

Endlager Asse II

**Ausgangsbedingungen und Weichenstellungen seit
Übernahme durch das Bundesamt für Strahlenschutz
am 01.01.2009**



Bundesamt für Strahlenschutz

BfS-18/09

urn:nbn:de:0221-2009082116

BfS-Berichte und BfS-Schriften können von den Internetseiten des Bundesamtes für Strahlenschutz unter <http://www.bfs.de> kostenlos als Volltexte heruntergeladen werden.

Salzgitter, August 2009

Endlager Asse II

**Ausgangsbedingungen und Weichenstellungen seit
Übernahme durch das Bundesamt für Strahlenschutz
am 01.01.2009**

KURZFASSUNG

Verfasser: Bundesamt für Strahlenschutz

Titel: Endlager Asse II, Ausgangsbedingungen und Weichenstellungen seit Übernahme durch das Bundesamt für Strahlenschutz am 01.01.2009

Stand: 31.07.2009 (BfS 18-09)

Stichworte: Endlager Asse II, Rechtliche Rahmenbedingungen, Betriebliche Aktivitäten, Gesundheitsmonitoring, Aktensituation, Öffentlichkeitsarbeit, Stilllegungsplanung

Der Bericht liefert einen Überblick über den Stand der Arbeiten des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) im Endlager Asse II im Zeitraum vom 01.01. bis zum 31.07.2009. Betrachtet werden die Bereiche "Rechtliche Rahmenbedingungen", "Betriebliche Aktivitäten", „Gesundheitsmonitoring“, "Aktensituation", "Öffentlichkeitsarbeit" und "Stilllegungsplanung". Der Bericht schließt damit inhaltlich an die Statusberichte des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz (NMU) vom 01.09.2008 und 31.12.2008 an (NMU 2008a; 2008b).

Ausgangspunkt der einzelnen Kapitel ist die Situation, die das BfS bei Übernahme der Betreiberschaft am 01.01.2009 vorgefunden hat. Davon ausgehend werden die vom BfS durchgeführten Maßnahmen bzw. die Veränderungen im genannten Zeitraum beschrieben. Abschließend werden die zukünftig geplanten Maßnahmen des BfS dargestellt. Der Anhang dokumentiert die Abarbeitung der im NMU-Statusbericht vom 01.09.2008 geforderten Maßnahmen durch das BfS.

ABSTRACT

Author: Federal Office for Radiation Protection

Title: Asse II Repository, Basic Conditions and Setting the Agenda Since the Federal Office for Radiation Protection Took Over the Repository on 1 January 2009.

Status: 31.07.2009 (BfS 18-09)

Key words: Asse II Repository, Regulatory Framework, Operational Activities, Health Monitoring, Situation of Files, Public Relations, Decommissioning Planning

The report gives a survey of the state of works carried out by the Federal Office for Radiation Protection (BfS) in the Asse II repository in the period between 1 January and 31 July 2009.

The areas "Regulatory Framework", "Operational Activities", "Health Monitoring", "Situation of Files", "Public Relations", and "Decommissioning Planning" are considered. With regard to content, the report, thus, follows the status reports of the Lower Saxony Ministry for the Environment and Climate Protection (NMU) of 1 September 2008 and 31 December 2008 (NMU 2008a; 2008b).

Starting point of the individual chapters is the situation BfS found when it took over the operatorship on 1 January 2009. Based on this, the measures or, respectively, the modifications carried out by BfS in the aforementioned period are described. Finally, the future measures planned by BfS are described. The Annex documents the implementation of the measures required in the NMU status report of 1 September 2008 by BfS.

INHALTSVERZEICHNIS

KURZFASSUNG	3
ABSTRACT	4
INHALTSVERZEICHNIS	5
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	7
TABELLENVERZEICHNIS	7
ANHANGSVERZEICHNIS	7
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	8
EINLEITUNG UND ZIELSTELLUNG	9
1 RECHTLICHE RANDBEDINGUNGEN	11
1.1 REGELUNGEN IM ATOMGESETZ	11
1.2 ÜBERLEITUNG BESTEHENDER GENEHMIGUNGEN UND GESTATTUNGEN	12
1.3 GRÜNDUNG DER ASSE-GMBH	12
1.4 ÄNDERUNG DES ATOMGESETZES	14
1.5 ENDLAGERÜBERWACHUNG	15
2 BETRIEBLICHE AKTIVITÄTEN	17
2.1 SITUATION BEI DER BETRIEBSÜBERNAHME	17
2.1.1 Standortüberwachung	17
2.1.2 Lösungsmanagement und -verwertung	17
2.1.3 Resthohlräume in den Abbauen (Firstspalte)	18
2.2 ARBEITEN DES BFS	18
2.2.1 Standortüberwachung	18
2.2.2 Lösungsmanagement und -verwertung	19
2.2.3 Gefahrenabwehrmaßnahmen	20
2.2.4 Prüfung auf mögliche radiologische und bergbauliche Gefahrenquellen	24
2.2.5 Bergrechtliche Notfallplanung	24
2.2.6 BfS-Workshop zur Abdichtung der Südflanke	24
2.2.7 Antrag nach § 7 StrlSchV	25
2.2.8 Radiologische Sicherheitsüberprüfung/Störfallvorsorge	26
2.2.9 Betrieblicher Strahlenschutz	26
2.3 WEITERE ERFORDERLICHE ARBEITEN	27
2.3.1 Standortüberwachung	27
2.3.2 Lösungsmanagement und -verwertung	28
2.3.3 Gefahrenabwehrmaßnahmen	28
2.3.4 Prüfung auf mögliche radiologische und bergbauliche Gefahrenquellen	29
2.3.5 Notfallvorsorge	29
3 GESUNDHEITSMONITORING	31
3.1 HINTERGRUND	31
3.2 KONZEPT	31

3.3	STAND UND WEITERER ABLAUF	31
3.4	NUTZEN	32
4	AKTENSITUATION	33
4.1	AKTENBESTAND	33
4.1.1	Unterlagen auf der Schachanlage Asse	33
4.1.2	Unterlagen aus dem Bestand des HMGU in Neuherberg	33
4.1.3	Zustand der übergebenen HMGU-Unterlagen	33
4.1.4	Systematisierung der übernommenen Unterlagen durch das BfS	34
4.2	EINLAGERUNGSDATEN, ABFALLINVENTAR	35
5	ÖFFENTLICHKEITSARBEIT	37
5.1	SITUATION BEI DER BETRIEBSÜBERNAHME	37
5.2	DIE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT DES BFS	37
5.2.1	Informationsstelle „Info Asse“	37
5.2.2	Öffentliche Informationsveranstaltungen	39
5.2.3	Befahrungen	39
5.2.4	Mediale Kommunikation	39
5.3	WEITERE AKTIVITÄTEN DES BFS IN DER ÖFFENTLICHKEITSARBEIT	40
6	STILLEGUNGSPLANUNG	42
6.1	FRÜHERES SCHLIEßUNGSKONZEPT DES HMGU	42
6.2	BETEILIGUNG DER ÖFFENTLICHKEIT	42
6.3	STILLEGUNGSOPTIONEN	43
6.4	KRITERIEN FÜR EINEN OPTIONENVERGLEICH	46
6.5	OPTIONENVERGLEICH	47
	LITERATURVERZEICHNIS	48
	GLOSSAR	49
	ANHANG	56

Gesamtseitenzahl: 61

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Atom- und bergrechtliche Zuständigkeiten für das Endlager Asse.....	16
Abb. 2: Hauptauffangstelle für Zutrittslösungen auf der 658-m-Sohle vor den Umbaumaßnahmen.	17
Abb. 3: Hauptauffangstelle für Zutrittslösungen auf der 658-m-Sohle nach den Umbaumaßnahmen.	20
Abb. 4: Verstärkter Verschluss der Kammer 4 auf der 750-m-Sohle.	21
Abb. 5: Ablösungen an der Decke (Firste) der Kammer 7 auf der 725-m-Sohle.	22
Abb. 6: Zustand der Kammer 7 auf der 725-m-Sohle nach den Sicherungsmaßnahmen.	22
Abb. 7: Zustand der Kammer 5 auf der 750-m-Sohle vor den Sicherungsmaßnahmen.	23
Abb. 8: Verschluss der Kammer 5 auf der 750-m-Sohle.	23
Abb. 9: Faltcontainer auf der 800-m-Sohle.....	28
Abb. 10: Medienraum der Informationsstelle „Info Asse“.	38
Abb. 11: Mitglieder des Umweltausschusses des Bundestages bei ihrer Befahrung der Schachtanlage Asse.	38
Abb. 12: Schematische Darstellung der Stilllegungsoptionen.	44

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Aufgaben des BfS bei der Stilllegung, im Rahmen der Gewährleistung des sicheren Betriebes und im Notfall	30
Tab. 2: Informationsveranstaltungen des BfS im Landkreis Wolfenbüttel.	39
Tab. 3: Beurteilungsfelder und Bewertungskriterien.	46

ANHANGSVERZEICHNIS

Anhang 1: Dokumentation für die Bearbeitung des NMU-Maßnahmenkatalogs vom 01.09.2008.	56
--	----

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ABergV	Allgemeine Bundesbergverordnung
AGO	Arbeitsgruppe Optionenvergleich
ASSEKAT	Datenbank zur Erfassung der Informationen aus den Einlagerungsdokumenten Asse
AtG	Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz)
BBergG	Bundesberggesetz
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMF	Bundesministerium der Finanzen
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Bq	Becquerel
DBE	Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH
GSF	Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH (gegründet als Gesellschaft für Strahlenforschung mbH), seit 01.01.2008 Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt umbenannt
HMGU	Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt
IfG	Institut für Gebirgsmechanik GmbH
KTA	Kerntechischer Ausschuss
LAW	schwachradioaktive Abfälle (low active waste)
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
MAW	mittelradioaktive Abfälle (medium active waste)
MPA	Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen
NMU	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt
StrISchV	Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung)
Sv	Sievert
TÜV	Technischer Überwachungsverein

EINLEITUNG UND ZIELSTELLUNG

Am 05.11.2008 beschloss die Bundesregierung, die bis dahin nach Bergrecht geführte Schachanlage Asse II in den Geltungsbereich des Atomrechts überzuleiten und künftig als Endlager für radioaktive Abfälle nach § 9a Atomgesetz (AtG) zu führen. Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) wurde beauftragt, die Anlage zum 01.01.2009 vom Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (HMGU) zu übernehmen, sie nach den für Endlager geltenden Regelungen zu betreiben und stillzulegen. Dabei war die Randbedingung umzusetzen, alle auf der Schachanlage Beschäftigten des HMGU unter Wahrung ihrer vertraglichen Besitzstände in die neu zu schaffende Organisationsstruktur zu übernehmen.

Diese Aufgabe stellt sowohl in fachlicher als auch organisatorischer Hinsicht eine bedeutende Herausforderung dar. Es galt zunächst, in sehr kurzer Zeit eine Organisationsstruktur aufzubauen, um die Offenhaltung der Anlage vom 01.01.2009 an zu gewährleisten und für die Beschäftigten des HMGU Perspektiven für ihre künftigen Arbeitsverhältnisse zu realisieren: zum Jahresende 2008 wurden allen Beschäftigten konkrete Weiterbeschäftigungsangebote gemacht. Mit dem Jahreswechsel 2008/2009 erfolgte der Übergang der Anlage in die neue atomrechtliche Rechtslage und die neue Betreiberschaft.

In der ersten Jahreshälfte 2009 ging es darum, Lösungen für die dringendsten Standsicherheitsprobleme der Anlage zu finden und eine Vielzahl konkreter Gefährdungssituationen zu bewältigen. Außerdem wurde sofort damit begonnen, einen betrieblichen Strahlenschutz zu organisieren, der den an eine kerntechnische Anlage zu stellenden Anforderungen genügt. Darüber hinaus galt es, umgehend eine offene und transparente Information für die Bevölkerung in der Region zu gewährleisten und dem bundesweiten öffentlichen Interesse an den Geschehnissen gerecht zu werden, um verloren gegangenes Vertrauen zurückzugewinnen und Akzeptanz für die erforderlichen Maßnahmen zur Sicherung und Stilllegung des Endlagers zu schaffen.

Angesichts der schwerwiegenden und komplexen Problemstellungen wurde nicht mit der Vorbereitung von Stilllegungsmaßnahmen begonnen, sondern es bestand ein breiter Konsens darüber, unter Beteiligung der Öffentlichkeit und unter Einbeziehung verschiedener Sachverständiger die unterschiedlichen Handlungsmöglichkeiten für eine möglichst sichere Stilllegung des Endlagers zu untersuchen und zu bewerten. Zu diesem Zweck wurde Expertenwissen in der Arbeitsgruppe Optionenvergleich (AGO) gebündelt. Eine Begleitgruppe unter dem Vorsitz des Landrats bietet ein Forum, in dem die Interessen der Region gebündelt und in den weiteren Verfahrensablauf eingebracht werden. Auf Grundlage der derzeit in der Erarbeitung befindlichen Machbarkeitsstudien zu den drei näher betrachteten Stilllegungsoptionen ist vom BfS geplant, bis zum Jahresende 2009 die Optionen zu bewerten und eine Entscheidung über das weiter zu verfolgende Stilllegungskonzept vorzulegen.

Es sind Rechtsverfahren zu führen, die den rechtlichen und administrativen Rahmen für den Betrieb der Anlage als Endlager und für ihre spätere Stilllegung bilden. Hierfür hat das BfS die erforderlichen Anträge gestellt und liefert die entscheidungserheblichen Planungsunterlagen.

Der Bericht beschreibt die wesentlichen Aspekte der Ausgangslage, die das BfS mit der Übernahme der Anlage vom HMGU vorgefunden hat, sowie den Handlungsrahmen und die seitdem getroffenen wichtigen Maßnahmen und Weichenstellungen. Er zeigt den Handlungsbedarf für die Zukunft auf und erläutert das weitere Vorgehen.

Die mit dem Endlager Asse verbundenen Fragen und Problemlagen stellen nicht nur eine Herausforderung für das BfS als Betreiber und Antragsteller, sondern für alle an der Problembewältigung Beteiligten dar. Insbesondere die Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden des Landes Niedersachsen stehen vor der Aufgabe, durch kooperative und konstruktive Verfahrensführung zu praxistauglichen Lösungen beizutragen. Eine sichere Stilllegung der Anlage wird nur im Zusammenwirken zwischen Bund, Land und Kommunen gelingen.

Das Niedersächsische Ministerium für Umwelt und Klimaschutz hat zum 01.09.2008 und zum 31.12.2008 Statusberichte zur Schachanlage Asse II herausgegeben, mit denen erstmals der Zustand der Anlage nach dem jeweiligen damaligen Kenntnisstand umfassend beschrieben wird und wichtige Hinweise für die

vorzunehmenden Maßnahmen gegeben werden. Das BfS hat den beiden Berichten wertvolle Hinweise entnommen und die dort gegebenen Empfehlungen bereits nahezu vollständig umgesetzt.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unterstützt die Arbeit des BfS maßgeblich und gewährleistet alle Randbedingungen, die erforderlich sind, damit allein die Sicherheit des Betriebs und die Sicherheit der Verschlussstrategie den Maßstab für die Arbeit des BfS bilden. Darüber hinaus sind in umfangreichem Maße Ressourcen kurzfristig bereit gestellt worden.

Ziel dieser Ausarbeitung ist es, den interessierten Leserinnen und Lesern eine Information über den Bearbeitungsstand zu geben, eine Orientierungshilfe in dem komplexen Themenfeld anzubieten und das Verständnis für das Vorgehen bei der Problembewältigung zu erhöhen.

1 RECHTLICHE RANDBEDINGUNGEN

1.1 REGELUNGEN IM ATOMGESETZ

Die Endlagerung radioaktiver Abfälle ist seit der Atomgesetznovelle von 1976 gemäß § 9a Abs. 3 Satz 1 Atomgesetz (AtG) Aufgabe des Bundes. Sämtliche radioaktiven Abfälle sind demnach in vom Bund zu errichtenden Anlagen langfristig sicher zu beseitigen. Voraussetzung hierfür ist die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens mit Öffentlichkeitsbeteiligung, in dem insbesondere geprüft wird, ob die radioaktiven Abfälle nach dem Stand von Wissenschaft und Technik von der Biosphäre sicher abgeschlossen werden.

Zuständig für Errichtung und Betrieb der Bundesendlager ist nach § 23 Abs. 1 Ziffer 2 AtG das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), zuständige Genehmigungsbehörde ist das Umweltministerium des Bundeslandes, auf dessen Gebiet das Endlager eingerichtet und betrieben wird.

Vor der Atomgesetznovelle von 1976 war die 1. Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) von 1960 Grundlage für den Umgang mit radioaktiven Stoffen und für die Beseitigung radioaktiver Abfälle. Für die Einlagerung von radioaktiven Abfällen in der Schachanlage Asse II wurden daher zwischen 1967 und 1976 Genehmigungen nach § 3 der 1. Strahlenschutzverordnung erteilt. Für die in den Abfällen enthaltenen Kernbrennstoffanteile erteilte die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) nach § 6 AtG befristete Genehmigungen.

Wesentliche fachliche Anforderungen an die damals genehmigte Endlagerung, wie sie dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen, wurden im Rahmen der zwischen 1967 und 1976 erteilten Genehmigungen nicht abgeprüft.

Die 4. Novelle des Atomgesetzes von 1976 sah bei der grundsätzlichen Neuregelung für die noch zu errichtenden Anlagen des Bundes zur Endlagerung keine Übergangsregelung für die Schachanlage Asse II vor. Den Materialien zur neuen Strahlenschutzverordnung von 1976, die parallel zur 4. AtG-Novelle überarbeitet wurde, ist zu entnehmen, dass sich die am Gesetzgebungsverfahren Beteiligten der besonderen Rolle der Schachanlage Asse II bewusst waren. So wird in den Materialien zur AtG-Novelle von 1976 ausgeführt, dass alternativ zur neu geschaffenen Ablieferungspflicht an die Landessammelstellen radioaktive Abfälle auch an eine behördlich zugelassene Einrichtung abgegeben werden können. In Übereinstimmung zu den Regelungen nach § 47 der Strahlenschutznovelle von 1976 wird dabei als Beispiel ausdrücklich die damals von der Gesellschaft für Strahlenforschung (GSF) betriebene Schachanlage Asse II genannt.

Aus diesem Grunde wurden noch bis 1978, also zwei Jahre nach der AtG-Novelle von 1976, auf Basis bestehender, bestandskräftiger Einlagerungsgenehmigungen nach § 3 der 1. Strahlenschutzverordnung radioaktive Abfälle in einer größeren Menge in der Schachanlage Asse II endgelagert.

Den rechtlichen Rahmen für den Umgang mit radioaktiven Abfällen in der Schachanlage Asse II ab 1976 bildeten weiterhin die erforderlichen bergrechtlichen Betriebsplanzulassungen, einzelne Genehmigungen nach der Strahlenschutzverordnung sowie aufsichtliche Anordnungen nach § 19 Abs. 3 AtG. Auf dieser Grundlage wurden mögliche Freisetzungen radioaktiver Stoffe in der Schachanlage Asse II sowie in der Umgebung überwacht.

Eine Ablösung der aufsichtlichen Anordnungen nach § 19 AtG durch reguläre Genehmigungen nach der Strahlenschutzverordnung oder auf Grundlage von § 9b Abs. 1 AtG erfolgte nicht. Ein neuer rechtlicher Regelungsrahmen ist auch nicht zum 31.10.1993 geschaffen worden, als in Folge verschiedener Novellierungen der Strahlenschutzverordnung sämtliche Genehmigungen der 1. Strahlenschutzverordnung unwirksam geworden sind.

1993 hätte Anlass bestanden, Anschlussregelungen bzw. Übergangsregelungen für das radioaktive Inventar der Schachanlage Asse II zu schaffen. Die zuständigen Behörden präferierten allerdings zunächst, die Schachanlage Asse II nach den Vorschriften des Bundesberggesetzes (BBergG) stillzulegen.

Ausgangspunkt für neue Überlegungen zur Rechtsnatur und zum gebotenen Verfahren für den weiteren Betrieb und die Stilllegung der Schachanlage Asse II war eine Anfang 2006 veröffentlichte Stellungnahme des Gesetzgebungs- und Beratungsdienstes des Niedersächsischen Landtages (NIEDERSÄCHSISCHER LANDTAG 2006). Diese kam zu dem Ergebnis, dass es sich bei der Schachanlage Asse II um eine Anlage handele, die nach den Vorschriften des Atomgesetzes weiter zu betreiben und stillzulegen sei. Vertiefende Erörterungen auf Bundes- und Landesebene haben schließlich zur AtG-Novelle von 2009 (siehe Kap. 1.4) geführt.

1.2 ÜBERLEITUNG BESTEHENDER GENEHMIGUNGEN UND GESTATTUNGEN

Mit Beschluss der Bundesregierung vom 05.11.2008 wurde die Schachanlage Asse II in den Geltungsbereich des Atomgesetzes übergeleitet sowie die Zuständigkeit für den weiteren Betrieb und die Stilllegung der Schachanlage Asse II zum 01.01.2009 auf das BfS übertragen. Dies wurde mit der AtG-Novelle auch gesetzlich klargestellt.

Hierfür war es erforderlich, den bisherigen Betreiber, das Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (HMGU), vormals GSF, aus der Genehmigungsinhaberschaft zu entlassen und das BfS als verantwortlichen Betreiber der Schachanlage Asse II zu etablieren.

In intensiven Erörterungen mit den 2008 für die Schachanlage Asse II zuständigen Behörden, insbesondere dem Niedersächsischen Ministerium für Umwelt und Klimaschutz (NMU) sowie dem Niedersächsischen Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), wurden die Voraussetzungen dafür geschaffen.

Die innerhalb weniger Monate vollzogene Überleitung des geltenden Genehmigungsregimes für die Schachanlage Asse II war für die beteiligten Behörden eine besondere Herausforderung.

