

Stellungnahme zur Unterlage

Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II-Schritt 1:

Entwurfsplanung zum Anbohren der ELK12/750 von der 700-m-Sohle.

Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

Stand: 05.12.2014

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: 14.04.2016

INHALT

0	VERANLASSUNG UND VORGEHENSWEISE	3
0.1	Veranlassung.....	3
0.2	Vorgehensweise.....	3
1	AUFGABENSTELLUNG	3
1.1	Einleitung.....	3
1.2	Zielstellung.....	4
2	GENEHMIGUNGSSITUATION	4
3	ERKUNDUNGSORT	5
4	BESCHREIBUNG DER BOHRUNGEN ZUR ELK 12/750 VON DER 700-M-SOHL	8
4.2	Erkundungsziele – Ausrichtung der Bohrungen.....	8
4.3	Bohrschema.....	9
4.4	Bohrlochverlauf.....	9
4.5	Mess- und Probenentnahmeprogramm.....	10
5	BESCHREIBUNG DER BOHRTECHNISCHEN MASSNAHMEN	10
5.1	Veränderte Randbedingungen.....	10
5.2	Beschreibung des bohrtechnischen IST-Zustandes an ELK 7/750.....	10
5.3	Bohrtechnische Planung für das Anbohren der ELK 12/750.....	10
6	STRAHLENSCHUTZ UND SCHUTZ VOR EINEM CHEMO-/BIOTOXISCHEN GEFAHRENPOTENTIAL	14
6.1	Allgemein.....	14
6.2	Einhausung.....	15
6.3	Messcontainer.....	15
6.4	Radiologischer Filter.....	15
7	WETTERTECHNIK	16
8	BRANDSCHUTZ	16
9	EXPLOSIONSSCHUTZ	17
10	ELEKTROTECHNIK	17
10.1	Energieversorgung.....	17
10.2	Ausfall der Energieversorgung.....	18
10.3	Leistungsbedarf.....	18
10.4	Steuerung und Überwachung.....	18
11	BESCHREIBUNG DER MESSTECHNISCHEN ÜBERWACHUNGSEINRICHTUNGEN	19
11.1	Messgeräte für die radiologische Überwachung.....	19
11.2	Messgeräte für gefährliche Gase und Umgang mit dem chemo-/biotoxischen Gefahrenpotential.....	19
11.3	Messgeräte für wettertechnische Überwachung.....	19
12	ÜBERPRÜFUNG DER EIGNUNG DER MESSTECHNISCHEN EINRICHTUNGEN ZU ERKUNDUNGEN IM BOHRLOCH	19
12.1	Allgemein.....	19
12.2	Geräte für die Probenentnahme und Messung von Gasen, Aerosolen und Flüssigkeiten.....	20
12.3	Messung der Dosisleistung im Bohrloch.....	20
12.4	Geophysikalische Messungen.....	20
12.5	Geotechnische Messungen.....	20
13	ÜBERPRÜFUNG DER SICHERHEIT- UND STÖRFALLANALYSE	20
13.1	Einleitung.....	20
13.2	Ermittlung des Umgangsinventars.....	21
13.3	Bestimmungsgemäßer Betrieb.....	21

13.4 Ereignisanalyse	22
14 HINWEISE AUF ZEITKRITISCHE UND FINANZINTENSIVE BESCHAFFUNGEN	22
15 ABLAUFPLAN.....	23
16 BETRIEBLICHER ERPROBUNGSBEDARF	23
ZUSAMMENFASSUNG DER AGO.....	24
LITERATUR.....	25
ANHANG	25

0 VERANLASSUNG UND VORGEHENSWEISE

0.1 Veranlassung

Mit Schreiben vom 17.11.2015 wurde die o. g. Entwurfsplanung zum Anbohren der ELK12/759 von der 700-m-Sohle vom BfS an die Asse 2 Begleitgruppe (nachrichtlich an die AGO) geschickt. Am 02.12.2015 ging der Bericht in der AGO-Geschäftsstelle ein.

0.2 Vorgehensweise

In ihrer Sitzung 12/2015 am 16.12.2015 hat die AGO beschlossen, eine Stellungnahme auf o. a. Entwurfsplanung zu erarbeiten.

