2). Bei den bestellten Strahlenschutzbeauftragten liegen keinerlei Anhaltspunkte vor, die Zweifel am Vorliegen der genannten Anforderungen begründen. Insbesondere verfügen alle vier Personen über die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz sowohl für den genehmigungsbedürftigen Umgang mit umschlossenen wie auch mit offenen radioaktiven Stoffen.

Fachkunde

Nach § 9 Abs. 1 Nr. 1 StrlSchV muss, falls ein Strahlenschutzbeauftragter nicht notwendig ist, der Strahlenschutzverantwortliche die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzen.

Nach § 9 Abs. 1 Nr. 3 StrlSchV muss die für eine sichere Ausführung des Umgangs notwendige Anzahl von Strahlenschutzbeauftragten vorhanden sein; ihnen müssen außerdem die für die Erfüllung ihrer Aufgaben erforderlichen Befugnisse eingeräumt werden.

Die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz für den/die Strahlenschutzbeauftragten ist in § 30 Abs. 1 StrlSchV geregelt. Sie wird in der Regel durch

- eine für den jeweiligen Anwendungsbereich geeignete Ausbildung,
 - praktische Erfahrung und
 - die erfolgreiche Teilnahme an von der zuständigen Stelle anerkannten Kursen
- erworben und von der Behörde durch eine Fachkundebescheinigung festgestellt.

Für vor dem 1. August 2001 bestellte Strahlenschutzbeauftragte gilt die Übergangsvorschrift des § 117 Abs. 11 StrlSchV. Sie benötigen keine Fachkundebescheinigung, mussten aber die Aktualisierung der Fachkunde dem LBEG nachweisen.

Generell muss die Fachkunde der Strahlenschutzbeauftragten alle fünf Jahre gemäß § 30 Abs. 2 StrlSchV aktualisiert werden.

In der Schachtanlage Asse können der Strahlenschutzverantwortliche – und auch der bestellte Strahlenschutzbevollmächtigte – nicht selbst die Pflichten des § 33 StrlSchV wahrnehmen. Daher sind mehrere Strahlenschutzbeauftragte hierfür bestellt worden. (...)

Alle vier Personen verfügen über die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz sowohl für den genehmigungsbedürftigen Umgang mit umschlossenen wie auch mit offenen radioaktiven Stoffen (...).

Die Zuverlässigkeit und Fachkunde der Betroffenen sowie die übrigen Genehmigungsvoraussetzungen nach § 9 StrlSchV wurden in der Vergangenheit seitens des LBEG (LBA) mehrfach anlässlich von Anträgen nach § 7 StrlSchV überprüft und bestätigt.

Derzeit liegen drei Genehmigungen und eine Ergänzung des LBEG (LBA) vor, die in den Jahren 2004 und 2005 erteilt wurden. Sie betreffen radioaktive Strahler unter Tage im Auslaugversuchsfeld auf der 490-m-Sohle, in der Dichtemessanlage (bei der Schutzfluidannahme) und über Tage im Labor.

Fazit:

Die Zuverlässigkeit des Strahlenschutzverantwortlichen sowie der Strahlenschutzbeauftragten ist gegeben. Die Fachkunde der Strahlenschutzbeauftragten liegt ebenfalls vor.“

Bewertung durch NMU

Nach § 9 Abs. 1 StrlSchV ist für die Erteilung einer Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Stoffen u. a. Voraussetzung, dass keine Tatsachen vorliegen, aus denen sich Bedenken gegen die Zuverlässigkeit des Antragstellers (§ 9 Abs. 1 Ziff. 1 StrlSchV) oder des Strahlenschutzbeauftragten ergeben (§ 9 Abs. 1 Ziff. 2 StrlSchV). Bei dem Begriff der Zuverlässigkeit handelt es sich um einen unbestimmten Rechtsbegriff. Nach der Rechtsprechung gilt allgemein als zuver-

lässig, wer die Gewähr dafür bietet, dass er die genehmigte Tätigkeit ordnungsgemäß ausführt. Die Zuverlässigkeit lässt sich allerdings nicht positiv belegen, sondern folgt vielmehr aus der Abwesenheit von Anhaltspunkten für die Unzuverlässigkeit. Anhaltspunkte für die Unzuverlässigkeit können sich nur aus Tatsachen ergeben, denen eine gewisse Bedeutung zukommt und die im Zeitpunkt der Entscheidung über die Genehmigung noch fortwirken. Die Unzuverlässigkeit wird daher in der Regel nur dann angenommen werden, wenn Verhaltensweisen oder Eigenschaften der zu beurteilenden Personen von einer solchen Bedeutung im Entscheidungszeitraum vorliegen oder noch wirksam sind, dass für die Zukunft die Prognose eines nicht mehr hinnehmbaren Risikos zu stellen ist. Dementsprechend sieht die Rechtsprechung eine Unzuverlässigkeit als gegeben an, wenn eine Tatsache grundlegende Mängel oder Schwächen bei den verantwortlichen Personen oder bei der Organisation des Betriebs oder in der Aus- und Fortbildung des Betriebspersonals erkennen lässt, die ein erhöhtes Risiko bedeuten (Büdenbender, v. Heinegg, Rosin, Energierecht I, Berlin 1999, RdNr. 891 m.w.N.).

In der Praxis wird die Zuverlässigkeit des verantwortlichen Personals in Kernkraftwerken vor allem im Rahmen einer Zuverlässigkeitsprüfung nach § 12 b AtG i.V.m. der Atomrechtlichen Zuverlässigkeitsüberprüfungsverordnung geprüft. Diese Überprüfung dient dem Schutz vor unerlaubten Handlungen, die zu einer Entwendung oder erheblichen Freisetzung radioaktiver Stoffe führen können und beinhaltet vor allem die Nachfrage beim Bundeszentralregister, dem LKA sowie den Verfassungsschutzbehörden des Bundes und der Länder. Nach § 4 Abs. 2 AtZüV bedarf es bei Genehmigungen nach § 7 StrlSchV einer Überprüfung der Zuverlässigkeit von Betroffenen aber nur, wenn sie von der zuständigen Behörde verlangt wird, weil der Zweck des § 12 b Abs. 1 S. 1 AtG dies erfordert. Sabotageakte einzelner Personen, die zu einer erheblichen Freisetzung von Radioaktivität führen könnten, sind in dem Bergwerk kaum vorstellbar. Für eine Zuverlässigkeitsprüfung gemäß § 12 b Abs. 1 AtG besteht im Hinblick auf den Umgang mit radioaktiv kontaminierten Laugen und Salzhaufwerk mithin keine Veranlassung.

Tatsachen, die bei einer Zuverlässigkeitsprüfung zu berücksichtigen sind, stellen darüber hinaus aber auch Verstöße gegen Rechtsnormen, namentlich gegen nuklearspezifische Rechtsnormen dar. Hier liegt ein mehrjähriger Umgang mit radioaktiv kontaminierten Laugen ohne die erforderliche strahlenschutzrechtliche Genehmigung vor. Diese Tatsache weckt nicht nur Zweifel an der Zuverlässigkeit des Strahlenschutzbeauftragten vor Ort, sondern auch an der Zuverlässigkeit des Betreibers der Asse, dem Helmholtz Zentrum München und seinen Geschäftsführern als Strahlenschutzverantwortliche i.S.v. § 9 Abs. 1 Nr. 1 StrlSchV. Das ergibt sich schon daraus, dass die Geschäftsführer des HMGU auch nach Bekanntwerden der erheblichen Grenzwertüberschreitungen der Laugen in der Öffentlichkeit die Auffassung vertreten haben, dass eine strahlenschutzrechtliche Genehmigung nicht erforderlich sei.

Allerdings kann ein Verstoß gegen Rechtsvorschriften nicht automatisch mit der Unzuverlässigkeit gleichgesetzt werden. Dies folgt bereits aus § 17 Abs. 3 Nr. 3 AtG, wonach ein Widerruf der Genehmigung überhaupt nur in Betracht kommt, wenn ein erheblicher oder wiederholter

Rechtsverstoß vorliegt. Es wird vielmehr erforderlich sein, die verantwortlichen Personen dazu zu befragen, aus welchen Gründen sie zu der Auffassung gelangt sind, dass eine Umgangsgenehmigung nicht erforderlich gewesen war. Dabei wird sowohl die Möglichkeit eines Verbotsirrtums, eine eventuell andere Rechtsauffassung als auch die Tatsache zu würdigen sein, dass das Landesbergamt als zuständige Aufsichtsbehörde eine strahlenschutzrechtliche Umgangsgenehmigung ebenfalls nicht für erforderlich gehalten hat. Da es sich bei der Zuverlässigkeitsprüfung um eine zukunftsgerichtete Bewertung handelt, wird es bei der Befragung entscheidend darauf ankommen, ob für die Zukunft ein genehmigungsloses Handeln ausgeschlossen werden kann.

Weitere Zweifel im Hinblick auf die Zuverlässigkeit der Betreiber ergeben sich auch daraus, dass der Geschäftsführer Dr. Blum in der 10. Sitzung des LT-Ausschusses für Umwelt und Klimaschutz eingeräumt hat, dass die Geschäftsführung über die Grenzwertüberschreitungen nicht unterrichtet gewesen war. Dies wirft die Frage auf, ob die organisatorische Einbindung der Asse im Helmholtz-Zentrum als Einrichtung des Bundes hinsichtlich der Informationsflüsse und der Entscheidungsabläufe vor allem in Bezug auf die Bereitstellung von finanziellen und personellen Ressourcen für eine adäquate Problemlösung in der Schachtanlage Asse grundsätzlich geeignet sind. Vor einer abschließenden Stellungnahme wird hier zunächst die Eigenevaluation des Helmholtz-Zentrums und dessen gutachterliche Bewertung abzuwarten sein. Ebenso werden bei einer zukunftsgerichteten Betrachtung die Auswirkungen des eigens für die Asse neu eingestellten Geschäftsführers zu prüfen sein.

Maßnahme

Sowohl mit dem Strahlenschutzbevollmächtigten sowie mit den Betreibern der Schachtanlage Asse als den Strahlenschutzverantwortlichen als auch den bergrechtlich Verantwortlichen für die Schachtanlage werden Gespräche darüber zu führen sein, warum sie zu der Auffassung gelangt sind, dass für den Umgang mit den radioaktiv belasteten Laugen berg- und strahlenschutzrechtliche Genehmigungen nicht erforderlich waren. Auf Grundlage dieser Gespräche wird darüber zu befinden sein, ob erforderliche Maßnahmen in organisatorischer und genehmigungsrechtlicher Hinsicht zu treffen sind.

Darüber hinaus wird die organisatorische Einbindung der Schachtanlage Asse in das Helmholtz Zentrum München als Einrichtung des Bundes auf ihre Eignung zur Bewältigung der bei dem Betrieb und der geplanten Schließung der Schachtanlage auftretenden Probleme zu prüfen sein /MN 5-1/.

6 Strahlenschutz und Umgang mit radioaktiven Stoffen im laufenden Betrieb

6.1 Ist-Zustand der Anlage

Strahlenschutzrelevante Anlagenbereiche und Einrichtungen

Das Bergwerk Asse gliedert sich in mehrere Anlagenbereiche und Einrichtungen, die sich über Tage oder unter Tage befinden. Davon sind nur die nachfolgend genannten Anlagenbereiche und Einrichtungen für den Strahlenschutz relevant:

- über Tage:
 - Strahlenschutzlabor mit Einrichtungen zur Probenauswertung
 - Wetterschächte mit Instrumentierung zur Emissionsüberwachung
 - Dichtemesseinrichtung in der Befüll- und Entladestation zur Überprüfung der Lauge
 - Einrichtungen zur Umgebungsüberwachung
- unter Tage:
 - nicht vollständig verschlossene Einlagerungskammern
 - Sammelbehälter für Laugen
 - Laugensumpf vor der Lagerkammer 12
 - Probenahmestellen für Laugen
 - Auslaugversuchsfeld
 - Strahlenschutzlabor mit Einrichtungen
 - Untertagelabor für Dosimetrie und Spektroskopie (UDO) der PTB

Das Untertagelabor wird in diesem Statusbericht nicht weiter betrachtet.

Von den o. g. Bereichen ist nur der Bereich um das Auslaugversuchsfeld als dauerhafter Kontrollbereich ausgewiesen, an den sich ein Überwachungsbereich anschließt, der wiederum an das allgemeine Staatsgebiet angrenzt. Der Bereich des Laugensumpfes vor der Lagerkammer 12 ist als temporärer Kontrollbereich eingerichtet.

Ist-Zustand auf der 490-m-Sohle

Raum für Ganzkörperzähler

Auf der 490-m-Sohle befindet sich unweit des Schachtes 2 im Bereich des Steinsalzes (NaCl) ein Raum, in dem sich ein Ganzkörperzähler für die Durchführung von Inkorporationsmessungen

gen befindet. Der Zugang zum Raum ist durch eine Tür gesichert. Die Wände, die Decke und der Boden sind aus Sperrholzplatten gefertigt. Die radiologisch zu überwachenden Personen werden laut Aussage der Betreiberin jährlich ausgemessen.

Streckenabschnitt Auslaugversuchsfeld

Südlich des Schachtes 2 liegt das Streckenkreuz, in dem sich das Auslaugversuchsfeld befindet. Im Auslaugversuchsfeld werden seit 1979 Versuche zur Ermittlung des Auslaugverhaltens verfestigter radioaktiver Abfälle über längere Zeiträume durchgeführt. Die Probekörper befinden sich in glasfaserverstärkten Kunststoffbehältern, die wiederum zum Auffangen eventuell auftretender Leckagen in mehrfach lackierten 400-Liter-Rollsickenfässer eingestellt sind. Der Zugang zum Streckenkreuz ist durch eine Metallwand mit verschlossener Tür von der allgemein zugänglichen Richtstrecke getrennt.

In der Mitte des Streckenkreuzes ist eine Absperrung (Kette) vorhanden. Vor der Absperrung, am Übergang zum Kontrollbereich steht ein Hand-Fuß-Monitor. Zusätzlich stehen ein Kontaminationsmonitor sowie ein Dosisleistungsmessgerät zur Verfügung. Bei Betreten des Kontrollbereiches wird durch Eintragung in das Schichtbuch der Name, die Ein- und Ausgangszeiten sowie die aufgelaufene mit einem elektronischen Dosimeter gemessene Dosis erfasst. Es wurden im Jahr 2008 bis zum 11.07.2008 ca. 10 Begehungen registriert. Bei Verlassen des Kontrollbereiches muss der Hand-Fuß-Monitor benutzt werden.

Im westlichen Teil des Streckenkreuzes ist ein verschlossener Gitterverhau vorhanden. Vor dem Gitterverhau steht ein Rollsickenfass in dem Betriebsabfälle gesammelt werden.

Beschickungskammer 8a

In der Beschickungskammer 8a ist die Handhabungseinrichtung, die zum Ablassen der Gebinde in die Lagerkammer 8a diente, sowie eine Lüftungseinrichtung für die Unterdruckhaltung in der Lagerkammer 8a vorhanden. Der Raumbereich um die Lüftungseinrichtung ist mittels einer Kette abgesperrt.

Speicherbecken

In der ehemaligen Abbaukammer 3, im westlichen Bereich der 490-m-Sohle befinden sich drei Speicherbecken. Das Speicherbecken 1 dient zur Zwischenspeicherung der in das Grubengebäude auf den tieferen Sohlen zutretenden Salzlaugen und der Wässer, die beim nahe gelegenen Waschplatz für die Grubenfahrzeuge anfallen. Dieses Becken hat ein Speichervolumen von 750 m³. Die in das Speicherbecken 1 eingeleiteten Wässer werden durch eine kontinuierliche Probensammeleinrichtung überwacht. Diese Probeneinrichtung besteht aus einem von der

Hauptleitung abgehenden Schlauch mit geringem Querschnitt, der in einen 1-m³-Behälter mündet, aus dem dann eine Probe entnommen und gammaspektrometrisch untersucht wird. Zusätzlich steht ein weiterer 1-m³-Behälter zur Verfügung, der mit dem o. g. 1-m³-Behälter verbunden ist. Das gesamte Becken ist zur Minimierung der Verdunstung größtenteils durch Dichtungsbahnen abgedeckt. Neben dem Speicherbecken 1 sind auch noch ein Speicherbecken mit Anmachlauge für den Sorelbeton (Speicherbecken 2) und ein Speicherbecken für das MgCl₂-Schutzfluid in der ehemaligen Abbaukammer 3 (Speicherbecken 3) vorhanden.

Ist-Zustand auf der 658-m-Sohle

Auf der 658-m-Sohle ist für die in die ehemalige Abbaukammer 3 zutretende Salzlauge ein Sammelbehälter mit einem Fassungsvermögen von 40 m³ vorhanden. Der Überlaufbehälter mit einem Fassungsvermögen von 18 m³ war zum Zeitpunkt der Besichtigung nicht mit dem vorstehend genannten Behälter in Verbindung. Die Betreiberin hat mittlerweile einen zusätzlichen Zwischenspeicher mit einem Fassungsvermögen mit ca. 500 m³ (verschweißte Teichfolie) im westlich gelegenen Streckenabschnitt eingerichtet. Laut Aussage der Betreiberin wurden von der Salzlauge im Sammelbehälter regelmäßig Proben entnommen, die gammaspektrometrisch und bis Ende 2007 auch auf Tritium ausgewertet wurden. Bei diesen Messungen wurden laut Aussage der Betreiberin bisher keine gammastrahlenden Nuklide oberhalb der Nachweisgrenze nachgewiesen. Die Werte für Tritium schwankten nach Angabe der Betreiberin im Bereich einiger kBq/l. Der tägliche Anfall an Salzlauge auf der 658-m-Sohle liegt bei ca. 10 m³/Tag.

Ist-Zustand auf der 725-m-Sohle

Lagerkammer 7, Na2

Im Bereich der 725-m-Sohle liegt die noch nicht verschlossene Lagerkammer 7, Na2, in der schwach radioaktive Gebinde nach der Abkippmethode eingelagert wurden. Der Zutritt der Lagerkammer 7, Na2 ist durch einen verschlossenen Gitterverhau von der allgemein zugänglichen Wendelstrecke getrennt. Eine Begehung der Lagerkammer ist auf der vorhandenen Salzvorlage möglich. Am Rande der Salzvorlage ist ein Geländer als Absperrung vorhanden. Jenseits des Geländers sind unterhalb der Salzvorlage noch nicht mit einer Salzvorlage bedeckte Fässer zu sehen. Neben dem Gitter ist ein Aerosolsammler angeordnet. Von der Betreiberin werden wöchentlich Aerosolproben genommen. Daneben werden von der Betreiberin diskontinuierlich auszuwertende Radonmessgeräte vor Ort betrieben. Eine Bewetterung der Lagerkammer findet mittels eines Lüfters statt, der eine Luftströmung aus der Lagerkammer in die Wendelstrecke erzeugt.

Neu aufgefahrenre Strecke im nördlich gelegenen, jüngeren Steinsalz

Die neu aufgefahrenre Strecke im nördlich gelegenen, jüngeren Steinsalz dient zum Auffangen der oberhalb der 725-m-Sohle eintretenden Salzlaugen. Der Anfall an Salzlauge im Bereich der Einlagerungskammern auf der 750-m-Sohle soll damit minimiert werden.

Der wesentliche Zulauf der Salzlauge geschieht zwischen den ehemaligen Abbaukammern 2 und 3 und wird dort in einem Sumpf aufgefangen. Dieser Sumpf wird auch als Auffangbecken zwischen Abbau 2 und 3 bezeichnet.

Weiterhin sind in der neu aufgefahrenen Strecke zwei Sammelbehälter mit jeweils einem Fassungsvermögen von 40 m³ vorhanden, in denen die anfallenden Salzlaugen von der 725-m-Sohle gesammelt werden. Der tägliche Anfall an Salzlösung auf der 725-m-Sohle liegt bei ca. 1,6 m³/Tag. Das anfallende Wasser wird regelmäßig beprobt und gammaspektrometrisch untersucht. Nach Auskunft der Betreiberin wurden vereinzelt künstliche Nuklide oberhalb der Nachweisgrenze detektiert.

Ist-Zustand auf der 750-m-Sohle

Laugensumpf vor Lagerkammer 12

Die Strecke zum Laugensumpf vor Lagerkammer 12 ist mit einem Gitterverhau verschlossen. Der Bereich unmittelbar vor dem Laugensumpf ist durch eine Kette abgesperrt. Unmittelbar an der Absperrung ist eine Schuhzone eingerichtet, an der Papieroveralls, Handschuhe und Stiefel bereitstehen. Ebenfalls an der Absperrung ist ein Abfallsack für die getragenen Papieroveralls und Handschuhe aufgestellt. In einem Blechcontainer neben dem abgesperrten Bereich sind ein Hand-Fuß-Monitor und ein gasgespültes Kontaminationsmessgerät vorhanden. Bei Verlassen des Kontrollbereiches wird der Hand-Fuß-Monitor benutzt. Im Zuge des Betretens des Kontrollbereiches wird durch Eintragung in das Schichtbuch der Name, die Ein- und Ausgangszeit sowie die aufgelaufene mit einem elektronischen Dosimeter gemessene Dosis und das Ergebnis der Kontaminationskontrollmessung erfasst. Das ausliegende Schichtbuch war soweit nachvollziehbar ordnungsgemäß geführt. Neben dem Blechcontainer ist eine Metallbox vorhanden, die Hilfsmittel zur Personendekontamination (z. B. Mineralwasser, Handschuhe, Papierhandtücher) enthält.

Seit Januar 2008 sollen laut Aussage der Betreiberin keine Laugen mehr angefallen sein, so dass Umpumpvorgänge nicht mehr erforderlich waren.

Ableitbohrung zur Sumpfstrecke auf der 975-m-Sohle

Die Anschlussstelle der Ableitbohrung auf der 750-m-Sohle ist mittels einer Kette abgesperrt. Im Bereich der 750-m-Sohle wird die Leitung, die zur 975-m-Sohle führt, ohne weitere Öffnung vom Streckensalz umschlossen. Laut Auskunft der Betreiberin soll sich auf 850 m eine syphonartige Rohrführung befinden. Nach jedem Umpumpvorgang wurde durch ein Nachspülen mit sauberem Wasser einem Zuwachsen der Leitung vorgebeugt. Laut Aussage der Betreiberin wurde nach jedem Umpumpvorgang eine Kontaminationskontrolle mittels Kontaminations-Messgeräten durchgeführt.

Lagerkammer 5

Die Lagerkammer 5 ist über die Strecke „In der Firste“ aus der Lagerkammer 3 begehbar. Die Strecke ist von der allgemein zugänglichen Abbaukammer 3 durch einen verschlossenen Gitterverhau getrennt. Unmittelbar hinter dem Gitterverhau in Richtung Lagerkammer 5 ist eine zusätzliche Kette angebracht. Vor dem Gitterverhau befindet sich ein Aerosolsammler. Laut Aussage der Betreiberin werden zweimonatlich Dosisleistungsmessungen durchgeführt und wöchentlich Aerosolproben genommen. Eine Bewetterung der Lagerkammer 5 findet derzeit mittels eines Lüfters statt, der eine Luftströmung aus der Richtstrecke in die Lagerkammer 5 erzeugt.

Zweite Südliche Richtstrecke nach Westen

Der Bereich vor den Lagerkammern 4 und 8 sowie der östliche Teil vor der Abbaukammer 9 ist über die zweite südliche Richtstrecke begehbar. Im östlichen wie im westlichen Zugangsbereich der Richtstrecke ist eine Absperrung vorhanden. Vor den Lagerkammern 4 und 8 sind Bodenschlitze vorhanden, die die unterhalb der Sohle austretende Salzlauge auffangen. Die Bodenschlitze sind durch einen Metalldeckel abgedeckt.

Im östlichen Teil vor der Lagerkammer 4 ist kein nennenswerter Salzlaugenanfall zu beobachten. Im westlichen Teil vor der Lagerkammer 4 ist ein geringer Salzlaugenanfall zu erkennen. Laut Aussage der Betreiberin werden von den Bodenschlitzen regelmäßig Proben genommen, die gammaspektrometrisch ausgewertet werden. Ferner erfolgt eine Auswertung auf Tritium. Laut Aussage der Betreiberin zeigen die Proben aus dem Bodenschlitz im östlichen Teil vor der Lagerkammer 8 eine leicht ansteigende Cs-137-Aktivität bei gering ansteigender Salzlaugenmenge.

Gegenüber der Lagerkammer 8 im östlichen Teil ist eine Auffangeinrichtung für auftretende Salzlauge vorhanden, die auftretende Salzlauge aus Bereichen oberhalb der 750-m-Sohle in einem Auffangbecken sammelt. Nach Angabe der Betreiberin ist nach dem Auffahren der Strecke auf der 725-m-Sohle kein erneutes Auftreten von Salzlauge zu beobachten.

Der wesentliche Zulauf an Salzlauge erfolgt zurzeit auf der 750-m-Sohle im Bereich östlich und westlich der Abbaukammer 9. Diese diente nicht zur Einlagerung von radioaktiven Gebinden und wurde mit Beton verschlossen. Der Salzlaugenanfall beträgt hier nach Aussage der Betreiberin ca. 200 l/Tag. Diese Menge wird in 1 m³ Wasserbehältern gesammelt und nach Beprobung, Auswertung und Arbeitsfreigabe durch den Strahlenschutz zu den Sammelbehältern auf der 725-m-Sohle gepumpt.

Strahlenschutzlabor

Das Strahlenschutzlabor ist durch eine Holzwand ohne weitere Kennzeichnung verschlossen. Hier ist eine Destillationseinrichtung zur Vorbereitung der Probenanalyse vorhanden, die „über Tage“ auf Tritium erfolgt. Laut Auskunft der Betreiberin wurden bisher die Betriebsabfälle in den Tiefenaufschluss verbracht. Weiterhin ist eine Metallbox mit Materialien zur Personendekontamination vorhanden.

Ist-Zustand unterhalb der 750-m-Sohle

Im Tiefenaufschluss unterhalb der 800-m-Sohle sind derzeit nur noch einzelne Richt- und Wendelstrecken begehbar. Die Trockenverfüllung mit Schotter wird zurzeit in einer Tiefe von ca. 870 m vorgenommen. Eine Verfüllung mit Salzeigenversatz findet derzeit auf einer Tiefe von 850 m statt. Das Material wird mittels Ladefahrzeugen an die jeweilige Stelle gebracht und durch ein Spezialfahrzeug nachverdichtet, sodass eine fast vollständige Verfüllung der Hohlräume gewährleistet ist.

Strahlenschutzrelevante Bereiche und Einrichtungen auf dem Betriebsgelände

Beim Schacht 2 erfolgt über Tage eine Überwachung der Grubenabluft über ein Probenahmesystem, das regelmäßig alle vier Jahre vom BfS geprüft wird. Beprobt wird auf Aerosole, H-3 und C-14. Das Probenahmesystem besitzt keine Rohrbegleitheizung.

Beim Schacht 4 erfolgt eine Überwachung auf an Schwebstoffe gebundene radioaktive Stoffe. Hierfür wird auch ein Aerosolmonitor mit regelmäßiger Filterentnahme und –auswertung eingesetzt.

Neben zwei Wischtest-Messplätzen zur Erfassung von Alpha/Betastrahlung befinden sich im Keller eines Betriebsgebäudes ein LSC-Messplatz und vier Gammaspektrometriemesssysteme.

Auf dem Dach eines Anlagengebäudes sind Einrichtungen der Meteorologie und der Umgebungsüberwachung angeordnet.

Die in den Unterlagen der Betreiberin getroffenen Aussagen zur Aufteilung der Anlage in Kontrollbereich, Überwachungsbereich und dem allgemeinen Staatsgebiet sind in sich nicht konsistent und daher neu zu definieren.

Maßnahme

In der allgemeinen Strahlenschutzanweisung ist eindeutig festzulegen, welche Anlagenbereiche zum Kontrollbereich, Überwachungsbereich und allgemeinem Staatsgebiet gehören. Darüber hinaus sind Regelungen aufzunehmen, mit denen die Einrichtung und Abgrenzung von Strahlenschutzbereichen sowie die Maßnahmen zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppungen geregelt werden. Die allgemeine Strahlenschutzanweisung ist der zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen im Rahmen des Antrages nach § 7 der StrISchV zur Prüfung vorzulegen /MN 6.1-1/.

6.2 Genehmigungsgrundlagen und Anordnungen

6.2.1 Sachverhalt

Die Betriebsregelungen sind in der Anordnung nach § 19 AtG, in diversen Umgangsgenehmigungen nach § 7 StrlSchV und in Zulassungen von Sonderbetriebsplänen enthalten. Die wesentlichen Punkte sind im Folgenden zusammengefasst:

Anordnung des Landesbergamtes Clausthal-Zellerfeld nach § 19 AtG in der Fassung vom 17.10.2002

Diese Anordnung enthält an erster Stelle die Forderung, dass alle betrieblichen Vorgänge so zu gestalten sind, dass die Strahlenexposition der Beteiligten so gering wie möglich gehalten wird. Nach diesem Strahlenschutzgrundsatz folgen

- die Nennung des Strahlenschutzbeauftragten und dessen Vertreter,
- Vorgaben zur Strahlenschutzunterweisung,
- Vorgaben zur Einstufung des Personals als beruflich strahlenexponierte Personen,
- Vorgaben zur amtlichen und nichtamtlichen Dosimetrie,
- Besucherregelungen,
- Vorgaben zur Kontaminationsmessung an Betriebsangehörigen,
- Anforderungen an Dekontaminationsmöglichkeiten unter Tage,
- Vorgaben zum Vorhalten von Schutzkleidung,
- Regelungen zu strahlenschutzbezogenen medizinischen Untersuchungen,
- Vorgaben zur Überwachung des Wetterstroms im Grubengebäude auf Radioaktivität und dessen Dokumentation,
- Vorgaben zur Emissionsüberwachung der Abluft des Grubenlüfters,
- Vorgaben zur Umgebungsüberwachung (Immissionsüberwachung) sowie
- die Festlegung einer unabhängigen Messstelle für die Umgebungsüberwachung.

Genehmigung Nr. 03/05 zum Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen

Diese Genehmigung nach § 7 StrlSchV erstreckt sich auf ein Versuchsprogramm zur Ermittlung des Auslaugverhaltens von radioaktiv dotierten Probekörpern in einem hierfür besonders herge-

richteten Streckenabschnitt. In ihr werden die Radionuklide und zugehörigen Aktivitäten festgelegt, mit denen zum o. g. Zwecke umgegangen werden darf. Die Strahlenschutzverantwortlichen, der Strahlenschutzbevollmächtigte und die Strahlenschutzbeauftragten werden namentlich genannt. In Ergänzung zum Genehmigungsumfang sind Nebenbestimmungen und Hinweise enthalten.

Die Nebenbestimmungen nennen zuvorderst den Minimierungsgrundsatz aus § 6 StrlSchV. Nachfolgend sind Auflagen aufgeführt

- zur Unterweisung des Personals,
- zur Eingrenzung des Kontrollbereiches,
- zum Brandschutz und
- zur Vorlage der Versuchsergebnisse.

Die Hinweise, häufig unter Bezug auf Regelungen der Strahlenschutzverordnung, betreffen

- Ortsdosis- und Ortsdosisleistungsmessungen und die Eignung der Messgeräte,
- die Festlegung und Kennzeichnung von Strahlenschutzbereichen,
- die Sicherung der Probekörper,
- Meldepflichten bei Beschädigung der Probekörper,
- den Umgang mit radioaktiven Betriebsabfällen,
- die Fachkunde im Strahlenschutz sowie
- die Verpflichtung, eine Strahlenschutzanweisung nach § 34 StrlSchV zu erlassen.

Genehmigung Nr. 07/02 zum Umgang mit umschlossenen und offenen radioaktiven Stoffen

Diese Genehmigung nach § 7 StrlSchV erstreckt sich auf den Umgang mit Prüf- und Kalibrierstrahlern über und unter Tage zum Zwecke der Kalibrierung von Messgeräten. Die Genehmigung führt vier Prüf- und Kalibrierstrahler explizit auf und nennt darüber hinaus nuklidspezifische Gesamtaktivitäten als Rahmen, innerhalb dessen Prüf- und Kalibrierstrahler verwendet werden dürfen. Außerdem werden die Aufbewahrungsorte festgelegt. Die Strahlenschutzverantwortlichen, der Strahlenschutzbevollmächtigte und die Strahlenschutzbeauftragten werden namentlich genannt. In Ergänzung zum Genehmigungsumfang sind Auflagen und Hinweise enthalten.

Die Auflagen nennen zuvorderst den Minimierungsgrundsatz aus § 6 der Strahlenschutzverordnung. Die nachfolgenden Auflagen enthalten Vorgaben

- zu Dichtheitsprüfungen,

- zu Instandhaltungsmaßnahmen an den Prüf- und Kalibrierstrahlern,
- zur Unterweisung der Personen, die mit den Prüf- und Kalibrierstrahlern umgehen,
- zur Eingrenzung des Kontrollbereichs,
- zur Dosimetrie und
- zum Brandschutz.

Die Hinweise beziehen sich, zum Teil unter Verweis auf die Strahlenschutzverordnung, auf

- Ortsdosis- und Ortsdosisleistungsmessungen und die Eignung der Messgeräte,
- die Abgrenzung und Kennzeichnung von Strahlenschutzbereichen,
- die Sicherung der Prüf- und Kalibrierstrahler,
- Meldepflichten bei Erwerb, Abgabe oder Beschädigung von Prüf- und Kalibrierstrahlern sowie
- den Umgang mit radioaktiven Betriebsabfällen.

In einem Nachtrag zu dieser Genehmigung wurde im Jahr 2005 durch Testat auf dem entsprechenden Antragsschreiben dem Ersatz der Stabdosismeter durch elektronische Dosimeter zugestimmt.

Genehmigung Nr. 07/05 zum Umgang mit umschlossenen radioaktiven Stoffen

Mit dieser Genehmigung wird in Ergänzung zur Genehmigung Nr. 07/02 der Umgang mit Cs-137 in umschlossener Form von 2 MBq auf 8 MBq erhöht. Die Auflagen und Hinweise aus der Genehmigung Nr. 07/02 bleiben erhalten.

Genehmigung Nr. 07/04 zum Umgang mit umschlossenen radioaktiven Stoffen

Diese Genehmigung bezieht sich auf die Nutzung eines Cs-137-Strahlers von 37 GBq in einer Dichtemesseinrichtung in einer übertägigen Laugenförderanlage. Der Strahler wurde nach Aussage der Betreiberin am 19.12.2006 als hochradioaktive Strahlenquelle beim BfS angemeldet. Die Strahlenschutzverantwortlichen, der Strahlenschutzbevollmächtigte und die Strahlenschutzbeauftragten werden namentlich genannt. In Ergänzung zum Genehmigungsumfang sind Nebenbestimmungen und Hinweise enthalten.

Die mit den Auflagen verknüpften Vorgaben entsprechen denen der Genehmigung Nr. 07/02. Dies gilt ebenfalls für die Hinweise.

Zulassung des Sonderbetriebsplans Nr. 03/2005 vom 22.03.2005

Mit der Zulassung wird dem Sonderbetriebsplan zugestimmt, der die Entsorgung und Verwertung von Zutrittslösungen umfasst. Im Einzelnen wird u. a. gestattet, die auf der 725-m- und der 750-m-Sohle anfallenden Zutrittslösungen in den Laugensumpf auf der 875-m-Sohle zu leiten oder direkt zur Zwischenlagerung in das Speicherbecken 1 auf die 490-m-Sohle zu pumpen. Von der 490-m-Sohle wird die Zutrittslösung nach über Tage gefördert und mit Tankwagen an die K+S AG zur Wiederverwertung (Einbringen in ein anderes Bergwerk) abgegeben.