Zum 01.01.2009 wurden folgende wesentliche Maßnahmen wirksam:

- Überleitung der vorhandenen strahlenschutzrechtlichen Genehmigungen durch das NMU auf das BfS,
- Überleitung der bestehenden bergrechtlichen Betriebsplanzulassungen durch das LBEG auf das BfS,
- Überleitung der Gestattungswirkung aus den Genehmigungen nach § 6 AtG auf das BfS,
- Feststellung des NMU, dass die Gestattungswirkung aus den unwirksam gewordenen Genehmigungen nach der 1. Strahlenschutzverordnung auch zu Gunsten und zu Lasten des BfS fortwirkt,
- Feststellung des NMU, dass auch die Gestattungswirkung aus den erteilten aufsichtlichen Anordnungen nach § 19 Abs. 3 AtG zu Gunsten und zu Lasten des BfS fortwirkt.

Weitere Genehmigungen im Zusammenhang mit dem Betrieb der Schachanlage Asse wurden und werden derzeit übergeleitet bzw. sind Kraft Gesetz übergegangen (z. B. Baugenehmigungen).

1.3 GRÜNDUNG DER ASSE-GMBH

Zeitgleich mit dem Wechsel des Betreibers musste der rechtliche Rahmen für die Betriebsführung neu geordnet werden.

Die Schachanlage Asse II war als Betriebsteil des HMGU in administrativer, fachlicher, vermögensrechtlicher und haushaltsrechtlicher Hinsicht dort eingegliedert. Mit der Grundentscheidung für die Zuständigkeit des BfS musste dieser Betriebsteil aus dem HMGU herausgelöst werden. Dabei war die

politische Entscheidung umzusetzen, dass alle auf der Schachanlage Beschäftigten des HMGU in die künftige Betriebsgesellschaft zu übernehmen und ihre Besitzstände zu erhalten waren. Eine weitere Besonderheit bestand darin, dass die Schachanlage Asse II in finanzieller Hinsicht im Wesentlichen durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) auf Zuwendungsbasis finanziert worden ist. Auch hierfür waren kurzfristige Überleitungsregelungen zu schaffen.

In intensiven Verhandlungen zwischen dem BfS, den beteiligten Bundesressorts, insbesondere dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und BMBF, sowie mit dem HMGU wurde eine Lösung gefunden, mit der den besonderen Erfordernissen für den weiteren Betrieb und die Stilllegung der Schachanlage Asse II Rechnung getragen werden konnte.

Im Einzelnen:

- Ziel des BfS war es von Anfang an, zum einen im Hinblick auf den akuten Handlungsbedarf bezüglich der Schachanlage Asse II schnelle und wirksame Einwirkungsmöglichkeiten zu erhalten. Zum anderen galt es für das BfS, die hochkomplexen Arbeiten zur Stilllegung und deren Planung in eigener Verantwortung durchzuführen. Umgesetzt wurde dies durch die Neugründung der Asse-GmbH, die das BfS als Verwaltungshelfer eingesetzt und mit der Betriebsführung für das Endlager beauftragt hat. Anteilseigner der Asse-GmbH ist zu 100 % der Bund. Das Bundesministerium für Finanzen (BMF) hat hierzu seine Zustimmung nach § 65 BHO erteilt.
- Begleitend zur Neugründung der bundeseigenen Asse-GmbH wurden insbesondere mit dem HMGU und BMBF die erforderlichen weiteren Verträge abgeschlossen, mit denen die Überleitung des Grund- und Bodeneigentums, des Bergwerkseigentums, des beweglichen und unbeweglichen Vermögens, der Forderungen und Rechte sowie die Randbedingungen für die Überleitung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des HMGU aus dem Betriebsteil Asse in die neue Asse-GmbH geregelt wurden. Die auf der Schachanlage beschäftigten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des HMGU wurden mit ihren bestehenden Verträgen in die neue Asse-GmbH übernommen.
- Parallel zu diesen Aktivitäten konnten die ab dem 01.01.2009 notwendigen haushaltsrechtlichen Voraussetzungen, insbesondere auch die Schaffung der erforderlichen Personalstellen im BfS für diese neue Aufgabe, geschaffen werden.

Die Asse-GmbH wurde rechtzeitig zum Jahreswechsel 2008/2009 gegründet. Der Betriebsführungsvertrag mit der Asse-GmbH wurde endgültig Mitte Februar 2009 unterzeichnet, die Betriebsführung erfolgte vorlaufend auf Basis eines Vertragsentwurfes. Die Asse-GmbH konnte ihren Geschäftsbetrieb zum 01.01.2009 aufnehmen.

Mit der Arbeitsaufnahme der neu gegründeten Gesellschaft begann der Neuaufbau eines eigenständigen kaufmännischen Bereichs. Bis zum 31.12.2008 war die Tätigkeit im kaufmännisch/administrativen Bereich auf der Asse nur vorbereitender Art, während die Entscheidungen im HMGU in München fielen. Seit dem 01.01.2009 wurden Referate geschaffen für die Bereiche Finanz- und Rechnungswesen, Einkauf und Materialwirtschaft, Personal und Recht, Allgemeine Dienste und Organisation, EDV. Die Lohnbuchhaltung wurde vorübergehend einem externen Dienstleister übertragen.

Der Beschluss der Bundesregierung vom 05.11.2008 sah vor, dass 46 der auf der Schachanlage Beschäftigten künftig im BfS eingesetzt werden sollten. Von diesem Angebot machten im Frühjahr 2009 17 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Gebrauch. Darüber hinaus wären Personalwechsel für den Aufbau einer leistungsfähigen Organisation der Asse-GmbH kontraproduktiv geworden, so dass hiervon abgesehen wurde.

Ein Übergangsproblem stellten die sogenannten offenen Rechnungen des Haushaltsjahres 2008 dar. Zwischen dem HMGU und dem BfS wird nun nachträglich über einen Ausgleich der Zahlungsströme verhandelt.

Teilweise unvorteilhafte Bindungen für die Asse-GmbH werden durch die mit dem Übertragungsvertrag festgelegte Übernahme von Verträgen des HMGU begründet. Die beim früheren Betreiber HMGU bestehenden Verträge mit Dritten sind gemäß Übertragungsvertrag zum einen Teil auf das BfS, zum

anderen Teil auf die Asse-GmbH übertragen worden. In etlichen Fällen handelt es sich um großvolumige Verträge, die ihre Ursache im damaligen Schließungskonzept des früheren Betreibers HMGU haben.

1.4 ÄNDERUNG DES ATOMGESETZES

Das 10. Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes vom 17.03.2009 hat die gesetzliche Basis für die Schachtanlage Asse II grundlegend neu gestaltet. Für den Betrieb und die Stilllegung der Schachtanlage Asse II sind – so der Wortlaut des Gesetzes – die für Anlagen des Bundes nach § 9a AtG geltenden Vorschriften anzuwenden.

Für den Weiterbetrieb bis zur Stilllegung bedarf es nach der AtG-Novelle keiner Planfeststellung nach § 9b AtG. Ein Planfeststellungsverfahren zur Schaffung der betrieblichen Regelungen wäre angesichts der Problematik des Endlagers zu zeitintensiv und würde angesichts der ohnehin gegebenen Verhältnisse keinen Sicherheitsgewinn bringen. Der Gesetzgeber hat vielmehr vorgeschrieben, dass es bis zur Bestandskraft eines Planfeststellungsbeschlusses zur Stilllegung für den Umgang mit radioaktiven Stoffen einer Genehmigung nach den Vorschriften dieses Gesetzes oder der auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnungen bedarf.

Im Einzelnen bedeutet dies:

1. Der Antrag auf ein Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung der Schachtanlage Asse II wurde im Februar 2009 beim NMU eingereicht. Das BfS untersucht derzeit mit höchster Priorität die Machbarkeit verschiedener Stilllegungsoptionen, um auf dieser Basis einen Vorschlag für ein Stilllegungskonzept zu erarbeiten und die Unterlagen für das Planfeststellungsverfahren einreichen zu können. Die Entscheidung für eine Stilllegungsoption soll bis Jahresende 2009 fallen.
2. Für den Weiterbetrieb bis zur Stilllegung gelten zunächst die zum 01.01.2009 übergeleiteten Gestattungen und Genehmigungen.

Im Einvernehmen mit dem NMU und dem BMU hat das BfS zur Regelung des Umgangs mit radioaktiven Stoffen am 21.04.2009 beim NMU einen Antrag nach § 7 StrlSchV gestellt. Am 30.06.2009 wurden die vervollständigenden Unterlagen beim NMU eingereicht.

Das BfS hat damit die Voraussetzungen geschaffen, die Anlage bis zur Planfeststellung zur Stilllegung in Übereinstimmung mit den strengen Regelungen des Atomgesetzes und der darauf beruhenden Verordnungen zu betreiben.

Eine besondere Herausforderung für den laufenden Betrieb stellen derzeit die zahlreichen Einzelmaßnahmen dar (z. B. die Firstspaltverfüllung, Sanierung von Teilbereichen, Lösungszutritte und ihre Behandlung, siehe Kap. 2). Für sie sind nunmehr nicht nur – wie in der Vergangenheit – bergrechtliche Betriebsplanzulassungen notwendig, sondern darüber hinaus ist auch eine Prüfung auf ihre strahlenschutzrechtliche Relevanz durchzuführen. Dies erfordert ein umfassendes Regelungsregime, in dem insbesondere abgeprüft wird, ob und ggf. welche Auswirkungen eine geplante Maßnahme im Hinblick auf den noch laufenden Betrieb oder die Stilllegungsoptionen aufweist.

3. Bergrechtlich unterliegt das Endlager weiterhin der Genehmigungs- und Aufsichtszuständigkeit des LBEG.
4. Seit dem 01.01.2009 unterliegt das Endlager der Kontrolle durch die Endlagerüberwachung des BfS. Das BMU führt Rechts- und Fachaufsicht hierüber.

1.5 ENDLAGERÜBERWACHUNG

Für Endlager für radioaktive Abfälle ist in Deutschland ein doppeltes Sicherheits- und Überwachungssystem etabliert. Zum einen erfolgt eine Kontrolle durch die Endlagerüberwachung des BfS, zum anderen unterliegen Endlager der Aufsicht des BMU. Dies ist die einzige Organisationsform, die gewährleistet, dass die Überwachung:

- kontinuierlich in die betrieblichen und planerischen Abläufe eingebunden ist,
- unmittelbaren und sofortigen Zugang zu allen Informationen hat,
- schnell und anforderungsgerecht auf besondere Betriebsereignisse reagiert

und dass die politische Verantwortung für die Endlager auf der Grundlage fundierter Informationen und umfassender Handlungsmöglichkeiten ausgeübt wird. Sie entspricht den in der Verfassung, im Atomgesetz und in internationalen Vereinbarungen festgelegten Regelungen.

Die Verantwortung für den sicheren Betrieb und die sichere Stilllegung von Endlagern für radioaktive Abfälle trägt der Bund. Dies ist durch das Grundgesetz und das Atomgesetz festgelegt. Von radioaktiven Abfällen geht ein Langzeitgefährdungspotenzial aus, das gesichert werden muss. Von allen in Betracht kommenden Aufgabenträgern verfügt der Bund über die weitest reichenden Handlungsmöglichkeiten, um dieser besonderen Herausforderung gerecht zu werden.

Die Verantwortung für den sicheren Betrieb und die sichere Stilllegung der Endlager umfasst die technische, rechtliche und organisatorische Qualität des Endlagerbetriebs und der Stilllegung.

Das BfS wurde vom Gesetzgeber beauftragt, Endlager für radioaktive Abfälle zu errichten, zu betreiben und stillzulegen. Als Betreiber trägt der Präsident des BfS die umfassende Verantwortung für die Aufgabenwahrnehmung des BfS in Bezug auf die Endlager.

Die Zulassungen für die Errichtung, den Betrieb und die Stilllegung von Endlagern sowie für wesentliche Änderungen erteilen die Länder.

Der Bund organisiert eine Aufsicht, die sicherstellt, dass beim Betrieb und bei der Stilllegung von Endlagern die Anforderungen eingehalten werden, die sich aus der Verfassung, dem Atomgesetz und den darauf basierenden sonstigen Regelungen sowie aus den von den Ländern erteilten Zulassungen ergeben.

Für die Errichtung, den Betrieb und die Stilllegung von Endlagern hat der Bund eine doppelte Sicherung vorgesehen, die auch in den von den Ländern erteilten Zulassungen festgelegt ist:

- Eine interne Endlagerüberwachung sorgt unter dem Dach des BfS dafür, dass alle rechtlichen, technischen und organisatorischen Anforderungen eingehalten werden.
- Eine externe Aufsicht (Fach- und Rechtsaufsicht) wird durch das BMU ausgeübt.

Die Endlagerüberwachung des BfS arbeitet fachlich unabhängig und hat als Stabsstelle, die unmittelbar der Vizepräsidentin zugeordnet ist, eine herausgehobene organisatorische Stellung. Sie verfügt über umfassende Befugnisse und Instrumente, um gegebenenfalls jederzeit die erforderlichen Verfügungen erlassen zu können, die von den anderen Organisationseinheiten des BfS zu beachten sind.

Der Präsident des BfS hat das Letztentscheidungsrecht über Vorgaben der Endlagerüberwachung. Wenn er eine Vorgabe der Endlagerüberwachung aufhebt, informiert er hierüber das BMU, das sodann im Wege der externen Aufsicht tätig werden kann.

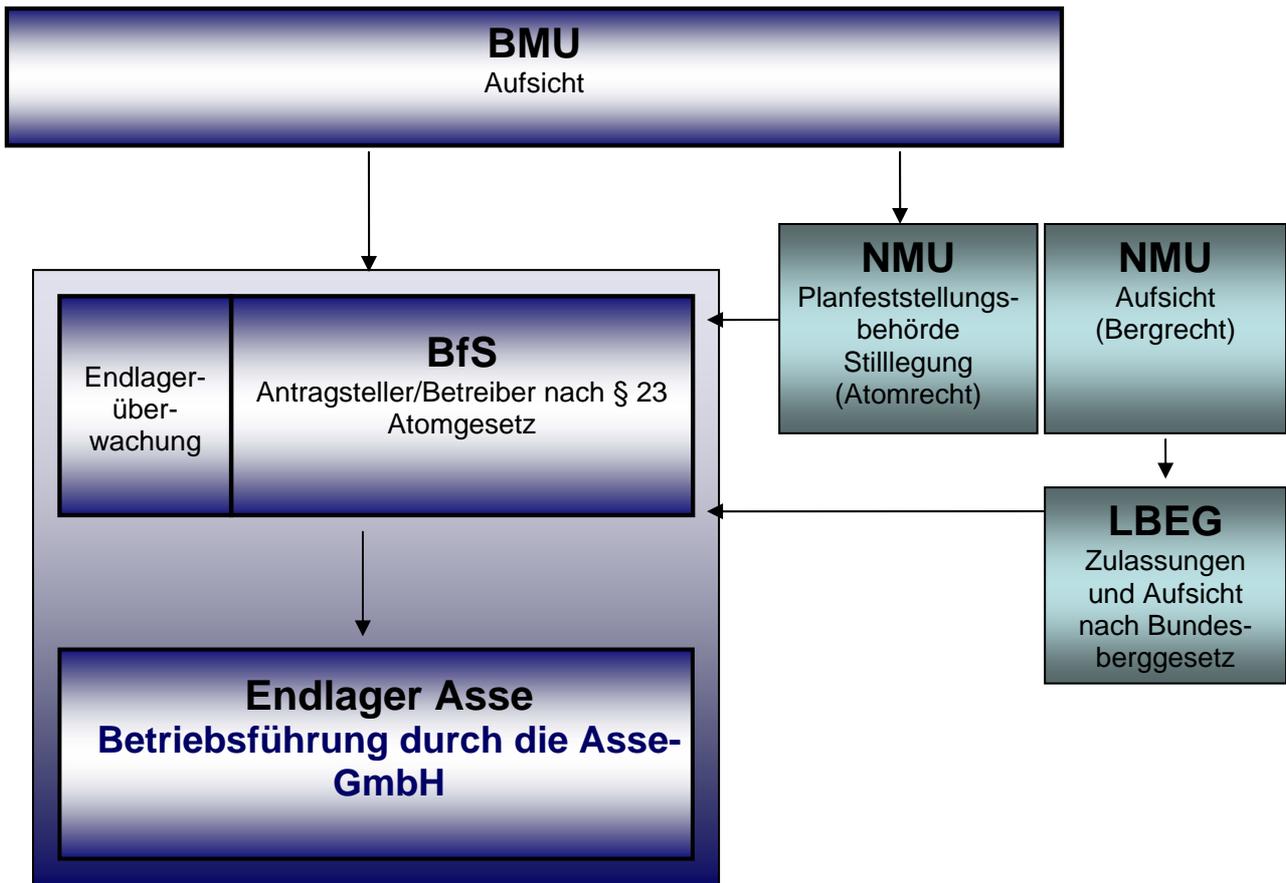


Abb. 1: Atom- und bergrechtliche Zuständigkeiten für das Endlager Asse.

2 BETRIEBLICHE AKTIVITÄTEN

2.1 SITUATION BEI DER BETRIEBSÜBERNAHME

2.1.1 Standortüberwachung

Das HMGU als ehemaliger Betreiber hat eine bergbauliche ober- und unterirdische Standortüberwachung des Gebirges durchgeführt.

In einem geotechnischen Überwachungsprogramm wurden die im Gebirge auftretenden Spannungen und Verformungen erfasst und dokumentiert. Diese Messungen bilden die Grundlage für gebirgsmechanische Modellrechnungen. Im Rahmen der Standortüberwachung wurde auch das aus dem Deckgebirge in das Grubengebäude zutretende salzhaltige Grundwasser (Zutrittslösung) in regelmäßigen Abständen chemisch analysiert und die Zutrittsmengen gemessen.

Alle Befunde der Standortüberwachung sind einmal jährlich den Genehmigungsbehörden und beteiligten Fachgutachtern durch den Betrieb vorgelegt und erläutert worden.

2.1.2 Lösungsmanagement und -verwertung

Die Zutrittslösung wurde in der Vergangenheit unter Tage in offenen Becken aufgefangen und in unregelmäßigen Abständen in ein Zwischenspeicherbecken auf der 490-m-Sohle gefördert. Sie konnte durch die lange Verweildauer in den offenen Auffangbehältern auf der 658- und der 725-m-Sohle höhere Mengen an Tritium aus der Grubenluft aufnehmen. Zum Teil wurden die Zutrittslösungen mit Prozesswässern (Waschwässer, Spüllösungen) aus dem Grubenbetrieb vermischt.



Abb. 2: Hauptauffangstelle für Zutrittslösungen auf der 658-m-Sohle vor den Umbaumaßnahmen.

Die externe Verwertung der abgegebenen Lösungen wurde im Anschluss an das Bekanntwerden der Cäsium- und Tritiumkontaminationen in einer Vertiefung (Lösungssumpf) vor der Einlagerungskammer 12 von der Genehmigungsbehörde im Juni 2008 untersagt. Deshalb erfolgte die Sammlung der Zutrittslösung zunächst unter Tage in Notspeicherbecken. Zum Herbst 2008 wurden aufgrund fehlender untertägiger

Speicherkapazitäten zusätzlich oberirdische Speicher (sog. Baker Container) eingesetzt. Hierbei wurden die Kapazitätsgrenzen der Schachtanlage nahezu erreicht und die Sicherheitsreserven massiv beeinträchtigt (Blockierung des Hubschrauberlandeplatzes, Möglichkeit von Leckagen, keine weitere Notfallreserve).

2.1.3 Resthohlräume in den Abbauen (Firstspalte)

Bei der Betriebsübernahme waren nahezu alle Abbaue (Hohlräume, in die keine radioaktiven Abfälle eingelagert sind) an der Südflanke der Schachtanlage mit feinkörnigem Salzgesteinsmaterial (Salzgrus) verfüllt. Das Material wurde über große Rohrleitungen in die Abbaue eingeblasen. Das Eigengewicht des Materials bewirkte zwar eine erste Stabilisierung der Stützelemente zwischen den Abbauen (Pfeiler) und eine leichte Verringerung der Gebirgsverformung. Eine sofortige Stützwirkung wurde aber nicht erreicht.

Salzgrus weist einen hohen Anteil an Luftporenvolumen auf. Durch Verdichtung (Kompaktion) des eingeblasenen Versatzmaterials sind unter den Abbaudecken Hohlräume (Firstspalte) mit einer durchschnittlichen Höhe von etwa 35 cm entstanden. Bereits in 2007 haben Beratungen in einem vom BfS initiierten Experten-Workshop zum Ergebnis gehabt, dass durch Verfüllung der Hohlräume mit einem Spezialbeton aus feinkörnigem Steinsalzgrus, Magnesiumoxid und Magnesiumchloridlösung (Sorelbeton) die Gebirgsverformungen verlangsamt und damit die Sicherheitssituation verbessert werden kann. Dieses Ergebnis wurde u.a. von der Arbeitsgruppe Optionenvergleich (siehe Kap. 6.3) bestätigt (CDM 2008).

2.2 ARBEITEN DES BFS

2.2.1 Standortüberwachung

Das BfS setzt die gebirgsmechanische Standortüberwachung fort. Zusätzlich wurde eine Meldeordnung für besonders sicherheitsrelevante Ereignisse (z.B. Ablösung von Gesteinbrocken aus der Decke (Löserfall), Zunahme des Lösungszutritts ins Grubengebäude etc.) eingeführt. Hierdurch wird eine rechtzeitige Information aller verantwortlichen Personen, der Behörden und der Öffentlichkeit sichergestellt.