Nach Zuarbeit der AGO-Experten wurde von der AGO-Geschäftsstelle eine erster Entwurf angefertigt, der im Vorgang zur Sitzung 02/2016 mit E-Mail vom 02.02.2016 an die AGO-Mitglieder zur Durchsicht verschickt wurde.

Die Erörterung der Unterlage BfS (2014b) fand als TOP 5 der AGO-Sitzungen 02/2016 am 16.02.2016 und 03/2016 am 09.03.2016 in Göttingen statt.

Weitere Reaktionen und Hinweise der AGO-Mitglieder wurden im Nachgang der AGO-Sitzung 03/2016 von der Geschäftsstelle der AGO bei der redaktionellen Überarbeitung der Stellungnahme berücksichtigt und inhaltlich abgestimmt. Die Stellungnahme wurde am 14.04.2016 auf der AGO-Sitzung 04/2016 verabschiedet.

Es werden der Bericht zur Entwurfsplanung des BfS kommentiert und mögliche Empfehlungen bzw. Forderungen der AGO aufgezeigt.

Die vorliegende Stellungnahme folgt in ihrer Gliederung der Entwurfsplanung (BfS, 2014b) und behandelt deren Kapitel 1 bis 16.

1 AUFGABENSTELLUNG

1.1 Einleitung

In der Einleitung wird auf die gemäß § 57b AtG vorgeschriebene Rückholung der Abfälle aus der Schachanlage Asse II und die damit verbundenen Unsicherheiten und Kenntnisdefizite verwiesen. Zur Verringerung dieser Ungewissheiten war eine Faktenerhebung in drei Schritten vorgesehen, von denen der Schritt 1 in einer Entwurfsplanung für die Einlagerungskammer (ELK) 12/750 vorgelegt wird.

Die Erkundung der ELK 12/750 sollte ursprünglich von der 750-m-Sohle aus stattfinden. Da dies aus Sicht des BfS aus verschiedenen betrieblichen Gründen nicht mehr möglich ist, wird auf einen geeigneten Standort auf der 700-m-Sohle ausgewichen.

Anmerkungen der AGO:

Die AGO weist darauf hin, dass die in der Einleitung dargestellte Gliederung der Faktenerhebung nicht mehr dem gegenwärtigen Stand entspricht. An Stelle der ursprünglich geplanten Faktenerhebung in drei Schritten soll nach BfS (2015) nur noch der Schritt 1 umgesetzt werden und die Schritte 2 und 3 sollen in die Rückholung integriert werden. Die AGO unterstützt diese Neuausrichtung der Faktenerhebung (AGO, 2015).

1.2 Zielstellung

Hier werden vom BfS die wesentlichen Erkundungsziele des Schrittes 1 der Faktenerhebung zusammengefasst dargestellt. Zudem werden Aspekte der Schritte 2 und 3 sowie Vorüberlegungen zur Planung der Rückholung einbezogen.

Wesentliche Grundlage für das Erreichen der Erkundungsziele ist das Bohrprogramm. Die damit zusammenhängenden wesentlichen Fragestellungen und Themenkomplexe werden kurz aufgelistet.

Anmerkungen der AGO:

Alle wesentlichen Erkundungsziele werden nach Meinung der AGO in BfS (2014b) dargestellt. Der Auflistung der wichtigsten Fragestellungen und Themenkomplexe ist nichts hinzuzufügen.

Unklar ist jedoch, welche Bedeutung den Aspekten der inzwischen nicht mehr notwendigen Schritte 2 und 3 der Faktenerhebung derzeit noch zukommt, (s. dazu Anmerkungen der AGO in Kap. 1.1).

2 GENEHMIGUNGSSITUATION

BfS führt in Kapitel 2 (einschließlich seiner Unterkapitel) aus, dass wegen des geplanten Anbohrens der ELK 12/750 von der 700-m-Sohle aus (neuer Erkundungsstandort, neue Bohrungen) die vorhandene Genehmigung (NMU 2011) geändert werden muss. Entsprechend wird die neue Genehmigungssituation beschrieben und bewertet.

