

# **Stellungnahme zur Unterlage**

## **Abschlussbericht - Konkretisierung der Machbarkeitsstudie zum optimalen Vorgehen bei der Rückholung der LAW-Gebinde**

**Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)**

**Stand: 26.11.2014**

## **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: 06.10.2015**

## INHALT

<b>0</b>	<b>VERANLASSUNG UND VORGEHENSWEISE</b> .....	<b>2</b>
0.1	Veranlassung.....	2
0.2	Vorgehensweise.....	2
<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>2</b>
1.1	Ausgangssituation .....	2
1.2	Zielsetzung.....	2
<b>2</b>	<b>AKTUELLER KENNTNISSTAND UND WESENTLICHE VERÄNDERUNGEN ZUR MACHBARKEITSSTUDIE VON 2009</b> .....	<b>3</b>
2.1	Gebirgsmechanik und Hydrogeologie .....	3
2.2	Stabilisierungs- und Notfallvorsorgemaßnahmen.....	3
2.3	Grubengebäude und Infrastruktur unter Tage .....	3
2.6	Atomrechtliche Genehmigungslage .....	4
2.7	Zeitbedarf für die Rückholung.....	4
2.8	Aktivitätsinventar.....	4
<b>3</b>	<b>KONSEQUENZEN UND RANDBEDINGUNGEN FÜR DIE PLANUNG DER RÜCKHOLUNG</b> .....	<b>5</b>
3.1	Standicherheit und Integritätserhalt.....	5
3.2	Grubengebäude und Infrastruktur.....	5
3.3	Bergung, Umverpackung und Förderung.....	6
<b>4</b>	<b>AUSGANGSLAGE FÜR EIN AUSRICHTUNGSKONZEPT</b> .....	<b>6</b>
4.1	Ausgangsvariante der Machbarkeitsstudie von 2009. Anschluss der ELK über die 750-m-Sohle – Variante 0.....	6
4.2	Prinzip der Ausrichtung und der Kammeranschlüsse.....	6
<b>5</b>	<b>NEUE AUSRICHTUNGSVARIANTEN 1 BIS 6</b> .....	<b>7</b>
5.1	Variante 1 – Rückholung von Norden 750-m-Sohle .....	7
5.2	Variante 2 – Rückholung von Norden 700-m-Sohle .....	7
5.3	Varianten 3 und 4 – sequenzielle Rückholung .....	7
5.4	Varianten 5 und 6 – Rückholung von Süden.....	7
<b>6</b>	<b>BEWERTUNGSMETHODIK UND –KRITERIEN FÜR DEN VARIANTENVERGLEICH</b> .....	<b>8</b>
6.1	Bewertungsmethodik .....	8
6.2	Beurteilungsfelder und -Kriterien.....	8
<b>7</b>	<b>BEWERTUNG DER UNTERSCHIEDLICHEN VARIANTEN</b> .....	<b>8</b>
7.1	Bewertung der Variante 0 .....	8
7.2	Bewertung der Variante 1 .....	9
7.3	Bewertung der Variante 2 .....	9
7.4	Bewertung der Varianten 3 und 4 .....	9
7.5	Bewertung der Varianten 5 und 6 .....	9
7.6	Ableitung einer Mischvariante – Variante 7.....	9
7.7	Abschließender Vergleich der Varianten und Empfehlung bevorzugter Varianten .....	9
<b>8</b>	<b>ENTWICKLUNG VON KONZEPTSKIZZEN FÜR DIE EMPFOHLENEN VARIANTEN</b> .....	<b>10</b>
8.1	Wichtige Planungsaspekte zur Entwicklung der Konzeptskizzen .....	10
8.2	KONZEPTSKIZZE VARIANTE 5/6.....	11
8.3	KONZEPTSKIZZE VARIANTE 7.....	12
8.4	WEITERE GESTALTUNGSMÖGLICHKEITEN UND OPTIONEN.....	12
<b>9</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>13</b>
	<b>FAZIT DER AGO ZUM ABSCHLUSSBERICHT DER MB-STUDIE DER DMT</b> .....	<b>13</b>
	<b>LITERATUR</b> .....	<b>14</b>
	<b>ANLAGE 1</b> .....	<b>15</b>

## **0 VERANLASSUNG UND VORGEHENSWEISE**

### **0.1 Veranlassung**

Mit Schreiben vom 21.01.2015 übersandte BfS der Geschäftsstelle der AGO den Abschlussbericht „Konkretisierung der Machbarkeitsstudie zum optimalen Vorgehen bei der Rückholung der LAW-Gebinde“ (Stand 26.11.2014) mit der Bitte diesen an die Mitglieder der AGO weiterzuleiten (Eingang 28.01.2015). Eine CD mit einer Kopie des Berichtes wurde am 06.02.2015 per Postversand an die AGO-Mitglieder verteilt. Auf ihrer Sitzung 02-2015 am 25.02.2015 beschloss die AGO hierzu eine Stellungnahme zu verfassen.

### **0.2 Vorgehensweise**

Die Erörterung der o.a. Unterlage (BfS, 2014a) fand in den AGO-Sitzungen 06-/08-/ und 09-2015 statt.

In einem von AGO-Mitglied Dr. R. Krupp mit E-Mail vom 26.05.2015 an die AGO-Mitglieder verschickten Entwurf einer Stellungnahme zur dieser Unterlage wird der Abschlussbericht des BfS kommentiert und mögliche Empfehlungen bzw. Forderungen der AGO aufgezeigt. Die Diskussion dieses Entwurfs wurde auf der AGO-Sitzung 06-2015 am 15.07.2015 begonnen. Weitere Reaktionen und Hinweise der AGO-Mitglieder wurden im Nachgang der AGO-Sitzungen von der Geschäftsstelle der AGO bei der redaktionellen Überarbeitung der Stellungnahme berücksichtigt.

Die Endfassung der Stellungnahme wurde am 06.10.2015 im Nachgang zur AGO-Sitzung 09-2015 verabschiedet.

Die vorliegende Stellungnahme folgt in ihrem Aufbau der Gliederung und Nummerierung der Unterlage BfS (2014a) und behandelt deren Kapitel „Einleitung“, „Aktueller Kenntnisstand“, „Konsequenzen“, etc. .

## **1 EINLEITUNG**

### **1.1 Ausgangssituation**

In Kapitel 1.1 (Ausgangssituation) wird noch von dem ursprünglichen 3-stufigen Konzept der Faktenerhebung ausgegangen. Seit Abschluss dieser Machbarkeitsstudie (MB-Studie) von DMT befindet sich dieses Konzept in einem Evaluierungsprozess, von dem bereits ein Bericht des BfS (BfS, 2015) und eine dazugehörige Stellungnahme der AGO (AGO, 2015) vorliegen. Obwohl zum momentanen Zeitpunkt noch keine endgültige Entscheidung des BfS hierzu getroffen wurde, sollte dies ggf. beim Lesen der Studie an den Stellen berücksichtigt werden, an denen die Schritte 2 und 3 der Faktenerhebung Einfluss auf die Streckenführung oder deren Bewertung nehmen.

### **1.2 Zielsetzung**

In Kapitel 1.2 stellt DMT fest:

*„Ziel dieses Projektes ist die Aktualisierung und Konkretisierung der in der Machbarkeitsstudie von 2009 (DMT, 2009) angestellten Überlegungen zur Rückholung der LAW-Gebinde sowie die Erstellung einer Konzeptskizze zum optimalen Anschluss der für die Rückholung notwendigen Zugangsstrecken zu den LAW-Einlagerungskammern in Verbindung mit dem neu zu errichtenden Schacht Asse 5.“*

Die Zielsetzung ist richtig, wenn sie als Grundüberlegung für die eigentliche Planungsarbeit zur Rückholung angesehen wird. Die Planung selbst konkretisiert sie nicht. Die AGO würde eine baldige Konkretisierung im Sinne einer größeren Planungstiefe begrüßen.