Die Auswertung der gebirgsmechanischen Überwachung wurde intensiviert. Abweichend vom bisherigen jährlichen Rhythmus werden die ermittelten Daten der rechtlichen Aufsicht und der Endlagerüberwachung in kürzeren Abständen dargestellt. Derzeit erfolgt eine Umstellung der Messeinrichtungen zur Verformung des Gebirges von diskontinuierlichen Messungen auf eine Online-Registrierung. So ist zukünftig eine zeitnahe Auswertung dieser Daten möglich. Im Hinblick auf die in der Schachtanlage auftretenden Zutrittslösungen führte das BfS zahlreiche Verbesserungen ein:

- An den Zutrittsstellen der Salzlösungen in der Südflanke finden wöchentliche Probennahmen zur Untersuchung der chemischen Zusammensetzung statt.
- Das Labor der Asse-GmbH untersucht alle Proben aus der Südflanke. Alle zwei Wochen erfolgt eine Analyse der Lösungsproben aus der Südflanke durch ein externes Labor.
- Durch die engmaschige Untersuchung der chemischen Zusammensetzung sollen mögliche Veränderungen frühzeitig erkannt werden, um Gegenmaßnahmen vorzubereiten oder umzusetzen.
- Es erfolgt eine tägliche Dichte- und Mengenermittlung der Zutrittslösung. Die Ergebnisse werden in Tagesberichten an das BfS dokumentiert.
- Die Asse-GmbH berichtet wöchentlich dem BfS zu den Lösungen, die auf der 658-, der 725- und der 750-m-Sohle aufgefangen werden.
- Es erfolgt eine wöchentliche Kontrolle aller zuflussgefährdeten Teile der Schachtanlage zwischen den Abbaureihen 1 und 4, über die das BfS in den Tagesberichten informiert wird.

Kontrollen des Grubengebäudes und der Einrichtungen des Lösungsmanagements auch an den Wochenenden gewährleisten, dass Gefahrenlagen rechtzeitig erkannt werden.

2.2.2 Lösungsmanagement und -verwertung

Mit Versuchen konnte das BfS nachweisen, dass und in welchem Umfang die Aufnahme von Tritium in den Zutrittslösungen aus der Grubenluft erfolgt. Ein auf diesen Untersuchungsergebnissen basierendes Lösungsmanagement wurde im Januar 2009 den Bürgerinnen und Bürgern in der Gemeinde Höfer erläutert. Dort befindet sich die Grube Mariagluck, in die die Zutrittslösungen derzeit verbracht werden. Das neue Lösungsmanagement gewährleistet einen geringen und möglichst kurzzeitigen Kontakt der Zutrittslösungen mit tritiumhaltiger Grubenluft. So konnte die Tritiumbelastung der Lösungen deutlich reduziert werden.

Das neue Managementkonzept umfasst:

- Nur Zutrittslösungen aus der Hauptauffangstelle auf der 658-m-Sohle werden zur externen Verwertung nach Mariagluck bei Höfer gebracht.
- Die Verweildauer der Zutrittslösungen in der Hauptauffangstelle auf der 658-m-Sohle wurde minimiert. Die Zutrittslösungen werden kontinuierlich in das Speicherbecken auf der 490-m-Sohle gefördert.
- Es erfolgt keine Vermischung mit anderen Wasch- oder Prozesswässern aus dem Grubenbetrieb.
- Die untertägige Lagerkammer auf der 490-m-Sohle wird mit Frischluft von über Tage belüftet (Frischbewetterung).
- Die Zutrittslösungen werden freigemessen, d.h., sie werden hinsichtlich ihrer radioaktiven Kontamination überprüft, bevor sie die Anlage verlassen. Die Zutrittslösungen aus den Auffangstellen auf der 725- und der 750-m-Sohle werden in Faltcontainern auf der 800-m-Sohle gesammelt und bei der Herstellung von Sorelbeton in der Grube verwertet.

Durch diese Maßnahmen wurde die Akzeptanz der Bevölkerung in Höfer als Voraussetzung für die Wiederaufnahme der Verbringung der Zutrittslösungen in die Grube Mariagluck erreicht. Die Transporte konnten am 06.02.2009 wieder aufgenommen werden.

Im April 2009 wurde das Lösungsmanagement durch folgende Maßnahmen weiter verbessert:

- Die Hauptauffangstelle auf der 658-m-Sohle wird durch einen Verschlag vom übrigen Grubengebäude abgetrennt und mit Frischluft von über Tage belüftet.
- Das Auffangbecken auf der 658-m-Sohle wird gereinigt und erhält eine vollständige Abdeckung. Die Zutrittslösung wird in regelmäßigen Abständen über eine Steigleitung auf die 490-m-Sohle gepumpt.



Abb. 3: Hauptauffangstelle für Zutrittslösungen auf der 658-m-Sohle nach den Umbaumaßnahmen.

Durch das Lösungsmanagementkonzept ist es dem BfS gelungen die Tritiumbelastung der Zutrittslösung bis auf einstellige Becquerel-Werte je Liter zu vermindern. Die Beeinträchtigung der Sicherheitsreserven der Schachtanlage konnte verringert werden.

2.2.3 Gefahrenabwehrmaßnahmen

Firstspaltverfüllung

Unter Firstspaltverfüllung versteht man das Auffüllen der Resthohlräume zwischen den Decken (Firsten) der Abbaue und dem eingebrachten feinkörnigen Salzgesteinsmaterial (Salzgrus). Diese Maßnahme stellt komplexe Anforderungen an den Betrieb. Daher mussten durch den Betrieb umfangreiche planerische Vorarbeiten geleistet und die notwendigen Genehmigungen beim LBEG und der Endlagerüberwachung beantragt werden. Insgesamt wurden bisher acht Sonderbetriebspläne erarbeitet und der Bergbehörde vorgelegt. Parallel erfolgt die Prüfung nach den Anforderungen des Atomrechts und der Strahlenschutzverordnung durch die Endlagerüberwachung.

Der die Gesamtmaßnahme beschreibende Sonderbetriebsplan 6/2009, in dem der Umfang der Maßnahme beschrieben und auch die notwendigen vorbereitenden Arbeiten erläutert sind, wurde am 15.07.2009 vom LBEG und anschließend von der Endlagerüberwachung genehmigt. Für ausgewählte vorbereitende Maßnahmen und die einzelnen Verfüllabschnitte sind ebenfalls Sonderbetriebspläne einzureichen.

Alle Maßnahmen müssen so geplant werden, dass weiterhin Aufklärungsarbeiten zur Existenz und Herkunft von Kontaminationen möglich sind. Die Maßnahmen dürfen ferner keine negativen Auswirkungen auf die Betriebssicherheit haben. Nachteilige Auswirkungen auf die Langzeitsicherheit sind auszuschließen und die Möglichkeit der Realisierung alternativer Schließungskonzepte muss gewährleistet bleiben.

Mit der Wiederherstellung (Aufwältigung) eines untertägigen Transportweges (Strecke) auf der 700-m-Sohle haben vorbereitende Arbeiten im Juni 2009 begonnen. Da in Proben aus dem Füllmaterial geringfügige Aktivitätskonzentrationen von Cäsium-137 ($< 2 \text{ Bq/kg}$) festgestellt wurden, werden kontinuierlich während des Fortgangs der Arbeiten weiter Proben genommen und untersucht.

Nach der Betriebsübernahme wurden durch das BfS mehrere besondere Gefahrensituationen festgestellt. Sie betrafen z.B. die Einlagerungskammern 4 und 5 auf der 750-m-Sohle und die ehemalige

„Besucherkammer“ auf der 725-m-Sohle. Diese potentiellen Gefahrensituationen wurden vom ehemaligen Betreiber nicht als sicherheitsrelevant eingestuft.

Kammer 4 auf der 750-m-Sohle

Bereits im Dezember 2008 wurde eine erhöhte mikroseismische Aktivität im Gestein (Schwebe) oberhalb der Kammer 4 registriert. Es war nicht auszuschließen, dass sich Gesteinsbrocken von der Decke lösen und auf die radioaktiven Abfälle stürzen (sog. Löserfall), die ohne Abdeckung stehend in der Kammer lagern. Es bestand die potentielle Gefahr einer Ausbreitung von radioaktiven Aerosolen durch den bestehenden alten Kammerverschluss in die Grubenluft. Zur Beurteilung der Gefahrensituation wurde ein möglicher Schadensablauf berechnet. Dies ergab, dass sich nach einem Löserfall nur geringe Mengen an radioaktiven Aerosolen ausbreiten würden (KAMLOT 2009).

Zur Eindämmung von möglichen Aerosolausbreitungen ist der Kammerverschluss vor Kammer 4 auf der 750-m-Sohle dennoch verstärkt worden (siehe Abb. 4). Die Maßnahme wurde nach Genehmigung durch das LBEG und die Endlagerüberwachung im Januar 2009 durchgeführt. Eine mögliche Ausbreitung von radioaktiven Aerosolen wird durch ständige Messungen der Grubenluft im Streckenabschnitt vor der Einlagerungskammer überwacht.



Abb. 4: Verstärkter Verschluss der Kammer 4 auf der 750-m-Sohle.

Kammer 7 auf der 725-m-Sohle

Im Rahmen einer Kontrollbegehung durch das BfS am 27.04.2009 wurden an der Decke (Firste) der Kammer 7 auf der 725-m-Sohle unmittelbar über eingelagerten Fässern mehrere schalige Ablösungen entdeckt (siehe Abb. 5). In der vom HMGU für Besucherführungen offengehaltenen Einlagerungskammer waren an einer Böschung nur teilweise mit Salz bedeckte Abfallfässer sichtbar.

Der Absturz eines Gesteinsbrockens aus einer Höhe von ca. 12 m auf die offen in der Böschung lagernden Fässer war nicht auszuschließen. In diesem Falle hätte die akute Gefahr der Zerstörung der sichtbaren Fässer und damit der Ausbreitung radioaktiver Aerosole über den Abluftstrom (Abwetterstrom) der Grube bestanden. Unmittelbar nach Feststellung der Gefahrensituation wurde eine Sonderbelüftung (Sonderbewetterung) mit Staubfilter eingerichtet und die Auffüllung der Böschung vorbereitet. Um eine mögliche Beschädigung durch herabstürzende Gesteinsbrocken zu verhindern, ließ das BfS nicht vollständig bedeckte Fässer in der Kammer zunächst mit Salzgrus überdecken.

Auf dieser Salzdecke wurden danach mit einer Fräse die gelockerten Gesteinsbrocken von der Kammerdecke entfernt. Eine Kontrollbesichtigung am 04.05.2009 ergab, dass die Gefahr beseitigt worden ist (siehe Abb. 6).



Abb. 5: Ablösungen an der Decke (Firste) der Kammer 7 auf der 725-m-Sohle.

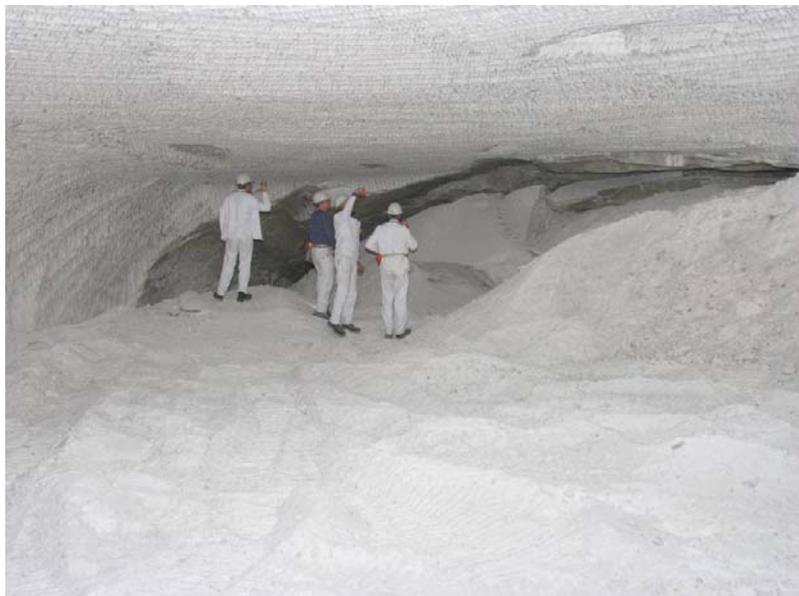


Abb. 6: Zustand der Kammer 7 auf der 725-m-Sohle nach den Sicherungsmaßnahmen.

Kammer 5 auf der 750-m-Sohle

Im Zuge der Überprüfung weiterer offener, an das Belüftungssystem (Bewetterung) angeschlossener Einlagerungskammern wurde am 06.05.2009 festgestellt, dass in Kammer 5 auf der 750-m-Sohle bereits Gesteinsbrocken (Löser) aus relativ geringer Höhe auf offen liegende Fässer gefallen waren. Zudem waren die eingelagerten Fässer zum Teil deformiert und wiesen erste Risse auf. Es war nicht auszuschließen, dass Abfallfässer unter den herabgefallenen Gesteinsbrocken bereits beschädigt wurden. Es bestand somit die

Gefahr, dass offen lagernde radioaktive Partikel über den Abwetterstrom aus der Kammer in das Grubengebäude getragen werden.



Abb. 7: Zustand der Kammer 5 auf der 750-m-Sohle vor den Sicherungsmaßnahmen.

Um die potentielle Gefahrensituation zu entschärfen, wurde als Sofortmaßnahme eine Isolierung der Kammer durchgeführt. Es erfolgte der Verschluss des offenen Zugangs mit einem Dammbauwerk. Die Kammer selbst wurde nicht verfüllt. Nach Vorliegen der erforderlichen Genehmigungen wurden die Arbeiten im Mai 2009 begonnen und im Juni mit der Verfüllung der Belüftungsbohrung durch Injektion von Sorelbeton abgeschlossen. Die potentielle Gefahrensituation wurde damit beseitigt.



Abb. 8: Verschluss der Kammer 5 auf der 750-m-Sohle.

2.2.4 Prüfung auf mögliche radiologische und bergbauliche Gefahrenquellen

Das BfS veranlasste nach der Übernahme der Betreiberschaft eine Prüfung auf mögliche radiologische und bergbauliche Gefahrenquellen im Grubengebäude der Schachanlage Asse II. Die potentiellen Gefährdungen wurden in drei Klassen K1 (unmittelbarer Handlungsbedarf), K2 (keine akute Gefährdung jedoch Handlungsbedarf) und K3 (keine akute Gefährdung) eingestuft.

Die Überprüfung ergab 24 Stellen in der Grube, in denen grundsätzlich Handlungsbedarf besteht. Davon befinden sich allein 15 auf der 750-m-Sohle der Schachanlage. Die häufigsten potentiellen Gefährdungen (19) sind in die Klasse K2 eingestuft worden. Unmittelbarer Handlungsbedarf (K1) wurde nur bei der Gefahr der Verbreitung durch luftgetragene Kontamination aus der Kammer 5 auf der 750-m-Sohle gesehen. Diese Gefahrensituation ist bereits beseitigt worden (siehe Kap. 2.2.3). Die Umsetzung weiterer Maßnahmen wird derzeit geplant.

2.2.5 Bergrechtliche Notfallplanung

Die Notwendigkeit von sog. Notfallplanungen ergibt sich aus den Vorgaben des Bergrechtes und aus der atomrechtlich geforderten Schadensvorsorge. Aus diesen Rechtsgebieten leiten sich entsprechend den jeweiligen Schutzziele unterschiedliche Anforderungen an die Notfallplanung ab. Während unter bergbaulichen Gesichtspunkten der Schutz der Beschäftigten (z.B. vor Löserfällen) und der Schutz der Tagesoberfläche (z.B. vor Senkungen) im Vordergrund steht, zielen die atomrechtlichen Vorschriften im Wesentlichen auf den Schutz der Bevölkerung und der Umwelt vor radiologischen Auswirkungen.

Zum Betrieb einer Schachanlage ist gemäß § 11 Abs. 1 Nr. 6 Allgemeine Bundesbergverordnung (ABBergV) ein Notfallplan zu erstellen, der Maßnahmen für vorhersehbare bergbauliche Ereignisse vorsieht. Das HMGU hatte der Bergbehörde einen solchen Notfallplan vorgelegt. Nach der Betriebsübernahme wurde dieser Notfallplan zweimal am 23.01.2009 und am 06.04.2009 revidiert. Dabei wurden Änderungen im Betriebssystem und Weiterentwicklungen der Notfallmaßnahmen vorgenommen. Eine dritte Revision befindet sich in Vorbereitung.

Mit Übersendung der Unterlagen zum Antrag auf Erteilung einer Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 StrlSchV (siehe Kap. 2.2.7) wurde dem NMU auch eine Darstellung strategischer Notfallüberlegungen überreicht. Ziel ist dabei der Schutz der Bevölkerung und der Umwelt vor radiologischen Auswirkungen im Falle einer signifikanten Erhöhung des Zutritts von Lösungen aus dem Nebengebirge (Gesteinsschichten, die sich seitlich außerhalb der Salzstruktur befinden).

Die möglichen Maßnahmen wurden zunächst zusammengestellt. Das BfS hat die Asse-GmbH damit beauftragt Ausführungsplanungen für einen Teil der Präventivmaßnahmen vorzunehmen. Die Asse-GmbH hat mit Detailplanungen und Maßnahmen zur Verbesserung der Auslegung, der Fassung und des Transportes der Zutrittslösung begonnen. Bei der Notfallplanung wird darauf geachtet, dass die Maßnahmen keine Einschränkung der Stilllegungsoptionen mit sich bringen.

2.2.6 BfS-Workshop zur Abdichtung der Südflanke

Im Rahmen eines Workshops im BfS wurden am 29.05.2009 zwei Konzepte zur Abdichtung der Südflanke mittels Injektion von außen diskutiert.

Das erste Konzept sieht den Bau (Auffahrung) eines Anschlussbergwerks im Nebengebirge der Südflanke vor, wobei die Führung der untertägigen Transportwege (Strecken) des Anschlussbergwerks rampen- oder wendelförmig über die gesamte Südflanke erfolgen soll. Hierdurch sollen sämtliche Klüfte oder Lösungszutrittsstellen aufgeschlossen und mittels Injektionen abgedichtet werden.

Das zweite Konzept sieht die Abdichtung der Lösungszutritte mit Hilfe einer provozierten Mineralsynthese vor. Hierbei wird der Zutrittsfad über Bohrungen von über Tage aus angebohrt und durch Injektion z. B. einer Calciumchlorid-Lösung eine Gipsbildung im Fließweg provoziert. Durch die Gipsbildung (Ausfällung) werden die Wegsamkeiten mit der Zeit verschlossen und der Lösungszutritt dadurch deutlich minimiert.

Ziel des Workshops war es, die beiden o. g. Konzepte zur Abdichtung der Lösungszutritte an der Südflanke mit Experten zu diskutieren und hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit und Risiken zu bewerten. Hierfür wurde ein breites Spektrum an externen Sachverständigen aus den Bereichen Gebirgsmechanik, Bergbau und Geotechnik aus Wissenschaft, Forschung und Industrie geladen.

Das erste Konzept zur Auffahrung eines Anschlussbergwerks im Nebengebirge setzt weitere Erkundungen im Deckgebirge voraus. Im Ergebnis ist dieses Konzept, unabhängig weiterer noch zu bewertender Risiken (hydraulischer Anschluss, gebirgsmechanische Auswirkungen), erst nach langer Vorlaufzeit realisierbar.

Das zweite Konzept der provozierten Mineralsynthese stellt im Vergleich zur Auffahrung eines Anschlussbauwerks eine relativ einfache Maßnahme dar. Das Verfahren wurde bereits im Kali- und Salzbergbau eingesetzt. Zudem sind nur geringe gebirgsmechanische Belastungen für die Südflanke zu erwarten. Allerdings bedingt die Umsetzung eines solchen Verfahrens grundlegende Kenntnisse über die transportwirksamen Fließwege, was zurzeit nicht der Fall ist.

Als Fazit lässt sich festhalten, dass das BfS zunächst das Verfahren der provozierten Mineralsynthese weiter verfolgen und hierzu in einem ersten Schritt eine Konzeptstudie sowie einen Feldversuch am Standort beauftragen wird. Der Feldversuch soll von einem Standorterkundungsprogramm zur Identifizierung der transportwirksamen Fließwege begleitet werden.

2.2.7 Antrag nach § 7 StrlSchV

Seit dem Inkrafttreten der 10. AtG-Novelle am 25.03.2009 unterliegt die Schachtanlage Asse II dem Atomgesetz (§ 57b AtG, siehe Kap. 1.4). Es gelten die Vorschriften für eine Anlage des Bundes zur Sicherstellung und Endlagerung radioaktiver Abfälle (§ 9a Abs. 3 AtG).

Der Umgang mit radioaktiven Stoffen bis zur Stilllegung bedarf einer Genehmigung nach den Vorschriften des Atomgesetzes oder darauf beruhender Rechtsverordnungen.

Das BfS hat vor diesem Hintergrund einen Antrag auf Genehmigung des Umgangs mit sonstigen radioaktiven Stoffen gemäß § 7 StrlSchV beim NMU gestellt. Dadurch werden die notwendigen betrieblichen Grundlagen für den Strahlenschutz in der Schachtanlage Asse II und damit den sicheren Betrieb des Endlagers Asse II bis zur beabsichtigten Stilllegung geschaffen. Der Antrag wurde mit Schreiben vom 21.04.2009 gestellt. Das BfS hat damit eine zentrale Forderung des Statusberichtes des NMU vom 01.09.2008 umgesetzt (NMU 2008a). Alle Antragsunterlagen sind auf der Internetseite des BfS unter http://www.bfs.de/de/endlager/asse/sicherheit/unterlagen_strahlenschutzverordnung.html eingestellt.