Zudem wird eine Neubewertung der Auflagen 13 (Verwendung von Inertgas beim erstmaligen Anbohren), 14 (Bohrintervall von 20 cm) und 19 (Ableitung von Kr-85) vorgenommen.

Im bestehenden Genehmigungsbescheid (NMU 2011) sind konkrete Festlegungen formuliert, die durch den neuen Bohrstandort zu revidieren sind. Dabei handelt es sich um die Systembeschreibungen Wettertechnik, Einhausung, Brand und Explosionsschutz sowie Anpassungen der Bohrtechnik und der Einsatz neuer Messgeräte/Strahlenschutzinstrumentierung.

Darüber hinaus sind noch etliche andere Aspekte anzupassen. Dazu gehören Änderung der Strahlenschutzfachanweisungen wegen des geänderten Erkundungsortes, Änderungsbedarf wegen veränderter technischer Ausführungen (z.B. Arbeitsanweisungen, Systembeschreibungen).

Zusammenfassend wird in BfS (2014b) festgestellt, dass die Änderung des Erkundungsstandortes eine Genehmigungsänderung erfordert. Im Rahmen der Durchführung der Genehmigungsplanung muss ausgeschlossen werden, dass es dadurch zu einer Verringerung des Sicherheitsniveaus kommt.

Anmerkungen der AGO:

Die AGO kann sich zu rechtlichen Fragen nicht äußern.

Soweit fachliche Aspekte angesprochen werden, sind die in BfS (2014b) angeführten Gründe für eine Genehmigungsänderung zu verschiedenen Aspekten (verschiedene Systembeschreibungen, Strahlenschutzanweisung, technische Arbeitsanweisungen) nachvollziehbar. Gleiches gilt auch für die Neubewertung einzelner Auflagen.

Allerdings ist die Neubewertung der Auflage 19 (Messungen Kr-85-Ableitungen) für die AGO derzeit fachlich neu zu diskutieren. Ob die in BfS (2014b) erwähnte Ertüchtigung der Emissionsüberwachung, die auch die Erfordernis der Emissionsüberwachung von Kr-85 in den Abwettern der Schachanlage Asse II beinhaltet, bei BfS bereits abgeschlossen ist, ist der AGO derzeit nicht bekannt.

Generell empfiehlt die AGO dem Antragsteller frühzeitig das Gespräch mit der Genehmigungsbehörde zu suchen, um unnötige Verzögerungen im Genehmigungsablauf zu vermeiden.

3 ERKUNDUNGSORT

In Kapitel 3 werden zunächst die Randbedingungen für die Auswahl eines neuen Erkundungsortes im östlichen Bereich der Vahlberger Strecke auf der 700-m-Sohle zur Erkundung der ELK12/750 beschrieben. Zustand, Sicherung und gebirgsmechanische Situation des vorgesehenen Bereiches, der vollständig aus dem Carnallit des Sattelkerns besteht, werden erläutert und die Erfordernisse für den Standort wie Platzbedarf, Wettertechnik, Schleusen und Strahlenschutz geschildert. Anschließend werden Vortriebstechnik und Streckenschnitte beschrieben, wobei mit einem Streckenfortschritt von etwa 2,5 m/d und einer Gesamtdauer von etwa 70 Arbeitstagen für die reine Auffahrung gerechnet wird.

Das Erkundungsort soll nach Beendigung der Arbeiten wieder verfüllt werden.

Anmerkungen der AGO

Mögliche Gefährdung durch Laugen

Die Abbildung 1 zeigt eine perspektivische Ansicht des geplanten Bohrorts auf der 700-m-Sohle und des Bohrfächers zur Einlagerungskammer 12/750 und den Einlagerungskammern 2/750 und 1/750. Im Hintergrund der Abbildung erkennt man die versetzten Kaliabbau 10, 11 und 12, sowie zahlreiche seitlich anschließende Strecken. Ergänzend zeigt Abbildung 2 einen Ausschnitt des Längsschnitts (Nr. 3) des Gruben-Risswerks durch die Kaliabbau. In diesem Bereich erstrecken sich die Kaliabbau nur zwischen den Niveaus der 725-m-Sohle und der 750-m-Sohle.

