

# Notfallplanung für das Endlager Asse

Stand: 28. Februar 2010

Matthias Ranft

Urban Regenauer

Andreas Weiser



Bundesamt für Strahlenschutz

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>3</b>
<b>GLOSSAR</b> .....	<b>3</b>
<b>1 ZIELSTELLUNG</b> .....	<b>6</b>
<b>2 GRUNDLAGEN</b> .....	<b>7</b>
2.1    VERANLASSUNG UND BEGRIFFSERLÄUTERUNGEN .....	7
2.2    AUSGANGSSITUATION UND DURCHGEFÜHRTE ARBEITSSCHRITTE .....	8
2.3    ERGEBNISSE DER DURCHGEFÜHRTEN SICHERHEITS- UND STÖRFALLANALYSEN.....	9
2.4    FESTSTELLUNG UND VORGEHENSWEISE BEI NOTFÄLLEN .....	11
<b>3 STRUKTURIERUNG DER ARBEITEN ZUR NOTFALLPLANUNG</b> .....	<b>13</b>
3.1    NOTFALL- UND ALARMORGANISATION .....	14
3.1.1    Ständig besetzte Stelle (Wache Asse GmbH).....	15
3.1.2    Rettungswerk vor Ort .....	15
3.1.3    Planungs- und Einsatzstab der Asse GmbH .....	16
3.1.4    Alarmorganisation im BfS.....	16
3.2    MAßNAHMEN ZUR VERRINGERUNG DER EINTRITTSWAHRSCHEINLICHKEIT DES AUSLEGUNGSÜBERSCHREITENDEN LÖSUNGSZUTRITTS (KATEGORIE A).....	17
3.2.1    A1 Notfallplanung zur Verhinderung eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts .....	17
3.2.2    A2 Maßnahmen zur Verbesserung der Anlagenauslegung gegen Lösungszutritte .....	18
3.3    MAßNAHMEN ZUR MINIMIERUNG DER KONSEQUENZEN EINES AUSLEGUNGSÜBERSCHREITENDEN LÖSUNGSZUTRITTS (KATEGORIE B UND C) .....	18
3.3.1    Kategorie B Maßnahmen zur Stabilisierung der Grube und zum Schutz der Einlagerungskammern ..	18
3.3.2    Kategorie C Planung Vorbereitung und Durchführung des Rückzugs aus der Grube.....	19
3.4    MAßNAHMEN DER ÜBERWACHUNG.....	20
<b>4 BEARBEITUNGSSTAND / REALISIERUNGSSTAND</b> .....	<b>21</b>
4.1    NOTFALL- UND ALARMORGANISATION .....	21
4.2    MAßNAHMEN ZUR VERRINGERUNG DER EINTRITTSWAHRSCHEINLICHKEIT DES AUSLEGUNGSÜBERSCHREITENDEN LÖSUNGSZUTRITTS .....	21
4.2.1    Notfallplanung zur Verhinderung eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts .....	21
4.2.2    Maßnahmen zur Verbesserung der Anlagenauslegung gegen Lösungszutritte .....	22
4.3    MAßNAHMEN ZUR MINIMIERUNG DER KONSEQUENZEN DES AUSLEGUNGSÜBERSCHREITENDEN LÖSUNGSZUTRITTS .....	25
4.4    MAßNAHMEN DER ÜBERWACHUNG.....	27
<b>5 LITERATUR</b> .....	<b>28</b>

Gesamtseitenzahl: 29

# ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

<b>ABergV</b>	Allgemeine Bundesbergverordnung
<b>ABVO</b>	Allgemeine Bergverordnung
<b>AtG</b>	Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren
<b>AÜE</b>	Auslegungsüberschreitendes Ereignis
<b>AÜL</b>	Auslegungsüberschreitender Lösungszutritt
<b>BBergG</b>	Bundesberggesetz
<b>BfS</b>	Bundesamt für Strahlenschutz
<b>StrISchV</b>	Strahlenschutzverordnung
<b>WHG</b>	Wasserhaushaltsgesetz

## GLOSSAR

Die nachfolgenden Begriffsdefinitionen wurden spezifisch für die Situation im Endlager Asse formuliert.

### **Anlagenauslegung**

Das Endlager Asse ist hinsichtlich seiner anlagentechnischen, betrieblichen sowie personellen Ressourcen für einen vom jeweiligen Betriebsziel (z.B. Offenhaltung, Rückholung, Schließung) abhängigen Betriebszustand ausgelegt. Dabei werden für den Fall, dass absehbare, den normalen Betriebszustand behindernde oder störende Zustände, Ereignisse oder Prozesse eintreten, Vorkehrungen getroffen. Diese dienen der Auslegung der Anlage für diese Ereignisse, d.h. der dauerhaften Aufrechterhaltung des Betriebes ohne Einfluss auf das Betriebsziel.

Die Anlagenauslegung beschreibt die Summe aller betrieblichen, anlagentechnischen und personellen Ressourcen und Eigenschaften der Anlage, bei denen der Betrieb entsprechend den Betriebszielen fortgesetzt werden kann.

### **auslegungsüberschreitendes Ereignis (AÜE)**

Ereignis, bei dem der Betrieb nicht dauerhaft fortgeführt werden kann. Nach AtG und StrISchV ist eine Anlage für einen Störfall auszulegen. Damit ist ein auslegungsüberschreitendes Ereignis ein Störfall, gegen den die Anlage nicht ausgelegt ist bzw. nicht ausgelegt werden kann.

### **bestimmungsgemäßer Betrieb**

Der bestimmungsgemäße Betrieb umfasst den Normalbetrieb und Störungen bzw. betriebliche Ereignisse in deren Folge der Betrieb entsprechend den Betriebszielen dauerhaft fortgeführt werden kann.

<b>Notfall</b>	Für das Endlager Asse wird der Notfall als auslegungsüberschreitendes Ereignis oder als auslegungsüberschreitender Ereignisablauf definiert, bei dem der derzeitige Offenhaltungs- oder zukünftige Stilllegungsbetrieb nicht mehr fortgeführt werden kann und <u>Notfallmaßnahmen</u> zur Sicherung des Bergwerks und der eingelagerten Abfälle ergriffen werden müssen.
<b>Notfallplan nach §11 ABergV</b>	Nach § 11 ABergV hat der Betreiber einen Notfallplan für „vorhersehbare größere Ereignisse“ aufzustellen und auf dem neuesten Stand im Betrieb verfügbar zu halten, soweit die erforderlichen Maßnahmen nicht im Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument festgelegt sind. Dieser Notfallplan ist auf die Beherrschung von für den Betrieb vorhersehbaren Ereignissen wie Bränden, Explosionen, Wassereinbrüchen oder ähnlichen bergbautypischen Gefahren ausgerichtet. Er enthält die Regelungen für die Alarmierung und die Notfallorganisation.
<b>Notfallplanung</b>	Gesamtheit aller Planungen im Hinblick auf Notfälle mit dem Ziel: <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Begrenzung auslegungsüberschreitender Ereignisse (= Verringerung der Eintrittswahrscheinlichkeit)</li> <li>- der Verbesserung der Auslegung des Endlagers Asse und (= Verringerung der Eintrittswahrscheinlichkeit)</li> <li>- der Minimierung der Konsequenzen auslegungsüberschreitender Ereignisse innerhalb und außerhalb der Anlage.</li> </ul>
<b>Notfallmaßnahmen</b>	Maßnahmen, die ergriffen werden, wenn ein bestimmungsgemäßer Betrieb des Endlagers Asse nicht mehr fortgesetzt werden kann. Notfallmaßnahmen sind auf die Eindämmung der eingetretenen Notsituation mit dem Ziel der Minimierung ihrer Konsequenzen ausgerichtet.
<b>radiologische Notstandssituation</b>	<u>Situation</u> im Sinne des Artikels 2 der Richtlinie 89/618/EURATOM vom 27. November 1989 (Richtlinie des Rates vom 27. November 1989 über die Unterrichtung der Bevölkerung über die bei einer radiologischen Notstandssituation geltenden Verhaltensmaßregeln und zu ergreifenden Gesundheitsschutzmaßnahmen; ABl. EG Nr. L 357 S. 31), <u>die auf den Bevölkerungsgrenzwert von 5 Millisievert im Kalenderjahr</u> der Richtlinie 80/836/EURATOM vom 15. Juli 1980 (Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1980 zur Änderung der Richtlinien, mit denen die Grundnormen für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung und der Arbeitskräfte gegen die Gefahren ionisierender Strahlungen festgelegt wurden; ABl. EG Nr. L 246 S. 1) <u>verweist</u> ;
<b>Sicherheitsanalyse</b>	Unter Sicherheitsanalyse eines Systems versteht man eine systematische, nachvollziehbare Überprüfung des Systems (Endlagersystem Asse bestehend aus dem Geosystem mit dem darin befindlichen Endlager) hinsichtlich der vorgegebenen Sicherheitsanforderungen. Es wird unterschieden nach <b>Sicherheitsanalysen für die Betriebsphase</b> (Sicherheitsanalyse des bestimmungsgemäßen Betriebes und →Störfallanalyse) und den Darstellungen zur Langzeitsicherheit.
<b>Sicherheitsanforderungen</b>	Anforderungen an die Sicherheit eines Systems resultierend aus der Gesamtheit der geltenden gesetzlichen und untergesetzlichen Regelungen (z.B. AtG, StrlSchV, BBergG, ABergV, WHG).

<b>Sicherheitsüberprüfung</b>	Allgemeiner Begriff für die Überprüfung der Sicherheit einer technischen Einrichtung oder eines Gesamtsystems.
<b>Störfall</b>	Ein Störfall ist nach § 3 Abs. 2 Nr. 28 StrlSchV ein 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.
<b>Störfallanalyse</b>	Systematische Analyse zur Ermittlung aller in den Grenzen der praktischen Vernunft denkbaren →Störfälle. Diese kann, bei ausreichend vorliegenden und belastbaren Parametern quantitativ oder qualitativ (Asse) erfolgen. Auf der Basis der Störfallanalyse erfolgt eine Klassifizierung der Störfälle und die Ableitung erforderlicher Vorsorgemaßnahmen.
<b>Vorsorgemaßnahmen</b>	Maßnahmen zur Verbesserung der Betriebssicherheit und Anlagenauslegung sowie zur Verhinderung von Störfällen. Sie werden vorsorglich realisiert, um ein sicherheitskritisches Ereignis nicht eintreten zu lassen oder seine Auswirkungen auf ein zulässiges Maß zu begrenzen.

# 1 ZIELSTELLUNG

Mit dem vorliegenden Bericht werden die Arbeiten des BfS zum Thema „Notfallplanung“ in ihren rechtlichen und betrieblichen Kontext eingeordnet und die bisher durchgeführten Arbeitsschritte dargestellt. Die Systematik der Notfallplanung wird dargestellt und erläutert. Die Abgrenzung verschiedener Aspekte der Notfallplanung wird vorgenommen und es wird dargestellt, welche weiteren Arbeitsschritte erforderlich sind.

Die hier erläuterte Notfallplanung ist auf den derzeitigen Offenhaltungs- und Sicherungsbetrieb ausgerichtet. Die Notfallplanung ist im Zuge der Stilllegung entsprechend den sich dann ergebenden Anforderungen und Randbedingungen fortzuschreiben.

## 2 GRUNDLAGEN

### 2.1 VERANLASSUNG UND BEGRIFFSERLÄUTERUNGEN

Die Einlagerung radioaktiver Abfälle in die Schachanlage Asse II im Zeitraum 1967 bis 1978 und der nachfolgende Betrieb erfolgte auf der Basis des Bergrechtes, der StrlSchV sowie von Genehmigungen nach §6 AtG und Anordnungen nach §19 Abs. 3 AtG.

Mit Novellierung des Atomgesetzes und Übergang der Betriebsverantwortung auf das BfS sind gemäß §57b AtG für den Betrieb und die Stilllegung des Endlagers Asse die für die Anlagen des Bundes nach § 9a Abs 3 AtG geltenden Vorschriften zu Grunde zu legen.

Damit ergeben sich für den sicheren Betrieb des Endlagers Asse, neben Anforderungen aus weiteren Rechtsgebieten, (z.B. Wasserrecht, Baurecht) im wesentlichen Anforderungen aus den Rechtsgebieten des Bergrechtes und des Atomrechtes. Neben einer Vielzahl weiterer Anforderungen resultieren daraus Anforderungen an die Auslegung der Anlage für größere sicherheitstechnisch relevante Ereignisse (Notfälle) und an die Planungen zu ihrer Vermeidung bzw. zum Umgang mit ihnen. Diese Planungen werden im Folgenden in ihrer Gesamtheit als Notfallplanung bezeichnet. Nicht Gegenstand der auf der Basis der Ist-Standsanalyse durchgeführten Notfallplanung sind Maßnahmen zur Behebung sicherheitstechnischer Defizite, in deren Folge kein Notfall (s.u.) eintreten kann. Diese sind z.B. in den Kapiteln 4 bis 13 von ISTE<sub>C</sub> (2009c) beschrieben (z.B. Undichtheiten des Wetterscheiders, Ausfall der Stromversorgung).

