

Kurz-Stellungnahme zur Unterlage

Technische Möglichkeiten zur Offenhaltung der 2. Südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle

Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

Stand: 14.08.2015

Arbeitsgruppe Optionen – Rückholung (AGO)

Projektträger Karlsruhe – Wassertechnologie und Entsorgung (PTKA-WTE)

Stacheder, M.; Stumpf, S.

Sachverständige der Begleitgruppe Asse-II des Landkreises Wolfenbüttel

Bertram, R.*

Hoffmann, F.*

Kreusch, J.

Krupp, R.*

Neumann, W.

Abgestimmte Endfassung Stand: 04.08.2016

*** Gemeinsames Sondervotum im Anhang**

INHALT

0	VERANLASSUNG UND VORGEHENSWEISE	2
0.1	Veranlassung	2
0.2	Vorgehensweise	2
0.3	Dokumentstruktur	3
1	SACHSTAND ZU KAPITEL 9 ‚ZUSAMMENFASSUNG‘	3
2	SACHSTAND ZU KAPITEL 10 ‚HANDLUNGSEMPFEHLUNG‘	3
3	ANMERKUNGEN DER AGO	3
	LITERATUR	5
	ANHANG	6

0 VERANLASSUNG UND VORGEHENSWEISE

0.1 Veranlassung

Mit Email vom 06.05.2016 wurde das o. g. Dokument vom BfS an die Asse 2 Begleitgruppe geschickt. Am 09.05.2016 ging die Unterlage in der AGO-Geschäftsstelle ein.

0.2 Vorgehensweise

Im Ergebnis der Prüfung der technischen Möglichkeit der Offenhaltung der 2. Südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle (2sRnW750) in BfS (2016a) fällt die Bewertung durch das BfS positiv aus. Dieses Ergebnis ist Ausgangspunkt für die Risikoabwägung im Hinblick auf das weitere Vorgehen im Bereich der 2sRnW750 (BfS 2016b). Die zitierte Risikoabwägung führt letztendlich zur Entscheidung für bzw. gegen die Offenhaltung der Strecke.

Die AGO kritisiert, dass ihr die Grundlage für diese Abwägung des BfS, die Unterlage „Technische Möglichkeiten zur Offenhaltung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle“ mit Stand vom 14.08.2015 (BfS 2016a) nicht vor dem Beginn der BfS-Abwägung zur Stellungnahme zur Verfügung gestellt wurde. Dadurch hätten Differenzen zur Auswahl der Offenhaltungsvarianten vor der Abwägung diskutiert und eventuell beseitigt werden können.

Aufgrund des wesentlichen Charakters der Risikoabwägung und der Dringlichkeit bzgl. einer Entscheidung, hat sich die AGO in ihrer Sitzung 06/2016 am 22.06.2016 für eine Kurz-Stellungnahme zum vorliegenden Dokument (BfS 2016a) zur technischen Möglichkeit der Offenhaltung der 2sRnW750 entschieden und setzt ihren Fokus auf die Bewertung der Risikoabwägung zur Offenhaltung der 2sRnW750 (BfS 2016b), die in einer zweiten, ausführlicheren Stellungnahme zu diesem Themenkomplex erläutert wird.

Nach Erarbeitung eines Konzepts in der o. g. Sitzung wurde von der AGO-Geschäftsstelle ein erster Entwurf für die Kurz-Stellungnahme zur ‚Technischen Möglichkeit der Offenhaltung der 2sRnW750‘ angefertigt, der im Vorgang zur Sitzung 07/2016 mit E-Mail vom 05.07.2016 an die AGO-Mitglieder zur Durchsicht verschickt wurde. Die Ausarbeitung der Stellungnahme erfolgte in der AGO-Sitzung 07/2016 am 15.07.2016 in Hannover.

Die vorliegende Kurzstellungnahme wurde inhaltlich abgestimmt und am 04.08.2016 auf der AGO-Sitzung 08/2016 in Göttingen verabschiedet.

Den AGO-Experten Dr. Krupp, Dr. Hoffmann und Prof. Dr. Bertram ist die vorliegende Kurzstellungnahme nicht tiefgehend genug. Von den genannten Experten wurde ein

entsprechendes Sondervotum verfasst und der AGO Geschäftsstelle am 09.08.2016 übermittelt.

0.3 Dokumentstruktur

Zum besseren Verständnis der Unterlage, werden in Kapitel 1 der Sachstand der Zusammenfassung (Kapitel 9) und Kapitel 2 der Sachstand der Handlungsempfehlung (Kapitel 10) des BfS-Dokuments (BfS 2016a) nochmals zusammengefasst dargestellt. In Kapitel 3 erfolgt dann die Bewertung durch die AGO.

Im Anhang der Kurzstellungnahme findet sich das o.g. gemeinsame Sondervotum der Herren Dr. Krupp, Dr. Hoffmann und Prof. Dr. Bertram.

1 SACHSTAND ZU KAPITEL 9 ‚ZUSAMMENFASSUNG‘

Der vorliegende Bericht beschreibt die Untersuchung der technischen Möglichkeiten der Offenhaltung der 2. Südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle (2sRnW750). Zur Bewertung der verschiedenen Optionen werden Kriterien formuliert, die sich aus folgenden Anforderungen ableiten lassen. Hierbei finden die Notfallplanung, die Betriebs- und Arbeitssicherheit, die Gebrauchstauglichkeit, die Auswirkungen auf den Strahlenschutz sowie die Wirtschaftlichkeit Berücksichtigung. Für die Umsetzung technischer Maßnahmen werden entsprechende Voraussetzungen definiert. Im Anschluss an die Definition und Identifizierung notwendiger Parameter erfolgt die Vorstellung denkbarer Offenhaltungsvarianten.

Als Fazit wird vom BfS festgehalten:

- es bestehen technisch machbare Lösungen für die Offenhaltung der Strecke,
- es sind hinsichtlich des Strahlenschutzes Nachteile im Offenhaltungsbetrieb zu erwarten,
- es ist keine Notwendigkeit zur Offenhaltung gegeben und
- die bisherigen geplanten Maßnahmen der Notfallplanung können bei Offenhaltung der Strecke nicht realisiert werden.

2 SACHSTAND ZU KAPITEL 10 ‚HANDLUNGSEMPFEHLUNG‘

Da eine technische Notwendigkeit für die von der AGO vorgeschlagene Offenhaltung von Seiten des BfS nicht besteht, sind nach Auffassung des BfS die resultierenden Kosten nicht gerechtfertigt, und es werden folgende Handlungsempfehlungen vom BfS ausgesprochen:

- planmäßige Verfüllung der 2. südliche Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle,
- Einrichtung der Bewirtschaftung der Lösungsfassungssysteme von der 700-m-Sohle aus.

3 ANMERKUNGEN DER AGO

Die AGO hatte in Ihrer Stellungnahme zur BfS-Unterlage „Schachtanlage Asse II - Konzept zur Lösungsfassung und zum Lösungsmonitoring“ (AGO 2014b) die Notwendigkeit eines umfassenden und nachvollziehbaren Abwägungsprozesses zwischen der bereits erfolgten und noch geplanten Verfüllung einerseits und alternativer Maßnahmen andererseits formuliert. An dieser Stelle begrüßt die AGO es, dass mit der Studie des BfS zur technischen Möglichkeit einer Offenhaltung der 2sRnW750 (BfS 2016a) auf den Vorschlag der AGO eingegangen wurde.

Wie im Kapitel 9 ‚Zusammenfassung‘ des aktuellen Dokuments (BfS 2016a) dargestellt, werden vom BfS folgende Punkte als Fazit der Studie festgehalten:

1. es bestehen technisch machbare Lösungen,
2. es sind hinsichtlich des Strahlenschutzes Nachteile im Offenhaltungsbetrieb zu erwarten,
3. es ist keine Notwendigkeit zur Offenhaltung gegeben und
4. die bisherigen geplanten Maßnahmen der Notfallplanung können nicht realisiert werden.

Auf die angeführten Punkte geht die AGO in Ihrer Bewertung im Folgenden näher ein:

Zu 1.

- Die AGO begrüßt die Feststellung der grundsätzlichen technischen Möglichkeit der Offenhaltung.
- Der Erhalt der Gebrauchstauglichkeit der Grube wurde laut BfS (2016a) trotz Offenhaltung der 2sRnW750 für einen Zeitraum von 15 – 20 Jahren berechnet. Die Eingrenzung auf diesen Zeitraum ergibt sich aus der begrenzten zeitlichen Anwendbarkeit der entsprechenden Rechenmodelle für die Zukunft. Die Berechnungen werden begleitend weitergeführt. Eine Verlängerung des Zeitraumes der Gebrauchstauglichkeit erscheint somit ohne weiteres möglich.
- Die vom BfS vorgestellten Optionen einer Offenhaltung sind unvollständig.

So fehlt bei Option 1 die von der AGO in ihrer Stellungnahme (AGO 2014b) vorgeschlagene Variante zur Erhaltung der 2sRnW750 in ihrer jetzigen Form. Es ist nicht nachvollziehbar, weshalb das BfS von einer Vergrößerung des Querschnitts dieser Strecke ausgeht.

Ebenso fehlen in der Option 1 alle übrigen von der AGO als Beispiele genannten Ausbauvarianten (AGO 2014a und 2014b), beispielsweise auch die Variante, die von der ausgekofferten Begleitstrecke (gesamte 2sRnW750 bis ELK 10) mit flächenhaften Schotterpackungen unter einer befahrbaren Abdeckschicht ausgeht.

Die unter Option 2 vom BfS vorgeschlagenen Varianten haben alle das gemeinsame Merkmal, dass die 2sRnW750 nur noch über Großbohrungen von der 700-m-Sohle aus zugänglich bleiben würde. Eine Befahrung wie bisher, von der 750-m-Sohle aus (Rampe oder Schacht 2), wäre unmöglich.

Zu 2.

Die aufgeführten Nachteile im Strahlenschutz (Kontaminationsverschleppung) kann die AGO nicht als wesentliches Problem für die Frage der Offenhaltung erkennen.

Zu 3.

Die AGO sieht die Option der Offenhaltung aus folgenden Gründen als vorteilhaft an:

- Das Hauptziel muss sein, dass die Drainage der ELK erhalten bleibt und damit der Zustand in den ELK nicht verschlechtert wird (Erhalt des Status-Quo).
- Mit der Offenhaltung bleiben direkte Eingriffs- und Beobachtungsmöglichkeiten vor Ort, also auf der 750-m-Sohle, erhalten.
- Mit der Verfüllung ist das Erkennen von Veränderungen nur noch aus der Ferne und in dem engeren Bereich der Lösungsfassung möglich. Die dann zu treffenden Maßnahmen bei erkannten Veränderungen werden vom BfS nicht formuliert. Verlagerungen oder neu auftretende Lösungsstellen können nicht mehr erkannt werden.
- Ziel muss sein, auch weiterhin bestmöglich im Bereich der 2sRnW750 neue Zutrittsstellen erkennen und drainieren zu können. Das vom BfS vorgesehene System zum Beobachten und Abpumpen der Laugen von der 700-m-Sohle aus sieht die AGO als langfristig nicht zuverlässig an.

Zu 4.

Die AGO hält eine Notfallplanung als Grundlage für den weiteren Betrieb der kerntechnischen Anlage „Endlager Asse“ für erforderlich. Allerdings führt die AGO bereits in ihrer Stellungnahme vom 16.09.2010 (AGO 2010) zur „Notfallplanung“ des BfS kritische Punkte an. Unter anderem betreffen diese Zweifel die Wirksamkeit der Vorsorge- und Notfallmaßnahmen im Fall des Eintretens eines Notfalls, die bis heute fortbestehen. Für die planmäßige Rückholung sieht die AGO ebenfalls Probleme hinsichtlich der Wechselwirkungen von Vorsorgemaßnahmen mit dem Rückholungsprozess. Die AGO hat eine diesbezügliche Abstimmung bereits mehrfach angemahnt.

Die AGO empfiehlt aus folgenden Gründen eine Revision der Notfallplanung:

- Es ist eine Bewertung der Wechselwirkungen von Notfallvorsorgemaßnahmen und der Faktenerhebung mit der Rückholung der Abfälle aus der Schachanlage Asse II erforderlich. Diese Bewertung muss in einer schnellstmöglichen übergeordneten Konzeptplanung und dann in einer nachfolgenden und ständig zu aktualisierenden Entwurfsplanung für die Rückholung erfolgen.
- Die drei Projekte Notfallplanung, Faktenerhebung und Rückholungsplanung sind in eine übergeordnete Gesamtplanung (Masterplan) zu integrieren.
- Das vorgelegte „Topfkonzert“ der Notfallplanung ist sowohl aus hydraulischer als auch chemischer Sicht kritikwürdig (AGO 2010) und sollte modifiziert werden. Gebirgsbewegungen können auch im „Topf“ zu Lösungswegsamkeiten führen.