## **2 AKTUELLER KENNTNISSTAND UND WESENTLICHE VERÄNDERUNGEN ZUR MACHBARKEITSSTUDIE VON 2009**

### **2.1 Gebirgsmechanik und Hydrogeologie**

Hier wird ausgesagt:

*„Insbesondere auf der 750-m-Sohle drohen nördlich der Einlagerungskammern (ELK) Stabilitäts- und Integritätsverluste. ....“*

Das Ausmaß dieser befürchteten Integritätsverluste ist unklar. Gebirgsmechanische Berechnungen zu dieser Fragestellung wurden von der AGO mehrfach empfohlen, liegen aber bis heute nicht vor. Nach unserem gebirgsmechanischen Verständnis entstehen Integritätsverluste erst einmal aufgrund der sehr viel ausgedehnteren ELK (größerer Durchbaugrad). Die Begleitstrecke hat einen vergleichsweise geringen Einfluss auf die Integrität. Durch die Firstspaltverfüllungen auf den höheren Sohlen wird diesen Verformungen entgegengewirkt, wodurch eine relative Entlastung auf der 750-m-Sohle (unterer Baufeldrand) erfolgt.

In der Aussage zur schnellstmöglichen Herstellung der Notfallbereitschaft im letzten Anführungspunkt fehlt der Hinweis auf die Offenhaltung der Lösungserfassungspunkte vor den ELK. Bereits zum Zeitpunkt der Abfassung dieser MB-Studie der DMT war die Diskussion um die Drainageproblematik intensiviert und konkretisiert worden. Daher fehlt der AGO ein Bezug zur Drainageproblematik in der Studie.

### **2.2 Stabilisierungs- und Notfallvorsorgemaßnahmen**

In diesem Kapitel wird unter den Maßnahmen zum Schutz der ELK bemerkt:

*„Bau von Abdichtungsbauwerken, um Wegsamkeiten für Zutrittslösungen in die ELK und radioaktiv kontaminierte Salzlösungen aus den ELK bestmöglich zu minimieren („Topfkonzept“).“*

Aus Sicht der AGO ist dieser Punkt nicht nachvollziehbar, denn die Lauge soll sich gerade nicht in der ELK aufstauen. Das Topfkonzept ist wegen der Gefahr von Laugenaufstauungen in einzelnen ELK mehrfach von der AGO kritisiert worden. Das besagt nicht, dass die AGO grundsätzlich gegen Abdichtbauwerke zur Verhinderung von Durchströmungen der ELK ist.

Weiter heißt es:

*„... Erhalt des „Status quo“ zur Fassung der Lösung auf der 750- und 725-m-Sohle sowie der Überwachung und Feststellen von Veränderungen im Rahmen der Umsetzung der Notfallvorsorgemaßnahmen.“*

Diese Aussage beruht auf einem mittlerweile überholten Diskussionsstand, welcher der Notwendigkeit der Drainage der ELK nicht angemessen Rechnung getragen hat. Insbesondere wird der Erhalt des „Status Quo“ mittlerweile auf den Zustand in den ELK bezogen und nicht mehr (nur) auf den Zustand der Lösungsfassungsstellen.

### **2.3 Grubengebäude und Infrastruktur unter Tage**

In Kapitel 2.3 ist zu lesen:

*„Der Schacht Asse 2 soll mittelfristig bis unterhalb der 700-m-Sohle verfüllt werden. Geplant ist die Verlegung des Füllortes 750-m-Sohle. Die Inbetriebnahme eines neuen Füllortes auf der 700-m-Sohle ist für das Jahr 2018 vorgesehen. Mit Ausnahme der Sumpfstrecken und der HAW-Strecken auf der 800-m-Sohle sind alle Grubenbaue vor Beginn der Rückholung unterhalb der 700-m-Sohle verfüllt.“*

Insbesondere der letzte Satz irritiert, weil er die 750-m-Sohle und die 725-m-Sohle betrifft und auch sämtliche Hohlräume innerhalb und außerhalb der ELK impliziert. Dies erfordert eine Klarstellung. Selbst bei einer Sanierung sämtlicher bestehender Strecken und Auffahrungen ist schwer vorstellbar, dass diese Sanierung nicht Zug um Zug stattfinden würde, sondern zuerst alles zubetoniert würde und erst danach die notwendigen Aus- und Vorrichtungen zur Rückholung erfolgen würden. Eine solche Vorgehensweise wäre aus

vielerlei Gesichtspunkten zu hinterfragen (z. B. Haufwerksmanagement, Fluchtwege, Wetterführung).

Weiter heißt es:

*„Das Abteufen eines neuen Schachtes – Schacht Asse 5 – ist zwingend erforderlich und die Vorbereitungen dieser Maßnahme laufen bereits. Der Schacht Asse 5 soll östlich des bisherigen Grubengebäudes geteuft werden. Seine Inbetriebnahme ist nach heutigem Stand für das Jahr 2028 geplant (Arcadis, 2013).....“*

Der Zeitpunkt 2028 für die Inbetriebnahme von Schacht Asse 5 ist höchst unsicher und sollte auch als solcher behandelt werden. Es ist nicht auszuschließen, dass Bemühungen um eine deutlich frühere Inbetriebnahme erfolgreich sein können. Dies wäre ein wichtiger Schritt für die angestrebte schnelle und sichere Rückholung. Eine Konkretisierung der Machbarkeitsstudie durch DMT sollte diesen Aspekt berücksichtigen.

## **2.6 Atomrechtliche Genehmigungslage**

Nach Meinung der AGO ist der erste Satz - *„Zum Zeitpunkt der Erstellung der Machbarkeitsstudie von 2009 ist das BfS davon ausgegangen, dass die Situation in der Schachanlage Asse II aufgrund des hohen Risikos eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutrittes als Gefahrensituation einzuschätzen ist.“* - missverständlich, weil er noch eine Situation mit dem Erfordernis einer Gefahrenabwehr suggeriert. Die AGO weist noch einmal darauf hin, dass man nach eingehenden Diskussionen zu dem Ergebnis gekommen war, dass eine Gefahrenabwehrsituation im juristischen Sinne ausdrücklich nicht vorliegt.

Des Weiteren verweist die AGO bezüglich der Aussagen zur Faktenerhebung Schritt 1 bis 3 auf ihr Kommentar in Kap. 1.1 (Evaluierung der Faktenerhebung), weshalb die AGO sich hier eine Stellungnahme erspart.

## **2.7 Zeitbedarf für die Rückholung**

Zu Kapitel 2.7 merkt die AGO an, dass die Zeitplanung ständig auf dem Prüfstand steht und permanent nach Möglichkeiten zur Beschleunigung der Rückholung zu suchen ist, z. B. verkürzte Faktenerhebung. Daher darf der Zeitplan nicht als fixe Randbedingung oder Richtschnur gesehen werden, sondern ist ständig im Sinne einer beschleunigten Rückholung fortzuentwickeln. Insbesondere ist zu vermeiden, dass Teilprojekte, die aus momentaner Sicht nicht zeitkritisch erscheinen, aufgeschoben oder nicht trotzdem zügig vorangetrieben werden. Es sollte grundsätzlich bei allen Teilprojekten eine parallele Vorgehensweise angestrebt werden, sofern das mit der erforderlichen Sicherheit möglich ist.

Weiter heißt es:

*„Im Rahmen des Fachworkshop zum „Sachstand der Rückholung“ wurde im Arbeitskreis 2 „Bergbaulicher Zustand der Schachanlage Asse II“ die Dauer der Rückholung ad hoc grob auf 35 bis 40 Jahre geschätzt (BfS, 2012a).“ und aus dem Rahmenterminplan „...Dieser sieht den Beginn der Rückholung im Jahr 2033 vor (Arcadis, 2013).“*

Diese zitierten Aussagen sind weder durch qualifizierte und belastbare Untersuchungen, noch durch konkrete Planungen gestützt. Es handelt sich auch hierbei um reine „Planzahlen“, die bei der Konkretisierung der LAW-Rückholung höchstens als vorläufige Annahmen hilfreich sind.

## **2.8 Aktivitätsinventar**

Zu diesem Kapitel ist lediglich anzumerken, dass die veränderte Rangfolge der ELK bei der Rückholung zwar keine grundsätzlichen Auswirkungen auf die Rückholung hat, aber zu einer anderen Priorisierung einzelner Kammern führen könnte. Da die Anhebungen einzelner Nuklidaktivitäten aber überwiegend nicht auf gesicherten Erkenntnissen sondern auf

Vorsorge-Überlegungen beruhen, sollte die geänderte Rangfolge der ELK nicht überbewertet werden.

