

**Kommentierung des Berichtsentwurfs
des BfS:
„Optionenvergleich -Zwischenstand:
Schritt 1 - Fachliche Bewertung der
Stilllegungsoptionen für das Endlager
für radioaktive Abfälle Asse“
Stand: 25.11.2009 (AP-A7)**

Darmstadt, 07.12.2009

Im Auftrag des BMU

Vorhaben UM09A03205

**Unterstützung des BMU bei der Aufsicht über Betrieb
und Stilllegung der Asse**

Öko-Institut e.V.
Büro Darmstadt
Rheinstraße 95
D-64295 Darmstadt
Telefon +49 (0) 6151 - 8191 - 0
Fax +49 (0) 6151 - 8191 - 33

Geschäftsstelle Freiburg

Postfach 50 02 40
D-79028 Freiburg

Hausadresse

Merzhauser Straße 173
D-79100 Freiburg

Telefon +49 (0) 7 61 - 4 52 95-0
Fax +49 (0) 7 61 - 452 95-88

Büro Berlin

Novalisstraße 10
D-10115 Berlin

Telefon +49 (0) 30 - 28 04 86-80
Fax +49 (0) 30 - 28 04 86-88

**Kommentierung des Berichtsentwurfs
des BfS:
„Optionenvergleich -Zwischenstand:
Schritt 1 - Fachliche Bewertung der
Stilllegungsoptionen für das Endlager
für radioaktive Abfälle Asse
Stand: 25.11.2009 (AP-A7)**

Autoren:

Dipl.-Geol. Stefan Alt

Der Bericht gibt die Auffassung und Meinung des Auftragnehmers wieder und muss nicht mit der Meinung des Auftraggebers (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) übereinstimmen.

Inhaltsverzeichnis

0	Veranlassung und allgemeiner Eindruck	2
0.1	Allgemeiner Eindruck	2
0.2	Redaktionelle Fehler:	5
1	Kommentierung der „Charakterisierung der Varianten anhand der Beurteilungsfelder und Kriterien“	7
1.1	Sicherheit in der Betriebsphase.....	7
1.1.1	Radiologische Auswirkungen des bestimmungsgemäßen Betriebs.....	7
1.1.2	Anfälligkeit für Störfälle	8
1.1.3	Anfälligkeit gegenüber Eingriffen von außen	9
1.2	Umweltauswirkungen bei unbeherrschbarem Lösungszutritt	9
1.2.1	Radiologische Auswirkungen bei unbeherrschbarem Lösungszutritt.....	10
1.2.2	Chemotoxische Auswirkungen bei unbeherrschbarem Lösungszutritt.....	11
1.2.3	Einhaltung bergbaulicher Schutzziele.....	11
1.2.4	Wechselwirkungen mit Notfallmaßnahmen.....	12
1.3	Vorläufige Langzeitsicherheitseinschätzungen.....	14
1.3.1	Radiologische Auswirkungen	14
1.3.2	Chemotoxische Auswirkungen.....	18
1.3.3	Konsequenzen menschlichen Eindringens in das Endlager	19
1.3.4	Robustheit der Stilllegungsoption	19
1.3.5	Nachweisbarkeit der radiologischen Langzeitsicherheit	20
1.3.6	Einhaltung bergbaulicher Schutzziele.....	21
1.4	Machbarkeit.....	21
1.4.1	Technische Umsetzbarkeit.....	21
1.4.2	Rechtliche Umsetzbarkeit	21
1.4.3	Weitere Umweltauswirkungen	25
1.5	Zeitbedarf	25
	Literaturverzeichnis	26

0 Veranlassung und allgemeiner Eindruck

Das Öko-Institut unterstützt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) bei der Aufsicht über Betrieb und Stilllegung der Schachanlage Asse II.

Die Schachanlage Asse II ist nach Atomgesetz unverzüglich stillzulegen. Zur Bewertung und Entscheidungsfindung hinsichtlich der zu realisierenden Stilllegungsoption wurden von BfS unter Einbindung der Arbeitsgruppe Optionenvergleich (AGO) und der Begleitgruppe Asse II „Kriterien zur Bewertung von Stilllegungsoptionen für das Endlager für radioaktive Abfälle Asse“ <BfS 09a> aufgestellt. Hinsichtlich der Fragen der Realisierbarkeit wurden außerdem im Auftrag des BfS Machbarkeitsstudien zu den Optionen „Rückholung LAW“ <DMT 09>, „Umlagerung“ <ERC 09> und „Vollverfüllung“ <COL 09a> angefertigt und Anfang Oktober der Öffentlichkeit vorgestellt.

Am 25.11.2009 hat BfS als Zwischenstandsbericht zum Schritt 1 des Optionenvergleichs, also zur Charakterisierung der Stilllegungsoptionen, einen Berichtsentwurf vorgelegt <BfS 09b>. Das Öko-Institut hat im Auftrag des BMU den Berichtsentwurf des BfS einer Prüfung und Kommentierung unterzogen.

In Kapitel 0.1 werden Hinweise gesammelt, die sich auf den allgemeinen Eindruck beziehen, den der Zwischenstandsbericht beim Kommentator hervorgerufen hat.

Der Vollständigkeit halber werden in Kap. 0.2 aufgefallene redaktionelle Fehler aufgeführt, verbunden mit der Bitte, diese in einer kommenden Endfassung der Dokumentation des Optionenvergleichs zu korrigieren.

Im Kapitel 1 werden nach Ansicht des Autors kommentierungsbedürftige Sachverhalte des Berichtsentwurfs aufgegriffen. Zur Erleichterung der Wiederfindung der kommentierten Berichtsteile wird dabei die Struktur des vorliegenden Berichtsentwurfs <BfS 09b> erhalten, so dass die Kapitelüberschriften der Kommentierung direkt auf das entsprechende Kapitel des Berichtsentwurfs verweisen.

0.1 Allgemeiner Eindruck

Der Zwischenstandsbericht setzt sich ausschließlich mit den Optionen

- 100 % Rückholung (ggf. unter Zurücklassung von Restkontaminationen, Variante 3 der zugehörigen Machbarkeitsstudie <DMT 09>¹)
- 100 % Umlagerung in Einlagerungskammern (Subvariante Var. III.4 der zugehörigen Machbarkeitsstudie <ERC 09>)

¹ Klarstellung: Im Rahmen der Besprechung bei BMU am 25.11.2009 wurde seitens BfS hierzu irrtümlich mehrfach Variante IV (also 100% Rückholung plus Dekontamination und Freimessung) genannt, dies entspricht aber nicht dem Inhalt des Zwischenstandsberichts

- Vollverfüllung <COL 09a>

auseinander.

Begründet wird diese Auswahl damit, dass hiermit die jeweils abdeckenden Varianten einer Option hinsichtlich der zu erwartenden Strahlenexposition ausgewählt wurden (s. S. 17 des Zwischenstandsberichts).

Die Auswahl ist für die Belange des Strahlenschutzes sicherlich korrekt und, soweit dies als Festlegung für das weitere Verfahren gewertet werden kann, zu begrüßen. Hinzuweisen ist aber darauf, dass diese Auswahl im Hinblick auf die Langzeitsicherheitseinschätzungen nicht abdeckend ist, da bei einer Teilrückholung oder einer Teilumlagerung die Langzeitsicherheit der verbleibenden Abfälle gesondert bewertet werden muss. Diese Aspekte werden im Zwischenstandsbericht aufgrund der Festlegung auf die 100%-Optionen nicht oder im Einzelfall nur in vagen Ansätzen berücksichtigt. Es bedürfte also einer Verfahrensfestlegung auf die Varianten mit größter Eingriffsintensität, um Diskussionen über die Langzeitsicherheit verbleibender radioaktiver Abfälle bei Rückholung oder Umlagerung zu vermeiden.

Nach wie vor fehlt eine vollständige Beschreibung der jeweils diskutierten Stilllegungsoption, die auch eine erforderliche Optimierung hinsichtlich der Kriterien gegenüber dem derzeitigen Diskussionsstand in den Machbarkeitsstudien beinhaltet. Die Charakterisierung der Stilllegungsoptionen bleibt stattdessen sehr nahe an den Inhalten der Machbarkeitsstudien. Die Möglichkeit, Bausteine der einen Studie zur Optimierung einer anderen zu verwenden, wird nicht genutzt.

In diesem Zusammenhang wären auch die wesentlichen Kenntnisdefizite zu nennen und dahingehend zu untersuchen, ob sie mit zeitlich verhältnismäßigen Mitteln abgebaut werden können, oder ob die erforderlichen Maßnahmen so zeitintensiv wären, dass sie die geordnete Stilllegung des Bergwerks schon durch ihre Dauer in Frage stellen können.