Die Förderung nach über Tage ist an die Bedingung gebunden, über die Analyse von Proben aus der Zutrittslösung nachzuweisen, dass die Aktivitätskonzentrationen unter den Freigabewerten aus der Anlage III Tabelle 1 Spalte 5 StrlSchV (uneingeschränkte Freigabe von festen und flüssigen Stoffen) liegen, wobei die Summenformel zu beachten ist.

Die Messergebnisse werden zusammen mit den Ergebnissen der chemischen Analyse dokumentiert und dem LBEG auf Verlangen vorgelegt. Für das LBEG wird zudem jährlich eine Bilanz der abgegebenen Zutrittslösungen erstellt, in der die abgegebenen Mengen und alle Radionuklide aufgeführt sind, deren Aktivitätskonzentrationen größer als 1/10 der Freigabewerte für die uneingeschränkte Freigabe gemäß StrlSchV sind.

Das LBEG ist zusätzlich dann unverzüglich zu unterrichten, wenn in den Zutrittslösungen spezifische Aktivitäten in Höhe der Freigabewerte der Anlage III Tabelle 1 Spalte 5 StrlSchV festgestellt werden.

Zulassung des Sonderbetriebsplans Nr. 18/2007 vom 03.03.2008

Der Sonderbetriebsplan gestattet die Umlagerung kontaminierter Salzlauge und Materialien in den Tiefenaufschluss. Dabei wird darauf verwiesen, dass bereits im 6. Nachtrag zum Sonderbetriebsplan Nr. 21/91 (vom 06.09.1993) Bereiche im Tiefenaufschluss auf 980 m für die Aufnahme kontaminierter Lauge festgelegt wurden.

Der Sonderbetriebsplan wird erforderlich, weil im Zuge der Errichtung von Barrieren unter Tage vermehrt kontaminierte Laugen und Materialien anfallen, die aus den Arbeitsbereichen entfernt werden müssen. Er bezieht sich diesbezüglich auf die in der atomrechtlichen Anordnung enthaltene Verpflichtung, das Kontaminationsrisiko für das Personal zu minimieren.

Vor einer Verbringung in den Tiefenaufschluss werden messtechnische Kontrollen durchgeführt. Dies sind vornehmlich nuklidspezifische Gammaanalysen, weil Cs-137 als gammastrahlendes Leitnuclid festgestellt wurde. Die Verbringung von Zutrittslösungen in den Tiefenaufschluss ist erforderlich, wenn die spezifische Aktivität oberhalb der Freigabewerte aus Anlage III Tabelle 1 Spalte 5 StrlSchV liegt, weil diese Lösungen nicht nach über Tage abgegeben werden dürfen.

Die Aktivitätskonzentration des Leitnuklids Cs-137 wird für die Salzlaugen mit maximal 100 kBq/l abgeschätzt.

Feste Materialien dürfen, sofern eine repräsentative Probenanalyse mit unverhältnismäßigem Aufwand verbunden ist und eine Kontamination nicht ausgeschlossen werden kann, auch ohne Messung in den Tiefenaufschluss verbracht werden.

Für den Transport der kontaminierten Salzlauge zum Einfüllort werden verschlossene und als radioaktiv gekennzeichnete Kunststoffbehälter verwendet, die ein Fassungsvermögen von 1 m³ aufweisen. Am Einfüllort auf der 750-m-Sohle wird die Salzlauge über eine Rohrleitung in den Tiefenaufschluss abgeleitet. Der Transportweg ist auf einer Planzeichnung vorgegeben. Kontaminierte Materialien werden in der Schaufel von Transportfahrzeugen in den Tiefenaufschluss umgelagert.

Für diese Tätigkeiten wird nur beruflich strahlenexponiertes Personal eingesetzt.

Die Mengen und Aktivitäten der umgelagerten Salzlauge werden dokumentiert und der Behörde auf Verlangen mitgeteilt. Die Aktivitäten der festen Stoffe werden nicht erfasst, weil sie nur einen vernachlässigbaren Anteil an der Gesamtbilanz ausmachen.

Die Zulassung dieses Sonderbetriebsplans ist mit folgenden Auflagen verbunden:

- Für die Arbeiten ist eine Dienstanweisung zu erstellen, in der u. a. eine ggf. durchzuführende Personendekontamination und der sichere Transport der kontaminierten Salzlauge zu regeln ist.
- Durch Salzlauge kontaminierte Betriebsmittel sind auszumessen und ggf. zu dekontaminieren.
- Kontaminierte Arbeitsbereiche sind zu kennzeichnen, auszumessen und danach wieder freizugeben.
- Durch den Bereich Strahlenschutz sind Arbeitsfreigaben zu erstellen.
- Durch die betrieblichen Regelungen ist eine unzulässige Strahlenexposition des Betriebspersonals sicher auszuschließen.

Anordnung zur Einstellung der Umlagerung von Salzlauge in den Tiefenaufschluss vom 18.06.2008

Mit der Anordnung untersagt das LBEG mit sofortiger Wirkung alle Arbeiten mit dem Zweck der Umlagerung von Salzlauge in den Tiefenaufschluss. Das öffentliche Interesse an der sofortigen Vollziehbarkeit der Anordnung wird damit begründet, dass durch weitere Einlagerungen ein irreversibler Zustand geschaffen werde.

6.2.2 Rechtliche Bewertung

Im Bericht [LBEG 2008-2] führt das LBEG zu den bisher bestehenden Regelungen aus:

„Mit dem Ende der Einlagerung in der Schachanlage Asse am 31.12.1978 ergab sich die Notwendigkeit, die bis dahin in verschiedenen strahlenschutzrechtlichen Genehmigungen verstreuten Regelungen des allgemeinen Strahlenschutzes zu bündeln und neu zu fassen. Da keine neuen strahlenschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren absehbar waren, wählte man das Instrument der Anordnung nach § 19 AtG.

Bereits die erste Anordnung vom 28.12.1978 beinhaltete konkrete Regelungen des Strahlenschutzes wie

- Bestimmung von Strahlenschutzbeauftragten,
- Personenüberwachung mit Dosimetern
- Festlegungen für eventuelle Kontaminationen einschließlich Personenkontaminationen,
- Emissionsüberwachung,
- Umgebungsüberwachung,

also Regelungen, die ansonsten Gegenstand einer Umgangsgenehmigung wären. Man sah diese Anordnung ganz konkret als Ersatz für eine Umgangsgenehmigung an. Die Anordnung wurde mehrfach angepasst und zuletzt im Jahr 2002 neu gefasst. Schon die erste Anordnung vom 28.12.1978 wurde der zuständigen Fachaufsichtsbehörde vorgelegt und ist seitdem als bekannt anzusehen. Auf Grund fehlender negativer Rückmeldungen seitens der Fachaufsichtsbehörde durfte die Bergbehörde davon ausgehen, dass das Vorgehen mittels Anordnung von der Fachaufsichtsbehörde gutgeheißen wurde. In der Folge entstand darauf aufbauend eine etwa 30-jährige Verwaltungspraxis, die der jeweiligen Fachaufsichtsbehörde und letztlich auch allen Regierungen seit dieser Zeit bekannt war. Eine Umgangsgenehmigung für die durchzuführenden Maßnahmen im Zusammenhang mit der kontaminierten Lauge im Bergwerk Asse ist nach Ansicht des LBEG auch nach dem heutigen § 7 der Strahlenschutzverordnung vom 20.7.2001 weder erforderlich noch möglich.

Gemäß § 7 StrlSchV 2001 bedarf es für den Umgang mit radioaktiven Stoffen einer Genehmigung.

§ 2 StrlSchV regelt den Anwendungsbereich der Verordnung. Gemäß der amtlichen Begründung des Regierungsentwurfs zur Verordnung für die Umsetzung von EURATOM-Richtlinien zu Strahlenschutz (BR-Drucksache 207/01) Abschnitt B (Zu den einzelnen Vor-

schriften) - § 2 a) verdeutlicht die Formulierung des § 2 Abs. 1 Nr. 1, dass der Begriff des Umgangs sich allein auf die zielgerichtete Nutzung radioaktiver Stoffe bezieht.

In dem hier in Rede stehenden untertägigen Grubenbetrieb der Asse werden radioaktive Stoffe gelagert aber nicht zielgerichtet genutzt. Es handelt es sich folglich nicht um Umgang im Sinne der Strahlenschutzverordnung. Daher konnte bzw. kann keine Umgangsgenehmigung nach § 7 StrlSchV erteilt werden.

Selbst wenn man gegenteiliger Ansicht sein sollte und davon ausgeht, es handele sich doch um Umgang, kann dies aus heutiger und der Sicht der letzten 20 Jahre nicht entscheidend sein, da sich bereits vor vielen Jahren, d. h. in Folge der Anordnung vom 28.12.1978, eine allgemein bekannte und akzeptierte Verwaltungsübung etabliert hatte. Sowohl der Betreiber der Asse als auch die Bergbehörde mussten davon ausgehen dürfen, dass der Weg über die Anordnungen nach § 19 AtG ohne weitere Genehmigungen nach § 7 StrlSchV richtig ist.

Strahlenschutzrechtliche Umgangsgenehmigungen wurden in der Vergangenheit dementsprechend nach Ende der Einlagerung 1978 nur für künstliche radioaktive Stoffe erteilt, die zu Forschungszwecken nach unter Tage verbracht und nach Ende der Versuche wieder aus der Grube herausgebracht wurden/werden.

Wenn auch für den Umgang mit der angefallenen kontaminierten Lauge keine §-7-Genehmigung erteilt worden war, so waren doch die Voraussetzungen für eine solche Genehmigung ständig gegeben, denn einerseits wurden von der Bergbehörde laufend für den (zielgerichteten) Umgang mit radioaktiven Stoffen (sowohl umschlossene als auch offene) Genehmigungen erteilt, bei denen die Voraussetzungen des § 9 StrlSchV abgeprüft wurden; andererseits entsprechen die Genehmigungsvoraussetzungen des § 9 StrlSchV im wesentlichen den Voraussetzungen des § 7 Abs. 2 AtG.

Dies hat zur Folge, dass die Anordnung nach § 19 AtG, welche den Anforderungen des § 7 Abs. 2 AtG genügt, keineswegs eine Umgehung der nach § 9 StrlSchV notwendigen Anforderungen darstellt. Vielmehr handelt es sich bei einem Vergleich der erteilten Anordnung nach § 19 AtG mit einer Genehmigung nach § 7 StrlSchV um einen Verwaltungsakt, der als gleichwertig zu betrachten ist. Im Wege der Anordnung nach § 19 AtG konnte das bestehende rechtliche Bedürfnis nach Fortschreibung der für den Betrieb der Asse notwendigen Nebenbestimmungen erfüllt werden. Daher übernehmen die Anordnungen nach § 19 AtG einen erheblichen Teil der zuvor in den strahlenschutzrechtlichen Genehmigungen nach § 9 StrlSchV niedergelegten Nebenbestimmungen. Da die Nebenbestimmungen insbesondere bei den Anordnungen nach § 19 AtG den wesentlichen Teil des Regelungsinhalts des Verwaltungsaktes darstellen, unterscheiden sich die erteilten Anordnungen und Genehmigungen, abgesehen von den Regelungen zur Einlagerung, kaum. D. h., nach dem Ende der Einlagerung hätte eine dann erteilte Genehmigung keinen anderen Inhalt als die tatsächlich erteilten Anordnungen gehabt.

Alle gem. § 9 StrlSchV zu erfüllenden Anforderungen, insbesondere die Aspekte Zuverlässigkeit und Fachkunde wurden vor der Erteilung der Anordnung nach § 19 AtG genauso so sorgfältig wie bei einer Genehmigung gem. § 7 StrlSchV überprüft. Folglich konnte die erteilte Anordnung nach § 19 AtG die Genehmigung nach § 7 StrlSchV wirksam ersetzen. Selbst wenn man der Ansicht folgen würde, dass die Anordnung nach § 19 AtG die Genehmigung nach § 7 StrlSchV nicht ersetzen kann, so ist die Anordnung aber zumindest ausreichend, um einstweilige Zustände wie in der Asse zu regeln.

Aber selbst wenn man eine Genehmigung nach § 7 StrlSchV dem gut begründbaren Weg der Anordnung gem. § 19 AtG vorgezogen hätte, so hätte sich im Bereich der Aufsicht über den Betrieb inhaltlich-materiell nichts geändert.

Umlagerung von kontaminierter Lauge von der 750-m-Sohle auf die 975-m-Sohle

Die mit Zulassung des Sonderbetriebsplanes Nr. 18/2007 genehmigte Verbringung von radioaktiv kontaminierter Lauge ist von der Anordnung nach § 19 AtG in der Fassung vom 17.10.2002 -18/02 – W 5010KT –II abgedeckt. Die Überschreitung der Freigrenzen war insofern nicht relevant, da die Beseitigung von Kontaminationen nicht davon abhängig gemacht wurde, dass keine Übertretung der Freigrenzen stattgefunden hat. Daher war die Beseitigung der kontaminierten Lauge allein im Wege der Sonderbetriebsplanzulassung ohne Erteilung einer Genehmigung nach StrlSchV trotz Überschreitung der Freigrenzen rechtlich möglich, ohne dass der Rahmen der Anordnung verlassen wurde.

Auf Grund der o. g. Anordnung sind Kontaminationen von Arbeitsplätzen und in der Folge von Personal so niedrig wie möglich zu halten. Insofern ist die Dekontamination des betroffenen Arbeitsbereichs auf der 750-m-Sohle durch Ableiten der kontaminierten Lauge auf die 975-m-Sohle als Umsetzung der in der Anordnung nach § 19 AtG aufgestellten Regelungen zu bewerten.

Die Dekontamination des Bereiches auf der 750-m-Sohle, in deren Umgebung die für die Schließung des Bergwerks notwendigen Strömungsbarrieren gebaut werden/zu bauen sind, ist aus Gründen des Arbeitsschutzes notwendig. Die Überschreitung der Freigrenze ist insofern kein Hinderungsgrund für die Ableitung der kontaminierten Lauge, sondern gebietet sogar zwingend die Ableitung in einen Bergwerksbereich, der von den Mitarbeitern nicht betreten werden muss. Ein Verbleiben der kontaminierten Lauge in der Nähe von Arbeitsbereichen kann nicht akzeptiert werden.

Selbst wenn man die Ansicht vertreten würde, es hätte statt des Sonderbetriebsplanes einer Genehmigung nach § 7 StrlSchV bedurft, so wäre dennoch eine Verbringung der kontaminierten Lauge in tiefer gelegene Bergwerksbereiche sinnvoll gewesen, da das Radionuklidinventar in der Asse sich nicht verändert hatte, sondern lediglich an eine geeignete Stelle des in sich abgeschlossenen Einlagerungsbergwerks Asse verbracht wurde. Eine Verbringung über

Tage war nicht genehmigt und zudem kaum zu rechtfertigen gewesen, da auf diese Weise an anderer Stelle zu entsorgende radioaktive Abfälle angefallen wären. Eine Genehmigung nach § 7 StrlSchV hätte materiell also keinen anderen Inhalt haben können. Insoweit müsste die gewählte Form der Regelung als eine unschädliche Falschbezeichnung einer inhaltlich richtigen Regelung angesehen werden.

Dies wird durch die Überlegung gestützt, dass die Verbringung der kontaminierten Lauge auf die 975-m-Sohle als Ausfluss der alten Umgangsgenehmigungen zur Einlagerung der radioaktiven Abfälle zu bewerten ist, da es sich bei den in der Lauge angefallenen Radionukliden zweifellos um solche aus den genehmigten Einlagerungen handelt. Deren Endlagerung war genehmigt, wobei eine tiefere Verbringung keine negativen Umweltauswirkungen erkennen lässt. Ein Ausbringen aus dem Bergwerk war dagegen nicht genehmigt.“

Bewertung durch NMU

Im laufenden Betrieb der Asse fallen radioaktive Stoffe in Form von kontaminierten Laugen, kontaminiertem Salzhautwerk sowie Behältern und Werkzeugen an, die mit den kontaminierten Laugen und Salzhautwerk in Berührung gekommen sind.

Gemäß § 7 Abs. 1 StrlSchV bedarf einer Genehmigung, wer mit sonstigen radioaktiven Stoffen nach § 2 Abs. 1 AtG oder mit Kernbrennstoffen nach § 2 Abs. 3 AtG umgeht. „Umgang“ ist in § 2 Abs. 2 Nr. 34 StrlSchV definiert als Gewinnung, Erzeugung, Lagerung, Bearbeitung, Verarbeitung, sonstige Verwendung und Beseitigung radioaktiver Stoffe im Sinne des § 2 AtG. Nicht als Umgang anzusehen sind „Arbeiten“. „Arbeiten“ sind gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 2 StrlSchV Handlungen, die, ..., bei natürlich vorkommender Radioaktivität die Strahlenexposition oder Kontamination erhöhen können. Da es sich bei dem Leitnuklid Cäsium-137 nicht um natürlich vorkommende Radioaktivität handelt, greift diese Ausnahme nicht. Ebenso wenig greift das Bergwerksprivileg des § 7 Abs. 3 StrlSchV, da in der Asse keine radioaktiven Bodenschätze gewonnen worden sind. Es liegt auch kein genehmigungsfreier Umgang nach § 8 Abs. 1 i.v.m. Anlage I Teil B StrlSchV vor, da zumindest ein Teil der Laugen die Freigrenzen nach Anlage III StrlSchV überschreitet.

Für die Handhabung der oberhalb der Freigrenzen kontaminierten Laugen ist daher eine Umgangsgenehmigung nach der Strahlenschutzverordnung erforderlich. Eine solche liegt dem Helmholtz Zentrum bis heute nicht vor.

Der Umgang mit diesen radioaktiven Laugen ist von den auf der Grundlage der Strahlenschutzverordnung 1965 erteilten Einlagerungsgenehmigungen nicht erfasst. Das ergibt sich schon aus deren Wortlaut sowie aus der Tatsache, dass Laugen zu der damaligen Zeit noch gar nicht aufgetreten waren. Auch die dem Betreiber für verschiedene Versuche mit radioaktiven Stoffen sowie für die Verwendung von Prüfstrahlern erteilten Umgangsgenehmigungen schließen eine Genehmigung zur Handhabung der Lauge nicht ein. Sowohl die subjektiven als auch die objek-

tiven Genehmigungsvoraussetzungen des § 9 StrlSchV hängen davon ab, für welche radioaktive Stoffe (z. B. offene oder geschlossene radioaktive Stoffe, Höhe der Aktivität) und für welche Arten des Umgangs eine Genehmigung beantragt wird.

Die notwendige Umgangsgenehmigung wird auch nicht von der Anordnung nach § 19 AtG mit umfasst. Die Anordnung regelt im Wesentlichen den betrieblichen Strahlenschutz sowie die Umgebungsüberwachung. Der Umgang mit radioaktiven Laugen oder sonstigen radioaktiven Abfällen, namentlich die zentrale Frage ihres Verbleibs wird darin nicht erwähnt. Auch der Sonderbetriebsplan 18/2007 (Zulassung vom 03.03.2008) zur Umlagerung von kontaminierten Salzlösungen und Materialien schließt die strahlenschutzrechtliche Umgangsgenehmigung nicht ein. Die Rechtsordnung kennt die Konzentration von nach verschiedenen öffentlich-rechtlichen Vorschriften erforderlichen Genehmigungen grundsätzlich nur für Planfeststellungsbeschlüsse (vergl. § 75 VwVfG) oder soweit es durch Einzelschrift ausdrücklich angeordnet ist (z. B. § 13 BImSchG). Die Tatsache, dass in einem Genehmigungsverfahren auch sonstige öffentliche Belange zu prüfen sind, bedeutet nicht, dass im Einzelfall erforderliche Genehmigungen nach anderen Vorschriften entbehrlich wären. Dementsprechend enthält der Sonderbetriebsplan auch einen ausdrücklichen Hinweis auf etwaige nach anderen Rechtsvorschriften erforderliche Genehmigungen.

Da die letzte Genehmigung zur Einlagerung radioaktiver Abfälle bis Ende 1978 befristet gewesen und die weitere Nutzung des Bergwerks ungeklärt war, hat das damals zuständige Bergamt Goslar zur Fortführung der Umgebungsüberwachung sowie des betrieblichen Strahlenschutzes eine Anordnung nach § 19 AtG erlassen, die in der Folgezeit, zuletzt 2002, noch dreimal aktualisiert worden ist. Anordnungen nach § 19 AtG dienen der Gefahrenabwehr und haben daher immer vorläufigen Charakter. Von der Aufsichtsbehörde dauerhaft für erforderlich gehaltene Regelungen sind Gegenstand nachträglicher Auflagen zur Genehmigung. (Fischerhof, AtG, Kommentar, „. Aufl. 1978, § 19 Anm. 9, Haedrich, AtG, Kommentar 1986, § 19 Anm. 7a). Da für das Bergwerk Asse aber bis heute eine Genehmigung nach dem AtG oder der Strahlenschutzverordnung nicht existiert, gibt es auch keinen Anknüpfungspunkt für die auf der Grundlage von § 19 AtG getroffenen Anordnungen, so dass die Regelung aus Gründen der Gefahrenabwehr zunächst fortbestehen muss.

Maßnahme

Das HMGU hat unverzüglich eine Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Stoffen nach § 7 StrlSchV zu beantragen /MN 6.2.2-1/.

6.3 Betrieblicher Strahlenschutz

6.3.1 Organisation der Betreiberin

Die Strahlenschutzorganisation für die Schachanlage Asse ist bisher nicht im Qualitäts-Management-Handbuch niedergelegt. Sie soll in einer allgemeinen Strahlenschutzanweisung aufgeführt werden, die sich noch in der Erstellung befindet. In dem vorhandenen Entwurf sind der Strahlenschutzverantwortliche, ein Strahlenschutzbevollmächtigter und Strahlenschutzbeauftragte benannt. Der Strahlenschutzverantwortliche und der Strahlenschutzbevollmächtigte sind zentral für das Helmholtz Zentrum zuständig, während die Strahlenschutzbeauftragten vor Ort für die fachliche Arbeit in der Schachanlage Asse zuständig sind.

Als Strahlenschutzbeauftragte sind zurzeit vier Personen benannt, von denen aber nur zwei hauptamtlich Strahlenschutzaufgaben erledigen. Die beiden anderen sind nur in Ausnahmefällen als Vertreter vorgesehen und gehören hauptamtlich zur Betriebsmannschaft. Für alle vier Personen liegen die erforderlichen Fachkundenachweise vor.

Der Strahlenschutzverantwortliche ist im Vorstand des Helmholtz Zentrums angesiedelt und verfügt damit über die erforderliche Entscheidungsbefugnis.

Die Position des Strahlenschutzbeauftragten ist nach einem übergeordneten Organisationschema, das sich nicht speziell auf den Strahlenschutz bezieht, unabhängig vom Betrieb, so dass bei ihm Interessenkonflikte zwischen seiner strahlenschutzgerichteten Tätigkeit und betrieblichen Aufgaben vermieden werden.

In den einzelnen Umgangsgenehmigungen sind Strahlenschutzverantwortliche, Strahlenschutzbevollmächtigte und Strahlenschutzbeauftragte benannt.

Das NMU hat bei den Gesprächen mit der Betreiberin, die im Beisein der TÜV NORD EnSys Hannover geführt wurden, den Eindruck gewonnen, dass die fachliche Qualifikation des Strahlenschutzpersonals gegeben ist. NMU hat jedoch festgestellt, dass die derzeit anfallenden und zukünftigen Arbeiten (z. B. Erstellen von Unterlagen, Arbeitsfreigaben) mit der vorhandenen Personalkapazität nicht in der erforderlichen Weise erledigt werden können. Dieser Eindruck trat offen zu Tage in der Antragskonferenz am 19.08.2008 in der der erste Entwurf zum Antrag nach § 7 StrlSchV Diskussionsgegenstand war.

Maßnahme

Die Personalkapazität im Bereich des Strahlenschutzes ist in Bezug auf die derzeitigen und zukünftig anfallenden Arbeiten zu erhöhen. Die erforderliche Personalausstattung ist der zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde im Rahmen des Antrags nach § 7 StrlSchV als Genehmigungsvoraussetzung nachzuweisen /MN 6.3.1-1/.

Als Strahlenschutzverantwortlicher ist in der Genehmigung die Geschäftsführung, bestehend aus zwei namentlich aufgeführten Personen genannt. Dies ist so in die Strahlenschutzanweisung übernommen worden. Nach § 31 Abs.1 StrlSchV muss der zuständigen Behörde jedoch eine Person benannt werden, welche die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen wahrnimmt. Die Verantwortung ist nicht teilbar. In Abstimmung mit der Behörde muss deshalb ein Geschäftsführer als Strahlenschutzverantwortlicher benannt und entsprechend in der Strahlenschutzanweisung aufgeführt werden. Dieser ist nach den Angaben der Betreiberin auch eindeutig bestimmt. Außerdem hat das NMU festgestellt, dass die Angaben zur Strahlenschutzorganisation zu weiteren Personen nicht mehr aktuell sind. Änderungen in der Organisation sind nach Mitteilung an die Behörde zulässig, sie müssen dann jedoch in die Betriebsregelungen eingepflegt werden.

Maßnahme

Die in den Strahlenschutzanweisungen enthaltenen personellen Angaben sind im Zuge des Antrages nach § 7 StrlSchV auf den aktuellen Stand zu bringen. Es ist zukünftig sicherzustellen, dass die Angaben in den Strahlenschutzanweisungen in sich konsistent sind /MN 6.3.1-2/.

6.3.2 Strahlenschutzrelevante betriebliche Regelungen

Zur Umsetzung der Anforderungen, die sich aus der Strahlenschutzverordnung und den behördlichen Vorgaben ergeben, hat die Betreiberin spezielle Strahlenschutzanweisungen, Dienstweisungen sowie Arbeits- und Verfahrensanweisungen erlassen.

Diese Anweisungen sind nicht nach einem einheitlichen Aufbau erstellt worden und tragen keinen Prüfvermerk externer Stellen.

Maßnahme

Die innerbetrieblichen Anweisungen sind nach einem einheitlichen Aufbau zu überarbeiten, zu vervollständigen und im Zuge des Antrages nach § 7 StrlSchV zur Prüfung vorzulegen. Zur Sicherstellung der Aktualität ist ein Änderungsverfahren zu etablieren /MN 6.3.2-1/.

6.3.3 Qualitätsmanagement

Das vorliegende Qualitätsmanagementhandbuch wurde auf der Grundlage der DIN EN ISO 9001:2000 erstellt. Es beschreibt die allgemeinen Forderungen an das Qualitätsmanagement. Alle wesentlichen Aspekte des QM-Systems sind geregelt. Hierzu gehören insbesondere die Anforderungen an die Qualifikation des Personals, die Auswahl und Bewertung von Auftragnehmern, die Kommunikation mit den zuständigen Behörden, die Überwachung der eigenen Prozesse sowie die Vorgaben zur Überwachung von Messmitteln und deren Kalibrierung.

Das Organisationshandbuch legt in den Funktions- und Aufgabenbeschreibungen für alle Bereiche und Teilbereiche die Aufgaben und Verantwortlichkeiten klar fest. Hierdurch ist eine eindeutige Verantwortungsstruktur gegeben, die fachliche, disziplinarische und organisatorische Aspekte abdeckt.

Eine externe Zertifizierung des QM-Systems der Schachtanlage Asse existiert zurzeit noch nicht. Damit gibt es bisher auch keine unabhängige Bestätigung der Wirksamkeit der in den QM-Unterlagen beschriebenen Regelungen. Die Durchsicht des vorgelegten beispielhaften Berichtes des internen Audits des Bereiches Strahlenschutz vom 06.02.2007 lässt jedoch erkennen, dass die Umsetzung des QM-Systems stattfindet. Der Bericht bestätigt die Umsetzung und Anwendung der Regelungen des QM-Systems für diesen Bereich. Zur Bewertung der Organisationsstruktur verweisen wir auf die Maßnahme /MN 4.1-1/.

Zusammenfassend stellt die TÜV NORD EnSys Hannover fest, dass mit den Vorgaben des Qualitätsmanagementhandbuches und den dazu gehörenden QM-Anweisungen im Zusammenhang mit den Festlegungen des Organisationshandbuches den in der DIN EN ISO 9001:2000 genannten Anforderungen an ein QM-System Rechnung getragen wird, und dass diese Vorgaben in der Schachtanlage Asse auch umgesetzt werden. Die TÜV NORD EnSys Hannover stellt jedoch auch fest, dass das Organisationshandbuch formal nicht in Kraft gesetzt ist. Hierzu wird auf die Maßnahme /MN 4.1-1/ verwiesen.

6.3.4 Dokumentation

Die Regelungen zur Dokumentation sind in einem Dokumentations-Handbuch beschrieben, dass Teil eines QM-Handbuches ist.

In dem Dokumentationshandbuch sind die Grundsätze

- zur Art und zum Umfang der Dokumentation,
- zum Aufbau der Dokumentation,
- zur Lenkung und Pflege der Dokumentation
- sowie zur Aufbewahrungsdauer

festgelegt.

In dem Dokumentationshandbuch wird weiter ausgeführt, dass zum Zweck der Lenkung der Dokumente für jedes Dokument eine Organisationseinheit als dokumentenverantwortliche Stelle (DVST) festgelegt wird.

Als Hilfsmittel zur Erfassung der Dokumente wird ein elektronisches Datenbank-System "ELO" eingesetzt.

Die KTA-Regel 1404 ist nur zum Teil auf die Dokumentation der Schachanlage Asse anwendbar. Die TÜV NORD EnSys Hannover hat daher insbesondere die allgemeinen Abschnitte der KTA-Regel, wie den Abschnitt 3 "Allgemeine Forderungen an die Dokumentation" und den Abschnitt 5 "Dokumentationssystem und -technik" zur Bewertung mit herangezogen. Die in diesen Abschnitten enthaltenen Forderungen der KTA-Regel 1404 werden von dem Dokumentationssystem der Schachanlage Asse sinngemäß erfüllt. Das NMU schließt sich dieser Bewertung an.

6.4 Umgang mit radioaktiven Stoffen

6.4.1 Umgang mit kontaminierter Salzlösung

Der Umgang mit kontaminierter Salzlauge basierte bislang auf zugelassenen Sonderbetriebsplänen. Da mit der Anordnung zur Einstellung des Sonderbetriebsplans die Abgabe von Salzlauge als auch deren Verbringung in den Tiefenaufschluss eingestellt wurden, beziehen sich die folgenden Ausführungen auf die Vorgehensweise in der Zeit davor, d. h. vor dem 18.06.2008.

Die anfallende Salzlauge wurde auf ihren Aktivitätsgehalt überwacht und abhängig von der ermittelten Aktivitätskonzentration entweder nach über Tage gepumpt und zur externen Verwertung (Einbringen in ein anderes Bergwerk) abgegeben oder unter Tage belassen.

Die Zwischenspeicherung unter Tage erfolgt im Wesentlichen in einem 750-m³-Speicherbecken (Speicherbecken 1) auf der 490-m-Sohle und in je einem 40-m³-Sammelbehälter auf der 658-m-Sohle und der 725-m-Sohle. Aus den 40-m³-Sammelbehältern wird die abzugebende Salzlauge in das Speicherbecken 1 gepumpt. Dabei wird durch die kontinuierliche Probesammeleinrichtung ein Teilstrom vor dem Einlauf in das Speicherbecken 1 entnommen. Aus dem Speicherbecken 1 wird die Salzlauge schließlich nach über Tage gepumpt und in Tankwagen zur externen Verwertung abtransportiert.

Der 40-m³-Behälter auf der 658-m-Sohle dient zur Sammlung von Salzlauge, die oberhalb der Einlagerungskammern für schwachradioaktive Abfälle anfällt.

In den 40-m³-Sammelbehälter auf der 725-m-Sohle wird die Salzlauge eingebracht, die dezentral auf derselben oder auf tiefer gelegenen Sohlen anfällt. Die dezentral gesammelte Salzlauge

wird in 1-m³-Transportbehältern zum Sammelbehälter transportiert. Vor dem Einbringen der antransportierten Salzlauge wird der Behälterinhalt beprobt und die Probe auf ihren Aktivitätsgehalt analysiert. Das Einfüllen in den Sammelbehälter bedarf der Zustimmung des Strahlenschutzbeauftragten. Ausgenommen davon ist lediglich Salzlauge von genau bezeichneten Orten, in denen nach den vorliegenden Erfahrungen keine Kontamination erwartet wird.

Desgleichen wird der Inhalt des gefüllten 40-m³-Sammelbehälters auf der 725-m-Sohle beprobt und analysiert, bevor er in das Speicherbecken 1 auf der 490-m-Sohle gepumpt werden darf. Auch dieses Hochpumpen bedarf der Zustimmung des Strahlenschutzbeauftragten.

Die Entscheidung, ob die Salzlauge aus 1-m³-Transportbehälter in den 40-m³-Sammelbehälter auf der 725-m-Sohle umgefüllt bzw. aus dem 40-m³-Sammelbehälter in das Speicherbecken 1 gepumpt werden durfte, traf der Strahlenschutzbeauftragte nach folgenden Kriterien:

- Die Aktivitätskonzentration der Probe liegt unter 1/10 der Freigabewerte für die uneingeschränkte Freigabe aus Anlage III Tabelle 1 Spalte 5 StrlSchV unter Berücksichtigung der Summenformel: Der Inhalt eines Transportbehälters darf in den Sammelbehälter auf der 725-m-Sohle gepumpt werden bzw. der Inhalt dieses Sammelbehälters darf in das Speicherbecken 1 auf der 490-m-Sohle gepumpt werden.
- Die Aktivitätskonzentration liegt unter den Freigabewerten aus Anlage III Tabelle 1 Spalte 5 StrlSchV unter Berücksichtigung der Summenformel, aber oberhalb von 1/10 der Werte: Der Strahlenschutzbeauftragte entscheidet im Einzelfall, ob die Salzlauge in den Sammelbehälter gefüllt bzw. in das Speicherbecken 1 auf der 490-m-Sohle gepumpt werden darf.
- Die Aktivitätskonzentration übersteigt die Freigabewerte aus Anlage III Tabelle 1 Spalte 5 StrlSchV unter Berücksichtigung der Summenformel: Die Salzlauge verbleibt im Bergwerk.

Für die Abgabe zur externen Verwertung galt ebenfalls die Bedingung, dass die Aktivitätskonzentration 1/10 der Freigabewerte aus Anlage III Tabelle 1 Spalte 5 StrlSchV unter Berücksichtigung der Summenformel nicht überschreiten darf. Entsprechend galt als Bedingung für das Abpumpen aus dem Speicherbecken 1 nach über Tage, dass die Einhaltung dieser Bedingung über die Proben aus dem Speicherbeckenzufluss (kontinuierliche Probensammlung) nachgewiesen worden sein musste. Auch diese Maßnahme bedurfte der Zustimmung des Strahlenschutzbeauftragten.

Die Salzlauge, welche auf Grund ihres Aktivitätsgehaltes nicht abgegeben werden konnte, verblieb im Bergwerk und wurde entsprechend dem Sonderbetriebsplan Nr. 18/2007 in den Tiefenaufschluss verbracht. In diesem Sonderbetriebsplan wird darauf verwiesen, dass bereits 1993 im 6. Nachtrag zum Sonderbetriebsplan Nr. 21/91 Bereiche des Tiefenaufschlusses für die Aufnahme kontaminierter Salzlauge vorgesehen waren.