Die AGO kann nachvollziehen, dass jede Option durch Offenhaltung horizontaler Zuwegungen über das angeschlossene Streckensystem zur 700-m-Sohle bzw. über Großlochbohrungen die vollständige und spezifikationsgerechte Umsetzung der Maßnahmen der Notfallvorsorge in ihrer bisherigen Auslegung verhindern bzw. beeinträchtigen kann. Allerdings stellt sich die Frage, ob die bisherige Auslegung keiner Anpassung bedarf, und ob nicht auch andere Kriterien wie Rückholbarkeit und Lösungsfassung in den Abwägungsprozess stärker mit einbezogen werden sollten.

LITERATUR

AGO (2010): Stellungnahme zum Themenkomplex „Notfallplanung für das Endlager Asse“, BfS und Asse GmbH. Abgestimmte Endfassung vom 16.09.2010.

AGO (2014a): Stellungnahme zur BfS-Unterlage "Drainage und Betonierarbeiten auf der 750-m-Sohle". Abgestimmte Endfassung vom 27.06.2014.

AGO (2014b): Stellungnahme zur BfS-Unterlage "Schachanlage Asse II - Konzept zur Lösungsfassung und zum Lösungsmonitoring (Entwurf)", BfS (Stand: 15.08.2014). Abgestimmte Endfassung vom 17.11.2014.

BfS (2016a): BfS-Bericht „Technische Möglichkeiten zur Offenhaltung der 2. Südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle“, Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), Stand: 14.08.2015.

BfS (2016b): BfS-Bericht „Risikoabwägung für das weitere Vorgehen im Bereich der 2. Südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle“, Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), Stand: 19.04.2016.

ANHANG

Sondervotum der Sachverständigen der Begleitgruppe Asse-II Dr. Krupp, Dr. Hoffmann und Prof. Dr. Bertram.

Anhang Sondervotum Teil I zu der Kurzstellungnahme

Technische Möglichkeiten zur Offenhaltung der 2. Südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle

Autoren:

**Prof. (emer.) Dr. Rolf Bertram, Göttingen
Dr. Frank Hoffmann, Groß Denkte
Dr. habil. Ralf E. Krupp, Burgdorf**

08.08.2016

SONDERVOTUM

zu den Stellungnahmen der AGO zu den beiden Dokumenten

- (1) BfS Bericht vom 14.08.2015 zur Machbarkeit der Offenhaltung der 2. südlichen Richtstrecke nach W, 750 m Sohle
- (2) BfS Bericht vom 19.04.2016 zur Risikoabwägung für das weitere Vorgehen im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen, 750-m-Sohle

Die beiden genannten Dokumente des BfS bauen aufeinander auf und müssen im Zusammenhang gesehen und bewertet werden. Aufgrund der Bedeutung der Risikoabwägung für die Rückholung der Abfälle aus der Schachanlage Asse II und der Dringlichkeit bezüglich einer Entscheidung, hat sich die AGO in ihrer Sitzung 06/2016 am 22.06.2016 für eine Kurz-Stellungnahme zum vorliegenden Dokument (BfS 2015) zur technischen Möglichkeit der Offenhaltung der 2sRnW750 („Machbarkeit“) sowie zu einer gesonderten Stellungnahme zur „Risikoabwägung“ (BfS 2016) entschieden, obwohl ein Entwurf für eine ausführliche Stellungnahme sowohl zur Machbarkeitsstudie wie auch zur Risikoabwägung zur AGO-Sitzung vom 22.06.2016 bereits vorgelegen hat.

Auch wenn die Schlussfolgerungen der verkürzten AGO-Stellungnahme von den Verfassern im Wesentlichen geteilt werden, haben sie sich zur Abfassung eines eigenen gemeinsamen Sondervotums auf Grundlage des o.g. ausführlichen Entwurfs entschlossen, weil in den beiden getrennten AGO-Stellungnahmen wesentliche Inhalte und Zusammenhänge und in Folge stringente Begründungen fehlen.

Wegen der getrennten Bearbeitung der beiden BfS Papiere durch die AGO wird der AGO-Stellungnahme zur „Machbarkeit“ zunächst der erste Teil unseres Sondervotums beigefügt. Das vollständige, um den zweiten Teil ergänzte Sondervotum soll dann zu gegebener Zeit als Anlage zur AGO-Stellungnahme zur „Risikoabwägung“ hinzugefügt werden.

Formales

Beiden o.g. BfS-Dokumenten fehlen ordnungsgemäße Unterschriften (diese fehlen oder sind ausgeschwärzt), so dass die Schriftstücke keine Verbindlichkeit besitzen können, weil ihnen die Legitimation durch eine verantwortliche Person fehlt. Dieses Vorgehen ist weder nachzuvollziehen noch üblich. Da aber trotz dieser formalen Mängel davon auszugehen ist, dass das BfS nach diesen beiden Dokumenten zu verfahren gedenkt, ist eine Stellungnahme der AGO angezeigt.

Es ist weiter bemerkenswert, dass der Bericht zur Machbarkeit der Offenhaltung bereits am 14.08.2015 vorgelegen hat. Auf der AGO Sitzung im Dezember 2015 hat das BfS (Herr Laske) laut Protokoll hingegen noch mitgeteilt: „Die MB-Studie zur ‚Offenhaltung der 750-m-Sohle‘ ist fast fertig, es fehlt jedoch noch die Risikobewertung.“ Die AGO erhielt den Bericht schließlich erst am 06.05.2016 und damit zu kurzfristig, um darauf rechtzeitig zur A2B-Sitzung am 20.05.2016 angemessen reagieren zu können. Die Betonierung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen war für September 2016 geplant, ist laut aktueller 12-Monatsvorschau (08/2016 bis 07/2017; Stand 29.07.2016) nun aber auf Dezember 2016 verschoben worden.

Hinweise:

Wenn aus Sicht der Verfasser von „Offenhaltung“, insbesondere in Verbindung mit der 2. südlichen Richtstrecke auf der 750 m Sohle die Rede ist, so ist damit eine qualifizierte Offenhaltung gemeint. Qualifiziert bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Strecken aktiv durch bergbauübliche Maßnahmen in einem gebrauchstauglichen Zustand unterhalten, und nicht sich selbst und damit der Verschlechterung überlassen werden.

Hiervon zu unterscheiden ist der „Offenhaltungsbetrieb“ der sich auf die gesamte Schachthanlage Asse II bezieht und mit der Stilllegung endet.

Der vom BfS eingeführte Begriff „auslegungsüberschreitender Lösungszutritt“ wird von der AGO im Sinne eines „nicht mehr beherrschbaren Lösungszutritts“ verstanden. Auslegungsüberschreitend bedeutet für eine kerntechnische Anlage eine so geringe Eintrittswahrscheinlichkeit des Störfalls, dass die Anlage nicht dagegen ausgelegt werden muss, sondern bei möglichen größeren Auswirkungen lediglich Vorsorgemaßnahmen getroffen werden müssen, die diese Auswirkungen verringern können. Bei Asse II ist der Lösungszutritt aber relativ wahrscheinlich, weshalb die Anlage eigentlich dagegen ausgelegt werden müsste, was aber nicht möglich ist. Außerdem suggeriert der Terminus „auslegungsüberschreitend“ immer sofort einen Zusammenhang mit der im Bergwerk Asse II vorhandenen Auffang- und Umgangskapazität. Dies ist aber nicht zutreffend, da ein Notfall auch gegeben sein kann, wenn die Lösungsmenge geringer als diese Kapazität ist.

+++++



Zweite Südliche Richtstrecke nach Westen, 750 m Sohle, vor den Einlagerungskammern 4 und 8.

Quelle: Asse Einblicke, Nr. 30, März 2016.

Teil I : Technische Möglichkeiten zur Offenhaltung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750 m Sohle

Zu 1 – Einleitung

BfS schreibt:

Das Bfs hat 2009 eine Notfallplanung entwickelt, die das Risiko aus einem technisch nicht mehr beherrschbaren Lösungszutritt (ÄÜL) begrenzt, in dem

- *seine Eintrittswahrscheinlichkeit verringert wird und*
- *durch Maßnahmen im Grubengebäude die radiologischen Konsequenzen soweit wie möglich minimiert werden.*

Beide Aussagen sind Behauptungen, die nicht stringent belegbar sind. Je nach Ursache, Eintritt und Verlauf eines neuen oder stärkeren Lösungszutritts könnten/werden sich die Maßnahmen auch als kontraproduktiv erweisen:

- Eintrittswahrscheinlichkeit: Es ist keineswegs auszuschließen, dass die Spannungsumlagerungen und Gebirgsverformungen in Folge der Stabilisierungsmaßnahmen lokal auch zu ungünstigen hydraulischen Veränderungen führen, welche weitere Zuflüsse aus dem Deckgebirge ermöglichen oder bestehende Zuflüsse verstärken könnten.
- Minimierung der Konsequenzen eines ÄÜL: Die weitgehende Verfüllung aller Hohlräume unterhalb der 700 m Sohle und außerhalb der Einlagerungskammern (Topfkonzzept der BfS) hat für alle nicht oberhalb fassbaren Lösungszuflüsse folgende absehbare bzw. physikalisch zwingende Konsequenzen:
 - Bei gegebenen Zuflussraten wird der Laugenpegel im Bergwerk umso schneller ansteigen, je geringer das verbliebene Hohlraumvolumen ist. Je kleiner die Speicherkapazität unterhalb der 700 m Sohle, desto geringer ist somit auch die verbleibende Zeit zur Durchführung von Notfallmaßnahmen.
 - Die Lösungen werden, der Schwerkraft und den vorhandenen Wegsamkeiten (z.B. Risse) folgend, in die einzigen verbliebenen Hohlräume, also hauptsächlich in die Einlagerungskammern fließen und sich dort sammeln.
 - Dort werden die Lösungen zur Korrosion der Blechfässer und zur Gasbildung (insbesondere Wasserstoff, Methan), zur Auflösung der leicht löslichen Abfälle (insbesondere Verdampferkonzentrate) und zur Mobilisierung der enthaltenen Radionuklide führen.
 - Nach Füllung der Resthohlräume mit Flüssigkeit werden durch den sich aufbauenden Gasdruck und durch die Konvergenz die hoch kontaminierten Lösungen nach oben verdrängt. (Selbst unter der fiktiven Annahme, dass alle vertikalen Wegsamkeiten durch Notfallmaßnahmen abgedichtet worden wären, würde es ab einem bestimmten Gasdruck und/oder Gebirgsdruck auf die eingeschlossenen Lösungen zur hydraulischen Rissbildung und zur Schaffung von entsprechenden Wegsamkeiten nach oben kommen.)
 - Bei Freisetzung größerer Mengen explosibler und radioaktiv kontaminierter Gasgemische in die Grubenluft könnte die Arbeitssicherheit gefährdet werden. Die Schachanlage müsste dann evakuiert werden und alle Arbeiten unter Tage, auch die Notfallmaßnahmen, müssten ggf. abgebrochen werden. Je nach Ausmaß der

Kontamination müsste zum Schutz der Biosphäre ggf. auch die Grubenbewetterung eingestellt werden.

Bestimmte Notfallvorsorge-Maßnahmen des BfS, insbesondere das „Topfkonzert“, sind zur Verringerung der Eintrittswahrscheinlichkeit und zur Konsequenzenminimierung somit nicht geeignet.

Wie das BfS selbst schreibt (s.o.), stammt die Notfallplanung im Wesentlichen aus dem Jahr 2009 und wurde vom BfS mit Datum vom 28. Februar 2010 vorgelegt. Dort wird in der Zielstellung formuliert:

„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.“

Seither sind wichtige Ereignisse eingetreten, die eine Revision (Fortschreibung) der Notfallvorsorge zwingend erforderlich gemacht hätten. Dies sind:

- Die Grundsatzentscheidung zur Rückholung der Abfälle vom 15.01.2010 auf Basis des Optionenvergleichs
- Die Verabschiedung der Lex Asse am 24. April 2013, welche die gesetzliche Grundlage und den Auftrag für die Rückholung darstellt.
- Die Erkenntnis seit spätestens Juni 2012 („Memorandum“: Krupp, 2012), dass das bisherige Notfallkonzept dazu führt, dass die Drainage der Einlagerungskammern auf der 750 m Sohle zerstört wird, wodurch ein Absaufen der Abfälle in den Einlagerungskammern mit allen negativen Konsequenzen provoziert wird.

Eine Anpassung bzw. Revision der Notfallvorsorge (insbesondere des "Topfkonzerts") an die Erfordernisse der Richtungsentscheidung zur "Option Rückholung" und an die "Lex Asse" ist offensichtlich notwendig, aber bisher nicht erfolgt. Hier bestehen erhebliche Vollzugsdefizite.