Ein wichtiges Beispiel hierfür wäre die Abwägung, ob gegenüber dem Risiko, bei der Erkundung neuer Einlagerungshohlräume am Standort zu scheitern, der erforderliche Aufwand und insbesondere die benötigte Zeit gerechtfertigt sind. Falls man diesbezüglich zu dem Schluss kommt, dass die zweijährig angesetzte Erkundungsphase einen nicht zu rechtfertigenden Zeitverlust mit sich bringt, oder das Erkundungsrisiko aus anderen Gründen zu groß ist, dann muss die Option Umlagerung zwangsläufig aufgegeben werden. Die systematische Diskussion dieser Option, die im Zwischenstandsbericht eine eher problematische Qualität besitzt, hätte sich dann erübrigt. Die insgesamt eher „stiefmütterliche“ Behandlung der Option Umlagerung im Zwischenstandsbericht schafft für einen Vergleich der Optionen in der derzeitigen Form keine ausreichende Basis, sondern vermittelt eher den Eindruck, dass hier mit unterschiedlichen Maßstäben gemessen wird.

Zentrales Argument gegen eine Umlagerung der radioaktiven Abfälle ist der Vorbehalt, dass zunächst ein geeigneter, langzeitsicher verschließbarer Einlagerungsbereich gefunden werden muss.

Für die konsequente Anwendung des Kriterienkatalogs für die Option Umlagerung wäre es erforderlich, eine Grundposition zu definieren, in der für den Optionenvergleich festgelegt wird, ob ein langzeitsicherer Einlagerungsbereich vorauszusetzen ist oder nicht. Dieser Aspekt wird in den Argumentationen der einzelnen Kriterien unterschiedlich gehandhabt. In Analogie zur Option Rückholung, wo ein planfestgestelltes Endlager vorausgesetzt wird, wäre es daher empfehlenswert festzulegen, dass für die Option Umlagerung ein langzeitsicher verschließbarer Einlagerungsbereich vorausgesetzt wird. Andernfalls müsste die Option ohnehin aufgegeben werden, da sie ohne diese Vorbedingung sinnlos ist.

An mehreren Stellen werden Schwächen und Lücken der Machbarkeitsstudien zu Schwächen der Stilllegungsoption, obwohl diese durch eine optimierte Beschreibung der Option ausgeräumt werden könnte.

Beispiele:

- Bei der Abschätzung der potenziellen Dosis für die Referenzperson der Bevölkerung für die Option Rückholung wird mit Verweis auf die extreme Konservativität des Berechnungsansatzes der Dosisanteil der Direktstrahlung aus dem Transportbereitstellungslager relativiert, da dieser nur für die Option Rückholung auftritt und die Konservativität daher den Vergleich verzerrt (s. hierzu S. 28 des Zwischenstandsberichts). Durchaus erkannte Optimierungsmöglichkeiten werden aber nicht genutzt. Beispielsweise würde eine einfache Festlegung auf eine Verdopplung der Zaunentfernung von der Lagerhalle von 10 auf 20 m dazu führen, dass der Direktstrahlungsanteil an der Dosis auf 1/8 des abgeschätzten Wertes sinkt. Eine derartige Festlegung kann zur Optimierung der Stilllegungsoption auch schon im Rahmen des Optionenvergleichs getroffen werden.
- Die Zeiträume fehlender Barrieren werden in den Machbarkeitsstudien nicht dezidiert beschrieben. Eine ausführliche Diskussion findet aber auch im vorliegenden Berichtsentwurf nicht statt, stattdessen werden ohne nachvollziehbare Herleitung die jeweiligen Maximalzeiträume angesetzt und so das Kriterium fehlender Barrieren ohne Berücksichtigung der technischen Randbedingungen ausschließlich auf die Projektlaufzeiten bezogen.
- Für die Option Vollversatz wird im Zusammenhang mit auslegungsüberschreitendem Lösungszutritt, Notfallmaßnahmen und Langzeitsicherheit auf das Einbringen von Brucitmörtel in die Einlagerungskammern als zentrale Maßnahme zur Stabilisierung des geochemischen Milieus und zur Behinderung der Mobilisierung hingewiesen. Hieraus würde sich eine Möglichkeit der

Optimierung auch für die Option Umlagerung ergeben, wobei zu diskutieren wäre, ob in den neuen Einlagerungshohlräumen durch Einbringen eines entsprechenden Baustoffs ein Sicherheitsgewinn im Hinblick auf die Aufgabe der Einlagerungshohlräume bei auslegungsüberschreitendem Lösungszutritt zu erzielen wäre. Eine diesbezügliche Diskussion wird nicht geführt.

- Der dargestellte Informationsstand zu den radiologischen Auswirkungen bei den vorläufigen Langzeitsicherheitseinschätzungen ist bei der Option Vollverfüllung wesentlich umfangreicher als bei den anderen Optionen, da hier auf die Vorarbeiten des HMGU zurückgegriffen wird. Das hier bei den Optionen Rückholung und Umlagerung offenbar bestehende Kenntnisdefizit hinterlässt einen negativen Eindruck, der zu vermeiden wäre, wenn man geeignete Informationen aus dem HMGU-Konzept auch für andere Optionen als nur für die Vollverfüllung nutzen würde. Beispielsweise könnten Modellierungsergebnisse aus dem HMGU-Konzept qualitativ sicher auch mit den Optionen Rückholung und Umlagerung verglichen werden und nicht nur mit der Option Vollverfüllung.

0.2 Redaktionelle Fehler:

Die nachfolgend aufgelisteten Fehler werden zur Korrektur empfohlen. Die angegebenen Seitenzahlen verweisen jeweils auf den Berichtsentwurf vom 25.11.2009 <BfS09b>.

S. 19: Unter dem Stichwort „*Gewinnung in den Einlagerungskammern*“ wird eine „*MAW-Studie zur Rückholung (DMT&TÜV NORD 2009)*“ angeführt. Aus dem Kontext heraus sollte hier wohl auf die Studie zur MAW-Rückholung (EWN & TÜV Nord 2008) hingewiesen werden.

S. 20: Unter dem Stichwort „*Wiederkehrende Prüfung (an MOSAIK-Behältern)*“ wird ebenfalls fehlerhaft auf (DMT&TÜV NORD 2009) anstatt auf (EWN & TÜV Nord 2008) verwiesen.

S. 22: Hier wird eine „*ergänzende gutachterliche Darstellung vom 22.10.2009 (TÜV 10/2009)*“ angeführt, die im Literaturverzeichnis nicht aufgeführt ist und deren Inhalt offenbar bisher nicht öffentlich zugänglich gemacht wurde.

S. 23/24: Mit (*DMT 2009*), (*EWN 2008*) und (*TÜV 2009*) werden falsche Literaturverweise verwendet, die sich so im Literaturverzeichnis nicht finden.

S. 24: In Tab. 8 und Tab. 9 wird auf eine Variante 4 verwiesen, was offensichtlich ein Übertragungsfehler aus der Option Rückholung ist.

S. 39: Im Abschnitt „*Überwachbarkeit der Anlage*“ wird für die Option Rückholung von einer „*Pilotkonditionierungsanlage*“ geschrieben. Gemeint ist sicherlich eine „richtige“ Konditionierungsanlage.

S. 57/58: Im Abschnitt „*Bei Umlagerung - Neuauffahrungen des Grubengebäudes*“ (S. 57) wird die Studie zur Rückholung zitiert. Richtig wäre hier der Verweis auf die Studie zur Umlagerung, auch wenn diese sich wiederum auf die Rückholstudie bezieht. Das gleiche gilt für den Abschnitt „*Mobilisierbarkeit der Schadstoffe*“ (S. 58).

S. 59: im Abschnitt „*Mobilisierbarkeit der Schadstoffe*“ sollte der Satz „*Entsprechend (GRS 2009) werden bei dem Konzept Vollverfüllung vergleichbare [??] wie Notfallplanung ausgeführt*“ vervollständigt werden. Außerdem verweist (GRS 2009) auf die falsche Unterlage, gemeint ist wahrscheinlich (AF-Colenco AG et. al. 2009).

S. 91: Im Abschnitt „*Senkungen an der Tagesoberfläche*“ wird im Zusammenhang mit den einzubringenden Mengen an Sorelbeton und $MgCl_2$ -Lösung bei der Vollverfüllung und bei der Abschätzung des für Zutrittslösung verfügbaren Hohlraumvolumens die Unterlage „(GRS 2009)“ zitiert. Gemeint ist sicher (AF-Colenco AG et. al. 2009).

1 Kommentierung der „*Charakterisierung der Varianten anhand der Beurteilungsfelder und Kriterien*“

1.1 Sicherheit in der Betriebsphase

1.1.1 Radiologische Auswirkungen des bestimmungsgemäßen Betriebs

Sachverhalt:

Der Zwischenstandsbericht widmet sich auf S. 15 der Diskussion von Konservativitäten bei der Dosisermittlung. Es wird angeführt, dass die Ermittlung der beruflichen Strahlenexposition soweit möglich auf realistischen Annahmen basiert, während die Abschätzung der Exposition der Bevölkerung auf Grundlage der AVV bzw. der Störfallberechnungsgrundlagen erfolge, die aus Gründen der Vorsorge auf konservativen Annahmen, beispielsweise hinsichtlich der Lebensgewohnheiten der Referenzperson, beruhen.