Durch die Einbringung von feuchtem Versatz in die Kaliabbau könnten sich in den Nebenstrecken oder in Rissen im Salzgebirge Laugen aufgestaut haben, die beim Stoßen der Bohrungen eventuell angetroffen werden. Seitens des Betreibers wird auch angenommen, dass die im Laugensumpf vor der ELK 12/750 angetroffenen kontaminierten Lösungen aus den Kaliabbauen gespeist werden. Obwohl die ggf. zu erwartenden Lösungsmengen begrenzt sind, könnten sie zu Störungen im Bohrbetrieb führen. Entsprechend sollte man darauf vorbereitet sein. Es sollte auch vermieden werden, dass substantielle Mengen angetroffener Lösungen durch die Bohrungen in die Einlagerungskammer abfließen können, beispielsweise durch Mörtel-Injektionen in wasserführenden Bereichen. Gegebenenfalls sollte eine verdichtete Überwachung des Laugensumpfes vor ELK 12 während der Bohrarbeiten vorgenommen werden.

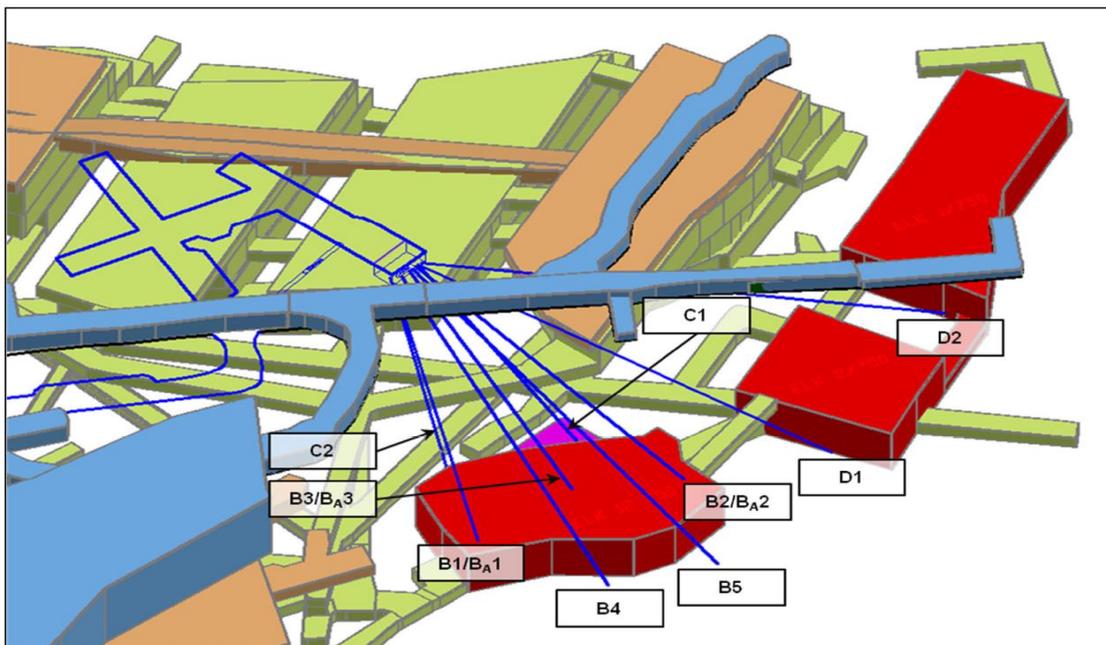


Abbildung 1 – Perspektivische Ansicht des geplanten Bohrorts und des Bohrfächers. (Aus BfS (2014b), Abb. 23, Seite 70)