Die Machbarkeitsstudie des BfS geht im April 2016 noch immer weitgehend von dem alten HMGU-Konzept (HMGU, 2008) aus dem Jahr 2008 zur Stilllegung der Schachanlage Asse II aus, inklusive der Druckluftbeaufschlagung. Dieses HMGU-Konzept wird seither als „Notfallvorsorge“, als „Topfkonzert“, als „Herstellung der Notfallbereitschaft“ etc. bezeichnet, ist aber substantiell erhalten geblieben und wird seit Übernahme der Asse am 01.01.2009 durch das BfS systematisch abgearbeitet. Der einzige, aber sehr wesentliche Unterschied des „Topf-Konzerts“ gegenüber dem HMGU-Konzept ist der Verzicht der Verfüllung von Resthohlräumen in den Einlagerungskammern, weil dadurch die Rückholung der Abfälle offensichtlich verhindert oder zumindest massiv behindert würde. Jedoch wird aufgrund der Eliminierung aller Hohlräume außerhalb der Einlagerungskammern die Gefahr von Lösungszutritten zu den Abfällen aber geradezu systematisch herbeigeführt, indem die Lösungen gezielt in die einzig verbleibenden Einlagerungskammer-Resthohlräume gelenkt werden. Dies gilt sowohl im AÜL als auch schon vorher, indem die Drainagen der Einlagerungskammern zubetoniert werden und folglich die von oben bekanntermaßen in die Einlagerungskammern eindringenden Lösungen sich dort anstauen.

Zu 2 – Aufgabenstellung

Zur Aufgabenstellung, wie sie vom BfS gesehen wird, sei hier angemerkt, dass die Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit allenfalls nachrangige Bewertungskriterien darstellen können.

Die Auswirkungen der Offenhaltung auf die „*derzeitige Notfallplanung*“ (nämlich die aus den Jahren 2009/2010) können ebenfalls keine wichtige Abwägungskriterien sein. Hier wäre zunächst eine Revision der Notfallplanung vorzunehmen, welche die geltende Entscheidungs- und Rechtslage berücksichtigt (s.o.). Erst danach ist ein Abgleich der beiden Sachgebiete überhaupt sinnvoll. Voraussetzung für eine angepasste Notfallplanung wäre allerdings ein schlüssiges Konzept zur Rückholung der Abfälle aus der Schachtanlage, welches bisher aber auch nicht vorliegt und auch nicht mit der erforderlichen Dringlichkeit erstellt wird. Auch in diesem zentralen Punkt bestehen Vollzugsdefizite.

Zu 3 – Aktuelle Situation/Ist-Zustand

Bezüglich der **bergbaulichen Situation** stellt BfS fest:

„Die 2. südliche Richtstrecke nach Westen wurde etwa 1920 nördlich der Abbaue 4, 8, 9 und 10 (Na3) auf der 750-m-Sohle zur Steinsalzgewinnung aufgefahren.“

Die betreffende Strecke besteht also seit nunmehr fast 100 Jahren. Es ist schon deshalb schwer nachvollziehbar, weshalb dann eine Offenhaltung für weitere ca. 20 Jahre solche große Probleme darstellen soll. Die von BfS im Anhang 3 dargestellten Fotos sollen die vermeintlichen schweren Schädigungen belegen. Eine genaue Betrachtung und Auswertung dieser Bilder kann die behauptete Gefahrensituation aber nicht stützen:

Anhang 3, Foto 1:

Zu erkennen ist ein Versatz entlang einer lithologischen Grenzfläche zwischen Kaliflöz und dem Steinsalz. Aufgrund der unterschiedlichen gesteinsphysikalischen Eigenschaften kommt es zur Ausbildung starker Schubspannungen parallel zur Grenzfläche, die hier offensichtlich durch den fast schichtflächen-parallelen Anschnitt während der Umfahrung des Blindschachts (zusätzliche Störung des Spannungsfeldes) entladen wurden. Es handelt sich also um ein lokales Ereignis, welches durch den bergmännischen Eingriff an dieser Stelle ausgelöst worden ist. Rückschlüsse auf den gebirgsmechanischen Zustand der benachbarten 2. südlichen Richtstrecke nach Westen sind daher nicht sachgerecht.

Anhang 3, Foto 2:

Zu erkennen sind plattige konturparallele Abschalungen innerhalb einer Nische im Pfeiler zwischen Abbau 3/750 und ELK 4/750, also einem besonders stark beanspruchten Bereich abseits der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen. Rückschlüsse auf den gebirgsmechanischen Zustand der 2. südlichen Richtstrecke selbst sind daher nicht sachgerecht. Es wäre zu empfehlen, diese Nische ab zu mauern und mit Sorelbeton zu füllen und zu injizieren.

Anhang 3, Foto 3:

Östlicher Zugang zur ELK 8/750 mit angeblichen „*erheblichen Entfestigungserscheinungen*“ und „*zerfallener Mauer*“. Entfestigungserscheinungen, was auch immer das BfS damit konkret meint, sind auf dem Foto nicht erkennbar. Hinter der zerfallenen Ytong-Steinmauer scheint sich weiterer Bauschutt zu befinden. Offensichtlich war hinter der Ytong-Mauer ein offener Hohlraum, jedoch kein qualifiziert ausgeführter Kammerverschluss. Dies ergibt sich auch aus BfS (2009: Beschreibung der Lagerbereiche der Abfälle), wo sich folgendes Zitat findet:

9 Östlicher Zugang zur ELK 8/750 von der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen

Der Zugang ist im Übergangsbereich zur ELK mit einem Verschlussbauwerk versehen. Gemäß den Darstellungen im Grubenbild hat das Bauwerk – beginnend vor der ELK – einen Aufbau aus Beton, Salz und einer Abschlussmauer. Weitere Angaben über die verwendeten Materialien liegen nicht vor. Im Laufe der Jahre wurde die dem Gebirgsdruck ausgesetzte Abschlussmauer ertüchtigt. Die gebirgsmechanischen Einflüsse führten zu einer erneuten Schädigung der Abschlussmauer (Abbildung 31).

Die Abbildung 32 zeigt einen Blick durch den heraus gebrochenen Teil der Abschlussmauer. Hinter der Mauer steht geböschtes Salzhaufwerk an. An den Übergangsbereichen zu den Stößen bzw. zu Firste haben sich starke Abschalungen gebildet. Die Situation hinter der Abschlussmauer ähnelt der Situation im Zugangsbereich zur ELK 4/750 /24/. Aufgrund dieser visuellen Befunde wird vermutet, dass auch dieser Verschluss nicht aus einem Beton im herkömmlichen Sinne erstellt wurde, sondern möglicher Weise analog zu ELK 4/750 aus mit Wasser verdichteten Versatz besteht.

Das vom BfS jetzt in seinem Bericht präsentierte Foto 3 ist somit geeignet die Leser wissentlich zu täuschen, indem der „Pfusch am Bau“ des früheren Betreibers jetzt als Bergschaden dargestellt wird. Die Rückschlüsse auf den gebirgsmechanischen Zustand der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen sind jedenfalls nicht sachgerecht. Tatsache ist, dass der frühere Betreiber keinen fachgerechten Kammerverschluss hergestellt hat und diesen Mangel durch eine Ytong-Mauer kaschiert hat. Da diese Mauer ebenfalls unsachgemäß in den konvergierenden Zugang eingebaut wurde, ist sie (mehrfach) zu Bruch gegangen und danach wieder verschlossen worden, wiederum ohne für eine gebirgsmechanisch stützende Verfüllung zu sorgen. Die Verfasser empfehlen diesen Zugang durch eine stützende Sorelbetonfüllung zu stabilisieren und ggf. später neu aufzufahren, sofern die Räumung der Kammer durch diesen Zugang erfolgen soll. Es sollte vorsorglich söhlig ein Drainagerohr zur 2. südlichen Richtstrecke eingebaut und angeschlossen werden.

Anhang 3, Foto 4:

Das Foto 4 zeigt den Durchhieb zwischen ELK 8/750 und Abbau 9/750 innerhalb des stark belasteten Pfeilers, mit mäßigen, dünnplattigen Kontur-Abschalungen an den Stößen. Rückschlüsse von diesem Durchhieb auf den gebirgsmechanischen Zustand der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen sind nicht sachgerecht.

Anhang 3, Foto 5:

Foto 5 soll einen angeblich geschädigten Südstoß auf der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen, im Bereich vor ELK 8/750 zeigen. Eine gebirgsmechanisch oder bergsicherheitlich kritische Schädigung ist im Bild nicht erkennbar.

Anhang 3, Fotos 6 bis 8:

Die Fotos 6 bis 8 zeigen kleinere Anhydritschollen („Sulfat“) im Steinsalz. Die angeblichen Schäden sind nur auf Detailaufnahmen erkennbar. Es handelt sich dabei um typische Klüfte/Risse in dem gebirgsmechanisch spröden Anhydrit, die keinerlei sicherheitliche Relevanz erkennen lassen. Allerdings könnte diese Anhäufung von Anhydrit-Einlagerungen aufgrund ihrer spröden Gesteinseigenschaften die Ursache und Erklärung für die beobachtete Häufung mikroseismischer Ereignisse in diesem Bereich (Firste ELK 4/750) sein.

Anhang 3, Foto 9:

Foto 9 zeigt eine Nische im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen mit der lithologischen Grenze Na₃/K₂C. Außerdem befindet sich vor dem Stoß einiger Bauschutt. Eine genaue Ortsangabe fehlt. Eine relevante Schädigung der 2. südlichen Richtstrecke ist nicht erkennbar.

Anhang 3, Fotos 10 und 11:

Foto 10 zeigt eine leichte Sohlenaufwölbung vor ELK 4/750 mit angetroffener Lösung vor der Sanierung. Die Ortsangabe (Kataster-Code: P750144) konnte im Grubenriss nicht lokalisiert werden. Die Sohlenaufwölbungen sind eine Konsequenz aus der Konvergenz des Streckenquerschnitts (der bereits fast 100 Jahre alten Strecke), möglicherweise in Verbindung mit der hohen Festigkeit von Sorelbeton-Fahrbahndecken und/oder Kontaminationsabdeckungen, sowie der form- und kraftschlüssigen Quereinspannung. Solche Aufwölbungen lassen sich vermeiden/vermindern, indem der Formschluss und die Quereinspannung unterbrochen werden, beispielsweise durch Ausfräsen eines seitlichen Längsgrabens, der auch der Drainage und Lösungsfassung förderlich wäre.

Für Foto 11 (Sohlenaufwölbung im Bereich zwischen der ELK 4/750 und ELK 8/750) gilt das letztgesagte ebenso.

Anhang 3, Fotos 12 und 13:

Fotos 12 und 13 zeigen die konvergierten Bohrungen 311 und 312. Hieraus lassen sich keine sachgerechten Rückschlüsse auf die Gebrauchstauglichkeit der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen ziehen. Die Verformungen im Salz sind vielmehr bruchlos erfolgt. Risse sind nur im Mörtel der verfüllten Bohrlöcher zu erkennen. Dies bedeutet, dass der Mörtel spröder als das Nebengebirge ist und somit nicht geeignet ist eine zuverlässige Bohrlochabdichtung zu gewährleisten. Es wird empfohlen, die verwendeten Mörtelrezepturen anzupassen und sicherheitlich kritische Bohrlöcher ggf. zu sanieren.

Das Verhalten dieser Bohrungen zeigt jedoch, dass die geplante Laugenfassung von der 700m-Sohle aus nach wenigen Jahren bereits in Frage stehen kann.

Anhang 3, Foto 14:

Foto 14 soll eine Pfeilerquerdehnung im Pfeiler zwischen Abbau 9/750 und ELK 8/750 (Pfeilerreihe 2/3) zeigen. Eine solche Dehnung ist im Bild nicht zu erkennen, jedoch konnte bei

einer Befahrung der Schachtanlage Asse II am 14.07.2016 diese Stelle besucht werden. Tatsächlich klaffen in der mit Drahtverzug gesicherten Firste mehrere parallele Dehnungsklüfte (Siehe nachfolgende Abbildung 1). Ursache sind Spannungskonzentrationen infolge der hier nach Norden, über die 2. südliche Richtstrecke hinaus erweiterten Abbaukammer 9. Durch die Nachverfüllung (BfS: „im Jahre 2008 der Resthohlraum mit Sorelbeton verfüllt“) dieser Abbaukammer sollte eine Stabilisierung eingetreten sein. Allerdings ist die Verfüllung unvollständig, wie Abbildung 2 (vom 14. Juli 2016) beweist. Dort ist noch ein erheblicher Firstspalt oberhalb des Versatzes erkennbar! Dieser Firstspalt sollte schnellstens verfüllt werden.



Abbildung 1 – Dehnungsrisse in der Firste oberhalb der Laugenstelle P750006. Aufnahme Krupp, Befahrung vom 14.07.2016.

Was auf dem Bild 14 der BfS-Studie (Vgl. Bild 2 dieser Stellungnahme) der Laugenstelle P750006 jedoch vor allem zu erkennen ist, sind Salzkrusten und Tropfsteine als Indiz für durchsickernde Lösungen, deren Drainage dringend sichergestellt werden müsste. Es wird empfohlen, die dahinter liegenden Kammern auf Sohlenniveau anzubohren und eine Drainage herzustellen.

Anhang 3, Fotos 15 und 16:

Foto 15 zeigt Risse im Pfeiler 3/4, Foto 16 in der Firste oberhalb der „Radonlutte“, Richtstrecke nach Westen, beide auf der 725-m-Sohle. Die Risse sind in den Fotos schlecht/nicht erkennbar. Allerdings handelt es sich hier um zwei Stellen auf der 725 m Sohle, um die es aber bei der Offenhaltung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750 m Sohle überhaupt nicht geht.