Hinsichtlich der Auswirkungen von Konservativität auf den Vergleich der Stilllegungsoptionen heißt es hierzu (S. 15, Ende 3. Abs.):

„Sollte sich allerdings eine Stilllegungsoption hinsichtlich des Kriteriums nur deshalb als schlechter darstellen, weil dabei Szenarien, Parameter oder Modelle eine Rolle spielen, die sich durch ein besonders hohes Maß an Konservativität auszeichnen, das bei anderen Optionen so nicht auftritt, muss kritisch geprüft werden, ob die sich auf der Grundlage der Berechnungen nach AVV ergebenden Unterschiede der Optionen real sind oder nur auf dem gewählten rechnerischen Ansatz beruhen.“

Diese Relativierung der Dosisermittlung wird im Zwischenstandsbericht insbesondere im Zusammenhang mit der potenziellen Dosis der Bevölkerung bei der Option Rückholung und dem dort enthaltenen Dosisbeitrag der übertägigen Lagerung im Transportbereitstellungslager aufgegriffen. Auf S. 28 des Berichts heißt es hierzu:

„Die externe Strahlenexposition der Referenzperson erfolgt nahezu vollständig über Direktstrahlung aus dem Transportbereitstellungslager. Dieses Szenario tritt nur bei der Option Rückholung auf und ist als massiv konservativ anzusehen. Diese extreme Konservativität (Annahme eines ganzjährigen ununterbrochenen Aufenthalts in einer Entfernung von 10 m zum Lager, keine Berücksichtigung eventueller Abschirmbauwerke wie Erdwälle etc.) ist geeignet, den Optionenvergleich zu Ungunsten der Option Rückholung einseitig zu verzerren. Deshalb sind die auf diese Weise ermittelten äußeren Expositionen im Rahmen des Vergleichs entsprechend zu relativieren.“

Kommentar:

Es ist zunächst darauf hinzuweisen, dass bei der Ermittlung von Dosiswerten zum Vergleich mit den Grenzwerten nach §47 StrlSchV die Berechnungsgrundlagen und der zugehörige Grenzwert zusammengehören, d.h. dass das Verhältnis eines Dosiswertes zum Grenzwert nur dann im Sinne der Verordnung korrekt bewertet werden kann, wenn der Dosiswert nach der zugehörigen Vorschrift ermittelt wurde.

Konservativitäten in der Dosisberechnung, die auf den vom Ordnungsgeber festgelegten Verfahren beruhen, stehen also im Rahmen der Ermittlung der potenziellen Strahlenexposition der Bevölkerung nicht zur Disposition. Konservativität kann im Einzelfall nur dort abgebaut werden, wo die zugrunde liegenden Annahmen durch abgesicherte Informationen ersetzt und damit realistischer gestaltet werden können.

Im Hinblick auf den Optionenvergleich wäre eine Relativierung der ermittelten Dosiswerte ohne Herleitung realistischer Randbedingungen daher nicht zu begründen. Die auf dem bisherigen Kenntnisstand beruhenden Abschätzungen zur potenziellen Dosis der Bevölkerung (s. a. Tab. 13, S. 30 des Zwischenberichts) sind daher zunächst als solche im Vergleich zu berücksichtigen.

Im Zwischenbericht wird bezüglich der ungünstigen potenziellen Bevölkerungsdosis bei der Rückholung auch Optimierungspotenzial erkannt (z.B. größere Zaunentfernung zum Lager, Abschirmung durch Erdwall, Sicherstellung kürzerer Aufenthaltszeiten), hieraus wird aber nicht die Konsequenz gezogen, die Beschreibung der Stilllegungsoption dahingehend zu optimieren, was argumentativ sicher vergleichsweise einfach möglich wäre.

1.1.2 Anfälligkeit für Störfälle

Sachverhalt:

Für die Quelltermmittlung bei Störfällen mit Freisetzung nach über Tage wird auf verfügbare Arbeiten im Zusammenhang mit den Endlagern Konrad und Morsleben verwiesen (S. 32, 4. Abs). Inwiefern eine derartige Anlehnung zu robusten Annahmen führt, wird u. a. in der Stellungnahme der AGO zu den Machbarkeitsstudien <AGO 09> in Frage gestellt, insbesondere im Bezug auf die Konservativität des Freisetzungsverhaltens von Feststoffen aus Abfallgebinden.

Kommentar:

Es wäre sicherlich sinnvoll darzustellen, dass (bzw. ob) die so erfolgte Herleitung gegenüber den Verhältnissen in der Asse abdeckend ist. Die in <DMT 09> hergeleiteten radiologisch relevanten Störfälle gelten sowohl für die Rückholung als auch für die Umlagerung. Sie sind ablauftechnisch außerhalb des Sperrbereichs lokalisiert, also nach der erfolgten Teilkonditionierung und Verpackung unter Tage. In diesem Zustand entsprechen die Abfallgebinde nicht mehr dem Zustand bei der Bergung,

sondern sind bereits für den Transport nach über Tage oder in die neueren Einlagerungskammern gesichert. Störfälle innerhalb des Sperrbereichs sollen durch Sonderbewetterung und redundante Filtersysteme beherrscht werden, sollten also nicht zu einer Freisetzung nach über Tage führen.

Sachverhalt:

S. 32 enthält den Hinweis *„Grundsätzlich gilt, dass mit der Dauer des Stilllegungsbetriebs die Anfälligkeit gegenüber Störfällen ansteigt“*.

Kommentar:

Dieser Hinweis ist missverständlich und sollte entfallen, zumal der zeitliche Aspekt in der dann folgenden Diskussion der einzelnen Stilllegungsoptionen im Hinblick auf die Störfallanfälligkeit nicht weiter aufgegriffen wird. Ansonsten wäre der zeitliche Aspekt dezidiert zu diskutieren. Für das Kriterium *„Anfälligkeit für Störfälle“* wird im Kriterienkatalog <BfS 09a> hierzu ausgeführt: *„Als Bewertungsgrößen werden hierbei die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Störfällen und des möglichen Ausmaßes von Schäden betrachtet (Risiko). Man geht dabei davon aus, dass mit zunehmender Komplexität der geplanten Maßnahmen (Anzahl der Arbeitsschritte) und der Dauer der Betriebsphase auch die Wahrscheinlichkeit von Störfällen zunimmt.“*

Die Korrektheit der Aussage, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit der in den Machbarkeitsstudien als radiologisch relevant dargestellten Störfälle mit der Dauer der Betriebsphase zunimmt, kann in diesem Zusammenhang ggf. auch in Frage gestellt werden. Gemäß Kriterienkatalog liegen die maßgeblichen Bewertungsgrößen nämlich eher bei der Komplexität der Aufgabe (i. e. Anzahl möglicher Fehlerquellen) und der im Wesentlichen vom Quellterm abhängigen möglichen Strahlenexposition. Die Eintrittswahrscheinlichkeit der als radiologisch relevant dargestellten Störfälle (Gebindeabsturz, Transportunfall, Handhabungsfehler, s. <DMT 09>, S. 295) ändert sich hingegen mit der Dauer des Stilllegungsbetriebs nicht.

1.1.3 Anfälligkeit gegenüber Eingriffen von außen

Derzeit kein Kommentierungsbedarf.

1.2 Umweltauswirkungen bei unbeherrschbarem Lösungszutritt

Sachverhalt:

Die einleitenden Sätze zu diesem Kriterium (S. 42, 2. Abs.) enthalten den Hinweis. *„Die Wertigkeit des Beurteilungsfelds [...] wird daher dadurch begrenzt, dass sich die Kriterien maßgeblich auf worst case Betrachtungen abstützen müssen. Insbe-*

sondere muss sichergestellt werden, dass ein Vergleich verschiedener Optionen hinsichtlich des Kriteriums nicht durch Konservativität der radiologischen Folgeabschätzungen determiniert wird.“

Kommentar:

Diese Hinweis greift der Wichtung der Kriterien voraus und ist daher im Zusammenhang mit der Charakterisierung der Stilllegungsoptionen an dieser Stelle nicht angebracht. Er birgt vielmehr die Gefahr, sich dem Vorwurf der Vorfestlegung auszusetzen.

1.2.1 Radiologische Auswirkungen bei unbeherrschbarem Lösungszutritt

Sachverhalt:

Ein auslegungsüberschreitender Lösungszutritt wurde in den „*Machbarkeits- und Auswirkungsstudien*“ nicht betrachtet, daher bilden Berechnungen von GRS <GRS 09> und AF-Colenco <COL 09b> die Grundlage für die verbal-argumentative Diskussion der zugehörigen Bewertungsgrößen.