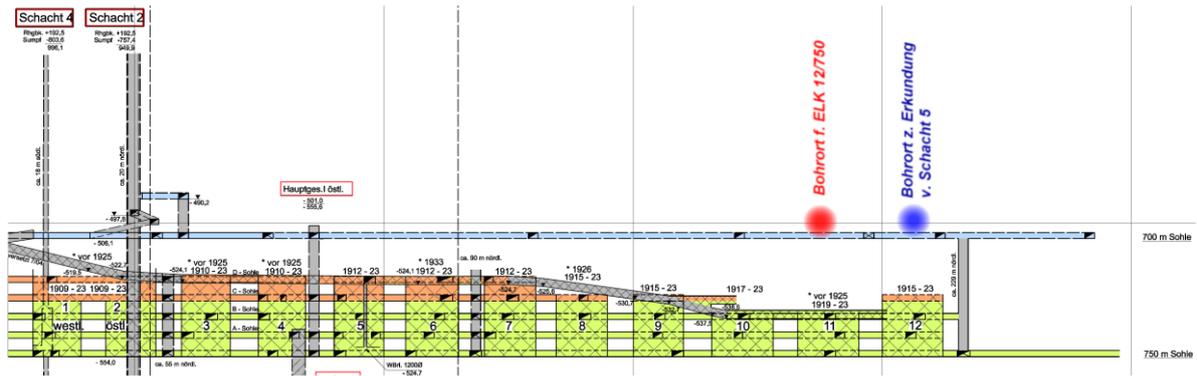


Abbildung 2 – Seigerer Längsschnitt durch die Kaliabbaue, mit ungefährender Lage der beiden Bohrer.

Wechselwirkungen zwischen den Bohrern

Im östlichen Abschnitt der 700-m-Sohle sind derzeit entlang der Vahlberger Strecke zwei nicht weit voneinander entfernte neue Bohrer geplant (Abbildung 3).