Die Strahlenschutzverordnung formuliert organisatorische Regelungen und Standards zum Schutz von Beschäftigten und Umwelt. Um diese zukünftig zuverlässig einhalten und dies dokumentieren zu können, hat das BfS die erforderlichen Strahlenschutzmaßnahmen in einer Strahlenschutzordnung festgelegt, die als vorläufige Regelung in Kraft gesetzt wurde und mit Genehmigung des NMU endgültig eingeführt wird. Dafür waren wesentliche Veränderungen im Betriebsablauf vorzunehmen.

Die Strahlenschutzordnung gibt der Asse-GmbH die Anforderungen des Strahlenschutzes in der Schachtanlage Asse II vor. Sie erfüllt zusammen mit ihren untersetzenden Unterlagen die Anforderungen an eine Strahlenschutzanweisung gemäß § 34 StrlSchV.

Darüber hinaus hat das BfS eine Vielzahl weiterer Unterlagen – teilweise mit Unterstützung externer Fachleute – erarbeitet und zur Genehmigung eingereicht. Diese sind zur Führung eines Endlagers auf Grundlage des Atomgesetzes und der darauf beruhenden Rechtsverordnungen notwendig.

2.2.8 Radiologische Sicherheitsüberprüfung/Störfallvorsorge

Als eine der Voraussetzungen für eine Umgangsgenehmigung nach § 7 StrlSchV ist im Rahmen radiologischer Sicherheitsanalysen der Nachweis dafür zu erbringen, dass die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist. Das BfS hat daher unverzüglich Sicherheitsüberprüfungen des bestimmungsgemäßen Betriebes und der Störfallvorsorge durchführen lassen. Deren Ziel ist es, Vorsorgedefizite und mögliche Maßnahmen zu deren Beseitigung aufzuzeigen. Damit kommen für die Schachtanlage Asse II die gleichen Grundsätze zur Anwendung wie für eine neu zu genehmigende Anlage.

Bereits vor der Übernahme der Schachtanlage Asse II hatte das BfS eine radiologische Sachstandserhebung der Schachtanlage beauftragt. Sie stellt die Basis für die Sicherheitsüberprüfung des Betriebes dar und beschreibt alle Vorgänge und Sachverhalte während des und nach dem Einlagerungsbetrieb, die für den derzeitigen radiologischen Zustand der Schachtanlage Asse II relevant sind. Zusätzlich wurden umfangreiche Untersuchungen möglicher Kontaminationen von Betriebsabfällen außerhalb der Strahlenschutzbereiche und der Aktivitätskonzentration in der Grubenluft initiiert.

Die Sicherheitsüberprüfung des bestimmungsgemäßen Betriebes zeigte, dass gegen Freisetzungen oder Ableitungen radioaktiver Stoffe nach über Tage während der Betriebsphase eine ausreichende Vorsorge nach dem Stand von Wissenschaft und Technik gewährleistet ist. Insbesondere werden die Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung für Strahlenexpositionen der Bevölkerung deutlich unterschritten. Dies gilt für alle Altersgruppen – insbesondere für die besonders strahlenempfindlichen Säuglinge und Kleinkinder.

Als Ergebnis der Sicherheitsüberprüfung der Störfallvorsorge wurde festgestellt, dass für alle Auslegungstörfälle die Störfallplanungswerte nach § 49 Abs. 1 StrlSchV eingehalten werden können. Zur Einhaltung der Schutzziele nach § 6 StrlSchV wurden Vorsorgedefizite identifiziert, die baldmöglichst beseitigt werden. Die Berichte zur Sicherheitsüberprüfung wurden dem NMU als Teil der Unterlagen zum Antrag nach § 7 StrlSchV übergeben.

Die im Auftrag des BfS durchgeführte Sicherheitsüberprüfung der Störfallvorsorge zeigte allerdings auf, dass ein auslegungsüberschreitender Lösungszutritt in das Grubengebäude der Schachtanlage Asse II nicht auszuschließen ist.

Dies hätte eine Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung und als Konsequenz eine Verletzung der von der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Schutzziele in erheblichem Maße zur Folge. Zur Reduzierung der in einem solchen Fall möglichen radiologischen Auswirkungen in der Umgebung der Schachtanlage Asse II wurden Notfallmaßnahmen im Falle eines signifikanten Anstiegs der Lösungszutritte abgeleitet und vorbereitende Maßnahmen geplant, um im Notfall schnell handlungsfähig zu sein.

2.2.9 Betrieblicher Strahlenschutz

Mit der Übernahme der Schachtanlage Asse II hat das BfS die existierende Strahlenschutzüberwachung im Hinblick auf den zu gewährleistenden Schutz für die Beschäftigten und die Bevölkerung überprüft.

Die heute strikt befolgten Maßnahmen der Strahlenschutzüberwachung auf der Schachtanlage Asse II umfassen folgende Schwerpunkte:

- Die Beschäftigten, die in Strahlenschutzbereichen tätig werden, sind als strahlenexponierte Personen der Kategorie B eingestuft. Es erfolgt eine dosimetrische Überwachung der Beschäftigten beim Aufenthalt in Strahlenschutzbereichen sowie eine regelmäßige Inkorporationsüberwachung.
- Nach dem Einsatz in Strahlenschutzbereichen werden Kontaminationskontrollen an Personen und Gegenständen durchgeführt.
- Auf der 750-m-Sohle finden regelmäßige Oberflächenkontaminationsmessungen auch außerhalb der Strahlenschutzbereiche statt.

- Zutrittslösungen werden auch außerhalb der Strahlenschutzbereiche überwacht.
- Die Ortsdosisleistung, die Aktivität in der Grubenluft sowie die Emissionen und Immissionen radioaktiver Stoffe werden kontrolliert.

Die genannte Strahlenschutzüberwachung wird konsequent durchgeführt. Eine radiologische Gefährdung der Beschäftigten in der Schachanlage Asse II und der Bevölkerung ist ausgeschlossen. Die vom BfS durchgeführten Prüfungen ergaben keine Hinweise auf unzulässige Kontaminationen in den für die Beschäftigten zugänglichen Bereichen. Dabei zu beachten ist, dass die getroffenen Arbeitsschutzmaßnahmen in der Vergangenheit nur lückenhaft dokumentiert wurden.

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeiten des BfS richtete sich auf die Beseitigung der vom NMU in seinem Statusbericht vom 01.09.2008 aufgezeigten Defizite (NMU 2008a). Wie im Anhang dokumentiert, ist die Bearbeitung aller im NMU-Statusbericht geforderten Maßnahmen eingeleitet. Ein Großteil der Maßnahmen ist bereits abgearbeitet.

Durch das BfS wurde erstmalig ein vollständiges, nachprüfbares und qualitätsgesichertes Strahlenschutzregime umgesetzt und damit der Vollzug der Strahlenschutzverordnung sichergestellt.

Eine Strahlenschutzordnung sowie neue Strahlenschutzanweisungen und Betriebsordnungen wurden erstellt. Die Strahlenschutzbereiche wurden neu festgelegt und unter Tage alle Bereiche als „Verdachtsflächen“ ausgewiesen, in denen in der Vergangenheit mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wurde und das Vorhandensein abgedeckter Restkontaminationen nicht ausgeschlossen werden kann. Um jede Verschleppung von Kontaminationen zu verhindern, wird bei allen Personen, die sich in Strahlenschutzbereichen oder Verdachtsflächen aufgehalten haben, beim Ausfahren vor dem Wechsel der Bekleidung eine Kontaminationskontrolle durchgeführt. Zum Zweck der Dosisüberwachung werden alle Personen, die sich in Strahlenschutzbereichen oder Verdachtsflächen aufhalten, mit einem Personendosimeter ausgestattet. Bei allen beruflich strahlenexponierten Personen ist zur Beweissicherung eine routinemäßige Inkorporationsüberwachung durchzuführen.

Zur Sicherstellung der Emissionsüberwachung wird das Probeentnahmesystem für an Schwebstoffe gebundene Radionuklide im Hauptfortluftstrom der Schachanlage Asse II umgerüstet.

Um interessierten Besucherinnen und Besuchern auch weiterhin eine Befahrung der Anlage zu ermöglichen, wurden neue Zugangsregelungen erlassen, die das Tragen von Dosimetern vorschreiben und das Betreten von Kontrollbereichen untersagen (ausgenommen sind Fach- und Behördenbesuche).

Ein neues Lösungsmanagement minimiert die Kontamination der Zutrittslösung durch Tritium aus der Grubenluft. Die noch offenen Einlagerungskammern wurden aus Gründen der Betriebssicherheit und der Minimierung der Strahlenexposition durch flüchtige Radionuklide (insbesondere Radon-222) verschlossen.

2.3 WEITERE ERFORDERLICHE ARBEITEN

2.3.1 Standortüberwachung

Bei der Überwachung der Gebirgsbewegung ist eine permanente Erfassung der Messergebnisse geplant, um schneller auf Veränderungen reagieren zu können.

Zur Dokumentation der Zutrittslösungen wird ein vollständiges Lösungskataster erarbeitet. Die Fertigstellung der Erstfassung durch die Asse-GmbH wird im September 2009 erwartet. Dieses Kataster soll fortgeführt werden.

2.3.2 Lösungsmanagement und -verwertung

Für den Fall, dass eine Verbringung der Zutrittslösungen in die Grube Mariagluck nicht mehr möglich oder nicht mehr ausreichend ist, müssen alternative Möglichkeiten geschaffen werden. Hier sind mit Nachdruck Alternativen zu prüfen und zu finden.

Die Verwertung der Lösungen, die zwischen Herbst 2008 und Februar 2009 in den Speicherbecken 1 und 2 auf der 490-m-Sohle und in oberirdischen Speichern (sog. Baker Container) gesammelt wurden, steht noch aus. Dadurch ist u.a. der Hubschrauberlandeplatz auf dem Betriebsgelände blockiert. Die auf der Asse zur Verfügung stehenden Speichermöglichkeiten für den Notfall (z.B. Erhöhung der Zutrittsrate, Transport- oder Verwertungsprobleme) sind weiterhin eingeschränkt. Eine Verwertung der Lösung als Anmachflüssigkeit für Sorelbeton zur Verfüllung nicht mehr genutzter Hohlräume unterhalb der 800-m-Sohle (sog. Tiefenaufschluss) ist beim LBEG beantragt worden und wird von der Endlagerüberwachung atomrechtlich geprüft.

Die auf der 750-m- und 725-m-Sohle aufgefangene Zutrittslösung wird derzeit in den faltcontainern auf der 800-m-Sohle gesammelt. Auch diese Lösung kann derzeit nicht abgegeben werden.



Abb. 9: faltcontainer auf der 800-m-Sohle.

Damit stehen auch diese faltcontainer derzeit nicht als Notfallspeicher zur Verfügung, was zu einer weiteren Verringerung der Sicherheitsreserven für den Betrieb führt. Die in den faltcontainern lagernden lösungen dienen als Anmachflüssigkeit zur Herstellung von Sorelbeton. Sofern keine Abgabemöglichkeit gefunden wird, werden diese lösungen weiterhin zur Herstellung von Sorelbeton für Verfüllmaßnahmen verwendet.

2.3.3 Gefahrenabwehrmaßnahmen

Für die Firstspaltverfüllung – die Verfüllung der Resthohlräume zwischen den Decken (Firsten) der Abbaue und dem eingebrachten feinkörnigen Salzgesteinsmaterial (Salzgrus) – sind zahlreiche vorbereitende Maßnahmen notwendig. Dazu zählen u.a. die Wiederherstellung (Aufwältigung) bereits mit Salzgrus verschlossener untertägiger Transportwege (Strecken) zu den Abbauen, das Verlegen von Versorgungsleitungen, die Durchführung von Versuchs-, Versorgungs- und Verfüllbohrungen, die Herstellung einer Versorgungsbohrung von der 490-m- bis zur 637-m-Sohle und eine Wetterbohrung von der 725-m- zur 490-m-Sohle. Die untertägigen Schächte (Blindschächte) 1, 2 und 3 müssen zunächst von losem Gestein befreit und die Einbauten entfernt werden (be- und ausrauben), um sie danach verfüllen zu können.

Das gewonnene Salz (Haufwerk) aus den aufgewältigten Streckenabschnitten soll im Wesentlichen zur Herstellung des Sorelbetons verwertet werden, der zur Verfüllung unter anteiliger Verwendung von Zutrittslösung als Anmachflüssigkeit eingesetzt wird. Eine Verwertung bei der Fristspaltverfüllung ist aus technischen Gründen nicht möglich, da die überwiegende Anzahl der Abbaue von der übertägigen Baustoffanlage aus verfüllt werden muss. Aus technischen und Kapazitätsgründen ist eine Förderung und übertägige Lagerung des Salzes nicht möglich.

Die Verfüllung der Resthohlräume unterhalb der Abbaudecken soll in mehreren Abschnitten erfolgen. Die Arbeiten beginnen mit den Abbaureihen 6 bis 8 auf den Sohlen zwischen 490 m bis einschließlich 679 m Tiefe (Abschnitt A). In einem zweiten Schritt des Abschnittes A werden die Resthohlräume der Abbaue 6 bis 8 auf der 700-m- und 725-m-Sohle verfüllt. Die Bauabschnitte B, C und D betreffen die Abbaureihen 1 bis 3, 4 bis 5 sowie 9. Es ist noch nicht geklärt, welche Auswirkung eine Verfüllung von Resthohlräumen zwischen den Abbaudecken und dem eingebrachten Salzgrus in den zuflussgefährdeten Abbaureihen hat. Hier sind noch weitere Begutachtungen notwendig. Es muss vermieden werden, dass sich die Lösungszutritte in Folge der Maßnahme in andere Grubenbaue verlagern und dort ggf. nicht vollständig aufgefangen werden können.

Die vorhandenen Gefahrensituationen in den Einlagerungskammern 4 und 5 auf der 750-m-Sohle und der Kammer 7 auf der 725-m-Sohle konnten behoben werden. Die Verschlüsse der übrigen Einlagerungskammern mit schwachradioaktiven Abfällen, die noch unverfüllte Hohlräume aufweisen, sollten ebenfalls verstärkt werden. Dadurch kann die potentielle Gefahr einer Ausbreitung radioaktiver Aerosole verringert werden, falls Gesteinbrocken von der Decke (Löser) auf die Fässer stürzen. Es handelt sich im Einzelnen um die Einlagerungskammern 1, 2, 11 und 12 auf der 750-m-Sohle.

2.3.4 Prüfung auf mögliche radiologische und bergbauliche Gefahrenquellen

Weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Grubensicherheit werden entsprechend den Ergebnissen der unter 2.2.4 genannten Überprüfung umgesetzt. Es sollen alle Gefahrensituationen, die als Klasse 2 (keine akute Gefährdung jedoch Handlungsbedarf) erkannt wurden, möglichst zeitnah beseitigt werden. Hierzu zählen u.a. die Beseitigung von Gesteinsbrocken (Lößern) und Abschaltungen sowie zu verfüllende mögliche Wegsamkeiten über Altbohrungen und die Abdichtung der Strecken in das Nebengebirge.

2.3.5 Notfallvorsorge

Die Schachtanlage Asse II unterliegt seit dem 01.01.2009 den Regelungen des Atomrechts. Das BfS hat als Betreiber den sicheren Betrieb der kerntechnischen Anlage zu gewährleisten und die Anlage stillzulegen. Für die Stilllegung der Asse II untersucht das BfS drei Möglichkeiten (Optionen): Rückholung der radioaktiven Abfälle, Umlagerung der radioaktiven Abfälle und Vollverfüllung des Bergwerkes.

Zum sicheren Betrieb einer kerntechnischen Anlage gehört es, dass Vorkehrungen getroffen werden, die das Eintreten von Ereignissen verhindern, bei denen weder ein Weiterbetrieb möglich ist, noch eine geordnete Stilllegung durchgeführt werden kann, oder – wenn dies nicht möglich ist – die Auswirkungen solcher Ereignisse verringern. Hierfür hat das BfS jetzt erstmals ein Konzept vorgelegt. Das Konzept baut darauf auf, dass der kritischste Fall, der bei der Schachtanlage Asse II eintreten kann, ein starker Anstieg zutretenden Grundwassers ist. Deshalb sind die wichtigsten Elemente des Konzepts die Erhöhung der Pumpenleistung auf bis zu 500 m³ pro Tag und die entsprechende Anpassung des Lösungsmanagements. Ferner soll verhindert werden, dass die Zutrittswässer in Kontakt zu den radioaktiven Abfällen treten und damit kontaminiert werden. Hierzu dienen z.B. Drainagebohrungen, die Flüssigkeiten an den Einlagerungskammern vorbei leiten sollen. Schließlich gehört zum sicheren Betrieb auch die Vorbereitung von Maßnahmen, die ergriffen werden müssen, wenn die Grube trotz aller Bemühungen absäuft, also der Notfall eintritt.

Voraussetzung für die Durchführung solcher Maßnahmen ist allerdings die Feststellung, dass ein geordneter Betrieb nicht mehr gewährleistet werden kann (Notfall). Die Verantwortung für die Feststellung, dass ein Notfall vorliegt und dass ein sicherer Betrieb und eine geordnete Stilllegung nicht mehr durchgeführt werden kann, ist vom BfS als verantwortlichem Betreiber in Abstimmung mit den zuständigen Aufsichtsbehörden nach Berg- und Atomrecht zu treffen.

Die Notfallplanung folgt drei Grundprinzipien: Angesichts der Gefährdungssituation durch einen möglichen massiven Anstieg der Wasserzuflüsse gilt es,

- alle Möglichkeiten zu nutzen, um eine Erhöhung des Wasserzuflusses so lange wie möglich zu beherrschen,
- die erforderlichen Vorbereitungen zu treffen, um bei einer festgestellten Gefahr des Absaufens sofort handlungsfähig zu sein und
- nichts zu tun, was Präjudizien für die noch in Prüfung befindlichen Stilllegungsoptionen schafft.

Bisher liegen folgende Unterlagen vor, die verschiedene Möglichkeiten für den Notfall aufzeigen, aber noch keine anschließenden Festlegungen beinhalten:

- a) Strategische Optionen im Hinblick auf auslegungsüberschreitende Ereignisse in der Schachtanlage Asse II (in Bearbeitung),
- b) Notfallkonzept der Schachtanlage Asse II für einen verstärkten Salzlösungszutritt (Entwurf eines Maßnahmenkatalogs).

Tab. 1: Aufgaben des BfS bei der Stilllegung, im Rahmen der Gewährleistung des sicheren Betriebes und im Notfall

Stilllegung	Sicherer Betrieb	Notfall
Entwicklung von Bewertungskriterien	Verbesserung der bergmännischen Sicherheit	Durchführung der Notfallmaßnahmen
Vergleich der Optionen Rückholung, Umlagerung und Vollverfüllung	Verbesserung des Arbeitsschutzes	
Planfeststellungsverfahren für die gewählte Stilllegungsoption	Verbesserung der Auslegung der Anlage	
Umsetzung	Vorbereitung von Notfallmaßnahmen	

3 GESUNDHEITSMONITORING

3.1 HINTERGRUND

Derzeit liegen dem BfS keine belastbaren Erkenntnisse vor, dass Mängel beim Strahlenschutz bei den Beschäftigten in der Asse zu gesundheitlichen Gefährdungen geführt haben. Vereinzelt aufgetretene Krebserkrankungsfälle bei ehemaligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Schachtanlage Asse II haben das BfS dazu veranlasst, ein „Gesundheitsmonitoring Asse“ zu starten. Ziel ist es, das Ausmaß der Strahlenbelastung, der die Beschäftigten bei ihrer Arbeit auf der Schachtanlage Asse II ausgesetzt waren, zu erfassen und zu bewerten. Das BfS will damit auch herausfinden, ob Krebserkrankungen ehemaliger Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit ihrer Strahlenbelastung im Beruf zusammenhängen. Eine Erfassung von Erkrankungen bei Beschäftigten ist im Rahmen des Gesundheitsmonitoring Asse nicht geplant. Die wissenschaftliche Untersuchung eines Ursache-Wirkungs-Zusammenhangs ist nämlich wegen der relativ geringen Anzahl Beschäftigter aus methodischen Gründen nicht möglich. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Studien des BfS erlauben jedoch eine Bewertung des individuellen Gesundheitsrisikos, wenn das Ausmaß der Strahlenbelastung bekannt ist.

3.2 KONZEPT

In das Gesundheitsmonitoring Asse sollen alle Personen aufgenommen werden, die jemals (1967 bis heute) unter Tage bei der Schachtanlage Asse II bzw. beim Endlager Asse beschäftigt waren bzw. derzeit noch beschäftigt sind. Einbezogen werden auch Beschäftigte von Fremdfirmen und von wissenschaftlichen Institutionen, die für wissenschaftliche Untersuchungen in der Schachtanlage Asse II gearbeitet haben, sowie Personen, die während der Einlagerungszeit über Tage mit den radioaktiven Abfällen umgegangen sind. Nicht berücksichtigt werden Personen, die nur einmalig in die Schachtanlage Asse II eingefahren sind bzw. nur für sehr kurze Zeit dort beschäftigt waren.

Um die Strahlenbelastung der Beschäftigten zu ermitteln, werten Fachleute des BfS die vorhandenen Messdaten (Daten der amtlichen und betrieblichen Personendosimetrie, der Raumluftüberwachung und der Inkorporationsüberwachung) aus. Zudem werden Informationen über die konkreten Tätigkeiten der einzelnen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gesammelt, um die damit möglicherweise verbundene Strahlenbelastung zu ermitteln. Besonderes Augenmerk wird dabei auf Betriebsstörungen und Unfälle gelegt, die möglicherweise zu Kontaminationen von Beschäftigten geführt haben könnten. Fehlende Daten müssen gegebenenfalls rekonstruiert werden.

Eine wichtige Voraussetzung für das Zusammenstellen dieser Daten ist die Klärung datenschutzrechtlicher Fragen. Diesen wird im Rahmen des Gesundheitsmonitoring Asse in vollem Umfang Rechnung getragen. Der Betriebsrat der Asse-GmbH hat dem Gesundheitsmonitoring zugestimmt und wird in dessen Durchführung einbezogen.