Nach § 11 ABergV hat der Betreiber einen Notfallplan für vorhersehbare größere Ereignisse aufzustellen und auf dem neuesten Stand im Betrieb verfügbar zu halten, soweit die erforderlichen Maßnahmen nicht im Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument festgelegt sind. Dieser Notfallplan ist auf die Beherrschung von für den Betrieb vorhersehbaren Ereignissen wie Bränden, Explosionen, Wassereintrüben oder ähnlichen bergbautypischen Gefahren ausgerichtet. Er enthält die Regelungen für die Alarmierung und die Notfallorganisation.

Durch die Anwendung des Atomrechtes ist auch für das Endlager Asse gemäß §9b Abs. 4 AtG i.V.m. §7 Abs. 2 Nr. 3 AtG nachzuweisen, dass die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist. Entsprechend dem geltenden Regelwerk (u.A. BMI 1983a, StrlSchV) sowie der analogen Anwendung der Sicherheitsanforderungen des BMU (BMU 2009) sind eine Sicherheitsanalyse des bestimmungsgemäßen Betriebs und eine Störfallanalyse als eine der zu erfüllenden Voraussetzungen für den Nachweis der Einhaltung der grundsätzlichen Schutzziele durchzuführen.

Die Sicherheitsanalyse erstreckt sich dabei auf den normalen Betrieb sowie auf anomale Betriebszustände (bestimmungsgemäßer Betrieb), während die Störfallanalyse nach § 3 Abs. 2 Nr. 28 StrlSchV Zustände abdeckt, bei deren Eintreten der Betrieb einer Anlage oder die jeweilige Tätigkeit aus sicherheitstechnischen Gründen nicht fortgeführt werden kann und gegen die entsprechende Vorsorge zu treffen ist. Kann durch geeignete Vorsorgemaßnahmen nicht sichergestellt werden, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Störfalls hinreichend gering ist (sog. Restrisiko), wäre eine Anlage nach AtG somit grundsätzlich nicht genehmigungsfähig. Im Fall des Endlagers Asse besteht die Besonderheit, dass die Anlage bereits errichtet wurde und somit existiert, ohne dass die heute geltenden Anforderungen des AtG erfüllt sind.

Der Begriff der Notfallplanung wird im Folgenden auf die gesamten unter berg- und kerntechnischen Sicherheitsgesichtspunkten durchgeführten Planungen angewendet.

Weder das Berg- noch Atomrecht kennt dabei den unspezifizierten Begriff des Notfalls. Er wird in der Folge für das Endlager Asse als auslegungsüberschreitendes Ereignis oder auslegungsüberschreitender Ereignisablauf definiert, bei dem der derzeitige Offenhaltungs- oder zukünftige Stilllegungsbetrieb nicht mehr fortgeführt werden kann und Notfallmaßnahmen zur Sicherung des Bergwerks und der eingelagerten Abfälle ergriffen werden müssen. Wann ein „Notfall“ im o.a. Sinne eintritt, entzieht sich im Falle eines komplexen

und von sehr vielen Parametern abhängigen Systems wie des Endlagers Asse einer genauen Quantifizierung (siehe Kap. 2.4).

Aus der Umsetzung von Notfallmaßnahmen kann nicht geschlussfolgert werden, dass und wann tatsächlich eine radiologische Belastung in der Umgebung des Endlagers Asse im Sinne einer radiologischen Notstandssituation gem. § 3 StrlSchV eintreten wird.

Der im Folgenden verwendete Begriff der Vorsorgemaßnahmen beschreibt Maßnahmen, die geeignet sind, sicherheitstechnisch nachteiligen Ereignissen entgegen zu wirken, so dass diese nicht eintreten oder ihre Auswirkungen minimiert werden. Dabei kann sich der Bedarf für Vorsorgemaßnahmen aus unterschiedlichen sicherheitstechnischen Anforderungen oder auch aus deren Kombinationen (Brandschutz, Standsicherheit, radiologische Sicherheit) ergeben.

Die im Rahmen der Notfallplanung nachfolgend behandelten Vorsorgemaßnahmen beziehen sich im engeren Sinne auf Vorsorgemaßnahmen im Zusammenhang mit dem einzigen, derzeit für das Endlager Asse nicht beherrschbaren, weil auslegungsüberschreitenden Ereignis eines unbeherrschbaren Lösungszutritts.

Sofern sich aus der Analyse der sicherheitstechnischen Situation und den Planungen ergibt, dass Maßnahmen ggf. im Ereignisfall nicht mehr rechtzeitig umgesetzt werden können, müssen sie vorsorglich – als Vorsorgemaßnahmen – umgesetzt werden, soweit dadurch die noch durchzuführenden Stilllegungsmaßnahmen nicht verhindert werden.

Unter bergrechtlichen Gesichtspunkten sind Notfallplanungen zunächst auf den Schutz der im Bergbaubetrieb tätigen Personen ausgerichtet. Die Regelungen dazu sind im § 10 „Vorkehrungen bei erheblichen Gefahren“ und im § 11 „Spezifische Schutzmaßnahmen“ der ABergV verankert. Die atomrechtlichen Anforderungen umfassen dagegen auch die möglichen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt in der Umgebung der Anlage.

## **2.2 AUSGANGSSITUATION UND DURCHGEFÜHRTE ARBEITSSCHRITTE**

Die Notfallplanungen für das Endlager Asse erfolgten bis zur Übernahme der Betreiberverantwortung durch das BfS und der Novellierung des AtG entsprechend den Anforderungen des Bergrechtes. Ein Notfall- und Alarmplan nach § 11 Abs. 6 ABergV lag vor (HMGU 2007). Dieser Notfallplan mit den Alarmierungsregeln und den Vorgaben für eine Notfallorganisation für das Vorgehen bei vorhersehbaren größeren bergbausicherheitsrelevanten Ereignissen wurde nach Betriebsübernahme durch das BfS fortlaufend aktualisiert und konkretisiert (ASSE GMBH 2009a, 2009b, 2009c, 2009d). Dies war erforderlich, um ihn an die neuen Organisationsstrukturen (Alarmorganisation) und an die zwischenzeitlich erfolgten Verbesserungen insbesondere im Lösungsmanagement anzupassen.

Eine aus den Anforderungen des Atomrechtes und der Strahlenschutzverordnung abgeleitete Sicherheits- und Störfallanalyse und darauf aufbauend eine an die kerntechnischen Anforderungen angepasste Notfallplanung lag nicht vor. Im Statusbericht des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz vom 01.09.2008 wird u.a. die Vorlage einer Störfallanalyse gefordert (NMU 2008).

Die vom ehemaligen Betreiber HMGU im Entwurf erarbeitete Störfallanalyse (HMGU 2008) war unvollständig (AGO 2008a).

Nach Übernahme der Betreiberverantwortung wurden vom BfS im Hinblick auf die Analyse der Sicherheit der Anlage folgende wesentliche Arbeitsschritte unternommen:

1. Überarbeitung und Konkretisierung der Notfall- und Alarmpläne nach § 11 ABergV

2. Durchführung einer Analyse des Lösungsmanagements (ASSE GMBH 2009e )
3. Erarbeitung einer bergbaulichen Sicherheitsüberprüfung (ASSE GMBH 2009f)
4. Durchführung einer Sicherheitsüberprüfung des bestimmungsgemäßen Betriebes (ISTEC 2009b)
5. Durchführung einer Sicherheitsüberprüfung der Störfallvorsorge (ISTEC 2009a)
6. Ableitung von Vorsorgemaßnahmen unter kerntechnischen Gesichtspunkten, welche die in der Sicherheitsüberprüfung identifizierten Defizite nach dem Stand von Wissenschaft und Technik beheben und die Schadensvorsorge verbessern sollen (ISTEC 2009c)
7. Abschätzung der potentiellen radiologischen Konsequenzen eines auslegungsüberschreitenden Grundwasserzutritts (GRS 2009)
8. Ermittlung der strategischen Optionen im Hinblick auf auslegungsüberschreitende Ereignisse (BFS 2009a)
9. Sofortige Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Anlagenauslegung (z.B. Planung Notfalllager, Erweiterung der bestehenden Notfallspeicher für Salzlösungen, Erarbeitung von Sonderbetriebsplänen mit dem Ziel der Verbesserung der Anlagenauslegung gegen einen verstärkten Zutritt von Deckgebirgslösung)
10. Durchführung der Notfallplanung für Maßnahmen zur Minimierung der Konsequenzen eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts

## **2.3 ERGEBNISSE DER DURCHGEFÜHRTEN SICHERHEITS- UND STÖRFALLANALYSEN**

Die für das Endlager Asse durchgeführte Sicherheitsüberprüfung der Störfallvorsorge (ISTEC 2009a) definiert Störfälle als diejenigen Ereignisabläufe, die aufgrund potenzieller Freisetzung radioaktiver Stoffe am Störfallort relevant sind und die nicht als anomale Zustände in der Sicherheitsanalyse des bestimmungsgemäßen Betriebes (ISTEC 2009b) betrachtet werden.

Dazu zählen Ereignisabläufe infolge anlageninterner Einwirkungen und Ereignisabläufe infolge naturbedingter und sonstiger Einwirkungen von außen sowie Kritikalitätsereignisse. Die identifizierten Ereignisabläufe werden als potenzielle Störfälle bezeichnet, unabhängig vom Ergebnis der Betrachtung, ob eine Freisetzung radioaktiver Stoffe am Störfallort oder in die Umgebung der Anlage ggf. vermieden wird oder so gering ist, dass das Ereignis kein Störfall i. S. des § 3 Abs. 2 Nr. 28 StrlSchV ist. Durch diese systematische Vorgehensweise wird sichergestellt, dass alle unerwünschten Ereignisse erfasst und die erforderlichen Vorsorgemaßnahmen getroffen werden.

Zum sicheren Betrieb einer kerntechnischen Anlage gehört es demnach, dass Vorkehrungen getroffen werden, die das Eintreten von Ereignissen, bei denen weder ein Weiterbetrieb möglich ist, noch eine geordnete Stilllegung durchgeführt werden kann, verhindern oder - wenn dies nicht möglich ist – die Auswirkungen solcher Ereignisse verringern.

Mindestens seit 1988 besteht ein Zutritt von Grundwässern aus dem Deck- bzw. Nebengebirge. Die Zutrittsrate ist in der Vergangenheit ausweislich der vorliegenden Daten (ASSE GMBH 2009a) angestiegen. Dieser Integritätsverlust ist in Folge starker Verformungen wegen eines nicht ausreichend dimensionierten Tragsystems bei gleichzeitig unzureichender Schutzschichtmächtigkeit zum wasserführenden Nebengebirge eingetreten. Die seit 1966 gültige Allgemeine Bergverordnung über Untertagebetriebe, Tagebaue und Salinen (ABVO) schreibt einen Sicherheitsabstand von 150 m vor. Tatsächlich liegt dieser Abstand in großen

Teilen der Südflanke des Endlagers Asse zwischen 10 m und 40 m. An zwei Stellen haben Grubenbaue die Salzstrukturflanke bereits durchstoßen.

Ausweislich der gebirgsmechanischen Zustandsanalyse und Prognose (IFG 2009) sowie der Standortdaten dauern die bestehenden Verformungen des Tragsystems an und werden weiterhin Auswirkungen auf die Salzbarriere und das benachbarte Deckgebirge haben. Am unteren Rand des Baufeldes der Südflanke ist laut IFG (2009) „zu besorgen, dass sich Mikrorisse in der Steinsalzbarriere in Richtung der 700-m-Sohle zu Makrorissen vereinigen und zu hydraulischen Konsequenzen (Anschluss des hydraulisch leitfähigen Muschelkalks über die Störung S2a) führen“.

Der Zusammenhang zwischen Verformungen und dem Zutritt von Deckgebirgslösung ist nicht streng korreliert. „Eine eindeutige Korrelation zwischen Verformungszustand des Gebirges und dem Laugenzutritt kann, aufgrund der komplexen Gebirgsverhältnisse und des nicht eindeutig definierbaren Laugenzutritts in das Salzgebirge nicht angegeben werden“ (CDM 2008, AGO 2008b).

Auch geringe weitere Verformungen können somit bereits zu Veränderungen des Fließsystems führen und den Zutritt von Deckgebirgslösung verstärken. Welche Verformungen das System Deckgebirge / Salinar bis zu einer Veränderung des Fließsystems und damit der Zutrittsmenge noch ertragen kann, ist folglich nicht bekannt. „Jedoch ist der Zeitpunkt dieses möglichen Wassereintruchs nicht prognostizierbar: Es sollte aber davon ausgegangen werden, dass diese Gefahr mit fortschreitender Verformung des Nebengebirges im Zeitverlauf anwächst“ (AGO 2009).