### **3 KONSEQUENZEN UND RANDBEDINGUNGEN FÜR DIE PLANUNG DER RÜCKHOLUNG**

Die AGO verweist bezüglich der im Folgenden gemachten Aussagen zu Rückholungsbeginn und –dauer auf die Kommentare zu Kapitel 2.7.

#### **3.1 Standsicherheit und Integritätserhalt**

Im Kapitel 3.1 wird zunächst festgestellt:

*„Zur Beurteilung des Langzeitverhaltens von Grubenbauen im Hinblick auf Standsicherheit und Integritätserhalt haben sich geotechnische bzw. numerische Modellrechnungen als ein geeignetes Hilfsmittel erwiesen.“*

Obwohl solche, auch von der AGO empfohlenen, Modellrechnungen für den Bereich der ELK bis heute nicht vorliegen, geht DMT davon aus, dass für die Erstellung der Konzeptskizze für die Rückholung sich im Hinblick auf die Standsicherheit der Grubenbaue und den Erhalt der Gebirgsintegrität eine Anzahl von Konsequenzen bzw. Randbedingungen ergeben, unter anderem, dass eine Offenhaltung der heutigen Streckensysteme auf der 750- und 725-m-Sohle für den Zeitraum der Rückholung nicht möglich sei. Aufgrund der bisher nicht hinreichend bedachten Notwendigkeit einer wirksamen Drainage der ELK hält die AGO eine angepasste Vorgehensweise für notwendig, die derzeit beim BfS entwickelt wird und bei allen Verfüll- und Stabilisierungsmaßnahmen zu berücksichtigen ist.

Die von DMT aufgeführte Liste von Konsequenzen und Randbedingungen ergänzt die AGO noch um folgende Aspekte:

- Um die Rückholung nicht weiter zu erschweren oder unmöglich zu machen ist es erforderlich die ELK möglichst trocken zu halten, d. h. zumindest eine Verschlechterung des derzeitigen Zustands durch Aufstau von Lösungen in den ELK zu verhindern.
- Die Räumung der ELK sollte abschnittsweise erfolgen. In den bereits geräumten Abschnitten sollte zeitnah eine Stützung der Stöße und der Firstschwebe durch Einbau von Versatz erfolgen (z. B. Big Bags mit freigemessenem Salzgrus).
- Nach vollständiger Räumung einer ELK sollten die Resthohlräume zeitnah mit Sorelbeton verfüllt werden.
- Nach der Räumung nicht mehr benötigte Zugangs- und Begleitstrecken sollten ebenfalls zeitnah versetzt werden (z. B. Big Bags mit freigemessenem Salzgrus).
- Zur Optimierung der Standsicherheit sollten bei der Festlegung der Reihenfolge der zu räumenden Kammern und anschließend zu versetzenden Hohlräume neben radiologischen auch bergtechnische/gebirgsmechanische Aspekte beachtet werden.

#### **3.2 Grubengebäude und Infrastruktur**

Die in diesem Kapitel aufgeführten Aspekte werden von der AGO wie folgt kommentiert:

Bei der Planung der Streckensysteme zur Rückholung sollte bedacht werden, dass diese von fernhandlierten Bergbaumaschinen befahren werden müssen und daher eher größere Streckenquerschnitte und Kurvenradien als üblich erfordern. Außerdem sollten Strecken mit Steigungen möglichst vermieden werden, um die Gefahr von Havarien (beispielsweise Transportunfälle mit rollenden Behältern) zu minimieren und den Energieverbrauch der wahrscheinlich weitgehend Akku-betriebenen Geräte gering zu halten.

Weiter heißt es in diesem Kapitel:

*„Die Durchführung der Maßnahmen zur Stabilisierung des Grubengebäudes haben keinen direkten Einfluss auf die Rückholung, da diese Vorsorgemaßnahmen nach derzeitigem Planungsstand abgeschlossen sein werden bevor die Rückholung beginnt. Streckenauffahrungen in Bereichen mit Sorelbetongefüllten Strecken stellen kein bergtechnisches Problem dar.“*

Die AGO regt an, dass geprüft werden sollte, inwieweit die Grenzflächen zwischen Salz und Sorelbeton zu flüssigkeitsführenden Schwächezonen werden können und inwieweit ein Tangieren oder Durchfahren dieser Grenzflächen zu Stabilitätsverlusten führen kann. Wäre dies der Fall, könnten sowohl hydraulische als auch bergtechnische Probleme auftreten.

### **3.3 Bergung, Umverpackung und Förderung**

Im Kapitel 3.3 der Konzeptskizze wird der mögliche Einsatz von unterschiedlichen Bergungstechniken betrachtet. Für zukünftige Planungen sollte darauf geachtet werden, dass die weiteren Untersuchungen zur Bergetechnik forciert vorangetrieben werden. Aus Sicht der AGO ist die sinnvolle Entwicklung eines Konzepts ohne grundlegende Annahmen zur Bergungstechnik jedoch nicht möglich. Das Gleiche gilt auch für die Schleusen, zu deren Aufbau, Funktionalität und Flächen-/Raumbedarf zumindest grundlegende Vorstellungen existieren müssten.

Die von DMT aufgeführten Aspekte sind aus Sicht der AGO zu ergänzen. So erfordert beispielsweise eine Konzeptplanung auch Vorstellungen über die Festlegung von Strahlenschutzbereichen. Des Weiteren erfordert die Sonderbewetterung der Strahlenschutzbereiche den Einsatz von Filteranlagen, deren Kapazität nicht beliebig gesteigert werden kann. Daher sind die Planungen frühzeitig auf abwetterarme Systeme auszurichten, insbesondere durch weitgehenden Verzicht auf Maschinen mit Verbrennungsmotoren.

## **4 AUSGANGSLAGE FÜR EIN AUSRICHTUNGSKONZEPT**

### **4.1 Ausgangsvariante der Machbarkeitsstudie von 2009. Anschluss der ELK über die 750-m-Sohle – Variante 0**

Die in diesem Kapitel skizzierte Variante 0 ist auch nach Meinung der AGO überholt.

### **4.2 Prinzip der Ausrichtung und der Kammeranschlüsse**

Die in Kapitel 4.2 in den DMT-Abbildungen 4 und 5 skizzierten Verhältnisse legen den Schluss nahe, dass alle Vorrichtungsstrecken vor Öffnung der ersten Kammer fertig gestellt sein sollten. Dies sieht auch die AGO als eine wichtige Voraussetzung für die Rückholungsplanung.

Um auch das Versetzen bereits geräumter Kammerabschnitte und Kammern einfach zu gestalten, müsste auch die Freimessung und Weiterverarbeitung von Versatzmaterial (Salzgrus) innerhalb des Arbeitsbereichs (rot) erfolgen.

Die Diskussion um die Anschlussstrecken (DMT-Abbildung 6) ist unvollständig und übersieht die Lösung eines mittigen Kammerzugangs (Siehe hierzu auch „AGO-Variante“ in Anlage 1).

DMT schreibt weiter: *„Bei allen diskutierten Varianten ist vorgesehen, die ELK unmittelbar nach ihrer Leerung zu verfüllen.“*

Die AGO schlägt demgegenüber aus Gründen der Gebirgsmechanik und Arbeitssicherheit vor, in den bis zu 60 m langen und bis 40 m breiten ELK bereits während der Räumung einen schnellstmöglichen Teilversatz frei geräumter Abschnitte vorzunehmen. Diese

Vorgehensweise wird auch schon aus Platzgründen erforderlich sein, damit freigemessener Salzgrus orts- und zeitnah verwertet bzw. untergebracht werden kann.

## **5 NEUE AUSRICHTUNGSVARIANTEN 1 BIS 6**

Die Diskussion der Varianten leidet stark darunter, dass bislang überhaupt keine Vorstellungen über den Aufbau, die Funktionalitäten und Kapazitäten der Schleusen entwickelt worden sind. Neben radiologischen Anforderungen sind dabei besonders der Raumbedarf (in Abhängigkeit von den erforderlichen Funktionen) und die Festlegung der Übergabepunkte wichtige Planungsrandbedingungen, die frühzeitig zu konkretisieren sind.