Es wird empfohlen die 725 m Sohle, mit Ausnahme der Wendelstrecke und den Zugängen zu ELK 7/725 Na2, komplett auszubetonieren. Die dadurch bewirkte Aufnahme und Umlagerung von Gebirgsspannungen wird sich auch positiv auf die Standsicherheit der Einlagerungskammern sowie der 2. südlichen Richtstrecke (Begleitstrecke) auf der 750 m Sohle auswirken.

Anhang 3, Foto 17:

Foto 17: Abgescherter Pfeiler – Ausbildung eines Doppelkegels („Sanduhr“) – zwischen dem Querschlag nach Norden und der Richtstrecke nach Westen auf der 725-m-Sohle in Richtung Blindschacht 2. Man erkennt auf dem Bild auch leicht die Ursache für das bruchhafte Versagen, denn es handelt sich um einen spitzen „tortenstückartigen“ Pfeiler zwischen zwei spitzwinklig aufeinander treffenden Strecken. An seiner dünnsten Stelle hat der Pfeiler mit der Ausbildung eines Scherflächenpaares lehrbuchmäßig reagiert.

Eine gebirgsmechanische oder bergsicherheitliche Relevanz ist diesem lokalen Phänomen nicht zuzuschreiben. Aber auch hier handelt es sich wieder um eine Stelle auf der 725 m Sohle, um die es bei der Offenhaltung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750 m Sohle überhaupt nicht geht. Es wird empfohlen die nicht mehr benötigten Strecken auf dem 725 m Niveau auszubetonieren.

Anhang 3, Foto 18:

Foto 18: Mit blauen Punkten markierte Rissbildung und Firstsicherung im Pfeiler 2/3 auf der 725-m-Sohle. Keine Relevanz für die Offenhaltung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750 m Sohle.

Als Fazit aus dem Bildanhang 3 kann somit festgehalten werden, dass die Aufnahmen entweder nicht die 2. südliche Richtstrecke nach Westen auf der 750 m Sohle betreffen, oder/und keine Indizien für die vom BfS behaupteten kritischen gebirgsmechanischen Zustände erkennen lassen. Die Befahrung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750 m Sohle hat zum gleichen Ergebnis geführt. Demnach ist die 2. südliche Richtstrecke in einem guten Zustand und es liegen keine Gründe vor, diese Strecke zu verfüllen. Jedoch sollten die seitlich davon abzweigenden, in die Pfeiler vorgetriebenen Nischen sowie die unsachgemäß verschlossenen Kammerzugänge schleunigst mit tragendem Sorelbeton verfüllt und ggf. nachinjiziert werden.

Die folgenden Passagen beziehen sich auf den Umgang des BfS mit **Lösungsstellen**.

BfS schreibt:

„Aufgrund der stark geschädigten Schewebe zur 725-m-Sohle sowie aufgrund festgestellter Lösungszutritte aus der Firste wurde in dem überwiegend mit Salzgrus versetzten Abbau 9/750 im Jahre 2008 der Resthohlraum mit Sorelbeton verfüllt. Weiterhin wurde im Jahre 2013 der Bereich der 2. südlichen Richtstrecke westlich Abbau 9/750 mit Sorelbeton versetzt.“



Abbildung 2 - Laugenstelle P750006 im Pfeiler zwischen Abbau 9/750 und ELK 8/750 (Pfeilerreihe 2/3). Durchsickernde aufgestaute Lösungen. Über dem Versatzkörper (hinter der Folie) ist ein unverfüllter Firstspalt erkennbar. Aufnahme Krupp, Befahrung vom 14.07.2016

Von dem bereits verfüllten Streckenabschnitt bis vor ELK 10, wodurch Lösungsfassungsstellen einfach zubetoniert worden sind, ist in dem BfS Bericht keine Rede mehr.

Der Verbleib der von höheren Niveaus durchsickernden und zu diesen Lösungsstellen auch weiterhin zutretenden Lösungen ist ungewiss. Es muss mit einem Anstau der Lösungen in den Kammern verbunden mit ansteigenden hydrostatischen Drücken gerechnet werden. Siehe Abbildung 2.

BfS weiter:

„Weiterhin wurde im östlichen Teil der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen, der ca. im Pfeiler 3/4 liegt, eine ca. 20 cm hohe Sauberkeitsschicht aus Sorelbeton aufgebracht, um Kontaminationen in der Sohle zu überdecken und Verschleppungen zu vermeiden.“

Ob diese Umgangsweise mit Kontaminationen in einer kerntechnischen Anlage statthaft ist, wird bezweifelt. (Man erinnere sich an den Aufwand in Verbindung mit dem Bohrort vor ELK 7/750, wo ein dekontaminierbarer Bodenbelag vorgeschrieben wurde.)

BfS weiter:

„Zum Erhalt des Lösungsmonitorings in diesem Bereich [Hinterfahrung zum Blindschacht 2] wurde eine Bohrung von der 700-m-Sohle erstellt, durch die die erforderlichen Messungen und Beprobungen stattfinden.“

Auf ähnliche Weise sollen nach Plänen des BfS einige weitere „zentrale“ Lösungsfassungsstellen ausgebaut werden, um künftig eine Beobachtung und ein Abpumpen der (kontaminierten) Lösungen von den Fassungsstellen (nicht Einlagerungskammern) zu ermöglichen. Diese Einrichtungen sind jedoch nach Auffassung der AGO unzureichend. Erforderlich wäre die Erhaltung bzw. die Wiederherstellung einer sicheren Drainage aller Einlagerungskammern, um einen Aufstau und damit intensiven Kontakt der Lösungen mit den Abfällen zu verhindern. Andernfalls muss mit der Entwicklung des oben bereits skizzierten Schadensverlaufs gerechnet werden, die eine Rückholung der Abfälle ernsthaft gefährden kann. Hierauf wurde das BfS vom Verfasser und von der AGO wiederholt hingewiesen.

Die Beschreibung der **geologischen Situation** durch das BfS ist weiter nicht zu kommentieren.

Zur **gebirgsmechanischen Situation** im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen schreibt das BfS:

„Geotechnische Untersuchungen in der Schwebe zwischen 725- und 750-m-Sohle belegen dort vorliegende Auflockerungserscheinungen. Die sichtbaren Risse und Durchfeuchtungen in der Gleitbogenausbaustrecke der 725-m-Sohle und in der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle zeigen einen fortschreitenden Integritätsverlust der Pfeiler und Schweben. Unter Berücksichtigung der detektierten Auflockerungen im Bereich der Sohle der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen ergeben sich hierdurch Gefährdungspotentiale durch den Austrag von Kontaminationen und Zersetzungserscheinungen im nördlich anstehenden Carnallitit, denen entgegengewirkt werden muss.“

Da die 725 m Sohle für die Rückholung der Abfälle keine erkennbare Relevanz besitzt, empfehlen die Verfasser dem BfS, die 725 m Sohle, mit Ausnahme der Wendelstrecke und den Zugängen zu ELK 7/725 Na2, zeitnah durch einen tragenden Sorelbeton-Versatz zu stabilisieren. Dabei sollte versucht werden, die Lösungszutritte besser zu fassen und zu Sammelstellen (beispielsweise entlang der Wendelstrecke, abzuleiten. Diese Maßnahmen würden sich auch positiv auf die gebirgsmechanische und radiologische Situation auf der 750 m Sohle auswirken.

Die vom BfS erwähnten und in Fotos abgebildeten Konturabschalungen sind normale Erscheinungen im Kali- und Salzbergbau. Sie sind kein Indiz für eine generelle Überbeanspruchung des Gebirges. Auch die weiteren „Schädigungen“ wurden bereits bei der Kommentierung der Fotos im Anhang 3 ausreichend bewertet. Siehe dort.

Das BfS schreibt bezüglich der **Mikroseismik**:

„Mit Ausnahme des Bereichs nördlich der Schwebe der ELK 4/750 ist die Mikroseismizität in der Umgebung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle unauffällig.“

Insofern ist auch unter diesem Aspekt die negative Einschätzung der Standsicherheit der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen durch das BfS nicht nachvollziehbar. Erfreulich ist, dass durch den Nachweis von Anhydrit-Einlagerungen im Bereich der ELK 4/750 nunmehr die wahrscheinliche Ursache für die lokale Häufung mikroseismischer Ereignisse gefunden worden ist (s.o.).

Das BfS verweist bezüglich der **Lösungszutritte auf der 750 m Sohle** auf andere Dokumente und verzichtet auf eine umfassende Betrachtung. Dies ist vollkommen unverständlich und wird als Defizit des BfS Berichts angesehen, da ja gerade die von diesen Lösungszuflüssen ausgehenden Probleme der Anlass für die vorliegende Machbarkeitsstudie zur Offenhaltung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750 m Sohle sind.

Die vom BfS in seinem Bericht zitierte Referenz [8] zu den **Georadarmessungen** liegt der AGO leider nicht vor und die Angaben des BfS sind sehr unspezifisch. Sofern die beiden detektierten Reflektoren sich als sicherheitsrelevante Klüfte erweisen sollten, wird eine Firstankerung empfohlen. Eine grundsätzliche Relevanz für die Möglichkeiten zur Erhaltung der Gebrauchstauglichkeit der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen wird derzeit nicht gesehen.

Zu 4 – Randbedingungen

Zu 4.1 Gebirgsmechanik

Die vom BfS vermutete Durchfeuchtung der umgebenden Gebirgsbereiche sowie die damit einhergehende Zersetzung der anstehenden Salzgesteine ist ein starkes Argument für die Herstellung einer geordneten Drainage im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen. Das Ausmaß der als „Zersetzung“ bezeichneten Umlösungsprozesse ist allerdings aufgrund der

geometrischen Ausbildung der Kontaktflächen (Phasengrenzen) und der relevanten Phasenbeziehungen in Verbindung mit dem Lösungs-/Feststoff-Verhältnis begrenzt.

Um die mechanischen Schädigungen zu begrenzen, wurde bereits weiter oben empfohlen die redundanten Bereiche auf der 725 m Sohle sowie diverse Nischen und andere ebenfalls überflüssige Hohlräume entlang der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750 m Sohle auszubetonieren. Dadurch können sowohl die 2. südliche Richtstrecke als auch die anliegenden Einlagerungskammern gebirgsmechanisch entlastet werden. Diese Entlastung und die Herstellung einer geordneten Drainage wären sinnvolle Beiträge zur Notfallvorsorge, ohne die Rückholung der Abfälle zu gefährden.

Zu 4.2 Strahlenschutz

Aus den Erläuterungen des BfS geht hervor, dass eine Reihe von Kammerzugängen nicht durch tragenden Versatz verfüllt worden sind. Aus gebirgsmechanischer Sicht ist dies zu kritisieren, weil die Zugänge Schwachstellen in den stark belasteten Pfeilern darstellen. Eine Stabilisierung sollte zeitnah erfolgen, jedoch ohne die Drainagefunktion der 2. südlichen Richtstrecke zu beeinträchtigen.

BfS schreibt weiterhin:

„Aufgrund der direkten hydraulischen Wegsamkeiten zwischen der ELK 4/750, ELK 8/750, und 10/750 werden für die radiologischen Betrachtungen diese als ein Einlagerungsbereich zusammengefasst.“ ... „Ein Lösungsaustrag aus der ELK 10/750 in die Fassungsstellen P750046 und P75047 wurde nicht beobachtet.“

Es gibt in diesem Bereich weitere Lösungsfassungsstellen, die vom BfS nicht genannt werden (z.B. L750004, P750007). Ein Lösungseintrag in ELK 10/750 hat in der Vergangenheit stattgefunden. Die vom BfS behaupteten *direkten hydraulischen Wegsamkeiten* sind nicht bewiesen und darum sind die darauf beruhenden Schlussfolgerungen spekulativ. Aufgrund der Dynamik des Systems muss auch jederzeit mit Änderungen der Fließwege und der Zutrittsmengen gerechnet werden. Daher wurde das Lösungsfassungskonzept des BfS (von der 700 m Sohle aus) bereits früher von der AGO kritisiert und für nicht wirkungsvoll gehalten.

Das BfS ist sich der radiologischen Relevanz der Lösungsprozesse aber insoweit im Klaren, denn es schreibt:

„Da in den genannten ELK nicht verfestigte Abfälle eingelagert wurden, werden aus den Abfallmatrizen bei Kontakt mit Lösungen die leichtlöslichen Nuklide wie z. B. Cs-137 praktisch instantan in Lösung gehen und aus den ELK in die 2. südliche Richtstrecke ausgetragen.“ ... „Prinzipiell können bei ausreichend großen Lösungsmengen aus dem Einlagerungsbereich bis zu 60% des eingelagerten Cs-137-Aktivitätsinventar in die 2. südliche Richtstrecke ausgetragen werden.“

Auf diesem Wege ist daher zu befürchten, dass gerade durch die sogenannten Notfallvorsorgemaßnahmen des BfS ein Notfall herbeigeführt wird, auch ohne dass es eines größeren Wassereintruchs in die Schachtanlage bedarf. Die derzeit für das BfS handhabbare Mengen stärker kontaminierter Lösungen sind nämlich auf ca. 1 Kubikmeter pro Tag begrenzt.