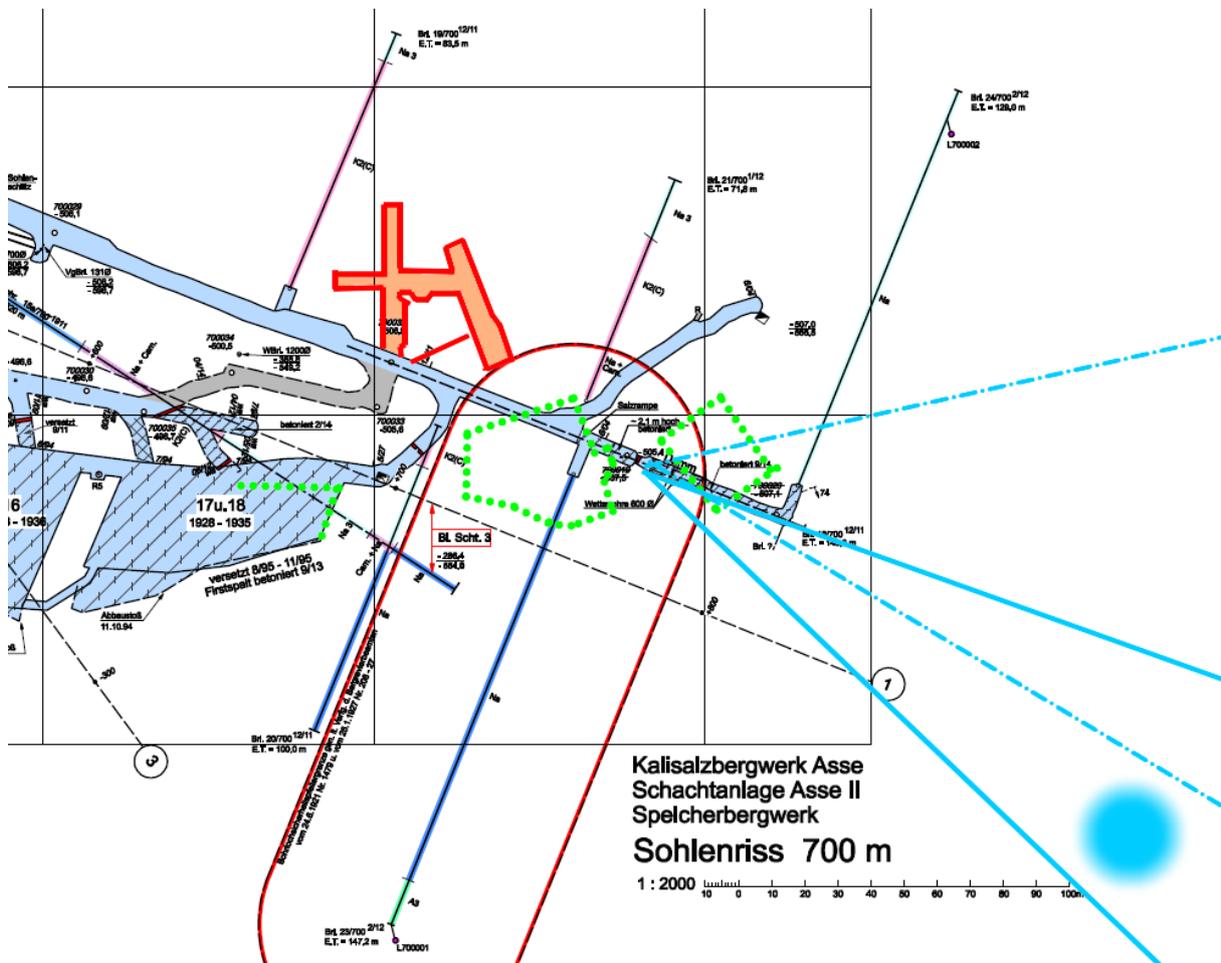


Abbildung 3 – Zusammenschau der geplanten Bohrer auf der 700 m Sohle. Orange: Faktenerhebung ELK 12/750); Hellblaue Linien: Bohrungen vom bisherigen Ansatzpunkt auf der Vahlberger Strecke für Erkundungsbohrungen für Schacht 5 (blauer Kreis); Grün: Projektion der ELKs auf der 750 m Sohle.

Das östlichere Bohrort soll der Aufstellung einer Bohranlage für Horizontalbohrungen zur Erkundung des Gebirges im Umfeld des vorgesehenen Standortes für Schacht Asse 5

dienen. Nach Schwierigkeiten bei der druckfesten Abdichtung des Standrohres gegen das Gebirge wird überlegt, dieses Ort aufzugeben und zu verlegen, wahrscheinlich in die Seitenstrecke, die von der Vahlberger Strecke wenig westlich des Dammjochs nach Nordosten abzweigt.

Das westlichere Bohrort, welches Gegenstand des hier von der AGO kommentierten Planungsentwurfs ist, soll dem Anbohren der Einlagerungskammer 12/750 von der 700-m-Sohle aus im Rahmen der optimierten Faktenerhebung dienen.

Wegen der steilen Bohrspuren und der erforderlich gehaltenen Anwendung eines Preventers sowie aufgrund sonstiger, vornehmlich dem Strahlenschutz geschuldeten Einrichtungen, soll das Bohrort nach der vorgelegten Entwurfsplanung erhebliche Ausmaße annehmen, die an die Abmessungen von ELKs heranreichen. Dies ist in dem bereits stark durchbauten und beanspruchten Gebirge nicht unproblematisch, weil erneut das Spannungsfeld in der Nähe der ELK (Vgl. Abbildungen 1 und 3) erheblich gestört wird, und weil große Mengen carnallitischer Ausbruchsalze anfallen, die nicht verwertbar sind und entsorgt werden müssen.

Obwohl die AGO die geplante Vorgehensweise grundsätzlich für machbar hält, gibt es möglicherweise noch denkbare Optimierungspotentiale. In der nachfolgenden Liste sind einige Beispiele ohne Berücksichtigung bergrechtlicher Zulassungsvoraussetzungen aufgeführt:

- Durch eine andere Konfiguration der Zuwegung und des Fluchtweges könnten die Auffahrungen für das Bohrort geringer ausfallen und besser genutzt werden (Siehe Abbildung 4).
- Viele der in der Entwurfsplanung genannten Einrichtungen könnten in bereits bestehenden Auffahrungen in der Nähe des Bohrorts untergebracht werden oder mit dem benachbarten Horizontal-Bohrort (Schachterkundung) gemeinsam genutzt werden.
- Eine zeitliche Abstimmung der horizontalen Erkundungsbohrungen mit den steilen Bohrungen zur Faktenerhebung könnte gegenseitige Störungen vermeiden helfen und Synergie-Potentiale schaffen.
- Für die Bohrungen von der 700-m-Sohle aus könnte eventuell ein kleineres Bohrgerät mit kleinerem Kaliber zum Einsatz kommen.
- Wenn vorab die Kammeratmosphäre in der ELK 12/750 durch eine kleinkalibrige, nur diesem Zweck dienende Bohrung von der 750-m-Sohle aus untersucht werden würde, könnte ggf. bei den weiteren Bohrungen auf einen Preventer verzichtet werden. Dadurch wäre der Platzbedarf des Bohrorts deutlich geringer, auch in der Vertikalen.