Für die Option „Umlagerung“ <ERC 09> wird unter Zitierung der Machbarkeitsstudie zur Rückholung <DMT 09> für den Zeitraum fehlender Barrieren pauschal davon ausgegangen *„dass während dieser Zeitspanne [von 18 Jahren] die Kammern nahezu barrierefrei erreichbar sind.“*

Kommentar

Mit diesem Hinweis allein ist die Bewertungsgröße für die Option Umlagerung nicht hinreichend beschrieben. Die Annahme von <DMT 09> kann nicht ohne weiteres auf die komplette Umlagerungsoption übertragen werden. Sie bezieht sich nämlich ausschließlich auf die *„heutige Situation im Bereich der Einlagerungssohle“*, also auf die alten Einlagerungskammern, die aufgrund der Gebirgsauflockerung (aufglockertes Salzgestein in den Pfeilern, Schwebendurchbrüche etc.) und nicht dichten Kammerverschlüssen tatsächlich als hydraulisch gut zugänglich zu bezeichnen sind.

Dies kann aber nicht für die neu zu errichtenden Einlagerungshohlräume gelten:

Es fehlt der Hinweis auf die bessere Qualität neuer Einlagerungshohlräume und deren sukzessiv hergestellten Verschlüsse gegenüber dem Status in den jetzigen Einlagerungskammern. Es wird außerdem nicht angeführt, dass die neuen Einlagerungskammern zum Schutz vor der Gefahr einsickernder Wässer seitlich versetzt zum bestehenden Grubengebäude aufgefahren werden sollen. Letzteres stellt ein Auslegungsmerkmal dar, dass für die neuen Einlagerungshohlräume sowohl die Eintrittswahrscheinlichkeit eines auslegungsüberschreitenden Lösungseinbruchs reduziert als auch die Zeitspanne für einen Verschluss des neuen Einlagerungsbereichs im Falle des Absaufens des restlichen Grubengebäudes verlängert.

Mit dem langzeitsicheren Verschluss einer neuen Einlagerungskammer nach erfolgter Abfalleinlagerung und dem Sicherheitsgewinn durch das seitlich versetzte Aufahren ergibt sich, dass mit fortschreitender Umsetzung der Umlagerung sowohl der Zeitraum fehlender Barrieren als auch das Potenzial der Nuklidfreisetzung bei unbeherrschbarem Lösungszutritt abnimmt.

Der Option Vollverfüllung (s. S. 46 des Berichts) werden im Übrigen „positive Auswirkungen des Baufortschritts“ zugerechnet, die sich aus der Verfüllung der Einlagerungskammern und der Verwendung von Brucitmörtel zur pH-Wert-Stabilisierung ergeben. Dabei ist zu beachten, dass durch die Verfüllung der Einlagerungskammern in der beschriebenen Weise kein Abfall/Baustoff-Monolith entstehen wird, sondern dass nach unten offene Übereckungen der Abfälle entstehen werden (wie in <COL 09a> für die MAW Kammer anschaulich als „Sorelbetonglocke“ beschrieben).

Solche graduell positiven Auswirkungen des Baufortschritts werden der Option Umlagerung abgesprochen, was zu einer wahrscheinlich unberechtigten Verzerrung eines Vergleichs zu Ungunsten der Umlagerung führen wird.

1.2.2 Chemotoxische Auswirkungen bei unbeherrschbarem Lösungszutritt

Sachverhalt:

Die chemotoxischen Auswirkungen werden im Zwischenstandsbericht nach dem gleichen Schema abgehandelt wie die radiologischen.

Kommentar:

Die Bewertung der Option Umlagerung „Bei einer Umlagerung der Abfälle ist das Inventar für die gesamte Dauer der Maßnahmen barrierefrei zugänglich.“ (S. 49 u.) ist fehlerhaft. Auch hier wird die Option Umlagerung unvollständig betrachtet, das aus der Studie zur Rückholung <DMT 09> abgeleitete und fachlich falsche Argument der während der Umlagerung fehlenden Barrieren wird angeführt, während graduelle Verbesserung im Baufortschritt nur den Optionen „Rückholung“ (Verringerung des Inventars) und „Vollverfüllung“ (Verbesserung der Barrierewirkung) zugeschrieben werden.

1.2.3 Einhaltung bergbaulicher Schutzziele

Die Einhaltung der bergbaulichen Schutzziele erscheint schlüssig hergeleitet und bedarf derzeit keiner Kommentierung.

1.2.4 Wechselwirkungen mit Notfallmaßnahmen

Sachverhalt:

Die vorgesehenen Notfallmaßnahmen werden auf S. 56 mit dem einleitenden Verweis *„Derzeit sind im Bereich der Einlagerungskammern bzw. in deren Zugangsstrecken nachfolgende Notfallmaßnahmen vorgesehen (BfS 2009d): [...]“* benannt.

Kommentar:

Das zitierte Dokument (hier als <BfS 09c> im Literaturverzeichnis) beschreibt „strategische Optionen Hinblick auf auslegungsüberschreitende Ereignisse“ und nennt in diesem Zusammenhang mögliche Maßnahmen zur Beeinflussung der Eintrittswahrscheinlichkeit und zur Minimierung der radiologischen Konsequenzen. Es ist im Zusammenhang mit den hier diskutierten Notfallmaßnahmen nicht die geeignete Grundlage, da hierin lediglich Vorschläge unterbreitet werden, nicht aber tatsächlich vorgesehene Maßnahmen beschrieben werden. Die „Integrierte Notfallplanung“ des BfS wird zwar erwähnt, der Sachstand hierzu wird aber nicht näher erläutert. Sinnvoll wäre ein Verweis auf den derzeitigen Entwurf eines Notfallkonzepts <ASS 09>, in dem die Ertüchtigung des Lösungsmanagements, die vorgezogenen Maßnahmen im Hinblick auf die Sicherstellung der Machbarkeit von Schachtverschlüssen und die vorbereitenden Maßnahmen für eine notfallmäßige Verfüllung von Einlagerungskammern näher beschrieben sind. Dieser Entwurf stellt zumindest den derzeit (öffentlich) bekannten Sachstand dar, und kann so, bis zur Vorlage einer Dokumentation zur „Integrierten Notfallplanung“ als Informationsquelle dienen.

Der Zwischenstandsbericht beschränkt sich außerdem auf die Nennung von Maßnahmen *„im Bereich der Einlagerungskammern bzw. in deren Zugangsstrecken“*. Hinweise auf Wechselwirkungen mit der Ertüchtigung des Lösungsmanagements und den dort vorzuhaltenden Ressourcen und Kapazitäten fehlen, obwohl gerade die sichere Kapazitätserhöhung des Lösungsmanagements maßgeblich zur Verringerung der Eintrittswahrscheinlichkeit eines auslegungsüberschreitenden Zutritts beiträgt.

Sachverhalt:

Im Abschnitt *„Bei Rückholung - Mobilisierbarkeit der Schadstoffe“* (S. 57) wird angeführt *„Entsprechend (DMT & TÜV Nord 2009) werden die Einlagerungskammern nacheinander geöffnet. Durch Öffnen der Kammern erreicht die Zutrittslösung die Abfallgebinde dadurch deutlich schneller. Da die Kammern aber nacheinander geöffnet werden, kann die Zutrittslösung lediglich nur die Abfallgebinde der geöffneten Einlagerungskammer erreichen und damit nur die darin enthaltenen Schadstoffe mobilisieren.“*

Kommentar:

Diese Argumentation steht im Widerspruch zu den Einlassungen im Zusammenhang mit den Umweltauswirkungen eines unbeherrschbaren Lösungszutritts (Kap. 1.2), wo mehrfach darauf abgehoben wird, dass bereits nach heutigem, also ungeöffnetem Zustand die Abfälle im Falle eines unbeherrschbaren Wasserzutritts *„für das einströmende Wasser nahezu barrierefrei erreichbar“* sind. Folgt man dieser Argumentation, dann macht der o. a. Hinweis auf geöffnete Kammern keinen Sinn.

Sachverhalt:

Für den Abschnitt *„Bei Umlagerung“* wird auf S. 58 das Fazit gezogen *„Bei der Option Umlagerung bestehen Wechselwirkungen mit den Notfallmaßnahmen, die erst nach langzeitsicherem Verschluss des Einlagerungshorizonts in 1200 m Tiefe zu einem Sicherheitsgewinn führen.“*

Kommentar:

Es wird nicht angeführt, dass die Anordnung der neuen untertägigen Auffahrungen seitlich versetzt zum alten Grubengebäude einen Sicherheitsgewinn darstellt, da diese Geometrie die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts verringert, zumindest aber den notfallmäßigen Verschluss des neuen Einlagerungshorizonts erleichtert.

Sachverhalt:

Im Abschnitt *„Bei Vollversatz - Mobilisierbarkeit der Schadstoffe“* (S. 59) wird angeführt *„Je weiter die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt ist, um so geringer ist die Möglichkeit der Schadstoffmobilisierung, insbesondere durch die vorgesehene Einstellung eines chemischen Milieus im Nahbereich der Abfälle.“*

Kommentar:

Folgt man der Argumentation, dass die Einstellung des chemischen Milieus auf einen günstigen pH-Wert die Mobilisierbarkeit der Schadstoffe beim Absaufen des Grubengebäudes verringert, so wäre konsequenter Weise zu prüfen, ob dieses Werkzeug auch auf andere Stilllegungsoptionen anwendbar ist, um dort einen entsprechenden Sicherheitsgewinn beim Absaufen herbeizuführen. Eine entsprechende Diskussion wäre beispielsweise besonders für die neuen Einlagerungskammern bei der Option Umlagerung von Interesse.