### **5.1 Variante 1 – Rückholung von Norden 750-m-Sohle**

Die in Kapitel 5.1 beschriebene Variante 1 hat den Nachteil, dass geneigte Transportstrecken erforderlich sind. Außerdem scheint die Unterbrechung der inneren und äußeren Schleuse durch eine ansonsten ungenutzte Transportstrecke schon aus logistischen Gründen wenig sinnvoll. Man sollte eher in Richtung einer zusammenhängenden Anlage denken, mit je einer Schnittstelle zum Arbeitsbereich (rot) und zum Grubengebäude (grün).

Auf Seite 33 spricht DMT von „*Verdachtsflächen, wie beispielsweise die 2. südliche Richtstrecke nach Osten*“. Hier bittet die AGO um eine Erläuterung wie diese Aussage zu verstehen ist.

### **5.2 Variante 2 – Rückholung von Norden 700-m-Sohle**

Für Kapitel 5.2 gelten die gleichen Kritikpunkte wie für Variante 1.

### **5.3 Varianten 3 und 4 – sequenzielle Rückholung**

Die in diesem Kapitel erläuterten Varianten werden von der AGO kritisch gesehen, weil dabei die bereits stark geschädigten Pfeiler zwischen den ELK durchörtert werden müssten und weil die Räumung der letzten Kammern davon abhängt, dass alle vorherigen Kammern ausreichend standsicher bleiben. Eine flexible Reihenfolge der Räumung ist unmöglich. Ebenso werden die geneigten Strecken als nachteilig angesehen.

### **5.4 Varianten 5 und 6 – Rückholung von Süden**

Bei den von DMT in Kapitel 5.4 beschriebenen Varianten soll der Zugang zu den ELK überwiegend aus dem bisher unverritzten Salzgestein südlich der ELK ermöglicht werden.

Nach Befunden der Schachtvorbohrung Remlingen 15 („Schichtenverzeichnis“, BfS 2014b), die der AGO mittlerweile vorliegen und die den prognostizierten geologischen Aufbau der Asse-Struktur nicht bestätigt haben, hat die AGO eine gewisse Skepsis bezüglich der tatsächlichen geologischen Verhältnisse im bisher unerkundeten Gebirge zwischen der südlichen Salzflanke und den ELK. Es wäre wünschenswert, diese Ergebnisse zur Geologie der Asse möglichst bald zur Verfügung zu haben, um hier auf abgesicherter Basis planen zu können.

Davon abgesehen erscheint es fraglich, ob die Vorteile einer solchen Streckenführung südlich der ELK ausschlaggebend sein können. Auch bei diesen Varianten wären geneigte Transportstrecken und erhebliche Neuauffahrungen erforderlich.

## **6 BEWERTUNGSMETHODIK UND –KRITERIEN FÜR DEN VARIANTENVERGLEICH**

### **6.1 Bewertungsmethodik**

Hier wird bereits in einer sehr frühen und abstrakten Konzeptphase, die einerseits von teilweise bereits überholten Randbedingungen ausgeht, andererseits aber wichtige Aspekte wie Rückholungstechnik oder Gestaltung der Schleusen noch gar nicht kennt, eine Festlegung und Gewichtung von Bewertungskriterien vorgenommen. Die AGO hält eine solche Festlegung zwar für möglich, jedoch sollte sie äußerst vorsichtig vorgenommen werden. Letzteres gilt auch für die daraus resultierenden Bewertungen und daraus eventuell abgeleiteten Entscheidungen.

Die aufgelisteten Kriterien bedürfen großenteils weiterer Erläuterungen und Abgrenzungen. Zudem ist die Auflistung nicht vollständig. So werden beispielsweise die Drainage und das Lösungsmanagement nicht betrachtet. Beispielsweise müssten auch, wegen des größeren Unfallrisikos und des höheren Energiebedarfs, geneigte Strecken gegenüber horizontalen Strecken schlechter bewertet werden. Darüber hinaus sollte die Vermeidung von Strecken mit Gegenverkehr ein Kriterium sein.

### **6.2 Beurteilungsfelder und -Kriterien**

In diesem Kapitel werden Kriterien zu verschiedenen Beurteilungsfeldern gruppiert. Dies sind:

- 6.2.1 Gebirgsmechanik, Standsicherheit und bergrechtliche Randbedingungen
- 6.2.2 Infrastruktur, Bewetterungs- und Fluchtwegekonzept
- 6.2.3 Strahlenschutz und Störfallsicherheit
- 6.2.4 Wechselwirkungen mit Maßnahmen zur Gebirgsstabilisierung und Notfallvorsorge
- 6.2.5 Aufwand für Auffahrungen und Unterhaltung von Strecken und Infrastrukturräumen
- 6.2.6 Prozessablauf der Rückholung

Die Erläuterungen sind beim derzeitigen Verfahrensstand naturgemäß abstrakt und bieten insoweit wenig Ansatzpunkte für Kritik.

## **7 BEWERTUNG DER UNTERSCHIEDLICHEN VARIANTEN**

Die Bewertungen durch DMT gehen von mittlerweile überholten Prämissen aus und berücksichtigen noch nicht die erforderliche Drainage der ELK. Daher verzichtet die AGO darauf, diese Bewertungen im Einzelnen zu kommentieren und gibt stattdessen eigene Hinweise zur Bewertung.

### **7.1 Bewertung der Variante 0**

Auch die AGO hält diese Variante nicht für optimal. Die von DMT vorgesehenen Halbwendeln als Kammerzugänge werden von der AGO aus gebirgsmechanischer Sicht und wegen der Schwierigkeiten beim Einsatz fernhantierter Technik kritisch bewertet. Die von DMT betonten Probleme durch eine mögliche Streckenkontamination scheinen überbewertet. Bei einem mittigen Kammerzugang könnte die Streckensohle etwa 2 Meter höher (Niveau 748 m) gelegt werden und könnte so die Kontaminationsherde meiden (siehe hierzu auch ‚AGO-Variante‘ in Anlage 1).

## **7.2 Bewertung der Variante 1**

Bei dieser Variante sieht die AGO Vorteile hinsichtlich der Flexibilität der Kammerzugänge sowie bei der Streckenführung der „Backbone“-Strecke auf 750 m (in DMT-Abbildung 8 abweichend auf 740 m) im Sattelnern aus älterem Steinsalz. Die gebirgsmechanischen Bedenken der DMT werden von der AGO nicht geteilt, sofern die alten Grubenbaue und Strecken zuvor strukturell saniert werden. Nachteilig bei Variante 1 sind die geneigten Strecken zwischen den Schleusen und den Schächten.

## **7.3 Bewertung der Variante 2**

Hier gelten die gleichen Anmerkungen wie zu Variante 1.

## **7.4 Bewertung der Varianten 3 und 4**

DMT geht vorerst davon aus, dass südöstlich der ELK 1, 2 und 12 mächtiges Staßfurt-Steinsalz vorhanden ist. Die AGO weist darauf hin, dass dies eine geologische Interpretation ist, die noch durch Erkundungsarbeiten und die 3D-Seismik zu verifizieren ist. Dieses Erfordernis hat DMT an anderer Stelle auch selbst bereits benannt.

Die AGO kann ansonsten keine wesentlichen Vorteile dieser Varianten 3 und 4 gegenüber den anderen erkennen, sieht aber erhebliche gebirgsmechanische Risiken durch die Schwächung der Pfeiler zwischen den ELK.

Die von DMT beschriebenen Einschränkungen von Flexibilität und Robustheit im Betrieb der Varianten 3 und 4 werden von der AGO geteilt.

## **7.5 Bewertung der Varianten 5 und 6**

Hier gelten bezüglich der Geologie die gleichen Anmerkungen wie zu Varianten 3 und 4. Ebenso wie bei allen anderen Varianten sieht die AGO die vorgesehenen Gefällestrrecken als erhebliches Sicherheitsrisiko an, und wegen des mit den Steigungen verbundenen hohen Energieverbrauchs der (Akku-betriebenen) Transportfahrzeuge auch als betriebliches Erschwernis.

## **7.6 Ableitung einer Mischvariante – Variante 7**

Auch in der komplizierten mehrphasigen und daher anfälligeren Mischvariante 7 kann die AGO keine wesentlichen Vorteile erkennen. Auf die Nachteile wurde bei den Grundvarianten bereits mehrfach hingewiesen (Vgl. DMT-Abb. 17).