Bei höheren Mengen würde somit ein Notfall eintreten. Neben der AGO hat auch die ESK/SSK (2013) bereits darauf hingewiesen, dass hier Handlungsbedarf im Sinne einer Kapazitätserweiterung geboten ist:

ESK-SSK (2013):

„Für den Typ C erwarten ESK und SSK, dass die Handhabbarkeit soweit erweitert werden kann, dass sich speziell für kontaminierte Lösungen keine auslegungsbestimmenden Grenzen ergeben müssen.“

Es ist nicht bekannt, ob und ggf. welche Maßnahmen zur Notfallvorsorge durch das BfS in diesem Zusammenhang bereits ergriffen worden sind.

Zu 4.3 Rechtlichen Randbedingungen

Hierzu grundsätzlich keine Kommentare.

Zu 4.4 Notfallplanung

Die Notfallplanung des BfS besteht aus (a) Maßnahmen zur Verringerung der Eintrittswahrscheinlichkeit eines AÜL und (b) Maßnahmen zur Verringerung der Minimierung der Konsequenzen eines AÜL. Das BfS wiederholt hier sein Konzept der Notfallplanung, auf das bereits in Kapitel 1 eingegangen wurde.

Die aus hiesiger Sicht in zentralen Punkten revisionsbedürftige Notfallplanung geht von folgenden, aus heutiger Sicht (Rückholungsauftrag, Lex Asse) teilweise nicht mehr zielführenden oder kontraproduktiven Vorsorge- und Notfall-Maßnahmen aus:

Vorsorgemaßnahmen:

- Resthohlraumverfüllung: Die Verfüllung von Resthohlräumen kann eine gebirgsmechanische Stabilisierung bewirken und ist in vielen Fällen zu befürworten (z.B. Firstspaltverfüllungen). Sie hat aber auch zur Konsequenz, dass das verringerte Hohlraumvolumen bei einer gegebenen Zuflussrate schneller vollläuft, der Lösungspegel schneller ansteigt und die verbleibende Zeit zur Umsetzung von Notfallmaßnahmen entsprechend verkürzt wird. (Rechenbeispiel: Beim Eintritt des Notfalls ab 1 m³/d kontaminierter Lösung verringert jeder zubetonierte Kubikmeter speicherwirksamer Hohlraum den Handlungsspielraum um einen Tag.)
- Verfüllung der Einlagerungskammern (LAW + MAW): Bei der derzeitigen Notfallplanung sollen insbesondere alle Hohlräume unterhalb der 700 m Sohle so gut wie möglich verfüllt werden, mit Ausnahme der Resthohlräume der Einlagerungskammern. Somit werden (bereits während des Offenhaltungsbetriebs) eindringende Lösungen sich in den noch verfügbaren Resthohlräumen, also den Einlagerungskammern, sammeln und mit den radioaktiven Abfällen in intensiven Kontakt geraten. Insbesondere die leicht löslichen Verdampferkonzentrate werden sich schnell auflösen und wegen der geringen Verdünnung hoch konzentrierte (hoch aktive) Lösungen bilden. -- Im Fall eines AÜL wird ein Volllaufen der ELK-Resthohlräume dann erst recht innerhalb sehr kurzer Zeit erfolgen.

- Bau von Abdichtungsbauwerken: Abdichtungsbauwerke haben die Eigenschaft, dass Zuflüssen der Weg in einen bestimmten Hohlraum versperrt wird, so dass die Flüssigkeiten nicht mehr frei auslaufen können, sondern andere Fließpfade finden oder sich hinter der Sperre aufstauen. Da die Lösungen in der Schachtanlage Asse von sehr viel höher gelegenen Niveaus durchsickern, können sich auf diesem Weg sehr hohe hydrostatische Drücke aufbauen und größere Lösungsvolumina anstauen, die im Versagensfall einer Abdichtung dann kurzfristig austreten. Im Fall der abgedichteten Einlagerungskammern wären die spontan und unter Druck austretenden Lösungen dann hoch kontaminiert.
- Verbesserung des Lösungsmanagements: Hier muss zwischen den Lösungskategorien A, B, und C unterschieden werden. Insbesondere für Lösungen des Typs C wurden bisher keine ausreichenden Entsorgungskapazitäten geschaffen (s.o.), so dass derzeit bereits bei anfallenden Mengen $> 1 \text{ m}^3/\text{d}$ der Notfall eintreten wird. Hier besteht akuter Handlungsbedarf wie bereits oben ausgeführt.
- Planung der Notfallmaßnahmen: Die Planung der Notfallmaßnahmen ist nur auf Grundlage von mehr oder weniger ungewissen Annahmen über Art und Verlauf des Notfallereignisses (insbesondere des AÜL) möglich. Es ist keineswegs auszuschließen, dass Notfallmaßnahmen letztlich das Ausmaß des Schadens auch erhöhen, weil der Notfall sich anders als erwartet entwickeln kann. Daher sollten alternative Szenarien betrachtet und ausgearbeitet werden, und es sollten nur solche Maßnahmen ausgelöst werden, für die Verschlimmerungen des Notfalls sicher ausgeschlossen werden können.
- Sicherung der Baustoff- und Medienversorgung: Diese Vorsorgemaßnahmen werden als notwendig angesehen.

Notfallmaßnahmen:

- Verfüllung der ELK (LAW + MAW): Bei der derzeitigen Notfallplanung sollen insbesondere die Resthohlräume der Einlagerungskammern nach Eintritt des AÜL über vorbereitete Bohrungen mit Magnesiumhydroxid (Brucit) bzw. Sorelbeton verfüllt werden. Ein Volllaufen der Resthohlräume der Einlagerungskammern wird im Fall eines AÜL innerhalb sehr kurzer Zeit erfolgen. Wegen der fehlenden sonstigen Hohlräume unterhalb der 700m-Sohle wird der Lösungspegel schnell auch dieses Sohlenniveau erreichen. Es ist absehbar, dass nicht nur aufgrund der fehlenden Zeit, sondern auch wegen der bereits (teilweise) lösungsgefüllten Einlagerungskammern und der verdrängten und unter Druck ausströmenden kontaminierten (evtl. auch schon explosiblen) Kammeratmosphäre die als Notfall-Maßnahme vorgesehene Verfüllung der Resthohlräume auf größere Umsetzungsschwierigkeiten stoßen wird.
- Abdichtung der Radonbohrungen: Die sogenannten „Radonbohrungen“ sind nichts weiter als Wetterbohrungen, und ihre Verfüllung würde unter den gleichen schwierigen Voraussetzungen erfolgen müssen wie die Verfüllung der Einlagerungskammern (s.o.).
- Rückzug aus der Grube: Für den Rückzug aus der Grube könnte aufgrund der rasch ansteigenden Lösungspegel und der verdrängten und unter Druck ausströmenden (evtl.

kontaminierten und explosiblen) Kammeratmosphären weniger Zeit als angenommen verbleiben. Es ist nicht anzunehmen, dass unter diesen Umständen noch in nennenswertem Maße Auslagerungen von Material, Beraubearbeiten, oder qualitätsgesicherte Baumaßnahmen durchführbar sein würden.

- Gegenflutung mit $MgCl_2$ -Lösung (optional unter Druckluft): Die Gegenflutung mit R-Lösung als *ultima ratio* zur Schadensbegrenzung wird auch von der AGO als notwendiges Übel akzeptiert. Dass das BfS auch heute immer noch die Möglichkeit einer Druckluft-Beaufschlagung als Option ansieht, stößt aber hier auf Unverständnis. Die AGO hat bereits vor vielen Jahren die Gründe für eine Ablehnung dieser Vorgehensweise dargelegt: Im Fall eines Ersaufens (Gegenflutung) muss nämlich gerade ein Überdruck in der Schachtanlage verhindert werden, damit es im Bereich der heutigen Zutrittsstelle(n) aus dem Nebengebirge nicht zu einer Umkehrung der Strömungsrichtung kommen kann, weil dies zur Kontamination des Grundwassers und wahrscheinlich auch der Biosphäre führen würde. Es müsste vielmehr daher dafür gesorgt werden, dass im Niveau der Zutrittsstelle der Innendruck im Bergwerk unterhalb des Außendrucks im Grundwasser des Nebengebirges bleibt. Überschüssige Grubenwässer (insbesondere infolge Konvergenz) sowie entweichende Gase müssten über einen längeren Zeitraum abgepumpt und entsorgt werden.

BfS vertritt folgende Vorstellung:

„Verfüllmaßnahmen im Bereich der 750-m-Sohle dienen der Reduzierung konvergenzaktiven Hohlraums, der Stabilisierung des Tragsystems und der Errichtung von Strömungsbarrieren. Diese Maßnahmen sollen durch die einsetzende Lastumverteilung in den Pfeilern und Schweben einer weiteren Verlagerung bzw. Neubildung von Migrationspfaden entgegen wirken, die im Notfall ausgepresste Lösungsmenge begrenzen und die Transportprozesse behindern, ...“

„Die Verfüllung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle ist Bestandteil des genannten Maßnahmenpaketes bei dem die Einlagerungskammern vom übrigen Grubengebäude bestmöglich isoliert werden und der Hohlraum in den entstehenden Einlagerungsbereichen (ELB) bestmöglich reduziert wird (sog. Topfkonzent). ...“

Die „Kapselung“ der Einlagerungsbereiche erfolgt mittels Erstellung von Strömungsbarrieren. Sie werden so platziert, dass im Falle eines AÜL sowohl ein Durchströmen der Einlagerungskammern sowie die Ausbreitung kontaminierter Lösung in der Grube behindert bzw. gesteuert (lange Fließwege mit größerer Verzögerung und Verdünnung) wird.“

Zunächst ist die Errichtung einer Strömungsbarriere selbst eine Verfüllmaßnahme und kein Schutzziel. Gerade die Lastumverteilung hat das Potential, neue Migrationspfade zu schaffen. Die in den Einlagerungskammern gesammelten auspressbaren Lösungsvolumen wären zwar verringert, dafür die Verdünnung aber reduziert (die Aktivitätskonzentrationen erhöht). Eine Verhinderung der Transportprozesse wird durch die Strömungsbarrieren sicher nicht erfolgen, denn die Lösungen werden infolge der Verfüllung aller Strecken und den Bau der Strömungsbarrieren nicht an den Einlagerungskammern vorbei, sondern direkt in die nicht verfüllten Einlagerungskammern hinein und über Durchhiebe und Risse ggf. hindurch migrieren. Die Lösungen würden bei einem AÜL von oben kommen und sich in den einzigen verbliebenen offenen Hohlräumen, nämlich den Resthohlräumen der Einlagerungskammern,

sammeln. Die Einlagerungskammern sind bekanntlich schon aufgrund bestehender Risse, vorhandener Durchhiebe und unsachgemäß verfüllter Kammerzugänge nicht hydraulisch dicht und nicht vom übrigen Grubengebäude isoliert. Wären sie es, würden sich in den lösungsgefüllten Einlagerungskammern infolge der Konvergenz und infolge der sich bildenden Gase mit der Zeit Fluid-Drücke aufbauen, die den kritischen Druck für eine hydraulische Rissbildung übersteigen können. Es ist somit eine (gefährliche) Illusion, dass man durch das „Topfkonzert“ die Lösungen dauerhaft einschließen oder gar an den Einlagerungskammern vorbei lenken könnte.

Das BfS beruft sich abschließend auf eine Bewertung seiner Notfallplanung durch die GRS (2009; Quellenangabe fehlt!). Im Entstehungsjahr der GRS-Studie gab es jedoch noch keine Richtungsentscheidung zur Rückholung. Diese fiel erst 2010 (BfS, 2010). GRS ging also von völlig anderen Rahmenbedingungen, nämlich vom HMGU-Konzept zur Vollverfüllung, und nicht von der Rückholung der Abfälle und auch nicht vom Topfkonzert aus.

Zu 4.5 – Radonbohrung 1

BfS schreibt:

„Bedingt durch die Nähe zu den eingelagerten Abfällen tritt im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen aus den ELKs Radon in das übrige Grubengebäude ein.“

Das Radon in der Asse ist größtenteils über die einziehenden Wetter importiert. Die aus den Abfällen stammende Radonaktivität ist nur ein Bruchteil der gesamten Rn-Aktivität in den Grubenwettern. Durch Bezeichnungen wie "Radonbohrung 1" werden unbegründete Ängste geschürt. Sollten dem BfS Kenntnisse vorliegen, dass die Inventarangaben für das Radon-Mutternuklid (Ra-226) falsch sind, oder Rn-Aktivitätsmessungen dies nahe legen, so sollte BfS dies auch der AGO mitteilen. Darüber hinaus sollte nicht erwartet werden, dass die Radon-Aktivitäten in einem (gescheiterten) Endlager wie Asse II geringer sein müssen als in Wohnräumen (Vgl. Festlegung früherer Alarmschwellen im Rahmen der Faktenerhebung am Bohrgerät vor Kammer 7/750).