Nach BFS (2009b) ist auch eine verlässliche Prognose für die Menge und Rate der zutretenden Grundwässer aus dem Deck- und Nebengebirge nicht möglich.

Damit ist, unter Zugrundelegung des Erfordernisses der Schadensvorsorge nach AtG, der Zutritt auch größerer, auslegungsüberschreitender Grundwassermengen zu einem nicht näher bestimmten Zeitpunkt, also auch derzeit, zu unterstellen.

Damit ist spätestens seit 1988 ein sicherer bestimmungsgemäßer Betrieb der Schachanlage Asse II als Endlager für radioaktive Abfälle nicht mehr möglich, d.h. es ist im Sinne der Strahlenschutzverordnung ein Ereignisablauf eingetreten, bei dem der Betrieb der Anlage aus sicherheitstechnischen Gründen (eigentlich) nicht fortgeführt werden kann. Nach § 3 StrlSchV wäre eine Anlage dagegen auszulegen oder es wären vorsorglich Schutzvorkehrungen vorzusehen. Zunächst wurden daher die potentiellen Konsequenzen eines solchen Ereignisses untersucht und bewertet.

In der Sicherheitsüberprüfung der Störfallvorsorge (ISTEC 2009a) wird dazu abschließend festgestellt, dass bei auslegungsüberschreitenden Zutrittsraten der Deckgebirgslösungen Konsequenzen in der Biosphäre zu besorgen sind. Die radiologischen Konsequenzen werden in GRS (2009) untersucht. Es wird geschlussfolgert, dass: „...die radiologischen Schutzziele beim auslegungsüberschreitenden Zutritt von Deckgebirgslösung ohne geeignete Stilllegungsmaßnahmen nicht eingehalten werden können...“ (GRS 2009).

Damit ist es erforderlich zu prüfen, ob und in welchem Umfang Möglichkeiten bestehen, Einfluss auf die Eintrittswahrscheinlichkeit und/oder die radiologischen Konsequenzen eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts in das Endlager Asse während des Betriebes zu nehmen.

Grundsätzlich existieren damit 2 Möglichkeiten auf die vorliegende Situation (Existenz eines wahrscheinlichen auslegungsüberschreitenden Ereignisses mit radiologischen Auswirkungen in der Umgebung) Einfluss zu nehmen:

1. Minimierung der Eintrittswahrscheinlichkeit eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts.
2. Verminderung der radiologischen Auswirkungen des auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts.

## 2.4 FESTSTELLUNG UND VORGEHENSWEISE BEI NOTFÄLLEN

Entscheidend für die Feststellung des Notfalls ist, dass der Betrieb nicht mehr mit der bisherigen Zielstellung fortgeführt werden kann und sofortige Maßnahmen erforderlich sind, den Auswirkungen des Notfalls zu begegnen.

Für das Endlager Asse ist der Eintritt eines solchen Notfalls nach den Ergebnissen der vorliegenden Sicherheitsanalysen derzeit nur im Zusammenhang mit einem, ggf. in Verbindung mit verstärkten Gebirgsverformungen stehenden, veränderten Lösungszutritt zu besorgen. Aufgrund des aus der über 100-jährigen Historie bekannten, häufig progressiven Verlaufs von Lösungszutritten müssen erste Gegenmaßnahmen in Abhängigkeit von der konkreten Situation häufig schnellstmöglich und nicht erst bei Überschreitung der Anlagenauslegung ergriffen werden. Nach kerntechnischen Sicherheitsprinzipien folgen auch die Gegenmaßnahmen einer gestaffelten, schrittweisen Strategie (defense in depth). Dabei werden bestimmte Maßnahmen bereits umgesetzt (Vorsorgemaßnahmen), andere nur vorbereitet oder nur geplant.

Treten in Folge der Verstärkung der Lösungszutritte an NaCl untersättigte Lösungen in Salzbergwerke ein, sind diese in der Regel unrettbar verloren. Diese Prozesse, ausgelöst durch unzureichende Sicherheitsabstände zum grundwasserführenden Deck- und Nebengebirge, haben auch in der jüngeren Geschichte des Salzbergbaus unter unterschiedlichen geologischen Randbedingungen zum Verlust einer Vielzahl (z.B. Beresniki, Russland, Holle, Congo, Ronnenberg, Vienenburg, Staßfurt, Asse I usw.) von auch großen und modernen Bergwerken geführt. Ein eindrückliches Beispiel ist das Ersaufen der Grube Hecynia (Vienenburg), die nach ca. 20 Jahren stabilen Lösungszutritts von ca. 7.000 L/d nach verstärkten Wasserzutritten in kurzer Zeit abgesoffen ist.

Die Feststellung wann die Auslegung des Endlagers Asse überschritten ist oder der Eintritt dieser Situation zu besorgen ist, hängt sehr stark vom jeweiligen Szenario ab. Sofern Lösungen am derzeitigen dafür eingerichteten Ort (Abbau 3/658) zutreten, ist ihre Fassung, Zwischenspeicherung und Förderung technisch vergleichsweise unkompliziert. Da der Lösungszutritt jedoch in versetzten und damit bergmännisch nicht erreichbaren Bereichen der Südflanke erfolgt, besteht die Möglichkeit, dass Lösungen an Orten zutreten, an denen sie nicht oder nicht vollständig gefasst werden können. Dies ist bereits heute für ca. 10 bis 15 % der Deckgebirgslösungen der Fall. Die Fassung dieser Lösungen vor Erreichen der Einlagerungskammern ist weder vorhersehbar und damit planbar, noch beliebig technisch realisierbar. Dies stellt einen wesentlichen Unsicherheitsfaktor dar. So ist beispielsweise über Bohrungen eine Fassung nur sehr unvollkommen möglich. In bestimmten Grubenbereichen sind Neuauffahrungen zur Fassung ausgeschlossen bzw. mit neuen Risiken verbunden. IfG (2009) kommen zu folgender Feststellung: „Von Auffahrungen an der Südflanke, z.B. zur Suche von Zutrittspfaden mit dem Ziel einer *Abdichtung oder Lösungsfassung*, wird abgeraten, da die zusätzliche Entlastungswirkung (durch die Auffahrungen) einen vergrößerten Zufluss auslösen könnte. Das Risiko des Anschlusses von leitfähigen Gebirgsschichten sollte nicht eingegangen werden. Weiterhin führen Auffahrungen grundsätzlich zu Umverlagerungen der Gebirgsspannungen. Im Tragsystem der Südflanke sind keine standsicher dimensionierten Bereiche auszuweisen, die solche Zusatzlasten ohne weitere Schädigung aufnehmen könnten.“

Sofern Deckgebirgslösungen kontaminierte Bereiche der Grube (z.B. südliche Richtstrecke der 750-m-Sohle) oder die Einlagerungskammern erreichen, besteht das Risiko, dass mehr oder weniger stark kontaminierte Lösungen auftreten und zu handhaben wären. Die dann noch bestehenden Möglichkeiten sind stark situationsabhängig. Ein geregelter Betrieb wäre unter diesen Bedingungen nur in engen Grenzen dauerhaft möglich. Festzustellen ist auch, dass die Auslegung von der Mineralisation der zutretenden Lösungen abhängig ist. Treten nicht mehr an NaCl-gesättigte Lösungen in die Grube ein, sind fortschreitende Lösungsprozesse und damit verbunden weitere Zunahmen der Lösungszutritte zu erwarten. Daher ist die Auslegung auf hohe Förderleistungen zwar sicherheitlich sinnvoll, aber nicht dauerhaft tragfähig, da bei Zutrittsmengen oberhalb einiger 10er bis 100m<sup>3</sup> auch mit ungesättigten Lösungen gerechnet werden muss. Eine Auslegung und die Festlegung von quantitativen Kriterien für ein dynamisches sich selbst verstärkendes System ist a priori nicht vollständig möglich.

Charakteristisch für die Asse ist der ständige und nur im begrenzten Maße beeinflussbare Sicherheitsverzehr. Aufgrund der fortschreitenden Gebirgsverformung und in dessen Folge der Schädigung von Tragelementen und Grubenbauen des Bergwerkes gibt es ständige Veränderungen. Der Einfluss der

bereits heute zutretenden Deckgebirgslösungen auf das Tragverhalten der Südflanke und die Gebrauchstauglichkeit des gesamten Bergwerkes ist ein zusätzlicher Faktor, der die Dynamik des Systems beeinflusst. Bei sich verstärkenden Zuflüssen sind unabhängig von der Frage der möglichen Fassung und Kontamination die Auswirkungen auf das Gesamttragverhalten des Systems und damit die Gebrauchstauglichkeit des Bergwerkes stark abhängig von der konkreten Zutrittssituation.

Unter diesen Randbedingungen ist eine seriöse Quantifizierung von Grenzwerten oder Interventionschwellen nicht möglich und nicht sinnvoll. Einen Anhaltspunkt für die derzeitige Situation ergibt die Abschätzung einer generellen Anlagenauslegung für verschiedene Lösungstypen in BfS (2009).

Verantwortlich für die Feststellung und die Minimierung der Konsequenzen einer Notfallsituation ist der Genehmigungsinhaber bzw. Betreiber nach Atom- und Bergrecht. Dieser trägt im vollen Umfang die Verantwortung für die Sicherheit der Anlage und die sich aus ihrem Betrieb möglicherweise ergebenden Gefahren.

Dafür hat der Betreiber eine entsprechende Organisationsstruktur geschaffen, die im Notfall eine unverzügliche Information, Bewertung der Situation und angemessene Reaktion sicherstellt. Die lokale Notfallorganisation ist im Notfallplan nach § 11 ABergV (ASSE GmbH 2009d) festgelegt. Die Informationspflichten ergeben sich dazu aus der Meldeordnung (ASSE GMBH 2009n) und dem Alarmhandbuch des BfS (BfS 2009c), das auch die Regelungen für die Alarmorganisation des BfS enthält.

Im Falle eines bestehenden oder drohenden auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts wird das BfS als verantwortlicher Betreiber einen Stab einrichten in den, neben den eigenen verantwortlichen Personen und Experten bei Bedarf externe Sachverständige einbezogen werden. Das BfS hält engen Kontakt zu den beteiligten Landes- und Bundesbehörden (z.B. BMU, NMU, LBEG).

Das BfS wird seine Entscheidungen nach Abwägung aller Randbedingungen unter sicherheitsgerichteten Gesichtspunkten unter Berücksichtigung der Maßgaben der BfS-internen Endlagerüberwachung und in Abstimmung mit den Bundes- und Landesbehörden treffen. Das Land Niedersachsen kann im Notfall nach Bergrecht (§ 71 BBergG) Anordnungen erlassen. Das BMU kann als Aufsichtsbehörde des Bundes Anordnungen treffen.