DMT hat hier aber einen wesentlichen Punkt benannt, nämlich:

*„Bei unklarer Kenntnis der Lage der eingebrachten Abfälle hätte ein Zugang von Norden den Vorteil, ggf. die alten Kammerzugänge nutzen zu können, durch die die ELK nach der Einlagerung verlassen wurde, da man dort eher eine für die Rückholung günstige Lage der Gebinde vermuten kann.“*

Dies sieht die AGO genauso und hat in ihrem eigenen Variantenvorschlag (siehe Anlage 1) eine Öffnung der ELK vorzugsweise über die alten Zugänge vorgesehen.

## **7.7 Abschließender Vergleich der Varianten und Empfehlung bevorzugter Varianten**

DMT stellt nach Anwendung der Bewertungskriterien fest, dass alle untersuchten Varianten Probleme haben und keine Variante eindeutige Vorteile aufweist. Im Ergebnis empfiehlt DMT die Varianten 5 und 6 sowie die Mischvariante 7 weiter zu betrachten.

Die Tatsache, dass alle Varianten Vor- und Nachteile aufweisen, überrascht bei einer solch komplexen Situation wie bei der Asse nicht. Die Empfehlung von DMT, die Varianten 5, 6

und 7 weiter zu betrachten, ergibt sich aus dem zugrunde liegenden Bewertungsgerüst. Nach Meinung der AGO sollten diese drei „Vorzugsvarianten“ unter Berücksichtigung weiterer Aspekte (z. B. Drainage, Erkundungsergebnisse Remlingen 15) detaillierter geprüft werden. Damit kann das Bewertungsergebnis verifiziert (oder verworfen) werden, und die abgeleitete Handlungsempfehlung kann abgesichert oder aber verworfen bzw. modifiziert werden.

Da die AGO von den Empfehlungen der DMT nicht eindeutig überzeugt ist, hat sie einen eigenen Vorschlag erarbeitet (siehe Anlage 1).

## **8 ENTWICKLUNG VON KONZEPTSKIZZEN FÜR DIE EMPFOHLENEN VARIANTEN**

### **8.1 Wichtige Planungsaspekte zur Entwicklung der Konzeptskizzen**

In Kapitel 8.1.1 (Infrastrukturelle Voraussetzungen) werden von DMT einige grundlegende Elemente der Infrastruktur angeführt, die auch aus Sicht der AGO zutreffend sind.

Zu Kapitel 8.1.2 (Dimensionierung von Strecken und Ausbau) merkt die AGO an, dass bevor die Dimensionierung der Streckenprofile und Querschnitte erfolgen kann, die Anforderungen an die einzusetzenden Geräte und deren Abmessungen geklärt werden müssen. Diese Schritte fehlen bisher völlig. Nach derzeitiger Vorstellung der AGO werden wahrscheinlich kompakte Tunnelbagger und Fahrlader bei der Räumung der ELK zum Einsatz kommen. Für Bagger wie beispielsweise der Liebherr Tunnelbagger R 924 Compact oder der Schaeff TE210E, müssen insbesondere die Durchfahrtshöhen ausreichend dimensioniert werden. Gefällestrecken können und sollten – soweit irgendwie möglich - aus Sicherheitsgründen durch geeignete Planungen vermieden werden (siehe hierzu auch ‚AGO-Variante‘ in Anlage1).

Auch für die Schleusen sind der AGO bislang keine ausreichend konkreten Planungen bekannt. Die AGO weist erneut darauf hin, dass Planungen für die Schleusen aufgrund der erwarteten Komplexität der Aufgaben frühzeitig beginnen müssen. Erst wenn die erforderlichen Funktionen und Kapazitäten und damit der Platzbedarf bekannt sind, kann eine sinnvolle Planung der benötigten Hohlräume erfolgen.

Im Übrigen ist im westlichen Einlagerungsbereich darauf zu achten, dass Änderungen von Lösungszuflüssen oder Zuflusswegen frühzeitig erkannt und mit geeigneten Mitteln angegangen werden müssen.

In Kapitel 8.1.3 (Schleusensystem) schreibt DMT:

*„Im Rahmen der Tätigkeiten zur Faktenerhebung wurden Schleusensysteme entwickelt, die durch eine Kombination von Äußeren und Inneren Schleusen folgende Aufgaben übernehmen: ...“.*

Die AGO bittet hier um Erläuterung, um welche Systeme es sich dabei handeln soll und wo diese im Einsatz sind und besichtigt werden können.

Neben den von DMT aufgezählten Funktionen müssen die Schleusen hauptsächlich eine Trennung der Wetterströme bewirken sowie die Anlagen zur Umverpackung der radioaktiven Abfälle beherbergen.

Die Frage einer räumlichen Trennung der inneren und äußeren Schleusen und auch die Präferenz einer größeren Anzahl von inneren Schleusen an den Kammerzugängen sind aus Sicht der AGO zu prüfen und gegen kompaktere Lösungen abzuwägen.

Um die Verschleppung von Kontamination einzuschränken, könnten an den Kammerzugängen für die Abfälle auch geeignete Übergabepunkte und Prozeduren erarbeitet werden. So könnten die Abfälle an ein Shuttle-Fahrzeug (Fahrlader oder sonstige) übergeben werden, welches dann (ggf. programmiert und autonom) zur zentralen Schleuse

fährt und dort die Abfälle an die Umverpackungsanlage weiter reicht. Eine völlige Vermeidung von Kontamination im ELK-seitigen Bereich vor der Umverpackungsanlage/Schleuse ist wegen der fernhantierten Tätigkeiten nicht zwingend erforderlich. Hierdurch wird eine höhere Flexibilität während der Räumungsarbeiten ermöglicht, die beispielsweise das Rangieren von Maschinen, das Umlagern von Versatzmaterial, oder das Vorsortieren von Abfällen erleichtert.

Zu Kapitel 8.1.4 (Maßnahmen zur Streckensicherung bei auslegungsüberschreitendem Lösungszutritt) merkt die AGO an, dass statt der von DMT für den AÜL vorgeschlagenen Schalwände, die im Notfall händisch unter Vollschutz eingebaut werden müssten, auch bereitstehende Big Bags mit hydraulisch reagierenden Trockenmischungen in die Kammerzugänge fernhantiert eingebaut werden könnten. Kammerseitig könnte dann, wie geplant, Sorelbeton eingefüllt werden.

Eine weitere Möglichkeit wäre der Einbau von Schotttoren, die im AÜL zugefahren werden können und dann als Schalwände dienen.

Die beiden hier genannten Möglichkeiten sollten vom BfS intensiv geprüft werden.

In Kapitel 8.1.5 (Entsorgung bzw. Verwertung von Haufwerk) weist DMT zu recht auf den Bedarf einer praxistauglichen Unterscheidungsmethode für radiologisch freigabefähiges und nicht freigabefähiges Haufwerk hin. Eine Entscheidung über die Verwendung einer Charge muss dem Operateur in Echtzeit möglich sein.

Die AGO empfiehlt an dieser Stelle auch bereits Überlegungen anzustellen, wie eine solche Messstation gestaltet werden müsste, um einer Verfälschung der Messergebnisse durch Staubablagerungen vor dem Detektor entgegenzuwirken. Es wären auch Planungen durchzuführen, was mit freigemessenem Salzgrus/Haufwerk anschließend geschieht. Beispielsweise könnte eine Abfüllanlage für Big Bags vorgesehen werden.

In Kapitel 8.1.6 (Verfüllen der ELK nach deren Leerung) sollten nach Ansicht der AGO die ELK bereits während der Räumung abschnittsweise versetzt werden. Hierzu würden sich z. B. Big Bags mit frei gemessenem oder importiertem Salzgrus anbieten.

Die Ausführungen der DMT in Kapitel 8.1.7 (Strahlenschutz und Störfallsicherheit) sind für die AGO nachvollziehbar. Es fehlt aber eine Abschätzung über die benötigte Kapazität und die Ausmaße der radiologischen Filter für die Abwetter. Daraus ergeben sich Randbedingungen für den Platzbedarf und die Unterbringungsmöglichkeiten.

Die AGO weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass zur Konkretisierung von Fragen des Strahlenschutzes weitere Unterlagen des BfS zur Wasserbilanz der Wetterströme ausstehen, die zu gegebener Zeit kommentiert werden.