Zu 5 – Voraussetzungen

Zu 5.1 - Erstellung geotechnischer Bauwerke im südlichen Bereich des Hauptquerschlags nach Süden - Maßnahmen Gem. Sbpl 4/2015

Der genannte Sonderbetriebsplan sieht den Verschluss der noch verbliebenen fußläufigen Verbindung zwischen dem Hauptquerschlag nach Süden und der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750 m Sohle sowie Teilen der Richtstrecke selbst vor. Mit Blick auf die für die Drainage der Einlagerungskammern notwendig erachtete Offenhaltung der 2. südlichen Richtstrecke ist letzteres abzulehnen.

Zu 5.2 – Erstellung einer Sauberkeitsschicht

BfS schreibt:

„Zum Teil steht unterhalb der Streckensohle kontaminierte Lösung an. ... Die Streckensohle weist zunehmend durch Gebirgsdruckeinwirkungen verursachte Schäden auf. Deshalb ist kurzfristig zur sicheren Durchführung der erforderlichen Arbeiten in diesem Bereich der Einbau einer Sauberkeitsschicht auf der Streckensohle durchzuführen.“

Wenn auf der der 2. südlichen Richtstrecke keine Strömungsbarrieren, sondern nur eine einfache Verfüllung eingebaut werden soll, dann geht die „interne Logik des Topfkonzpts“ (auch aus diesem Grund) verloren. Die Wegsamkeiten längs der Richtstrecke und unter der Fahrbahndecke würden sozusagen für den Fall des AÜL konserviert. Im Übrigen stellt sich die Frage, ob es zulässig ist, in einer kerntechnischen Anlage bekannte Kontaminationen einfach überzubetonieren statt sie zu beseitigen.

Da die Aufwölbung der bestehenden Sorelbeton-Fahrbahndecke durch die Streckenkonvergenz verursacht wird, wird eine Unterbrechung des querschlägigen Kraft- und Formschlusses durch Anlage eines seitlichen Längsgrabens empfohlen (s.o.), der auch die Drainagesituation verbessern könnte.

Zu 5.3 – Verfüllen von Abbauzugängen

Das BfS sagt:

„Durch Gebirgsdruckeinwirkungen sind die Streckenstöße der 2. südlichen Richtstrecke stark geschädigt. Die Streckenstöße weisen Abschalungen und Aufblätterungen auf. Ebenso sind die offenen, aus der 2. südlichen Richtstrecke abzweigenden ehemaligen Abbauzugänge stark geschädigt worden. Die teilweise in den Abbauzugängen vorhandenen Streckenverschlüsse sind ebenfalls stark beeinträchtigt oder bereits verbrochen.“

Soweit die 2. südliche Richtstrecke selbst gemeint ist, liegen uns keine Hinweise für eine starke (im Sinne einer unzulässigen bzw. gefährlichen) Schädigung vor, wie bereits bei der Diskussion der Fotos dargelegt und durch die Befahrung der Richtstrecke am 14. Juli 2016 bestätigt worden ist (s.o.).

Soweit seitlich von der 2. südlichen Richtstrecke abzweigende Abbau- bzw. Kammerzugänge gemeint sind, stellt sich die Frage, weshalb diese nicht längst zubetoniert worden sind. Bisher wurde gerade in Verbindung mit der Notfallplanung vom BfS immer betont, wie wichtig die hydraulische Abtrennung der Einlagerungskammern vom restlichen Grubengebäude im Fall eines AÜL sei. Nun stellt sich heraus, dass solche Verschlussbauwerke vielfach fehlen, bzw. dass für Lösungen zugängliche Abbaukammern über Durchhiebe mit Einlagerungskammern verbunden sind.

Unverständlich ist auch, weshalb die an anderer Stelle erwähnten Nischen in Pfeilern nicht längst tragend ausbetoniert worden sind.

Als Fazit bleibt festzuhalten, dass auch bis hierher keine überzeugenden und zwingenden Gründe für eine Verfüllung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen erkennbar sind.

Zu 5.4 – Lösungsmonitoring – Erhalt des Status quo

Es geht im Hinblick auf die Erfolgsaussichten der Rückholung um die bestmögliche Trockenhaltung der radioaktiven Abfälle in den Einlagerungskammern. Das Monitoring der Lösungssammelstellen, die weit abseits der Einlagerungskammern liegen, kann bestenfalls eine Teillösung dieser Aufgabe sein. Entscheidend für die bestmögliche Trockenhaltung der radioaktiven Abfälle und damit den Erfolg der Rückholung ist eine zuverlässige Erhaltung bzw. Verbesserung der Drainage der Einlagerungskammern. Hierfür bietet die vom BfS vorgestellte Methode zur Bewirtschaftung der Lösungsfassungssysteme von der 700-m-Sohle aus jedoch keine Gewähr. Insbesondere ist es damit nicht möglich Verlagerungen der Lösungswege, orts aufgelöste Veränderungen der Zutrittsmengen, oder Ausfälle der Drainage zu erkennen und angepasste Gegenmaßnahmen vor Ort zu treffen.

Die Verfasser kritisieren, dass das BfS den lange bekannten Vorschlag der AGO, die Auskoffierung der 2sRnW mit anschließender grobporiger Verfüllung (Schotterbett) nicht schon längst untersucht hat.

Zu 6 – Offenhaltungsvarianten

Nach den Darstellungen des BfS können die technischen Möglichkeiten zur Offenhaltung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen in zwei zu untersuchende Optionen unterschieden werden:

- *Option 1: Herstellung und Offenhaltung eines großen Querschnitts und Zugang über das Streckensystem der 750-m-Sohle*
- *Option 2: Herstellung und Offenhaltung eines kleineren (in vgl. zu Option 1) Querschnitts und Zugang über vertikale befahrbare Bohrungen von der 700-m-Sohle*
 - *Variante 1 – Offenhaltung des gegebenen Streckenquerschnitts*
 - *Variante 2 – Offenhaltung mit Stützwänden*
 - *Variante 3 – Offenhaltung mit hinterfülltem Stahlausbau*
 - *Variante 4 – Offenhaltung mit Betonausbau*

Dieser Darstellung muss insoweit widersprochen werden, als sie wichtige und auch dem BfS bekannte Varianten kommentarlos und somit willkürlich ausblendet.

So fehlt in der Option 1 die von der AGO vorgeschlagene Variante der Erhaltung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen in ihrer jetzigen Form (Sanierung, aber ohne Erweiterung des Querschnitts für Großfahrzeuge, Zugang von Wendelstrecke und von Schacht Asse 2 aus). Es ist vollkommen unersichtlich, weshalb das BfS von einer Vergrößerung des Streckenquerschnitts ausgeht, der dann aber postwendend als Grund für die negative Bewertung herangezogen wird.

Ebenso fehlen in der Option 1 alle übrigen von der AGO als Beispiele genannten Ausbauvarianten (Vgl. z.B. Krupp, 2014), beispielsweise auch die Variante, welche flächenhafte Schotterpackungen unter einer befahrbaren Abdeckschicht vorsieht.

Die unter Option 2 vom BfS vorgeschlagenen Varianten haben alle das gemeinsame Merkmal, dass die 2. südliche Richtstrecke nach Westen auf der 750 m Sohle nur noch über

Großbohrungen von der 700 m Sohle aus zugänglich bleiben würde. Eine Befahrung wie bisher, von der 750 m Sohle aus (über Wendel oder Schacht 2), wäre unmöglich.

Zu 6.1 – Offenhaltung eines großen Querschnitts (Option 1)

Die vom BfS für die 2. südliche Richtstrecke unterstellte Querschnittserweiterung sowie eine Fahrbahnverstärkung mit mindestens 0,5 m Beton erscheinen im Hinblick auf die Funktion dieser Strecke vollkommen überflüssig. Das gleiche gilt für die vom BfS unterstellten Querschnittserweiterungen der Zugangsstrecken. Für einen „längerfristigen Maschinenbetrieb von Großgeräten“ auf diesen Strecken wird vorerst keine Notwendigkeit gesehen.

An dieser Stelle stellt sich die Frage, wieso das BfS einen Rückzug von der 750m Sohle unterstellt? Wer die Rückholung der Abfälle ernsthaft will (und per Gesetz muss), kann sich nicht von der 750 m Sohle zurückziehen, es sei denn, er kann eine geprüfte und genehmigte Ausführungsplanung vorlegen, die ohne die 750 m Sohle auskommt.

Zu 6.2 – Offenhaltung eines kleinen Querschnitts (Option 2)

Das BfS schreibt:

„Im Zuge der Umsetzung der weiteren Vorsorgemaßnahmen werden in den Zuwegungen nacheinander Strömungsbarrieren erstellt. Ein entfallender söhliger Zugang kann dann jeweils durch eine befahrbare Bohrung von der 700-m-Sohle ersetzt werden, die in der 2. südlichen Richtstrecke endet. Über die Bohrungen kann die 2. südliche Richtstrecke sonderbewettert werden.“

Diese theoretische Möglichkeit eines Zugangs über „befahrbare“ Bohrungen (also vermutlich über eingebaute Leitern) von der 700 m Sohle aus ist nicht zielführend, weil selbst einfachste Arbeiten auf der 750 m Sohle dann an den fehlenden Transportmöglichkeiten für Geräte und Material scheitern würden.

Unter der Prämisse eines Zugangs über befahrbare Bohrungen erscheint die weitere Betrachtung der vier vom BfS vorgestellten Varianten sinnlos. Allerdings wäre eine Betrachtung dieser Varianten in Kombination mit einer Zuwegung von der 750 m Sohle aus, also unter der Option 1, sinnvoll gewesen, doch hat das BfS auch diese Kombination willkürlich nicht betrachtet.

Als Fazit ist festzuhalten, dass das BfS willkürlich nur solche Varianten betrachtet hat, die offenkundig nicht zielführend sein können. Gut begründete und dem BfS bekannte Vorschläge der AGO wurden hingegen ignoriert.

Auch die von BfS angedeuteten zusätzlichen Verfüllvolumina offen gehaltener Strecken und die dadurch bedingten Verzögerungen der Notfallmaßnahmen können in Verbindung mit dem „Topfkonzept“ nicht überzeugen, weil es bei diesem Konzept ohnehin nicht möglich sein wird, einbrechende Wässer von den Einlagerungskammern fern zu halten (s.o.). Die noch offenen Strecken auf der 750 m Sohle hätten in diesem Fall sogar die positive Wirkung, eingedrungene

Wässer außerhalb der Einlagerungskammern zu sammeln und den Anstieg des Lösungspegels zu verlangsamen, also Zeit für Gegenmaßnahmen zu gewinnen.

Zu 7 – Bewertungskriterien

Zu 7.1 – Kriterienauswahl/-Definition

In diesem Kapitel werden vom BfS die Kriterien definiert, die von ihm zur Bewertung seiner Optionen zur Offenhaltung der 2. südlichen Richtstrecke herangezogen werden.

Zu 7.1.1 – Auswirkungen auf die Maßnahmen der Notfallplanung

BfS behauptet:

„Die Minimierung der Freisetzung radioaktiver Stoffe aus den Einlagerungskammern wird im Wesentlichen durch bestmögliche Verfüllung der offenen Hohlräume erreicht. Diese Verfüllmaßnahmen führen zu einer signifikanten Reduzierung der Freisetzung von Radionukliden bei Eintritt eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutrittes (AÜL) [13].“

Es ist festzuhalten, dass diese Behauptung ebenso wie die vom BfS zitierte Quelle sich auf das HMGU-Konzept beziehen. Die Notfallplanung ist nach der Entscheidung zur Rückholung und der Lex Asse nie an die neuen Erfordernisse angepasst worden (Vgl. AGO, 2012). Daher sind die Aussagen des BfS nicht (mehr) zutreffend.

So wurde bereits darauf hingewiesen (s.o.), dass bei dem derzeitigen „Topfkonzert“ die Lösungen sich nur noch in den Resthohlräumen der Einlagerungskammern sammeln können. Beim Topfkonzert können im AÜL die Strömungsbarrieren daher keinerlei ablenkende oder abdichtende Funktion übernehmen, sondern bewirken im Gegenteil, dass von oben zufließende Lösungen zielgenau in die Resthohlräume der Einlagerungskammern hineinlaufen und sich dort stauen.

Außerdem werden nach Korrosion der Fässer die Abfälle, insbesondere die hochlöslichen Verdampferkonzentrate, rasch in Lösung gehen, und durch Gasbildung werden im Zusammenspiel mit der Konvergenz die dann hoch kontaminierten und unverdünnten Lösungen aus den Einlagerungskammern nach oben ausgepresst. Eine Freisetzung von Radionukliden in das Grundwasser, und von dort in die Biosphäre, kann dann beispielsweise an der Hauptzutrittsstelle aus dem Deckgebirge erfolgen, sobald der Innendruck den hydrostatischen Außendruck des Deckgebirgs-Grundwassers überschreitet und damit eine Umkehrung der Strömungsrichtung stattfindet. Eine Beaufschlagung mit Druckluft, wie sie vom BfS immer noch als Option geführt wird, würde den Innendruck weiter erhöhen und die Freisetzungen von Radioaktivität ins Grundwasser und in die Biosphäre noch erheblich begünstigen.