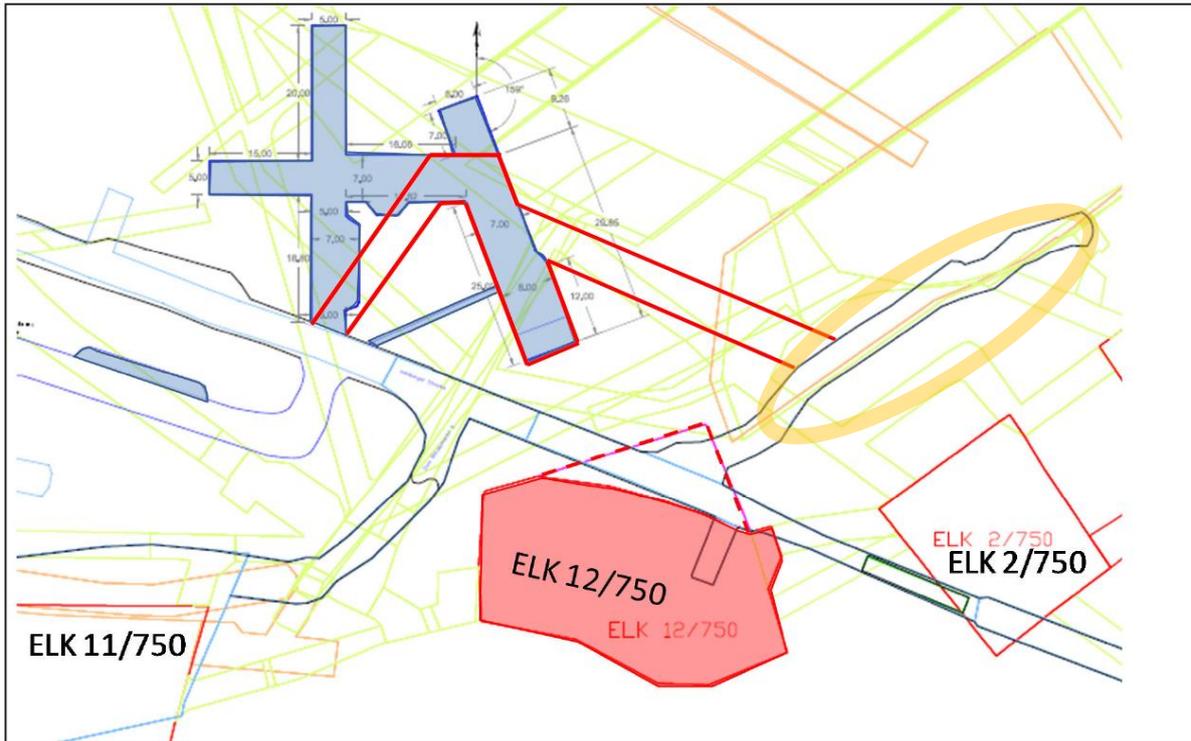


Abbildung 4 – Schema einer alternativen Konfiguration des Bohrorts (dicke rote Linien). Die östliche Verbindungsstrecke könnte als zweiter Fluchtweg, als Personenschleuse und zur Unterbringung von Personalmöglichkeiten dienen und gemeinsam mit dem anderen Bohrort genutzt / nachgenutzt werden. (Gelbe Ellipse: ungefähre Suchraum für neues Horizontal-Bohrort.)