Die Verfahrensweise zum Verbringen der kontaminierten Salzlauge war in der Dienstanweisung geregelt. Danach war der für die Salzlauge vorgesehene Bereich des Tiefenaufschlusses über eine senkrecht verlaufende Rohrleitung von der 750-m-Sohle aus zugänglich. Die Salzlauge wurde in einem 1-m³-Transportbehälter zu diesem Einfüllort gebracht und dort in die Rohrleitung umgepumpt. Diese Vorgänge erfolgten unter Aufsicht des Strahlenschutzes. Die zitierte Dienstanweisung enthält darüber hinaus Vorgaben zum Strahlenschutz, die bei der Umlagerung zu beachten sind. Mit dieser Dienstanweisung wurde zudem der entsprechenden Auflage aus der Zulassung zum Sonderbetriebsplan Nr. 18/2007 entsprochen.

Die von der Betreiberin praktizierte Behandlung und Umlagerung der Salzlauge in den Tiefenaufschluss sowie die Verbringung an externe Stellen wurde nach Auffassung der Betreiberin und des LBEG durch die Zulassungen der Sonderbetriebspläne abgedeckt.

Mit E-Mail vom 25.08.2008 [HMGU 2008-6] hat die Betreiberin erstmals Planungen für eine künftige Umlagerung von kontaminierten Salzlösungen und Materialien in den Tiefenaufschluss vorgelegt. Dies ist ebenfalls Gegenstand des Entwurfs zum Antrag nach § 7 StrlSchV.

Der von der Betreiberin für die Freigabe der Salzlauge an externe Stellen gewählte Bezug auf die Freigabewerte für die uneingeschränkte Freigabe aus Anlage III Tabelle 1 Spalte 5 StrlSchV unter Berücksichtigung der Summenformel ist nicht korrekt, da sich diese Werte nur auf Harze und Öle beziehen. Die Werte aus Anlage III Tabelle 1 Spalte 5 StrlSchV sind für wässrige Lösungen wie Salzlauge nicht ohne weiteres anwendbar. Man kann a priori nicht davon ausgehen, dass bei Einhaltung der bisher angewandten Freigabewerte auch das 10- μ Sv-Konzept eingehalten wird. Daher wird die Vorgehensweise bei der Abgabe von Laugen an externe Stellen neu zu regeln sein.

Zur nachträglichen Bewertung der an externe Stellen abgegebenen Laugen kommt die TÜV NORD EnSys Hannover zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. Für den Zeitraum von 2005 bis 2008 hat die TÜV NORD EnSys Hannover die von der Betreiberin vorgelegten Messprotokolle der gammaspektrometrischen Messungen eingesehen. Nur in zwei Fällen wurden für Cs-137 Messwerte von 0,8 Bq/l und 9 Bq/l festgestellt. Die Nachweisgrenzen liegen für Cs-137 im Bereich von 0,3 bis 1,0 Bq/l und für Co-60 im Bereich von 0,2 bis 0,9 Bq/l.
2. Im Juli 2008 wurden vom NLWKN verschiedene Sammeleinrichtungen beprobt. In den für die Freigabe vorgesehenen Salzlauge im Speicherbecken auf der 490-m-Sohle wurden keine künstlichen Radionuklide festgestellt. Die Nachweisgrenze für Co-60 betrug 0,071 Bq/l, für Cs-137 0,056 Bq/l und für Tritium 15 Bq/l.
3. In den Jahren 2002 bis 2007 wurden durch die Universität Regensburg mehrere Sondernuklidanalysen auf Plutoniumisotope von Proben aus dem Laugensumpf vor der Lagerkammer

12 durchgeführt. Im Zusammenhang mit der Ermittlung der Herkunft der kontaminierten Lösung vor Kammer 12 auf der 750-m-Sohle wurden im Juli und August 2008 durch das FZJ ebenfalls mehrere Proben von dem Laugensumpf entnommen und unter anderem auf Am-241 und Plutoniumisotope untersucht. Die gewonnenen Messwerte vor der Kammer 12 zeigen, dass die Nuklide Cs-137 und Tritium bei Anwendung der Summenformel im Hinblick auf die Freigabe dominant sind. Die Auswertung der Probe, die vom FZJ auch von der 658-m-Sohle genommen wurde, zeigte keine künstlichen Nuklide.

4. Im August 2008 hat die TÜV NORD EnSys Hannover Proben aus dem Speicherbecken 1 auf der 490-m-Sohle und aus der zugehörigen Probesammeleinrichtung entnommen und gammaspektrometrisch ausgewertet. Diese Laugen sind für die Freigabe an externe Stellen vorgesehen. Die Cs-137-Aktivitätskonzentration in diesen Proben lag deutlich unter 1 Bq/l.

Auf der Basis der o. g. Messergebnisse und der bislang von der Fa. Brenk ermittelten und von der TÜV NORD EnSys Hannover geprüften Freigabewerte (für Cs-137 150 Bq/l, für Tritium 140 kBq/l) für das spezifische Szenario kommt die TÜV NORD EnSys Hannover insgesamt zu der Aussage, dass es keine Hinweise dafür gibt, dass durch die bisherigen Abgaben an externe Stellen das 10- μ Sv-Konzept nicht eingehalten wurde. Auf der Basis der bislang vorliegenden Erkenntnisse schließt sich das NMU diesem Ergebnis an.

Maßnahme

Für die Verbringung von Salzlauge an externe Stellen sind Freigabepläne zu erstellen mit denen sichergestellt wird, dass eine Überschreitung der Strahlenexposition für Einzelpersonen der Bevölkerung von 10 μ Sv pro Jahr ausgeschlossen werden kann. Für den Umgang mit kontaminierter Lauge ist zur Vermeidung einer Vermischung von kontaminierter mit nicht kontaminierter Salzlauge eine Strahlenschutzanweisung zu erstellen /MN 6.4.1-1/.

Die beabsichtigte Verbringung von kontaminierter Lauge in den Tiefenaufschluss wird mit der Prüfung des entsprechenden Antrages nach § 7 StrlSchV bewertet. Grundsätzlich ist nach § 76 Abs. 4 StrlSchV die Ablieferung an die Landessammelstelle vorgesehen. Für den Antrag gemäß § 77 StrlSchV zur anderweitigen Beseitigung ist das Bedürfnis nachzuweisen.

Maßnahme

Die bereits in den Tiefenaufschluss verbrachte kontaminierte Lauge ist im Zuge des zu revidierenden Schließungskonzeptes und des Langzeitsicherheitsnachweises neu zu bewerten. Dabei sind auch die bereits dorthin verbrachten kontaminierten Salze und Betriebsmittel zu berücksichtigen /MN 6.4.1-2/.

6.4.2 Sonstige radioaktive Stoffe

Der Umgang mit kontaminierten Feststoffen bezieht sich auf kontaminiertes Salz, kontaminierte Gebrauchsgegenstände (z. B. Werkzeuge, Anlagenteile) und kontaminierte Abfälle. Die Regelungen dazu sind in einem Sonderbetriebsplan und in diversen Anweisungen enthalten.

In einer Strahlenschutzanweisung für den Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen im Auslaugversuchsfeld ist geregelt, dass radioaktiver Abfall zu sammeln und in ein dafür bereit gestelltes Abfallfass zu legen ist. Kontaminierte Gegenstände sind zu kennzeichnen und dem Strahlenschutz zu melden.

In einer Verfahrensanweisung zum Verhalten und zu Maßnahmen in Strahlenschutzbereichen ist vorgegeben, Gegenstände auf Kontamination auszumessen. Sie gelten als kontaminiert, wenn der Messwert den doppelten Nulleffekt, mindestens aber $0,1 \text{ Bq/cm}^2$ (Beta/Gamma) oder $0,06 \text{ Bq/cm}^2$ (Alpha) zeigt. Der Strahlenschutzbeauftragte legt im Einzelfall fest, ob kontaminierte Gegenstände dekontaminiert werden oder in speziell dafür festgelegten Bereichen verbleiben. Ein solcher Bereich ist z. B. die Einlagerungskammer 7 auf der 725-m-Sohle.

Radioaktive Abfälle, die im Zusammenhang mit den Umgangsgenehmigungen anfallen, müssen entsprechend der Genehmigung grundsätzlich an eine Landessammelstelle abgeliefert werden. Es wird jedoch in den Genehmigungen darauf hingewiesen, dass Ausnahmen von der Ablieferungspflicht im Einzelfall oder für einzelne Abfallarten genehmigt werden können. Nach der Zulassung des Sonderbetriebsplanes ist es jedoch möglich, unter Tage anfallende feste kontaminierte Materialien in den Tiefenaufschluss zu verbringen. Der Transport dorthin erfolgte in der Schaufel von Transportfahrzeugen.

Nach den vorliegenden Betriebsregelungen stellte sich der Umgang mit kontaminierten festen Stoffen wie folgt dar:

- Kontaminierte Salze verblieben im Bergwerk und wurden in den Tiefenaufschluss oder in andere dafür vorgesehene Bereiche verbracht (z. B. Einlagerungskammer 7).
- Kontaminierte Gegenstände unter Tage, die weiterverwendet werden sollten, wurden bei Bedarf dekontaminiert. Sie verblieben unter Tage.
- Unter Tage anfallende radioaktive Abfälle oder nicht mehr benötigte kontaminierte Gegenstände verblieben unter Tage und wurden in dafür vorgesehene Bereiche, z. B. den Tiefenaufschluss, verbracht.
- Speziell im Zuge der Umgangsgenehmigung für den Auslaugversuch anfallende radioaktive Abfälle wurden getrennt gesammelt. Der Verbleib war jedoch nicht explizit in der zugehörigen Strahlenschutzanweisung geregelt. Diese Abfälle wurden bei Kontaminationsverdacht in Beuteln gesammelt und in den Tiefenaufschluss verbracht.

- Über Tage sind Kontaminationen im Labor denkbar. Nach Erkenntnis der TÜV NORD EnSys Hannover vor Ort sind bislang über Tage keine kontaminierten Abfälle angefallen.

Für den Umgang mit radioaktiven Stoffen sind diverse Regelungen im betrieblichen Regelwerk vorhanden, diese sind jedoch nicht einheitlich in einem geschlossenen Konzept dargestellt und damit nicht übersichtlich. Die Verbringung von festen radioaktiv kontaminierten Stoffen in den Tiefenaufschluss war rein bergrechtlich durch die Zulassung des Sonderbetriebsplans erfasst.

Mit E-Mail vom 25.08.2008 [HMGU 2008-6] hat die Betreiberin Angaben zur Umlagerung von kontaminierten Salzlösungen und Materialien in den Tiefenaufschluss vorgelegt. Sie führt zum Sachverhalt aus:

„Kontaminierte Salzlösungen, Betriebsmittel und kontaminiertes Salz wurden in den Tiefenaufschluss umgelagert. Alle Zahlenwerte sind konservativ angegeben.

In den Tiefenaufschluss umgelagerte Gesamtmenge und Cs-137-Gesamtaktivität

Bisher wurden 156,3 t mit insgesamt 2,8 GBq Cs-137 in den Tiefenaufschluss umgelagert.

Umlagerungen aus dem Laugensumpf vor Kammer 12

97 % der angegebenen Menge und 99 % der angegebenen Cs-137-Aktivität stammen vom Laugensumpf vor Kammer 12 – im Einzelnen sind dies (alle Angaben gerundet):

12 t (6 m³) Beton und Mauerwerk mit 176 MBq Cs-137

41 t (28 m³) Salz mit 601 MBq Cs-137

98 t (74 m³) Salzlösung mit 2 GBq Cs-137

Zusätzlich wurden geringfügig kontaminierte Gegenstände und Verbrauchsmaterialien aus dem Bereich des Laugensumpfes in den Tiefenaufschluss entsorgt. Im Wesentlichen sind dies:

10 kg Kunststoff und Metall (zwei Pumpen)

90 kg Kunststoff und Aluminium (drei 1-m³-Transportbehälter)

40 kg Zellulose und Kunststoff (Dekontaminationsmaterial)

Umlagerungen auf Grund von Arbeitsfreigaben

Die Errichtung der Barrierebauwerke wird über Arbeitsfreigaben des Strahlenschutzes begleitet. Hierzu zählen insbesondere Arbeiten in Bereichen, für welche ein Kontaminationsrisiko nicht ausgeschlossen werden kann. In den Arbeitsfreigaben wird u. a. geregelt, dass kontaminierte Materialien in den Tiefenaufschluss umgelagert werden müssen.

Bisher umgelagerte kontaminierte Materialien aus dem Arbeitsfreigabeverfahren sind (alle Angaben gerundet):

1,2 t (1 m³) Salzlösung mit 18 MBq Cs-137

1,2 t (1 m³) Salzlösung mit 1 MBq Cs-137

1,5 t (1 m³) Salz mit 2 MBq Cs-137

1,3 t (1 m³) Salz mit 0,1 MBq Cs-137“

Die bisher vorliegenden Angaben zur Umlagerung von kontaminierten Salzlösungen und Materialien in den Tiefenaufschluss sind im Rahmen des Langzeitsicherheitsnachweises zu berücksichtigen. Auf die Maßnahme /MN 6.4.1-2/ wird verwiesen.

Maßnahme

Die Maßnahmen zum Umgang und zur Entsorgung radioaktiver Betriebsabfälle sind neu zu regeln und in einer Strahlenschutzanweisung geschlossen darzustellen. Diese ist der zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen im Rahmen der zu beantragenden Umgangsgenehmigung nach § 7 StrISchV zur Prüfung vorzulegen /MN 6.4.2-1/.

6.4.3 Umgang mit Prüf- und Kalibrierstrahlern

Die Betreiberin hat für den Umgang mit Kalibrierpräparaten und der radiologischen Dichtemess-einrichtung Strahlenschutzanweisungen in Kraft gesetzt.

Die personellen Angaben zur Strahlenschutzorganisation in den Strahlenschutzanweisungen sind nicht aktuell und müssen daher aktualisiert werden (s. /MN 6.3.1-2/).

Insgesamt gesehen werden jedoch die Auflagen aus der Umgangsgenehmigung, die sich auf betriebliche Regelungen beziehen, umgesetzt.

6.5 Strahlenschutzinstrumentierung

Hinsichtlich der Strahlenschutzinstrumentierung sind Einrichtungen zur

- Ortsdosisleistungsüberwachung,
- Oberflächenkontaminationsmessung,
- Probenuntersuchungen,
- Personendosimetrie,
- Inkorporationsüberwachung,

- Raumlufüberwachung und
- Abluftüberwachung

vorhanden.

Zur Ortsdosisleistungsüberwachung werden ca. 10 mobile Ortsdosisleistungsmessgeräte zur Erfassung der Gammastrahlung vorgehalten. Es handelt sich hierbei im Wesentlichen um bauartzugelassene, geeichte Messgeräte, die einen Messbereich von 0,5 $\mu\text{Sv/h}$ bis 10 mSv/h besitzen. Neben diesen Geräten hält die Betreiberin auch noch Messmöglichkeiten bis in den Sv/h -Bereich vor.

Oberflächenkontaminationsmessungen an Personen erfolgen vorzugsweise mit Hilfe von handelsüblichen Hand/Fuß-Monitoren. Solche Monitore stehen im Keller des Laborbereiches über Tage, im Zugangsbereich zum Auslaugversuchsfeld sowie im Bereich des Sumpfes vor der Lagerkammer 12. Bei eingerichteten Strahlenschutzbereichen mit Kontaminationspotential erfolgt u. a. vorab vor Ort eine Kontaminationskontrolle mit einem der vorgehaltenen mobilen Kontaminationsmessgeräte. Diese werden auch für ergänzende Kontaminationskontrollen oder bei etwaiger Nichtverfügbarkeit eines Hand/Fuß-Kontaminationsmonitors eingesetzt. Die mobilen Kontaminationsmonitore können sowohl Betastrahler als auch Alphastrahler messen und werden vom Strahlenschutzpersonal bedient.

Zur messtechnischen Erfassung von Alphastrahlern liegen keine Ergebnisse von wiederkehrenden Prüfungen für die entsprechenden Messgeräte vor. Durch die festzustellende Detektorverschmutzung unter Tage sind ferner Absorptionseffekte möglich. Gesicherte Nachweise zur Eignung der messtechnischen Erfassung von Alphastrahlern liegen daher nicht vor.

Maßnahme

Die Eignung des Überwachungskonzeptes zum Nachweis von Alphakontaminationen an Personen ist im Rahmen des Antrages nach § 7 StrlSchV nachzuweisen /MN 6.5-1/.

Zur Auswertung von Wischproben zur Ermittlung der nicht festhaftenden Kontaminationen - so auch bei Kontaminationskontrollen bei für Direktmessungen schwer zugänglichen Oberflächen - stehen zwei Low-Level-Messplätze im Labor über Tage mit der Möglichkeit zur Messung auf Alpha- und Betastrahler zur Verfügung. Nach Aussage der TÜV NORD EnSys Hannover gibt es Hinweise darauf, dass die Kalibrierung der Messgeräte nicht die DIN ISO 7503-1 bezüglich des Kalibriernuklids und der Berücksichtigung der Selbstabsorption erfüllt. NMU schließt sich dieser Bewertung an.

Maßnahme

Die Eignung der Kalibrierungen der Low-Level-Messplätze ist im Rahmen des Antrages nach § 7 StrlSchV nachzuweisen /MN 6.5-2/.

Messmöglichkeiten zur Kontaminationskontrolle an Gegenständen mit möglicherweise eingedrungener Aktivität, z. B. in Form von Gesamt-Gamma-Messboxen, wird an den Kontrollbereichsgrenzen nicht vorgehalten. Dies kann im Einzelfall zu Einschränkungen bei Kontaminationskontrollmöglichkeiten und damit beim Herausbringen von Gegenständen führen.

Maßnahme

In die Strahlenschutzanweisung ist eine Regelung zur Kontaminationskontrolle an Gegenständen mit möglicherweise eingedrungener Aktivität aufzunehmen /MN 6.5-3/.

Zur nuklidspezifischen Probenuntersuchung auf gammastrahlende Radionuklide stehen im Strahlenschutzlabor über Tage vier festinstallierte handelsübliche Gammaskpektrometriemessplätze mit Bleiburg zur Verfügung. Um unterschiedlichen Probenzusammensetzungen bzgl. Dichte und chemischer Zusammensetzung gerecht zu werden, erfolgt ggf. eine rechnerische Anpassung der ansonsten mit Prüf- und Kalibrierstrahlern erstellten Kalibrierungen.

Neben der Erfassung gammastrahlender Radionuklide ist im Labor über Tage auch die Analyse von Wasser bzw. Kondensatproben sowie von Laugenproben auf Tritium möglich. Zur Auswertung der Proben wird ein Flüssigszintillationsmessplatz eingesetzt.

Zur Erfassung der Strahlenexposition des Personals durch äußere Strahlungsfelder werden amtliche Personendosimeter mit einer Tragedauer von einem Monat und einer Auswertungsschwelle von 0,05 mSv (je Monat) benutzt. Die zusätzlich getragenen selbstablesbaren Personendosimeter sind bauartzugelassen und geeicht.

Zur jährlichen Kontrolle auf etwaige Inkorporationen des Personals ist auf der 490-m-Sohle ein Messplatz mit abgeschirmtem NaI-Detektor installiert.

Beruflich strahlenexponiertes Fremdpersonal wird standardmäßig vor und nach Beendigung seiner Tätigkeit zusätzlich einer gammanuklidspezifischen Inkorporationsmessung bei der amtlichen Messstelle der Medizinischen Hochschule Hannover unterzogen.

Die an Schwebstoffe gebundenen radioaktiven Stoffe werden mit mobilen Großvolumensammlern auf Glasfaserfiltern gesammelt. Die nachfolgende Auswertung zur Erfassung der kurz- und langlebigen Alpha- bzw. Betastrahler erfolgt mit den auch für die Auswertung von Wischproben

eingesetzten Low-Level-Messplätzen. Für selektive Untersuchungen auf Transurane gibt es ferner spezielle Schwebstoffsammler, mit denen größere Luftvolumina beprobt werden und deren Filter zur Auswertung an ein externes, akkreditiertes Messlabor gesendet werden.

Die Erfassung der Radonkonzentration in der Raumluft erfolgt routinemäßig mit Hilfe von Elektretdosimetern, die im Labor der Asse ausgewertet werden. Ferner stehen mehrere ortsveränderliche Radonmonitore zur Verfügung.

Die messtechnische Überwachung auf Tritium in der Raumluft in der Form HTO erfolgt mit dem Verfahren der Kondensation der Luftfeuchte mittels Kühlfalle und nachfolgender Auswertung des Kondensats mittels Flüssigszintillationsmessung im Labor der Asse.

Aus dem Hauptabluftstrom am Schacht 2 werden im Diffusor mit einem Probenahmesystem Teilvolumenströme entnommen. Die so entnommene Luft wird einerseits einem Aerosolmonitor zur kontinuierlichen Messung der an Schwebstoffe gebundenen radioaktiven Stoffe und zum anderen einem mit Molekularsieben ausgestatteten H-3/C-14-Sammler zur Bilanzierung der diesbezüglichen Ableitungen zugeführt. Die Auswertung der Molekularsiebe erfolgt durch das Bundesamt für Strahlenschutz.

Bei den Aerosolmonitoren zur Überwachung der an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffe handelt es sich um handelsübliche Messtechnik, die vom Messprinzip vereinzelt auch im kerntechnischen Bereich eingesetzt wird. Aus dem stichprobenartig eingesehenen Bericht des Bundesamtes für Strahlenschutz zur Prüfung des Probenahmesystems im Jahr 2003 ist zu entnehmen, dass eine Betaung im Probenahmesystem auf Grund der geringen Luftfeuchtigkeit der Abluft und der Maßnahmen zur Vermeidung des Eindringens von Regentropfen in das Probenahmesystem auch ohne eine Rohrbegleitheizung nicht angenommen werden muss. Andererseits gibt die Betreiberin an, dass gelegentlich Feuchtigkeit im Bereich Probenahmesystem/Filter festzustellen ist, was auf im Diffusor in Schwebelage gehaltene und dann ins Probenahmesystem eindringende Regentropfen zurückgeführt wird. In Abhängigkeit des Ausmaßes der Betaung und der vorliegenden aerodynamischen Partikelgrößenverteilung kann dies merkliche Auswirkungen auf den Gesamtverlustfaktor des Probenahmesystems und damit auch auf die Genauigkeit der Überwachung der an Schwebstoffe gebundenen radioaktiven Stoffe haben.

Maßnahme

Die Eignung des Probenahmesystems für an Schwebstoffe gebundene radioaktive Stoffe für den Schacht 2 ist nachzuweisen. Der Nachweis ist der zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen im Rahmen des Antrages nach § 7 StrlSchV zur Prüfung vorzulegen /MN 6.5-4/.

Für die Abluft über den Schacht 2 erfolgt nur eine Überwachung auf an Schwebstoffe gebundene radioaktive Stoffe mit dem Aerosolmonitor der gleichen Bauart wie im Schacht 2. Vor dem

Hintergrund der sehr geringen Abluftmengen über den Schacht 4 hält die TÜV NORD EnSys Hannover dies für ausreichend. Das NMU schließt sich der Bewertung an.

6.6 Umgebungsüberwachung durch Betreiberin und Behörde

Die Anforderungen an die Umgebungsüberwachung sind detailliert in der Anordnung nach § 19 AtG enthalten. In der Anlage zu dieser Anordnung sind Programme für die Überwachung der Umgebung der Schachanlage Asse durch die Betreiberin hinsichtlich Luft, Boden und Bewuchs sowie Wasser enthalten. Außerdem ist ein separates Programm vorgegeben, das von einer unabhängigen Messstelle auszuführen ist. Dieses Programm wird von dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) umgesetzt. Die Programme enthalten auch detaillierte Lagepläne für Messorte und Probenahmestellen.

Die Betreiberin berichtet jährlich zusammenfassend über die Ergebnisse der Umgebungsüberwachung.

6.7 Wiederkehrende Prüfungen

Zum Erhalt der Funktionssicherheit der strahlenschutzrelevanten Einrichtungen werden von der Betreiberin wiederkehrende Prüfungen eigenverantwortlich durchgeführt. Die hierzu vorliegenden innerbetrieblichen Regelungen sind jedoch unvollständig. Ferner ist eine Beteiligung der zuständigen Aufsichtsbehörde oder eines zugezogenen Sachverständigen nicht geregelt.

Eine im Aufsichtsverfahren eingeführte Liste über alle strahlenschutzrelevanten Einrichtungen mit Angabe des Prüfintervalls und einem Prüfvermerk der Aufsichtsbehörde liegt nicht vor. Die für die Durchführung der Prüfungen erforderlichen Prüfanweisungen sind nicht vollständig.

Maßnahme

Für die Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen ist in Anlehnung an die KTA-Regel 1202 eine Prüfliste zu erstellen, in der alle strahlenschutzrelevanten Einrichtungen mit eindeutiger Kennzeichnung, Angabe des Prüfintervalls und der zulässigen Toleranzen aufgeführt sind. Diese Prüfliste ist der zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen im Rahmen des Antrages nach § 7 StrlSchV zur Prüfung vorzulegen. Die Prüfliste ist einem Änderungsdienst zu unterziehen /MN 6.7-1/.

Für die Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen an strahlenschutztechnischen Einrichtungen sind Prüfanweisungen zu erstellen und der zuständigen Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen zur Prüfung vorzulegen. Die Prüfanweisungen sind einem Änderungsdienst zu unterziehen /MN 6.7-2/.

Die Prüfung der Einrichtungen erfolgt ohne Beteiligung der zuständigen Aufsichtsbehörde, eine Berichtspflicht gegenüber der Aufsichtsbehörde über die Ergebnisse der durchgeführten wiederkehrenden Prüfungen war für die TÜV NORD EnSys Hannover nicht erkennbar.

Maßnahme

Die Ergebnisse der durchgeführten wiederkehrenden Prüfungen sind der zuständigen Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen halbjährlich in geschlossener Form darzustellen /MN 6.7-3/.

6.8 Meldungen von strahlenschutzrelevanten Ereignissen

Meldungen von strahlenschutzrelevanten Ereignissen an die Aufsichtsbehörde sind nach der Strahlenschutzverordnung in den folgenden Fällen erforderlich:

- Bestellung oder Ausscheiden eines Strahlenschutzbeauftragten oder Wechsel seines Verantwortungsbereichs
- Überschreitung der Grenzwerte der Körperdosis
- Besonders zugelassene Strahlenexpositionen
- Überschreitung der Werte der Oberflächenkontamination außerhalb von Strahlenschutzbereichen
- Radiologische sicherheitstechnisch bedeutsame Ereignisse
- Rettungsmaßnahmen und damit verbundene Strahlenexpositionen
- Prüfbefunde zu Unversehrtheit und Dichtheit von umschlossenen radioaktiven Stoffen
- Erwerb, Abgabe und sonstiger Verbleib radioaktiver Stoffe
- Bestand an radioaktiven Stoffen
- Abhandenkommen radioaktiver Stoffe
- Anfall, Bestand und Verbleib radioaktiver Abfälle

Unabhängig von diesen gesetzlichen Meldepflichten hat die zuständige Aufsichtsbehörde folgende Meldungen nochmals explizit gefordert:

- Abberufung und Bestellung von Strahlenschutzbeauftragten
- Schäden an Strahlenquellen oder sonstige Unregelmäßigkeiten beim Auslaugversuch, beim Umgang mit Prüf- und Kalibrierstrahlern und beim Umgang mit der Dichtemesseinrichtung
- Erwerb, Abgabe und Bestand der radioaktiven Prüf- und Kalibrierstrahler und des Strahlers der Dichtemesseinrichtung
- Prüfbescheinigung zur Dichtheit der Cs-137-Strahlenquelle in der Dichtemesseinrichtung

- Aktivitätsgehalte von Laugen, welche die Höhe der Freigabewerte aus Anlage III Tabelle 1 Spalte 5 StrlSchV erreichen

Mit o. g. Vorgaben der zuständigen Aufsichtsbehörde waren die Meldepflichten der Betreiberin an das LBEG geregelt.

In dem Erlass des NMU und des MW vom 06.07.1995 hinsichtlich der „Berichterstattung über den Vollzug der Strahlenschutz- und der Röntgenverordnung aus besonderem Anlass“ (Nds. MBl. S. 907) sind die Meldepflichten von nachgeordneten Behörden an das NMU geregelt. Es ist festzustellen, dass der Anfall von kontaminierter Lauge nach dem Bekanntwerden beim LBEG nicht zeitnah von diesem an das NMU gemeldet wurde.

6.9 Berichtswesen

Die Betreiberin fasst jedes Jahr wesentliche Fakten des zurückliegenden Jahres zum Strahlenschutz in der Schachtanlage Asse in einem Bericht „Strahlenschutz und Umgebungsüberwachung im Bereich der Schachtanlage Asse“ zusammen. Dieser wird der Aufsichtsbehörde vorgelegt. Die TÜV NORD EnSys Hannover hat den Umfang und den Inhalt dieser Berichte exemplarisch anhand des Berichts für das Jahr 2006 geprüft.

Der Inhalt gliedert sich sachlich in drei Abschnitte:

1. Umgebungsüberwachung
2. Betrieblicher Strahlenschutz
3. Emissionsüberwachung

Die TÜV NORD EnSys Hannover stellt fest, dass die Überwachungsprogramme den Vorgaben aus der behördlichen Anordnung nach § 19 AtG entsprechen.

Das Kapitel „Betrieblicher Strahlenschutz“ geht auf die

- Ortsdosismessungen auf dem Anlagengelände,
- Ortsdosisleistungsmessungen in betrieblichen Bereichen,
- Personenüberwachung (amtliche Dosimetrie),
- Inkorporationsüberwachung

ein.

Die TÜV NORD EnSys Hannover kommt zum Ergebnis, dass die Angaben zur amtlichen Dosimetrie für einen Jahresbericht zum Strahlenschutz nicht ausreichen und hält es daher für erforder-

derlich, dass mindestens die maximalen Individualdosen angegeben werden sollten. Weiterhin empfiehlt die TÜV NORD EnSys Hannover, dass auch die mit den elektronischen Dosimetern ermittelten Werte in den Jahresbericht aufzunehmen sind. Das NMU schließt sich dieser Empfehlung an.

Maßnahme

Die maximale Individualdosis ist in den Jahresbericht aufzunehmen. Dabei sind auch die Ergebnisse der zusätzlich verwendeten elektronischen Dosimeter zu berücksichtigen /MN 6.9-1/.

Der Bezug und die Auswertung der amtlichen Dosimeter erfolgt von der in Bayern zugelassenen amtlichen Messstelle. Mit dem Erlass des MS und des MW vom 29.05.1974 bzw. 06.06.1974 wurde das MPA Dortmund als zuständige amtliche Messstelle bestimmt.

Maßnahme

Für den Bezug und die Auswertung der amtlichen Personendosimeter ist das MPA Dortmund als zugelassene amtliche Messstelle vorzugeben /MN 6.9-2/.

Die Angaben im Bericht zu den Ergebnissen der Inkorporationsüberwachung sind plausibel, da sie mit den Angaben zur Raumluftmessung kompatibel sind.

6.10 Vorgehensweise bei Änderungs- und Instandhaltungsmaßnahmen

Die Betreiberin hat die Vorgehensweise bei Änderungs- und Instandhaltungsmaßnahmen in ihrem Qualitätsmanagementhandbuch in globaler Form geregelt. Die hierzu vorliegenden innerbetrieblichen Regelungen sind jedoch nicht detailliert genug; eine Beteiligung der zuständigen Aufsichtsbehörde oder eines zugezogenen Sachverständigen ist nicht vorgegeben.

Maßnahme

Zur Abwicklung von Änderungs- und Instandhaltungsmaßnahmen an strahlenschutzrelevanten Einrichtungen ist eine innerbetriebliche Anweisung mit Detailregelungen zu erstellen, in der ein gestuftes Vorgehen bei der Einbindung der zuständigen Aufsichtsbehörde und des zugezogenen Sachverständigen geregelt ist /MN 6.10-1/.

6.11 Genehmigungsanträge gemäß § 7 und § 29 StrlSchV

Wie im Kapitel 6.2 bereits ausgeführt, sind die Regelungen zum Strahlenschutz, zum Umgang mit radioaktiven Stoffen, zum Umgang mit den anfallenden Laugen und deren Verbringung in einer Anordnung nach § 19 AtG, in diversen Umgangsgenehmigungen nach § 7 StrlSchV und in Zulassungen von Sonderbetriebsplänen enthalten.

Sämtliche strahlenschutzrelevanten Tätigkeiten sollen in einer Genehmigung nach § 7 StrlSchV zusammengefasst werden. Darin enthalten ist insbesondere auch der Umgang mit Laugen, die möglicherweise mit radioaktiven Stoffen kontaminiert sind.

Eine Genehmigung ist zu erteilen, wenn die in § 9 StrlSchV genannten Genehmigungsvoraussetzungen vorliegen.

Besonderes Augenmerk wird gelegt auf den Strahlenschutz des Personals und der Bevölkerung, hier insbesondere durch Begrenzung und Bilanzierung der Ableitung radioaktiver Stoffe in die Umgebung, durch die Überwachung der Radioaktivität in der Umgebung der Anlage und durch Begrenzung der Radioaktivität der an Dritte abgegebenen Laugen.

Voraussetzung für die Verbringung der möglicherweise mit radioaktiven Stoffen kontaminierten Laugen aus dem Bergwerk Asse II ist die sog. Freigabe dieser Laugen entsprechend § 29 StrlSchV nach einem vorher festgelegten, geprüften und genehmigten Verfahren.

Der Betreiber des Bergwerks Asse II plant, Laugen im Rahmen einer eingeschränkten Freigabe in das Bergwerk Mariagluck zu verbringen. Voraussetzungen für diese Freigabe sind hier

- eine Begutachtung, ob entsprechend § 29 Abs. 2 StrlSchV für Einzelpersonen der Bevölkerung eine effektive Jahresdosis von 10 μ Sv bei der Verbringung in das Bergwerk Mariagluck eingehalten wird und zusätzlich die Maßgaben nach § 47 StrlSchV (Begrenzung der Ableitung radioaktiver Stoffe) eingehalten werden können,
- die Vorlage und Begutachtung eines Freigabeablaufplanes, der die einzelnen Schritte der Freigabe regelt,
- sowie der Nachweis über die Erfüllung der Vorgaben dieses Ablaufplanes.

Als eine der grundlegenden Voraussetzungen für eine Freigabe wird eine vollständige radiologische Analyse der freizugebenden Laugen gefordert.

Eine erster Entwurf einer Umgangsgenehmigung nach § 7 StrlSchV wurde im Rahmen einer Antragskonferenz im NMU am 19.08.08 ausführlich besprochen. Auf Grund des Umfangs der

vorzulegenden Nachweise über die Erfüllung der erforderlichen Genehmigungsvoraussetzungen ist mit einer längeren Verfahrensdauer zu rechnen. Vom Antragsteller wurde für die Vorlage eines zweiten Entwurfes der Termin Ende des ersten Quartals 2009 genannt. Nach Auffassung des NMU ist dieser Termin nicht hinnehmbar. Das HMGU hat unverzüglich eine Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Stoffen nach § 7 StrlSchV zu beantragen (s. /MN 6.2.2-1/).

6.12 Störfallanalyse

Im Rahmen des bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens zur Schließung der Schachanlage Asse II ist HMGU im Jahr 2007 aufgefordert worden, eine Störfallanalyse in Anlehnung an § 3 der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) vorzulegen. Dieser Aufforderung ist HMGU bisher nicht nachgekommen. Zurzeit liegt lediglich ein sog. Notfallplan gemäß § 11 Satz 1 Nr. 6 ABergV vor, der vom Betreiber eines Bergwerks für unvorhergesehene Ereignisse aufzustellen und auf dem neuesten Stand zu halten ist.