Gerade die Verfüllung aller offenen Hohlräume (außer den Einlagerungskammern) wird dazu führen, dass im Notfall (AÜL) der Lösungspegel im Bergwerk sehr schnell ansteigt und dementsprechend sehr wenig Zeit zur Umsetzung von Notfallmaßnahmen verbleibt. Es ist

daher illusorisch anzunehmen, dass im Notfall noch eine Verfüllung der Einlagerungskammern gelingen könnte (s.o.).

Nach dem Gesagten erübrigt sich eigentlich jeder weitere Vergleich von Varianten, weil die Notfallplanung für sich schon kein geeignetes Konzept ist und zuerst revidiert werden sollte.

Es werden vom BfS zwar Auswirkungen auf die Notfallplanung betrachtet, jedoch werden die Auswirkungen auf die Rückholung nicht betrachtet, obwohl es letztlich nur um dieses übergeordnete Ziel gehen kann. Da die Notfallvorsorge aus dem Jahr 2009/2010 stammt, entspricht sie vor dem Hintergrund der vorgeschriebenen Rückholung nicht mehr den veränderten Anforderungen. Das als Notfallvorsorge vom HMGU-Konzept abgeleitete „Topfkonzept“ ist sogar grundsätzlich als Notfallvorsorge ungeeignet bzw. sogar kontraproduktiv und gefährlich (s.o.). Daher ist dieses Kriterium bis auf weiteres, d.h. bis zur Vorlage einer revidierten und aktualisierten Notfallplanung, nicht geeignet.

Das BfS nennt dennoch folgende, ihm hinsichtlich der Auswirkungen auf die Maßnahmen der Notfallplanung bei dem Vergleich und der Bewertung der Varianten untereinander wesentlich erscheinende Aspekte:

- *Qualitätsgerechte Umsetzung der Maßnahmen der Notfallplanungen (insb. der Bau von Strömungsbarrieren)*
- *Terminliche Auswirkung auf die Herstellung der Notfallbereitschaft*
- *Maßnahmenumfang bei Notfalleintritt*
- *Verbleib von gasbildenden Stoffen*

Hier fehlt z.B. das Kriterium

- Verschlechterung / Verlust der Kontroll- und Eingriffs-Möglichkeiten,

Zu 7.1.2 – Auswirkungen auf die Arbeits- und Betriebssicherheit

Nach Ansicht des BfS sind bei einer Offenhaltung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen folgende sicherheitliche Aspekte zu betrachten:

- *First- und Stoßsicherheit*
- *Flucht- und Rettungswege*
- *Bewetterung*

Hier ist einschränkend darauf hinzuweisen, dass die First- und Stoßsicherheit im Anschluss an eine geeignete (s.o.) Sanierung zu betrachten ist, und dies nur für die 2. südliche Richtstrecke nach Westen und die zu erhaltenden Zuwege auf der 750 m Sohle.

Zu 7.1.3 – Auswirkungen auf die Gebrauchstauglichkeit und Funktionalität

Nach BfS sind die Varianten zur Offenhaltung im Hinblick auf ihre langfristige Gebrauchstauglichkeit gegeneinander nach folgenden Kriterien zu bewerten:

- *Offenhaltungszeitraum (ca. 15 bis 20 Jahre)*
- *Gebirgsmechanische Auswirkungen*

Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass sich andere Maßnahmen positiv auswirken können, beispielsweise eine Verfüllung der 725 m Sohle.

Zu 7.1.4 – Auswirkungen auf die Genehmigung zum Umgang gemäß § 7 StrlSchV

Das BfS nennt folgende Kriterien:

- *Auswirkungen von erhöhten Lösungszutritten in ELK*
- *Kontaminationsausbreitung*
- *Kontaminationsverschleppung*

Es ist nicht ersichtlich, welche Kriterienfunktion hier dem § 7 StrlSchV (Siehe diesen) zukommen könnte.

In diesem Zusammenhang wären dann aber auch ein

- Aufstau kontaminierter Lösungen in den Einlagerungskammern und daraus resultierende Risiken
- Zubetonieren von kontaminierten Fahrbahnbereichen, usw. zu bewerten.

Zu 7.1.5 – Wirtschaftlichkeit (Herstellungsaufwand, Unterhaltungsaufwand, späterer Rückzug)

BfS macht hier geltend, dass offen gehaltene Grubenbaue generell einen Unterhaltungsaufwand nach sich ziehen. Folgende Aspekte betrachtet das BfS:

- *Herstellung*
- *Unterhaltung*
- *Rückzug und Rückbau*

Es fehlt eine Gegenrechnung vom Aufwand z.B. zur Herstellung der Lösungsfassungsstellen von der 700 m Sohle aus, oder zur Herstellung von Strömungsbarrieren.

Zu 8 – Bewertung der Ausbauvarianten

BfS erläutert seine Vorgehensweise wie folgt:

„Die Bewertung der Optionen erfolgt anhand der einzelnen Kriterien. Zusammenfassend wird am Ende jeder Bewertung eine Aussage hinsichtlich Erfüllung des Kriteriums getroffen. Wenn die Anforderungen des Kriteriums nicht eingehalten werden, ist dies negativ zu bewerten. Im umgekehrten Fall wird die Option positiv bewertet. Ist eine Option weder eindeutig positiv noch negativ bewertbar, werden die Begriffe „bedingt positiv“ sowie „bedingt negativ“ verwendet. Dies bedeutet, dass die grundsätzliche Tendenz feststeht, die Eindeutigkeit jedoch von Bedingungen, Einschränkungen oder eventuell eintretenden Ereignissen abhängt.“

Formal scheint diese neue Bewertungsmethodik geeignet, sofern alle Optionen und alle relevanten Kriterien betrachtet und angemessen gewichtet würden.

Wegen der

- dominierenden Rolle des ungeeigneten und obsoleten Topfkonzpts einerseits,
- und wegen den vom BfS willkürlich ausgeschlossenen Varianten andererseits,
- sowie der Nichtberücksichtigung weiterer wichtiger Kriterien,

ist eine systematische Befassung mit den Unterkapiteln 8.1 und 8.2 jedoch nicht weiter zielführend und sinnvoll. Es würden ohnehin nur bereits genannte Argumente wiederholt. Stattdessen werden nachfolgend einige relevant erscheinende Punkte aufgegriffen und kommentiert.

Gründe für das negative Abschneiden der Option 1:

Es ist auffällig, dass viele der negativen Einzelbewertungen der Option 1 allein von der vom BfS unterstellten (aber nicht notwendigen) Erweiterung des Streckenquerschnitts und von dem ebenfalls nicht nötigen Einsatz schwerer Arbeitsmaschinen auf der 2. südlichen Richtstrecke herrühren.

Zur Kontaminationsausbreitung (Option 1):

Hinsichtlich der Kontaminationsausbreitung schreibt das BfS (S. 36):

„Bei einem erhöhten Lösungszutritt sind außerhalb der ELK Aktivitätskonzentrationen in Salzlösungen zu erwarten, die das Zehnfache der Freigrenzen überschreiten und mit großer Wahrscheinlichkeit auch oberhalb des 100-fachen der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 3 zur StrlSchV liegen werden. ... Da die Sohle gebirgsmechanisch geschädigt ist, ist eine Kontaminationsausbreitung bei erhöhtem Lösungszutritt oberhalb der Sohle in der 2. südlichen Richtstrecke zu erwarten. Weil die unkontrollierte Ausbreitung von kontaminierten Lösungen dort nicht durch Abdichtbauwerke begrenzt wird, ist darüber hinaus mit einer weiteren Kontaminationsausbreitung in das restliche Grubengebäude zu rechnen.“

Bei einem erhöhten Lösungszutritt ist der erste Teil des Zitats sicher zutreffend, sofern diese Lösungen zuvor Kontakt mit den Abfällen hatten. Der zweite Teil ist hingegen nicht nachvollziehbar: Wenn die Hohlräume (=Lösungs-Speicher!) der 2. südlichen Richtstrecke zubetoniert werden, so werden sich die kontaminierten Lösungen unter dem sich aufbauenden Druck unterhalb der Fahrbahndecke oder über neue unkontrollierbare Wegsamkeiten mit geringen Querschnitten (kleine Speicher-Volumina) mit hohen Abstandsgeschwindigkeiten über größere Entfernungen ausbreiten. – Das BfS sollte zur Kenntnis nehmen und beherzigen, dass zubetonierte Lösungen nicht „einfach weg sind“, sondern sich nur neue Wege suchen und an anderer Stelle wieder auftauchen.

Zu 8.3 – Ergebnis

BfS kommt zunächst zu der Erkenntnis

„Die Offenhaltung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle ist technisch grundsätzlich möglich aber nicht in jedem untersuchten Fall vor dem Hintergrund der gegebenen Rand- und Rahmenbedingungen machbar. Jede Option verhindert jedoch durch

Offenhaltung horizontaler Zuwegungen über angeschlossene Streckensysteme zur 700-m-Sohle bzw. über Großlochbohrungen die vollständige und qualitätsgerechte Umsetzung der geplanten Maßnahmen der Notfallvorsorge in ihrer bisherigen Auslegung.“

Entscheidend ist hier der letzte Satz, wonach das BfS auf die *Notfallvorsorge in ihrer bisherigen Auslegung* Bezug nimmt. Insoweit scheint Einigkeit hinsichtlich der Revisionsbedürftigkeit der Notfallplanung zu bestehen.

Das BfS ist weiterhin besorgt:

„Bei allen Optionen ist bei einem verstärkten Lösungszutritt mit einer Kontaminationsausbreitung und - verschleppung im Offenhaltungsbetrieb zu rechnen. Eine Überschreitung der Dosisgrenzwerte gemäß Strahlenschutzverordnung ist zu besorgen.“

Beim AÜL ist aber in jedem Fall mit einer Ausbreitung von Kontamination zu rechnen. Dies gilt erst recht bei dem vom BfS verfolgten „Topfkonzep“ (s.o.).

Zu 9 – Zusammenfassung

Keine Kommentare (s.o.)

Zu 10 – Handlungsempfehlung

BfS schreibt hier:

„Die zeitlich begrenzte Offenhaltung der 2. südlichen Richtstrecke ist grundsätzlich technisch möglich und machbar. Es bestehen jedoch die genannten sicherheitlichen Nachteile. Da eine technische Notwendigkeit für die von der AGO vorgeschlagene Offenhaltung nicht besteht, weil die Erhaltung der bestehenden Lösungsfassungsstellen auch über andere Maßnahmen sichergestellt werden kann, sind die resultierenden z.T. erheblichen Kosten nicht gerechtfertigt.“

Schwerwiegende sicherheitliche Bedenken bestehen unsererseits aber auch an dem „Topfkonzep“ des BfS, die oben bereits genannt worden sind. Hier die erheblichen Kosten zu erwähnen verwundert sehr, weil es doch wohl hier vorrangig um eine kluge Abwägung von Maßnahmen gehen muss, die auch die Rückholung gewährleisten.

Eine Erhaltung und Bewirtschaftung der bestehenden Lösungsfassungsstellen von der 700 m Sohle aus ist wohl möglich, wenn auch nicht unproblematisch. Aber darum geht es nicht! Es geht um die Erhaltung der Drainage der Einlagerungskammern, und dies ist etwas Grundverschiedenes. Dieser Unterschied ist nach jahrelangen Debatten auch dem BfS bekannt, denn es wurde eine gemeinsam vereinbarte Sprachregelung zwischen BfS und AGO/a2b gefunden, wonach der Terminus „*Erhalt des Status quo*“ sich auf den Zustand der Einlagerungskammern bezieht, und nicht auf die externen Fassungsstellen auf der Richtstrecke.

Zusammenfassende Kritik an der BfS Studie „Machbarkeit Offenhaltung“.

Es ist nicht zielführend, den Vergleich der vom BfS willkürlich ausgewählten Varianten weiter zu kommentieren oder unsererseits durch die fehlenden Varianten und Kriterien zu ergänzen. Im Übrigen hat sich als Fazit aus den voraus gegangenen Kapiteln ergeben, dass keine Indizien für die vom BfS behaupteten kritischen gebirgsmechanischen Zustände in der Richtstrecke erkennbar sind.