3.3 STAND UND WEITERER ABLAUF

Die Planung des Gesundheitsmonitoring Asse begann im Januar 2009 nach der Übernahme der Schachtanlage Asse II durch das BfS. Die konkrete Arbeit wird durch die Projektgruppe Gesundheitsmonitoring Asse durchgeführt, die sich aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des BfS und der Asse-GmbH zusammensetzt. Einen ersten Arbeitsschritt stellte die Erarbeitung eines Datenschutzkonzeptes dar. Dieses wird derzeit vom Bundesbeauftragten für den Datenschutz und die Informationsfreiheit geprüft. Sobald die datenschutzrechtlichen Fragen vollständig geklärt sind, wird mit der Sammlung und Zusammenstellung der relevanten personen- und tätigkeitsbezogenen Daten begonnen.

Die vorhandenen Daten werden zunächst gesichtet und hinsichtlich ihrer Qualität und Vollständigkeit bewertet. Zur Überprüfung und Ergänzung der Daten sind stichprobenartige Befragungen der Beschäftigten geplant. Zusätzlich wird ein Kontaminationskataster erstellt, das es erlaubt, Kontaminationen, z. B. durch Unfälle, in die Ermittlung der Strahlenbelastung einzubeziehen. Ein Bericht über dieses Kataster wird in Kürze vorliegen.

Des Weiteren wird ein Berechnungsverfahren entwickelt werden, das es erlaubt, die individuelle Strahlenbelastung jeder einzelnen Mitarbeiterin und jedes einzelnen Mitarbeiters auf Basis der vorhandenen Informationen abzuschätzen. Nach Ermittlung der individuellen Strahlenbelastung erfolgt die Bewertung des damit verbundenen Gesundheitsrisikos.

Die Ergebnisse der Aufarbeitung und Auswertung der umfangreichen Datenmengen werden Ende 2010 vorliegen und in einem Abschlußbericht dokumentiert werden.

3.4 NUTZEN

Mit den Ergebnissen des Gesundheitsmonitoring will das BfS derzeit und ehemals beschäftigte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Schachanlage Asse II unterstützen, die befürchten, dass eine Erkrankung im Zusammenhang mit ihrer Tätigkeit in der Asse steht. Alle Beschäftigten der Schachanlage können nach Abschluss des Gesundheitsmonitoring ihre persönlichen Daten zur Strahlenbelastung und Risikobewertung vom BfS erhalten. Die gewonnenen Erkenntnisse können in berufsgenossenschaftlichen Verfahren zur Anerkennung von Berufskrankheiten verwendet werden. Das BfS wird die Untersuchungsergebnisse dazu verwenden, den Arbeits- und Strahlenschutz in der Asse weiter zu verbessern.

Informationen zum Gesundheitsmonitoring des BfS können im Internet unter <http://www.bfs.de/de/endlager/asse/sicherheit> abgerufen werden.

4 AKTENSITUATION

4.1 AKTENBESTAND

4.1.1 Unterlagen auf der Schachanlage Asse

Auf der Schachanlage Asse II in Remlingen sind umfangreiche Unterlagenbestände über den Betrieb der Anlage auf verschiedenste Räume verteilt. Weiterhin liegen dort Informationen in Form von Bohrkernen und Fotos vor.

Die Unterlagen sind teilweise in einem sehr schlechten Zustand. Zum Zeitpunkt der Betriebsübernahme durch das BfS gab es keine systematische Übersicht, wo wie viele Unterlagen welcher Thematik aufbewahrt werden. Die Einführung einer Kennzeichnungssystematik und eines Systems zur elektronischen Archivierung von Akten befand sich seit 2005 im Aufbau. Ein Aktenplan bestand zwar, wurde jedoch vielfach nicht eingehalten. Die Einhaltung der Standards hing offenbar im Wesentlichen vom Einsatz der jeweils tätigen Personen ab. Prozesse – z.B. zum Postlauf auf der Schachanlage – waren nicht oder nicht hinreichend standardisiert.

Es bestanden außerdem keine klar geregelten Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten für die Archivierung von Akten, anderen Unterlagen und Informationsträgern (Fotos, Bohrkern etc.). 2005 wurde ein zentrales Archiv auf der Anlage geschaffen, das aber offenbar nicht durchgängig genutzt wurde. Vor der Einrichtung des Archivs waren Unterlagen auch unter Tage auf der 490-m-Sohle aufbewahrt worden. Zahlreiche dort gelagerte Ordner wurden jedoch vernichtet, weil sie unbrauchbar geworden waren.

4.1.2 Unterlagen aus dem Bestand des HMGU in Neuherberg

Nach Angabe des HMGU hat hier ein Aktenplan über den Unterlagenbestand zur Asse nicht bestanden.

Ein Teil der Unterlagen aus dem Bestand des HMGU in Neuherberg zur Asse traf am 21.02.2009 in einem ungeordneten Zustand beim BfS ein. Nach Angaben des HMGU handelt es sich bei den übergebenen Akten „um Schriftgut der GSF, welches das ehemalige Institut für Tief Lagerung bzw. den Bereich der Schachanlage Asse II betrifft.“ Die an das BfS übergebenen Unterlagen hat das HMGU nach eigener Auskunft im selben Zustand von der ehemaligen GSF übernommen und nicht geordnet.

Neben diesem Teil des HMGU-Unterlagenbestandes gibt es Unterlagen des HMGU zur Asse, die am 20.02.2009 nicht übergeben wurden. Dies betrifft Unterlagen der Finanzabteilung (183 Ordner). Dabei handelt es sich nach Angabe des HMGU um buchhalterische Unterlagen, die für den baulichen Verwendungsnachweis vom HMGU noch benötigt werden. Ausweislich des Übergabeprotokolls sind dem HMGU neben den übergebenen sowie den erwähnten Unterlagen zu Verwendungsnachweisen „keine weiteren Unterlagen bekannt, die in seinem Räumlichkeiten lagern und das ehemalige Institut für Tief Lagerung oder die Schachanlage Asse II betreffen.“ Personalakten wurden für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter übergeben, die vom HMGU zur Asse-GmbH übergegangen sind. Personalakten von ehemaligen Beschäftigten wurden, da keine Einwilligung vorlag, aus Datenschutzgründen nicht übergeben. Auf der Schachanlage Asse II befinden sich jedoch noch Kopien, auch der früher beschäftigten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

4.1.3 Zustand der übergebenen HMGU-Unterlagen

Die übergebenen Unterlagen gliedern sich in 210 Ordner und 16 Hängemappen, die vom HMGU von 1-226 durchnummeriert wurden. Nach Auskunft des HMGU wurden die Unterlagen vor der Übergabe weder sortiert noch gesichtet und die Ordner lediglich so durchnummeriert, wie sie in den Regalen standen. Daraus ergibt

sich keine chronologische oder inhaltliche Systematik. Auch fehlen verschiedene Ordner und Dokumente. Im Folgenden werden hierfür Beispiele genannt:

Reihenfolge der Ordner

Der Ordner „Schriftwechsel mit Einlagerungsfirmen (schwachaktiver Müll) A-K“ ist als Band 55 eingeordnet, während der Ordner „Schriftwechsel mit Einlagerungsfirmen (schwachaktiver Müll) L-Z“ als Band 120 eingeordnet ist.

Reihenfolge/Zusammenstellung innerhalb von Ordnern

Vom Jahresbericht 1990 „Strahlenschutz- und Umgebungsüberwachung“ wurden nur einzelne ungeordnete Seiten übergeben.

Fehlende Ordner/Dokumente

Der Ordner „Asse Verfüllung III“ existiert – Ordner mit der Bezeichnung „Asse Verfüllung I“ oder „Asse Verfüllung II“ jedoch nicht.

Lücken innerhalb der Ordner

Sog. Ampelberichte aus dem „Projekt Langzeitsicherheit“ sind nur sehr lückenhaft dokumentiert. Übergeben wurden nur der 43. Ampelbericht (31.10.2005) und der 53. Ampelbericht (28.09.2006).

Aus den Jahren 2007 und 2008 sind vom HMGU nur wenige Dokumente übergeben worden. So fehlt z.B. der Schriftverkehr bezüglich der Erstellung des Statusberichtes 2008 des NMU sowie der Inventarberichte der GSF aus den Jahren 2002 und 2004 über das radioaktive und chemische/chemotoxische Inventar in den eingelagerten Abfällen der Asse. Schließlich befinden sich kaum Unterlagen zur Presse- und Öffentlichkeitsarbeit sowie zur Beantwortung parlamentarischer Anfragen in den übergebenen Unterlagen.

Der beschriebene Zustand der Unterlagen und das offensichtliche Fehlen zahlreicher Dokumente bzw. Ordner hat das BfS veranlasst, von dem Angebot des HMGU Gebrauch zu machen, das BfS bei der Auswertung der am 20.02.2009 übergebenen Unterlagen zu unterstützen. Im April 2009 hat bei einem Besuch des BfS im sog. Datenraum des HMGU in Neuherberg ein Gespräch stattgefunden, das dazu diente, Fragen zu klären. Offen blieben bislang folgende Fragen:

- Enthalten die Unterlagen Hinweise auf möglicherweise nicht in den Inventarberichten 2002 und 2004 erfasstes Inventar?
- Wo finden sich Unterlagen bezüglich Ein-/Umlagerungsunfällen (z.B. in den Jahren 1973 und 1980) und ggf. anderen Ereignissen, die mit Kontaminationen über oder unter Tage einhergingen?
- Enthalten die Unterlagen Hinweise zu durchgeführten Dekontaminationsarbeiten (Ort der Arbeiten, durchgeführte Maßnahmen, eingesetzte Mitarbeiter, Strahlenschutzvorgaben zur Gewährleistung des Arbeitsschutzes)?
- Welche Unterlagen befassen sich mit der Nicht-Einhaltung von Annahmebedingungen (Art der Abweichung, betroffene Gebinde, ggf. durchgeführte Neukonditionierung)?

4.1.4 Systematisierung der übernommenen Unterlagen durch das BfS

Seit dem Betriebsübergang auf das BfS werden jetzt Systematiken und Prozesse entworfen und teilweise bereits umgesetzt, mit denen die umfangreichen Unterlagen für das BfS nutzbar gemacht werden können. Für die Akten und anderen Informationsträger zum Endlager Asse II wurde eine einheitliche Kennzeichnungssystematik festgelegt, die von der Asse-GmbH nun – sukzessive auch rückwirkend – angewandt wird. Eine Übersicht der Aufbewahrungsorte von Akten und sonstiger Informationsträger wurde erstellt. Es wurde geprüft, ob und wann Akten oder sonstige Informationsträger die Anlage in der Vergangenheit verlassen haben oder vernichtet wurden. Im Ergebnis wird vom BfS eine vollständige

Rekonstruktion von Vernichtungen oder der Abgabe an Dritte für nicht möglich gehalten. Für die vom HMGU am 20.02.2009 abgegebenen Unterlagen wurde vom BfS ein Verzeichnis der Ordner erstellt.

Eine Verzahnung der Kennzeichnungssystematiken beim BfS und bei der Asse-GmbH ist erfolgt, um den Anforderungen atomrechtlicher Genehmigungsverfahren gerecht werden zu können.

Die Schachtanlage Asse II muss die Anforderungen einer kerntechnischen Anlage erfüllen. Die derzeit hinsichtlich der Dokumentation erarbeiteten Maßnahmen der Organisations-, Prozess- und Instrumentenentwicklung betreffen beispielsweise die nutzungsgerechte (Personal-) Ausstattung, örtliche Unterbringung und Strukturierung des Archivs der Asse-GmbH.

Der Abschluss der eigentlichen Sichtung und Kennzeichnung der vom HMGU übergebenen und der auf der Asse vorhandenen Unterlagen ist auf Grund des Zustandes und Umfangs derzeit noch nicht vorhersehbar. Zum Vergleich: Die Auswertung des geringeren und relativ geordneten Unterlagenbestandes im Zuge der Übernahme des Endlagers Morsleben nahm mehrere Jahre in Anspruch.

4.2 EINLAGERUNGSDATEN, ABFALLINVENTAR

Bereits im bergrechtlich geführten Stilllegungsverfahren wurde durch die Genehmigungsbehörde die Führung eines Langzeitsicherheitsnachweises gefordert. Um eine Datenbasis hierfür zu schaffen, sind im Auftrag des ehemaligen Betreibers Untersuchungen zum chemotoxischen und radiologischen Inventar der Asse erfolgt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen werden in den vom BfS veröffentlichten Berichten: „Bestimmung des Radionuklidinventars“ (GERSTMANN, MEYER & THOLEN 2002) und: „Bestimmung der chemischen und chemotoxischen Stoffe“ (BUCHHEIM, MEYER & THOLEN 2004) zusammengefasst. Beide Berichte basieren auf einer Datenbank (ASSEKAT), in der die Daten aus den vorliegenden Einlagerungsdokumenten auf der Schachtanlage Asse enthalten sind.

Im Rahmen der Statusprüfung des NMU im Sommer 2008 wurden durch den TÜV-Nord die Untersuchungsbefunde zum Inventar der Asse überprüft. Hierbei fand ein 100%iger Abgleich der Datenbank mit den Einlagerungsdokumenten der mittelradioaktiven Abfälle (MAW) statt. Die schwachradioaktiven Abfälle (LAW) wurden stichprobenartig untersucht. Bei dem Abgleich des TÜV-Nord sind wenige Übertragungs- und Eintragungsfehler in der Datenbank ASSEKAT festgestellt und korrigiert worden (NMU 2008a).

Bereits vor der Betriebsübernahme hatte das BfS im März 2007 vom BMU den Auftrag erhalten 33 Unterlagen zum Sicherheitsbericht des ehemaligen Betreibers zu prüfen. Zu diesen zählten auch die beiden o.a. Inventarberichte. Die Überprüfung sollte auf die Vollständigkeit und den Tiefgang der Unterlagen im Hinblick auf ein Planfeststellungsverfahren gemäß Atomgesetz erfolgen. Es wurde festgestellt, dass die in den Inventarberichten beschriebene Vorgehensweise und die Unterlagenausarbeitung für ein atomrechtliches Stilllegungsverfahren ausreichen würden (BfS 2007). Eine fachlich inhaltliche Prüfung der Berichte war nicht Bestandteil der Aufgabe.

Das BfS hat eigene gezielte Recherchen am Aktenbestand der Schachtanlage und Mitarbeiterbefragungen eingeleitet, um Sonderfragestellungen zum Abfallinventar zu beantworten. Grundlage für die Recherchen sind hierbei die Ergebnisse der o.a. Berichte und die in der Datenbank ASSEKAT erfassten Informationen sowie Originaldokumente (Fasskontrollbuch, Einlagerungsbegleitscheine, Schriftverkehr etc.). Hierbei werden u.a. Kenntnisse über nicht radioaktive z.T. chemotoxische Bestandteile (arsenhaltige Pflanzenschutzmittel), Sonderverpackungen, Bundeswehrrabfälle und radioaktive Tierkadaver gesammelt. Zudem wurden Recherchen zum Kernbrennstoffgehalt der Abfälle durchgeführt, die derzeit noch nicht endgültig abgeschlossen sind.

Da ein 100%iger Abgleich durch den TÜV-Nord im Sommer 2008 nur für die mittelradioaktiven Abfälle erfolgte, soll dieser auch für das schwachradioaktive Inventar erfolgen. Hierbei wird die Dokumentation der

Abfälle auf Vollständigkeit geprüft. Es besteht die Notwendigkeit eine nachvollziehbare und verständliche Programmbeschreibung und Dokumentation für die bestehende Datenbank zu erstellen.

Klärungsbedarf herrscht bei der Ermittlung des Tritiuminventars der Schachanlage. Dieses wurde zu einem frühen Zeitpunkt der Einlagerung der Abfälle niedriger als tatsächlich eingeschätzt, da die Möglichkeiten zur zuverlässigen Bestimmung von Tritium erst ab Mitte der 1970er Jahre ausgereift waren.

Hinweise auf hochradioaktive Abfälle, die in die öffentliche Diskussion eingebracht wurden, konnten bislang nicht bestätigt werden.

5 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

5.1 SITUATION BEI DER BETRIEBSÜBERNAHME

Der Öffentlichkeitsarbeit des HMGU ist es aus verschiedenen Gründen bis Ende 2008 nicht gelungen, die mit der Schachtanlage Asse verbundenen Probleme und Risiken glaubwürdig und transparent zu kommunizieren.

5.2 DIE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT DES BFS

Hauptziel der Öffentlichkeitsarbeit des BfS ist es, durch eine transparente und offene Kommunikation das verloren gegangene Vertrauen in der Bevölkerung zurückzugewinnen und die fachlichen Ergebnisse und Empfehlungen verständlich zu präsentieren. Die Bürgerinnen und Bürger werden umfassend und zeitnah über alle Ereignisse und Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Betrieb und der Stilllegung der Schachtanlage Asse II informiert. Probleme und Risiken werden offen benannt und umfassend und nachvollziehbar kommuniziert.

5.2.1 Informationsstelle „Info Asse“

Zeitgleich mit der Übernahme der Verantwortung für die Schachtanlage Asse hat das BfS die Informationsstelle „Info Asse“ in Remlingen eröffnet. Das ehemalige Steigerhaus in unmittelbarer Nähe der Schachtanlage bietet nun einen Ort der Information und Kommunikation für alle interessierten Bürgerinnen und Bürger.

Die „Info Asse“ ist Anlaufstelle für alle, die sich aus erster Hand über die Arbeiten im Endlager Asse informieren wollen. Zentrales Informationsmedium sind Computeranimationen, welche die aktuellen Problemstellungen anschaulich darstellen.

Sie verschaffen einen Einblick in die „Tiefe“ und werden bundesweit vom Rundfunk und von den Printmedien verwendet. Ein Befahrungsfilm zeigt die aktuelle Situation und Arbeiten unter Tage. Ergänzt werden diese Informationen durch Bildtafeln, ein dreidimensionales Modell der Schachtanlage über und unter Tage sowie eine allgemein verständliche Broschüre. Der Café- und Tagungsbereich steht auch für Gruppenveranstaltungen zur Verfügung. Dort haben die Besucherinnen und Besucher die Möglichkeit, sich auszutauschen und weiterführende Fragen direkt mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zu diskutieren.



Abb. 10: Medienraum der Informationsstelle „Info Asse“.

Die bisherige Resonanz auf die Informationsstelle ist gut. Seit Anfang Januar haben 2.000 Bürgerinnen und Bürger das Informationsangebot des BfS vor Ort wahrgenommen. Vor allem die von den Besuchern wahrgenommene „Sachlichkeit“ der Informationen wird immer wieder betont. Die durch die geographische Randlage erschwerte Erreichbarkeit der Infostelle soll durch eine zusätzliche mobile Informationsstelle ausgeglichen werden.

Auch zahlreiche Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens haben sich in der Informationsstelle über die aktuellen Entwicklungen im Endlager Asse informiert. Darunter waren Bundesumweltminister Sigmar Gabriel am 20.02.2009, eine Delegation von Mitgliedern des Umweltausschusses des Deutschen Bundestages am 25.05.2009 und der Parlamentarische Untersuchungsausschuss im niedersächsischen Landtag am 25.06.2009.



Abb. 11: Mitglieder des Umweltausschusses des Bundestages bei ihrer Befahrung der Schachanlage Asse.

Auf dem Tag der offenen Tür des BfS in Salzgitter am 06.06.2009 war die „Info Asse“ mit einem eigenen Stand vertreten. Das Interesse der Besucherinnen und Besucher in Salzgitter am Thema Endlager Asse war sehr groß.

5.2.2 Öffentliche Informationsveranstaltungen

Das BfS führt seit Januar 2009 in regelmäßigen Abständen öffentliche Informationsveranstaltungen durch, in der BfS-Expertinnen und Experten über aktuelle Themen im Zusammenhang mit dem Endlager Asse berichten und mit den Besuchern diskutieren. Bisher fanden im Landkreis Wolfenbüttel folgende Veranstaltungen statt.

Tab. 2: Informationsveranstaltungen des BfS im Landkreis Wolfenbüttel.

Datum	Ort	Thema	Teilnehmer/innen
12.02.2009	Schöppenstedt	Vorstellung des BfS als neuer Betreiber	150
26.03.2009	Info Asse, Remlingen	Management der Zutrittswässer	20
28.05.2009	Schachtanlage Asse, Remlingen	Grundwasser in der Asse	70
10.07.2009	Wolfenbüttel	Geschichte des Endlagers Asse II	300

Darüber hinaus haben Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des BfS im Rahmen der „aufsuchenden Öffentlichkeitsarbeit“ als Referenten und Diskussionsteilnehmer an zahlreichen Veranstaltungen in der Region teilgenommen. Auch Schul- und Volkshochschulbesuche wurden auf Einladung durchgeführt.

5.2.3 Befahrungen

Der ehemalige Betreiber hat im Sommer 2008 die Besucherbefahrungen in der Schachtanlage Asse eingestellt. Am 09.10.2008 veröffentlichte das BfS seine Empfehlungen für eine zukünftige Besucherregelung. Diese richten sich nach den Anforderungen eines effektiven Strahlenschutzes.

Seit dem 06.05.2009 sind die Voraussetzungen für Interessierte wieder gegeben an Befahrungen teilzunehmen.

Das BfS führte aus Schutzgründen zahlreiche Veränderungen für Besucherbefahrungen ein. Die Besuchergruppen sind auf maximal 20 Personen (bis 01.07.2009 fünf Personen) begrenzt. Jeder Besucher erhält ein direkt ablesbares Personendosimeter. Dies ermöglicht die unmittelbare Kontrolle der Strahlenbelastung. Vor der Ausfahrt erfolgt eine Kontaminationskontrolle am Hand-Fuß-Kleider-Monitor auf der 750-m-Sohle. Alle Messwerte werden dokumentiert. Schwangere und minderjährige Personen dürfen nicht in die Schachtanlage einfahren. Alle Besucher werden mit einem Sauerstoffseltretter und vollständiger Grubenkleidung ausgestattet.