Aus Sicht des HMGU stellt dieser Notfall den Austritt von kontaminierten Salzlösungen aus den Abbauen mit eingelagerten schwachradioaktiven Abfällen infolge eines Salzlösungszutrittes dar. Hierzu beschreibt der Notfallplan grundsätzlich folgende Vorgehensweise:

- Über vorsorglich angelegte Schlitze in der Sohle vor den Kammern 4, 8 und 10 auf der 750-m-Sohle kann aus den Kammern austretende Salzlösung aufgefangen werden. Durch regelmäßige Kontrolle der Schlitze stellt der Betrieb oder der Strahlenschutz fest, dass sich in den Schlitzen vermehrt Salzlösung sammelt und ein Überlaufen der Schlitze droht.

Für die Durchführung des Notfallplans werden von HMGU zwei Fälle betrachtet:

- Fall A: Die Messwerte der gammaspektrometrischen Auswertung unterschreiten die innerbetrieblichen Richtwerte für die Aktivitätskonzentration.²
 - Die Salzlösung wird für die Verfüllung des Tiefenaufschlusses verwendet.
- Fall B: Die Messwerte der gammaspektrometrischen Auswertung erreichen oder überschreiten die innerbetrieblichen Richtwerte für die Aktivitätskonzentration.
 - Die kontaminierte Salzlösung wird mit 1-m³-Sammelbehältern oder über verlegte Leitungen in den Blindschacht 3a zur Zwischenspeicherung gefördert.
 - Ist Blindschacht 3a zur Hälfte mit kontaminierter Salzlösung gefüllt (ca. 750 m³), erfolgt eine Verfestigung mittels mobiler Baustoffanlage. Hierzu wird zunächst mittels Mg-Binder und Steinsalzgrus eine Suspension hergestellt.

² Die in dem Notfallplan zitierten Strahlenschutzberichte liegen nicht vor. Nach bisherigem Verständnis betrug der innerbetriebliche Richtwert 1/10 der Freigrenze für Cs-137 (50 Bq/l)

- Die Suspension wird in ausgewählte Feldesteile (Strecken des ehemals geplanten HAW- und MAW-Versuchsfeldes auf der 800-m-Sohle) gepumpt, wo sie aushärtet und anschließend die Materialeigenschaften eines Sorelbetons aufweist. Das maximale Speichervolumen für Suspension beträgt 14.600 m³.

Hinweise auf Maßnahmen für den Fall einer erhöhten Kontamination der sog. Südflankenlösung“ enthält die o. g. Unterlage nicht. Auf Grund von Hinweisen in älteren Akten des LBEG (vgl. Kap. 2.1.4) wurde der *Notfallplan* in der aktuellen Fassung vom NMU angefordert und mit E-Mail des LBEG vom 18.08.2008 dem NMU vorgelegt [GSF 2007-1].

Bewertung

Im Rahmen des bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens zur Schließung der Schachanlage Asse II wurde eine Störfallanalyse verlangt, die *alle* möglichen Störfälle im laufenden Betrieb der Anlage und der Nachbetriebsphase abdeckt. Der vorliegende Notfallplan behandelt bisher ausschließlich den Zutritt von Salzlösungen aus den Einlagerungskammern. Eine systematische Bearbeitung aller möglichen „Notfälle“ ist insgesamt nicht erkennbar.

Der Notfallplan ist daher um eine systematische Darstellung aller möglichen Notfälle zu ergänzen. Da sich die Anzeichen für den Zutritt kontaminierter Salzlösung im Bereich der südlichen Richtstrecke der 750-m-Sohle vor den Einlagerungskammern 4, 8 und 10 verdichten, ist es erforderlich, dass der Notfallplan fortlaufend an die sich ändernden betrieblichen Verhältnisse angepasst wird.

Maßnahmen:

Der vorliegende Notfallplan nach § 11 Satz 1 Nr. 6 ABergV ist um eine systematische Darstellung aller möglichen Notfälle zu ergänzen und fortlaufend an die sich ändernden betrieblichen Verhältnisse anzupassen /MN 6.12-1/.

In der noch vorzulegenden Störfallanalyse ist die Beherrschung größerer Mengen kontaminierter Lauge zu berücksichtigen /MN 6.12-2/.

Im Rahmen der Antragstellung nach § 7 StrlSchV für den Umgang mit kontaminierten Salzlösungen ist der Nachweis zu erbringen, dass die Strahlenexposition durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung bei Störfällen ausreichend begrenzt wird /MN 6.12-3/.

7 Überprüfung des radioaktiven Inventars

7.1 Genehmigungsgrundlagen

Die Genehmigungsgrundlagen für die Einlagerung von Kernbrennstoffen sind in Aufbewahrungsgenehmigungen der PTB (Vorgängerbehörde des Bundesamtes für Strahlenschutz) nach § 6 AtG und für sonstige radioaktive Stoffe in Umgangsgenehmigungen nach § 3 StrlSchV der Bergämter festgeschrieben. Diese sind in den folgenden zwei Tabellen aufgelistet.

Tabelle 1: Liste der Aufbewahrungsgenehmigungen der PTB

Datum	Titel	Vorgang	G.-Nr./Az
04.03.1976	Aufbewahrung von Kernbrennstoffen, Genehmigung Nr. 1161 PTB 1976	Antrag vom 06.10.75 StrlSch/Hi/pa	7.14-Hb.-Nr. 1161
22.02.1978	Aufbewahrung von Kernbrennstoffen	Änderung der Genehmigung Nr. 1161 PTB 1976 und Nr. 1462 PTB 1975	7.14-Hb.-Nr. 1161/1462
02.11.1971	Genehmigung Nr. 756 PTB 1971 vom 02.11.71	Aufbewahrungsgenehmigung für mittelradioaktive. Abfälle	
10.06.1974	1. Änderung der Aufbewahrungsgenehmigung für mittelradioaktive Abfälle	Nr. 756 PTB 1971 vom 02.11.1971	
22.12.1975	2. Änderung der Aufbewahrungsgenehmigung für mittelradioaktive Abfälle	Nr. 756 PTB 1971 vom 02.11.1971, Antrag vom 17.12.1975	7.14-Hb.-Nr. 756
29.06.1976	3. Änderung der Aufbewahrungsgenehmigung für mittelradioaktive Abfälle	Nr. 756 PTB 1971 vom 02.11.1971, Antrag vom 21.06.76	7.14-Hb.-Nr. 756
22.12.1975	Aufbewahrungsgenehmigung von KBS, Nr. 1462 PTB 1975	Antrag vom 18.11.1975, StrlSch/Hi/pa	7.14-Hb.-Nr. 1462
22.02.1978	Aufbewahrung von Kernbrennstoffen	Änderung der Genehmigung Nr. 1161 PTB 1976 und Nr. 1462 PTB 1975	7.14-Hb.-Nr. 1161/1462
02.11.1971	Aufbewahrung von Kernbrennstoffen, Genehmigung Nr. 755 PTB 1971	Antrag vom 08.04.1971, Pe/va	
18.04.1974	Einlagerung mittel-radioaktiver Abfälle inASSE II	Genehmigung vom 27.07.1971, 2611/71 und 2218/71; Antrag der GSF vom 10.12.73 - 304/StrlSch/hi/Pa	124/74 -Schu-

10.06.1974	1. Änderung der Aufbewahrungsgenehmigung für mittelradioaktiver Abfälle	Nr. 756 PTB 1971 vom 02.11.1971	
04.01.1968	Aufbewahrungsgenehmigung, Nr. 138 PTB 196	Antrag vom 17.11.1967, Scha/As	34520/67 VI C/U
24.06.1968	Aufbewahrung von Kernbrennstoffen	Änderung der Genehmigung Nr. 138 PTB vom 04.06.68, Scha/As	

Tabelle 2: Umgangsgenehmigungen der Bergämter

Einlagerungszeitraum	Ersteller	Datum	Titel	Vorgang	Gesch.-Nr.
Einlagerung von niedrigradioaktivem Abfall April 1967 - Juni 1967	Bergamt Wolfenbüttel	22.03.1967	Vollzug der 1. StrlSchv., Antrag auf Umgang mit radioaktiv. Stoffen im Bergwerk Asse	Antrag vom 18.11.66	661/67
2. Einlagerung von niedrigradioaktivem Abfall Oktober 1967 - April 1968	Bergamt Wolfenbüttel	21.09.1967	2. Einlagerung von niedrigaktivem Abfall in Asse II	Antrag vom 21.07.1967 - Pe/hg -	1930/67
3. Einlagerung von niedrigradioaktivem Abfall November 1969 - März 1970	Bergamt Wolfenbüttel	24.04.1969	Durchführung der 1. StrlSchv, Antrag auf Genehmig. des Umgangs mit radioaktiven Stoffen gemäß § 3 der 1. SVO in Asse II	Antrag vom 05.08.1968, pe/As	254/69 II
3. Einlagerung von niedrigradioaktivem Abfall November 1969 - März 1970	Bergamt Goslar	17.03.1970	3. Versuchseinlagerung von radioaktiven Stoffen in Asse II	Schreiben vom 09.03.1970 KI/schm	489/70
4. Einlagerung von niedrigradioaktivem Abfall Januar 1971 - Juli 1971	Bergamt Goslar	28.10.1970	4. Versuchseinlagerung von radioaktiven Stoffen in Asse II	Antrag vom 08.06.1970	1605/70
Dauernde Einlagerung schwachradioaktiver Abfälle Nov. 1971 – Dez. 1974	Bergamt Goslar	27.07.1971	Dauernde Einlagerung schwachradioaktiver Abfälle in Asse II	Antrag vom 05.04.1971, Pe/va	2611/71 - Sch. -
	Bergamt Goslar	17.05.1973	1. Nachtrag zur Genehmigung vom 27.07.1971, 2611/71 - Sch. -	Antrag der Betriebsabt. für Tieflagerung vom 09.04.1973 - A/mü -	1239/73 - Schu. -

Einlagerungszeitraum	Ersteller	Datum	Titel	Vorgang	Gesch.-Nr.
	Bergamt Goslar	18.04.1974	Vollzug der 1. StrlSchV., 2. Nachtr. vom 27.07.71, 2611/71 Schu	Antrag vom 11.12.1973, 304/StrlSch/Hi/pa	123/74 Schu -
Dauernde Einlagerung schwachradioaktiver Abfälle Nov. 1971 - Dez. 1974	Bergamt Goslar	04.10.1975	Schwachaktiv-Einlagerung 725-m-Sohle	Antrag vom 28.04.1975, A/mü, Genehmigung vom 27.07.1971, 2611/71	3561/75 II -FI-
	Bergamt Goslar	17.11.1975	Einlagerung schwachradioaktiver Abfälle; 750 Behälter mit Polystyrol verfestigt	Antrag vom 06.11.1975, Kl/be	4571/75 - FI -
	Bergamt Goslar	05.11.1976	Einlagerung schwachradioaktiver Abfälle; Behälter mit Polystyrol als Fixierung	Verfügung vom 17.11.1975, 4571/75; III. Nachtrag vom 17.11.75	5254/76 II -FI-
Endlagerung schwachradioaktiver Abfälle Januar 1975 - Dezember 1978	Bergamt Goslar	29.12.1975	Einlagerung schwachradioaktiver Abfälle, neue Genehmig.	Antrag vom 17.11.1975 StrlSch/Hi/Pa; Schreiben LBEG vom 30.11.1975, 4777/75	4777/75 II
Endlagerung schwachradioaktiver Abfälle Januar 1975 - Dezember 1978	Bergamt Goslar	09.07.1976	Endablagerung schwachaktiver älterer GfK-Abfälle in verlorener Betonabschirmung	Antrag vom 01.06.1976, Schreiben vom 02.07.1976, StrlSch/Hi/pa	3477/76 - FI -
	Bergamt Goslar	30.08.1976	Endablagerung schwachradioaktiver Abfälle	Sonderabfälle	4451/76 - FI -
	Bergamt Goslar	24.09.1976	Schwachradioaktive Abfälle, Genehmigung v. 29.12.1975, 4777/75 II	Antrag vom 17.09.1976, StrlSch/Hi/Pa	4668/76 - FI -

Einlagerungszeitraum	Ersteller	Datum	Titel	Vorgang	Gesch.-Nr.
	Bergamt Goslar	02.09.1977	Genehmigung vom 29.12.1975, 4777/75 II	Schreiben vom 19.08.1977, Pe/j; Schreiben der GfK v. 28.06.77, ABRA-Dr.Ki/Di/jh	108/77 II -FL- W 5010 At
1. Versuchseinlagerung mittelradioaktiver Abfälle August 1972 - Januar 1977	Bergamt Goslar	27.07.1971	1. Versuchslagerung mittelrad. Abfallstoffe in ASSE	Antrag vom 22.02.1971, Pe/va	2218/71 - Sch. -
	Bergamt Goslar	18.04.1974	Vollzug der 1. StrlSchv, § 3.1 StrlSchv	Antrag vom 11.12.1973, StrlSch/Hi/pa	126/74 - Sch -
1. Versuchseinlagerung mittelradioaktiver Abfälle August 1972 - Januar 1977	Bergamt Goslar	22.12.1975	Endlagerung radioaktiver Abfälle in Asse	Antrag vom 12.12.1975, Pe/pa u. Schreiben vom 13.12.1975 StrSch/Hi/pa	5113/75 - FI -
	Bergamt Goslar	29.06.1976	Endlagerung radioaktiver Abfälle in Asse	Antrag vom 21.06.1976	3260/76 - FI -
Endlagerung abgebrannter AVR-Brennelemente	Bergamt Goslar	04.03.1976	Endlagerung radioaktiver Abfälle in Asse	Antrag vom 06.10.1975, Ergänzung vom 10.02.76, kII-Schreiben vom 27.01.76	

Die erteilten Genehmigungen erlaubten die Einlagerung von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen (LAW bzw. MAW).

Zur Definition dieser Abfallkategorien und zur Abgrenzung zu hochaktiven Abfällen (HAW) wird im Folgenden ein Überblick über die diesbezüglichen nationalen und internationalen Begriffsbestimmungen gegeben.

Gemäß dem deutschen Regelwerk besitzen hochradioaktive Abfälle eine Wärmeleistung, die bei einer Endlagerung zu einer Temperaturerhöhung des Wirtsgesteins über 3 K führen. Die anderen Abfälle werden als radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeleistung bezeichnet. Zur Überprüfung der Wärmeleistung der Abfallgebinde hinsichtlich der thermischen Belastung des Wirtsgesteins werden nach den Vorgaben der Endlagerungsbedingungen Summenwerte berechnet, die in Abhängigkeit vom Endlagerbehälter festgelegte Grenzwerte nicht überschreiten dürfen.

Die gebindespezifischen Aktivitätsgrenzwerte sind den Endlagerungsbedingungen für das Endlager Konrad für Betonrundbehälter Typ I entnommen. Unter der Annahme einer Abfallmasse von 400 kg und der Berücksichtigung einer zulässigen Verdünnung um den Faktor 60 wurden hieraus die massenspezifischen Aktivitätsgrenzwerte ermittelt.

Für eine Bewertung der Eingruppierung von Abfällen sind zunächst die Endlagerungsbedingungen als Prüfkriterium heranzuziehen. Sofern der Summenwert zur thermischen Belastung des Wirtsgesteins unter den zulässigen Werten liegt, ist eine Eingruppierung als hochradioaktiver Abfall nicht gegeben.

Zur Klassifizierung radioaktiver Abfälle führt der BMU folgendes aus [BMU 2008-1]:

„Klassifizierung radioaktiver Abfälle

Maßgebend für die Klassifizierung der radioaktiven Abfälle in Deutschland ist das deutsche Endlagerkonzept, alle Arten radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen endzulagern. Gemäß der deutschen Vorgehensweise bei der Endlagerung muss die Bestimmung und Einstufung der radioaktiven Abfälle (d. h. ihre Klassifizierung) daher den Anforderungen der sicherheitsmäßigen Bewertung eines untertägigen Endlagers gerecht werden. Hierbei sind die Auswirkungen der Wärmeentwicklung radioaktiver Abfälle auf die Auslegung und Bewertung eines Endlagersystems von besonderer Bedeutung, da die natürlichen Temperaturverhältnisse durch die endgelagerten Abfälle wesentlich verändert werden können. In Deutschland gibt es aus Sicht des BMU daher die zwei folgenden Kategorien radioaktiver Abfälle:

- Wärmeentwickelnde Abfälle und

- Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung.

Der Begriff „radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung“ wurde im Rahmen der Planungsarbeiten für das Endlager Konrad quantifiziert. Diesen Arbeiten lag zugrunde, dass die untertage vorherrschenden Temperaturverhältnisse durch die endgelagerten Abfallgebinde nur unwesentlich beeinflusst werden sollten. Die Umsetzung dieser Planungsvorgabe führte schließlich zu der quantitativen Festlegung, dass die durch die Zerfallswärme der in den Abfallgebänden enthaltenen Radionuklide verursachte Temperaturerhöhung am Kammerstoß im Mittel 3 Kelvin nicht überschreiten darf. Dieser Wert entspricht in etwa der Temperaturdifferenz bei einem Teufenunterschied von 100 m im natürlichen Temperaturfeld und ist - verglichen mit der durch die Bewitterung verursachten Temperaturveränderung - gering. Die Temperaturdifferenz von 3 K entspricht einer mittleren Wärmleistung in der Größenordnung von etwa 200 W je m³ Abfall.

Wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle sind durch hohe Aktivitätskonzentrationen und damit hohe Zerfallswärmeleistungen gekennzeichnet. Zu diesen Abfällen zählen insbesondere das Spaltproduktkonzentrat aus der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente sowie derartige Brennelemente selbst, falls sie als radioaktiver Abfall direkt endgelagert werden sollen.

Das Kriterium für die Einstufung radioaktiver Abfälle als "HLW" (HAW) der IAE0 ist eine spezifische Wärmeleistung von 2 kW/m³. Eine Wärmeleistung von 2 kW/m³ entspricht laut Safety Guide No. 111-G-1.1 typischerweise einem Aktivitätsgehalt von etwa 5·10⁴ TBq/m³ (5·10¹⁶ Bq/m³).

Asse

Das von der IAE0 herangezogene Kriterium zur Einstufung radioaktiver Abfälle als HAW ist eine Wärmeleistung von 2 kW/m³. Diese Wärmeleistung entspricht laut Safety Guide No. 111-G-1.1 typischerweise einem Aktivitätsgehalt von etwa 5·10⁴ TBq/m³ (5·10¹⁶ Bq/m³). Die in der Asse eingelagerten radioaktiven Abfälle wiesen zum 01.01.1980 eine Gesamtaktivität von ca. 8,5·10¹⁵ Bq auf, d. h. bezogen auf das insgesamt eingelagerte Volumen von ca. 47.000 m³ entspräche das einer mittleren Aktivitätskonzentration von etwa 1,8·10¹¹ Bq/m³. Selbst unter Berücksichtigung, dass zum Zeitpunkt der Einlagerung die Aktivität etwa um eine Größenordnung höher gewesen wäre, würde die Grenze zu HAW nicht annähernd erreicht. Das gesamte Aktivitätsinventar der Asse liegt somit unterhalb der Aktivität von 1 m³ HAW gemäß IAE0.

Insofern kann abschließend festgehalten werden, dass die dem TÜV Nord EnSys zugrunde liegende Definition für hochaktive, wärmeentwickelnde Abfälle mit der Definition des BMU übereinstimmt und die Aussagen des TÜV Nord EnSys das Abfallinventar betreffend mitgetragen werden können.“

Eine Klassifizierung der Abfälle nach ihrer Herkunft wird auch auf Grund älterer IAEA-Definitionen oder der Regelwerke in den USA und einigen skandinavischen Staaten durchgeführt. Andere europäische Staaten betrachten eine Einteilung nach der unterschiedlichen Wärmeentwicklung als das bessere Verfahren. So werden im Vereinigten Königreich Abfälle, deren Wärmeentwicklung zu betrachten ist, als besondere Abfälle aufgeführt. Eine genauere Definition findet sich in entsprechenden IAEA-Unterlagen mit einer Wärmeleistung von mehr als 2 kW/m^3 für hochaktive Abfälle und im deutschen Regelwerk durch die Begrenzung der Temperaturerhöhung im Wirtsgestein des Endlagers um 3 K durch eine Endlagerung von nicht hochaktiven Abfällen.

Eine Definition einer oberen Grenze des Aktivitätsinventars für mittelradioaktiven Abfall wurde in Frankreich für die Endlagerung im Centre de la Manche durchgeführt. Demnach darf für die Endlagerung in Frankreich der als mittelaktiv klassifizierte Abfall die folgenden Grenzwerte nicht überschreiten:

- Co-60 $4,1\text{E}+07 \text{ Bq/g}$
- Sr-90 $5,5\text{E}+04 \text{ Bq/g}$
- Cs-137 $2,7\text{E}+06 \text{ Bq/g}$
- Pu-239 $1,4\text{E}+04 \text{ Bq/g}$

Die IAEA definiert in ihren Begriffbestimmungen für radioaktive Abfälle hochaktive Abfälle als die Rückstände aus dem ersten Extraktionszyklus der Wiederaufarbeitung oder als bestrahlte Brennelemente. Als typisches Merkmal wird eine Wärmeerzeugung von mehr als 2 kW/m^3 genannt. Gleiche Angaben befinden sich in einem technischen Dokument der IAEA zur Einteilung von Betriebsabfällen.

7.2 Dokumentation des Abfallinventars

Die Dokumentation der abfallspezifischen Angaben erfolgte ab 1971 für alle Abfälle - LAW und MAW - in sogenannten Begleitlisten, deren Form in den Annahmebedingungen vorgegeben war. Anzugeben waren im Wesentlichen:

- Art des Behälters
- Art des Abfalls/Abfallkategorie
- Art der Behandlung
- Nuklide (ersatzweise ob Alpha-, Beta- oder Gammastrahler)
- Masse und Art der Kernbrennstoffe
- mittlere Aktivität
- maximale Dosisleistung.

Darüber hinaus sind für die vom FZK abgegebenen MAW-Abfälle Kernbrennstoffmeldungen und Materialbegleitlisten vorhanden.

Ergänzend wurden Recherchen bei den Abfallablieferern, Literaturrecherchen, Plausibilitäts- und Vollständigkeitsprüfungen der Eingangsdaten durchgeführt und diese Zusatzinformationen in eine Datenbank und in ein Auswerteprogramm eingebunden. Auf Basis der in dieser ASSEKAT-Datenbank vorliegenden Informationen zu den Abfällen und dem bekannten Gesamtaktivitätsinventar wurde im Rahmen einer umfassenden Nacherhebung das entsprechende nuklidspezifische Aktivitätsinventar je Einlagerungskammer bestimmt. Diese Untersuchungen wurden mit dem Bericht [GSF 2002-3] im Jahre 2002 abgeschlossen.

Die ASSEKAT-Datenbank war Grundlage zur Nacherhebung des Abfallinventars. Sie enthält neben Angaben über die Anzahl der eingelagerten Abfallgebinde, Aktivitätsangaben, etc. auch weitere Beschreibungen, z. B. zur Art der verwendeten Behälter (Abfallbehälter), Art des radioaktiven Abfalls und dessen Behandlung (Fixierungsmittel), die den Einlagerungsdokumenten und dem Schriftverkehr entnommen werden konnten. Auf dieser Basis wurden die Materialien der eingelagerten Abfallgebinde und - nach der Durchführung von Recherchen bei den Abfallablieferern sowie Literaturrecherchen - deren Mengen (Volumen- und Massenangaben) ermittelt. Im Hinblick auf eine wasserrechtliche Prüfung erfolgte eine weitere Differenzierung der Materialien in einzelne chemische Komponenten und Elemente.

Die TÜV NORD EnSys Hannover GmbH & Co. KG wurde beauftragt, auf der Basis der vorliegenden Unterlagen und der zur Verfügung gestellten ASSEKAT-Datenbank eine Überprüfung des radioaktiven Inventars der Schachanlage Asse II hinsichtlich der Einhaltung der Grenzwerte der Aufbewahrungs- und Umgangsgenehmigungen, der Annahmebedingungen und der Eingruppierung der Abfälle als nicht hochradioaktiv vorzunehmen. Für die LAW-Abfälle wurde eine stichprobenweise Überprüfung und für die MAW-Abfälle eine 100%-Prüfung vorgenommen. Diese Ergebnisse dieser Prüfung sind im Kapitel 7.3 dieses Statusberichtes dargestellt.

7.3 Radioaktives Inventar

7.3.1 Gesamtinventar

Im Rahmen großtechnischer Versuche zur Entwicklung und Erprobung von Einlagerungsmethoden wurden zwischen 1967 und 1978 in die Schachanlage Asse 125 787 Stück Gebinde mit radioaktiven Abfällen eingelagert. Die von den Ablieferern deklarierte Gesamtaktivität dieser Abfälle betrug zum Zeitpunkt der Einlagerung $2,11 \text{ E}+05 \text{ Ci}$ bzw. $7,81 \text{ E}+15 \text{ Bq}$ [GSF 2002-3]. Davon enthalten 1 293 Stück der eingelagerten Gebinde mittelradioaktiven Abfall (MAW) in 200-l-Fässern mit einer deklarierten Gesamtaktivität von $1,36 \text{ E}+05 \text{ Ci}$ ($5,03 \text{ E}+15 \text{ Bq}$). Die restlichen 124 494 Stück Abfallgebinde enthalten schwachradioaktiven Abfall (LAW), der überwiegend in Fässern mit Volumina zwischen 100 und 400 Litern oder in verlorene Betonabschirmungen

(VBA) verpackt wurde. Für diese Abfälle wurde eine Gesamtaktivität von $7,52 \text{ E}+04 \text{ Ci}$ ($2,78 \text{ E}+15 \text{ Bq}$) deklariert.

Die in der Schachanlage Asse lagernden Abfälle stammen:

- aus Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen (Forschungszentrum Karlsruhe (FZK), Forschungszentrum Jülich (FZJ), Gesellschaft für Strahlenforschung (GSF), Hahn-Meitner-Institut (HMI))
- aus dem Betrieb der Kernkraftwerke (diverse KKW)
- aus der kerntechnischen Industrie (NUKEM, Transnuklear (TN), Steag)
- von sonstigen Ablieferern (z. B. Bundeswehr).

Insgesamt haben 37 verschiedene Ablieferer schwach- und mittelradioaktive Abfälle an die Schachanlage Asse abgegeben. Die auf einigen Begleitlisten befindlichen Hinweise zur Herkunft (z. B. USA, UK) beziehen sich auf die radioaktiven Stoffe vor ihrem Einsatz in den oben aufgeführten kerntechnischen Anlagen. Diese radioaktiven Stoffe wurden nicht als Abfälle aus diesen Ländern eingeführt.

Das Abfallinventar wird maßgeblich durch die Abfälle des Forschungszentrums Karlsruhe (FZK) (50 % der Abfallgebände), des Forschungszentrums Jülich (FZJ) (10 %) und der Kernkraftwerke (20 %) bestimmt. Demgegenüber wird das radioaktive Nuklidinventar sogar zu fast 90 % von den vom FZK abgegebenen Abfällen dominiert (s. Abb. 7.3-1). Nahezu alle vom FZK an die Asse abgegebenen Abfälle stammen aus der Wiederaufbereitungsanlage in Karlsruhe (WAK).

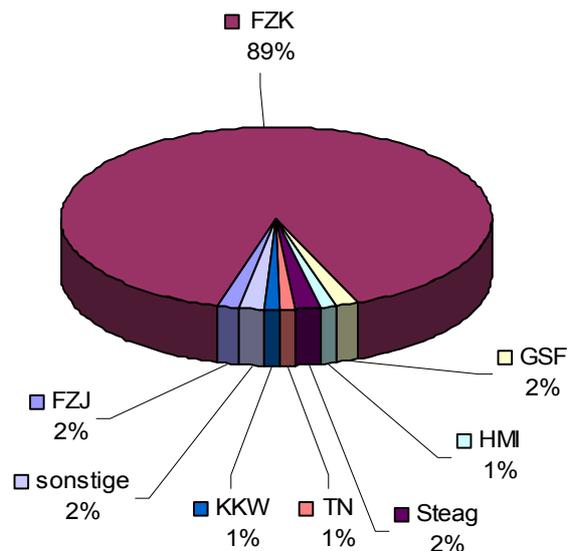


Abb. 7.3-1: Herkunft der in der Schachanlage Asse eingelagerten Aktivitätsinventare (Bezug: Einlagerungsdokumente) [GSF 2002-3]

Die in die Schachanlage Asse eingelagerten Abfallgebinde enthalten gemäß [GSF 2002-3]:

- feste Abfälle gemischter Zusammensetzung
z. B.: Misch- und Laborabfälle, Bauschutt, Filter/Filterelemente
- sortierte feste Abfälle
z. B.: Schrott/ Metalle, zellulosehaltiges Material
- verfestigte Abfälle
z. B.: Verdampferkonzentrate, Schlämme, Filterhilfsmittel und –rückstände, Fallschlämme, Harze, Öle, Lösemittel
- Verbrennungsrückstände

Die prozentuale Verteilung der in die Schachanlage Asse eingelagerten Abfälle zeigt Abbildung 7.3-2.

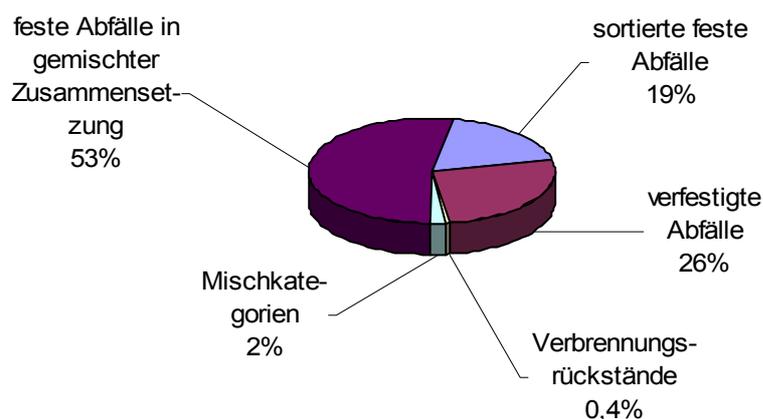


Abb. 7.3-2: Prozentuale Verteilung der in die Schachanlage Asse eingelagerten Abfälle

In insgesamt 54 % der Abfallgebinde befinden sich fixierte Abfälle; 46 % der Abfallgebinde enthalten kein Fixierungsmittel. Als Fixierungsmittel verwendet wurden im wesentlichen Beton, Bitumen, Polystyrol, Gipsstein und Adsorbentien wie Aktivkohle und Torf.

Die Einlagerung der radioaktiven Abfälle in die Schachanlage Asse fand in mehreren Einlagerungsphasen statt. In den ersten vier Einlagerungsphasen von 1967 bis Juli 1971 wurden etwa 9 325 Stück LAW-Gebinde in die Schachanlage Asse eingelagert. Angaben zu diesen Abfällen sind in Standardfragebögen oder Fassbegleitkarten dokumentiert, die vom Ablieferer vor der Anlieferung ausgefüllt wurden. Ab November 1971 bis zum Ende der Einlagerung im Dezember

1978 erfolgte die Einlagerung von schwachradioaktiven Abfällen nach den jeweils gültigen Annahmebedingungen [GSF 1971-1, GSF 1975-1].

Mittelradioaktive Abfälle wurden von August 1972 bis Januar 1977 ausschließlich in die Lagerkammer 8a auf der 511-m-Sohle eingebracht. Die Regelungen für diese Abfallgebinde waren in den vorläufigen Bedingungen für die Versuchseinlagerung mittelradioaktiver Abfallstoffe im Salzbergwerk Asse vom September 1972 festgelegt [GSF 1972-1].

Art und Beschaffenheit der LAW-Abfälle waren in den Annahmebedingungen [GSF 1971-1, GSF 1975-1] wie folgt festgelegt:

- „Die in einen Behälter eingebrachten Abfallstoffe dürfen ... keine chemischen oder physikalischen Vorgänge auslösen, durch welche die Festigkeit oder Dichtigkeit des Abfallbehälters oder der Verpackung gefährdet wird.“
- Von der Annahme ausgenommen waren:
 - Flüssigkeiten
 - faul- und gärfähige Abfallstoffe
 - leicht oder selbstentzündliche Abfallstoffe
 - Abfallstoffe, die eine heftige chemische Reaktion erwarten lassen.
- Die Integrität der Abfallbehälter durfte weder durch Witterung, Korrosionsschäden noch durch lose Bestandteile des Inhalts beeinträchtigt sein.
- Die äußere Kontamination eines Behälters war im Mittel über eine Fläche von 300 cm² für β-/γ-Strahler auf einen Wert von 10⁻⁴ μCi/cm² (3,7 Bq/cm²) und für α-Strahler auf 10⁻⁵ μCi/cm² (0,37 Bq/cm²) begrenzt.
- Als zulässige Dosisleistungsbegrenzungen waren pro Behälter Werte von 200 mrem/h (2 mSv/h) für die Oberfläche und 10 mrem/h (0,1 mSv/h) in 1 m Abstand festgelegt. Darüber hinaus bestand in Ausnahmefällen (10 % eines Transportes) die Möglichkeit, Versandstücke mit einer Dosisleistung von bis zu 1 000 mrem/h (10 mSv/h) an einem beliebigen Punkt der Oberfläche und bis zu 50 mrem/h (0,5 mSv/h) in 1 m Abstand von der Oberfläche anzunehmen.

Mittelradioaktive Abfallstoffe waren entsprechend den mit Stand vom September 1972 in Kraft getretenen „vorläufigen Bedingungen für die Versuchseinlagerung mittelradioaktiver Abfallstoffe“ [GSF 1972-1] alle Abfallstoffe, die wegen ihrer Dosisleistung oder Aktivität nicht mehr wie schwachradioaktive Abfallstoffe entsprechend [GSF 1971-1] gehandhabt werden können. Die Abfallstoffe mussten entweder als beton- oder bitumenfixierte Konzentrate vorliegen oder vollkommen in Beton eingebettet sein. Zur Verpackung für die MAW-Abfälle waren ausschließlich 200-l-Rollreifentücher zugelassen. Die zulässige Dosisleistung und Aktivität der Abfälle war pro Abfallgebinde begrenzt auf:

Abfälle		Dosisleistung an der Oberfläche eines Fasses		Mittlere Aktivität pro Fass	
		[R/h]	[Sv/h]	[Ci/Fass]	[Bq/Fass]
betonfixierte bitumenfixierte	Konzentrate	ca. 5 – ca. 10 ³	0,05 - 10	ca. 1 – 2 x 10 ²	ca. 3,7E+10 – 7,4E+12
kontaminierte aktivierte	Abfälle	ca. 5 – ca. 10 ³	0,05 - 10	ca. 1 – 2 x 10 ²	ca. 3,7E+10 – 7,4E+12
		ca. 5 – ca. 10 ⁴	0,05 - 10	ca. 1 bis einige 10 ³	ca. 3,7E+10 - einige 3,7E+13
Brennelement-Hülsen		bis ca. 10 ⁵	1000	bis einige 10 ⁴	bis einige 3,7E+14
sonstige radioaktive feste Abfälle	kleine Metallteile	bis ca. 10 ³	10	bis ca. 10 ²	3,7E+12
	Luftfilter	bis ca. 10	0,1	einige Ci	3,7E+10
	Glasstücke	bis ca. 10	0,1	einige Ci	3,7E+10
	Asche	bis ca. 10	0,1	einige Ci	3,7E+10
trockene Ionenaustauscher		bis ca. 10 ²	1	bis ca. 50	1,85E+12

Art und Beschaffenheit der MAW-Abfälle hatte den gleichen Anforderungen zu genügen wie die LAW-Abfälle (s. o.). Darüber hinaus musste der Inhalt eines Rollreifenfasses frei sein von gasförmigen Radionukliden sowie von Radionukliden, die gasförmige Tochterprodukte bilden. Der Gehalt an Spaltmaterial war pro Rollreifenfass auf maximal 200 g U-235, 15 g U-233 sowie 15 g Plutonium begrenzt.