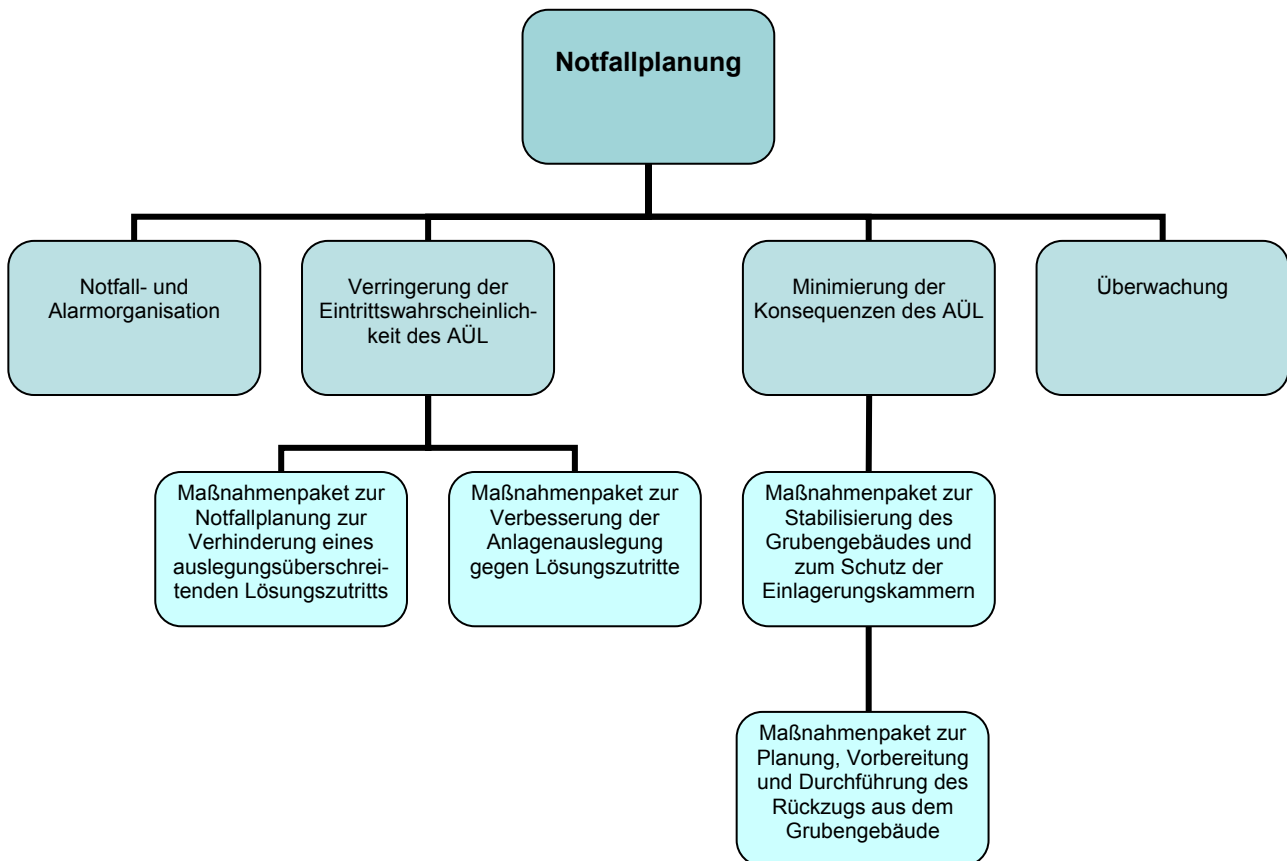
Eine wesentliche Komponente ist gerade in dieser Situation die umfassende Information der Öffentlichkeit und der Asse II Begleitgruppe unmittelbar durch den Betreiber. Die Regionalbehörden sind über die Notfallorganisation für die Asse informiert und werden ebenfalls über die Entwicklungen unterrichtet.

Die Einbindung in Katastrophenschutzpläne und lokale Alarmierungssysteme auf regionaler Ebene steht aufgrund der besonderen Situation nicht im Vordergrund, da die Feststellung eines Notfalls durch zunehmende Lösungszutritte nicht unmittelbar zu Auswirkungen in der Umgebung des Endlagers Asse führt. Aufgrund der über längere Zeit ablaufenden Prozesse im Bergwerk (Lösungsanstieg, Mobilisierung der Schadstoffe aus den Gebinden und Einlagerungskammern) sind Freisetzungen erst nach längerer Zeit zu erwarten. Diese werden durch die bereits durchgeführten Vorsorgemaßnahmen und die im Ereignisfall ergriffenen Notfallmaßnahmen weiter minimiert.

### 3 STRUKTURIERUNG DER ARBEITEN ZUR NOTFALLPLANUNG

Aus den in BFS (2009a) dargestellten grundsätzlichen Möglichkeiten, auf die vorliegende sicherheitlich unzureichende Situation des Endlagers Asse Einfluss zu nehmen, wurde folgende Kategorisierung von einzelnen Komponenten und Maßnahmenpaketen vom BfS vorgenommen (BFS 2009c). Die im Folgenden dargestellten Arbeiten und Planungen stellen in ihrer Gesamtheit die Notfallplanung für das Endlager Asse dar. Sie gliedern sich in die in Abbildung 1 dargestellten verschiedenen Komponenten und Maßnahmenpakete.

Abbildung 1: Strukturierung der Notfallplanungen, Komponenten und Maßnahmenpakete



Gemäß § 11 ABergV hat der Unternehmer unter anderem dafür zu sorgen, dass entsprechend der Art und Größe des Betriebes sowie der Art der Tätigkeiten ein Notfallplan für vorhersehbare größere Ereignisse aufgestellt, auf dem neuesten Stand und im Betrieb verfügbar gehalten wird. Hierzu wurde ein Notfallplan und Brandschutzplan (gemäß ABergV) sowie Rettungspläne (gemäß ABVO) erarbeitet und der Bergbehörde vorgelegt (vgl. Kapitel 2.2). Dieser Notfallplan enthält die Regelungen der Notfallorganisation der Asse GmbH. In Verbindung mit der Meldeordnung und dem Alarmhandbuch des BfS regelt er die Notfall- und Alarmorganisation für das Endlager Asse.

Die Komponente der Notfallplanung zur Verringerung der Eintrittswahrscheinlichkeit gliedert sich in zwei Maßnahmenpakete. Das Maßnahmenpaket A1 (s. Kapitel 3.2.1) zielt unmittelbar auf die Unterbindung des Lösungszutritts. Die Maßnahmen des Paketes A2 (s. Kapitel 3.2.2) sollen die Eintrittswahrscheinlichkeit durch Verbesserung der Anlagenauslegung oder die ablaufenden dynamischen Prozesse (Gebirgsverformung) reduzieren.

Die Komponente der Notfallplanungen zur Minimierung der radiologischen Konsequenzen ist zeitlich gestaffelt. Im Maßnahmenpaket B werden alle Maßnahmen zusammengefasst, die vorsorglich in der Grube

umgesetzt werden sollen, ohne dass diese die Auslegungsgrenze bereits erreicht hat. Im Maßnahmenpaket C werden Arbeiten zusammengefasst, die bei Eskalation des Lösungszutritts (Erreichen/Überschreiten der Anlagenauslegung), insbesondere wenn die Grube nicht mehr oder nur noch eingeschränkt befahren werden kann, umgesetzt werden sollen. Die Planung dieser Maßnahmen erfolgte in ASSE GMBH (2010a) (Maßnahmen zur Minimierung der radiologischen Konsequenzen, vormals wegen der Berücksichtigung der betrieblichen Ressourcen und Interaktionen mit anderen betriebsnotwendigen Arbeiten auch bezeichnet als „integrierte Notfallplanung“).

Die Notfallplanungen zur Minimierung der radiologischen Konsequenzen eines auslegungsüberschreitenden Zutritts von Deckgebirgslösung werden mit einem Planungsansatz durchgeführt, der diese Notfallmaßnahmen in den parallel notwendigerweise ablaufenden Betrieb (Lösungsmanagement, Strahlenschutz, Wetterführung, Anlagenrückbau) integriert. Vorrangiges Ziel dieser Planung ist es, für die in BFS (2009a) und BFS (2009b) identifizierten grundsätzlichen Möglichkeiten der Minimierung der Konsequenzen eines auslegungsüberschreitenden Zutritts von Deckgebirgslösung eine Konkretisierung vorzunehmen und die bestehenden Planungsstände zu erfassen. Gesondert davon wird der Zeitbedarf für die technische Umsetzung der einzelnen Maßnahmen abgeschätzt; da der Zeitbedarf für Genehmigungsverfahren, Beschaffungen u.a. erfahrungsgemäß kaum kalkulierbar ist, bleibt dieser hier unberücksichtigt (ASSE GMBH 2010c). Die Planung erfolgt unter Berücksichtigung der Interaktionen mit dem Offenhaltungsbetrieb, den Sondermaßnahmen und der Notfallmaßnahmen untereinander. Damit wird eine transparente und nachvollziehbare Grundlage geschaffen, um zu entscheiden, welche Maßnahmen ggf. als Vorsorgemaßnahmen präventiv realisiert werden müssen. Als weiterer Aspekt wird in ASSE GMBH (2010a) eine mögliche Einflussnahme auf die zu verfolgende Option der Rückholung der radioaktiven Abfälle betrachtet. Aus diesem Grund wurden die Maßnahmen in vorsorglich umzusetzende Vorsorgemaßnahmen und Maßnahmen, die im Notfall noch umzusetzen sind, unterteilt. In welchem Umfang diese Maßnahmen bei einem eskalierenden Lösungszutritt noch realisierbar sind, ist abhängig von der Entwicklung dieses eskalierenden Lösungszutritts und nicht exakt vorhersehbar. Im Rahmen der weiteren Notfallplanungen wird angestrebt, hierzu geeignete zu überwachende Parameter zu ermitteln, die ein rechtzeitiges Beginnen mit den unter Kapitel 3.3 in den Kategorien B bzw. C aufgeführten Maßnahmen ermöglichen, um diese Maßnahmen vor einer Aufgabe der Grube fertig stellen zu können und damit eine größtmögliche Reduzierung der Auswirkungen eines Absaufens der Grube zu erreichen (ASSE GMBH 2010a).

Eine weitere Komponente der Notfallplanung sind Überwachungsmaßnahmen, die gezielt auf die Erfassung der Folgen des Notfalls abgestimmt sind. Diese sind nicht zu verwechseln mit der bereits heute auf die Überwachung des Normalbetriebes ausgerichteten radiologischen Umgebungsüberwachung und mit den Maßnahmen zur geotechnischen und hydrogeologischen Standortüberwachung. Da ein Absaufen der Grube wie in Kap. 2.4 dargestellt nicht kurzfristig und unmittelbar Auswirkungen auf die Umwelt und die Umgebung des Endlagers Asse hat, wird je nach eingetretener Situation ein angepasstes Überwachungsprogramm konzipiert und in die Sicherungsarbeiten integriert.

### **3.1 NOTFALL- UND ALARMORGANISATION**

Die Regelungen der Notfallorganisation sind im Notfall- und Brandschutzplan (gemäß ABergV) sowie den Rettungsplänen (gemäß ABVO) der Asse GmbH festgelegt (ASSE GmbH 2009d) Weitere Festlegungen enthalten die Meldeordnung der Asse GmbH (ASSE GmbH 2009n) und der Alarmplan des BfS (BfS 2009d). Die lokale Alarmorganisation ist nicht ausschließlich auf einen auslegungsüberschreitenden Lösungszutritt ausgelegt (dieser tritt in der Regel nicht schlagartig auf), sondern in erster Linie auf typische betriebliche Ereignisse (Brände, Explosionen, Verschüttungen o.ä.), die ein unverzügliches lokales Eingreifen erfordern.

Die zentralen Elemente der lokalen Notfallorganisation für das Endlager Asse bestehen aus

- der ständig besetzten Stelle (Wache Asse GmbH),
- dem Rettungswerk vor Ort,

- und dem Planungs- und Einsatzstab der Asse GmbH.

Diese Stellen sorgen für die Alarmierung im Gefahren- bzw. Ereignisfall, die Koordination und Verständigung der Behörden und die Organisation der Hilfsmaßnahmen sowie lokale Medienkommunikation im Ereignisfall. Der Ablauf der Alarmierung im Ereignisfall ist im Alarm- und Einsatzplan des Endlagers Asse und in der Alarmordnung des BfS geregelt. Neben der lokalen Notfallorganisation werden im BfS Stäbe eingerichtet.

In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Strukturelemente der Notfall- und Alarmorganisation erläutert.

### **3.1.1 Ständig besetzte Stelle (Wache Asse GmbH)**

Die ständig besetzte Stelle (Wache) ist permanent besetzt. In der Wache liegt der Notfallplan aus. Die Wache ist sowohl über Festnetzapparat als auch über Funktelefon erreichbar. Nach der Meldung eines Ereignisses bei der Wache werden die im Alarmplan festgelegten Maßnahmen durchgeführt. Die ergriffenen Maßnahmen und deren Ergebnis werden in bereitliegenden Listen protokolliert.

Die Aufgaben der ständig besetzten Stelle werden im Notfallplan nach § 11 ABergV beschrieben. Die wichtigsten Aufgaben lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Entgegennahme der Meldung eines Ereignisses und Aufnahme einer schriftlichen Notiz über Zeitpunkt der Meldung, Name des Meldenden, Ort, Art und Umfang des Ereignisses sowie ggf. Zahl der Betroffenen und ergriffene Maßnahmen.
- Unverzögliche Weitergabe der Gefahrenmeldung an die ranghöchste anwesende verantwortliche Person oder bei Abwesenheit Alarmierung gemäß Alarmplan. Die nach Atom- oder Bergrecht verantwortliche Person der Asse GmbH informiert unverzüglich entsprechend der Bestellkette die Rufbereitschaft des BfS und die Geschäftsführung der Asse-GmbH. Die nach Atom- oder Bergrecht verantwortliche Person im BfS (Rufbereitschaft) informiert den Präsidenten des BfS als Strahlenschutzverantwortlichen und bergrechtlichen Unternehmer.
- Besetzung aller Eingänge zum Betriebsgelände, Protokollierung der Namen aller das Betriebsgelände verlassenden und eintretenden Personen. Zugangskontrolle. (Der Zugang zum Betriebsgelände ist nur alarmierten Mitarbeitern zu gewähren, andere Personen dürfen das Betriebsgelände nur mit Genehmigung des Planungs- und Einsatzstabes betreten, für betriebsfremde Personen ist beim Planungs- und Einsatzstab eine Begleitung anzufordern.)
- Entsprechend dem Auftrag des Leiters des Rettungswerkes Auslösung bestimmter Alarmmaßnahmen sowie fernmündliche Alarmierung und Benachrichtigung weiterer Personen und Stellen anhand des Telefonverzeichnisses gemäß Anlage 7 des Alarm- und Einsatzplanes und unter Beachtung der Festlegungen der Melde- und Alarmordnung des BfS.