Seit dem 06.05.2009 haben 40 Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit einer Befahrung der Schachtanlage Asse wahrgenommen.

5.2.4 Mediale Kommunikation

Das BfS nutzt alle gängigen Medien, um eine hohe Informationsreichweite sicherzustellen.

„Asse Einblicke“

Als wichtigstes Printmedium zur Information der Bevölkerung in der Region gibt das BfS etwa alle zwei Monate die Informationsschrift „Asse Einblicke“ heraus. Diese liegen in einer Auflage von ca. 130.000 Exemplaren der Lokalpresse bei.

Der Anspruch der „Asse Einblicke“ ist es, Fachinformationen in verständlicher und journalistisch aufbereiteter Form zu vermitteln. Die erste Ausgabe von bisher vier Ausgaben der „Asse Einblicke“ erschien zeitgleich mit der Eröffnung der „Info Asse“ im Januar 2009.

Neben Reportagen unabhängiger Journalisten, Interviews und redaktionellen Beiträgen zu aktuellen Entwicklungen enthält jede Ausgabe eine Infografik, die einen Aspekt der Asse-Problematik anschaulich visualisiert. Bisher wurden die Themen „Bergwerk“, „Zutrittswässer“, „Optionenvergleich“ und „eingelagertes Inventar“ behandelt. Die „Asse Einblicke“ können auch aus dem Internet (www.bfs.de) heruntergeladen werden.

Internet

Seit dem Beschluss der zuständigen Ministerien über den Betreiberwechsel vom 04.09.2008 hat das BfS auf seiner Internetseite (www.bfs.de) die Rubrik „Asse aktuell“ für die Schachanlage Asse eingerichtet. Seitdem wurde der Internetbereich zur Asse auf der Homepage des BfS kontinuierlich ausgebaut. Hier finden sich aktuelle und allgemeinverständliche Hintergrund- und Fachinformationen im Zusammenhang mit der Schachanlage Asse II. Die multimedialen Informationsangebote der „Info Asse“ sind auch auf der Internetseite des BfS verfügbar. Die Internetpräsenz des HMGU zur Asse wird unter der Adresse www.asse-archiv.de für die interessierte Öffentlichkeit weiterhin zur Verfügung gehalten.

Presse

Neben der tagesaktuellen Pressearbeit legt das BfS großen Wert darauf, Journalistinnen und Journalisten die Möglichkeit zu bieten, sich vor Ort selbst ein Bild über die aktuelle Situation in der Schachanlage Asse II zu machen. Zum Beispiel gab es eine Befahrung der Schachanlage mit 20 Mitgliedern der Landespressekonferenz Niedersachsen im Juni 2009.

5.3 WEITERE AKTIVITÄTEN DES BFS IN DER ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Das BfS wird seine Öffentlichkeitsarbeit aktiv weiterentwickeln. Im Vordergrund des öffentlichen Interesses stehen dabei die Information und Diskussion zum aktuellen Stand des Optionenvergleichs bzw. des Stilllegungsprozesses und dessen Langzeitsicherheit.

Das Angebot der Informationsstelle „Info Asse“ wird kontinuierlich weiter ausgebaut. Die variable Konzeption des Medienraums mit Computeranimationen erlaubt eine laufende Anpassung der präsentierten Inhalte. Neue Computeranimationen zum Optionenvergleich und zur Notfallplanung befinden sich in Vorbereitung.

Die öffentlichen Informationsveranstaltungen werden in regelmäßigen Abständen fortgesetzt. Dabei stehen aktuelle Themen im Zusammenhang mit der Schachanlage Asse II im Vordergrund.

Die „aufsuchende Öffentlichkeitsarbeit“ wird in den kommenden Monaten intensiviert. Zu Beginn des neuen Schuljahres erhielten alle Schulen in der Region das Angebot, Informationsveranstaltungen mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des BfS zum Thema Endlager Asse in ihren Schulen durchzuführen. Außerdem steht in Kürze eine mobile Infostelle zur Verfügung. Das „Info-Mobil“ wird es den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des BfS ermöglichen, bei unterschiedlichen Veranstaltungen in der Region vor Ort mit multimedialen und aktuellen Informationen präsent zu sein.

Grundpfeiler der Kommunikation bleiben auch weiterhin die Informationsschrift „Asse Einblicke“ und die Internetseite des BfS.

Ein eigener Internetbereich für das Endlager Asse II befindet sich derzeit in Vorbereitung.

6 STILLLEGUNGSPLANUNG

6.1 FRÜHERES SCHLIEßUNGSKONZEPT DES HMGU

Das vom HMGU beantragte Schließungskonzept sah die Verfüllung der Grubenbereiche unterhalb der 750-m-Sohle mit Salzgrusversatz sowie eine Resthohlraumverfüllung mit Sorelbeton und Flutung mit sog. Schutzfluid vor. Ergänzend hierzu war insbesondere in den Bereichen der Einlagerungskammern der Bau von Barrierebauwerken (Strömungsbarrieren) vorgesehen. Hierdurch sollten aus den Einlagerungskammern ausgepresste Lösungen im Grubengebäude gelenkt und der Schadstofftransport ausreichend verzögert werden. In den Einlagerungskammern selbst sollte, wo dies noch möglich ist, ein Magnesium- bzw. Brucit-Depot eingebracht werden, um durch bessere chemische Randbedingungen die Löslichkeit der Radionuklide in den Einlagerungskammern zu begrenzen.

Weiterer wesentlicher Bestandteil des Schließungskonzepts war die Einleitung eines sog. Schutzfluids (carnallitische Gleichgewichtslösung bzw. R-Lösung) in den verbleibenden Porenraum. Dadurch sollte ein weiterer Lösungszutritt in das Grubengebäude sowie die Auflösung anstehender Kalisalze verhindert werden. Ziel dieser Maßnahme war es, unkontrollierte Umlösungen der aufgeschlossenen Salzgesteine zu minimieren. Allerdings wurde bei der Einleitung des sog. Schutzfluids eine Zunahme der Kriechverformung des Salzes (sog. Feuchtekiechen) prognostiziert. Diese Verformungszunahme sollte durch die Einleitung von Druckluft in das Grubengebäude (pneumatischer Stützdruck) kompensiert werden. Nach Abschluss der Maßnahme sollten in beiden Schächten langzeitstabile Verschlussysteme errichtet werden.

Seitens der von den Ministerien eingesetzten Arbeitsgruppe Optionenvergleich (AGO, siehe Kap. 6.3) wurde in Bezug auf das Schließungskonzept des HMGU auf folgende Punkte hingewiesen (AGO 2008):

- Das komplexe Zusammenwirken der einzelnen Maßnahmen des Stilllegungskonzepts führt dazu, dass bei Funktionsausfall einzelner Bestandteile erhebliche Auswirkungen auf das gesamte Schließungskonzept zu erwarten sind.
- Das Vorliegen großer Mengen metastabiler Mineral-Vergesellschaftungen, die in Gegenwart von wässrigen Lösungen beliebiger Zusammensetzung reagieren und sowohl die Zusammensetzung der Lösung verändern als auch die betroffenen Gesteinspartien zersetzen und mechanisch schwächen können.
- Reaktionsketten zwischen der eingeleiteten R-Lösung und den Baustoffen (Sorelphasen, Portlandit, Brucit), den nicht-radioaktiven Komponenten – darunter auch chemotoxische – und den aufgeschlossenen Kalium- und Magnesiumsalzen werden nicht beachtet.
- Reaktionsabläufe zwischen möglichen gebildeten Gasen und Gasgemischen sowie chemische Konsequenzen einer hoch komprimierten Gasphase müssen berücksichtigt werden.
- Die vom Flutungsmedium ausgelöste Zunahme der Kriechverformung des Salzes (Feuchtekiechen) in Tragelementen müsste berücksichtigt werden.
- Die Auftriebskräfte in leichten Gebinden und die Bildung einer aufschwimmenden organischen Phase wären zu hinterfragen.

6.2 BETEILIGUNG DER ÖFFENTLICHKEIT

Eine Beteiligung der Öffentlichkeit ist bei dem vom BfS vorgesehenen Optionenvergleich an unterschiedlichen Stellen vorgesehen. Dies beginnt mit der Betrachtung alternativer Stilllegungsoptionen bis hin zur Diskussion der BfS-Entscheidung zum gewählten Stilllegungskonzept für das Endlager Asse.

Wichtige Institutionen im Verfahren sind die „Begleitgruppe Asse-II“ und die AGO. Die Begleitgruppe Asse-II bündelt die Interessen der Region: Ihr gehören insgesamt zwölf stimmberechtigte Mitglieder an, Vorsitzender

ist Herr Landrat Jörg Röhmann. In der AGO sind neben den Ministerien BMBF und BMU auch drei von der „Begleitgruppe Asse-II“ des Landkreises Wolfenbüttel ausgewählte Experten vertreten.

Am 04.05.2009 veröffentlichte das BfS sein Diskussionspapier zu den „Kriterien zur Bewertung von Stilllegungsoptionen für das Endlager für radioaktive Abfälle Asse“ (BfS 2009) im Internet und stellte es zur Diskussion. Rückmeldungen bzw. Stellungnahmen zu diesem Diskussionspapier liegen von der AGO und der Begleitgruppe vor.

Das Diskussionspapier wird entsprechend den bisher eingegangenen Empfehlungen fortgeschrieben, mit den zuständigen Stellen abgestimmt und in seiner Endfassung veröffentlicht.

Danach werden die vom BfS beauftragten Machbarkeits- und Auswirkungsstudien für die jeweils zur Diskussion stehenden Stilllegungsoptionen veröffentlicht. Ergänzend hierzu werden in einem ersten Schritt zu jeder Stilllegungsoption die Ergebnisse der Machbarkeitsstudien in öffentlichen Informationsveranstaltungen vorgestellt und mit den Bürgerinnen und Bürgern diskutiert.

In einem zweiten Schritt sollen die Kriterien auf die Stilllegungsoptionen angewendet und in den entsprechenden Beurteilungsfeldern zusammengefasst werden. Um den späteren Paarvergleich der Stilllegungsoptionen transparent zu machen, werden die BfS-Ergebnisse der Kriterienanwendung öffentlich vorgestellt und erläutert.

Außerdem ist vorgesehen, das Ergebnis des vom BfS vorgenommenen Optionenvergleichs im Internet zu veröffentlichen und ein Diskussionsforum einzurichten, in dem sich die Bürgerinnen und Bürger zu dem Entscheidungsvorschlag positionieren können.

Über aktuelle Entwicklungen erfolgen laufend Unterrichtungen über das Internet, die „Asse Einblicke“, die Presse sowie durch Veranstaltungen zu Themenschwerpunkten.

6.3 STILLLEGUNGSOPTIONEN

Die AGO hat sich in der ersten Phase ihrer Arbeiten damit auseinandergesetzt, welche Stilllegungsvarianten und –untervarianten vor dem Hintergrund der geologischen und gebirgsmechanischen Randbedingungen für das Endlager Asse grundsätzlich denkbar wären (AGO 2009). In der AGO sind neben den Ministerien BMBF und BMU drei von der „Begleitgruppe Asse-II“ des Landkreises Wolfenbüttel ausgewählte Experten vertreten. Als Ergebnis der Diskussionen in der AGO wurden die im Folgenden näher erläuterten Stilllegungsoptionen genannt (siehe Abb. 12):

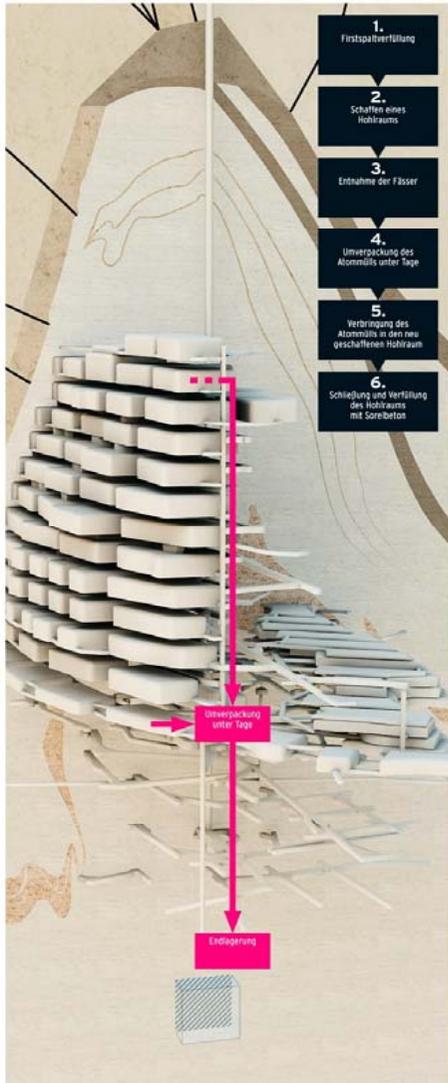
Option I: Schließung mit Verbleib der radioaktiven Abfälle am derzeitigen Ort

Diese Option ist dadurch gekennzeichnet, dass die radioaktiven Abfälle nicht geborgen werden, sondern in den Einlagerungskammern verbleiben. Die Varianten dieser Option unterscheiden sich allein danach, ob und welche Maßnahmen zur besseren Isolation der Abfälle und zur Verminderung der Mobilisierung und Ausbreitung der Schadstoffe umgesetzt werden.

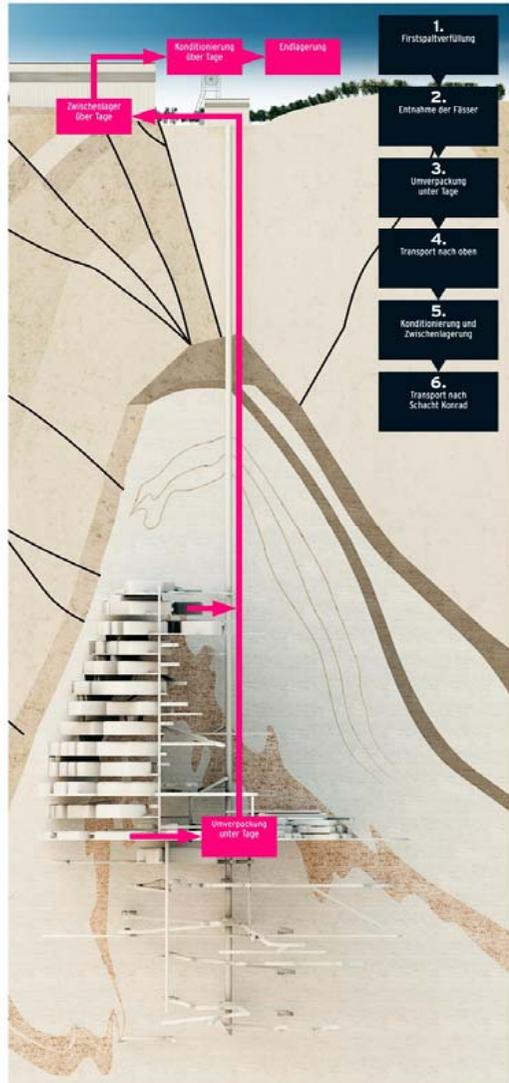
Option II: Rückholung der radioaktiven Abfälle

Kennzeichnend für diese Option ist die möglichst weitgehende Beseitigung des durch die eingelagerten radioaktiven Abfälle hervorgerufenen langfristigen, lokalen Gefährdungspotentials durch Rückholung von Abfallteilmengen oder aller Abfälle. Damit verbunden ist u.a. die Notwendigkeit der Behandlung (Konditionierung, Neuverpackung), der Zwischenlagerung, des Transports und schließlich der Endlagerung der rückgeholt Abfälle. Für den Fall, dass Teile der Abfälle im Endlager Asse II verbleiben, müssen Maßnahmen zur Gewährleistung der langfristigen Sicherheit für diese getroffen werden.

UMLAGERUNG



RÜCKHOLUNG



VOLLVERFÜLLUNG

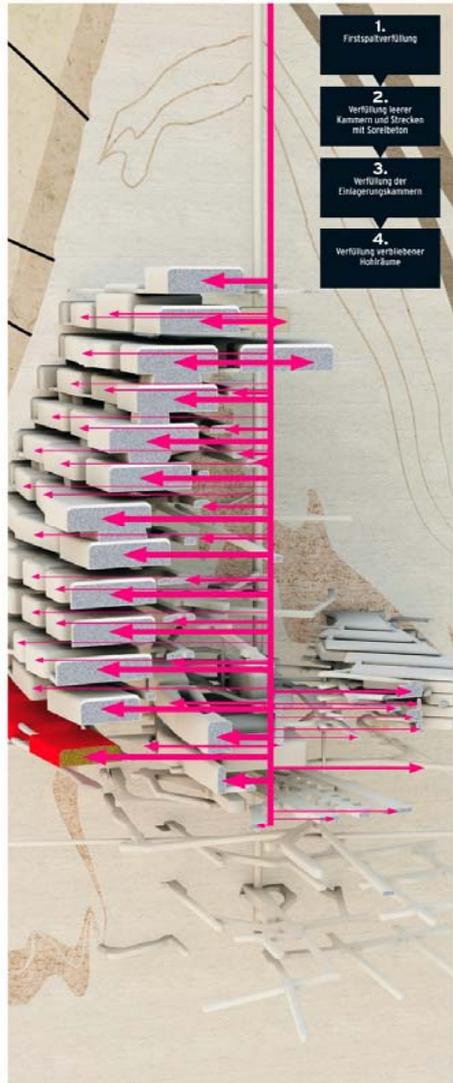


Abb. 12: Schematische Darstellung der Stilllegungsoptionen.

Option III: Interne Umlagerung der radioaktiven Abfälle in der Asse

Kern sämtlicher Varianten dieser Option ist die Umlagerung von in der Schachanlage Asse II eingelagerten Abfällen in neu zu errichtende Endlager Hohlräume innerhalb der Asse-Salzstruktur. Das Ziel dieser Option wäre die Bergung der Abfälle aus dem gefährdeten bestehenden Bergwerksteil und deren Umlagerung in neu anzulegende, langzeitsicher gegen Wasserzutritte abdichtbare Endlager Hohlräume. Hierzu sind neue Kammern bzw. ellipsenförmige Hohlräume (Kavernen) herzustellen. Diese müssten unterhalb des vorhandenen Grubengebäudes der Schachanlage Asse II im älteren Steinsalz Kern der Salzstruktur mit ausreichendem Sicherheitsabstand zur Salzstockgrenze und zu existierenden Hohlräumen liegen.

Erste Überlegungen gehen von der Erstellung von zwei Kavernen zwischen 1.100 m und 1.200 m Tiefe mit zusammen ca. 100.000 m³ Volumen aus. Da jede Endlager-Kaverne nur durch einen einzigen, ca. 350 m langen untertägigen Schacht (Blindschacht) zugänglich wäre, bestünde die grundsätzliche Möglichkeit die Kaverne gegenüber dem restlichen Grubengebäude gegen Wasserzutritte abzudichten.

In einem ersten Bewertungsschritt wurden von der AGO die zur Diskussion stehenden Stilllegungsoptionen bzw. deren Untervarianten qualitativ bewertet, um Optionen zu identifizieren, die in einem Optionenvergleich weiter zu betrachten sind. Die qualitative Bewertung orientierte sich an folgenden drei Beurteilungsfeldern:

- Wirksamkeit der Maßnahme im Hinblick auf die Langzeitsicherheit,
- Berücksichtigung der speziellen geologischen, geochemischen, bergbaulichen und gebirgsmechanischen Voraussetzungen und Randbedingungen,
- grundsätzliche technische Machbarkeit der Maßnahme.

Das Ergebnis der Bewertung durch die AGO führte zu zwei Kategorien von Stilllegungsoptionen:

Kategorie A: umfasst diejenigen Optionen, die nach gegenwärtigem Kenntnisstand aus Sicht der AGO weiter betrachtet und die in einem zweiten Bewertungsschritt vergleichend bewertet werden sollen.

Kategorie B: enthält die Optionen, die aus derzeitiger Sicht der AGO nicht zielführend sind und daher zurückgestellt werden.

Die AGO hat jeweilige Untervarianten bereits in einem ersten Schritt bewertet. Das bedeutet für den noch zu führenden Optionenvergleich, dass bereits diejenigen Varianten (Kategorie B) ausgeschlossen wurden, die aus Sicht der AGO nicht zielführend sind. In dem weiteren bzw. zweiten Bewertungsschritt werden daher nur die in Kategorie A eingestuften Varianten in die vergleichende Bewertung einbezogen. Gleichwohl ist ein Rückgriff auf die zurückgestellten Optionen möglich, wenn sich neue Erkenntnisse ergeben oder die vergleichende Bewertung zu keinem eindeutigen Ergebnis führt.

Zu den verbliebenen Varianten der Kategorie A werden für den nächsten Bewertungsschritt Machbarkeits- und Auswirkungsstudien angefertigt. Dabei ist es ausreichend, wenn man die einzelnen Varianten nach inhaltlicher Zugehörigkeit bündelt. Demnach verbleiben gemäß AGO drei wesentliche Aufgaben für den Optionenvergleich:

- Prüfung der Machbarkeit/Auswirkung der Vollverfüllung,
- Prüfung der Machbarkeit/Auswirkung der Rückholung der schwachradioaktiven Abfälle (eine Machbarkeitsstudie zur Rückholung der mittelradioaktiven Abfälle liegt schon vor),
- Prüfung der Machbarkeit/Auswirkung der internen Umlagerung aller Abfälle.