Auf Grund der hohen Dosisleistung wurden die mittelaktiven Abfallgebinde ausschließlich in Abschirmbehältern transportiert. Die äußere Kontamination eines Abschirmbehälters war - wie bei den LAW-Gebinden - im Mittel über eine Fläche von 300 cm² für β -/ γ -Strahler auf einen Wert von 10⁻⁴ μ Ci/cm² (3,7 Bq/cm²) und für α -Strahler auf 10⁻⁵ μ Ci/cm² (0,37 Bq/cm²) begrenzt.

7.3.2 Aktivitätsinventar MAW-Abfälle

In der Kammer 8a auf der Sohle 511 m der Schachanlage Asse befinden sich insgesamt 1 301 Stück 200-l-Fässer, die zwischen 1972 und 1977 eingelagert wurden. Es handelt sich bei diesen Abfällen um 1 293 Fässer mit MAW und 8 Fässer mit LAW. Von den insgesamt 1 301 Fässern entfallen auf das FZJ 8 Fässer, auf die GKSS 21 Fässer, auf die Firma Amersham-Buchler 7 Fässer und auf das FZK 1 265 Fässer.

Für die in die Kammer 8a eingelagerten Abfallfässer wurden von den Abfalllieferern Begleitlisten erstellt, die Angaben zur Art der Abfälle und ihrer Behandlung, zu den enthaltenen Radionukliden, zur Art und Masse enthaltener Kernbrennstoffe sowie zur mittleren Aktivität pro Fass enthalten. Weiterhin wurden in den Begleitlisten Messwerte für die Oberflächendosisleistung der im Abschirmbehälter befindlichen Fässer und für die Oberflächendosisleistung der Abschirmbehälter aufgenommen. Zusätzlich liegen für Abfälle des FZK Kernbrennstoffmeldungen und Materialbegleitscheine vor, die ebenfalls Angaben zu den im Abfall enthaltenen Kernbrennstoffen und ihrer jeweiligen Masse enthalten. In Betriebsbüchern der Betreiber des Versuchsendlagers wurden zu den eingelagerten Fässern u. a. das Anlieferdatum, die mittlere Aktivität pro Fass sowie die an der Außenseite der Fässer und der Abschirmbehälter gemessene maximale Dosisleistung eingetragen. Für die in die Kammer 8a eingelagerten Abfälle wurde ein eigenes Betriebsbuch geführt, während die in die übrigen Kammern eingelagerten schwachradioaktiven Abfälle in ein gemeinsames Betriebsbuch eingetragen wurden.

Für die Überprüfung wurden zwei Daten-CD's verwendet, auf denen eingescannte Dokumente enthalten sind. Diese Dokumente sind

- Begleitlisten,
- Kernbrennstoffmeldungen,
- Materialbegleitscheine und
- Auszüge aus den Betriebsbüchern der Betreiberin.

Ferner wurde eine weitere CD mit herangezogen, die die ASSEKAT-Datenbank enthielt, in der Daten zu eingelagerten LAW- und MAW-Abfällen enthalten sind. Erläuterungen zu dieser Datenbank sind im Bericht [GSF 2002-3] enthalten.

Ziel der Überprüfung war festzustellen, ob die in den Genehmigungen und in den Annahmebedingungen [GSF 1972-1] festgelegten Werte zu Aktivitäten, Dosisleistungen und Kernbrennstoffgehalten durch die eingelagerten Abfälle eingehalten wurden. Ferner wurde eine Einstufung der Abfallgebände als wärmeentwickelnder Abfall bzw. als Abfall mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung vorgenommen. Dazu wurden die Endlagerungsbedingungen für die Schachanlage Konrad als Bewertungsmaßstab herangezogen.

Die vorgenommenen Prüfungen der Abfälle in der Lagerkammer 8a durch die TÜV NORD EnSys Hannover gliedern sich in drei Abschnitte. Zunächst wurden die in den relevanten Begleitlisten und Kernbrennstoffmeldungen verzeichneten Angaben über die Abfälle mit den Angaben in der Datenbank ASSEKAT verglichen, um Übertragungsfehler zu identifizieren. Im zweiten Abschnitt wurde die Ableitung nuklidspezifischer Aktivitätsinventare [GSF 2002-3] in den Abfallgebänden auf Nachvollziehbarkeit und Plausibilität geprüft. Soweit notwendig, wurden die zur Berechnung herangezogenen Daten oder die Berechnungsverfahren durch die TÜV NORD EnSys Hannover korrigiert. Diese Korrekturen wurden für die Beurteilung hinsichtlich der Einhaltung der

Grenzwerte der Genehmigungen und der Annahmebedingungen und der Eingruppierung der Abfälle nach ihrer Wärmeenergieerzeugung durchgeführt. Eine Korrektur von Aktivitätsinventaren, z. B. im Hinblick auf eine Langzeitsicherheitsanalyse oder auf den Strahlenschutz beim Umgang mit den Gebinden wurde nicht durchgeführt. Im letzten Schritt wurden die Dosisleistungen, Aktivitätsinventare und Kernbrennstoffgehalte der Abfallgebände auf Einhaltung der zulässigen Grenzwerte geprüft, und als Maßstab für die Wärmeentwicklung wurde für jedes Gebinde der Summenwert für die thermische Beeinflussung des Wirtsgesteins gemäß den Endlagerungsbedingungen für die Schachanlage Konrad ermittelt. Die Relevanz der gegebenenfalls vorgenommenen Korrekturen von Angaben zu den Abfallgebänden sowie von Berechnungsverfahren wurde anhand der Ergebnisse dieser Prüfungen durch die TÜV NORD EnSys Hannover bewertet.

7.3.3 Deklaration der MAW-Abfälle

Die Begleitlisten zu Abfällen, die in die Kammer 8a eingelagert wurden, wurden durch die TÜV NORD EnSys Hannover hinsichtlich der Einträge in den o. g. Feldern mit den Angaben in den Tabellen „Begleitlisten“, „Chargen“, „Nuklide“ und „Kernbrennstoffe“ der Datenbank ASSEKAT zu 100 % verglichen.

Anschließend wurden die für Aktivitätsberechnungen verwendeten modifizierten Tabellen „Begleitlisten-mod“ und „Chargen-mod“ der Datenbank mit den jeweiligen unmodifizierten Tabellen verglichen. Hierbei stellte sich heraus, dass in der Tabelle „Chargen-mod“ die Dosisleistung an der Fassoberfläche für drei Fässer um den Faktor 1 000 reduziert wurde. Diese Änderung basierte nach Angabe der GSF auf der Annahme, dass die Angaben zur Dosisleistung nicht in rem/h, sondern in mrem/h erfolgt waren. Die korrigierten Dosisleistungswerte stimmen mit den Einträgen zu diesen Fässern im Betriebsbuch für die Lagerkammer 8a überein, dies spricht für die Richtigkeit der Annahme der GSF. Weitere Änderungen, die einen Einfluss auf die Berechnung von Aktivitätsinventaren haben bzw. für die Prüfung der Fässer auf Einhaltung von Grenzwerten relevant sind, wurden nicht festgestellt.

Die Prüfung der Angaben zu den Fässern des FZJ und des GKSS ergab keine Abweichungen zwischen den Begleitlisten und der Datenbank ASSEKAT. Bei der Prüfung der Eintragungen zu den Abfällen der Firma Amersham-Buchler in der Datenbank stellte die TÜV NORD EnSys Hannover fest, dass die Einzelnuklid-Aktivitäten, die im Anhang zur Begleitliste aufgeführt sind, nicht in die Datenbank übertragen wurden. Für die Bewertung der nuklidspezifischen Aktivitätsinventare dieser Abfallgebände wurden die entsprechenden Aktivitätsangaben durch die TÜV NORD EnSys Hannover korrigiert.

In der Datenbank ASSEKAT sind drei Fässer des FZK aufgeführt, für die keine Begleitlisten vorliegen. Diese Fässer sind jedoch im Betriebsbuch für die Lagerkammer 8a verzeichnet; in die Datenbank wurden die Angaben des Betriebsbuches zu den Gesamtaktivitäten und Dosisleis-

tungen übernommen. Da für den Anlieferungszeitraum (Dezember 1972) keine Kernbrennstoffmeldungen vorliegen, sind deklarationspflichtige Kernbrennstoffe in diesen Fässern nicht zu unterstellen.

Eine Begleitliste für Abfälle des FZK führt Dosisleistungswerte an der Außenseite der Abschirmbehälter auf, welche die Dosisleistungswerte an der Außenseite der Fässer überschreiten. Da der Abschirmbehälter die von den eingestellten Fässern ausgehende Dosisleistung abschirmt, ist die von der GSF bei der Übertragung in die Datenbank vorgenommene Korrektur der Angaben gerechtfertigt.

Für ein Fass des FZK (Charge Nr. 1075) sind in der Datenbank die Gesamtaktivitäts- und Dosisleistungswerte eines anderen Fasses derselben Begleitliste angegeben, diese Werte wurden von der TÜV NORD EnSys Hannover für ihre weiteren Betrachtungen korrigiert. Diese und weitere Übertragungsfehler zwischen den Begleitlisten und der Datenbank sind in der Tabelle 7.3.3-1 aufgeführt. Die Angaben zur mittleren Aktivität pro Fass und zu Kernbrennstoffmassen wurden ebenfalls korrigiert, sofern die Unterschiede mehr als 1 % des jeweiligen Wertes ausmachten. Eine Korrektur der Angaben zu Dosisleistungen wurde nicht vorgenommen, da diese Angaben nicht zur Berechnung von Aktivitätsinventaren herangezogen wurden.

Tabelle 7.3.3-1: Abweichungen zwischen Begleitlisten und Datenbank-Einträgen

	Charge Nr.	Anzahl Fässer	Angabe in Datenbank	Angabe in Begleitliste
mittlere Akt. pro Fass	1075	1	7,5 Ci	10 Ci
mittlere Akt. pro Fass	1277	1	0,35 Ci	0,012 Ci
Abfallart	1007	1	Verdampferkonzentrat	kontaminierte Gegenstände
Masse (Pu)	61	1	8,766 g	8,776 g
Masse (Pu)	1179 bis 1183	5	4,67 g	8 g
Masse (Pu)	1184	1	4,64 g	8 g
DL Außenseite (Fass)	1075	1	30 rem/h	40 rem/h
DL Außenseite (Fass)	472	1	600 rem/h	150 rem/h
DL Außenseite (Fass)	473	1	400 rem/h	100 rem/h
DL Außenseite (Beh.)	196	1	0,12 rem/h	0,012 rem/h
DL Außenseite (Beh.)	289	1	0,06 rem/h	0,006 rem/h

	Charge Nr.	Anzahl Fässer	Angabe in Datenbank	Angabe in Begleitliste
DL Außenseite (Beh.)	396	1	0,05 rem/h	0,005 rem/h
DL Außenseite (Beh.)	727	1	0,02 rem/h	0,03 rem/h
DL Außenseite (Beh.)	833	1	0,05 rem/h	0,50 rem/h
DL Außenseite (Beh.)	836	1	15 rem/h	0,50 rem/h
DL Außenseite (Beh.)	1070	1	25 rem/h	0,03 rem/h
DL Außenseite (Beh.)	1253	1	0,10 rem/h	0,010 rem/h
DL Außenseite (Beh.)	1257	1	0,15 mrem/h	1,5 mrem/h
DL Außenseite (Beh.)	1259	1	0,15 mrem/h	1,5 mrem/h

Angaben zu Kernbrennstoffmassen in den vom FZK abgelieferten Abfällen, die in der Kammer 8a eingelagert wurden, liegen sowohl auf Begleitlisten als auch in Form von Kernbrennstoffmeldungen vor. Diese Angaben stimmen nicht in allen Fällen überein. Für die Berechnung nuklidspezifischer Aktivitätsinventare wurden für Chargen, zu denen widersprüchliche Angaben zum Kernbrennstoffgehalt vorlagen, von der GSF die Angaben der Kernbrennstoffmeldungen herangezogen, da diese umfangreicher waren als die Angaben der Begleitlisten. Bei den Prüfungen wurden Unterschiede zwischen den Angaben auf den Begleitlisten und den aus Angaben in den Kernbrennstoffmeldungen abgeleiteten Kernbrennstoffmassen bei 24 Fässern festgestellt, diese werden in der Tabelle 7.3.3-2 im Detail aufgeführt.

Tabelle 7.3.3-2: Abweichungen zwischen Kernbrennstoffmassen aus Begleitlisten und aus Kernbrennstoffmeldungen

Charge Nr.	Anzahl Fässer	Kernbrennstoff	Masse aus Kernbrennstoffmeldung / g	Masse aus Begleitliste / g
47	1	Pu	8,178	8,168
47	1	U-nat	73	55
55	1	U-nat	359	4,54
63	1	U-nat	452	490
65	1	U-nat	452	490
207	1	U-nat	1379	1369

Charge Nr.	Anzahl Fässer	Kernbrennstoff	Masse aus Kernbrennstoffmeldung / g	Masse aus Begeleitliste / g
224	1	U-nat	65,284	44,547
225	1	Pu	9,799	8,675
371	1	U-235	8,438	8,448
427	1	U-nat	36	36,072
704	1	Pu	0,3	3
779	1	Pu	1,551	4,974
779	1	U-nat	4974	1551
780	1	Pu	0,517	1,658
780	1	U-nat	1658	517
781	1	Pu	1,034	3,316
781	1	U-nat	3316	1034
782	1	Pu	1,551	4,974
782	1	U-nat	4974	1551
783	1	Pu	1,034	3,316
783	1	U-nat	3316	1034
1043	1	Pu	1	8
1044	1	Pu	1	8
1045	1	Pu	1	8
1046	1	Pu	1	8
1047	1	Pu	1	8
1048	1	Pu	1	8
1056	1	Pu	2	8
1063	1	Pu	2	8
1070	1	Pu	2	8

Die TÜV NORD EnSys Hannover hat gegen die Bevorzugung der Angaben aus Kernbrennstoffmeldungen keine Einwände, da diese in der Regel zu einem späteren Zeitpunkt ausgefertigt wurden als die Begleitlisten. Die Übereinstimmung der Angaben in den Tabellen „Kernbrennstoffmeldung“ und „Kernbrennstoffe-mod“ der Datenbank mit den Angaben in der jeweiligen Kernbrennstoffmeldung wurden für diejenigen Fässer überprüft, für die diese Angaben zur Berechnung von Nuklidinventaren herangezogen wurden. Hierbei wurden keine Abweichungen festgestellt.

7.3.4 Berechnungsverfahren

Für den Nachweis zur Langzeitsicherheit des Versuchsendlagers Asse wurden von der GSF Abschätzungen der Aktivitätsinventare einer Reihe von Einzelnucliden im Versuchsendlager Asse vorgenommen [GSF 2002-3]. Zu diesen Nucliden lagen nur in wenigen Fällen Aktivitätsangaben der Abfallablieferer vor. Das zur Abschätzung der Einzelnuclidaktivitäten in den Abfällen verwendete Berechnungsverfahren ist abhängig vom jeweiligen Abfallablieferer.

Berechnungsverfahren für Abfälle der Firma Amersham-Buchler

Zur Berechnung von Einzelnuclidinventaren in den Abfällen der Firma Amersham-Buchler wurden von der GSF [GSF 2002-3] die für die Fässer deklarierten Gesamtaktivitäten zu gleichen Teilen auf die angegebenen Nuclide aufgeteilt. Im Anhang zur entsprechenden Begleitliste wurden jedoch teilweise Einzelnuclidaktivitäten angegeben, teilweise wurden die Anteile der Einzelnuclide auch nur als „hauptsächlich“ bzw. „wenig“ beschrieben. In den letztgenannten Fällen ist eine gleichmäßige Verteilung der Gesamtaktivität auf alle Nuclide für die als „hauptsächlich“ bezeichneten Nuclide nicht abdeckend. Daher hat die TÜV NORD EnSys Hannover für ihre Betrachtungen den mit „hauptsächlich“ angegebenen Nucliden die deklarierte Gesamtaktivität des jeweiligen Fasses und den mit „wenig“ angegebenen Nucliden jeweils 10 % der Gesamtaktivität zugeschrieben. Die Aktivitätsangaben wurden vom Ausfertigungstag der Begleitliste auf den 01.01.1980 zerfallskorrigiert. Diese Vorgehensweise hält die TÜV NORD EnSys Hannover für sachgerecht.

Berechnungsverfahren für Abfälle der GKSS

Auch bei den Abfällen der GKSS hat die GSF [GSF 2002-3] eine gleichmäßige Aufteilung der deklarierten Gesamtaktivitäten auf die angegebenen Einzelnuclide (Co-58 und/oder Co-60) vorgenommen. Da diese Aufteilung nicht abdeckend ist, hat die TÜV NORD EnSys Hannover die Aufteilung für ihre Prüfungen so korrigiert, dass die deklarierten Gesamtaktivitäten jedem Einzelnuclid zu 100 % zugeschrieben werden. Zu sieben Fässern wurden auf den Begleitlisten Massenangaben zu U-235 deklariert. Für diese Fässer wurden von der GSF zusätzlich Aktivitäten für die Nuclide U-238 und U-234 abgeschätzt, indem für U-238 ein Massenanteil von 94,6 %

und für U-234 von 0,075 % unterstellt wurde. Die Annahme eines Massenanteils von 94,6 % für U-238 führt bei Abfällen ohne Angaben zum Anreicherungsgrad zu nicht abdeckenden U-238-Inventaren. Für die Prüfungen wurden die Aktivitäten der Nuklide U-234 und U-238 unter Annahme der natürlichen Isotopenverhältnisse abgeschätzt. Die Aktivitätsangaben wurden vom Ausfertigungstag der Begleitliste auf den 01.01.1980 zerfallskorrigiert. Diese Vorgehensweise hält die TÜV NORD EnSys Hannover für sachgerecht.

Berechnungsverfahren für Abfälle des FZJ

Die acht Fässer mit mittelradioaktiven Abfällen des FZJ enthielten nach Angabe auf den zugehörigen Begleitlisten BE-Kugeln, Brennstäbe bzw. Compacts in Blechdosen und in einem Fall AVR-BE. Die Begleitlisten führen jeweils Massenangaben zu Kernbrennstoffnukliden auf, die zur Berechnung der Kernbrennstoffaktivitäten herangezogen wurden.

Die Aktivitäten weiterer Nuklide wurden für diese Abfälle über einen Nuklidvektor für metallische Abfälle aus Kernkraftwerken unbekanntem Reaktortyps berechnet. Dieser Vektor wurde aus zwei Nuklidvektoren gebildet, die von der GNS mit dem Programm AVK-MOPRO für jeweils ein Referenzgebilde mit metallischen Abfällen aus Druckwasser- und Siedewasserreaktoren unter Annahme eines Abfallalters von zwei Jahren ermittelt wurden. Aus diesen zwei Nuklidvektoren wurde für jedes Nuklid der jeweils höhere Anteil an der Gesamtaktivität herangezogen, ohne die Summe der Nuklidanteile auf 100 % zu normieren. So ergibt sich aus der Summe der Einzelnuklidaktivitäten jeweils eine höhere Gesamtaktivität, als für das Fass ursprünglich angegeben wurde.

Da bei sieben der acht Fässer mit Abfällen des FZJ keine Angaben zur Herkunft der als „Compacts“, „BE“ oder „Brennstäbe“ beschriebenen Abfälle vorliegen, ist die Verwendung eines Nuklidvektors für Metalle aus Kernkraftwerken unbekanntem Reaktortyps gerechtfertigt. Für das Fass mit „AVR-BE“ hat die TÜV NORD EnSys Hannover den von der GSF verwendeten Nuklidvektor mit Nuklidvektoren verglichen, die für Brennelemente aus dem AVR über Abbrandrechnungen mit dem Programm ORIGEN ermittelt worden waren. In den Nuklidvektoren für AVR-Brennelemente sind die Aktivitätsanteile einiger Nuklide (z. B. Sr-90) deutlich höher als in dem von der GSF verwendeten Nuklidvektor, während Nuklide, die durch Aktivierung entstehen (z. B. Co-60), nicht berücksichtigt werden. Von der Anwendung eines für AVR-Brennelemente ermittelten Nuklidvektors zur Berechnung des Aktivitätsinventars in dem Abfallfass mit „AVR-BE“ sind realistischere Ergebnisse zu erwarten als von der Anwendung eines für Kernkraftwerksabfälle abgeleiteten Nuklidvektors.

Die berechneten Einzelnuklidaktivitäten wurden jeweils vom Ausfertigungstag der Begleitliste auf den 01.01.1980 zerfallskorrigiert, dabei wurde für die Nuklide Pb-210, Ac-227, Th-228, Np-237 und Am-241 auch der Aktivitätsaufbau aus dem Zerfall der jeweiligen Mutternuklide berücksichtigt. Diese Vorgehensweise hält die TÜV NORD EnSys Hannover für sachgerecht.

Berechnungsverfahren für Abfälle des FZK

Die Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) ist nach Angabe des FZK als Herkunftsort für die Abfallgebinde des FZK anzusehen. Die Begleitlisten zu diesen Abfällen führen keine Angaben zu Einzelnuklidaktivitäten auf, in der Regel wurden jedoch Massenangaben für U-235, Uran, Thorium und/oder Plutonium auf den Begleitlisten deklariert.

Da Abfälle aus mehreren Wiederaufarbeitungskampagnen nacheinander an die Asse abgeliefert wurden, wurde von der WAK für jede dieser Kampagnen ein eigener Nuklidvektor erstellt. Die in den Abfällen des FZK enthaltenen Nuklidaktivitäten wurden von der GSF [GSF 2002-3] anhand von kampagnenspezifischen Nuklidvektoren der WAK zu 13 Wiederaufarbeitungskampagnen ermittelt. Für die in die Kammer 8a eingelagerten Abfälle kamen sieben dieser Nuklidvektoren zur Anwendung. Zur Berechnung der Aktivitätsinventare der Abfälle führte die GSF Zerfalls- und Aufbaukorrekturen des jeweils zutreffenden Kampagnennuklidvektors vom Tag des Beginns der Wiederaufarbeitungskampagne auf den Ausfertigungstag der Begleitliste durch [GSF 2002-3]. Die Zuordnung der Kampagnen zu den Abfällen erfolgte anhand des Ausfertigungsdatums der jeweiligen Begleitliste; dabei unterstellte die GSF, dass die Abfälle jeweils 30 Tage vor der Ausfertigung der Begleitliste entstanden. Die von der GSF vorgenommene Zuordnung der Abfälle zu Wiederaufarbeitungskampagnen ist plausibel.

Um die Nuklidvektoren der WAK auf Plausibilität zu prüfen, hat die TÜV NORD EnSys Hannover sie mit Nuklidvektoren aus der Wiederaufarbeitung von Leistungsreaktor-Brennelementen bei der COGEMA und mit Nuklidvektoren aus der Wiederaufarbeitung von Forschungsreaktor-Brennelementen in Dounreay verglichen. Zur Berücksichtigung unterschiedlicher Zeitabstände zwischen dem Einsatz der Brennelemente in den Kernreaktoren und dem Bezugsdatum der Nuklidvektoren wurden die zum Vergleich herangezogenen Nuklidvektoren durch Variation der Abklingzeiten an die Nuklidvektoren der WAK angepasst. Es wurden nur die Nuklide verglichen, welche in beiden jeweils zu vergleichenden Nuklidvektoren angegeben waren. Dabei wurde festgestellt, dass die Nuklidvektoren der WAK mindestens für die Spaltnuklide Se-79, Kr-85, Sr-90, Zr-93, Tc-99, Ru-106, Pd-107, Cs-134, Cs-135, Cs-137, Cs-144 und Eu-154 gut mit Nuklidvektoren aus den genannten Wiederaufarbeitungsanlagen in Einklang gebracht werden können. Weitere Spaltnuklide der WAK-Nuklidvektoren waren in den zur Verfügung stehenden Vergleichsvektoren nicht enthalten. Die für die Spaltprodukte angegebenen Nuklidvektoren für in die Kammer 8a eingelagerten Abfälle des FZK werden als plausibel angesehen.

Bei den Aktiniden Np-237, Am-241, Am-242, Cm-244 und Cm-245 besteht für die WAK-Nuklidvektoren zu Abfällen aus Leistungsreaktor-Kampagnen eine gute Übereinstimmung mit dem Nuklidvektor von der COGEMA, für die WAK-Nuklidvektoren zu Abfällen aus Forschungsreaktor-Kampagnen ist die Übereinstimmung geringer. Dieses erklärt sich aus den unterschiedlichen Anreicherungsgraden des in den jeweiligen Reaktoren eingesetzten Kernbrennstoffs.

Die Nuklidvektoren für Aktivierungsprodukte in den Abfällen des FZK hat die TÜV NORD EnSys Hannover anhand eines Nuklidvektors der COGEMA für Hülsen und Endstücke geprüft. Für die Aktivierungsprodukte Co-60, Mn-54, Fe-55, Ni-63 ergaben sich sehr gute Übereinstimmungen, für die Nuklide Zr-93, Sn-119m und Sb-125 wichen die Nuklidverhältnisse um weniger als eine Größenordnung voneinander ab. Weitere Aktivierungsnuklide waren im COGEMA-Vektor nicht enthalten. Die Vektoren für die Aktivierungsnuklide in den Abfällen des FZK als plausibel angesehen.

Zur Berechnung der Aktivitäten der Uran- und Plutoniumnuklide wurden zunächst die deklarierten U-235-Massen und Uranmassen für jedes Fass zusammengezählt [GSF 2002-3]. Anhand eines von der WAK für die jeweilige Wiederaufarbeitungskampagne erstellten Uran-Nuklidvektors wurde die so erhaltene Uranmasse anschließend auf die Einzelnuclide aufgeteilt. Die deklarierten Plutoniummassen wurden analog anhand eines von der WAK erstellten kampagnenspezifischen Plutonium-Nuklidvektors auf die Einzelnuclide aufgeteilt. Wenn Massenangaben zu „Thorium“ oder „Th-nat“ vorlagen, wurden diese vollständig dem Nuklid Th-232 zugeschrieben.

Zur Prüfung der Uran- und Plutonium-Vektoren für die Abfälle des FZK hat die TÜV NORD EnSys Hannover U-/Pu-Vektoren aus der Wiederaufarbeitung von Leistungsreaktor-Brennelementen bei der COGEMA zum Vergleich herangezogen. Es zeigte sich eine gute Übereinstimmung der Vektoren von der COGEMA mit den Vektoren der WAK zu Leistungsreaktor-Kampagnen. Für den Abfall aus Forschungsreaktor-Kampagnen ist die Übereinstimmung auf Grund der unterschiedlichen Anreicherungsgrade geringer. Die TÜV NORD EnSys Hannover sieht die Übereinstimmungen in beiden Fällen als ausreichend an, um die für die Abfälle des FZK verwendeten Vektoren für plausibel zu halten.

Die Uran- und Plutonium-Deklarationen des FZK wurden nachträglich auf ca. 1/3 der ursprünglichen Werte reduziert (Uran: $\times 0,367$, Plutonium: $\times 0,341$). Als Grund für diese Änderungen gibt das FZK an, dass gemäß der ursprünglichen Deklaration pauschal 1/3 % der Kernbrennstoffe in den jeweils aufgearbeiteten Brennelementen in den Abfall gelangt sein müssten. Diese Schätzungen stellten sich im Nachhinein als zu hoch heraus, weshalb die Kernbrennstoffmassen in den Abfällen auf ca. 0,1 % der Kernbrennstoffe in den Brennelementen reduziert wurden. Die Begründung des FZK für diese Änderung ist plausibel.

Für die Plutoniummassen wurde eine weitere Korrektur vorgenommen, indem die in den Hauptabfallströmen „MAW-Harze“, „fest nicht brennbar“, „fest brennbar“ und „flüssig nicht brennbar“ enthaltenen Plutoniumgehalte neu definiert wurden. Dadurch wurden die Plutoniumgehalte je nach Abfallart zusätzlich um Faktoren zwischen 0,19 („fest brennbar“) und 1,8 („flüssig nicht brennbar“) geändert. Für feste, nicht brennbare Abfälle beträgt der Änderungsfaktor 0,24. Da die FZK-Abfälle in der Kammer 8a hauptsächlich aus Schrotten bestehen, führt die Neuverteilung des Pu zu einer Verringerung der in dieser Kammer lagernden Pu-Masse. Da für diese Ände-

rung keine ausreichende Begründung vorliegt, hat die TÜV NORD EnSys Hannover sie für ihre Prüfungen nicht übernommen.

Die Prüfungen der TÜV NORD EnSys Hannover ergaben keine Hinweise darauf, dass die Vektoren der WAK für Spaltprodukte, Aktiniden, U-/Pu-Verhältnisse sowie Aktivierungsprodukte nicht für Aktivitätsberechnungen für die Abfälle des FZK herangezogen werden können. Für die Berechnung der Aktivitätsinventare in als „Schrott“ bzw. als „Hülsenabfälle“ deklarierten Abfällen wurden die Aktivitätsanteile der Aktivierungsnuklide von der GSF auf 90 % bzw. auf 100 % der Gesamtaktivität erhöht. Da Nuklide, die nicht durch Aktivierungsprozesse entstehen, in diesen Abfällen nur in Form von Kontaminationen vorliegen können, ist diese Vorgehensweise gerechtfertigt. Bei der Einstufung der in den WAK-Nuklidvektoren enthaltenen Nuklide als Spalt- bzw. Aktivierungsprodukte wurde Fe-55 von der GSF nicht als Aktivierungsprodukt berücksichtigt. Diese Einordnung hat die TÜV NORD EnSys Hannover für ihre Betrachtungen korrigiert, wodurch die berechneten Co-60-Aktivitäten in Schrotten und Hülsen-Abfällen um über 50 % verringert wurden. Zusätzlich wurden die Nuklide Mo-93, Zr-93, Nb-94, Ag-108m, Sn-119m und Sb-125 als Aktivierungsprodukte eingestuft, deren Aktivitätsanteile jedoch so gering sind, dass ihre Einstufung keine signifikanten Auswirkungen auf die Aktivitätsinventare anderer Nuklide hat.

7.3.5 Einhaltung der Grenzwerte für die Dosisleistung

Die in den Annahmebedingungen für die MAW-Gebinde [GSF 1972-1] festgelegten Dosisleistungsgrenzwerte sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 7.3.5-1: Dosisleistungsgrenzwerte für MAW-Gebinde

Abfälle		Dosisleistung an der Oberfläche eines Fasses	
		[R/h]	[Sv/h]
betonfixierte bitumenfixierte	Konzentrate	ca. 5 – ca. 10 ³	0,05 - 10
kontaminierte aktivierte	Abfälle	ca. 5 – ca. 10 ³ ca. 5 – ca. 10 ⁴	0,05 - 10 0,05 - 10
Brennelement-Hülsen		bis ca. 10 ⁵	1000
sonstige radioaktive feste Abfälle	kleine Metallteile	bis ca. 10 ³	10
	Luftfilter	bis ca. 10	0,1
	Glasstücke	bis ca. 10	0,1
	Asche	bis ca. 10	0,1
trockene Ionenaustauscher		bis ca. 10 ²	1

Die von den Abfalllieferern deklarierten Dosisleistungen der Abfallgebilde wurden durch die zur Ermittlung nuklidspezifischer Aktivitätsinventare vorgenommenen Auswertungen nicht geändert. Die Einhaltung der entsprechenden Grenzwerte wurde daher anhand der Angaben in der Datenbank ASSEKAT überprüft.

Für die Dosisleistung an der Oberfläche der Abfallfässer galten in Abhängigkeit von der Abfallart Grenzwerte zwischen 10 und 100 000 rem/h. Während die Abfälle der Firma Amersham-Buchler, des GKSS und des FZJ sich von Fass zu Fass kaum unterscheiden, enthalten die Gebinde des FZK sehr unterschiedliche Abfallarten. Die Abfälle in den Fässern der Firma Amersham-Buchler werden jeweils als „Geräteteile, Papier, Metallteile, Glasbruch, mit Zement verfestigte Eindampfdruckstände“ beschrieben. Mit maximal 15 rem/h wird zwar die für Glasstücke zulässige Dosisleistung an der Fassoberfläche von ca. 10 rem/h überschritten, für kleine Metallteile liegt der Grenzwert mit bis ca. 1 000 rem/h dagegen deutlich oberhalb der gemessenen Werte. Unter der Annahme, dass der erstgenannte Abfallbestandteil (Geräteteile) den größten Teil der Abfälle stellt, ist eine Zuordnung der Abfälle der Firma Amersham-Buchler zur Abfallart „kleine Metallteile“ mit dem höheren Grenzwert für die Dosisleistung plausibel. Die Abfälle des GKSS werden als „Metallteile“ beschrieben, für diese Fässer gilt ebenfalls der Dosisleistungsgrenzwert von ca. 1 000 rem/h. Die höchste an Fässern des GKSS gemessene Dosisleistung unterschreitet mit 500 rem/h diesen Grenzwert deutlich. Die als „Brennelemente“, „Brennstäbe“ bzw. „Compacts“ beschriebenen Abfälle des FZJ können der Abfallart „aktivierte Abfälle“ zugeordnet werden. Die höchste an der Außenseite dieser Fässer gemessene Dosisleistung liegt mit 120 rem/h deutlich unterhalb des Grenzwertes von ca. 10 000 rem/h. Die für die verschiedenen Abfallarten des FZK maximal deklarierten Dosisleistungswerte werden in der Tabelle 7.3.5-2 neben den jeweils zulässigen Grenzwerten für mittlerradioaktive Abfälle dargestellt.

Tabelle 7.3.5-2: Deklarierte Dosisleistungen an der Fassoberfläche und Grenzwerte

Abfallart gemäß Deklaration	Maximal deklarierte DL / (rem/h)	Abfallart gemäß Annahmbedingungen	DL-Grenzwert / (rem/h)
Bitumen	30	Bitumenfixierte Konzentrate	1000
Verdampferaustrag	110	Betonfixierte Konzentrate	1000
Verdampferkonzentrat	300	Betonfixierte Konzentrate	1000
Verdampferrückstände	20	Betonfixierte Konzentrate	1000
Harze	900	Betonfixierte Konzentrate	1000
Kontaminierte Gegenstände	120	Kontaminierte Abfälle	1000
Schrott	7000	Aktivierte Abfälle	10.000

Abfallart gemäß Deklaration	Maximal deklarierte DL / (rem/h)	Abfallart gemäß Annahmebedingungen	DL-Grenzwert / (rem/h)
Hülsen-Abfälle	110	Brennelement-Hülsen	100.000
Metallteile	140	Kleine Metallteile	1000
Asche	0,15	Asche	10
Keine Angabe	110	Sonstige radioaktive feste Abfälle	10

Für Abfälle, zu denen keine Angaben zur Abfallart vorlagen, wurde der restriktivste Grenzwert für die Dosisleistung herangezogen. Bis auf diese Abfallbinde halten alle Fässer die jeweils gültigen Dosisleistungsgrenzwerte ein. Es handelt sich hierbei um zehn Abfallbinde; für drei dieser Gebinde liegt keine Begleitliste vor. Für die anderen sieben Gebinde ist das Feld „Art des radioaktiven Abfalls“ der Begleitliste nicht ausgefüllt; die an diesen Gebinden gemessenen Dosisleistungswerte werden im Betriebsbuch für die Kammer 8a bestätigt. Es ist nicht auszuschließen, dass zum Zeitpunkt der Einlagerung dieser Abfälle in die Kammer 8a der Schachanlage Asse in den Jahren 1972 und 1974 Informationen zur Abfallart in diesen Fässern vorlagen. Derartige Informationen sind in den vorliegenden Unterlagen jedoch nicht enthalten. Aus den Eintragungen in dem Betriebsbuch geht weiterhin hervor, dass für die Dosisleistung des jeweiligen Abschirmbehälters, die „im Normalfall an keiner Stelle der Oberfläche größer sein als 200 mrem/h“ durfte, Maximalwerte von bis zu 700 mrem/h angegeben wurden. Die gemessenen Werte konnten vom Strahlenschutz während der Einlagerung berücksichtigt werden, da sie im Betriebsbuch dokumentiert wurden. Für die Bestimmung des radioaktiven Inventars sind diese jedoch unerheblich, da die Dosisleistungen an der Oberfläche der Abschirmbehälter hierfür nicht verwendet wurden.