## **8.2 KONZEPTSKIZZE VARIANTE 5/6**

Die in Kapitel 8.2.1 (Förderwege) von DMT für die Variante 5/6 erläuterten Verkehrsbeziehungen sind nachvollziehbar. Die AGO verweist in diesem Zusammenhang jedoch auf ihre eigene „AGO-Variante“ (siehe Anlage 1).

Die Beschreibung impliziert, dass Transportbehälter als Mehrweg-Behälter eingesetzt werden sollen. Es ist unklar, ob es sich dabei um die Umverpackungen selbst oder um zusätzliche Behälter handeln soll.

Die Diskussion der Wetterwege in Kapitel 8.2.2 (Wetter- und Fluchtwege) macht deutlich, dass für diesen Themenkomplex eine zeitnahe vertiefte Planung erforderlich ist. Dies gilt sowohl für die normal bewetterten Grubenbereiche (grün) sowie insbesondere für die Sonderbewetterung im inneren Arbeitsbereich (rot). Der Bewetterungsstatus der Bereiche zwischen den inneren und äußeren Schleusen (gelb) wird von DMT nicht eigens betrachtet.

Bisher sind die erforderlichen Wettermengen und deren Teilströme unbekannt, auch weil noch keine Festlegungen über die einzusetzenden Arbeitsmaschinen mit Verbrennungsmotoren getroffen worden sind. Hier wären in der Konzeptstudie zumindest erste Grobabschätzungen notwendig gewesen. Weiter sind auch die Kapazität und der davon abhängige Platzbedarf der radiologischen Filteranlagen völlig offen. Auch hierzu wären vorläufige Angaben erforderlich gewesen, um die Planungen voran zu bringen.

In Kapitel 8.2.3 (Reihenfolge der Leerung der ELK) stimmt die AGO mit DMT grundsätzlich überein, dass vorrangig (frühzeitig) die radiologisch relevantesten Kammern geräumt werden sollten und dass gebirgsmechanische Randbedingungen dabei zu beachten sind. Die Variante 5/6 ist bezüglich der Reihenfolge der Räumung flexibel.

Auch die AGO hält eine Vorfestlegung auf eine bestimmte Reihenfolge für verfrüht und unzweckmäßig und weist darauf hin, dass weitere Gesichtspunkte wichtig werden könnten, beispielsweise die Vermeidung sich gegenseitig behindernder Verkehre, die Aktivität in den Grubenwettern, oder die optimale Auslastung der verschiedenen Linien der Konditionierungsanlage für VBAs, Blechfässer und kontaminierten Salzgrus. [\*]

### **8.3 KONZEPTSKIZZE VARIANTE 7**

Wenn man der Variante 7 folgen will, sind die in Kapitel 8.3.1 (Förderwege) beschriebenen Wegebeziehungen plausibel. Die AGO verweist hier jedoch auf die in Anlage 1 beschriebene „AGO-Variante“.

Zu Kapitel 8.3.2 (Wetter- und Fluchtwege) und 8.3.3 (Reihenfolge der Leerung der ELK) verweist die AGO auf ihre Anmerkungen zu Variante 5/6, die auch hier gelten.

DMT weist auf den wichtigen Umstand hin, dass bei Variante 7 zwei voneinander getrennte (rote) Arbeitsbereiche existieren, zwischen denen z. B. Maschinen nicht ausgetauscht werden können. Viele Infrastruktur-Einrichtungen müssten doppelt ausgeführt werden. Für den südlichen Arbeitsbereich scheint auch ein zweiter Fluchtweg nicht vorhanden zu sein und müsste eigens eingerichtet werden.

### **8.4 WEITERE GESTALTUNGSMÖGLICHKEITEN UND OPTIONEN**

In Kapitel 8.4.1 (Parallele Versorgungsstrecke zur Ausrichtungsstrecke) kann die AGO bislang keine wirklich überzeugenden Vorteile einer parallelen Versorgungsstrecke erkennen, die die Nachteile aufwiegen könnten. Zu den Nachteilen zählen neben dem erforderlichen Zeitaufwand zur Auffahrung und dem dabei anfallenden und zu beseitigenden Haufwerk insbesondere die mechanische Schwächung des Gebirges, sowie Wechselwirkungen mit der Notfallvorsorge.

In Kapitel 8.4.2 (Blindschacht als Alternative zur Wendelstrecke) ist an der von DMT vorgesehenen Stelle (DMT-Abbildung 32) der Nutzen eines Blindschachtes tatsächlich fraglich. Die AGO teilt die Einschätzungen der DMT bezüglich eines Blindschachtes jedoch nicht grundsätzlich und verweist auf ihr eigenes Konzept (siehe Anlage1).

Die Bedeutung des Personentransports während der Rückholphase wird bei DMT möglicherweise überbewertet. Anders als bei der Aus- und Vorrückung sollte in der „heißen“ Rückholungsphase die Arbeit weitgehend fernhantiert und automatisiert erfolgen, so dass die Belegschaft unter Tage dann aus deutlich weniger Personal bestehen dürfte.

---

[\*] Bei den Maßnahmen zur Rückholung müsste nach Ansicht von Herrn Prof. Dr Bertram auf Grundlage der vorhandenen Dokumentation abgeklärt werden, ob und inwieweit eine Identifizierung und daraus folgende Priorisierung nach Aktivitäten bzw. nach chemischer Toxizität bereits unter Tage sinnvoll und technisch möglich ist. Eine derartige Selektion würde die Rückholung und die darauf folgende Zwischenlagerung beschleunigen.

In Kapitel 8.4.3 (Führung der Abwetter aus den ELK über Schacht Asse 4) ist die Nutzung von Schacht 2 als ausziehenden Wetterschacht aus Sicht der AGO eine Option, die weiter geprüft werden sollte. Allerdings ist dabei die Radionuklidausbreitung und Aktivitätsverteilung zu beachten und in dieser Hinsicht könnte der Austrittspunkt (Diffusor) ungünstig liegen. Da grundsätzlich nur die drei Schächte als mögliche Austrittspunkte für Abwetter in Frage kommen, empfiehlt die AGO einen modellmäßigen Vergleich der relativen radiologischen Ausbreitungsszenarien, um frühzeitig eine entsprechende Planungsgrundlage für die Wetterführung an die Hand zu bekommen.

## **9 ZUSAMMENFASSUNG**

Um Wiederholungen zu vermeiden verzichtet die AGO auf eine Kommentierung der Zusammenfassung und verweist auf die einzelnen Kapitel.

### **FAZIT DER AGO ZUM ABSCHLUSSBERICHT DER MB-STUDIE DER DMT**

Nach Abschluss der Diskussion der in der Unterlage BfS (2014a) konkretisierten Rückholungsvarianten für die LAW-Gebinde kommt die AGO zu folgenden Schlüssen:

- Diese neue Studie ist eine Aktualisierung aber keine Konkretisierung der Vorläufer-Studie (DMT, 2009). Sie bringt keinen wesentlichen Zugewinn an Erkenntnissen. Der unterlegte Zeitrahmen wird nicht kritisch hinterfragt.
- Sie ist aus heutiger Sicht in vielen Punkten überholt. Die aktuelle Diskussion über die Drainage der ELK konnte nicht berücksichtigt werden. Vor diesem Hintergrund bleibt die Studie in ihren Aussagen zum Teil hinter den inzwischen erkennbaren Notwendigkeiten und Möglichkeiten zurück und orientiert sich in ihrem Umfang und ihrer Planungstiefe nicht am gegenwärtig Erreichten.
- Es werden bereits Vorfestlegungen zu den Streckenquerschnitten und Kurvenradien getroffen, ohne die einzusetzenden Geräte und deren Abmessungen zu kennen.
- Es fehlen explizite Aussagen zum Anschluss der ELK 7/725 Na2 im älteren Steinsalz auf der 725-m-Sohle.
- Die geprüften Varianten zeigen allesamt Schwächen. Auch die durch DMT bevorzugte Variante 7 („Mischvariante“) stellt aus Sicht der AGO keine optimale Lösung dar. Eine allen Varianten gemeinsame Schwäche wird von der AGO in der Planung ausgedehnter Gefällestrecken gesehen, die z. B. in Bezug auf Bremsversagen und bei rollfähigen Abfallbehältern ein erhöhtes Unfallrisiko mit radiologischen Folgen darstellen und außerdem einen hohen Energieverbrauch der Transportfahrzeuge bedeuten, welcher in einem überwiegend Akku-betriebenen Maschinen- und Fahrzeugpark zu vermeiden ist.
- Es fehlen Betrachtungen zur Größe der Schleusen und der radiologischen Filteranlagen und damit zu deren Raumbedarf.
- Die Studie macht keinerlei Angaben zu weiteren, für die Folgeplanung erforderlichen und zu erstellenden Grundlagen.
- Bei der bisherigen Diskussion über den Raumbedarf für Werkstätten wurde nicht berücksichtigt, dass die im inneren Arbeitsbereich eingesetzten Geräte und Maschinen kontaminiert sein werden und weder zu externen Werkstätten gebracht, noch in konventionellen Werkstätten repariert werden können. Dabei muss außerdem Platz für irreparable Rückholtechnik geschaffen werden, bis sie ggf. über Tage gefördert werden kann. Dieser Bedarf muss bei der Planung der Funktionsräume ebenfalls berücksichtigt werden.