1.3 Vorläufige Langzeitsicherheitseinschätzungen

1.3.1 Radiologische Auswirkungen

Abschnitt „Bei Rückholung“

Sachverhalt:

Bei der Diskussion der Option Rückholung wird in diesem Kapitel ausschließlich auf die Eigenschaften des Endlagers Konrad abgehoben, das (zumindest nach derzeitigem Sachstand) als einziges deutsches, planfestgestelltes Endlager die aus der Asse geborgenen Abfälle theoretisch aufnehmen könnte.

Kommentar:

Es ist darauf hinzuweisen, dass Schacht Konrad nicht bereits als Endlager für die geborgenen Abfälle vorausgesetzt werden kann und daher hier auch korrekt nur als „Vergleichsmaßstab“ herangezogen wird. An anderer Stelle des Zwischenstandsberichts wird dann auch von einer zuvor erforderlichen Änderung der wasserrechtlichen Genehmigung und ggf. auch des genehmigten Einlagerungsvolumens und Inventars für Schacht Konrad gesprochen.

Die Beschränkung auf die Langzeitsicherheit eines externen planfestgestellten Endlagers ist nur dann korrekt, wenn man sich auf eine 100%ige Rückholung der Abfälle festlegt. In diesem Fall ist die Feststellung unter Verweis auf die Vorbedingung des Kriterienkatalogs, dass die rückgeholtten Abfälle in ein planfestgestelltes Endlager verbracht werden, trivial.

Bei jeder anderen Vorgehensweise wäre zusätzlich zu betrachten, wie mit den verbleibenden Abfällen umgegangen wird und wie deren Langzeitsicherheit zu bewerten ist. Für diese Fälle ist die Verbringung in ein anderes Endlager also nicht abdeckend.

Abschnitt „Bei Umlagerung“

Sachverhalt:

Im Hinblick auf die vorhandenen Barrieren steht die gesamte Option Umlagerung unter dem Vorbehalt, dass eine gezielte Erkundung zum erfolgreichen Nachweis eines langzeitsicher verschließbaren Einlagerungsbereichs führt. Im Abschnitt „Vorhandene Barrieren oder einschlusswirksamer Gebirgsbereich“ (S. 63) werden unter dieser Voraussetzung die Mindesteigenschaften beschrieben.

Im Abschnitt „Nuklidmobilisierung“ (S. 64) wird argumentiert: *„Bei Umlagerung der radioaktiven Abfälle in einen geologisch geeigneten Einlagerungsbereich wird ein vollständiger und dauerhafter Einschluss der Abfälle unterstellt. [...] Ob dies in dem für eine Umlagerung in Betracht kommenden Bereich des Salzstocks leistbar ist, kann aktuell nicht vorhergesagt werden. Für die vorläufige Langzeitsicherheitsein-*

schätzung im Rahmen des Optionenvergleichs können Zutrittsszenarien, die zu einer Mobilisierung von Radionukliden führen, daher nicht ausgeschlossen werden.“

Im Abschnitt „Rückhaltung“ heißt es: *„Durch die Wahl eines Einlagerungsbereichs mit einschlusswirksamer Funktion des umgebenden Wirtsgesteins ist eine vollständige Rückhaltung der Radionuklide durch geologische und geotechnische Barrieren zu gewährleisten. Ob dies leistbar ist, kann auf der Basis des aktuellen Kenntnisstands nicht beurteilt werden.“*

Im Abschnitt „Auspressraten“ (S. 64) wird ebenfalls angeführt, dass das Auffinden eines geeigneten Einlagerungsbereichs nicht prognostiziert werden kann.

Kommentar:

Die erfolgreiche Erkundung wird bei der Beurteilung der ggf. vorhandenen Barrieren als gegeben vorausgesetzt. Dieser Ansatz ist äquivalent zum Vorbehalt der Option Rückholung, dass die geborgenen Abfälle in ein planfestgestelltes Endlager verbracht werden können. In beiden Fällen unterliegt die Stilllegungsoption einem Vorbehalt, der noch durch entsprechenden Kenntnisgewinn aufzulösen ist.

Im Zusammenhang mit der Nuklidmobilisierung wird die Existenz eines langzeitsicher verschließbaren Einlagerungsbereichs an dieser Stelle mit Verweis auf das bestehende Kenntnisdefizit in Frage gestellt und damit eine negative Bewertung begründet.

Im Zusammenhang mit der Rückhaltung und Auspressraten werden die Kenntnisdefizite aus der noch durchzuführenden Erkundung angeführt, um die Aspekte für nicht beurteilbar zu erklären.

Insgesamt wird das mit der Erkundung des gesuchten Einlagerungsbereichs verbundene Kenntnisdefizit in der Argumentation also sehr unterschiedlich verwendet. Es wird keine Diskussion dahingehend geführt, dass die Option der Umlagerung überhaupt nur unter dem Vorbehalt einer erfolgreichen Erkundung durchführbar ist und dass daher alle Einzelaspekte unter dem gleichen Vorbehalt stehen. Ohne Nachweis eines langzeitsicher verschließbaren Einlagerungsbereichs sind ausreichende Barrieren nicht darstellbar. Es ist dann auch nicht etwa mit einem Zutrittsszenario für die Nuklidmobilisierung zu rechnen, sondern dann ist die Option nicht durchführbar und muss aufgegeben werden.

Sachverhalt:

Im Abschnitt „Gasbildung“ (S. 64) wird angeführt: *„Eine signifikante Gasbildung in den neuen Einlagerungsbereichen, insbesondere durch Korrosionsprozesse, kann aufgrund der Eigenfeuchte in den Gebinden nicht ausgeschlossen werden.“*

Kommentar:

Das Fehlen einer Trocknungsmöglichkeit für geborgene Abfälle in der Option Umlagerung, wie sie beispielsweise in der Option Rückholung vorgesehen ist, ist eine Schwäche der zugehörigen Machbarkeitsstudie, die sich durch eine entsprechende Optimierung verbessern ließe. Eine derartige Optimierung der Stilllegungsoption wird aber im Zwischenstandsbericht nicht diskutiert, stattdessen wird die „vorläufige Einschätzung“ vertreten, „dass zumindest die Einschlusswirksamkeit des Wirtsgesteins durch Gasbildung nicht signifikant beeinträchtigt wäre. Die Gasdichtheit der Barrieren wäre im Rahmen der Funktionsnachweise gesondert zu belegen.“ Eine Optimierung der Stilllegungsoption durch eine vorgesehene Trocknung würde hier wahrscheinlich zu einer belastbareren Einschätzung führen.

Abschnitt „Bei Vollverfüllung“

Sachverhalt:

Im Zusammenhang mit der, im Vergleich zu den beiden anderen Optionen, sehr ausführlichen Diskussion vorhandener Barrieren bei der Option Vollverfüllung wird auf S. 66 im Hinblick auf die erwartete Dichteschichtung zwischen Schutzfluid und spezifisch leichter Deckgebirgslösung ausgeführt: „Diese Dichteschichtung würde den Transport der Schadstoffe, die aus den Einlagerungskammern für LAW in das übrige Grubengebäude gelangen, auf dem Weg zum Übertrittsort ins Deckgebirge behindern“.

Kommentar:

Es ist darauf hinzuweisen, dass diese Einschätzung zunächst für den konvektiven Transport gilt, nicht aber für die Diffusion. Im Hinblick auf die Langzeitsicherheit wäre außerdem die Frage zu diskutieren, wie lange eine solche Dichteschichtung stabil bleibt und in welchem Verhältnis der hier anzusetzende Zeitraum mit der unter dem Aspekt der Langzeitsicherheit erforderlichen Verweildauer der Radionuklide im Salzstock steht.

Hinzuweisen ist hier auch auf die aktuell geäußerte Kritik an der Machbarkeitsstudie Vollverfüllung, hier besonders auf den in einem Sondervotum in <AGO 09> angeführten gasgetriebenen Fluidtransport, der ebenfalls die Stabilität der Dichteschichtung in Frage stellen kann.

Sachverhalt:

Im Abschnitt „Rückhaltung“ wird der Aspekt der Rückhaltung (S. 68) in den Einlagerungskammern und im Grubengebäude anhand früherer Modellrechnungen für das ursprüngliche Schutzfluidkonzept (hier als „Bezugssystem“ bezeichnet) ausführlich diskutiert und die Option Vollverfüllung mit dem Schutzfluidkonzept verglichen. Ins-

gesamt wird festgestellt, dass die Option Vollverfüllung gegenüber dem ursprünglichen Schutzfluidkonzept hinsichtlich der Rückhaltung im Grubengebäude und im Bezug auf die Rückhaltung im Deckgebirge eher Vorteile aufweist.