7.3.6 Einhaltung der Grenzwerte für Aktivitäten

Die in den Annahmebedingungen für die MAW-Gebinde [GSF 1972-1] festgelegten Aktivitätsgrenzwerte sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 7.3.6-1: Aktivitätsgrenzwerte für MAW-Gebinde

Abfälle		Mittlere Aktivität pro Fass	
		[Ci/Fass]	[Bq/Fass]
betonfixierte bitumenfixierte	Konzentrate	ca. 1 – 2 x 10 ²	ca. 3,7E+10 – 7,4E+12
kontaminierte aktivierte	Abfälle	ca. 1 – 2 x 10 ² ca. 1 bis einige 10 ³	ca. 3,7E+10 – 7,4E+12 ca. 3,7E+10 - einige 3,7E+13
Brennelement-Hülsen		bis einige 10 ⁴	bis einige 3,7E+14
sonstige radioaktive feste Abfälle	kleine Metallteile	bis ca. 10 ²	bis ca. 3,7E+12
	Luftfilter	einige Ci	einige 3,7E+10
	Glasstücke	einige Ci	einige 3,7E+10
	Asche	einige Ci	einige 3,7E+10
trockene Ionenaustauscher		bis ca. 50	bis ca. 1,85E+12

Wie für die Dosisleistungen an der Oberfläche der Abfallfässer wurden in den Annahmebedingungen für mittelradioaktive Fässer auch für die mittlere Aktivität pro Fass Grenzwerte in Abhängigkeit von der Abfallart festgelegt. Zu den deklarierten mittleren Aktivitäten der Fässer wurden jeweils die Aktivitäten der Kernbrennstoffnuklide, die sich aus den deklarierten Kernbrennstoffmassen ergeben, addiert. Die deklarierten Kernbrennstoffgehalte wurden für Abfälle des FZK nachträglich korrigiert, daher werden für diese Fässer die nachdeklarierten Angaben zur Prüfung auf Einhaltung der entsprechenden Grenzwerte herangezogen. Für die Abfälle der Firma Amersham-Buchler wurden bis zu 10 Ci pro Fass (3,7E+11 Bq / Fass) deklariert, diese Werte liegen unterhalb des Grenzwertes für kleine Metallteile von ca. 100 Ci pro Fass (3,7E+12 Bq/Fass). Für die Abfälle des GKSS wurden bis zu 100 Ci pro Fass deklariert, dies entspricht dem Grenzwert für die angegebene Abfallart „Metallteile“. Da die deklarierten Kernbrennstoffgehalte keinen signifikanten Beitrag zur Gesamtaktivität dieser Fässer liefern, halten die Fässer des GKSS den zutreffenden Aktivitätsgrenzwert ein. Die Aktivitäten in den Abfällen des FZJ betragen nach Angabe des Ablieferers maximal 220 Ci pro Fass (8,1E+12 Bq/Fass) und unterschreiten damit den Grenzwert für aktivierte Abfälle von einigen 1 000 Ci pro Fass (3,7E+13 Bq/Fass) deutlich. Die Kernbrennstoffnuklide tragen keine signifikanten Aktivitäten

zum Inventar dieser Fässer bei. Zu den Aktivitätsinventaren der Abfälle des FZK leisten die Kernbrennstoffnuklide teilweise relevante Beiträge. Die maximalen Summen aus den deklarierten Aktivitäten pro Fass und den Aktivitäten der Uran- und Plutoniumnuklide werden in der folgenden Tabelle 7.3.6-2 für die verschiedenen Abfallarten des FZK dem für die jeweilige Abfallart festgelegten Aktivitätsgrenzwert gegenübergestellt. Für zwei Fässer wurden auch Thoriummassen als Kernbrennstoff deklariert, die entsprechenden Aktivitäten leisten jedoch keinen signifikanten Beitrag zur Gesamtaktivität der entsprechenden Fässer.

Tabelle 7.3.6-2: Gesamtaktivitäten in Fässern des FZK und Grenzwerte

Abfallart gemäß Deklaration	Maximale Aktivität pro Fass/Bq	Abfallart gemäß Annahmebedingungen	Aktivitätsgrenzwert pro Fass/Bq
Bitumen	4,1E+11	Bitumenfixierte Konzentrate	7,4E+12
Verdampferaustrag	1,0E+12	Betonfixierte Konzentrate	7,4E+12
Verdampferkonzentrat	2,8E+12	Betonfixierte Konzentrate	7,4E+12
Verdampferrückstände	1,9E+11	Betonfixierte Konzentrate	7,4E+12
Harze	8,3E+12	Betonfixierte Konzentrate	7,4E+12
Kontaminierte Gegenstände	2,1E+12	Kontaminierte Abfälle	7,4E+12
Schrott	4,1E+13	Aktivierete Abfälle	einige 3,7E+13
Hülsen-Abfälle	1,1E+12	Brennelement-Hülsen	einige 3,7E+14
Metallteile	1,9E+12	Kleine Metallteile	3,7E+12
Asche	1,3E+10	Asche	einige 3,7E+10
Keine Angabe	1,0E+12	Sonstige radioaktive feste Abfälle	einige 3,7E+10

Die zulässigen Gesamtaktivitäten pro Fass werden mit folgenden Ausnahmen durch die Abfälle des FZK eingehalten. Das Fass mit der höchsten Aktivität in betonierten Harzen überschreitet den Grenzwert für betonfixierte Konzentrate um ca. 12 %. Zu zehn Fässern wurde keine Abfallart angegeben, der restriktivste Aktivitätsgrenzwert wird von diesen Abfällen um einen Faktor

von maximal ca. 10 überschritten. Es handelt sich hierbei um dieselben Fässer, die auch den restriktivsten Grenzwert für die Dosisleistung an der Fassoberfläche überschreiten. Es ist nicht auszuschließen, dass zum Zeitpunkt der Einlagerung dieser Abfälle in die Kammer 8a des Versuchsendlagers Asse in den Jahren 1972 und 1974 Informationen zur Abfallart in diesen Fässern vorlagen. Derartige Informationen sind in den vorliegenden Unterlagen jedoch nicht enthalten. Die festgestellten Abweichungen sind jedoch für das Gesamtinventar der Kammer 8a von untergeordneter Bedeutung (kleiner als 1 %).

7.3.7 Einhaltung der Grenzwerte für Kernbrennstoffe

Die Grenzwerte für Kernbrennstoffe betragen gemäß der Genehmigung und den Annahmebedingungen für MAW-Gebinde [GSF 1972-1] 200 g für U-235, 15 g für U-233 und 15 g für Pu.

Die Abfälle der Firma Amersham-Buchler enthielten den Angaben der Ablieferer zufolge keine Kernbrennstoffe. Die Einhaltung der Grenzwerte für U-235, U-233 und Pu sieht die TÜV NORD EnSys Hannover für diese Abfälle als gegeben an. Für einen Teil der Abfälle des GKSS erfolgten Massenangaben für das Kernbrennstoffnuklid U-235, diese liegen mit maximal 9,5 g pro Fass deutlich unterhalb des Grenzwertes von 200 g U-235 pro Fass. Zu den Abfällen des FZJ wurden die jeweils enthaltenen Massen an U-233, U-235 und Pu-239 deklariert. Mit maximal ca. 128 g U-235, 3,6 g U-233 und 5,9 g Pu-239 werden die Grenzwerte von 200 g U-235, 15 g U-233 und 15 g Pu von allen Fässern unterschritten. Die von der WAK nachdeklarierten Kernbrennstoffmassen betragen pro Fass maximal 24 g U-235, 5,7 g Pu und weniger als 1 g U-233, sie liegen deutlich unterhalb der entsprechenden Grenzwerte.

Die in den MAW-Abfällen enthaltenen Kernbrennstoffmassen liegen weit unterhalb der für die Kammer 8a genehmigten Gesamtmasse von 37,5 kg.

7.3.8 Wärmeentwicklung der Abfallgebinde

In das Endlager Konrad dürfen nur Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeleistung eingelagert werden. Die Abfallgebinde dürfen einen Summenwert für die thermische Beeinflussung des Wirtsgesteins (SW) von 60 nicht überschreiten, wenn sie gemischt mit Gebinden, die geringere SW aufweisen, eingelagert werden. Da Fässer keine für die Schachtanlage Konrad zugelassenen Behälter sind, wurden zur Ermittlung der SW der in der Kammer 8a des Versuchsendlagers Asse eingelagerten 200-l-Fässer ersatzweise die Grenzwerte für Betonbehälter Typ I herangezogen. Ein solcher Betonbehälter kann jeweils ein 200-l-Fass aufnehmen.

Zur Beurteilung der von den Abfällen ausgehenden Wärmeentwicklung hat die TÜV NORD EnSys Hannover für jedes Abfallgebinde entsprechend den Vorgaben in den Endlagerungsbedingungen für das Endlager Konrad den SW ermittelt. Diese Beurteilung erfolgt anhand der zum Bezugsdatum 01.01.1980 abgeleiteten nuklidspezifischen Aktivitätsinventare der Abfallgebinde.

Für die sieben Abfallgebinde der Firma Amersham-Buchler ergeben sich sowohl aus den von der GSF errechneten nuklidspezifischen Aktivitätsinventaren als auch nach der von der TÜV NORD EnSys Hannover durchgeführten Korrekturen der Eingangsdaten und des Berechnungsverfahrens SW von maximal 0,05 pro Gebinde zum Bezugsdatum 01.01.1980. Diese Korrekturen haben auf die Einstufung dieser Gebinde folglich keinen Einfluss, die Abfälle der Firma Amersham-Buchler sind auf Grund ihrer Aktivitätsinventare nicht als wärmeentwickelnde Abfälle anzusehen.

Die 21 Gebinde des GKSS weisen nach den durch die TÜV NORD EnSys Hannover durchgeführten Berechnungen zum 01.01.1980 einen SW von maximal 0,9 auf, aus den von der GSF ermittelten Aktivitätsinventaren ergibt sich ein maximaler SW von 0,8. Auch diese Gebinde enthalten folglich Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeleistung, und die Korrektur des Berechnungsverfahrens hat keine Auswirkungen auf diese Einstufung.

Für das Fass des FZJ, das „AVR-BE“ enthält, ergibt sich aus den Aktivitätsberechnungen der GSF ein SW von 1,6 zum 01.01.1980. Nach dem von der TÜV NORD EnSys Hannover korrigierten Berechnungsverfahren wird für dieses Fass ein SW von 1,8 errechnet. Unabhängig vom verwendeten Berechnungsverfahren ist dieses Fass also nicht als wärmeentwickelnder Abfall einzustufen. Für die anderen sieben Gebinde des FZJ ergeben sich SW von maximal 1,5. Auch diese Fässer unterschreiten somit deutlich den Grenzwert für den SW von 60 aus den Konrad-Endlagerungsbedingungen.

Unter den Fässern des FZK werden die höchsten SW durch Fässer mit Schrotten erreicht, in diesen wiederum dominiert der Beitrag von Co-60. Als Maximalwert ergibt sich bei Anwendung des von uns korrigierten Berechnungsverfahrens ein SW von 3,5. Die vom GSF ermittelten Aktivitätsinventare führen dagegen auf Grund der Vernachlässigung von Fe-55 unter den Aktivierungsnukliden zu einem maximalen SW von 7,5. Die Gebinde des FZK sind unabhängig von dem verwendeten Berechnungsverfahren als Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung einzustufen.

Zusammenfassend stellt die TÜV NORD EnSys Hannover fest, dass unter Berücksichtigung der dargelegten Definition in der Lagerkammer 8a keine hochradioaktiven Abfälle (HAW) eingelagert wurden.

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 7.1 dargelegten Definition zur Klassifizierung radioaktiver Abfälle und unter Einbeziehung der diesbezüglichen Ausführungen des BMU schließt sich das NMU den Aussagen der TÜV NORD EnSys Hannover an.

7.4 Aktivitätsinventar der LAW-Abfälle

In den Lagerkammern auf den Sohlen 750 m und 725 m der Schachanlage Asse befinden sich 124.486 Abfallgebinde mit schwachradioaktivem Abfall, die zwischen 1967 und 1978 eingelagert

wurden. Für die eingelagerten Abfälle wurde eine Gesamtaktivität von $7,52E+4$ Ci ($2,78E+15$ Bq) deklariert. Die Gesamtmassen betragen für die LAW-Abfälle ca. 9 kg Plutonium, ca. 6 g U-233 und ca. 638 g U-235 [GSF 2002-3]. In den Annahmebedingungen der Schachtanlage Asse [GSF 1971-1, GSF 1975-1], den Aufbewahrungsgenehmigungen der PTB und den Umgangsgenehmigungen des zuständigen Bergamtes wurden jeweils zulässige Kernbrennstoffgehalte pro Fass und Aktivitätswerte festgelegt.

Aktivitätsgrenzwerte

Vor der Festlegung von Annahmebedingungen wurden Grenzwerte für die Aktivitätsinventare in den eingelagerten Fässern in Umgangsgenehmigungen des zuständigen Bergamtes festgelegt.

Für den Abbau 4 auf der 750-m-Sohle der Schachtanlage Asse wurde im März 1967 die Einlagerung von Abfällen mit den in der Tabelle 7.4-1 aufgeführten Aktivitätsinventaren und Dosisleistungswerten vom Bergamt Wolfenbüttel genehmigt.

Tabelle 7.4-1: Im März 1967 genehmigte Aktivitäten und Dosisleistungen für den Abbau 4 (750 m)

Abfallart	Kumulierte Gesamtaktivität	Maximale Aktivität pro Fass	Maximale Dosisleistung
Betonierte / bitumenfixierte Konzentrate	15 Ci ($5,5E+11$ Bq)	0,4 Ci ($1,5E+10$ Bq)	200 mrem/h
Paketierte Abfälle	4 Ci ($1,5E+11$ Bq)	0,1 Ci ($3,7E+9$ Bq)	200 mrem/h
Fällschlämme	1 Ci ($3,7E+10$ Bq)	0,003 Ci ($1,1E+8$ Bq)	5 mrem/h

Die Gesamtzahl der einzulagernden Behälter wurde auf 1 700 begrenzt.

Im September 1967 erteilte das Bergamt Wolfenbüttel eine weitere Umgangsgenehmigung zur Einlagerung radioaktiver Abfälle im Abbau 4 auf der 750-m-Sohle. Diese Umgangsgenehmigung begrenzt die Gesamtzahl der einzulagernden Behälter auf 3 000 und führt die in Tabelle 7.4-2 dargestellten Aktivitäts- und Dosisleistungsgrenzwerte auf.

Tabelle 7.4-2: Im September 1967 genehmigte Aktivitäten und Dosisleistungen für den Abbau 4 (750 m)

Abfallart	Kumulierte Gesamtkaktivität	Maximale Aktivität pro Fass	Maximale Dosisleistung
Betonfixierte Verdampferkonzentrate	33 Ci (1,2E+12 Bq)	0,4 Ci (1,5E+10 Bq)	200 mrem/h
Paketierte feste Abfälle	6 Ci (2,2E+11 Bq)	0,1 Ci (3,7E+9 Bq)	200 mrem/h
Betonfixierte Fällschlämme	1 Ci (3,7E+10 Bq)	0,003 Ci (1,1E+8 Bq)	10 mrem/h

In der Umgangsgenehmigung des Bergamtes Wolfenbüttel vom April 1969 wurde die Einlagerung von Abfällen in den Abbauen 1 und 4 der 750-m-Sohle der SchachanlageASSE genehmigt. Mit dieser Umgangsgenehmigung wurden wieder die gleichen Aktivitäts- und Dosisleistungswerte festgelegt wie im September 1967, und die Gesamtzahl der Behälter sollte wiederum nicht über 3 000 liegen.

Die im Oktober 1970 vom Bergamt Goslar erteilte Umgangsgenehmigung erlaubte die Einlagerung von 4 000 Gebinden in die Abbaue 1 und 4 der 750-m-Sohle. Die mit dieser Umgangsgenehmigung zugelassenen Aktivitäts- und Dosisleistungswerte sind in der Tabelle 7.4-3 aufgeführt.

Tabelle 7.4-3: Im Oktober 1970 genehmigte Aktivitäten und Dosisleistungen für die Abbaue 1 und 4 (750 m)

Abfallart	Kumulierte Gesamtkaktivität	Maximale Aktivität pro Fass	Maximale Dosisleistung
Betonfixierte Verdampferkonzentrate	85 Ci (3,1E+12 Bq)	0,4 Ci (1,5E+10 Bq)	200 mrem/h
Paketierte feste Abfälle	14 Ci (5,2E+11 Bq)	0,1 Ci (3,7E+9 Bq)	200 mrem/h
Betonfixierte feste Abfälle	1 Ci (3,7E+10 Bq)	0,1 Ci (3,7E+9 Bq)	10 mrem/h

Am 27.07.1971 erteilte das Bergamt Goslar die Umgangsgenehmigung zur Einlagerung von 31 000 Behältern in die Kammern im jüngeren Steinsalz auf der 750-m-Sohle mit den in der Tabelle 7.4-4 aufgeführten Grenzwerten für Aktivitäten und Dosisleistungen. Die Umgangsgenehmigung wurde bis zum 31.12.1975 befristet.

Tabelle 7.4-4: Im Juli 1971 genehmigte Aktivitäten und Dosisleistungen für die Kammern im jüngeren Steinsalz (750 m)

Abfallart	Kumulierte Gesamtaktivität	Maximale Aktivität pro Fass	Maximale Dosisleistung (Oberfläche)	Maximale Dosisleistung (1 m)
Feste wasserfreie Abfälle mit lose haftender oder nicht gebundener Aktivität	5 000 Ci (1,9E+14 Bq)	1 Ci (3,7+10 Bq)	200 mrem/h	10 mrem/h
Feste wasserfreie Abfälle mit fest haftender Aktivität	10 000 Ci (3,7E+14 Bq)	5 Ci (1,9E+11 Bq)	200 mrem/h	10 mrem/h
Verfestigte Abfälle	25 000 Ci (9,3E+14 Bq)	5 Ci (1,9E+11 Bq)	10 mrem/h	10 mrem/h

Im ersten Nachtrag vom Mai 1973 zu dieser Umgangsgenehmigung wurde die Erlaubnis erteilt, insgesamt 600 Behälter in verlorener Betonabschirmung mit einer Aktivität bis 25 Ci in die Abbaue der 750-m-Sohle einzulagern. Die insgesamt einzulagernde Aktivität wurde auf 52 000 Ci erhöht. Die zulässige Gesamtaktivität wurde mit dem 2. Nachtrag vom April 1974 wiederum auf insgesamt 56 000 Ci erhöht. In einem weiteren Nachtrag vom Oktober 1975 wurde die Umgangsgenehmigung zur Einlagerung der Abfälle auf die Steinsalz-Abbaue der 725-m-Sohle ausgeweitet. Im November 1975 wurde zudem die Einlagerung von 750 in verlorene Betonabschirmungen eingestellten verschweißten Behältern mit verfestigten Ionenaustauscherharzen zugelassen, die Aktivität wurde auf maximal 5 Ci pro Gebinde begrenzt.

Die Einlagerung von 100 000 Behältern mit einer Aktivität von insgesamt 250 000 Ci in die Kammern im jüngeren Steinsalz der 750-m-Sohle und in die Steinsalz-Abbaue der 725-m-Sohle wurde durch das Bergamt Goslar im Dezember 1975 genehmigt. In dieser Umgangsgenehmigung wurde festgelegt, dass die „Bedingungen für die Lagerung von schwachradioaktiven Abfällen im Salzbergwerk Asse“ [GSF 1975-1] durch die einzulagernden Abfälle einzuhalten sind. Die Umgangsgenehmigung wurde bis zum 31.12.1978 befristet.

Die Grenzwerte der Genehmigungen beziehen sich auf die Einlagerung von festen, bzw. verfestigten Abfällen. Bei der Durchsicht der Unterlagen wurden keine Hinweise aufgefunden, dass von diesen Vorgaben abgewichen wurde. Jedoch ist die TÜV NORD EnSys Hannover durch Erfahrungen aus der Produktkontrolle von radioaktiven Abfällen bekannt, dass bis zum Ende der achtziger Jahre in Einzelfällen die damals angewendeten Konditionierungsmaßnahmen nicht zu einer ausreichenden Produktqualität geführt haben. Das Vorhandensein von Flüssigkeiten in einigen wenigen Gebinden in der Asse auf Grund zum Beispiel einer nicht vollständigen Verfestigung eines Bindemittels kann somit nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Grenzwerte für Kernbrennstoffe

Genehmigungen zur Aufbewahrung von Kernbrennstoffen in der Schachanlage Asse wurden von der PTB erteilt. Die Aufbewahrungsgenehmigung Nr. 138 PTB 1968 ermöglichte die Einlagerung von unbestrahltem Uranoxid mit einem Anreicherungsgrad bis zu 10 % in den Abbau 4 auf der 750-m-Sohle. Der Gehalt an U-235 wurde pro Fass auf 50 g und insgesamt auf 2 000 g begrenzt. Die Gültigkeit dieser Aufbewahrungsgenehmigung wurde bis zum 31.12.1978 befristet.

In der Aufbewahrungsgenehmigung Nr. 755 PTB 1971 wurde die Lagerung von insgesamt 31 kg Kernbrennstoff in bis zu 31 000 Behältern mit einer Gesamtaktivität von 40 000 Ci in den Kammern im jüngeren Steinsalz auf der 750-m-Sohle erlaubt. Jeder Behälter durfte maximal 200 g U-235, 15 g U-233 und 15 g Plutonium enthalten. Die Genehmigung hatte eine Gültigkeit bis zum 31.12.1973, diese wurde im Juni 1974 bis zum 31.12.1975 verlängert. Im Zuge der Verlängerung wurde auch die zulässige Zahl der Behälter auf 56 000 erhöht.

Ohne eine Nennung von Einlagerungskammern oder Sohlen wurde mit der Aufbewahrungsgenehmigung Nr. 1462 PTB 1975 eine Lagerung von ca. 100 000 Behältern mit maximal 50 kg Kernbrennstoff in der Schachanlage Asse genehmigt. Die Gesamtaktivität wurde auf $2,5E+5$ Ci begrenzt, und der zulässige Kernbrennstoffgehalt wurde auf maximal 15 g der Nuklide U-233, U-235, Pu-238, Pu-239 und Pu-241 pro Behälter begrenzt. Diese Aufbewahrungsgenehmigung war bis zum 31.12.1978 gültig.

Die TÜV NORD EnSys Hannover hat die Kernbrennstoffinventare der auf den Sohlen 750 m und 725 m gelagerten Abfälle auf der Grundlage der Umgangs- und Aufbewahrungsgenehmigungen bewertet, die ihr für diese Bewertung vorgelegt wurde. Die in den vorliegenden Genehmigungen festgelegten Grenzwerte reichen von 15 g Kernbrennstoff bis zu 200 g U-235 pro Behälter. In der Datenbank ASSEKAT wurden 16 Chargen mit insgesamt 155 Gebinden identifiziert, für welche die Summe der deklarierten Massen an U-235, U-233 und Pu pro Fass 15 g überschreitet; diese Chargen sind in der Tabelle 7.4-5 mit den jeweiligen Massen der U- und Pu-Isotope und Einlagerungszeiten aufgeführt.

Tabelle 7.4-5: Chargen mit mehr als 15 g U-233, U-235 und Pu pro Gebinde

Charge	Masse an U-233, U-235 und Pu pro Gebinde		Grenzwerte [g]	Übernahmedatum
		[g]		
1290	U-235	101,12	50	13.02.1968
1291	U-235	22,13	50	13.02.1968
1293	U-235	20,60	50	13.02.1968
3543	U-235	15,11	15	13.12.1976
3674	Pu	10,97	15	23.09.1976
	U-235	4,54		
3697	Pu	10,97	15	16.09.1976
	U-235	4,54		
3970	Pu	15,35	15	10.11.1975
	U-235	61,31	200	
4011	Pu	8,93	15	20.10.1975
	U-235	6,43		
4017	Pu	9,95	15	16.10.1975
	U-235	5,73	200	
4178	Pu	6,11	15	14.04.1975
	U-235	9,88	200	
4234	Pu	6,61	15	17.03.1975
	U-235	12,56	200	

Charge	Masse an U-233, U-235 und Pu pro Gebinde		Grenzwerte [g]	Übernahmedatum
		[g]		
4282	Pu	12,98	15	25.02.1975
	U-235	7,57	200	
4394	Pu	12,93	15	21.10.1974
	U-235	18,57	200	
4401	Pu	5,54	15	15.10.1974
	U-235	9,55	200	
7108	U-235	42,27	200	30.10.1973
	U-233	0,54	15	
15042	U-235	200,00	200	19.09.1974

Für die Chargen 4017 bis 15042 werden die eingelagerten Kernbrennstoffmengen durch die Aufbewahrungsgenehmigung Nr. 755 PTB 1971 abgedeckt, während die mit der Charge 3970 eingelagerte Pu-Masse den Grenzwert von 15 g Pu pro Gebinde um ca. 2 % überschreitet.

Die Gebinde der Charge 4011 wurden für die Einlagerung in die 725-m-Sohle vor dem Ausstellungsdatum der Aufbewahrungsgenehmigung Nr. 1462 PTB 1975 angenommen. Der darin festgelegte Grenzwert von 15 g Kernbrennstoff pro Gebinde wird von diesen Gebinden um ca. 2 % überschritten. In den Chargen 3543, 3674 und 3697 wurde ebenfalls geringfügig mehr Kernbrennstoff eingelagert, als die genannte Aufbewahrungsgenehmigung zulässt; die Überschreitungen betragen weniger als 4 %.

Die in den Chargen 1291 und 1293 eingelagerten U-235-Massen liegen unterhalb des in der Aufbewahrungsgenehmigung Nr. 138 PTB 1968 festgelegten Grenzwertes von 50 g pro Gebinde. Die Gebinde der Charge 1290 enthalten laut Deklaration zwar durchschnittlich 101 g U-235 pro Gebinde. Da das Uran in diesen Gebinden den Angaben des Ablieferers zufolge in Form von angereichertem Uranoxid vorliegt, ist das darin enthaltene U-235 jedoch definitionsgemäß nicht als Kernbrennstoff anzusehen.

Die von der GSF ermittelte Gesamtmasse von Plutonium (ca. 9 kg) in den LAW-Abfällen ist niedriger als die Summe der in Begleitlisten und Kernbrennstoffmeldungen deklarierten Plutoniummassen (ca. 26 kg). Dies ist eine Folge der Nachdeklaration der Kernbrennstoffe für die Abfälle des FZK. Da das von der GSF gewählte Berechnungsverfahren für die MAW-Abfälle des FZK auch für die LAW-Abfälle des FZK angewandt wurde, ist die vorgenommene Bewertung für die MAW-Abfälle auch für die LAW-Abfälle des FZK gültig. Die Reduktion der Plutoniummassen in den Abfällen des FZK ist nachvollziehbar und plausibel, die TÜV NORD EnSys Hannover sieht die von der GSF angegebene Gesamtmasse von ca. 9 kg Pu in den LAW-Abfällen als zutreffend an.

Die von der GSF berechnete Gesamtmasse von U-233 in den LAW-Abfällen (ca. 6 g) konnte die TÜV NORD EnSys Hannover ebenfalls nachvollziehen, sie beruht direkt auf den Angaben in Begleitlisten und Kernbrennstoffmeldungen. Die von der GSF berechnete Gesamtmasse von U-235 in der Schachtanlage Asse ist wesentlich höher als die für U-235 als Kernbrennstoff zu betrachtende Gesamtmasse, da etliche Abfallgebinde Natururan oder abgereichertes Uran enthalten. Das in solchen Gebinden enthaltene U-235 ist kein Kernbrennstoff und musste auch nicht als solcher deklariert werden. Die GSF hat für ihre Langzeitsicherheitsbetrachtungen eine Abschätzung des Gesamtinventars an U-235 in der Schachtanlage Asse vorgenommen, für die keine Differenzierung zwischen U-235 als Kernbrennstoff und U-235 in natürlichem und abgereichertem Uran benötigt wurde. Eine Bestimmung der Masse von U-235 als Kernbrennstoff in den LAW-Abfällen würde eine Überprüfung der Aktivitätsberechnungen der GSF für jedes der 124.486 Abfallgebinde erfordern und wurde daher von der TÜV NORD EnSys Hannover auftragsgemäß nicht vorgenommen.

Bewertung

Das NMU hält die von der TÜV NORD EnSys Hannover durchgeführten Untersuchungen und Berechnungen für zutreffend.

Die in der ESK/SSK-Stellungnahme (Entwurf vom 29.08.2008) von der ad hoc Arbeitsgruppe Asse ausgesprochenen Empfehlungen und Hinweise wird das NMU im weiteren Verfahren berücksichtigen.

8 Rechts- und Verfahrensfragen

8.1 Rechtsfolgen der Einlagerung radioaktiver Abfälle in der Schachtanlage Asse II

In seiner Stellungnahme vom 1.8.2008 [LBEG 2008-2] an das NMU führt das LBEG zu den Rechtsfolgen der Einlagerung radioaktiver Abfälle in der Schachtanlage Asse II aus:

„Bis zum 31.12.1978 wurden radioaktive Abfälle in der Schachtanlage Asse eingelagert. Die seitens des damals zuständigen Bergamtes ausgesprochenen Umgangsgenehmigungen beruhten auf der Strahlenschutzverordnung i.d.F. der Bek. vom 15.10.1965 (BGBl. I S. 1653). § 3 Abs. 1 dieser StrlSchV sah vor, dass, wer mit sonstigen radioaktiven Stoffen umgeht oder kernbrennstoffhaltige Abfälle beseitigt, der Genehmigung bedarf. Der Begriff des Umgangs in § 1 Abs. 1 Nr. 1 der Verordnung umfasste u. a. die Lagerung und die Beseitigung.

Im Juli 1976 wurden letztmalig Genehmigungen für die Beseitigung erteilt.

Für radioaktive Abfälle, die Kernbrennstoffe (nach der Definition in § 2 Abs. 1 Nr. 1 AtG i.d.F. vom 23.12.1959 - BGBl. I S. 814 -) enthielten, bedurfte die Aufbewahrung nach damaliger Auffassung zusätzlich einer Genehmigung nach § 6 AtG, die dann von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt erteilt wurde.

In dem der Schließung der Schachtanlage Asse II nach Bergrecht zu Grunde liegenden Gutachten [HAEDRICH 1994] wird hierzu ausgeführt:

„Die strahlenschutzrechtlichen Umgangsgenehmigungen zur Einlagerung waren zeit- und mengenmäßig befristet. Dies betraf jedoch lediglich die vorgesehene Zeitdauer für die Maßnahmen und Arbeiten der Einführung der Abfälle in die Schachtanlage bzw. in deren betreffende Kammer, nicht die Dauer des Verbleibs der Abfälle in der Schachtanlage.“ (a.a.O. S. 27)

Die Genehmigungen gingen „sowohl vom Ergebnis wie auch gemäß vorgegebenen Hinweisen in Genehmigungen von einer Dauereinlagerung, d.h. dem unbegrenzten Verbleib der radioaktiven Abfälle im Bergwerk aus.“ (a.a.O. S. 83)

In diesem Sinne hat sich auch das NMU, vertreten durch die Kanzlei Heinemann & Partner, in der Verwaltungsrechtssache Wrede gegen Niedersächsisches Umweltministerium – 7KS 96/07) vor dem Niedersächsischen Obergericht eingelassen.

Nach § 82 der Strahlenschutzverordnung vom 13.10.1976, die die Verordnung vom 15.10.1965 ablöste, „galt eine vor ihrem Inkrafttreten für den ‚Umgang mit sonstigen radio-

aktiven Stoffen' (i.S.d. § 2 Abs. 1 Nr. 2 AtG) nach der vorangegangenen Fassung der Strahlenschutzverordnung erteilte Genehmigung mit allen Nebenbestimmungen als entsprechende Genehmigung nach der Verordnung vom 13.10.1976 fort. Dies galt auch für die in den alten Genehmigungen enthaltenen Nebenbestimmungen.“ (a.a.O. S. 24)

„Ebensowenig beeinflusst die Regelung in § 88 Abs. 1 der Strahlenschutzverordnung ...[vom 18.5.1989 - BGBl. I S. 1321, 1926]... , wonach „Altgenehmigungen“ im Jahre 1993 „unwirksam“ geworden sind, die Bestandskraft der bis zum Ende des Jahres 1978 erfolgten und durchgeführten Genehmigungen zur Einlagerung in die Schachanlage Asse II. Die zeitliche Begrenzungsvorschrift des § 88 Abs. 1 der Strahlenschutzverordnung gilt für den „Betätigungs-Vorgang“ der Einlagerung, jedoch nicht für den Fortbestand der Ergebnisse der beendeten Tätigkeit der „Beseitigung“, d. h. nicht für den von den erteilten Genehmigungen umfaßten dauerhaften Verbleib der radioaktiven Abfälle in der Asse II, auch wenn kein neuer darauf bezogener Anschlußgenehmigungsakt erfolgt ist....“ (a.a.O. S. 61/62)

Auch in der Übergangsvorschrift des § 117 Abs. 1 der heute geltenden Strahlenschutzverordnung vom 20.7.2001 wird die Weitergeltung von vor dem 1.8.2001 erteilten Genehmigungen bestätigt. Sie gelten als Genehmigungen im Sinne dieser Verordnung.

Zusammenfassend kann also festgestellt werden, dass die bestehende Lagerung der radioaktiven Abfälle in der Schachanlage Asse auf weiter geltenden strahlenschutzrechtlichen Genehmigungen im Sinne des heutigen § 7 StrlSchV beruht.“

Bewertung durch NMU

Die in der Asse lagernden schwach- und mittelradioaktiven Abfälle sind auf Grund von Umgangsgenehmigungen nach § 3 Abs. 1 der 1. StrlSchV 1965 zunächst des Bergamtes Wolfenbüttel und später des Bergamtes Goslar eingelagert worden. Da ein Teil der Abfälle in geringen Mengen Kernbrennstoffe enthielt, erfolgten die Einlagerungen zusätzlich auf der Grundlage von Aufbewahrungsgenehmigungen der damals zuständigen Physikalisch-Technischen Bundesanstalt gemäß § 6 Abs. 1 AtG 1959.