Basierend auf den in der Erörterung der Studie gewonnenen Erkenntnissen und unter Berücksichtigung der aktuellen Diskussionen zu Drainagekonzept und Evaluierung der Faktenerhebung erlaubt sich die AGO die Empfehlung einer weiteren Variante in Anlage 1 und bittet um deren Prüfung.

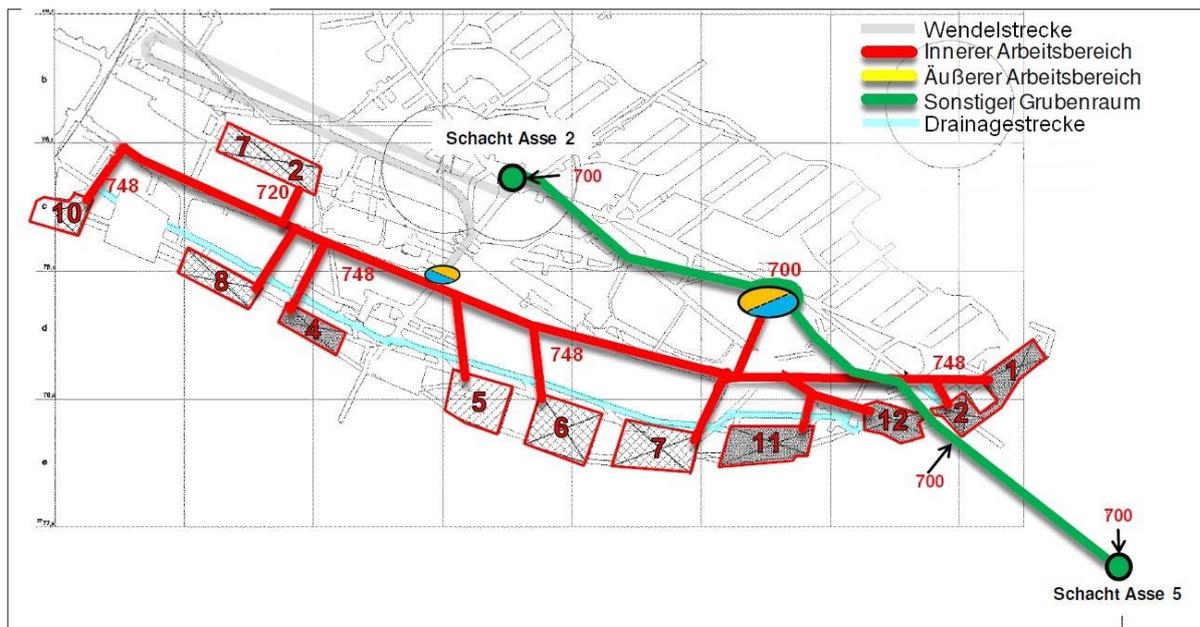
## **LITERATUR**

- BfS (2015): BfS-Bericht der Arbeitsgruppe „Evaluierung der Faktenerhebung und der Vorgehensweise zur Rückholung“ (AG) mit Stand vom 15.04.2015
- AGO (2015): Stellungnahme zu den BfS-Unterlagen „Bericht – Evaluierung der Faktenerhebung und der Vorgehensweise zur Rückholung“ und „Ergebnisprotokoll der Veranstaltung ‚Vorstellung der Evaluierung der Faktenerhebung und der Vorgehensweise zur Rückholung‘“. Abgestimmte Endfassung vom 17.08.2015
- BfS (2014a): Abschlussbericht - Konkretisierung der Machbarkeitsstudie zum optimalen Vorgehen bei der Rückholung der LAW-Gebinde (Stand 26.11.2014).
- BfS (2014b): Schichtenverzeichnis (GeODin) für die Erkundungsbohrung Remlingen 15 (Stand 09.12.2014).
- DMT (2009): Beurteilung der Möglichkeit einer Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachtanlage Asse. Essen/Hamburg, DMT & TÜV NORD SysTec, 2009.

## ANLAGE 1

### Vorgeschlagene Variante der AGO

Bei der nachfolgenden AGO-Variante (Abbildung 1) handelt es sich um einen exemplarischen Vorschlag (Prinzipiskizze) mit einigen grundsätzlich anderen Ansätzen gegenüber den DMT-Varianten. Das BfS wird gebeten, diese zu prüfen. Auch die AGO wird die Diskussion darüber zeitnah fortsetzen.



**Abbildung 1** – „AGO-Variante“ mit ebenen Strecken auf 748 m und 700 m, der erhaltenen Wendelstrecke, sowie einem vertikal verbindenden Schleusenbereich (Blindschächte).

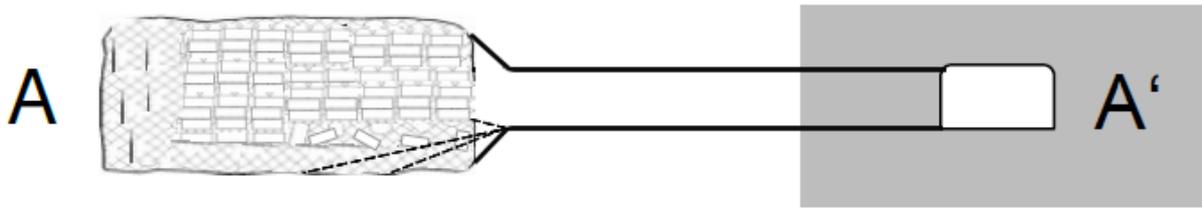
### Erläuterungen im Detail

#### **748-m-Sohle:**

Bei der AGO-Variante sollen die ELK durch eine horizontal verlaufende „Backbone-Strecke“ auf 748 m Tiefe und davon abzweigende, ebenfalls horizontale Zugangsstrecken zu den ELK erschlossen werden. Die Streckenführung soll tiefer, aber sonst im Wesentlichen analog zur DMT-Variante 2 erfolgen, wobei die „Backbone-Strecke“ dann hauptsächlich durch das standfestere ältere Steinsalz (laut Grubenriss bei 748 m Speisesalz, Polyhalitbänkchensalz, kieseritisches Übergangssalz) verlaufen soll. Die zweite südliche Richtstrecke auf der 750-m-Sohle soll weiterhin der Kammerdrainage dienen und alsbald entsprechend ausgebaut werden.

Alle Strecken sollen vor Beginn der Rückholung aufgefahren werden, jedoch ohne die letzten Meter vor den ELKs durchschlägig zu machen. Dadurch können die Begleitstrecke und die ELK-Zugangsstrecken bis zum Durchschlagansatzpunkt ohne besondere Strahlenschutzmaßnahmen aufgefahren werden. Die Öffnung der ELK soll erst bei Bedarf erfolgen. Dies hat den Vorteil, dass im Notfall (AÜL) kein sofortiger Zutritt von Lösungen zu den Abfällen in den noch verschlossenen ELK möglich ist.

Die Zugangsstrecken zu den ELK der 750-m-Sohle sollen die ca. 10 m hohen Kammern seitlich aufschließen (Abbildung 2).



**Abbildung 2** – Horizontale Zugangsstrecke mit mittigem Kammeranschluss. Am Kammereingang wird eine ca. 2 m hohe Rampe angelegt, die mit fortschreitender Kammerräumung durch Einbau von Versatzmaterial in die Kammer verlegt und verflacht werden kann. Dadurch kann die Kammeranschlussstrecke sehr kurz und gefällefrei ausfallen.