Die entsprechenden Studien/Betrachtungen wurden im Frühjahr 2009 vom BfS beauftragt und werden zeitnah nach der Festlegung der Bewertungskriterien veröffentlicht. Dieser sehr enge Zeitrahmen ist durch die besonderen Randbedingungen (Risiko eines kurzfristig möglichen und unbeherrschbaren Lösungszutritts) und die gesetzliche Vorgabe einer unverzüglichen Stilllegung des Endlagers Asse begründet. Vollständige Sicherheitsanalysen würden üblicherweise einen Zeitraum von mehreren Jahren benötigen. Aufgrund dieses Umstands werden für den Optionenvergleich nur begrenzte Informationen zur

Verfügung stehen. Dies ist bei der Auswahl und Festlegung der Kriterien bzw. der Bewertungsmaßstäbe und –größen zu berücksichtigen.

6.4 KRITERIEN FÜR EINEN OPTIONENVERGLEICH

Die Bewertung der Stilllegungsoptionen für das Endlager Asse soll auf der Grundlage des vom BfS verfassten Berichts „Kriterien zur Bewertung von Stilllegungsoptionen für das Endlager für radioaktive Abfälle Asse“ vom 27.04.2009 erfolgen (BfS 2009). In diesem ersten Diskussionspapier werden neben einem Vorschlag für ein Bewertungsverfahren auch Kriterien zur Diskussion gestellt, die für den Optionenvergleich angewendet werden sollen. Wichtig hierbei ist, dass sowohl das Bewertungsverfahren als auch die Bewertungskriterien festgelegt werden, bevor die Ergebnisse der vom BfS beauftragten Machbarkeits- und Auswirkungsstudien zu den Stilllegungsoptionen vorliegen.

Entsprechend dem BfS-Vorschlag können die Kriterien verschiedenen Beurteilungsfeldern zugeordnet werden, welche die jeweiligen Kriterien sachlich zusammenfassen und damit Doppelbewertungen vermeiden. Darüber hinaus wird durch die Zusammenfassung der Kriterien in Beurteilungsfelder der Kriterienvergleich insgesamt übersichtlicher und kann einfacher, d.h. transparenter, nachvollzogen werden.

Nach der ersten Überarbeitung des Diskussionspapiers vom 27.04.2009 stellt sich die aktuelle Kriterienliste wie folgt dar:

Tab. 3: Beurteilungsfelder und Bewertungskriterien.

Beurteilungsfeld	Kriterium
Sicherheit in der Betriebsphase	Radiologische Auswirkungen des bestimmungsgemäßen Betriebes
	Anfälligkeit bei Störfällen
	Auswirkungen möglicher Eingriffe von außen
Umweltauswirkungen bei unkontrollierbarem Lösungszutritt	Radiologische Auswirkungen bei unkontrollierbarem Lösungszutritt
	Chemotoxische Auswirkungen bei unkontrollierbarem Lösungszutritt
	Einhaltung bergbaulicher Schutzziele
	Wechselwirkungen mit Notfallmaßnahmen
Vorläufige Langzeitsicherheitseinschätzungen	Radiologische Konsequenzen
	Chemotoxische Konsequenzen
	Konsequenzen menschlichen Eindringens in das Endlager
	Passives oder aktives Sicherheitssystem
	Robustheit der Stilllegungsoption
	Nachweis der radiologischen Langzeitsicherheit
	Einhaltung bergbaulicher Schutzziele
Machbarkeit	Technische Umsetzbarkeit
	Rechtlicher Rahmen
	Sonstige Umweltauswirkungen
Zeitbedarf	im Rahmen einer Gefahrenabwehrmaßnahme
	bei vorausgehendem Planfeststellungsverfahren

Im Vergleich zur ersten Kriterienliste (Diskussionspapier vom 27.04.2009) enthält die aktuelle Liste keine Unterkriterien mehr und verzichtet auf das Kriterium „Akzeptanz“. Der Verzicht auf Akzeptanz als Kriterium ist ausschließlich dadurch begründet, dass es keinen Bewertungsmaßstab für Akzeptanz gibt und dass der gesamte Prozess des Optionenvergleichs für eine möglichst breite Akzeptanz sorgen muss. Akzeptanz kann nur durch eine transparente, nachvollziehbare und öffentliche Diskussion der Stilllegungsoptionen sowie des Optionenvergleichs hergestellt werden. Dieses Ziel wird vom BfS verfolgt.

6.5 OPTIONENVERGLEICH

Der vorgesehene Optionenvergleich wird anhand von Machbarkeitsstudien, Sicherheitsbewertungen und Langzeitsicherheitseinschätzungen zu den jeweiligen Stilllegungsoptionen durchgeführt. Ziel ist die Auswahl der bestmöglichen Stilllegungsoption für das Endlager Asse.

Um die notwendige Akzeptanz für den Entscheidungsprozess und für das Ergebnis zu erreichen, muss die vergleichende Bewertung der Optionen folgende grundlegende Voraussetzungen erfüllen:

- Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen (verständliche Darstellung und Begründung der Ergebnisse der einzelnen aufeinander folgenden Bewertungsschritte),
- Transparenz (vollständige und zeitnahe Veröffentlichung aller Bewertungsschritte),
- Plausibilität (Erfordernis der sachlichen Richtigkeit und Glaubwürdigkeit).

Der Optionenvergleich soll nach dem Verfahren der verbal-argumentativen Bewertung erfolgen. Dieses Verfahren ist am besten für eine vergleichende Bewertung der zur Diskussion stehenden Stilllegungsoptionen geeignet und erfüllt die o. g. Anforderungen. Bei dem verbal-argumentativen Verfahren werden die einzelnen Kriterien zunächst einzeln für die verschiedenen Optionen geprüft und verbal-argumentativ in einem Paarvergleich gegeneinander abgewogen. Durch den Paarvergleich wird dargelegt, warum Optionen besser, gleich oder schlechter als die Vergleichsoptionen sind.

Diese Methode bietet den Vorteil, dass die Argumentationsketten, die zu einer Bewertung führen, nachvollziehbar dargestellt werden. Mathematische Methoden, die auf skalierbaren Größen aufbauen, haben den Nachteil, dass durch Gewichtungsfaktoren oder Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen Wertungen einfließen, ohne dass diese für einen Außenstehenden nachvollziehbar sind. Auch das Problem der Aggregation von nichtunabhängigen Kriterien wird bei der verbal-argumentativen Methode vermieden.

Bei der verbal-argumentativen Bewertung der Stilllegungsoptionen werden die jeweiligen Kriterien einzeln gegeneinander abgewogen. Dabei muss deutlich bleiben, welche Abwägungen vorgenommen worden sind und mit welcher Gewichtung diese einfließen. Durch die verbal-argumentative Rangfolgenbildung ist der Bewertungsprozess nachvollziehbar. Andere Gewichtungen einzelner Kriterien können von Externen im Hinblick auf ihren Einfluss auf das Gesamtergebnis geprüft werden. Sollten sich hieraus andere Ergebnisse ergeben, bietet dies die Grundlage einer gesellschaftlichen Diskussion. Als Ergebnis des Optionenvergleichs wird das BfS am Ende des Jahres einen Bewertungsvorschlag für die Stilllegung des Endlagers Asse veröffentlichen.

LITERATURVERZEICHNIS

- AGO (2008): Stellungnahme zum Bericht des Helmholtz Zentrum München: „Entwicklung und Beschreibung des Konzepts zur Schließung der Schachanlage Asse“. – Bericht der Arbeitsgruppe Optionenvergleich, 29.09.2008, unveröff.
- AGO (2009): Bewertung von Optionen zur Verbesserung der Sicherheitssituation im Rahmen der Stilllegung der Schachanlage Asse II – Abschlussbericht der AGO-Phase-1 (2008). – Arbeitsgruppe Optionenvergleich, Salzgitter, 12.02.2008.
- BfS (2007): Prüfung von Unterlagen zur Schließung der Schachanlage Asse II im Hinblick auf die Anforderungen eines atomrechtlichen Planfeststellungsverfahrens. – Fachbereich Sicherheit nuklearer Entsorgung, Salzgitter, 26.09.2007.
- BfS (2009): Kriterien zur Bewertung von Stilllegungsoptionen für das Endlager für radioaktive Abfälle Asse. – Diskussionspapier. Salzgitter, 27.04.2009.
- BUCHHEIM, B., MEYER, H. & THOLEN, M. (2004): Bestimmung des Inventars an chemischen und chemotoxischen Stoffen in den eingelagerten radioaktiven Abfällen der Schachanlage Asse. – Abschlussbericht, GSF – Forschungszentrum GmbH, März 2004.
- CDM (2008): Konzeptstudie zur Erhöhung der Versatzsteifigkeit der mit Salzgrus verfüllten Kammern der Südwestflanke der Schachanlage Asse II. – CDM Consult GmbH Bochum, Glabisch, Jordan, Kisse, Kroll, Raabe, Trapp, Bochum, 12.09.2008, unveröff.
- GERSTMANN, U., MEYER, H. & THOLEN, M. (2002): Bestimmung des nuklidspezifischen Aktivitätsinventars der Schachanlage Asse. – Abschlussbericht, GSF, Auftrags-Nr. 31/179 294/99, FE Nr. 76277 – GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, August 2002.
- KAMLOT, P. (2009): Stellungnahme zur gebirgsmechanischen Beanspruchung des Abschlussbauwerkes der Einlagerungskammer 4 auf der 750-m-Sohle bei einer dynamischen Luftdruckbelastung infolge eines Firstfalls. – IfG Leipzig, Januar 2009.
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDTAG (2006): Verfahren zur endgültigen Schließung der Asse II. – Vermerk, Gesetzgebungs- und Beratungsdienst, Az. 5642, Hannover, 14.03.2006.
- NMU (2008a): Statusbericht des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz über die Schachanlage Asse II. – Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, Hannover, 01.09.2008.
- NMU (2008b): Zweiter Statusbericht des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz über die Schachanlage Asse II. – Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, Hannover, 31.12.2008.

GLOSSAR

Abbau:	Planmäßig bergmännisch hergestellter Hohlraum in dem keine radioaktiven Abfälle eingelagert sind.
Abfall, radioaktiver:	Radioaktive Stoffe im Sinne des § 2 Abs. 1 AtG, die nach § 9a AtG geordnet beseitigt werden müssen.
Abfallgebinde:	Endzulagernde Einheit aus Abfallprodukt und Abfallbehälter.
Abfallprodukt:	Verarbeiteter radioaktiver Abfall ohne Verpackung oder unverarbeiteter radioaktiver Abfall in einem Behälter verpackt.
Abschalungen:	Schalenförmig von der Hohlraumkontur eines Grubenhohlraums abgelöstes Gestein, wird beim Berauben entfernt.
Abwetter:	Wetterstrom hinter einem untertägigen Betriebspunkt bis zur Abgabe in die Umgebung an der Tagesoberfläche.
Aerosole:	Gase mit festen oder flüssigen Schwebeteilchen. Der überwiegende Teil der natürlichen und künstlichen Radionuklide der Luft ist an Aerosole gebunden.
Aktivität:	Aktivität ist die Anzahl der pro Zeiteinheit in einem radioaktiven Stoff auftretenden Kernumwandlungen. Die Maßeinheit der Aktivität ist das Becquerel (Kurzzeichen: Bq), mit der die Anzahl der radioaktiven Kernumwandlungen pro Sekunde angegeben wird. Da die Radionuklide in Stoffmengen unterschiedlicher Konfiguration enthalten sein können, wird die Aktivitätsangabe auch häufig auf diese bezogen, z.B. Becquerel pro Gramm (Bq/g) in Feststoffen, Becquerel pro Liter (Bq/l) in Flüssigkeiten oder Becquerel pro Kubikmeter (Bq/m ³) in Luft. Die alleinige Angabe der Aktivität ohne Kenntnis des Radionuklids lässt keine Aussage über die Strahlenexposition zu.
Äquivalentdosis:	Produkt aus der Energiedosis (absorbierte Dosis) im ICRU-Weichteilgewebe und dem Qualitätsfaktor der Veröffentlichung Nr. 51 der International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU report 51, ICRU Publications, 7910 Woodmont Avenue, Suite 800, Bethesda, Maryland 20814, U.S.A.). Beim Vorliegen mehrerer Strahlungsarten und -energien ist die gesamte Äquivalentdosis die Summe ihrer ermittelten Einzelbeiträge.
Auffahren:	Herstellung einer horizontalen oder geneigten Strecke oder eines anderen Grubenbaus.
Aufwältigen:	Wiederherstellung vorhandener, aber verbrochener oder versetzter Grubenbaue.
Ausfällung:	Abscheiden eines gelösten Stoffes aus einer Lösung.
Auslegung:	Umsetzung von sicherheitstechnischen Anforderungen, bei deren Einhaltung die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb einer kerntechnischen Anlage getroffen ist (§ 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG), um die im AtG und in der StrlSchV festgelegten und in

Sicherheitskriterien und Leitlinien konkretisierten Schutzziele zu erreichen.

Auslegungsüberschreitendes Ereignis:

Auslegungsüberschreitende Ereignisabläufe sind solche Abläufe, die sich aus in der Auslegung der kerntechnischen Anlage nicht mehr zu berücksichtigenden System- oder Komponentenausfällen entwickeln können.

Im Rahmen der Erfüllung des § 3 der Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 AtG (Atomrechtliche Verfahrensverordnung - AtVfV) wird eine Darlegung der zur Erfüllung der nach § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG vorgesehenen Vorsorgemaßnahmen, einschließlich einer Erläuterung der zum Ausschluss oder zur Begrenzung von Auswirkungen auslegungsüberschreitender Ereignisabläufe vorgesehenen Maßnahmen und deren Aufgaben verlangt. Diese Maßnahmen werden im Notfallhandbuch dargestellt.

Ausrauben:

Ein- und Ausbauten aus einem stillgelegten Bergwerk entfernen.

Barriereintegrität:

Unverletzter Zustand der Barrieren, bei dem diese ihre Funktion erfüllen.

Barrieren:

Geologische Gegebenheiten oder technische bzw. geotechnische Maßnahmen zur Behinderung oder Verhinderung der Freisetzung von Schadstoffen aus den Abfällen in die Biosphäre.

Becquerel:

Das Becquerel (Kurzzeichen: Bq) ist die Maßeinheit der „Aktivität“ eines radioaktiven Stoffes und gibt an, wie viele Kernzerfälle pro Sekunde stattfinden.

Berauben:

Entfernen von losem Gestein von Decke (Firste) und Stößen (seitliche Begrenzung eines Grubenbaus), um die Gefährdung durch Steinfall zu vermeiden.

Betrieb, bestimmungsgemäßer:

Betriebsvorgänge, für die die Anlage bei funktionsfähigem Zustand der Systeme (ungestörter Zustand) bestimmt und geeignet ist (Normalbetrieb); auch Betriebsvorgänge, die bei Fehlfunktionen von Anlagenteilen oder Systemen (gestörter Zustand) ablaufen, soweit hierbei einer Fortführung des Betriebs sicherheitstechnische Gründe nicht entgegenstehen (anormaler Betrieb); Instandhaltungsvorgänge (Inspektion, Wartung, Instandsetzung).

Bewetterung, Wetter:

Versorgung der Grubenbaue mit frischer Luft.

Biosphäre:

Griechisch bios-spharia (= Leben-Kugel); der von Lebewesen besiedelte Teil der Erde.

Blindschacht:

Vertikaler Grubenbau (Schacht), der nicht in Verbindung mit der Oberfläche steht.

Brucit:

Magnesiumhaltiges Mineral, das im Magnesium-Depot enthalten ist, $Mg(OH)_2$.

Carnallit:

Leicht lösliches, wasserhaltiges Salzmineral ($KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$).

Carnallitit:

Salzgestein, das aus Carnallit, Steinsalz und anderen Salzmineralien besteht; Bestandteile sind Bischofit ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$), Carnallit ($KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$), Kieserit ($MgSO_4 \cdot H_2O$), Steinsalz (NaCl), Anhydrit

(CaSO₄).

Deckgebirge:	Gesamtheit der anstehenden Schichten im Hangenden (Gestein oberhalb einer betrachteten Gesteinschicht) des Salzsattels Asse bis zur Tagesoberfläche (Post Zechstein).
Dosimeter:	Personendosimeter; ein Messgerät zur Bestimmung der individuellen Strahlenbelastung (Exposition) durch ionisierende Strahlung oder elektromagnetische Felder.
Dosis, effektive:	Kurzbezeichnung für die effektive Äquivalentdosis; dient der Ermittlung der Strahlenexposition des Menschen; dabei werden unterschiedliche Arten ionisierender Strahlung und die Belastung einzelner Organe berücksichtigt; Maßeinheit = Sievert (Sv).
Dosis:	Strahlenenergie, die bei der Wechselwirkung einer ionisierenden Strahlung mit Materie an diese abgegeben wird. Die Strahlungsarten unterscheiden sich durch ihre biologische Wirksamkeit. Um dieser verschiedenen Wirksamkeit Rechnung zu tragen, multipliziert man die Energiedosis mit einem Strahlungswichtungsfaktor und erhält so ein neues Maß für die Dosis, die man als Äquivalentdosis (Röntgenäquivalent) für den Menschen bezeichnet. Maßeinheit: 1 Sv (Sievert) = 1 J (Joule)/kg.
Einlagerungskammer:	Planmäßig bergmännisch hergestellter Hohlraum in den radioaktive Abfälle eingelagert sind.
Endlagerung:	Wartungsfreie, zeitlich unbefristete und sichere Beseitigung von radioaktivem Abfall ohne beabsichtigte Rückholbarkeit.
Feuchtekiechen:	Beschleunigung des normalen plastischen Verformungsverhaltens (Kriechen) von Salzgestein bei Auftreten von Feuchtigkeit.
Firste:	Obere Grenzfläche (Decke) eines Grubenbaus.
Firstspaltverfüllung:	Auffüllen von Resthohlräumen zwischen den Decken (Firsten) der Abbaue (Hohlraum, in dem keine radioaktiven Abfälle eingelagert sind) und dem eingebrachten Salzversatz.
Freimessen:	Radioaktive Abfälle werden freigemessen, wenn ihre Radioaktivität so gering ist, dass sie anderen Abfallbereichen zugerechnet und dann entsprechend behandelt bzw. deponiert werden können.
Freisetzung:	Das Entweichen radioaktiver Stoffe aus den vorgesehenen Umschließungen in die Anlage oder Umgebung.
Gebirgsmechanik:	Lehre vom mechanischen Verhalten des Gebirges bei tektonischen/technischen Krafteinwirkungen oder Verformungen.
Grenzwert:	Höchstwert, der nicht überschritten werden darf.
Hangendes:	Gestein oberhalb einer betrachteten Gesteinsschicht.
Haufwerk:	Aus dem Gebirgsverband herausgelöstes Gestein.
Individualdosis:	Individuelles Maß für die Strahlenexposition von Einzelpersonen durch ionisierende Strahlung.

Inkorporation:	Allgemein: Aufnahme in den Körper; speziell: Aufnahme radioaktiver Stoffe in den menschlichen Körper.
Kalisalz:	Gestein oder Bergbauprodukt aus verschiedenen Salzmineralien mit einem hohen Anteil an Kaliumverbindungen.
Kaverne:	Lateinisch caverna (= Höhle); ellipsenförmiger unterirdischer Hohlraum.
Kompaktion:	Lateinisch com-pangere (= zusammen-festmachen); Verdichtung/Verfestigung von Material durch Druck.
Konditionierung:	Unter Konditionierung versteht man die zwischen- und/oder endlagergerechte Behandlung und Verpackung von radioaktiven Abfällen. Die wichtigsten Teilbereiche der Konditionierung sind die Verfestigung flüssiger Abfälle und die handhabungsgerechte Verpackung unter Berücksichtigung des erforderlichen Strahlenschutzes für die später mit der Handhabung noch beschäftigten Mitarbeiter in den Zwischen- und Endlagern.
Kontamination, radioaktiv:	Verunreinigung von Arbeitsflächen, Geräten, Räumen, Wasser, Luft usw. durch radioaktive Stoffe.
Kontrollbereich:	Bereiche, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 6 mSv oder höhere Organdosen als 45 mSv für die Augenlinse oder 150 mSv für die Haut, die Hände, die Unterarme, die Füße und Knöchel erhalten können.
Konvergenz:	Lateinisch con-vergere (= sich zueinander neigen); natürlicher Prozess der Volumenreduzierung von untertägigen Hohlräumen infolge Verformung bzw. Auflockerung auf Grund des Gebirgsdrucks.
KTA-Regel 1202:	Sicherheitstechnische Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA) zu Anforderungen an das Prüfhandbuch. Diese Regel ist auf Inhalt, Aufbau, Gestaltung und Erstellung der Prüfliste und der darin aufgeführten Prüfanweisungen, gemeinsam zusammengefasst im Prüfhandbuch, eines ortsfesten Kernkraftwerks anzuwenden. Sie gilt für alle wiederkehrenden Prüfungen an den im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren festgelegten sicherheitstechnisch wichtigen Systemen und deren Komponenten sowie Einrichtungen.
Langzeitsicherheitsnachweis:	Nachweis zum langfristig sicheren Abschluss von Abfällen von der Biosphäre.
Löser:	Gesteinbrocken, die sich von der Decke eines Grubenbaues ablösen und herunterfallen können (Löserfall) oder bereits herabgefallen sind.
Lösungskataster:	Datenbank, in der alle Lokalitäten mit Zutritts- oder Standlösungen der Schachanlage Asse II erfasst und dokumentiert werden. Dabei handelt es sich um Tropfstellen, Feuchtstellen, Sümpfe, Bohrungen etc.
Luftporenvolumen:	Anteil der mit Luft gefüllten Hohlräume in einem Material.
Magnesiumchlorid:	Magnesiumsalz, chemische Formel $MgCl_2$.
Magnesium-Depot:	Brucit-haltiges ($Mg(OH)_2$) Material, das die Entwicklung des chemischen Milieus in den Einlagerungsbereichen günstig beeinflusst.