### **3.1.2 Rettungswerk vor Ort**

Das Rettungswerk ist das zentrale Leitungs- und Entscheidungsgremium vor Ort bei Störfällen, Unglücksfällen und sonstigen Vorkommnissen mit Gefährdungspotential, die ein sofortiges Eingreifen erfordern.

Die Leitung des Rettungswerkes vor Ort ist gemäß der Rangordnung der Betriebsführung organisiert. Für die Leitung und deren Stellvertretung ist der Betriebsführer und dessen Stellvertreter verantwortlich. Drei weitere

Stellvertreter werden aus leitenden Positionen des Betriebs, des Strahlenschutzes und der Markscheiderei benannt.

Bis zum Eintreffen des Einsatzleiters bzw. eines seiner Stellvertreter wird die Aufgabe des Einsatzleiters von der jeweils ranghöchsten anwesenden Aufsichtsperson wahrgenommen. Die ranghöchste Aufsichtsperson benennt sobald als möglich eine weitere qualifizierte Person, die das Protokoll der Einsatzleitung führt.

Alle eingehenden Meldungen und erteilten Anweisungen sind vom Beginn des Zusammentretens des Rettungswerkes an schriftlich mit Angabe der Uhrzeit festzuhalten.

Je nach Art des Ereignisfalls werden ggf. als weitere Mitglieder Aufsichtspersonen oder fachlich qualifizierte Mitarbeiter der Asse-GmbH hinzugezogen.

Die Aufgaben des Rettungswerkes werden im Notfallplan nach § 11 ABBergV (ASSE GMBH 2009d) für vorhersehbare Ereignisse beschrieben.

### **3.1.3 Planungs- und Einsatzstab der Asse GmbH**

Der Planungs- und Einsatzstab hat die Aufgabe, den Leiter des Rettungswerkes zu entlasten. Er setzt unter strategischer Führung der Leitung des Rettungswerkes die Organisation und Durchführung aller erforderlichen Maßnahmen um. Weiterhin ist der Planungs- und Einsatzstab für die Informationssammlung, -aufbereitung und Dokumentation verantwortlich.

Der Planungs- und Einsatzstab besteht aus 12 Mitarbeitern in den Schlüsselpositionen Standortüberwachung, Elektro- und Maschinentechnik, Bohrtechnik, Wetterführung und Strahlenschutz, Markscheiderei sowie Medien. Einem Mitglied des Planungs- und Einsatzstabes wird die Aufgabe des Koordinators für das ärztliche Hilfswerk zugewiesen.

Der Planungs- und Einsatzstab veranlasst bei Bedarf die Einrichtung von notwendigen Dienstleistungsstäben wie einem ärztlichen Hilfswerk, einem Ordnungsdienst, einem Versorgungsdienst, einem Medienbeauftragten sowie sonstiger technischer Sonderdienste. Die Beauftragten erhalten im Einsatzfall eine genaue Beschreibung und Abgrenzung ihrer Aufgaben.

Weiterhin wird eine geeignete Aufsichtsperson mit der Führung des Tagebuches des Planungs- und Einsatzstabes betraut. Sie hat die Ereignisse und Maßnahmen sowie eingehenden Meldungen und ausgehenden Anweisungen mit Datum, Uhrzeit und Inhalt zu protokollieren.

Neben den o.g. Aufgaben hat der Organisationsbeauftragte für den Planungs- und Einsatzstab im Ereignisfall für die Einweisung fremder Hilfskräfte, die Erteilung von Zugangsberechtigungen für betriebsfremde Personen und die Berichterstattung an den Leiter des Rettungswerkes zu sorgen.

Die Aufgaben des Planungs- und Einsatzstabes sind im Notfallplan für vorhersehbare Ereignisse nach § 11 ABBergV (ASSE GMBH 2009d) ausführlich festgelegt.

### **3.1.4 Alarmorganisation im BfS**

Der Präsident leitet alle Maßnahmen unter Einbeziehung seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch die Übernahme der Funktion des Leiters des Leitungsstabes. Neben dem Leitungsstab wird im Fachbereich SE in Notfällen im Zusammenhang mit dem Endlager Asse ein Stab SE eingerichtet. Die im BfS eingerichteten Stäbe haben folgende Aufgaben.

### **Leitungsstab:**

- Treffen aller zur Bewältigung des Alarmfalls gebotenen Entscheidungen des BfS und Veranlassung der erforderlichen Maßnahmen zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit der Alarmorganisation des BfS
- Kontakt zum BMU-Führungsstab und anderen Behörden
- Koordinierung erforderlicher Zuarbeit aus anderen Stäben bzw. Bereichen des BfS

### **Stab SE:**

Die Aufgabe des Stabes SE ist die Koordinierung der fachlichen Aufgaben des BfS bei einem Notfall zur Unterstützung des Leitungsstabes.

Hierzu sind die vom Endlager Asse eingehenden Meldungen entgegenzunehmen, zu prüfen, eventuell durch weitere Informationen (Rückfragen und Informationen vor Ort) zu qualifizieren, das Vorkommnis zu bewerten und entsprechend vorgesehenem Ablauf dem Präsidenten des BfS weiterzuleiten. Aufgabe des Stabes SE ist die Zusammenarbeit mit und die Steuerung des Rettungswerkes vor Ort. Er bildet damit die Schnittstelle zwischen den lokalen Einsatzstäben und dem Leitungsstab des BfS.

Die dargestellten Regelungen sind im Alarmhandbuch des BfS festgelegt (BfS 2009d)

## **3.2 MAßNAHMEN ZUR VERRINGERUNG DER EINTRITTS- WAHRSCHEINLICHKEIT DES AUSLEGUNGSÜBER- SCHREITENDEN LÖSUNGSZUTRITTS (KATEGORIE A)**

### **3.2.1 A1 Notfallplanung zur Verhinderung eines auslegungsüber- schreitenden Lösungszutritts**

- A 1 a Injektionen/Drainagen im Nebengebirge
- A 1 b Provozierte Materialsynthese im Deckgebirge zur Abdichtung der Wasserzutrittswege
- A 1 c Gefrieren des Nebengebirges im Bereich der Südflanke
- A 1 d Planung, Vorbereitung und Durchführung der Abdichtung potentieller Schwachstellen der salinaren Schutzschicht zur Verringerung einer möglichen Zuflussrate: z. B. Verfüllung der Erkundungsstrecke südlich des Abbaus 3/750 (da diese Maßnahme auch minimierend hinsichtlich des Risikos eines Eindringens von Salzlösungen in den Abbau 3/750 und die LAW-Kammern der 750m-Sohle wirkt, kann diese Maßnahme auch der Kategorie Bc zugeordnet werden).
- A 1 e Verfüllung Blindschacht 2 (aufgrund bereits eingetretener Schädigungen und der weiter laufenden Schädigung des Gebirges ist eine vollständige Abdichtung gegen das Nebengebirge an dieser Stelle wahrscheinlich nicht erreichbar. Insofern kann diese Maßnahme auch der Kategorie Bc zugeordnet werden.)

### **3.2.2 A2 Maßnahmen zur Verbesserung der Anlagenauslegung gegen Lösungszutritte**

**A 2 a** Technische und organisatorische Vorsorgemaßnahmen zur Abwehr und Beseitigung von Gefahren aufgrund der aus dem Deckgebirge zutretenden Lösungen. Auffangen, Sammeln, Fördern Speichern, Abfahren und Verwerten der Lösung unter Berücksichtigung der betrieblichen Bedingungen sowie Zutrittsart und –ort:

- Entsorgung von Zutrittslösung alternativ zum bestehenden Vertrag mit K+S; Aufhebung bzw. Erhöhung der Mengenbegrenzung
- Verbesserung der Auslegung der Pumpen und Leitungssysteme
- Erweiterung der übertägigen Station zur Entladung und Annahme von Fluiden
- Schaffung zusätzlicher Speichermöglichkeiten über und unter Tage
- Planung und Einrichtung eines Notfalllagers über und/oder unter Tage
- Ausführungsplanung zur nicht qualitätsgesicherten Not-Verfüllung der MAW-Kammer 8a/511 (ohne Nachweis der Rissfreiheit des Sorelbetons) einschl. Beschaffung und Vorhaltung der erforderlichen Ausrüstung (Diese Ausführungsplanung dient nur der Bereitschaft im Notfall verfüllen zu können und ist aus organisatorischen Gründen als sofort durchzuführende A-Maßnahme eingestuft, die Verfüllung selbst ist unter C aufgeführt)

**A 2 b** Maßnahmen zum betrieblichen Strahlenschutz (Verhinderung des Entstehens bzw. Beherrschung größerer Lösungsmengen in noch betriebenen Grubenbereichen):

- Verbesserung der Salzlösungsfassung auf der 725-m-Sohle (u. a. Drainagebohrungen und Abdichtinjektionen)
- Teilverfüllung der Schächte Asse 2 bis ca. 800m und Schacht Asse 4 bis ca. 760m Teufe.

### **3.3 MAßNAHMEN ZUR MINIMIERUNG DER KONSEQUENZEN EINES AUSLEGUNGSÜBERSCHREITENDEN LÖSUNGSZUTRITTS (KATEGORIE B UND C)**

#### **3.3.1 Kategorie B Maßnahmen zur Stabilisierung der Grube und zum Schutz der Einlagerungskammern**

**Ba** Planung, Vorbereitung und im Notfall Durchführung der qualitätsgesicherten Verfüllung von Resthohlräumen der MAW-Kammer 8a/511 einschließlich ihres Nahbereiches (mit Nachweis der Rissfreiheit des Sorelbetons).

**Bb** Planung, Vorbereitung und im Notfall Durchführung der Verfüllung der Resthohlräume der LAW-Kammern zur Einstellung eines günstigen chemischen Milieus in den LAW-Kammern und zur Transportverzögerung.

- Bc** Planung, Vorbereitung und Durchführung von Abdichtungs- und Stabilisierungsmaßnahmen im Bereich der 775- bis 725-m-Sohle (Kammerverschlüsse, Zugangsstrecken u. A. transportrelevante Hohlräume):
- Verfüllen und Abdichten von Grubenbereichen sowie Errichten von geotechnischen Bauwerken im Nahbereich der Einlagerungskammern des Bereiches zwischen der 775- und 725-m-Sohle.
- Bd** Planung, Vorbereitung und Durchführung der Begrenzung der Gasbildung (Entfernen gasbildender Stoffe z. B. Metall).
- Be** Planung, Vorbereitung und Durchführung der Verfüllung des flutungszugänglichen Resthohlraumvolumens zur Verringerung der konvergenzbedingten Lösungsauspressung und zur Verlängerung der Transportzeiten:
- Verfüllung nicht mehr benötigter Grubenhohlräume (z.B. Firstspaltverfüllung).
- Bf** Planung, Vorbereitung und Durchführung von Maßnahmen zur Bereitstellung der erforderlichen Materialressourcen zur Baustoffproduktion:
- Vorbereitung der Ausschreibungsunterlagen für Fremdsalz, MgCl<sub>2</sub>-Lösung als Anmachflüssigkeit für Sorelbeton und MgO.
  - Durchführung der Beschaffungsverfahren.

### **3.3.2 Kategorie C**

#### **Planung Vorbereitung und Durchführung des Rückzugs aus der Grube**

- Ca** Planung, Vorbereitung und Durchführung einer Fluideinleitung zur Verringerung / Vermeidung von Umlösevorgängen und zur Gewährleistung der Stabilität der eingesetzten Baustoffe (Sorelbeton):
- Ausschreibung einer Anlage zum Annehmen, Zwischenspeichern und Fördern von Lösungen (Planung einer Anlage zur Annahme erheblich größere Mengen MgCl<sub>2</sub>-Lösung als bei Kategorie Bf und einer Anlage zur gleichzeitigen Abgabe größerer Mengen als bei A2a.).
  - Ausschreibung MgCl<sub>2</sub>-Lösung für Maßnahmen der sog. Gegenflutung. Prüfung der Anforderungen an die MgCl<sub>2</sub>-Lösung und die in Abhängigkeit davon beschaffbaren Mengen und Beschaffungswege.
  - Gleisbauarbeiten (Weiche in Wendessen und 3. Gleis in Wittmar).
  - Fluideinleitung (Bohrungen, Rohrleitungen).
- Cb** Planung, Vorbereitung und Durchführung der Sicherung und Verfüllung der Schächte.
- Cc** Räumen der Grube.
- Cd** Planung, Vorbereitung und Durchführung einer möglicherweise erforderlichen Druckluftbeaufschlagung zur Stabilisierung der Tragelemente und zur Verminderung des Lösungszutritts (die Prüfung der Machbarkeit und Erfolgshöufigkeit erfolgt unter A).