Kommentar:

Die in diesem Abschnitt vertretene qualitative Einschätzung beruht auf der Annahme eines Systemverhaltens, dass später im Hinblick auf die Nachweisbarkeit der Langzeitsicherheit als nicht prognostizierbar und nicht robust bezeichnet wird.

Sachverhalt:

Auf S. 68 heißt es unter dem Aspekt der Rückhaltung bei Vollverfüllung u. a. *„Insgesamt führen Rückhalteeffekte in den Einlagerungskammern und im Grubengebäude zu signifikant geringeren Freisetzungen am Übertrittsort in das Deckgebirge. Berechnungen zum Bezugssystem zeigen, dass die aus der Grube insgesamt freigesetzte Radiotoxizität im Referenzfall nur noch 5 Promille der Anfangstoxizität beträgt, d.h. die Rückhaltung in der Grube bis zum Austritt in das Deckgebirge beträgt hier ca. 99,5 %.“*

Auf S. 69 wird im Zusammenhang mit Auspressraten bei der Option Vollverfüllung auf *„Modellrechnungen zur Lösungsbewegung und zum daran gekoppelten Schadstofftransport in Lösung im Grubengebäude und im Deckgebirge“* hingewiesen, die im Zusammenhang mit dem HMGU-Konzept durchgeführt wurden. Im Vergleich mit den hierbei ermittelten Werten werden Auspressraten für die Vollverfüllung verbalargumentativ abgeschätzt.

Kommentar:

Es wird in diesem Zusammenhang nicht diskutiert, inwieweit diese und ähnliche Informationen aus den Unterlagen zum HMGU-Konzept auch für Vergleiche mit den anderen Stilllegungsoptionen nutzbar sind. Qualitative Aussagen, ob bei erfolgreicher Umlagerung oder bei erfolgreich durchgeführten Teilmaßnahmen und entsprechender Verwahrung der Restabfälle mit besseren oder schlechteren Verhältnissen als im HMGU-Konzept zu rechnen wäre, fehlen, wären aber sicher möglich.

Stattdessen wird die Rückhaltung bei Umlagerung (S. 64) mit Verweis auf den Erkundungsvorbehalt als nicht beurteilbar bezeichnet, obwohl eine fachliche Stellungnahme im Vergleich mit dem HMGU-Konzept sicher machbar wäre. Eine Stellungnahme hinsichtlich der Auspressrate von Lösungen und deren Kontamination aus dem ehemaligen Grubengebäude nach erfolgreicher Umlagerung der Abfälle erfolgt ebenfalls nicht, der Aspekt wird als nicht prognostizierbar bezeichnet (S. 64).

Anzumerken ist außerdem, dass offenbar noch nicht ausgeräumte Kritikpunkte an den HMGU-Unterlagen nicht aufgegriffen werden, die sich auch auf die Modellrechnungen, beispielsweise auf die Nichtberücksichtigung gasgetriebenen Transports,

beziehen, und auf die zuletzt auch in der AGO-Stellungnahme zu den Machbarkeitsstudien hingewiesen wurde <AGO 09>.

Sachverhalt:

Das „*zusammenfassende Bewertungsergebnis*“ (S. 70) weist für die Rückholung und die Einlagerung der geborgenen Abfälle im Endlager Konrad darauf hin: „*Bei einer Einlagerung der rückgeholtten Abfälle in Konrad muss davon ausgegangen werden, dass das beantragte und in den Berechnungen zugrunde gelegte Abfallvolumen und -inventar hierfür abdeckend ist.*“

Im Folgenden wird auf das für Konrad beantragte Abfallvolumen von 650.000 m³ abgehoben.

Kommentar:

Es ist darauf hinzuweisen, dass das genehmigte Abfallvolumen lediglich 303.000 m³ umfasst.

1.3.2 Chemotoxische Auswirkungen

Sachverhalt:

Für die Option Umlagerung (S. 73f) wird bei der Beurteilung der chemotoxischen Auswirkungen durchgängig davon ausgegangen, dass eine Umlagerung in einen geeigneten Einlagerungsbereich erfolgt, der langzeitsicher verschlossen werden kann.

Kommentar:

Die hier gewählte Argumentation ist trotz gleicher Randbedingungen grundsätzlich verschieden von der Argumentation im Kapitel „*Radiologische Auswirkungen*“ (s.o.). Wird dort die mögliche Existenz eines geeigneten Einlagerungshorizonts mit Verweis auf den Erkundungsvorbehalt als nicht beurteilbar oder sogar der Zutritt von Lösungen als „*nicht auszuschließen*“ bezeichnet, spielt der Vorbehalt einer erfolgreichen Erkundung hier offenbar keine Rolle. Erst in der „*zusammenfassenden Bewertung*“ (S. 75) wird für die Umlagerung darauf hingewiesen: „*Ob im Salzstock Asse ein diesen Anforderungen genügendes Wirtsgestein vorhanden wäre, kann derzeit nicht beurteilt werden*“, obwohl dies aus der Einzelargumentation nicht hervorgeht.

Da es sowohl bei den radiologischen als auch bei den chemotoxischen Auswirkungen zentral auf die Eigenschaften des Einlagerungsbereichs ankommt, können hier keine unterschiedlichen Argumentationen geführt werden. Entweder ist ein geeigneter Einlagerungsbereich für den Optionenvergleich vorauszusetzen oder eben nicht. Hier ist eine klare und einheitlich vertretene Positionierung hinsichtlich des Erkun-

dungsrisikos erforderlich, ähnlich der Vorbedingungen für die Option Rückholung, dass die Abfälle in ein planfestgestelltes Endlager verbracht werden.

1.3.3 Konsequenzen menschlichen Eindringens in das Endlager

Derzeit kein Kommentierungsbedarf.

1.3.4 Robustheit der Stilllegungsoption

Sachverhalt:

Bei der Option Vollverfüllung (s. 82f) wird hinsichtlich der Komplexität der Maßnahmen angeführt: *„Die oben dargestellten Komponenten stellen eine hohe Komplexität (keine Einfachheit) dar und sind für das Funktionieren des Konzepts der Vollverfüllung notwendig. Dabei darf keine der Komponenten ausfallen.“*

Eine ähnliche Aussage enthält der Abschnitt *„Anzahl der passiven und/oder aktiven Sicherheitssysteme“*: *„[...] Dabei darf keine der Komponenten ausfallen. Dies hätte ggf. zur Folge, dass die Schutzziele nicht eingehalten werden können.“*

Im Abschnitt *„Anzahl der redundanten/diversitären Komponenten“* heißt es dann: *„Die Behinderung der Schadstofftransports durch Dichteschichtung (...) wirkt redundant zur Verfüllung verbleibender Hohlräume mit Sorelbeton.“*

Kommentar:

Die Aussagen sind widersprüchlich. Redundanz zeichnet sich dadurch aus, dass die entsprechende Funktion zusätzlich vorhanden ist und eine ausfallende Komponente ersetzen kann. Komponenten, die nicht ausfallen dürfen, können nicht als redundant bezeichnet werden.

Sachverhalt:

Der Abschnitt *„Einschätzung der Robustheit - Fazit“* (S. 84) beginnt mit dem Absatz *„Anzumerken ist, dass zum Konzept der Vollverfüllung auf Grund der Ähnlichkeiten zum Schließungskonzept des früheren Betreibers fundierte Aussagen zur Robustheit getätigt werden können. Die Optionen Rückholung und Umlagerung hingegen bleiben in ihren Aussagen zur Robustheit im Vergleich dazu deutlich dahinter zurück.“*

Kommentar:

Hier werden Schwächen der Machbarkeitsstudien beschrieben, nicht aber der Stilllegungsoptionen. Die Qualität der drei Machbarkeitsstudien sollte nicht Gegenstand oder gar Argument der Charakterisierung der Stilllegungsoptionen sein.

1.3.5 Nachweisbarkeit der radiologischen Langzeitsicherheit

Sachverhalt:

Als radiologisches Schutzziel in der Nachbetriebsphase wird auf S. 86 unter Verweis auf die „Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk“ von 1983 die Einhaltung einer Individualdosis für die Bevölkerung von 0,3 mSv/a festgelegt.