Mittelradioaktive Abfälle:	Radioaktive Abfälle, die bei ihrer Handhabung einer zusätzlichen Abschirmung der Behälter bedürfen.
Nebengebirge:	Gesteinsschichten, die sich seitlich außerhalb der Salzstruktur befinden.
Nuklid:	Atome bestehen aus Kern und Hülle; die Bestandteile des Kernes – Neutronen und Protonen – werden als Nukleonen bezeichnet; Kerne mit unterschiedlicher Anzahl von Protonen und Neutronen ergeben die Atomarten, die als Nuklide bezeichnet werden.
Ortsdosis:	Äquivalentdosis für Weichteilgewebe, gemessen an einem bestimmten Ort.
Pfeiler:	Stützelement (stehen bleibener Lagerstättenteil) zwischen Hohlräumen in einem Bergwerk.
Portlandit:	Mineral ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), Calciumhydroxid.
Radionuklid:	Ein Radionuklid ist ein instabiles Nuklid, das spontan ohne äußere Einwirkung unter Aussendung energiereicher (ionisierender) Strahlung in ein anderes Nuklid zerfällt.
Radionuklidinventar:	Radionuklide und entsprechende Aktivitäten, die z.B. in einem Abfallgebäude (endzulagernde Einheit aus Abfallprodukt und Abfallbehälter) oder in einer Einlagerungskammer enthalten sind.
Radon-222:	Radon-222 ist ein natürliches Zerfallsprodukt aus der Uran-Radium-Reihe, das überall auf der Erde vorhanden ist und wesentlich zur natürlichen Umweltradioaktivität beiträgt. Es ist ein Edelgas, das farb-, geruchs- und geschmacklos ist, sich nicht bindet und über Risse und Spalten aus dem Erdreich in die Atemluft entweicht. Durch weiteren Zerfall entstehen wiederum radioaktive Folgeprodukte, die über die Atemwege in die Lunge gelangen und dort u.a. Alpha-Strahlung aussenden. Diese kann die Zellen der Lunge schädigen. Diese Schäden können die Entstehung von Krebserkrankungen begünstigen.
R-Lösung:	Salinare Lösung (wässrige Lösung mit unterschiedlicher Salzkonzentration) mit einer Zusammensetzung am Punkt R der 25°C Isotherme des quinären Systems.
Salinare Lösungen:	Wässrige Lösungen mit unterschiedlicher Salzkonzentration.
Salzgrus:	Feinkörniges Salzgesteinsmaterial.
Schutzfluid:	Salzlösung, die mit Halit, Carnallit, Kieserit und Kainit gesättigt ist (entspricht Lösung am Punkt R im quinären System) und deshalb kein Lösevermögen gegenüber diesen Salzen besitzt. Somit wird das Salzgestein vor Zersetzung durch andere Lösungen geschützt.
Schutzziele:	Schützenswerte Ziele in Rechtsvorschriften.
Schwachradioaktive Abfälle:	Radioaktive Abfälle, die bei ihrer Handhabung keiner zusätzlichen Abschirmung der Behälter bedürfen.
Schwebe:	Horizontale Gebirgsschicht, die zwei übereinander angeordnete Grubenbaue eines Bergwerks voneinander trennt.

Sicherheitsüberprüfung/-analyse:	Im Rahmen einer Sicherheitsüberprüfung/-analyse werden mit Hilfe von Berechnungen und Untersuchungen mögliche radiologische Auswirkungen eines Endlagers im bestimmungsgemäßen Betrieb, in der Nachbetriebsphase und bei Störfällen abgeschätzt und überprüft.
Sievert:	SI-Einheit der Äquivalentdosis und der effektiven Dosis 1 Sievert (Sv) = 100 Rem, 1 Sievert = 1 000 Millisievert (mSv) = 1 000 000 Mikrosievert (µSv).
Sohle:	Gesamtheit der annähernd in einem Niveau aufgefahrenen Grubenbaue; auch untere Grenzfläche eines Grubenbaus.
Sorelbeton:	Baustoff, erzeugt durch Mischen von Magnesiumoxid, feinkörnigem Steinsalzgrus und Magnesiumchloridlösung.
Steinsalz:	Salzmineral, auch Halit genannt, chemische Formel NaCl.
Steinsalz-Barriere:	Salzgestein zwischen Grubengebäude und wasserführendem Deckgebirge.
Störfall:	Ereignisablauf, bei dessen Eintreten der Betrieb der Anlage oder die Tätigkeit aus sicherheitstechnischen Gründen nicht fortgeführt werden kann und für den die Anlage auszulegen ist oder für den bei der Tätigkeit vorsorglich Schutzvorkehrungen vorzusehen sind.
Strahlenexposition:	Lateinisch ex-ponere (= hinaus-setzen); bezeichnet im Allgemeinen die Einwirkung von Strahlung auf den menschlichen Körper. Im Strahlenschutz wird beim Umgang mit oder bei der Anwendung von radioaktiven Stoffen die Einwirkung ionisierender Strahlung betrachtet.
Strahlenschutz:	Schutz von Mensch und Umwelt vor den schädigenden Wirkungen ionisierender und nicht ionisierender Strahlung.
Strahlenschutzbereiche:	Räumlich abgetrennte Bereiche, in denen Personen ionisierender Strahlung ausgesetzt sein können, die oberhalb des Grenzwerts für das allgemeine Staatsgebiet liegt.
Strahlung, ionisierende:	Jede Strahlung, die direkt oder indirekt Materie ionisiert, d.h. Atome bzw. Moleküle elektrisch auflädt.
Strahlung, radioaktive:	Strahlung ist eine Energieform, die sich als elektromagnetische Welle – oder als Teilchenstrahlung – durch Raum und Materie bewegt.
Strecke:	Tunnelartiger Grubenbau, der nahezu horizontal aufgefahren ist.
Strömungsbarriere:	Verschlussbauwerk, das während der Nachbetriebsphase die Einlagerungsbereiche vom restlichen Grubengebäude abtrennt und die Lösungsströme im Grubengebäude lenkt.
Sumpf:	Vertiefung unterhalb des Streckenniveaus in der sich Flüssigkeit sammelt.
Tiefenaufschluss:	Grubenbereich unterhalb der 800-m-Sohle in der Schachanlage Asse II.
Tritium:	Radioaktives Isotop des Wasserstoffs mit zwei Neutronen und einem Proton im Kern.

Überwachungsbereiche:	Bereiche, in denen Personen eine höhere effektive Dosis als 1 mSv oder höhere Organdosen als 15 mSv für die Augenlinse oder 50 mSv für die Haut, die Hände, die Unterarme, die Füße und Knöchel im Kalenderjahr erhalten können.
Umlösung:	Vorgänge in ungesättigten und/oder nicht an allen Komponenten gesättigten Lösungen (Wechsel von Lösung und Auskristallisation einzelner Komponenten) bei Reaktion dieser Lösungen mit löslichen Mineralien oder Gesteinen.
Verdachtsflächen:	Bereiche, in denen in der Vergangenheit mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wurde und das Vorhandensein von abgedeckten Restkontaminationen nicht ausgeschlossen werden kann.
Verfüllen:	Einbringen von Material in Grubenbaue zur Minimierung des Hohlraumvolumens.
Versatz:	Material, mit dem die Hohlräume eines Bergwerks zur Stabilisierung verfüllt werden.
Verschließen:	Abtrennung von Grubenbauen gegen das übrige Grubengebäude mit speziellen Bauwerken.
Vorsorgemaßnahmen:	Die Genehmigungsvoraussetzungen für die Lagerung von radioaktiven Abfällen in einem Endlager beinhalten, dass nach „Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage getroffen ist“. Alle zur Gewährleistung dieser Forderungen vorsorglich getroffenen Maßnahmen werden als Vorsorgemaßnahmen bezeichnet.
Zutrittslösung:	Salzlösungen, die im Grubengebäude zutreten.

ANHANG

Anhang 1: Dokumentation für die Bearbeitung des NMU-Maßnahmenkatalogs vom 01.09.2008.

Statusbericht Nr.	Maßnahme	Sachstand
MN 2.3-1	Die im Zeitraum 1988-2001 gemessenen Konzentrationen der Tritiumaktivitäten bedürfen der Überprüfung durch die Betreiberin sowohl hinsichtlich der Ursachenforschung zur Herkunft kontaminierter Salzlösung als auch in Bezug auf den Langzeitsicherheitsnachweis.	<p>Der Vergleich des eingelagerten Tritiuminventars mit den über die Grubenwetter abgegebenen Tritiumaktivitäten führt zu dem Schluss, dass das Tritiuminventar nicht korrekt deklariert wurde. Mögliche Ursachen hierfür wurden von verschiedenen Gutachtern und Untersuchungsgremien benannt. Eine wesentliche Quelle sind die laut Deklaration als tritiumfrei angenommenen Moderator-kugeln des AVR. Das BfS wird das Tritiuminventar nach Abschluss seiner Ermittlungen korrigieren.</p> <p>Zur Herkunft kontaminierter Salzlösung wurden Untersuchungen zur Ursache von einem Auftragnehmer durchgeführt und ein erster Zwischenbericht erstellt. Die Untersuchungen werden fortgeführt.</p>
MN 3.1-1	Die im Auftrag des BMBF bislang durchgeführten Arbeiten zur Ursachenforschung für kontaminierte Salzlösung sind mit aktuellen Informationen der Betreiberin abzugleichen und fortzusetzen. Dazu ist ein Laugenkataster auf der Grundlage eines geeigneten Mess- und Überwachungsprogramms zu führen.	Das Lösungskataster liegt vor. Es werden Kontaminationen erfasst und in einer Datenbank abgelegt. Das Lösungskataster beinhaltet die Erfassung der radiologischen Messdaten der Salzlösungen.
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 Schachanlage Asse II zu berücksichtigen.	Die Erkenntnisse aus der Messstelle 109 werden beim Stilllegungskonzept und Langzeitsicherheitsnachweis berücksichtigt.
MN 3.4-1	Es ist eine vollständige Dokumentation über Betriebsstörungen anzulegen.	Die Betriebsdokumentation wurde hinsichtlich kontaminationsrelevanter Ereignisse ausgewertet und ist Bestandteil der Sicherheitsüberprüfung als untersetzende Unterlage des Antrags gemäß § 7 StrlSchV.

MN 4.1-1	Die Organisationsstruktur der Betreiberin der Asse ist unverzüglich durch einen externen Gutachter zu überprüfen.	Erledigt durch Betreiberwechsel. Die aktuelle Organisation der Asse-GmbH wird im Rahmen des Antrags gemäß § 7 StrlSchV dargestellt.
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, fehlerverbeugende und risikominimierende Maßnahmen als Standardvorgehensweise einbezogen.	Diese Maßnahme betrifft nicht das BfS.
MN 5-1	<ol style="list-style-type: none"> 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. 2. Auf Grundlage dieser Gespräche wird darüber zu befinden sein, ob erforderliche Maßnahmen in organisatorischer und genehmigungsrechtlicher Hinsicht zu treffen sind. 3. 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. 	Durch den Betreiberwechsel am 01.01.2009 und die Zuständigkeit des BfS für den Betrieb des Endlagers Asse werden die organisatorischen und genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen für den sicheren und genehmigungskonformen Endlagerbetrieb und für die Stilllegung des Endlagers Asse sichergestellt.

MN 6.1-1	<p>In der allgemeinen Strahlenschutzordnung ist eindeutig festzulegen, welche Anlagenbereiche zum Kontrollbereich (effektive Dosis > 6mSv/a), Überwachungsbereich (effektive Dosis > 1mSv/a) und allgemeinem Staatsgebiet (effektive Dosis < 1mSv/a) 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.</p>	<p>Das BfS hat für die Schachtanlage Asse II eine Strahlenschutzordnung erstellt, die die Strahlenschutzbereiche neu festgelegt und unter Tage alle Bereiche als „Verdachtsflächen“ ausgewiesen, in denen in der Vergangenheit mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wurde und das Vorhandensein abgedeckter Restkontaminationen nicht ausgeschlossen werden kann. Durch das BfS wurde ein vollständiges, nachprüfbares und qualitätsgesichertes Strahlenschutzregime umgesetzt und damit der Vollzug der Strahlenschutzverordnung sichergestellt.</p> <p>Die Strahlenschutzordnung und die mitgeltenden Unterlagen wurden der Genehmigungsbehörde im Rahmen des Antrags nach § 7 StrlSchV vorgelegt.</p>
MN 6.2.2-1	<p>Das HMGU hat unverzüglich eine Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Stoffen nach § 7 StrlSchV zu beantragen.</p>	<p>Der Antrag gemäß § 7 StrlSchV wurde vom BfS am 21.04.2009 beim NMU gestellt.</p>
MN 6.3.1-1	<p>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.</p>	<p>Der Nachweis der Genehmigungsvoraussetzungen ist Bestandteil des Antrags gemäß § 7 StrlSchV.</p>
MN 6.3.1-2	<p>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.</p>	<p>Die Strahlenschutzanweisungen sind im Zuge des Antrags nach § 7 StrlSchV bzgl. der personellen Angaben überarbeitet worden.</p>
MN 6.3.2-1	<p>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.</p>	<p>Die Strahlenschutzanweisungen sind überarbeitet worden und Bestandteil des Antrags gemäß § 7 StrlSchV.</p>

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 µSv 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.	Das Lösungsmanagement und das Vorgehen bei Freigaben nach § 29 StrlSchV ist in den Unterlagen für den Antrag gemäß § 7 StrlSchV dargestellt.
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.	Der Forderung wird im Rahmen des Langzeitsicherheitsnachweises für das noch auszuwählende Schließungskonzept entsprochen.
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.	Die Strahlenschutzanweisung ist Bestandteil des Antrags gemäß § 7 StrlSchV.
MN 6.5-1	Die Eignung des Überwachungskonzeptes zum Nachweis von Alphakontaminationen an Personen ist im Rahmen des Antrages nach § 7 StrlSchV nachzuweisen.	Der Nachweis wurde in den Antragsunterlagen gemäß § 7 StrlSchV berücksichtigt.
MN 6.5-2	Die Eignung der Kalibrierungen der Low-Level-Messplätze ist im Rahmen des Antrages nach § 7 StrlSchV nachzuweisen.	Die Überprüfung der strahlenschutzrelevanten Einrichtungen wurde im Dezember 2008 abgeschlossen. Hinweise auf mangelnde Eignung haben sich aus den bisherigen Prüfungen nicht ergeben.
MN 6.5-3	In die Strahlenschutzanweisung ist eine Regelung zur Kontaminationskontrolle an Gegenständen mit möglicherweise eingedrungener Aktivität aufzunehmen.	Ist Bestandteil des Antrags gemäß § 7 StrlSchV.
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.	Ein Auftrag zur Neukonzeption des Probenahmesystems wurde vergeben.

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 Prüfintervals 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.	Eine Prüfliste wurde erstellt und ist Bestandteil des Antrags gemäß § 7 StrlSchV.
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.	Entwürfe für die Prüfanweisungen wurden erstellt und sind noch abschließend zu überarbeiten.
MN 6.7-3	Die Ergebnisse der durchgeführten wiederkehrenden Prüfungen sind der zuständigen Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen halbjährlich in geschlossener Form darzustellen.	Die wiederkehrenden Prüfungen werden kontinuierlich durchgeführt. Ein Bericht darüber wird derzeit erstellt.
MN 6.9-1	Die maximale Individualdosis ist in den Jahresbericht aufzunehmen. Dabei sind auch die Ergebnisse der zusätzlich verwendeten elektronischen Dosimeter zu berücksichtigen.	Die maximale Individualdosis wird in den Jahresbericht über den Betrieb des Endlagers Asse aufgenommen.
MN 6.9-2	Für den Bezug und die Auswertung der amtlichen Personendosimeter ist das MPA Dortmund als zugelassene amtliche Messstelle vorzugeben.	Die Dosimeter werden ab 01.01.2009 zur Auswertung an das MPA Dortmund gegeben.
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.	Eine innerbetriebliche Anweisung wurde erstellt. Sie ist Bestandteil des Antrags gemäß § 7 StrlSchV.
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.	Der geänderte Notfallplan nach § 11 ABergV (Stand 26.03.2009) wurde dem LBEG von der Asse-GmbH mit Schreiben vom 02.04.2009 zur Kenntnis gegeben.

MN 6.12-2	In der noch vorzulegenden Störfallanalyse ist die Beherrschung größerer Mengen kontaminierter Lauge zu berücksichtigen.	Wird in den Unterlagen zum Antrag gemäß § 7 StrlSchV erfasst.
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.	<p>Als Ergebnis der Sicherheitsüberprüfung der Störfallvorsorge wurde festgestellt, dass für alle Auslegungstörfälle die Störfallplanungswerte nach § 49 Abs. 1 StrlSchV eingehalten werden können. Zur Einhaltung der Schutzziele nach § 6 StrlSchV wurden Vorsorgedefizite identifiziert, die baldmöglichst beseitigt werden.</p> <p>Die Sicherheitsüberprüfung ergab weiterhin, dass ein auslegungsüberschreitender Lösungszutritt in das Grubengebäude der Schachanlage Asse II eine Verletzung der von der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Schutzziele zur Folge hätte.</p>
MN 8.3-1	<p>Vor der Zulassung weiterer Baumaßnahmen in der Asse hat HMGU folgende Prüfkomplexe abzarbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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? <p>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.</p>	<p>Das BfS hat in Abstimmung mit dem NMU zugesagt die in der Maßnahme /MN 8.3-1/ geforderten Prüfschritte vor der Zulassung weiterer Baumaßnahmen auch unter seiner Betriebsführung zu berücksichtigen.</p> <p>Diese Maßnahme wurde durch entsprechende Erläuterungen in den Sonderbetriebsplänen abgearbeitet.</p> <p>Seit in Kraft treten der AtG-Novelle und der damit erfolgten Anwendung des AtG werden diese Sachverhalte bei der Prüfung von Maßnahmen im Betrieb unter atomrechtlichen Gesichtspunkten unter Federführung der Endlagerüberwachung im BfS berücksichtigt.</p>

Liste der bisher erschienenen BfS-Berichte

BfS-1/90

Ansprachen und Grußworte zur Eröffnung des Bundesamtes für Strahlenschutz am 1. November 1989
Salzgitter, Februar 1990

BfS-2/91

Ansprachen zur Amtseinführung des Vizepräsidenten, des Leiters des Fachbereichs Strahlenhygiene und des Leiters des Fachbereichs Kerntechnische Sicherheit
Salzgitter, August 1991

BfS-3/91

Das Bundesamt für Strahlenschutz
Salzgitter, September 1991

BfS-3/91-REV-1

Das Bundesamt für Strahlenschutz
Salzgitter, Januar 1994

BfS-4/91

Wissenschaftliche Publikationen, Vorträge und Vorlesungen 1990
Salzgitter, Oktober 1991

BfS-5/92

Wissenschaftliche Publikationen, Vorträge und Vorlesungen 1991
Salzgitter, September 1992

BfS-6/92

Wissenschaftliche Publikationen, Vorträge und Vorlesungen 1992
Salzgitter, September 1993

BfS-7/94

Wissenschaftliche Publikationen, Vorträge und Vorlesungen 1993
Salzgitter, August 1994

BfS-8/95

Wissenschaftliche Publikationen, Vorträge und Vorlesungen 1994
Salzgitter, Mai 1995

BfS-9/95

Grundsteinlegung für das neue Dienstgebäude des
Bundesamtes für Strahlenschutz am 22. Mai 1995 in Salzgitter-Lebenstedt
Salzgitter, Juni 1995

BfS-10/96

Radiologische Folgen des Tschernobyl-Unfalls 1986
- Vorlagen-Sammlung für Transparentfolien -
Salzgitter, August 1996

BfS-11/96

Kaul, A.
Radiation Protection – Nuclear Safety – Radioactive Waste Disposal
Salzgitter, Oktober 1996

Liste der bisher erschienenen BfS-Berichte

BfS-12/96

Kaul, A.

Stand und Perspektive des Strahlenschutzes in Deutschland
Salzgitter, Oktober 1996

BfS-13/97

25 Jahre Einlagerung radioaktiver Abfälle im Endlager Morsleben
Vortragsveranstaltung vom 11. Dezember 1996 in Morsleben
Salzgitter, Januar 1997

BfS-14/97

Einweihung des neuen Dienstgebäudes des Bundesamtes für Strahlenschutz am 27. Oktober 1997 in
Salzgitter-Lebenstedt
Salzgitter, Dezember 1997

BfS-15/01

Grundlagen neuer Regelungen in der Strahlenschutzverordnung
Informationsveranstaltung vom 10. Juli 2001 in Neuherberg und 17. Juli 2001 in Berlin.
Salzgitter, September 2001

BfS-16/02

Bittner, S.; Braun, H.; Dusemund, H.-W.; Gregor, J.; Raguse, R.; Voß, W.
Einsatz des Entscheidungshilfesystems RODOS in Deutschland
Salzgitter, Mai 2002

BfS-17/05

Konzeptionelle und Sicherheitstechnische Fragen der Endlagerung radioaktiver Abfälle
Wirtsgesteine im Vergleich
Synthesebericht des Bundesamtes für Strahlenschutz
Salzgitter, November 2005

BfS-18/09

urn:nbn:de:0221-2009082116

Endlager Asse II

Ausgangsbedingungen und Weichenstellungen seit Übernahme durch das Bundesamt für Strahlenschutz
am 01.01.2009
Salzgitter, August 2009

| Verantwortung für Mensch und Umwelt |

Kontakt:

Bundesamt für Strahlenschutz

Postfach 10 01 49

38201 Salzgitter

Telefon: + 49 30 18333-0

Telefax: + 49 30 18333-1885

Internet: www.bfs.de

E-Mail: ePost@bfs.de

Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier.



Bundesamt für Strahlenschutz