Gebirgsmechanische Gründe sowie das vermutete Fehlen von Gebinden unmittelbar im ehemaligen Eingangsbereich der ELK sprechen dafür, den Zugang durch Aufwältigung der ehemaligen Kammerzugänge vorzunehmen und von dort aus die Räumung der ELK zu beginnen.

Beim Einsatz von Raupenbaggern ist die Überwindung kurzer und relativ steiler Rampen am Kammereingang kein größeres Problem. Am Kammereingang (und später innerhalb der Kammer) kann z. B. eine Übergabe des Baggerguts auf die Schaufel eines Fahrladers oder eines anderen, geeigneten Transportgerätes erfolgen, der den Abtransport zur Messstation und anschließend zur Schleuse (oder zum Versatzort) übernimmt. Bei der Rückfahrt bringt der Fahrlader bei Bedarf Big Bags mit Salzgrus als Versatzmaterial in die ELK zurück.

Die Streckenquerschnitte müssen sich nach der benötigten Durchfahrhöhe der einzusetzenden Bagger richten und dürften mindestens 4,5 m lichte Höhe erforderlich machen. Zur Festlegung der Streckenprofile sollte eine gezielte (!) Marktrecherche für geeignete kompakte Tunnelbagger der erforderlichen Leistungsklasse durchgeführt werden. Die Leistungsklasse ergibt sich unter anderem aus dem Gewicht der schwersten VBAs.

Der Anschluss der ELK 7/725 Na2 erfordert eine Sonderlösung, die wahrscheinlich eine Rampe hinab zur 748-m-Sohle notwendig macht. Hier sind weitere Erkundungsarbeiten zum Zustand der Schweben zwischen dieser ELK und der darunterliegenden ELK 2/750 Na2 erforderlich, die alsbald erfolgen sollten, um eine abgesicherte Planungsgrundlage zur Festlegung der dortigen Streckenauffahrungen und der Herangehensweise bei der Bergung zu erhalten.

Das Streckennetz der 748-m-Sohle (einschließlich Zugang zu ELK 7/725 Na2) wird zum Strahlenschutzbereich und sollte von Personen (mit entsprechendem Schutz) nur im Interventionsfall oder für Sonderaufgaben betreten werden müssen. Dieser innere Arbeitsbereich (rot) benötigt eine Sonderbewetterung und eine Filterung der Abluft.

Es sollten alsbald der Wetterbedarf ermittelt sowie geeignete Filteranlagen ausgewählt und dimensioniert werden, um den Raumbedarf für die weiteren Planungen festzustellen. Die benötigten Arbeitsmaschinen sollten bestimmt werden und es sollte geprüft werden, in welchem Umfang dieselbetriebene Maschinen unumgänglich sind. Für diese sollte geprüft werden, ob die Mitführung von Presslufttanks für Verbrennungsluft eine Option sein könnte, um die Sonderbewetterung und die radiologischen Filteranlagen entsprechend kleiner dimensionieren zu können.

Die „Backbone-Strecke“ bildet in Verbindung mit der als Drainagestrecke zu erhaltenden ‚2. Südlichen Richtstrecke‘ und den als Querverbindungen dienenden Zugangsstrecken ein Netz von Fluchtwegen.

### **700-m-Sohle:**

Der Anschluss des Grubengebäudes an die Schächte Asse 2 und Asse 5 soll über ein horizontales Streckensystem auf der 700-m-Sohle erfolgen, welches in Anlehnung an die DMT-Variante 2 die ‚Sattelrichtstrecke nach Osten (Klein-Vahlberger Strecke)‘ nutzen könnte, die bis zu einem Füllort auf dem Niveau 700 m am Schacht 5 zu verlängern wäre. Das gesamte Streckensystem auf der 700-m-Sohle soll allgemein kein Strahlenschutzbereich sein (grün), jedoch sind abgegrenzte Bereiche für den Transport und die Pufferlagerung umverpackter Abfälle zu überwachen.

Verbindungen von der 700-m-Sohle zur 748-m-Sohle sollen einerseits über die bestehende Rampe und andererseits über einen (ggf. mehrere) neuen Blindschacht erfolgen. In allen Verbindungen sind Schleusen einzurichten, die jedoch unterschiedliche Funktionen haben sollen.

### **Rampe:**

Die bereits bestehende Rampe (in Abbildung 1 grau) soll erhalten und ggf. weiter ertüchtigt werden. Sie ist erforderlich, um Maschinen und sperrige Gegenstände oder Massengüter auf die 748-m-Sohle bringen zu können. Die Schleuse am unteren Ende der Rampe ist entsprechend zu konstruieren. Dort soll außerdem ein Werkstattbereich vorgesehen werden, der einfache Reparaturen und Wartungsarbeiten an kontaminierten Maschinen ermöglicht. Darüber hinaus muss evtl. ein Bereich zur Dekontamination, Zerlegung und ggf. Verpackung irreparablen Geräts vorgesehen werden.

Die Rampe soll auch Frischwetter in den inneren Arbeitsbereich zuführen und soll als Fluchtweg zur 700-m-Sohle fungieren.

### **Blindschächte:**

Der Transport der außen kontaminationsfrei umverpackten Abfälle soll über einen neu herzustellenden Blindschacht zwischen der 748-m- und 700-m-Sohle erfolgen. Außerdem soll der Blindschacht der Abführung der gefilterten Abwetter aus dem inneren Arbeitsbereich dienen und einen alternativen Fluchtweg zur 700-m-Sohle bereitstellen. Ihm kommt in Verbindung mit der vorgeschalteten Umverpackungsanlage und den radiologischen Filtern eine Schleusenfunktion zu. Dementsprechend wäre der Blindschacht zu dimensionieren und auszubauen.

Wahrscheinlich wären zwei (oder mehr) parallele Blindschächte mit verteilten Aufgaben sinnvoller, nämlich ein Schacht für Filter, Lüfter und Abluft und ein Schacht für die vorgelagerte Umverpackung, den Transport und als Fluchtweg. Der in Abbildung 1 vorgesehene Ort scheint aufgrund der geologischen Verhältnisse und der relativ geringen Durchbauung prädestiniert. Die Trennung und Verteilung verschiedener Schleusenfunktionen macht die Konstruktionen einfacher und ist gebirgsmechanisch vorteilhaft, weil sich der Raumbedarf nicht auf einen Ort konzentrieren muss und störende Querbeeinflussungen entfallen.

Bei einer Aufteilung wie beschrieben könnte beispielsweise die radiologische Filteranlage auch auf dem Niveau der 725-m-Sohle oder auf 700-m-Sohle eingerichtet werden. Durch die funktionale Trennung wäre auch der gefilterte Abwetterstrom isoliert und könnte separat weiter abgeführt werden.

Bei einem standardisierten Behälterkonzept könnte der Transport der umverpackten Gebinde von der vorgelagerten Umverpackungsanlage über den Transportschacht bis zur 700-m-Sohle und ggf. bis zum Pufferlager am Füllort vollständig automatisiert werden (z. B. durch Rollbänder und Aufzüge, wie sie in der Lagerhaus- und Luftverkehr-Logistik eingesetzt werden).

**Vorteile der AGO-Variante:**

- Schachtanschlussstrecke muss keine ELK umfahren
- Alle Strecken ohne Gefälle
- Vergleichsweise wenig neue Auffahrungen erforderlich
- Drainage der ELK gewährleistet
- Einfacher Maschinen-/Materialtransport von Schacht 5 zur 750-m-Sohle
- Multiple Fluchtwege
- Einfache Wetterführung
- Zusätzlicher Raumgewinn für die über zwei (drei) Ebenen und mehrere Orte verteilten Schleusenfunktionen
- Verteilte Schleusen sind geologisch und gebirgsmechanisch vorteilhaft; Lage im älteren Steinsalz nahe Sattelkern
- Klare und einfachere Trennung zwischen Arbeitsbereich (rot) und äußerem Grubenbereich (grün)
- Behältertransport leicht automatisierbar
- Sicherheitsvorteil im AÜL

**Nachteile der AGO-Variante:**

- Großer Kontrollbereich ist im Strahlenschutz nicht optimal
- Großer Bereich, in dem fernbedient gearbeitet werden soll