Kommentar:

Grundsätzlich ist hier die Frage aufzuwerfen, warum das radiologische Schutzziel aus den Sicherheitsrichtlinien von 1983 und nicht aus den Sicherheitsanforderungen des BMU aus dem Jahr 2009 abgeleitet wurde. Diese aktuelleren Sicherheitsanforderungen <BMU 09> besagen in ihrer vereinfachten Form (<BMU 09>, Kap. 7.2.2) dass das zusätzliche Risiko für einen vom Endlager betroffenen Menschen in der Nachbetriebsphase dann tolerierbar ist, wenn gezeigt werden kann, dass „aus den am Rande des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs freigesetzten radioaktiven Stoffmengen für Einzelpersonen der Bevölkerung keine effektive Dosis größer als 0,1 mSv im Kalenderjahr resultieren kann.“

Insofern reflektiert eine Festlegung nach dem Stand von 1983 nicht mehr den Stand von Wissenschaft und Technik. Es wäre also zu rechtfertigen, warum im Rahmen des Optionenvergleichs dennoch ein Dosisgrenzwert von 0,3 mSv/a angesetzt wird, wobei der einfache Hinweis auf den Status quo der Genehmigung des Endlagers Konrad oder die Beschränkung der neuen Sicherheitskriterien auf wärmeentwickelnde Abfälle im Sinne einer fachlichen Auseinandersetzung mit dem Thema sicher nicht ausreichend wäre:

- Obwohl die Sicherheitsanforderungen nach <BMU 09> für die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle formuliert wurden, ist der Anspruch an den Schutz der Bevölkerung letztendlich unabhängig von der Art der betrachteten Abfälle, sondern bezieht sich im allgemeinen Sinn auf die tolerierbare zusätzliche potenzielle Strahlenbelastung durch ein Endlager. Daher fällt es schwer zu begründen, warum, ausgehend von einem heute zu genehmigenden LAW/MAW-Endlager, eine höhere potenzielle Dosis toleriert werden sollte als für ein Endlager für wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle.
- Bei der Verbringung rückgeholter Abfälle in ein planfestgestelltes Endlager ist noch nicht nachgewiesen, dass diese ins Endlager Konrad verbracht werden können, jedenfalls wurde diese Festlegung bisher bewusst vermieden. Jede andere (hypothetische) Endlageroption müsste sich an den heute existierenden Anforderungen orientieren.

- Der Nachweis der Langzeitsicherheit für einen neuen Einlagerungsbereich im Falle einer Umlagerung müsste auf Grundlage aktueller Sicherheitsanforderungen erfolgen, da es sich um ein neu zu errichtendes Endlager handeln würde.
- Die im Falle der Vollverfüllung hinzugezogenen Berechnungen des HMGU wurden vor der Veröffentlichung der aktuellen Sicherheitsanforderungen durchgeführt, weshalb hierbei auch der ältere Grenzwert zugrunde gelegt wurde. Würden sie heute wiederholt, wäre der aktuelle Stand von Wissenschaft und Technik anzusetzen. Ein Bestandsschutz wäre nicht zu rechtfertigen.

Insofern ist es ratsam, die Einschätzung der Langzeitsicherheit auf einem Richtwert von 0,1 mSv/a aufzubauen.

1.3.6 Einhaltung bergbaulicher Schutzziele

Derzeit kein Kommentierungsbedarf.

1.4 Machbarkeit

1.4.1 Technische Umsetzbarkeit

Für den Zweck des Optionenvergleichs erscheinen die bisherigen Informationen zur technischen Machbarkeit nachvollziehbar und im Hinblick auf die anzuwendenden Kriterien ausreichend. Hinzuweisen ist darauf, dass die AGO in ihrer Stellungnahme vom 27.11.2009 <AGO 09> hinsichtlich der technischen Machbarkeit und Plausibilität der einzelnen Machbarkeitsstudien offene Punkte identifiziert, die es im weiteren Verfahren aufzuarbeiten gilt.

Derzeit kein weiterer Kommentierungsbedarf.

1.4.2 Rechtliche Umsetzbarkeit

Sachverhalt:

Im Abschnitt „Atomrecht: Erfüllung der Genehmigungsvoraussetzungen“ (S. 99) wird hinsichtlich der heutigen Anforderungen an die Stilllegung eines Bergwerks angeführt: *“Gesonderte gesetzliche oder untergesetzliche Anforderungen für die Stilllegung von Altanlagen gibt es nicht. Der Sicherheitsnachweis ist dann erbracht, wenn die heutigen Anforderungen an die Stilllegung eines Endlagers erfüllt werden. Diese leiten sich ab aus Atomgesetz und Strahlenschutzverordnung, aus den Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk von 1983 sowie die für den Planfeststellungsbeschluss Schacht Konrad von 2002 und den Stille-*

gungsplan ERAM zu Grunde gelegten Anforderungen, soweit diese den Stand von Wissenschaft und Technik repräsentieren.“

Kommentar:

Auch hier ist die Frage aufzuwerfen, warum die Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle vom Juli 2009 hier keine Erwähnung finden (s.o., Kommentare zu Kap. 1.3.5). Trotz ihrer Widmung hinsichtlich wärmeentwickelnder Abfälle stellen sie einen fortgeschrittenen Stand von Wissenschaft und Technik dar, der nicht unbegründet außer Acht gelassen werden darf.

Sachverhalt:

Auf S. 100 (2. Absatz) wird angeführt: *„Die Langzeitsicherheit ist nachgewiesen, wenn nach der Stilllegung die für den sicheren Einschluss von Anlagen geltenden Grenzwerte des §47 StrlSchV, insbesondere der effektiven Dosis von 0,3 mSv/a eingehalten werden und gemäß § 6 Abs. 2 StrlSchV jede Strahlenexposition auch unterhalb der Grenzwerte unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls so gering wie möglich gehalten wird (§ 5 StrlSchV).“*

Kommentar:

Diese Herleitung des Dosisgrenzwertes unterscheidet sich grundlegend von derjenigen in Kapitel 1.3.5 (Nachweisbarkeit der radiologischen Langzeitsicherheit). Dort wird er aus den Sicherheitsrichtlinien für Endlager von 1983 hergeleitet, hier aus der Begrenzung der kontrollierten Ableitungen radioaktiver Stoffe aus Anlagen oder Einrichtungen. Eine Harmonisierung der Argumentationsstränge unter Berücksichtigung von <BMU 09> wäre sinnvoll.

Sachverhalt:

Im Abschnitt Umlagerung (S. 101) wird angeführt: *„Für die Option Umlagerung kommt ferner dem Verschluss der Strecken und Schächte zwischen dem neuen und dem bisherigen Einlagerungsbereich eine besondere und für Endlager atypische Funktion zu.“*

Kommentar:

Die Einlassung betrifft die Frage der Endverwahrung des alten Grubengebäudes nach erfolgter Umlagerung. Hierzu enthalten die bisherigen Informationen keine belastbaren Aussagen oder Festlegungen. Es wäre daher erforderlich, die Maßnahmen zu Endverwahrung des alten Grubengebäudes (z.B. Versatzpflicht nach Bergrecht) zu beschreiben und in die Diskussion um die Option der Umlagerung einzubeziehen.

Inwieweit Schacht- und Streckenverschlüsse nach dem Stand der Technik bei der Umlagerung „atypische“ Funktionen haben sollen, ist nicht nachvollziehbar und bedarf einer Erläuterung.

Sachverhalt:

Ebenfalls im Abschnitt „Umlagerung (S. 101) wird angeführt: *„Sicher genehmigungsfähig ist die Einlagerung in einen neuen Endlagerbereich nur dann, wenn die heutigen Anforderungen an ein Endlager erfüllt werden.“*

Kommentar:

S. Kommentar zu Kap. 1.3.5.

Sachverhalt:

Ebenfalls im Abschnitt „Umlagerung“ (S. 101) wird angeführt: *„Die Option Umlagerung ist danach mit erheblichen Unsicherheiten in Bezug auf eine erfolgreiche Erkundung des neuen Einlagerungsbereichs verbunden. Hier liegt ein erhebliches genehmigungsrechtliches Risiko dieser Stilllegungsvariante.“*

Als Fazit für die Option Umlagerung (S. 102) wird formuliert: *„Hinsichtlich der atomrechtlichen Genehmigungsfähigkeit besteht bei der Option Umlagerung ein erhebliches genehmigungsrechtliches Risiko, da nicht sicher ist, dass ein langzeitsicherer Einlagerungsbereich in 1.200 m Teufe aufgefunden werden kann. Schließlich ist zweifelhaft, ob die erforderliche Vorsorge gegen einen unbeherrschbaren Lösungszutritt erbracht werden kann. Das hängt davon ab, ob die umgelagerten Abfälle im Ereignisfälle noch hinreichend sicher eingeschlossen werden können, so dass das Schadenspotenzial bereits während der Umlagerung reduziert wird.“*

Kommentar:

Im Zusammenhang mit der Einschätzung der Robustheit der Optionen (S. 84f) enthält der Zwischenstandsbericht im Hinblick auf Unsicherheiten folgenden, im hier diskutierten rechtlichen Zusammenhang ebenfalls bemerkenswerten Absatz: *„In die Charakterisierung der Varianten gehen Annahmen und Randbedingungen ein, deren Erfüllungsgrad möglicherweise unsicher ist. Bei der Rückholung wird ein annahmehereites Endlager andernorts unterstellt, bei der Umlagerung gilt die Integrität der geologischen Barriere durch einen geeigneten Einlagerungshorizont als gegeben und bei der Option Vollverfüllung werden gleichbleibende Zuflussrate und der gleichbleibende Sättigungsgrad der zutretenden Lösung vorausgesetzt.“*

Es ist darauf hinzuweisen, dass sich aus diesen systemimmanenten Unsicherheiten für alle Stilllegungsoptionen ein ähnliches genehmigungsrechtliches Risiko ergibt, bis die betreffende Eigenschaft nachgewiesen ist.