Alle Einlagerungsgenehmigungen waren zeitlich befristet. Die letzte Befristung endete am 31.12.1978. Die Befristungen bezogen sich nach dem Wortlaut der Genehmigungen als auch nach dem ausdrücklich erklärten Willen aller damals am Verfahren Beteiligten stets auf die jeweils zum Einsatz kommenden Einlagerungstechniken, nicht auf den Verbleib der Abfälle in der Asse. Zwischen allen Beteiligten bestand Einvernehmen, dass die eingelagerten Abfälle auf Dauer in der Asse verbleiben sollten. Dies war auch rechtlich möglich, weil Umgangsgenehmigungen nach der 1. Strahlenschutzverordnung 1965 nach der Legaldefinition in § 1 Abs. 1 Nr. 1 auch die Beseitigung der Abfälle einschlossen. Eine Beseitigung konnte gemäß § 34 Abs. 5 der 1. Strahlenschutzverordnung auch unter Tage erfolgen. Die erteilten Umgangsgenehmigungen galten gemäß § 82 Abs. 1 S. 2 StrlSchV auch nach Inkrafttreten der Strahlenschutzverordnung

1976 fort. An dieser Rechtslage hat sich auch nichts durch die zweite Änderungsverordnung zur Strahlenschutzverordnung aus dem Jahr 1989 geändert. Gemäß § 88 Abs. 1 Satz 1 StrlSchV galt eine vor dem 01.11.1989 - dem Tag des Inkrafttretens der StrlSchV 1989 - für den Umgang (Beseitigung) mit sonstigen radioaktiven Stoffen erteilte Genehmigung fort; sie verlor lediglich gemäß § 88 Abs. 1 Satz 2 StrlSchV 1989 nach Ablauf von 4 Jahren nach Inkrafttreten der StrlSchV 1989 ihre Ausnutzbarkeit. Das bedeutet, dass sie keine Einlagerung weitere Abfälle in der Asse mehr ermöglicht, den Verbleib der Abfälle dort aber nicht in Frage stellt.

8.2 Aktueller Stand des Schließungsverfahrens

Am 29.01.2007 legte HMGU den LBEG den bergrechtlichen Abschlussbetriebsplan für die Schachanlage Asse II vor.

Am 08.03.2007 teilte das LBEG dem HMGU als Ergebnis der ersten Prüfung des Abschlussbetriebsplan mit, dass dieser noch nicht alle Zulassungsvoraussetzungen erfüllt, die nach Bundesberggesetz an eine Beschreibung der Stilllegungsmaßnahmen eines Bergwerkes zu stellen sind.

Darüber hinaus sind noch nicht alle Anforderungen an den bergbehördlich geforderten Sicherheitsbericht erfüllt. Der Nachweis der Sicherheit ist nach dem Stand von Wissenschaft und Technik unter Berücksichtigung einschlägiger Regelwerke auf der Basis einer umfassenden Standortcharakterisierung sowie der ausführlichen Erörterung der geplanten technischen Maßnahmen und ihrer Auswirkungen für die Betriebs- und Nachbetriebsphase zu führen. Die diesbezüglich eingereichten umfassenden Fachunterlagen sind bisher nicht in einem alle Verfahrensaspekte umfassenden, gut nachvollziehbaren Synthesebericht zusammengeführt worden. Damit fehlt ein essentieller Bestandteil der Unterlagen, der der interessierten Öffentlichkeit ermöglicht, mit zumutbarem Aufwand zu erkennen, ob und in wie weit sie durch die Maßnahmen zur Stilllegung des Bergwerkes und die in der Betriebs- und Nachbetriebsphase zu erwartenden Auswirkungen betroffen ist.

Zu Umfang und Inhalt der nachzufordernden Unterlagen fanden im Jahr 2007 zwei Projektstatusgespräche sowie mehrere Fachgespräche statt.

Nach eingehender rechtlicher Prüfung und Erörterung der mit der Schließung der Schachanlage Asse II verbundenen Rechtsfragen unter Beteiligung des HMGU, des BMU und des BMBF ist das LBEG im Übrigen zu dem Ergebnis gekommen, dass das mit Schreiben vom 29.01.2007 beantragte Vorhaben zur Schließung der Schachanlage Asse II eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens voraussetzt.

Dazu wurde dem HMGU mit Schreiben des LBEG vom 02.11.2007 nach vorheriger Abstimmung mit dem NMU Folgendes mitgeteilt:

Das mit o. g. Schreiben vom 29.01.2007 beantragte Vorhaben bedarf gem. § 52 Abs. 2c Bundesberggesetz (BBergG) i.V.m. § 1 Nr. 7 der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben (UVP-V Bergbau) einer UVP, weil es sich dabei um eine wesentliche Änderung des nach § 57c BBergG i.V.m. § 1 Nr. 7 UVP-V Bergbau UVP-pflichtigen Betriebes der Schachanlage Asse handelt. Die UVP-Pflicht für die Stilllegung der Schachanlage Asse ergibt sich aus § 1 Nr. 7 UVP-V Bergbau i.V.m. § 126 Abs. 3 BBergG. Die Asse ist als Anlage im Sinne des § 126 Abs. 3 BBergG zur Endlagerung radioaktiver Stoffe zu betrachten, nicht als Anlage im Sinne der §§ 9 a Abs. 3, Satz 1, 9b Abs. 9 Atomgesetz (AtG). Nach dem sachlichen Anlagenbegriff des § 126 Abs. 3 BBergG kommt es dabei allein darauf an, dass die Schachanlage Asse ihrem Typ nach eine der im AtG beschriebenen Anlagen ist, in der radioaktive Abfälle endgelagert werden. Die Stilllegung ist in diesem Zusammenhang Teil des Betriebs der Anlage im Sinne des § 126 Abs. 3 BBergG, da der Anlagenzweck eines Endlagers gerade darin besteht, die endgelagerten Stoffe endgültig von der Biosphäre abzuschließen. Neben der Art und Weise der Errichtung und des Betriebes eines Endlagers, beispielsweise durch die Auffahrung der unterirdischen Einlagerungskammern, kommt es also in gleichem Maße darauf an, wie die Anlage wieder verschlossen wird. Die geplanten Stilllegungsmaßnahmen, die u. a. auch das Anlegen von Magnesiumdepots in den Einlagerungskammern vorsehen, sind dabei als wesentliche Änderung des Betriebs der Asse im Sinne des § 52 Abs. 2c BBergG i.V.m. § 1 Nr. 7 UVP-V Bergbau zu betrachten, welche erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt haben kann; jedenfalls ist dies nicht von vornherein auszuschließen.

Gem. § 52 Abs. 2a Bundesberggesetz (BBergG) vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), in der Fassung vom 12. Februar 1990 (BGBl. I S. 215), zuletzt geändert durch Art. 11 des Gesetzes vom 09. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2833), ist von der zuständigen Behörde die Aufstellung eines Rahmenbetriebsplanes zu verlangen und für dessen Zulassung ein Planfeststellungsverfahren nach Maßgabe der §§ 57a und 57b durchzuführen, wenn ein Vorhaben nach § 57c BBergG i.V.m. § 1 Nr. 7 der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben (UVP-V Bergbau) vom 13. Juli 1990 (BGBl. I S. 1420), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 09. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2819), einer UVP bedarf. Den mit Schreiben vom 29.01.2007 vorgelegten Abschlussbetriebsplan einschließlich der beigefügten Prüfunterlagen fasst das LBEG daher als **Rahmen-Abschlussbetriebsplan** im Sinne der genannten Vorschrift auf.

Das LBEG beabsichtigt zunächst, Gegenstand, Umfang und Methoden der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) sowie sonstige für die Durchführung der Prüfung erhebliche Fragen zu erörtern und hierzu andere Behörden, Sachverständige und Dritte hinzuzuziehen (**Scoping-Termin** gem. § 52 Abs. 2a Satz 2 BBergG). Zur Durchführung der UVS wurde ein Leitfaden erstellt und dem HMGU übermittelt.

Hinsichtlich der an den Rahmen-Abschlussbetriebsplan zu stellenden Anforderungen wird auf § 57a Abs. 2 BBergG i.V.m. § 2 der UVP-V Bergbau, hinsichtlich der Zulassungsvoraussetzungen auf §§ 53, 48 Abs. 2 BBergG verwiesen.

Mit Schreiben vom 10.10.2007 [GSF 2007-4] nannte HMGU diejenigen Maßnahmen, die aus Sicht der GSF zur Einhaltung des Zeitplanes zur Schließung der Schachanlage Asse, der ab dem Jahr 2014 den Einbau eines Schutzfluides oberhalb der 700-m-Sohle vorsieht, in den kommenden Jahren durchgeführt werden müssen.

1. Unter Berücksichtigung der Aufstellung in diesem Schreiben werden zur Klarstellung vom LBEG zunächst diejenigen Maßnahmen bestimmt, die aufgrund bereits zugelassener Betriebspläne oder noch zuzulassender Haupt- und Sonderbetriebspläne schon vor Vorliegen des Planfeststellungsbeschlusses ausgeführt werden dürfen, soweit nicht durch die weiter unten genannten Ausführungen eingeschränkt:

- Bau von Strömungsbarrieren im Grubengebäude der Schachanlage Asse,
- Verfüllung des Tiefenaufschlusses unterhalb der 775-m-Sohle sowie Verfüllmaßnahmen auf der 800-m-Sohle,
- Verfüllung von Bohrungen im Tiefenaufschluss,
- Abschottung der Füllörter 925-m- und 850-m-Sohle,
- Be- und Ausrauben Blindschacht 4 sowie des Blindschachtes 2 zwischen der 750-m- und der 800-m-Sohle sowie
- Verfüllung des nordwestlichen Feldesteiles auf der 750-m-Sohle.

Den genannten Maßnahmen liegen folgende bestandskräftig zugelassene Betriebspläne zugrunde:

- Sonderbetriebsplan Nr. 2/2003 Verfüllung des Tiefenaufschlusses unter der 775-m-Sohle; 1. Ergänzung zum SBP Nr. 2/2003 Geplante Verfüllmaßnahmen auf der 800-m-Sohle,
- Sonderbetriebsplan Nr. 6/2004 Verfüllung von Bohrungen im Tiefenaufschluss,
- Sonderbetriebsplan Nr. 5/2005 Bau von Strömungsbarrieren im Grubengebäude der Schachanlage Asse,
- Sonderbetriebsplan Nr. 8/2005 Verfüllung von Strecken im westlichen und nordwestlichen Feldesteil der 750-m-Sohle,
- Sonderbetriebsplan Nr. 5/2007 Be- und Ausrauben des Blindschachtes 4;
- Sonderbetriebsplan Nr. 11/2006 Abschottung der Füllörter auf der 925-m- und der 850-m-Sohle des Schachtes 2,

- Sonderbetriebsplan Nr. 10/2007 Be- und Ausrauben des Blindschachtes 2 zwischen der 750-m-Sohle und der 800-m-Sohle.
2. Für folgende weitere Maßnahmen stellte das LBEG eine Prüfung der Zulassungsfähigkeit unter den u. g. Voraussetzungen und Einschränkungen bereits vor Vorliegen des Planfeststellungsbeschlusses in Aussicht:
- Verfüllung ausgewählter, offen stehender Abbaue und Abbaubegleitstrecken (ohne Infrastrukturbereiche) mit Sorelbeton oberhalb der 700-m-Sohle,
 - Verfüllung ausgewählter Hohlräume auf der 725-m-Sohle mit Salzhautwerk oder Schotter,
 - Verfüllung ausgewählter Hohlräume auf der 775-m-Sohle mit Sorelbeton oder Salzhautwerk bis zur Wendelstrecke,
 - Verfüllung von Blindschächten und Gesenken (sofern nicht bereits durch den o. g. Sonderbetriebsplan Nr. 5/2005 Bau von Strömungsbarrieren im Grubengebäude der Schachtanlage Asse zugelassen)
 - Bau von Magnesiumdepots,
 - Teilverfüllung der Tageschächte 2 und 4 bis unterhalb der 775-m-Sohle.
3. Für den Bau von Magnesiumdepots ist dem LBEG zunächst ein übergeordneter Sonderbetriebsplan vorzulegen, vergleichbar dem Sonderbetriebsplan Nr. 5/2005 (Bau von Strömungsbarrieren im Grubengebäude der Schachtanlage Asse).

Darüber hinaus ist dem LBEG nach Abstimmung für jede einzelne der unter 2. genannten Maßnahmen ein Sonderbetriebsplan vorzulegen. In jedem Sonderbetriebsplan ist darzulegen, dass die geplante Maßnahme für die Offenhaltung des Bergwerkes und/oder als Voraussetzung für einen geordneten Rückzug aus der Grube im Sinne einer Gefährdungsprävention notwendig und geeignet ist. Zusätzlich ist der Nachweis zu führen, dass die geplante Maßnahme keine wesentliche Änderung des Betriebes der Schachtanlage Asse darstellt, die erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen haben kann. Insbesondere darf eine Schadstoffmobilisierung aus den Einlagerungskammern durch keine der o. g. Maßnahmen zu besorgen sein. Alle o. g. Maßnahmen sind vorrangig unter dem Aspekt der Gefährdungsprävention zu prüfen und müssen nach ihrer Zulassung zügig ausgeführt werden.

Des weiteren ist in jedem der zu 2. genannten Sonderbetriebspläne darzulegen, dass die geplante Maßnahme aufgrund der Ergebnisse des Planfeststellungsverfahrens, insbesondere des Langzeitsicherheitsnachweises bei sich ändernden Anforderungen aus dem Langzeitsicherheitsnachweis oder dem laufenden Planfeststellungsverfahren rückgängig gemacht werden kann.

Zur Begründung führte das LBEG aus:

1. Durch die lange Offenhaltungsphase des Bergwerkes Asse kam es zu gebirgsmechanisch induzierten Bewegungen auf der Südflanke des Bergwerkes und damit auch zu dem bis heute anhaltenden Salzlösungszutritt. Es ist davon auszugehen, dass diese Bewegungen bis zur Herstellung eines hydrostatischen Zustandes im Grubengebäude weiter anhalten werden, eine Zunahme von Salzlösungszutritten ist nicht ausgeschlossen. Damit könnte die Prognostizierbarkeit des Gesamtsystems Schachanlage Asse II unter Aspekten der Sicherheit in der Restbetriebsphase sowie unter Langzeitsicherheitsaspekten beeinträchtigt werden oder sogar verloren gehen.

Das Tragsystem des Bergwerkes Asse befindet sich derzeit in einem Grenzgleichgewicht, das durch die Resttragfähigkeit der Tragelemente (Pfeiler und Schweben) sowie den sich langsam aufbauenden Versatzdruck gegenüber den auflaufenden Lasten bestimmt wird. Die resultierenden Spannungen werden zu weiteren Verschiebungen und Deformationen führen, die wiederum weitere Schädigungen der Tragelemente zur Folge haben. Aufgrund der nicht vorhandenen Standfestigkeit des Pfeiler-Schweben-Systems müssen die weiter auflaufenden Lasten in das Deckgebirge abgetragen werden. Dieser Lastabtrag in das Deckgebirge führt dort zu Deformationen, in deren Folge sich - bedingt durch den gebirgsmechanisch aktiven hydraulischen Druck - bevorzugte Wegsamkeiten für Flüssigkeiten ausbilden können. Dadurch ist es nicht auszuschließen, dass sich Salzlösungszutritte in das Grubengebäude hinsichtlich ihres Eintrittsortes in die Grube, aber auch hinsichtlich ihrer Menge und Zusammensetzung verändern. Dem stehen die Konturstabilisierung der Pfeiler und Schweben durch den eingebrachten Versatz und ein allmählicher Aufbau des Versatzwiderstandes als stützende Kraft gegenüber.

Eine auf Modellberechnungen basierende Prognose des von der GSF zugezogenen Instituts für Gebirgsmechanik, Leipzig, (IfG) besagt: „Ab Anfang 2014 kommt es [auch] ohne Schutzfluideinleitung infolge der in situ nachprüfaren Entfestigungs- und Bruchprozesse zu einem zunehmenden Tragfähigkeitsverlust und damit einer Erhöhung der Deckgebirgsverschiebungsraten. Die Ergebnisse der Modellrechnungen zeigen, dass die trockene Betriebsphase nicht weiter als bis Anfang 2014 verlängert werden kann, ohne dass es wieder zu einer Erhöhung der Deckgebirgsverschiebungsraten kommt.“ sowie „dass für das Systemtragverhalten der Südflanke keine (Tragfähigkeits-)Reserven erkennbar sind.“ Das IfG führt weiter aus: „Solange sich keine wesentlichen Versatzdrücke aufbauen, ist von einer zunehmenden Instabilität auszugehen und deshalb dringend zu empfehlen, die Schließungsmaßnahmen im Bergwerk Asse so zügig wie möglich auszuführen“.

Für den gebirgsmechanisch kritischen Zustand der Südwestflanke mit Tragelementen, die sich bereits im sogenannten Nachbruchbereich befinden und deren Integrität lokal verletzt ist, gibt es keine Standsicherheitskriterien. Aus diesem Grund hat das IfG hilfsweise zwei Anfor-

derungen an das Gebirgsverhalten gestellt, die verlangen, dass die derzeitigen Deckgebirgsverschiebungsraten (150 mm/a) beibehalten werden oder degressiv verlaufen sollen und keine dynamischen Reaktionen auftreten dürfen.

Beide Anforderungen werden nach den Modellberechnungen ab 2014 für den Fall einer über diesen Zeitpunkt hinaus andauernden „trockenen“ Betriebsphase verletzt. Gebirgsmechanisch bedeutet dies zwar nicht, dass ein schlagartiges Versagen des Grubengebäudes zu erwarten ist. Die Berechnungen deuten allerdings darauf hin, dass die Schädigungen in den Tragelementen und Deckgebirgsschichten dann wieder erheblich zunehmen werden, mit entsprechenden Auswirkungen auf die Betriebssicherheit in der Grube und nicht vorhersehbaren Konsequenzen für die Menge des Salzlösungszutrittes.

2. Im Hinblick auf den Salzlösungszutritt und dessen nicht prognostizierbare weitere Entwicklung ist ein zügiges Fortführen aller Arbeiten mit dem Ziel einer endgültigen und langfristig sicheren Schließung der Schachtanlage im Sinne einer Gefährdungsprävention zur Minimierung gegebener Risiken dringend geboten. Dazu ist einerseits das Genehmigungsverfahren für die bergrechtliche Planfeststellung „Rahmen-Abschlussbetriebsplan Schachtanlage Asse II“ zur langfristigen Sicherung der radioaktiven Abfälle zügig fortzuführen. Andererseits sind über die bereits durchgeführten oder begonnenen Maßnahmen hinaus weitere qualifizierte Maßnahmen zur Offenhaltung des Bergwerkes und/oder für einen geordneten Rückzug aus der Grube auch zur Ausführung zu bringen, wenn in jedem Einzelfall bestimmte Nachweise erbracht und Voraussetzungen erfüllt sind.

Zur konkreten Ausgestaltung dieser Anforderung werden zunächst die auf der Basis des 1997 zugelassenen Rahmenbetriebsplanes „Zukünftige Arbeiten auf der Schachtanlage Asse“ durch Haupt- und Sonderbetriebspläne bereits genehmigten Maßnahmen nochmals aufgelistet. Diese sind beispielsweise die Verlegung von Infrastruktur auf höhere Sohlen, die Verfüllung des Tiefenaufschlusses unterhalb der 775-m-Sohle sowie Maßnahmen auf höheren Sohlen, welche die eingelagerten Abfälle nicht berühren.

Über die bereits zugelassenen Maßnahmen hinaus werden diejenigen Maßnahmen konkretisiert, für die eine Prüfung der Zulassungsfähigkeit unter bestimmten Voraussetzungen bereits vor Vorliegen des Planfeststellungsbeschlusses in Aussicht gestellt wird (s. o.). Diese Aufstellung umfasst qualifizierte Maßnahmen, die zur Offenhaltung des Bergwerkes und zur Schaffung der Voraussetzungen für einen zügigen Rückzug aus der Grube sinnvoll und notwendig sind. Diese sind beispielsweise die Verfüllung ausgewählter Hohlräume mit Sorelbeton, Salzhautwerk oder Schotter, der Bau einzelner Magnesiumdepots und Teilverfüllung der Tageschächte 2 und 4 bis unterhalb der 775-m-Sohle.

Die Zulassung jeder einzelnen, weiterhin auf Basis bergrechtlicher Betriebspläne auszuführender Maßnahme erfolgte und erfolgt unter der Voraussetzung der Kompatibilität mit dem Langzeitsicherheitsnachweis und unter der Maßgabe, dass sie jederzeit bei sich ändernden

Anforderungen aus dem Langzeitsicherheitsnachweis oder dem laufenden Planfeststellungsverfahren rückgängig zu machen sind. Die Prüfung der künftig zulässigen Maßnahmen wird sich zusätzlich darauf erstrecken, dass von der geplanten Maßnahme keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen ausgehen können.

Bei der Prüfung ist zu berücksichtigen, dass bereits das mit Rahmenbetriebsplan 1997 grundsätzlich zugelassene Schließungskonzept der Schachtanlage Asse die systematische Verfüllung des Grubengebäudes vom Grubentiefsten mit Salz und die Sicherung der im Carnallitit aufgeschlossenen Grubenbereiche (zur Verhinderung der Umlösung dieses leicht löslichen Kalisalzes) vorsieht. Zusätzlich sind Maßnahmen zur Schaffung sicherheitlicher Barrieren (Strömungsbarrieren) zu treffen (Ziffern 2.1 und 2.2 des Rahmenbetriebsplanes 1997). Dazu ist der Bau von insgesamt ca. 60 Strömungsbarrieren vorgesehen, die innerhalb der noch als sicher prognostizierten Restbetriebsphase qualitätsgesichert realisiert werden müssen und deren zügige und qualitätsgesicherte Erstellung zeitlich gesehen als Engpassgröße der geplanten Stilllegungsmaßnahmen anzusehen ist. Das heißt, dass sich Verzögerungen beim Bau der Strömungsbarrieren direkt als Verschiebung des Stilllegungszeitpunktes auf der Zeitachse nach hinten auswirken. Im Übrigen wird auf die diesbezüglichen Ausführungen in den u. g. Sonderbetriebsplananträgen, den zugehörigen gutachterlichen Stellungnahmen und in den Betriebsplanzulassungen des LBEG verwiesen

Maßnahmen, welche ausschließlich der langfristigen Sicherung der radioaktiven Abfälle oder dem endgültigen Verschluss des Bergwerkes dienen oder welche die radioaktiven Abfälle direkt berühren, stellen wesentliche Änderungen des Betriebs der Schachtanlage Asse dar, die erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen haben können. Sie dürfen erst nach Abschluss des bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens ausgeführt werden. Dies sind beispielsweise der Einbau von Magnesiumdepots in Einlagerungskammern, der qualifizierte Verschluss von Zugängen der Einlagerungskammern sowie die langzeitsichere Verfüllung der Schächte oberhalb der 775-m-Sohle.

Nach Mitteilung des HMGU sollen aktualisierte Prüfunterlagen zum Rahmen-Abschlussbetriebsplan im Frühjahr 2009 vorgelegt werden.

Bewertung

NMU hat die vom Landkreis Wolfenbüttel eingerichtete Begleitgruppe Asse II sowie die Öffentlichkeit jeweils über den aktuellen Stand des bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens unterrichtet. Ergänzende Informationen zum Fortgang sind auf der Internet-Seite des NMU abrufbar.

NMU wird auf der Basis des vorliegenden Antrages auch weiterhin den jeweils aktuellen Verfahrensstand mitteilen. Vor einer Zulassung der in o. g. Verfügung beschriebenen „vorgezogenen Maßnahmen“ wird das BMU beteiligt und der Landkreis Wolfenbüttel informiert (s. „Stand der Arbeiten“).

Anmerkung:

Zwischenergebnisse des so genannten „Asse-Begleitprozesses“, die im Ergebnis zu einem geänderten Schließungskonzept oder zur Prüfung weiterer Optionen führen könnten, werden im Rahmen dieses Statusberichtes nicht bewertet.

8.3 Laufende Baumaßnahmen

Stand der Arbeiten

Bislang wurden im Bereich der 800-m- und der 775-m-Sohle drei horizontale und sechs senkrechte Strömungsbarrieren errichtet, stützender Versatz eingebaut und Teile des Tiefenaufschlusses entsprechend dem zugelassenen Sonderbetriebsplan verfüllt.

Mit Erlass vom 17.06.2008 wies das NMU das LBEG an, alle vorgesehenen Betriebsplanzulassungen, Genehmigungen, Anordnungen, Zustimmungen etc. für die Schachtanlage Asse II sind ab sofort dem NMU bis auf weiteres vorab zur Zustimmung vorzulegen.

Aktuell liegt dem NMU der Antrag auf Zustimmung zum Bau der Strömungsbarrieren 750 1b, 750-17 und 750-25 auf der 750-m-Sohle vor. Hierüber hat das NMU noch nicht entschieden.

Bewertung

Die aktuellen Vorkommnisse in Verbindung mit dem Auftreten kontaminierter Laugen erfordern es, dass vor der Zulassung weiterer Baumaßnahmen, insbesondere auf der 750-m-Sohle, über die in der o. g. Verfügung des LBEG vom 02.11.2007 hinaus genannten Voraussetzungen hinaus weitere Prüfschritte festgelegt werden. In Abstimmung mit dem BMU wurden die Prüfschritte daher wie folgt festgelegt:

Maßnahme

Vor der Zulassung weiterer Baumaßnahmen in der Asse hat HMGU folgende Prüfkompexe abzarbeiten:

- **Beeinträchtigen die Baumaßnahmen die Aufklärungsarbeiten zur Existenz und Herkunft von Kontaminationen in der Grube?**
- **Haben die Baumaßnahmen Rückwirkungen auf die Betriebssicherheit (Strahlenschutz, Standsicherheit, Störfallbeherrschung)?**
- **Können die Baumaßnahmen nachteilige Auswirkungen auf die Langzeitsicherheit haben?**
- **Beeinträchtigen die Baumaßnahmen die Möglichkeit zur Realisierung alternativer Schließungskonzepte?**

Zu diesen vier Prüfkomplexen hat HMGU ausführliche Unterlagen bei Antragstellung für Baumaßnahmen einzureichen. Darüber hinaus ist die Funktion der beantragten Baumaßnahmen stets im Zusammenhang mit allen nach aktuellem Schließungskonzept vorgesehenen Baumaßnahmen darzustellen /MN 8.3-1/.

9 Verzeichnis der Quellen

- BMBF 2008-1 Herkunft der kontaminierten Lösung vor Kammer 12 auf der 750-m-Sohle der Schachanlage Asse 2, Dr. rer. nat. Reinhard Lennartz, FZ Jülich und Prof. Dr. rer.nat. Kurt Mengel, TU Clausthal
- BMU 2008-1 Definition Hochaktive bzw. wärmeenwickelnde Abfälle
E-Mail des BMU vom 29.08.2008
- BMU 2007-1 Ergebnisvermerk zum Fachgespräch mit NMU zur Sicherheit der Asse am 14.11.2007 in Köln; E-Mail BMU vom 29.11.2007; Akte NMU 41-40326/05/14/1.1.3
- BZ 2008-1 „Wasser im Asse-Endlager radioaktiv belastet“
Braunschweiger Zeitung vom 11.06.2008
- GSF 1971-1 GSF Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH
Forschungsbergwerk Asse
„Bedingungen für die Lagerung von schwachradioaktiven Abfällen im Salzbergwerk Asse“, Stand: Juli 1971
- GSF 1975-1 GSF Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH
Forschungsbergwerk Asse
„Bedingungen für die Lagerung von schwachradioaktiven Abfällen im Salzbergwerk Asse“, Stand: Dezember 1975
- GSF 1972-1 GSF Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH
Forschungsbergwerk Asse
„Vorläufige Bedingungen für die Versuchseinlagerung mittelradioaktiver Abfallstoffe im Salzbergwerk Asse“, Stand: September 1972
- GSF 1994-1 Überwachung der Lauge auf Kontamination aus dem Bereich der südlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes
GSF Bericht vom 14.03.1994
- GSF 1995-1 Überwachung der Lauge auf Kontamination im Forschungsbergwerk Asse
Schreiben der GSF vom 07.11.1995

- GSF 2001-1 Überwachung der Lauge auf Kontamination aus dem Bereich der südlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle und der 775-m-Sohle im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes; Schreiben der GSF an LBA vom 24.01.2002; Akte LBA W 5010 Bh. 8-I, Seite 915
- GSF 2002-1 Plan zur weiteren Vorgehensweise zur Beherrschung des Salzlösungszutritts; Schreiben des GSF an LBA vom 22.02.2002; Akte LBA W 5010 Bh. 8-I, Seite 1025
- GSF 2002-2 Überwachung der Lauge auf Kontamination aus dem Bereich der südlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle und der 775-m-Sohle im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes; Schreiben der GSF an LBA vom 10.07.2002; Akte LBA W 5010 Bh. 8-I, Seite 1109
- GSF 2002-3 U. Gerstmann, H. Meyer, M. Tholen:
„Bestimmung des nuklidspezifischen Aktivitätsinventars der Schachanlage Asse“,
GSF-Auftrags-Nr. 31/179294/99; Abschlussbericht, August 2002
- GSF 2005-1 Sonderbetriebsplan Nr.03/2005 „Entsorgung/Verwertung von Zutrittslösungen“, Akte LBEG W 5010 A-U – I, S. 8
- GSF 2006-1 Verfüllung des Tiefenaufschlusses; Quartalsberichte 01/2006, 02/2006, 03/2006, 04/2006. Akte LBEG W 5010 Bh. 13 Bd. I, S. 6f, 142f, 103f, 48f
- GSF 2006-2 Akte LBEG W 5010 Bh. 12 I 2006-006, Seite 002020-002034 und 002119-002144
- GSF 2007-1 Notfallplan für den Fall des Zutritts von Salzlösungen in Abbaue mit eingelagerten schwachradioaktiven Abfällen gemäß § 11 Satz 1 Nr. 6 AB-BergV vom 23.10.1995; Rev. 01 vom 09.10.2007
- GSF 2007-2 Überwachung der Lauge auf Kontamination aus dem Bereich der südlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle; Schreiben der GSF vom 26.02.2007 an LBEG; Akte LBEG W 5010 KT – VII, S. 195
- GSF 2007-3 Sonderbetriebsplan Nr. 18/2007 „Umlagerung von kontaminierten Salzlösungen und Materialien in den Tiefenaufschluss“ mit Zulassung; Akte LBEG W 5010 A Band XVI b, S. 923 und 927
- GSF 2007-4 Verfüllmaßnahmen auf der Schachanlage Asse – Einhaltung des Rahmenterminplanes. Schreiben der GSF an LBEG vom 10.10.2007, Akte NMU 41-40326/5/16/1

HAEDRICH 1994	Rechtsgutachten über die materiell- und verfahrensrechtlichen Grundlagen zur Schließung der Schachtanlage Asse – atomrechtlicher Teil. Erstellt für das BMFT, April 1995
HMGU 2008-1	Bericht zur Überwachung der Lauge auf Kontamination aus dem Bereich der südlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes, Berichtszeitraum 01.07.2007 bis 31.12.2007. Helmholtz-Zentrum München für Gesundheit und Umwelt (HMGU), 13.02.2008
HMGU 2008-2	Stellungnahme zur Cäsium-137-Aktivitätskonzentration in der Salzlösung der 750-m-Sohle; E-Mail HMGU an NMU u. a. vom 12.06.2008
HMGU 2008-3	Auflagenerfüllung aus Besprechung vom 17.06.2008 gemäß Schreiben des NMU vom 17.06.2008 mit Zeichen 41-40326/5; Schreiben des HMGU an das LBEG vom 19.06.2008; Ordner mit Messberichten
HMGU 2008-4	Befragung ehemaliger und langjähriger Mitarbeiter der Schachtanlage Asse; Bericht HMGU vom 08.08.2008 (00FBAACBW000100)
HMGU 2008-5	Zwischenbericht über die Selbstevaluierung des Geschäftsbereichs Schachtanlage Asse. HMGU, August 2008
HMGU 2008-6	Umgang mit kontaminierten Salzlösungen, Betriebsmitteln und kontaminiertem Salz, Auswertung der Akten und Berichterstattung über den Her gang aus Sicht des HMGU einschließlich der Verbringung radioaktiv kontaminierter Betriebsabfälle. Bericht HMGU vom 25.08.2008
LBA 2002-1	Bericht LBA an NMU vom 12.02.2002, Akte 41-40326/05/12/1
LBA 2002-2	Vermerk Fachgespräch Laugensicherheit am 28.02.2002 auf der Schachtanlage Asse vom 12.08.2002; Akte LBA W 5010 Bh. 8-I, Seite 1031 f.
LBA 2003-1	GSF Forschungsbergwerk Asse; Sonderbetriebsplan Nr. 2/2003 Verfüllung des Tiefenaufschlusses unter der 775-m-Sohle miz Zulassung vom 29.12.2003; Akte LBA W 5010 A Band V, S. 5804 (nur S. 1), 5827 (s. 2 f.) und 5847
LBEG 2006-1	Bericht LBEG vom 13.06.2006, nachrichtlich an NMU, Akte NMU 41-40326/05/0/2.2

LBEG 2007-1	Schreiben GSF an LBEG vom 10.10.2007 und Schreiben des LBEG an GSF vom 02.11.2007; Akte NMU 41-40326/05/16/1, S. 53 und 45
LBEG 2008-1	Überwachung der Lauge auf der 750-m-Sohle, E-Mail LBEG an NMU vom 12.06.2008
LBEG 2008-2	Bericht des LBEG zum Arbeits- und Zeitplan betreffend den Umgang mit kontaminierter Salzlösung (KSL) und kontaminierten Betriebsmittel auf der Schachtanlage Asse II, Stand 31.07.2008, vom 01.08.2008
NMU 1993-1	Vermerk NMU „Laugenzutritte im Grubengebäude“ vom 06.12.1993, Akte 41-40326/05/12/2
NMU 1993-2	Vermerk NMU vom 03.11.1993, Akte 41-40326/05/12/2 (Seite 127)
NMU 2002-1	Schreiben NMU an LBA mit begleitendem Vermerk vom 07.02.2002, Akte NMU 41-40326/05/12/1
NMU 2008-1	Auswertung der Messdaten der Unterlage [HMGU 2008 – 3] bezüglich der Entwicklung der Aktivitätskonzentration von Cs-137; Tabelle und grafische Darstellung ausgewählter Messstellen. MU Ref. 41, Stand 20.08.2008
OBA 1992-1	Laugenzuflüsse im Grubengebäude der Schachtanlage Asse II, Schreiben des OBA Clausthal – Zellerfeld an NMU vom 22.01.1992
OBA 1993 -1	Bericht OBA an NMU vom 17.08.1993, Akte NMU 41-40326/05/12/2
TÜV 2008-1	Schachtanlage Asse II; Gutachtliche Stellungnahme zum Ist-Zustand des Betriebes hinsichtlich aller strahlenschutzrechtlichen Aspekte und zum vorhandenen radioaktiven Inventar. Bericht Asse 08/2008, erstellt im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Hannover, August 2008

10 Zusammenstellung der erforderlichen Maßnahmen und Veranlassungen

- /MN 2.3-1/ Die im Zeitraum 1988 – 2001 gemessenen Konzentrationen der Tritiumaktivitäten bedürfen der Überprüfung durch die Betreiberin sowohl hinsichtlich der Ursachenerforschung zur Herkunft kontaminierter Salzlösung als auch in Bezug auf den Langzeitsicherheitsnachweis.
- /MN 3.1-1/ Die im Auftrag des BMBF bislang durchgeführten Arbeiten zur Ursachenerforschung für kontaminierte Salzlösung sind mit aktuellen Informationen der Betreiberin [HMGU 2008-6] abzugleichen und fortzusetzen. Dazu ist ein Laugenkataster auf der Grundlage eines geeigneten Mess- und Überwachungsprogramms zu führen.
- /MN 3.3-1/ Die aus der Messstelle 109 vorliegenden Erkenntnisse zu einem Zutritt kontaminierter Salzlösung aus der Einlagerungskammer 6/750-m-Sohle in die „Belgierstrecke“ auf der 775-m-Sohle sind im Rahmen des Schließungskonzeptes für die Schachtanlage Asse II zu berücksichtigen.
- /MN 3.4-1/ Es ist eine vollständige Dokumentation über Betriebsstörungen anzulegen.
- /MN 4.1-1/ Die Organisationsstruktur der Betreiberin der Asse ist unverzüglich durch einen externen Gutachter zu überprüfen.
- /MN 4.2-1/ Die schriftlich definierten Vorgaben zur Art und Weise der Wahrnehmung der spezifischen Aufgaben und zur Umsetzung von Abläufen im NMU werden präzisiert. Um den sehr stark personenbezogenen Ansatz bei der Auftragsbearbeitung auf einen personenunabhängigeren, systemorientierten Ansatz umzustellen, wird die Einführung eines Managementsystems geprüft. Dabei werden Systematiken für proaktive, fehlervorbauende und risikominimierende Maßnahmen als Standardvorgehensweise einbezogen.