### **3.4 MAßNAHMEN DER ÜBERWACHUNG**

Das Eintreten eines Notfalls durch zunehmende Lösungszutritte führt nicht unmittelbar zu Auswirkungen in der Umgebung des Endlagers Asse. Aufgrund der über längere Zeit ablaufenden Prozesse im Bergwerk (Lösungsanstieg, Mobilisierung der Schadstoffe aus den Gebinden und Einlagerungskammern) sind Freisetzungen erst nach längerer Zeit zu erwarten. Diese werden durch die bereits durchgeführten Vorsorgemaßnahmen und die im Ereignisfall ergriffenen Notfallmaßnahmen weiter minimiert.

Je nach eingetretener Situation wird ein angepasstes Überwachungsprogramm konzipiert und in die Sicherungsarbeiten integriert. Die Planung und Realisierung eines solchen Überwachungsprogramms hängt im hohen Maße von der eingetretenen Situation und den zu diesem Zeitpunkt noch realisierten Vorsorge- und Notfallmaßnahmen ab.

Daher wird das konkrete Programm erst im Ereignisfall konkret geplant. Denkbar sind insbesondere Maßnahmen zur Grundwasserüberwachung durch Bohrungen und Grundwassermessstellen, zur geophysikalischen (indirekten) oder direkten Überwachung der Situation in der Grube, zu den Senkungen an der Tagesoberfläche, zur Überwachung der Quellaustritte und der Bodenluft. Entsprechend der dann vorliegenden Kommunalstrukturen sind Informationswege für Behörden und die Information der Bevölkerung vorzusehen.

## 4 BEARBEITUNGSSTAND / REALISIERUNGSSTAND

### 4.1 NOTFALL- UND ALARMORGANISATION

Die Notfall- und Alarmorganisation in der Asse GmbH und im BfS ist weitgehend eingerichtet und wird zum 01.04 abgeschlossen sein. Zur ständigen Erreichbarkeit der betrieblich verantwortlichen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen im BfS ist eine Rufbereitschaft eingerichtet. Die Regionalbehörden sind über die Notfallorganisation für die Asse informiert (s. Kapitel 3.1).

### 4.2 MAßNAHMEN ZUR VERRINGERUNG DER EINTRITTSWAHRSCHEINLICHKEIT DES AUSLEGUNGSÜBERSCHREITENDEN LÖSUNGSZUTRITTS

#### 4.2.1 Notfallplanung zur Verhinderung eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts

- **A1a** Das unter dieser Kategorie genannte Prinzip (Injektionen/Drainagen im Nebengebirge) mit Auffahrung eines eigenen Bergwerkes im Nebengebirge ist nur nach einer Stabilisierung des Grubengebäudes des Endlagers Asse möglich (BfS 2009c). Dies bedingt eine vergleichsweise lange Vorlaufzeit, so dass nicht damit zu rechnen ist, dass kurzfristig mit den Arbeiten begonnen werden kann. Darüber hinaus sind durch die Auffahrung eines Nebenbergwerkes negative Auswirkungen auf die Stabilität des Grubengebäudes und eine Verlagerung des Lösungszutritts nicht auszuschließen.
- **A1b** Das Verfahren der provozierten Mineralsynthese stellt nach BfS (2009c) eine mögliche Maßnahme zur Reduzierung der Lösungszutritte dar. Eine Konzeptplanung sowie Bohrungen werden erstellt, um den Nachweis der Wirksamkeit durch Injektionsversuche zu testen. Eine nachweisliche kurzfristige Sicherung des Endlagers Asse innerhalb der nächsten Jahre ist mit diesem Konzept nach heutigem Kenntnisstand nicht zu erwarten. Allein die laufenden In-situ-Tests zur Prüfung der Machbarkeit und Wirksamkeit unter Standortbedingungen werden voraussichtlich ca. 2 Jahre dauern.
- **A1c** Das Gefrieren des Nebengebirges ist mit den gleichen Risiken wie das unter A1a beschriebene Konzept behaftet. Eine negative Beeinflussung des Deckgebirges mit dann unzureichender Integrität könnte nur im Falle einer vollständigen Rückholbarkeit der radioaktiven Abfälle toleriert werden. Das Risiko einer nur unvollständigen Rückholung kann jedoch nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund ist vorgesehen, vorerst eine mögliche Beeinflussung des Deckgebirges durch den Gefrierprozess zu untersuchen und zu bewerten.

Allen drei Konzepten ist gemein, dass sie nicht in der Lage sind, zu kurzfristigen Verbesserungen der Sicherheitssituation beizutragen. Sie sind daher derzeit nicht geeignet, die Sicherheit des Endlagers Asse im Notfall sicherzustellen oder zu verbessern. Diese Maßnahmen werden insofern unabhängig von den nachfolgend beschriebenen Notfallmaßnahmen zur Verbesserung der Anlagenauslegung und den Maßnahmen zur Minimierung der Konsequenzen eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts untersucht und ggf. in zukünftige Notfallplanungen bzw. Planungen zur Rückholung integriert.

## 4.2.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Anlagenauslegung gegen Lösungszutritte

Unter **A 2a** werden die Maßnahmen zur Verbesserung der Anlagenauslegung zusammengefasst. Diese Maßnahmen sind bzw. werden bereits umgesetzt:

1. Die Abnahme von bis zu 600 t (entspricht ca. 500 m<sup>3</sup>) Zutrittslösung pro Tag wurde vertraglich gesichert.
2. Die derzeit bestehende übertägige Anlage (Basisanlage) zur Förderung von Lösungen (Abfordern von Zutrittslösung, Annahme von Anmachflüssigkeit, Annahme von MgCl<sub>2</sub>-dominierten Lösungen) bietet nur eine beschränkte Annahme-, Speicher- und Abgabekapazität für Lösungen (1 LKW-Stellplatz). Für die in ASSE GMBH (2010) beschriebenen Maßnahmen zur Minimierung der Konsequenzen eines AÜL ist diese Basisanlage hinsichtlich der erforderlichen Umsatzmengen unzureichend dimensioniert. Nach derzeitiger Planung ist vorgesehen, die Anlage stufenweise bis auf die geplante Kapazität einer Umschlagsleistung von bis zu 2.000 m<sup>3</sup>/d und einer Zwischenspeicherkapazität von ca. 4.000 m<sup>3</sup> zu erhöhen. Die Anlage soll in ihrer Endausbaustufe den An- bzw. Abtransport sowohl per Bahn, als auch per LKW ermöglichen. In einer ersten Ausbaustufe wird die Basisanlage um eine zweite Be- und Endladestelle für LKW erweitert, die es ermöglicht, sowohl 2 LKW gleichzeitig zu entleeren, als auch gleichzeitig Lösung anzunehmen und abzugeben. Die Planung für die erste Ausbaustufe liegt vor.
3. Die Verbesserung der Auslegung der Pumpen und Leitungssysteme erfolgt bereits sukzessive. Folgende Einzelmaßnahmen sind hierfür vorgesehen: Der neue Leitungsweg wird überwiegend über fünf Bohrungen realisiert, die zwischen der 490m-Sohle und der 800-m-Sohle niedergebracht werden sollen.

Von den Speicherbecken im Abbau 3 der 490m-Sohle werden insgesamt 4 Rohrleitungen DN 65 bis zur 637m-Sohle geführt. Zwei Rohrleitungen werden bis wenige Meter unterhalb der 658m-Sohle verlegt und mit zwei stationär aufgestellten und redundant ausgelegten Hochdruckpumpen druckseitig verbunden. Die beiden anderen Rohrleitungen werden bis zur 750m-Sohle geführt. Beide Rohrleitungen erhalten im Niveau der 700m-Sohle, der 725m-Sohle und der 750m-Sohle jeweils einen Abzweig mit Absperrschiebern und vorgeschalteten Sammelbecken, so dass auch von diesen Sohlen im Notfall permanent bzw. im „Normalbetrieb“ kampagnenweise Zutrittslösung abgefördert werden kann. Im weiteren Verlauf werden diese beiden Rohrleitungen über eine Schrägbohrung bis zur 800 m-Sohle zu den dort vorgesehenen Notfallspeicherbecken geführt.

Für das Abfordern von Zutrittslösung unterhalb der 658m-Sohle bis einschließlich der 800-m-Sohle werden zwei mobile Hochdruckpumpen beschafft und vorgehalten, die je nach Erfordernis zwischen den Sohlen umgesetzt werden können.

Zusätzlich zu den stationären Lösungsspeichern werden im Grubengebäude auf den verschiedenen Sohlen Falcontainer vorgehalten, um flexibel auf eine Veränderung des Zutritts oder Zutrittsortes reagieren zu können.

4. Als Notfallspeicher für Zutrittslösung wurde in der Vergangenheit die westliche Abbaubegleitstrecke auf der 658-m-Sohle genutzt. Die Auskleidung mit Folie und entsprechender Befüllung der geneigten Strecke mit Lösung hat sich als wenig praktikabel erwiesen. Deshalb ist es vorgesehen, die Vertiefung der Speicherstrecke durch Verfüllen mit Salz bis zur Höhe des ursprünglichen Sohlenniveaus zu planen. Auf dieser ebenen und verdichteten Fläche sollen dann im Bedarfsfall 5 Faltbehälter mit einer Gesamtaufnahmekapazität von ca. 250 m<sup>3</sup> aufgestellt werden (ASSE GMBH 2009h). Die Faltbehälter werden bis zu einem eventuell erforderlichen Einsatz in der Speicherstrecke gelagert. Dies bietet die Möglichkeit, bei einem örtlich verändertem Lösungszutritt flexibel reagieren zu können.

5. Für die Sicherstellung ausreichender Speicher- und Auffangvorrichtungen im Falle eines Anstiegs der Zutrittsraten und/oder technischen Störungen im betrieblichen Lösungsmanagement, die z. B. einen ganz oder teilweisen Ausfall der vorhandenen Speicher- bzw. Auffangvorrichtungen zur Folge haben könnten – insbesondere bei einem Offenhaltungsbetrieb über mehrere Jahre ist die Auffahrung von sogenannten Sumpfstrecken im Niveau der 800-m-Sohle geplant. An dem generellen Ziel einer schnellstmöglichen Verbringung der Lösungen nach über Tage oder einer internen Verwertung zu Sorelbeton wird weiterhin festgehalten. Die Strecken werden im Westflügel der 800-m-Sohle zwischen den ehemaligen HAW- und PAE-Versuchsfeldern erstellt. Die ca. 66 m lange Verbindungsstrecke zwischen den ehemaligen Versuchsfeldern und den Sumpfstrecken wird mit einer Streckenbreite von ca. 5 m und einer Streckenhöhe von ca. 4 m aufgefahren. Die in nordwestliche Richtung abzweigenden, jeweils ca. 100 m langen Sumpfstrecken werden mit einem Streckenquerschnitt von ca. 17,5 m<sup>2</sup> sowie einem Gefälle von ca. 10 % aufgefahren. Zur Förderung der Salzlösungen wird ein Hohlraum für die Aufstellung der Anlagentechnik (Pumpennische) mit einem Ausbruchsvolumen von etwa 150 m<sup>3</sup> am östlichen Stoß der Verbindungsstrecke geschaffen. Die Kapazität dieser zusätzlichen Speicherstrecken soll ca. 4.200m<sup>3</sup> betragen. Die Ausführungsplanungen sind abgeschlossen (ASSE GMBH 2009g).
  