Im Hinblick auf die Vorsorge gegen den auslegungsüberschreitenden Lösungszutritt ist darauf hinzuweisen, dass ähnliches auch für die Stilllegungsoptionen Rückholung und Vollverfüllung angeführt werden kann (s. a. Kommentare zu Kap. 1.2.).

Sachverhalt:

Im Abschnitt Vollverfüllung auf S. 102 wird auf Unsicherheiten der Stilllegungsoption hingewiesen. Weiter heißt es: *„Dennoch wird davon ausgegangen, dass der Langzeitsicherheitsnachweis geführt werden kann.“*

Kommentar:

Die Aussage ist falsch. Die Studie <COL 09a> kommt bezüglich der vorgeschlagenen Stilllegungsoption vielmehr zu folgendem Schluss:

„Nach Ansicht der Autoren dieses Berichts ist die gemäß der Option Vollverfüllung stillgelegte Schachtanlage langzeitsicher, die Systementwicklung ist jedoch relativ schlecht prognostizierbar und das Systemverhalten deshalb nicht robust. Es ist nicht gewährleistet, dass der Nachweis der Langzeitsicherheit geführt werden kann.“

Sachverhalt:

Im Zusammenhang mit der wasserrechtlichen Genehmigungsfähigkeit wird auf S. 103 zu den rechtlichen Grundlagen u. a. angeführt: *„Weitere Anforderungen können aus der Trinkwasserverordnung abgeleitet werden“.*

Kommentar:

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Trinkwasserverordnung nicht das primär geeignete Instrument zur Definition von Anforderungen an den Grundwasserschutz ist. Hierzu stehen mit den Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA eingeführte Grundlagen zur Verfügung.

Sachverhalt:

Im Zusammenhang mit der Diskussion der atomrechtlichen Gefahrenabwehr (S. 105f) wird angeführt: *„Eine gegenwärtige, nicht anders abwendbare Gefahr für ein rechtlich geschütztes Interesse (Notstandslage) ergibt sich aus dem Risiko eines unbeherrschbaren Lösungszutritts. Rechtlich geschütztes Interesse ist jedes Rechtsgut, also auch der sichere Betrieb der Schachtanlage Asse II.“*⁴⁴ Der Aspekt wird dann im Folgenden weiter ausgeführt.

Kommentar:

Es ist zweifelhaft ob mit der hier vorgenommenen Argumentation ein Anordnungsverfahren zur Vermeidung eines Planfeststellungsverfahrens für die Stilllegung der

Asse begründet werden kann, insbesondere vor dem Hintergrund, dass seitens des Betreibers der derzeitige Betrieb nicht in Frage gestellt wird und der auslegungsüberschreitende Lösungszutritt Gegenstand der integrierten Notfallplanung ist, die wiederum für alle Optionen gleichermaßen gelten sollte.

Insgesamt begründet die Argumentation eher die geplanten vorsorgenden Maßnahmen (z. B. in <ASS 09>) als die Durchführung einer der drei Stilllegungsoptionen als Gefahrenabwehr.

1.4.3 Weitere Umweltauswirkungen

Kommentar:

Die weiteren Umweltauswirkungen werden nur in dem Maße bewertet, wie entsprechende Informationen in den Machbarkeitsstudien enthalten sind. Grundsätzlich sollte die Betrachtung die vollständigen Maßnahmen umfassen, was aufgrund des Fehlens geeigneter Beschreibungen der vollständigen (und optimierten) Stilllegungsoptionen (derzeit) nicht möglich ist. So wird z.B. bei der Option Vollverfüllung die Endverwahrung des Bergwerks naturgemäß berücksichtigt, bei den Optionen Rückholung und Umlagerung aber nicht. Hier pflanzen sich also einmal mehr inhaltliche Begrenzungen der Machbarkeitsstudien in die Bewertung der Option fort.

1.5 Zeitbedarf

Kommentar:

Die aus den Machbarkeitsstudien abgeleiteten Zeitbedarfe wurden von BfS aufgrund von Plausibilitätsüberlegungen teilweise nach oben korrigiert und außerdem um abgeschätzte Zeitbedarfe für zusätzliche Gewerke (Planungsphase, Genehmigungsphase) ergänzt, so dass der derzeitige Gesamtzeitbedarf inklusive Planfeststellung für die Rückholung bei ca. 21 Jahren, bei Umlagerung bei ca. 25 bis 28 Jahren und bei Vollverfüllung bei ca. 19 Jahren gesehen wird. Bei den Optionen Rückholung und Umlagerung käme noch die Endverwahrung hinzu, die hier erstmals als Charakteristikum dieser Optionen mit benannt wird.

Ohne Planfeststellungsverfahren (d. h. bei Anordnung) wäre der Zeitbedarf je Option etwa 10 Jahre geringer. Ob ein Planfeststellungsverfahren tatsächlich mindestens 11 Jahre dauern muss kann nicht beurteilt werden.

Festzustellen ist, dass bei einem Planfeststellungsverfahren alle Optionen jenseits von 2020 enden. Im Anordnungsverfahren hätte lediglich die Option Vollverfüllung eine Chance, vor 2020 abgewickelt zu sein. Dies unterstreicht besonders die Notwendigkeit einer parallelen Notfallplanung und entsprechender Vorbereitungen für ihre kurzfristige Umsetzung, unabhängig von der tatsächlich in Planung gehenden Stilllegungsoption.

Literaturverzeichnis

- AGO 09 Arbeitsgruppe Optionenvergleich: Stellungnahme zu den Berichten „Beurteilung der Möglichkeit einer Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachanlage Asse“, DMT / TÜV NORD
 „Studie zur Beurteilung der Machbarkeit einer Umlagerung aller oder Teile der radioaktiven Abfälle in der Schachanlage Asse II“ ERCOSPLAN / TÜV NORD
 „Schachanlage Asse II - Beschreibung und Bewertung der Stilllegungsoption Vollverfüllung“ AF-Colenco / GRS / IfG
 Stellungnahme vom 27.11.2009
- ASS 09 Asse GmbH: Notfallkonzept der Schachanlage Asse II für einen verstärkten Salzlösungszutritt, Entwurf, ohne Datumsangabe, ca. Juli 2009
- BfS 09a Bundesamt für Strahlenschutz: Kriterien zur Bewertung von Stilllegungsoptionen für das Endlager für radioaktive Abfälle Asse, Entwurf, 30.09.2009
- BfS 09b Bundesamt für Strahlenschutz: „Optionenvergleich -Zwischenstand: Schritt 1 - Fachliche Bewertung der Stilllegungsoptionen für das Endlager für radioaktive Abfälle Asse
 Stand: 25.11.2009 (AP-A7)
- BfS 09c Bundesamt für Strahlenschutz: Strategische Optionen im Hinblick auf auslegungüberschreitende Ereignisse in der Schachanlage Asse II, Juni 2009
- BMU 09 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle, Juli 2009
- COL 09a AF-Colenco AG, Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH, IfG Institut für Gebirgsmechanik GmbH, Schachanlage Asse II, Beschreibung und Bewertung der Stilllegungsoption Vollverfüllung, 01.10.2009
- COL 09b AF-Colenco AG: Schachanlage Asse II – Abschätzung der Trinkwasserdosis bei einem unterstellten Absaufen des Grubengebäudes, Memo 1199/04 (V1), 08.05.2009
- DMT 09 DMT GmbH & Co. KG, TÜV Nord SysTec GmbH & Co. KG: Beurteilung der Möglichkeit einer Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachanlage Asse, 25.09.2009
- ERC 09 ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH, TÜV Nord SysTec GmbH & Co. KG: Beurteilung der Machbarkeit einer Umlagerung aller oder Teile der radioaktiven Abfälle in der Schachanlage Asse II, 30.09.2009
- EWN 08 EWN GmbH, TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG: Möglichkeit einer Rückholung der MAW-Abfälle aus der Schachanlage Asse, Lubmin, Hamburg, 28. November 2008
- GRS 09 Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit (GRS) mbH: Abschätzung potenzieller Strahlenexposition in der Umgebung der Schachanlage Asse II infolge auslegungüberschreitender Zutrittsraten der Deckgebirgslösung während der Betriebsphase, GRS – A – 3468, 21.04.2009

- HMGU 07 Schließung der Schachtanlage Asse II – Sicherheitsbericht mit Prüfunterlagen und ausgewählten Arbeitsunterlagen. Antragsunterlagen für die Genehmigungsbehörden; eingereicht durch HMGU (damals GSF), Januar 2007 - unveröffentlicht
- ÖKO 09 Öko-Institut e.V. Kommentierung der Machbarkeitsstudien zu den Stilllegungsoptionen „Rückholung der LAW“, „Umlagerung“ und „Vollverfüllung“ für die Schachtanlage Asse II im Hinblick auf die Anwendbarkeit der Bewertungskriterien des BfS (AP-A7), Unterlage für BMU, 23.11.2009