Die gesamte Bewertung der Offenhaltungsmöglichkeiten für die 2. südliche Richtstrecke nach Westen auf der 750 m Sohle ist überdies abhängig von der Aktualität und Sinnhaftigkeit der Notfallplanung, insbesondere des sogenannten „Topfkonzepts“. Daher ist das der Offenhaltung der 2. südlichen Richtstrecke im Wege stehende „Topfkonzept“ näher zu betrachten und zu bewerten. Im Ergebnis ist festzuhalten:

- Das „Topfkonzept“ des BfS entspricht fast vollkommen dem ehemaligen Stilllegungskonzept des HMGU (HMGU-Konzept): Vollverfüllung inklusive Bau von Strömungsbarrieren – Herstellung fester Schachtverschlüsse – Flutung mit einer MgCl_2 -reichen gesättigten Salz-Lösung (R-Lösung) – Beaufschlagung mit Druckluft. Dieses HMGU-Konzept wurde jedoch von verschiedener Seite, einschließlich des BfS (das 2008 noch stimmberechtigtes Mitglied der AGO war), aus guten Gründen kritisiert und abgelehnt (AGO, 2008).
- Der entscheidende Unterschied besteht darin, dass beim HMGU-Konzept frühzeitig auch die Resthohlräume der Einlagerungskammern mit Brucit (Mg-Hydroxid) verfüllt werden sollten, während dies bei dem „Topfkonzept“ erst bei unbeherrschbaren Wassereinbrüchen (AÜL) als Notfallmaßnahme über vorbereitete Bohrungen nachgeholt werden soll. -- Der Verzicht auf die Verfüllung der Resthohlräume der Einlagerungskammern ist eine unabdingbare Voraussetzung für die Rückholung der Abfälle, die sonst nicht zu bergen wären.
- Durch den veränderten Zeitablauf hinsichtlich der Resthohlraumverfüllung der Einlagerungskammern entstehen bei weiterer Umsetzung des Topfkonzepts aber auf Jahre hinaus Bauzustände, bei denen alle Strecken und Hohlräume unterhalb der 700 m Sohle und außerhalb der Einlagerungskammern verfüllt sein werden, mit Ausnahme der Resthohlräume in den Einlagerungskammern. Dadurch können eindringende Lösungen sich nur noch in den einzigen verbliebenen Hohlräumen, also den Resthohlräumen der Einlagerungskammern sammeln, wo sie am wenigsten hingelangen dürfen.
- Beim Topfkonzept würden im AÜL also Lösungen, der Schwerkraft und vorhandenen Wegsamkeiten (z.B. Risse) folgend, direkt zu den radioaktiven Abfällen fließen und sich dort sammeln. Dort würden die Lösungen zur Korrosion der Blechfässer und zur Gasbildung (insbesondere Wasserstoff, Methan), zur Auflösung der leicht löslichen radioaktiven Abfälle (insbesondere Verdampferkonzentrate) und zur Mobilisierung der enthaltenen Radionuklide führen.
- Nach Füllung der Resthohlräume mit Flüssigkeit würden durch den sich aufbauenden Gasdruck und durch die Konvergenz die hoch kontaminierten Lösungen nach oben gedrückt. Selbst unter der fiktiven Annahme, dass alle vertikalen Wegsamkeiten durch

Notfallmaßnahmen abgedichtet worden wären, würde es ab einem bestimmten Gasdruck und/oder Gebirgsdruck auf die eingeschlossenen Fluide zur hydraulischen Rissbildung und zur Schaffung von entsprechenden Wegsamkeiten nach oben kommen.

- Bei Freisetzung größerer Mengen explosibler und radioaktiv kontaminierter Gasgemische in die Grubenluft könnte die Arbeitssicherheit gefährdet werden. Die Schachtanlage müsste dann evakuiert werden und alle Arbeiten unter Tage, auch die Notfallmaßnahmen, müssten ggf. abgebrochen werden.
- Beim Topfkonzepkt würde bei gegebenen Zuflussraten der Laugenpegel im Bergwerk umso schneller ansteigen, je geringer das nach der Ausbetonierung verbliebene Hohlraumvolumen ist. Je kleiner die Speicherkapazität unterhalb der 700 m Sohle, desto geringer ist somit auch die verbleibende Zeit zur Durchführung von Notfallmaßnahmen.
- Durch Umsetzung des unbedachten Topfkonzepkts würden also Gefahren herauf beschworen, die selbst bei dem abgelehnten HMGU-Konzepkt in diesem Ausmaß nicht möglich gewesen wären.
- Ein weiteres Paradox besteht darin, dass zu allererst durch Umsetzung des Topfkonzepkts ein (vermeintlicher) Einschluss der Abfälle hergestellt werden soll. Jede Form der späteren Rückholung müsste aber diese Einkapselung wieder durchbrechen, wodurch das Topfkonzepkt und damit ein zentraler Teil der Notfallvorsorge *ad absurdum* geführt werden. Beteuerungen des BfS, dass die Herstellung der Notfallbereitschaft durch Umsetzung des Topfkonzepkts eine Voraussetzung für die Rückholung der Abfälle sei, werden durch diesen fundamentalen Widerspruch unglaublich.
- Seit 2009, als die Notfallplanung durch das BfS erstellt wurde, sind wichtige Ereignisse eingetreten, die eine Revision (Fortschreibung) der Notfallvorsorge zwingend erforderlich gemacht hätten (und machen). Dies sind:
 - Die Grundsatzentscheidung zur Rückholung der Abfälle vom 15.01.2010
 - Die Verabschiedung der Lex Asse am 24. April 2013, welche die gesetzliche Grundlage und den Auftrag für die Rückholung darstellt.
 - Die Erkenntnis seit spätestens Juni 2012 (Memorandum Krupp und nachfolgend Stellungnahmen der AGO), dass das bisherige Notfallkonzepkt dazu führt, dass die Drainage der Einlagerungskammern auf der 750 m Sohle zerstört wird, wodurch ein Absaufen der Abfälle in den Einlagerungskammern mit allen negativen Konsequenzen provoziert wird.

Hier bestehen erhebliche Vollzugsdefizite, die bereits heute erkennbar zu Entwicklungen führen können, die die Rückholung verhindern.

Empfehlungen

- Aus gegebenem Anlass wird hier nochmals die erforderliche Trennung von Betreiberschaft und Aufsicht für die Schachanlage Asse eingefordert. Die Studie zur Machbarkeit der Offenhaltung, ihre Risikobewertung, die Genehmigung und die Umsetzung dürfen nicht innerhalb der gleichen Behörde stattfinden.
- Um weitere Fehlplanungen und Fehlentscheidungen abzuwenden wird zum wiederholten Male die Erstellung eines Gesamtkonzepts zur Rückholung mit einer integrierten und an dem Ziel der Rückholung orientierten Notfallplanung eingefordert. Grundlage für ein solches Gesamtkonzept ist ein fundiertes und kohärentes Systemverständnis, das zusammen mit dem Gesamtkonzept auch weiterentwickelt werden muss.
- Zur Minimierung der Konsequenzen eines AÜL sind eine umgehende Abkehr vom Topfkonzert und ein sofortiger Stopp der Betonierarbeiten auf der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen (750 m Sohle) erforderlich. Zugleich sind wirksame und robuste Maßnahmen zur Gewährleistung und Verbesserung der Drainage aller Einlagerungskammern zu planen und umzusetzen. Diese sind mit dem oben geforderten Gesamtkonzept abzustimmen.
- Es wird empfohlen, vorrangig die 725 m Sohle bestmöglich mit Sorelbeton auszubetonieren, ausgenommen die Wendelstrecke und die Zugänge zur ELK 7/725 (Na2). Dazu sollen auch die Durchhiebe zwischen den Steinsalzabbauen im Na3 und sonstige Resthohlräume durch Injektionen verfüllt werden. Ziele dieser Maßnahmen sind: (1) die gebirgsmechanische Stabilisierung dieses Bereichs und (2) die weitere Abdichtung von Wegsamkeiten nach unten zur 750 m Sohle. Lösungsführende Bereiche sollten gezielt und kontrolliert durch Einbau von Drainagesystemen entwässert werden. Hierdurch sollten sich auch die gebirgsmechanischen Belastungen der 2. südlichen Richtstrecke (750 m Sohle), die Durchfeuchtungen und vielleicht auch die Lösungszuflüsse verringern lassen.
- Es wird weiterhin empfohlen, entlang der 2. südlichen Richtstrecke (750 m Sohle) alle unverfüllten Kammerzugänge, Nischen etc. durch tragenden Sorelbeton qualifiziert zu verfüllen. Ziel ist die Verbesserung des gebirgsmechanischen Zustands im Nahfeld der Einlagerungskammern und die Erhaltung der Gebrauchstauglichkeit der 2. südlichen Richtstrecke.
- Es wird weiterhin empfohlen, entlang der 2. südlichen Richtstrecke (750 m Sohle) einen Graben auszufräsen und mit Hartgesteinsschotter zu verfüllen. Ziele dieser Maßnahmen sind (1) die Unterbrechung der seitlichen mechanischen Einspannung der Fahrbahndecke zur Vermeidung von konvergenzbedingten Sohlaufwölbungen, (2) die Verbesserung der Drainage der südlich gelegenen Einlagerungskammern. Der Längsgraben soll in Abschnitte entsprechend den südlichen Einlagerungskammern unterteilt werden, mit Sperren im Bereich der Pfeiler.
- Es wird weiterhin empfohlen, auf und oberhalb der 750 m Sohle die Wendelstrecke für eine weitere Nutzung in gebrauchstauglichem Zustand zu erhalten und (mindestens) einen, mit Fahrzeugen befahrbaren Zugang zur 2. südlichen Richtstrecke offen zu halten. Ziel dieser

Maßnahme ist die Erreichbarkeit der 2. südlichen Richtstrecke zwecks Erhaltung und Überwachung der Drainage zu bewahren und im Vorgriff auf die Rückholung Flucht- und Zugangswege zu erhalten.

- Es ist erforderlich, eine Steigerung der Kapazität zum Umgang mit und zur kurzfristigen Entsorgung von kontaminierten Lösungen, insbesondere Kategorie C, zu erreichen.
- Es wird empfohlen als Teil der Notfallplanung auch ein Konzept zur Schadensbegrenzung für den Fall eines Ersaufens (Gegenflutung) auszuarbeiten und die dann notwendigen Maßnahmen vorzubereiten. Im Fall des Ersaufens muss ein Überdruck in der Schachtanlage verhindert werden, damit es im Bereich der heutigen Zutrittsstelle(n) aus dem Nebengebirge nicht zu einer Umkehrung der Strömungsrichtung kommen kann, weil dies zur Kontamination des Grundwassers und wahrscheinlich auch der Biosphäre führen würde. Es müsste daher dafür gesorgt werden, dass im Niveau der Zutrittsstelle der hydrostatische Druck innerhalb des Bergwerks unterhalb des hydrostatischen Drucks des hydraulisch angeschlossenen Nebengebirges bleibt. Überschüssige Grubenwässer (insbesondere infolge Konvergenz) und entweichende Gase müssten über einen längeren Zeitraum abgepumpt und entsorgt werden.
- Es ist erforderlich die Vorbereitungen zur Rückholung zu beschleunigen. Die Rückholung ist die zuverlässigste Form der Notfallvorsorge.

Quellen

AGO (2008) Stellungnahme zum Bericht des Helmholtz Zentrum München: „Entwicklung und Beschreibung des Konzepts zur Schließung der Schachtanlage Asse“, 29.09.2008

https://www.ptka.kit.edu/downloads/ptka-wte-e/WTE-E-BPub-AGO_Konzept_SchliessungAsse_2009.pdf

AGO (2012) Kurzstellungnahme zum Themenkomplex „Notfallplanung“.

Arbeitsgruppe Optionen – Rückholung (AGO). Abgestimmte Endfassung vom 18.12.2012

https://www.ptka.kit.edu/downloads/AGO-Stellungnahme_Themenkomplex_Notfallplanung_2012-12-18.pdf

BfS (2009) Beschreibung der Lagerbereiche der Abfälle. 27.03.2009

BfS (2010) Optionenvergleich Asse. Fachliche Bewertung der Stilllegungsoptionen

für die Schachtanlage Asse II. BfS- 19/10, URN: urn:nbn:de:0221-201004141430. Salzgitter, Januar 2010

BfS (2015) Technische Möglichkeiten zur Offenhaltung der 2. Südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle. Salzgitter, 14.08.2015

BfS (2016) Risikoabwägung für das weitere Vorgehen im Bereich der 2. Südlichen Richtstrecke nach Westen, 750-m-Sohle. Salzgitter, 19.04.2016

ESK/SSK (2013) Notfallplanung für die Schachtanlage Asse II. Gemeinsame Stellungnahme der Entsorgungskommission und der Strahlenschutzkommission

HMGU (2008) Entwicklung und Beschreibung des Konzepts zur Schließung der Schachtanlage Asse. Stand: 10.03.2008; Revisionsnummer: 06

Krupp R (2012) Memorandum zu den Laugenvorkommen auf der 750m Sohle und den geplanten Strömungsbarrieren, Schachtanlage Asse II, 02.05.2012

Krupp R (2014) Drainage der Einlagerungskammern, 750m Sohle, Schachtanlage Asse II. Vortrag, Asse II Begleitgruppe, 20.11.2014

<http://www.asse-2-begleitgruppe.de/drainage/zuverlaessige-draenage-ist-hoechstes-gebot-kopie.html?file=files/projektordner/pdf/Veranstaltung%20am%2020.11.2014/2014-11-20-vortrag-krupp-drainage-einlagerungskammern.pdf>