- /MN 5-1/ Sowohl mit dem Strahlenschutzbevollmächtigten sowie mit den Betreibern der Schachanlage Asse als den Strahlenschutzverantwortlichen als auch den bergrechtlich Verantwortlichen für die Schachanlage werden Gespräche darüber zu führen sein, warum sie zu der Auffassung gelangt sind, dass für den Umgang mit den radioaktiv belasteten Laugen berg- und strahlenschutzrechtliche Genehmigungen nicht erforderlich waren. Auf Grundlage dieser Gespräche wird darüber zu befinden sein, ob erforderliche Maßnahmen in organisatorischer und genehmigungsrechtlicher Hinsicht zu treffen sind.
- Darüber hinaus wird die organisatorische Einbindung der Schachanlage Asse in das Helmholtz Zentrum München als Einrichtung des Bundes auf ihre Eignung zur Bewältigung der bei dem Betrieb und der geplanten Schließung der Schachanlage auftretenden Probleme zu prüfen sein.
- /MN 6.1-1/ In der allgemeinen Strahlenschutzanweisung ist eindeutig festzulegen, welche Anlagenbereiche zum Kontrollbereich, Überwachungsbereich und allgemeinem Staatsgebiet gehören. Darüber hinaus sind Regelungen aufzunehmen, mit denen die Einrichtung und Abgrenzung von Strahlenschutzbereichen sowie die Maßnahmen zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppungen geregelt werden. Die allgemeine Strahlenschutzanweisung ist der zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen im Rahmen des Antrages nach § 7 der StrlSchV zur Prüfung vorzulegen.
- /MN 6.2.2-1/ Das HMGU hat unverzüglich eine Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Stoffen nach § 7 StrlSchV zu beantragen.
- /MN 6.3.1-1/ Die Personalkapazität im Bereich des Strahlenschutzes ist in Bezug auf die derzeitigen und zukünftig anfallenden Arbeiten zu erhöhen. Die erforderliche Personalausstattung ist der zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde im Rahmen des Antrags nach § 7 StrlSchV als Genehmigungsvoraussetzung nachzuweisen.
- /MN 6.3.1-2/ Die in den Strahlenschutzanweisungen enthaltenen personellen Angaben sind im Zuge des Antrages nach § 7 StrlSchV auf den aktuellen Stand zu bringen. Es ist zukünftig sicherzustellen, dass die Angaben in den Strahlenschutzanweisungen in sich konsistent sind.

- /MN 6.3.2-1/ Die innerbetrieblichen Anweisungen sind nach einem einheitlichen Aufbau zu überarbeiten, zu vervollständigen und im Zuge des Antrages nach § 7 StrlSchV zur Prüfung vorzulegen. Zur Sicherstellung der Aktualität ist ein Änderungsverfahren zu etablieren.
- /MN 6.4.1-1/ Für die Verbringung von Salzlauge an externe Stellen sind Freigabepäne zu erstellen mit denen sichergestellt wird, dass eine Überschreitung der Strahlenexposition für Einzelpersonen der Bevölkerung von 10 μ Sv pro Jahr ausgeschlossen werden kann. Für den Umgang mit kontaminierter Lauge ist zur Vermeidung einer Vermischung von kontaminierter mit nicht kontaminierter Salzlauge eine Strahlenschutzanweisung zu erstellen.
- /MN 6.4.1-2/ Die bereits in den Tiefenaufschluss verbrachte kontaminierte Lauge ist in Bezug auf das Schließungskonzept und den Langzeitsicherheitsnachweis zu bewerten. Dabei sind auch die bereits dorthin verbrachten kontaminierten Salze und Betriebsmittel zu berücksichtigen.
- /MN 6.4.2-1/ Die Maßnahmen zum Umgang und zur Entsorgung radioaktiver Betriebsabfälle sind neu zu regeln und in einer Strahlenschutzanweisung geschlossen darzustellen. Diese ist der zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen im Rahmen der zu beantragenden Umgangsgenehmigung nach § 7 StrlSchV zur Prüfung vorzulegen.
- /MN 6.5-1/ Die Eignung des Überwachungskonzeptes zum Nachweis von Alphakontaminationen an Personen ist im Rahmen des Antrages nach § 7 StrlSchV nachzuweisen.
- /MN 6.5-2/ Die Eignung der Kalibrierungen der Low-Level-Messplätze ist im Rahmen des Antrages nach § 7 StrlSchV nachzuweisen.
- /MN 6.5-3/ In die Strahlenschutzanweisung ist eine Regelung zur Kontaminationskontrolle an Gegenständen mit möglicherweise eingedrungener Aktivität aufzunehmen.
- /MN 6.5-4/ Die Eignung des Probenahmesystems für an Schwebstoffe gebundene radioaktive Stoffe für den Schacht 2 ist nachzuweisen. Der Nachweis ist der zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen im Rahmen des Antrages nach § 7 StrlSchV zur Prüfung vorzulegen.

- /MN 6.7-1/ Für die Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen ist in Anlehnung an die KTA-Regel 1202 eine Prüfliste zu erstellen, in der alle strahlenschutzrelevanten Einrichtungen mit eindeutiger Kennzeichnung, Angabe des Prüfintervalls und der zulässigen Toleranzen aufgeführt sind. Diese Prüfliste ist der zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen im Rahmen des Antrages nach § 7 StrlSchV zur Prüfung vorzulegen. Die Prüfliste ist einem Änderungsdienst zu unterziehen.
- /MN 6.7-2/ Für die Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen an strahlenschutztechnischen Einrichtungen sind Prüfanweisungen zu erstellen und der zuständigen Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen zur Prüfung vorzulegen. Die Prüfanweisungen sind einem Änderungsdienst zu unterziehen.
- /MN 6.7-3/ Die Ergebnisse der durchgeführten wiederkehrenden Prüfungen sind der zuständigen Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen halbjährlich in geschlossener Form darzustellen.
- /MN 6.9-1/ Die maximale Individualdosis ist in den Jahresbericht aufzunehmen. Dabei sind auch die Ergebnisse der zusätzlich verwendeten elektronischen Dosimeter zu berücksichtigen.
- /MN 6.9-2/ Für den Bezug und die Auswertung der amtlichen Personendosimeter ist das MPA Dortmund als zugelassene amtliche Messstelle vorzugeben.
- /MN 6.10-1/ Zur Abwicklung von Änderungs- und Instandhaltungsmaßnahmen an strahlenschutzrelevanten Einrichtungen ist eine innerbetriebliche Anweisung mit Detailregelungen zu erstellen, in der ein gestuftes Vorgehen bei der Einbindung der zuständigen Aufsichtsbehörde und des zugezogenen Sachverständigen geregelt ist.
- /MN 6.12-1/ Der vorliegende Notfallplan nach § 11 Satz 1 Nr. 6 ABergV ist um eine systematische Darstellung aller möglichen Notfälle zu ergänzen und fortlaufend an die sich ändernden betrieblichen Verhältnisse anzupassen.
- /MN 6.12-2/ In der noch vorzulegenden Störfallanalyse ist die Beherrschung größerer Mengen kontaminierter Lauge zu berücksichtigen.

/MN 6.12-3/

Im Rahmen der Antragstellung nach § 7 StrlSchV für den Umgang mit kontaminierten Salzlösungen ist der Nachweis zu erbringen, dass die Strahlenexposition durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung bei Störfällen ausreichend begrenzt wird.

/MN 8.3-1/

Vor der Zulassung weiterer Baumaßnahmen in der Asse hat HMGU folgende Prüfkomplexe abzuarbeiten:

- Beeinträchtigen die Baumaßnahmen die Aufklärungsarbeiten zur Existenz und Herkunft von Kontaminationen in der Grube?
- Haben die Baumaßnahmen Rückwirkungen auf die Betriebssicherheit (Strahlenschutz, Standsicherheit, Störfallbeherrschung)?
- Können die Baumaßnahmen nachteilige Auswirkungen auf die Langzeitsicherheit haben?
- Beeinträchtigen die Baumaßnahmen die Möglichkeit zur Realisierung alternativer Schließungskonzepte?

Zu diesen vier Prüfkomplexen hat HMGU ausführliche Unterlagen bei Antragstellung für Baumaßnahmen einzureichen. Darüber hinaus ist die Funktion der beantragten Baumaßnahmen stets im Zusammenhang mit allen nach aktuellem Schließungskonzept vorgesehenen Baumaßnahmen darzustellen.

11 Glossar

10-µSv-Konzept	Einhaltung dieses Konzeptes ist die Voraussetzung für die Freigabe (s. u.). Durch die freigegebenen Stoffe darf für Einzelpersonen der Bevölkerung nur eine effektive Dosis im Bereich von 10 Mikrosievert im Kalenderjahr auftreten. Dies ist die Basis für die in Anlage III der StrISchV angegebenen Freigabewerte für verschiedene Freigabeverfahren.
ABergV	Allgemeine Bundesbergverordnung
AfUuK	Ausschuss für Umwelt und Klimaschutz des Niedersächsischen Landtages
Ag-108m	Silber-108meta
Aktiniden	Sammelbezeichnung für die chemisch verwandten Elemente mit den Ordnungszahlen 89 (Aktinium) bis 102
α-Strahler	Alpha-Strahler (z. B. Radon)
Am-241	Americium-241
AtG	Atomgesetz
AtZüV	Verordnung für die Überprüfung der Zuverlässigkeit zum Schutz gegen Entwendung oder erhebliche Freisetzung radioaktiver Stoffe nach dem Atomgesetz (Atomrechtliche Zuverlässigkeitsüberprüfungs-Verordnung)
BBergG	Bundesberggesetz
β-Strahler	Beta-Strahler (z. B. Tritium)
BE-Kugeln	Brennelement-Kugeln
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Bq	Einheit für die Radioaktivität. 1 Becquerel (1 Bq) entspricht einem Zerfall pro Sekunde.
C-14	Kohlenstoff-14
γ-Strahler	Gamma-Strahler
Ci	Curie, ist der Name für die früher gebräuchliche Aktivitätseinheit. 1 Ci= 3,7x10 ¹⁰ Bq
Co-60	Kobalt-60

COGEMA	Compagnie Générale des Matières Nucléaires
Cm-244	Curium-244
Cs-137	Caesium-137
DL	Dosisleistung (frühere Einheit rem/h, heute Sv/h)
Dosimetrie	Messverfahren zur Bestimmung der durch ionisierende Strahlung in Materie erzeugten Dosis
1E-3	Wissenschaftliche Exponentialzahldarstellung, andere Schreibweisen für 1E-3 sind 1×10^{-3} oder 0,001
Eu-154	Europium-154
Fe-55	Eisen-55
Firste	Beim Untertagebau die obere Begrenzungsfläche des waagerechten oder geneigten Grubenbaus, im allgemeinen also dessen Decke
Freigabe	Verwaltungsakt, der die Entlassung radioaktiver Stoffe sowie beweglicher Gegenstände, von Gebäuden, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteilen, die aktiviert oder mit radioaktiven Stoffen kontaminiert sind und die aus Tätigkeiten nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 Buchstabe a, c oder d der Strahlenschutzverordnung stammen, aus dem atomrechtlichen Regelungsbereich bewirkt
Freigrenzen	Werte der Aktivität und der spezifischen Aktivität radioaktiver Stoffe nach Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 und 3 StrlSchV, bei deren Überschreitung Tätigkeiten mit diesen radioaktiven Stoffen der Überwachung nach dieser Verordnung unterliegen
FZJ	Forschungszentrum Jülich
FZK	Forschungszentrum Karlsruhe
GBq	Gigabecquerel. 1GBq sind eine Milliarde Becquerel
GSF	Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, heutige Bezeichnung HMGU
H-3	Tritium
HMGU	Helmholtz Zentrum München für Gesundheit und Umwelt
IAEA	Internationale Atomenergieorganisation
Isotope	Atome desselben chemischen Elementes mit unterschiedlicher Kernteilchenzahl (z. B. Cs-134 und Cs-137)
KSL	Kontaminierte Salzlaugen
KBq/l	Kilobecquerel pro Liter. 1 KBq bedeutet eintausend Becquerel

Kr-85	Krypton-85
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LBG	Landesbergamt
LSC	Liquid Scintillation Counter (Flüssigszintillationszähler)
OBA	Oberbergamt
MBq/l	Megabecquerel pro Liter. 1 MBq bedeutet eine Million Becquerel
Mn-54	Mangan-54
Mo-93	Molybdän-93
Nb-94	Niob-63
Ni-63	Nickel-63
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NMU	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz
Np-237	Neptunium-237
Nuklid	Durch Massen- und Protonenzahl sowie Energiezustand charakterisierte Atomart
Nuklidvektor	Radionuklidverteilung
Pd-107	Palladium-107
Primordial	schon bei der Entstehung der Erde vorhanden
Pu	Plutonium
R	Röntgen, eine früher gebräuchliche Dosisbezeichnung
Radionuklid	Instabiles Nuklid das sich spontan und ohne Einwirkung von außen unter Strahlungsemission umwandelt.
rem/h	Frühere Dosiseneinheit, 1rem = 1000mrem entspricht 0,01 Sv
Ru-106	Ruthenium-106
Sb-125	Antimon-125
Se-79	Selen-79
Sr-90	Strontium-90
Sv	Heute verwendete Dosiseneinheit

Sorelbeton	spezieller Bergbaubeton auf Magnesiumoxidbasis
Suspension	ein heterogenes Stoffgemisch aus einer Flüssigkeit und darin fein verteilten Feststoffen
Tritium	radioaktives Wasserstoffisotop
U-235	Uran-235
U-nat	Uran mit der in der Natur vorkommenden Isotopenzusammensetzung
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
μSv	Mikrosievert, einmillionstel Sievert
StrlSchV	Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung)
Tc-99	Technetium-99
Zr-93	Zirkonium-93

12 Anhang 1

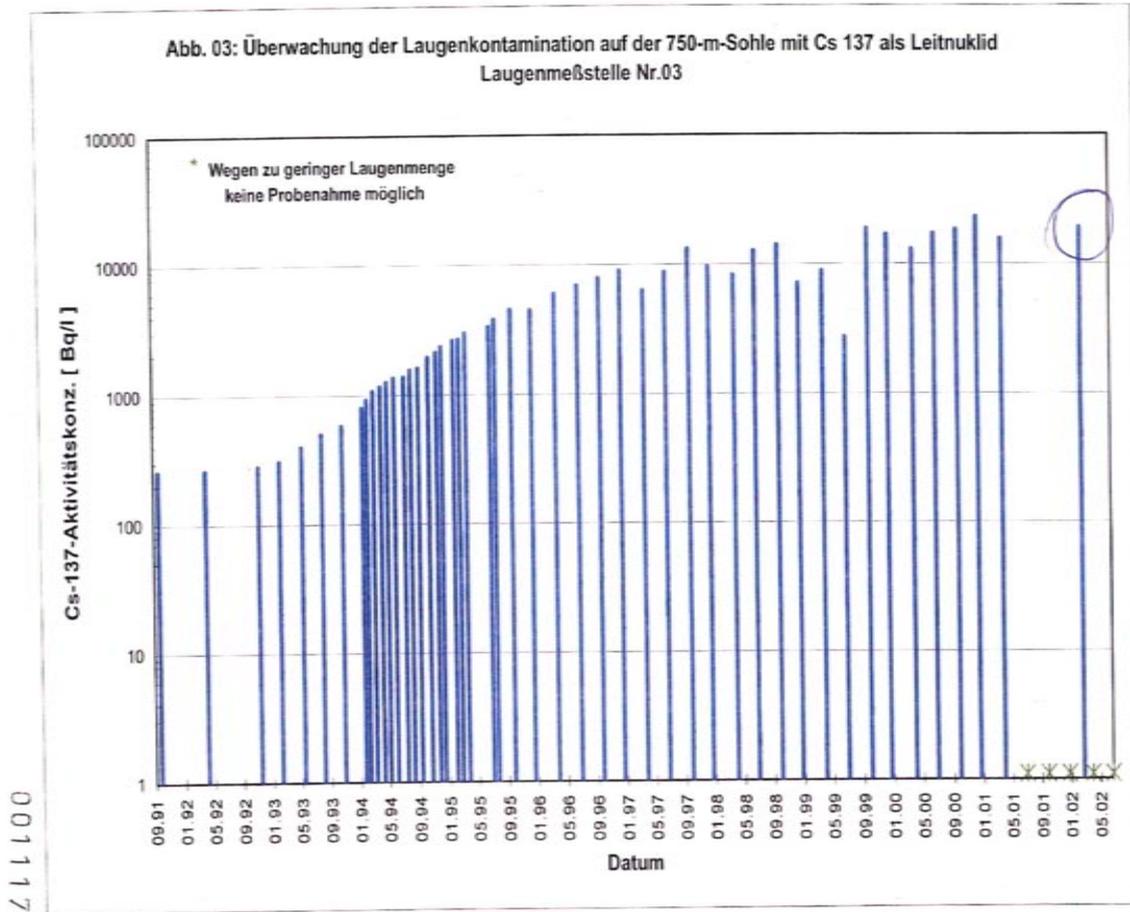
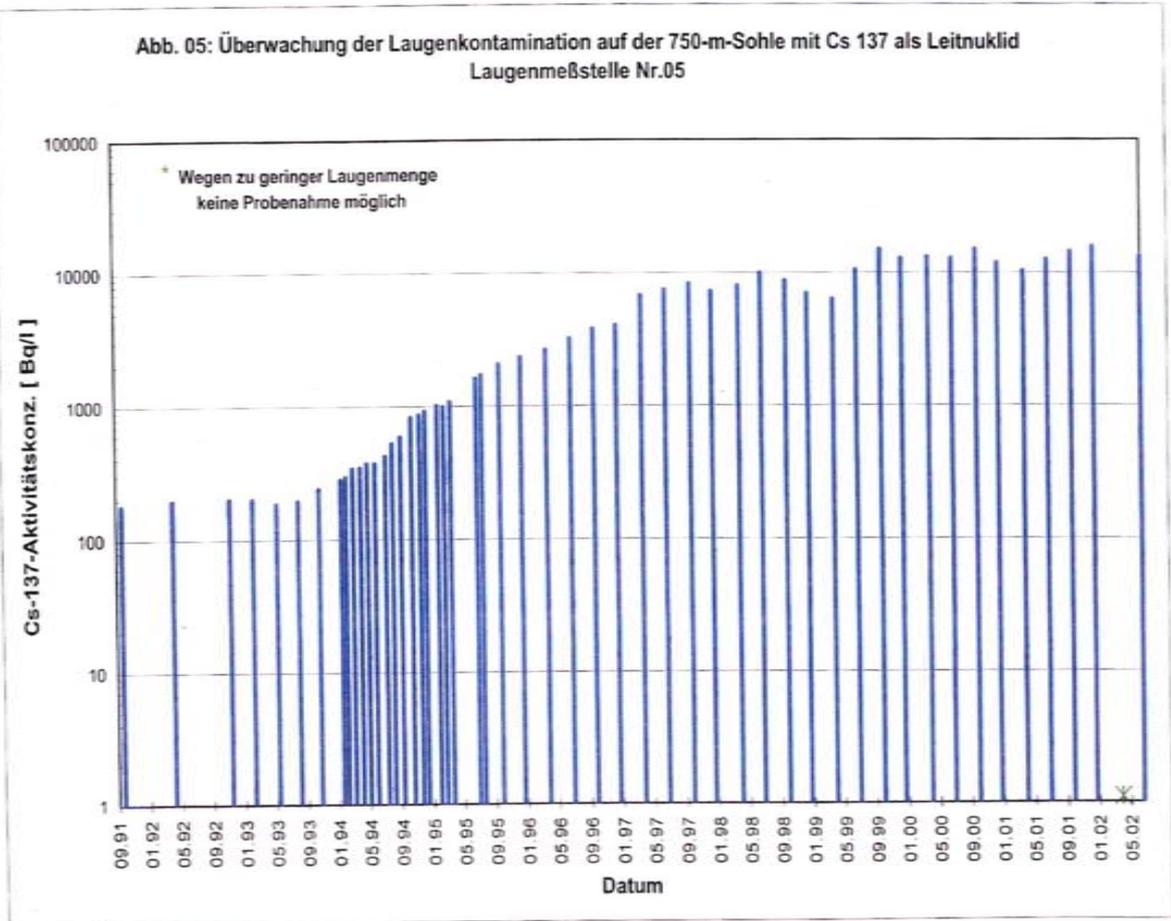
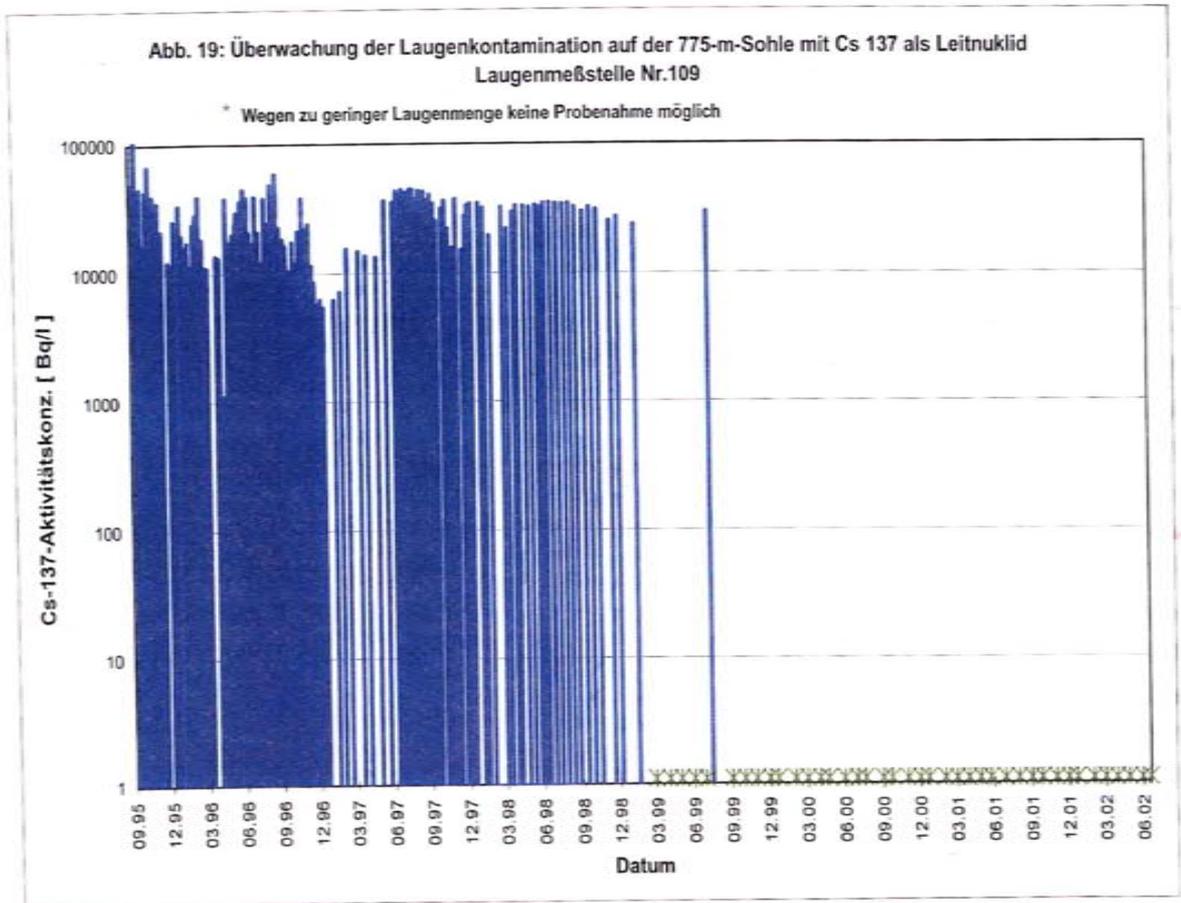


Abb. 05: Überwachung der Laugenkontamination auf der 750-m-Sohle mit Cs 137 als Leitnuklid
Laugenmeßstelle Nr.05

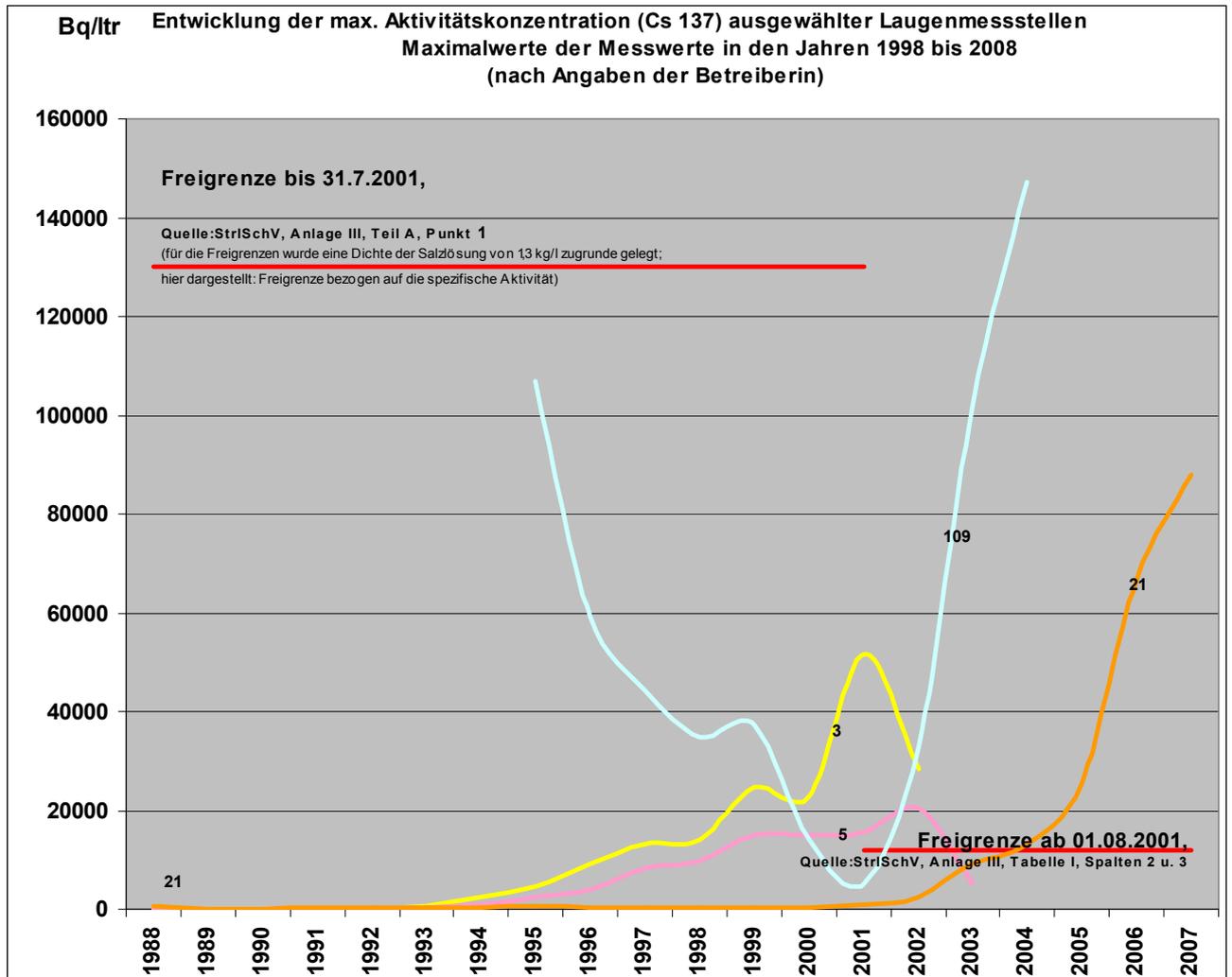
611100





001133

13 Anhang 2



Nr der Laugen-messstelle	erstmalige Überschreitung der Freigrenze	Aktivität Bq/Ltr	Vielfaches der Freigrenze	letztmalige Überschreitung der Freigrenze	Aktivität Bq/Ltr	Vielfaches der Freigrenze	maximale Überschreitung der Freigrenze	Aktivität Bq/Ltr	Vielfaches der Freigrenze
2	26.09.2001	keine Überschreit. 21230	1,63	25.09.2002	keine Überschreit. 24670	1,90	20.12.2001	keine Überschreit. 51740	3,98
3									
Laugen-kontroll-bohrungen im Bereich Messstellen 3 u. 4									
Nr.A	21.08.2001	keine Überschreit. 40135	3,09	28.06.2007	keine Überschreit. 15680	1,21	21.08.2001	keine Überschreit. 40135	3,09
Nr.B	21.08.2001	47788	3,68	28.06.2007	41140	3,16	13.03.2002	52000	4,00
Nr.C	21.08.2001	46344	3,56	27.02.2006	39566	3,04	27.02.2003	47584	3,66
Nr.D	21.08.2001	46583	3,58	16.12.2002	45609	3,51	21.08.2001	46583	3,58
Nr.E	21.08.2001	44605	3,43	24.06.2004	13679	1,07	12.10.2001	46069	3,54
Nr.F	21.08.2001	22731	1,75	18.12.2003	17373	1,34	28.08.2003	24281	1,87
Nr.G	21.08.2001	41130	3,16	16.12.2002	24862	1,91	12.10.2001	41362	3,18
Nr.H									
Nr.I									
4	26.09.2001	keine Überschreit. 14340	1,10	25.09.2002	keine Überschreit. 14620	1,12	28.03.2002	keine Überschreit. 20550	1,58
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
19		0			0			0	
20		0			0			0	
21	30.09.2004	13080	1,01	30.11.2007	67240	5,17	31.05.2007	87840	6,76

Nr der Laugen-messstelle	erstmalige Überschreitung der Freigrenze	Aktivität Bq/Ltr	Vielfaches der Freigrenze	letztmalige Überschreitung der Freigrenze	Aktivität Bq/Ltr	Vielfaches der Freigrenze	maximale Überschreitung der Freigrenze	Aktivität Bq/Ltr	Vielfaches der Freigrenze
Laugenkontrollbohrungen vor Kammer 12									
Nr.1	kein Messwert (Bohrung trocken)			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
Nr.2	kein Messwert (Bohrung trocken)	41510	3,19	kein Messwert (Bohrung trocken)	41510	3,19	kein Messwert (Bohrung trocken)	41510	3,19
Nr.3	31.08.2006	91910	7,07	31.08.2006	91910	7,07	31.08.2006	91910	7,07
Nr.4	30.04.2006	keine Überschreit.		30.04.2006	keine Überschreit.		30.04.2006	keine Überschreit.	
Nr.5	kein Messwert (Bohrung trocken)			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
Nr.6	kein Messwert (Bohrung trocken)			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
Nr.7	kein Messwert (Bohrung trocken)			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
Nr.8	kein Messwert (Bohrung trocken)			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
Nr.9	kein Messwert (Bohrung trocken)			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
Nr.10	kein Messwert (Bohrung trocken)			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
Nr.11	kein Messwert (Bohrung trocken)			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
Nr.12	kein Messwert (Bohrung trocken)			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
Nr.13	kein Messwert (Bohrung trocken)			kein Messwert (Bohrung trocken)			kein Messwert (Bohrung trocken)	kein Messwert (Bohrung trocken)	
Nr.14	kein Messwert (Bohrung trocken)			kein Messwert (Bohrung trocken)			kein Messwert (Bohrung trocken)	kein Messwert (Bohrung trocken)	
Nr.15	kein Messwert (Bohrung trocken)			kein Messwert (Bohrung trocken)			kein Messwert (Bohrung trocken)	kein Messwert (Bohrung trocken)	
22	keine Überschreit.			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
23	keine Überschreit.			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
25	keine Überschreit.			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
26	keine Überschreit.			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
27	keine Überschreit.			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
28	keine Überschreit.			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
30	keine Überschreit.			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
32	keine Überschreit.			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
33	keine Überschreit.			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
35	keine Überschreit.			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
36	keine Überschreit.			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
37	keine Überschreit.			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
38	keine Überschreit.			keine Überschreit.				keine Überschreit.	
39	keine Überschreit.			keine Überschreit.				keine Überschreit.	

Nr der Laugen-messstelle	erstmalige Überschreitung der Freigrenze	Aktivität Bq/Ltr	Vielfaches der Freigrenze	letztmalige Überschreitung der Freigrenze	Aktivität Bq/Ltr	Vielfaches der Freigrenze	maximale Überschreitung der Freigrenze	Aktivität Bq/Ltr	Vielfaches der Freigrenze
104	keine Überschreit.	keine Überschreit.	1,21	23.03.2005	keine Überschreit.	1,11	13.09.2004	keine Überschreit.	11,32
109	02.08.2002	15690	1,21	23.03.2005	14380	1,11	13.09.2004	147200	11,32
110	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.
115	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.
L1	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)
L2	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.
L3	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.
L4	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.
L5	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)
L6	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.
L7	keine Überschreit.	keine Überschreit.	keine Überschreit.	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)	kein Messwert (Messstelle trocken)

Erläuterungen zu den Freigrenzen:
Nach § 2 Abs. 2 AtG kann die Aktivität oder spezifische Aktivität eines Stoffes im Sinne des Absatzes 1 Satz 1 außer Acht gelassen werden, wenn dieser nach einer auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnung... festgelegte Freigrenzen unterschreitet

Die bis zum 31.07.2001 gültige Freigrenze ergibt sich aus Anlage III, Teil A, Punkt 1 der bis zum 31.07.2001 gültigen StrSchV; sie war nicht nuklidspezifisch.
Die ab dem 01.08.2001 gültige, nuklidspezifische Freigrenze ergibt sich für Cs-137 aus der Anlage III, Tabelle I, Spalten 2 u. 3 der ab dem 01.08.2001 gültigen StrSchV; wird mit mehreren Nukliden umgegangen, ist bei der Ermittlung der Freigrenze die Summenformel, wie in der Anlage III zu den Spalten 2 und 3 der Tabelle 1 erläutert, anzuwenden.
Die in den Beprobungen von der Betreiberin nachgewiesenen anderen Radionuklide waren wegen des damit einhergehender relativen Fehlers (deutlich kleiner 10%) nach den Festlegungen der StrSchV lt. Aussage der Betreiberin in der Summenformel nicht zu berücksichtigen.

14 Anhang 3

Sohlenrisse mit Darstellung der Laugenmessstellen auf der 750- und 775-m-Sohle