6. Im Zuge der Umsetzung des Notfallplans wurden alle erforderlichen Maßnahmen geplant, um die MAW-Kammer 8a auf der 511-m-Sohle im Falle eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts umgehend mit Sorelbeton verfüllen zu können (ASSE GMBH 2009k). Diese Planungen dienen im Ereignisfall als Handlungskatalog. Notwendige, nicht kurzfristig realisierbare Materialbeschaffungen werden bereits vorgenommen (Lagerung im Notfalllager, vgl. Punkt 7). Folgende vorbereitende und bauliche Einzelmaßnahmen sind im Ereignisfall (Notfall) vorgesehen und vorlaufend zu beplanen:
  - Auslenken der vorhandenen Schachtröhreleitung zur 490-m-Sohle mittels Anbau eines Rohrkrümmers
  - Transport und Einrichten der Misch- und Pumpanlage im Abbau 4/490 (alternativ im Abbau 8/490)
  - Transport und Montage der Rohr- und Schlauchleitungen für das Vorprodukt der Anmachflüssigkeit sowie den Baustoff und Herstellen aller Anschlüsse
  - Betonieren der MAW-Kammer 8a/511 bis kurz unterhalb der Kammerfirste
  - Überbohren bzw. Ziehen der Verrohrungen/Stahlauskleidungen der ehemaligen Beschickungs- und Versorgungsbohrungen zur MAW-Kammer 8a/511
  - Rauben aller Einbauten innerhalb der Beschickungskammer 8a/490
  - Setzen der Schalungen an den Zugängen zur Beschickungskammer 8a/490
  - Niederbringen von Bohrungen in das Firsthöchste der Beschickungskammer 8a/490
  - Weiterbetonieren der MAW-Kammer 8a/511, der beraubten Bohrungen sowie der Beschickungskammer 8a/490
  
7. Zur Sicherstellung einer möglichst kurzen Reaktionszeit im Falle eines veränderten Lösungszutrittes und gleichzeitigem Ausfall oder zusätzlichem Bedarf an Ausrüstungen für das Lösungsmanagement werden spezifische Notfalllager eingerichtet (ASSE GMBH 2010b). In ihnen werden alle erforderlichen Geräte, Ausrüstungen, und sonstige Materialien wie Ersatzteile vorgehalten, die für die Beherrschung und den Umgang bei erhöhten Lösungsmengen erforderlich sind. Es werden ein untertägiges und ein übertägiges Notfalllager eingerichtet. Das untertägige Notfalllager wird im nordwestlichen Teil des Abbaus 4/490 auf einer Grundfläche von etwa 200m<sup>2</sup> errichtet. Dort werden vor allem stapelempfindliche Rohrleitungen auf fundamentegegründeten Kragarmregalen gelagert. Das andere Inventar wird in Gitterboxen, auf Paletten oder lose aufbewahrt. Das übertägige Notfalllager (ca. 180m<sup>2</sup>) in einer angemieteten Halle in Remlingen wird bereits schrittweise

eingerrichtet. Die aus dem untertägigen Notfalllager entnommenen Geräte und Materialien werden bedarfsweise aus dem übertägigen Notfalllager ersetzt, so dass das untertägige Notfalllager immer adäquat ausgestattet ist.

8. Zwischen den LAW-Kammern 4/750 und 5/750 befindet sich der Abbau 3/750. Von der Südwestecke des Abbaus wurde 1917 eine Erkundungsstrecke in südlicher Richtung durch die Steinsalzbarriere aufgeföhren. Dabei wurde an der südlichen Ortsbrust im Firstniveau die unterste Schicht des Deckgebirges (Rötsalz des Oberen Buntsandsteins) angefahren, jedoch nicht durchörtert. Da das Rötsalz unmittelbar an den Rötanhydrit grenzt, der als potentiell salzlösungsföhrend anzusehen ist, besteht die Gefahr, dass hier Salzlösungen eindringen und durch die unverfüllte Strecke sowie den Abbau 3/750 in die LAW-Kammern auf der 750-m-Sohle gelangen können. Um dies zu unterbinden, zumindest aber hinreichend zu minimieren, ist geplant an dieser Stelle das Grubengebäude gegen das Nebengebirge abzudichten (ASSE GMBH 2009f). Die entsprechenden Genehmigungsunterlagen werden derzeit im Auftrag des BfS von der Asse GmbH erarbeitet.
9. Im Baufeld an der Südflanke befindet sich in dem zentralen 20 m breiten Hauptpfeiler zwischen den Abbaureihen 4 und 5 der Blindschacht 2. Dieser wurde 1917 von der 800-m- bis zur 553-m-Sohle m hochgebrochen. Die höchste Stelle des Blindschachtes befindet sich in 543,5 m Teufe (Firste Schachtkopf) und erreicht den potentiell lösungsföhrenden Rötanhydrit. Damit durchörtert der obere Bereich des Blindschachtes 2 die in diesem Bereich ohnehin nur wenige Meter mächtige Steinsalzbarriere zwischen Grubengebäude und dem als potentiell lösungsföhrend anzusehenden Deckgebirge. Aufgrund der in diesem Bereich bereits abgelaufenen erheblichen Verformungen sind generell alle gebirgsmechanischen Integritätskriterien überschritten. Damit und wegen der auch aktuell weiter ablaufenden erheblichen Schädigungen sind die Voraussetzungen für eine langfristig wirksame Abdichtung vom Grubengebäude aus nicht mehr gegeben. Durch weitere Auflockerungen im oberen Bereich des Blindschachtes 2 kann es zu Zuflüssen von Lösungen aus dem Deckgebirge kommen. Da der Blindschacht 2 nur teilverfüllt und nicht abgedichtet ist, könnten in diesem Fall die Lösungen bis in die 2. südliche Richtstrecke auf der 750-m-Sohle und von dort in Einlagerungskammer 4 und 8 eindringen. Um weitere Auflockerungen im Bereich des Schachtkopfes und zusätzliche Scherbeanspruchungen zu vermeiden, ist eine vorsorgliche vollständige Verfüllung des Blindschachtes 2 vom Schachtkopf bis mindestens zur 595-m-Sohle inklusive aller in diesem Bereich liegenden Sohlenanschlüsse bzw. Pfeilerdurchhiebe durchzuführen. Damit es durch den Blindschacht 2 zu keiner Kanalisierung von Lösungsflüssen und damit nachteiligen Effekten beim Radionuklidtransport in der Grube im Notfall kommt, ist eine hohe Dichtigkeit des Verfüllmaterials notwendig (ASSE GMBH 2010a). Zur Umsetzung dieser Maßnahmen sind die erforderlichen Ausführungsplanungen fertig zu stellen und die Genehmigungsanträge zu erarbeiten.

Die in Kategorie **A2b** genannten Vorsorgemaßnahmen zur Verbesserung der Fassung und Sammlung der Salzlösungen auf der 725-m-Sohle Maßnahmen zur Verringerung des Risikos unbeherrschbare Mengen an kontaminierter Lösung zu erhalten, werden ebenfalls im Rahmen des Offenhaltungsbetriebes umgesetzt. Im Einzelnen sind die folgenden Maßnahmen vorgesehen (ASSE GMBH 2009m):

- Erstellung von Drainagebohrungen zum Fassen der Salzlösungen im Sohlenbereich der Abbaue 2 bis 7 auf der 700-m-Sohle durch ansteigende Drainagebohrungen von der 725-m-Sohle zur 700-m-Sohle
- Zur Vermeidung eines hydraulischen Druckpotentials oberhalb der Einlagerungskammern 8/750 und 4/750 und des Abbaus 9/750 sollen Bohrungen aus der Laugensammelstrecke auf der 725-m-Sohle in den Sohlbereich der Abbaue 2/725 bis 4/725 gestoßen werden

Diese Drainagemassnahmen sollen auch gegen eine weitere Durchfeuchtung der Schweben zwischen der 750- und 725-m-Sohle oberhalb der Einlagerungskammern 4, 8 und 10 sowie des Abbaus 9/750 wirken. Primäres Ziel ist es dabei, die zutretenden Salzlösungen bereits auf der 700-m-Sohle zu fassen. Diese Maßnahmen zum betrieblichen Strahlenschutz (Verhinderung des Entstehens bzw. Beherrschung größerer

Lösungsmengen in noch betriebenen Grubenbereichen) werden bereits konzeptionell bearbeitet und sollen nach Abstimmung der Planungen umgesetzt werden.

Im Sumpf des Schachtes 2 auf der 950m-Sohle, der Füllortstrecke der 925m-Sohle und im Schachtkeller auf der 925m-Sohle treten derzeit kontaminierte Lösungen zu. Die Lösung stammt aus dem Tiefenaufschluss, von wo sie aufgrund der Gebirgskonvergenz ausgepresst wird. Diese Lösungen waren durch HMGU dort im Rahmen von Stilllegungsarbeiten eingebracht worden. Ein weiterer Anstieg dieser kontaminierten Lösungen in den offenen Grubenbauen ist aus radiologischen und bergtechnischen Gründen zu unterbinden. Um diesen Anfall von nicht abgebbaren Lösungen zu begegnen ist vorgesehen, diesen Abschnitt des Schachtes, der weder für einen Offenhaltungs- noch für einen Rückholbetrieb benötigt wird mit Sorelbeton bis zu einer Teufe von 800m zu verfüllen. Um zu vermeiden, dass diese kontaminierte Lösung im Füllort der 925m-Sohle des Schachtes 4 Zutritt, ist vorgesehen, auch diesen nicht mehr benötigten Schachtabschnitt mit Sorelbeton bis zu einer Teufe von 760m zu verfüllen (ASSE GMBH 2009g). Die erforderlichen Genehmigungsanträge werden zur Zeit erarbeitet.

Gemeinsam ist diesen unter A2 zusammengefassten Maßnahmen, dass sie nur bis zu einem gewissen Grad (Anlagenauslegung) quantifiziert und qualifiziert werden können. Sie sind somit nur bis zu einer definierten Menge und Art (kontaminiert, nicht kontaminiert) an Zutrittslösung und für bestimmte Zutrittsituationen wirksam und können daher nicht als ausreichend zur Minimierung der Auswirkungen eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts betrachtet werden.

### **4.3 MAßNAHMEN ZUR MINIMIERUNG DER KONSEQUENZEN DES AUSLEGUNGSÜBERSCHREITENDEN LÖSUNGSZUTRITTS**

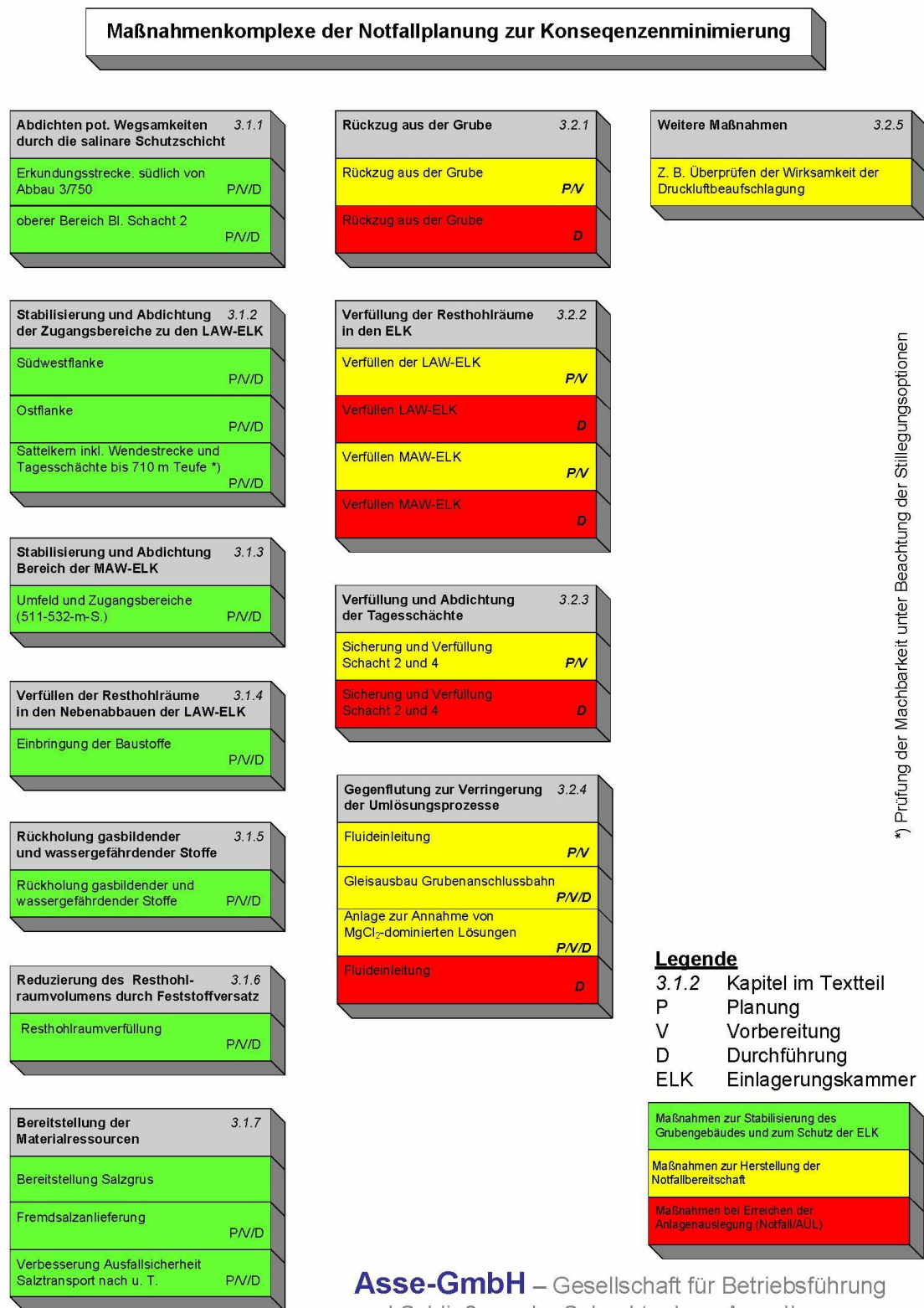
Zu den unter Kapitel 3.3.1 und 3.3.2 aufgeführten Maßnahmenpaketen der Notfallplanung zur Minimierung der Konsequenzen wird im Folgenden zusammenfassen berichtet. Zu den Möglichkeiten der Minimierung der Konsequenzen des auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts hat die Asse GmbH zum 26.02.2010 einen umfassenden Bericht mit der Darstellung der beabsichtigten Arbeiten und der jeweiligen Planungs- bzw. Bearbeitungsstände erstellt (ASSE GMBH 2010a). Um die Möglichkeiten der Einflussnahme auf die Sicherheitssituation in dem Endlager Asse durch die Einzelmaßnahmen der Notfallplanung zur Minimierung der Konsequenzen möglichst realitätsnah darstellen zu können, werden dort auch die betrieblichen Kapazitäten sowie die Interaktionen mit den Standardmaßnahmen eines Bergbaubetriebes, den Sondermaßnahmen wie Firstspaltverfüllung, Schaffung von Notfallspeichervolumen bzw. Verfüllung des Schachttiefsten und den Interaktionen der einzelnen Notfallmaßnahmen untereinander berücksichtigt. Es werden Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit der Einzelmaßnahmen aufgezeigt wie:

- Noch zu erstellende Planungen und Nachweise
- Erforderlicher Zustand des Gebirges bzw. mögliche Gebirgsentwicklungen, um eine ausreichende Wirksamkeit der Maßnahmen zu gewährleisten
- Vorhandener Hohlraum des Grubengebäudes für zutretende Lösungen in Relation zu einem auslegungsüberschreitenden Lösungszutritt und zur Bestimmung des dann eventuell noch zur Verfügung stehenden Zeitraums für die Umsetzung von Maßnahmen

Der Zeitbedarf für die technische Planung und Umsetzung der einzelnen Maßnahmen ist gesondert veranschlagt. Sonstige zeitliche Annahmen, insbes. für die Dauer von Genehmigungsverfahren, Beschaffungen u.a. sind erfahrungsgemäß mit so großen Unsicherheiten behaftet, dass sie derzeit nicht hinreichend verlässlich eingeschätzt werden können.

Es wird an dieser Stelle auf eine ausführliche Wiedergabe der Sachverhalte verzichtet und auf die dazu vorliegenden Planungsunterlagen verwiesen (ASSE GMBH 2010a, ASSE GMBH 2010b). In nachfolgender Abbildung 2 sind die wesentlichen Elemente synoptisch dargestellt und kategorisiert.

Abbildung 2: Maßnahmenkomplexe der Notfallplanung zur Konsequenzenminimierung (aus ASSE GMBH 2010a)<sup>1</sup>



**Asse-GmbH** – Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachanlage Asse II

<sup>1</sup> Mögliche nachteilige Auswirkungen auf die Stilllegung werden im Rahmen der atomrechtlichen Prüfung bewertet.

## **4.4 MAßNAHMEN DER ÜBERWACHUNG**

Je nach eingetretener Situation wird ein angepasstes Überwachungsprogramm konzipiert und in die Sicherungsarbeiten integriert. Planungen dazu werden im Ereignisfall rechtzeitig aufgenommen. (siehe Kapitel 3.4).

## 5 LITERATUR

- AGO (2008a): Stellungnahme zum Bericht des Helmholtz Zentrum München: „Entwurf der Störfallanalyse“ Arbeitsgruppe Optionenvergleich.- unveröff. Bericht der Arbeitsgruppe Optionenvergleich im Auftrag des BMBF, BMU und NMU, Karlsruhe, 14.10.2008.
- AGO (2008ab): Stellungnahme zum Bericht der CDM Consult GmbH Bochum: „Konzeptstudie zur Erhöhung der Versatzsteifigkeit der mit Salzgrus verfüllten Kammern der Südwestflanke der Schachtanlage Asse II“.- unveröff. Bericht der Arbeitsgruppe Optionenvergleich im Auftrag des BMBF, BMU und NMU, Karlsruhe, 21.10.2008.
- AGO (2009): Bewertung von Optionen zur Verbesserung der Sicherheitssituation im Rahmen der Stilllegung der Schachtanlage Asse II - Abschlussbericht der AGO-Phase-1 (2008).- unveröff. Bericht der Arbeitsgruppe Optionenvergleich im Auftrag des BMBF, BMU und NMU, Karlsruhe, 12.02.2009.
- ASSE GMBH (2009a): Notfallpan für vorhersehbare Ereignisse gemäß § 11 Abs. I Nr. 6 ABergV und Brandschutzplan über Maßnahmen und Einrichtungen zum Brandschutz (gemäß Anhang 1 Nr. 1.4.5 ABergV) sowie Rettungspläne (gemäß § 201a ABVO) der Schachtanlage Asse II. – unveröff. Bericht der Asse GmbH im Auftrag des BfS, Remlingen, 23.01.2009
- ASSE GMBH (2009b): Notfallpan für vorhersehbare Ereignisse gemäß § 11 Abs. I Nr. 6 ABergV und Brandschutzplan über Maßnahmen und Einrichtungen zum Brandschutz (gemäß Anhang 1 Nr. 1.4.5 ABergV) sowie Rettungspläne (gemäß § 201a ABVO) der Schachtanlage Asse II. – unveröff. Bericht der Asse GmbH im Auftrag des BfS, Remlingen, 05.03.2009.
- ASSE GMBH (2009c): Notfallpan für vorhersehbare Ereignisse gemäß § 11 Abs. I Nr. 6 ABergV und Brandschutzplan über Maßnahmen und Einrichtungen zum Brandschutz (gemäß Anhang 1 Nr. 1.4.5 ABergV) sowie Rettungspläne (gemäß § 201a ABVO) der Schachtanlage Asse II. – unveröff. Bericht der Asse GmbH im Auftrag des BfS, Remlingen, 22.06.2009.
- ASSE GMBH (2009d): Notfallpan für vorhersehbare Ereignisse gemäß § 11 Abs. I Nr. 6 ABergV und Brandschutzplan über Maßnahmen und Einrichtungen zum Brandschutz (gemäß Anhang 1 Nr. 1.4.5 ABergV) sowie Rettungspläne (gemäß § 201a ABVO) der Schachtanlage Asse II. – unveröff. Bericht der Asse GmbH im Auftrag des BfS, Remlingen, 10.09.2009.
- ASSE GMBH (2009e): Analyse des Lösungsmanagements bzgl. der Einhaltung von Vorgaben.- unveröff. Bericht der DBE Tec GmbH im Auftrag der Asse GmbH, Peine, Februar 2009.
- ASSE GMBH (2009f): Zusammenstellung potenzieller Gefährdungen im Grubengebäude der Schachtanlage Asse aus bergbausicherheitslicher und radiologischer Sicht. – unveröff. Bericht der Asse GmbH im Auftrag des BfS, Remlingen 15.05.2009.
- ASSE GMBH (2009g) Ausführungsplanung Sumpfstrecken auf der 800m-Sohle. unveröff. Bericht der Asse GmbH im Auftrag des BfS, Remlingen 19.01.2010.
- ASSE GMBH (2009h) Entwurf Sonderbetriebsplan Nr. xx/2010 „Schaffung von Ersatzspeichervolumen für Zutrittslösung in der ehemaligen Speicherstrecke auf der 658-m-Sohle“ Stand: 11.02.2010
- ASSE GMBH (2009k) Notfallverfüllung der MAW-Kammer 8a/511 – unveröff. Unterlage der Asse GmbH im Auftrag des BfS, Remlingen 28.10.2009.
- ASSE GMBH (2009m) Entwurf 1. Nachtrag zum Sbpl 3/2002 Herstellung von Drainagebohrungen als Präventivmaßnahme zur Verbesserung der Fassung der Salzlösungen auf der 725-m-Sohle– unveröff. Unterlage der Asse GmbH im Auftrag des BfS, Remlingen 14.10.2009
- ASSE GMBH (2009n) Meldeordnung der Schachtanlage ASSE II – unveröff. Bericht der Asse GmbH im Auftrag des BfS, Remlingen 10.06.2009
- ASSE GMBH (2010a): Notfallplanung zur Konsequenzenminimierung – unveröff. Bericht der Asse GmbH im Auftrag des BfS, Remlingen 23.02.2010

- ASSE GMBH (2010b) Entwurf der Ausführungsplanung Notfalllager Schachanlage ASSE II – unveröff. Unterlage der Asse GmbH im Auftrag des BfS, Remlingen in Bearbeitung
- ASSE GMBH (2010c): Notfallplanung zur Konsequenzenminimierung; Ergänzungsunterlage für die Zeitabschätzung zur Maßnahmenumsetzung – unveröff. Bericht der Asse GmbH im Auftrag des BfS, Remlingen 24.02.2010
- BfS (2009a): Strategische Optionen im Hinblick auf auslegungsüberschreitende Ereignisse in der Schachanlage Asse II. - unveröff. Bericht des Bundesamtes für Strahlenschutz, BfS-9A/69000000/EA/RB/0003/01 ; Salzgitter, 10.11.2009.
- BfS (2009b): Einschätzung der möglichen Entwicklung des Lösungszutrittes während der Betriebsphase der Schachanlage Asse II. – unveröff. Bericht des Bundesamtes für Strahlenschutz, BfS-9A/64222000/HGH/RB/0001/00 ; Salzgitter, 12.06.2009.
- BfS (2009c): Kategorisierung möglicher Vorsorge- und Notfallmaßnahmen für die Schachanlage Asse II. - unveröff. Bericht des Bundesamtes für Strahlenschutz, BfS-9A/34000000/EBM/RB/0001/00 ; Salzgitter, 06.11.2009.
- BfS (2009d): Alarmhandbuch für die Alarmorganisation des Bundesamtes für Strahlenschutz, Salzgitter, 10.11.2009
- BMI (1983a): Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk. Bundesanzeiger 35 (1983) Nr. 2 S. 45/46
- BMU (2009): Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle. [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/endaussagen\\_sicherheitsanforderungen\\_bf.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/endaussagen_sicherheitsanforderungen_bf.pdf)
- CDM (2008): Konzeptstudie zur Erhöhung der Versatzsteifigkeit der mit Salzgrus verfüllten Kammern der Südwestflanke der Schachanlage Asse II. – unveröff. Bericht der CDM Consult GmbH im Auftrag des BMBF, Bochum, 12.09.2008.
- GRS (2009): Abschätzung potenzieller Strahlenexpositionen in der Umgebung der Schachanlage Asse II infolge auslegungsüberschreitender Zutrittsraten der Deckgebirgslösungen während der Betriebsphase. – unveröff. Bericht Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH, GRS im Auftrag des BfS, GRS – A – 3468; Braunschweig, 21. April 2009.
- HMGU (2007): Notfallplan für den Fall des Zutritts von Salzlösungen in Abbaue mit eingelagerten schwachradioaktiven Abfällen gemäß §11 Satz1 Nr. 6 ABergV HMGU 29.10.2007, Remlingen
- HMGU (2008): Störfallanalyse – Asse, Schließung, Störfallanalyse. – unveröff. Entwurf , HMGU; Remlingen, 23.07.2008.
- IfG (2009): Gebirgsmechanische Zustandsanalyse und Prognose auf der Basis von Standortdaten sowie 3D-Modellrechnungen. – unveröff. Bericht des Instituts für Gebirgsmechanik GmbH (IfG) im Auftrag des BfS, BfS-9A/64331000/GC/RB/0005/00, Leipzig, 11.03.2009.
- ISTEC (2009a): Sicherheitsüberprüfung der Störfallvorsorge der Schachanlage Asse II. – unveröff. Bericht Institut für Sicherheitstechnologie (ISTec) GmbH im Auftrag des BfS, ISTec – A – 1237 REV 2; Köln, 30. Oktober 2009.
- ISTEC (2009b): Sicherheitsüberprüfung des bestimmungsgemäßen Betriebes der Schachanlage Asse II. – unveröff. Bericht Institut für Sicherheitstechnologie (ISTec) GmbH im Auftrag des BfS, ISTec – A – 1376 REV 1; Köln, 30. Oktober 2009.
- ISTEC (2009c): Ableitung von Vorsorgemaßnahmen der Schachanlage Asse II – unveröff. Bericht Institut für Sicherheitstechnologie (ISTec) GmbH im Auftrag des BfS, ISTec – A – 1453 REV. 1; Köln, 30. Oktober 2009.
- NMU (2008): Statusbericht des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz über die Schachanlage Asse II. – NMU; Hannover; 01.09.2008.