4 BESCHREIBUNG DER BOHRUNGEN ZUR ELK 12/750 VON DER 700-M-SOHL

In Kapitel 4 werden vom BfS die im Rahmen der Entwurfsplanung notwendigen Informationen über die Ausgangssituation, die Erkundungsziele, die Ausrichtung der Bohrungen, das Bohrschema sowie die verschiedenen Bohrungstypen ausführlich beschrieben. Zudem wird das geplante Mess- und Probenentnahmeprogramm dargelegt.

4.2 Erkundungsziele – Ausrichtung der Bohrungen

Ein wichtiges Erkundungsziel der Bohrungen zur Erkundung von ELK 12/750 wird die Ermittlung der Zusammensetzung der Kammeratmosphäre hinsichtlich radiologischer und konventioneller Gefahrenpotenziale angesehen. Dies ist zur Planung von Schutzmaßnahmen für das Personal und die Bevölkerung und für die Abschätzung von Ableitungen radioaktiver Stoffe notwendig.

Weitere wichtige Ziele sind die Ermittlung des Grades der anzutreffenden Kontaminationen in der Kammer – und dabei speziell auch im eingebrachten Salzgrus – mit Blick auf die Schritte 2 und 3 der Faktenerhebung und die Rückholung selbst.

Weitere Erkundungsziele sind die Klärung gebirgsmechanischer Aspekte der Kammerumgebung (Zustand von Pfeilern, Stößen, Auflockerungsbereichen usw.), mittels derer man abschätzen kann, welche Tragfähigkeiten vom Hangenden, den Pfeilern und den Stößen bei einer Rückholung erwartet werden können.

Ein weiteres wichtiges Ziel sind Informationen über mögliche Pegelstände der Salzlösung innerhalb der ELK 12/750. Diese Erkenntnisse sind ebenfalls für die Rückholung bedeutsam.

Anmerkungen der AGO:

Die AGO schließt sich den von DMT genannten Erkundungszielen an, weil sie für die Rückholung unabdingbar sind. Wie bereits in den Anmerkungen der AGO in Kap. 1.2

erwähnt, sind die Schritte 2 und 3 der Faktenerhebung inzwischen hinfällig. Dennoch sind diese Erkundungsziele für die Rückholung notwendig.

4.3 Bohrschema

Alle Bohrungen werden einfallend vorgetrieben und treffen von oben kommend fächerförmig auf die Kammer 12/750. Es sind insgesamt neun Bohrungen mit einer Länge zwischen 50 und 97 m geplant. Dabei kommen drei **Bohrungstypen** zum Einsatz:

Typ B: Ermittlung von Hohlräumen in der ELK, Erkundung des Zustandes von Schweben und Hangendem. Anzahl: 2

Typ B_A : Erkundung der Kammerkontur und visuelle Bewertung der ELK. Zusätzlich Erkundung ggf. zuvor detektierter Kammerhohlräume (Ablenkbohrung zur Erkundung der Kammeratmosphäre). Anzahl: 3.

Typ C: Erkundung der Lösungsverhältnisse im Kammersohlenbereich sowie Prüfung einer Durchfeuchtung im nördlichen Stoß. Anzahl: 2.

Typ D: Erkundung der Tragelemente bzw. Pfeiler. Anzahl: 2.

Die Bohrungen der Typen B, C und D dringen nicht in die ELK ein. Lediglich der Typ B_A soll Hohlräume in der ELK erkunden (Kammeratmosphäre). Die Bohrungen vom Typ B_A können mit Bohrungen vom Typ B kombiniert werden, wodurch Zeitverluste durch Umrüstung vermieden werden. Insgesamt sind neun Bohrungen vorgesehen.

Anmerkungen der AGO:

Hinsichtlich der Ziele der beiden Bohrungen vom Typ C, nämlich eventuell vorhandene Lösungen im Kammersohlenbereich zu erkunden, zeigen sich erhebliche Unsicherheiten über den Ist-Zustand bei BfS (2014b, s. Kap. 4.3.3). Die AGO hat sich zu den Laugenständen und der Drainagesituation im Sohlenbereich der ELK 12/750 und ihrer Umgebung bereits mehrfach geäußert (z. B. AGO 2014) und sieht es als dringend an, die diesbezüglichen Unsicherheiten zu klären.

4.3.5 Reihenfolge der Bohrungen

Zur Reihenfolge der Bohrungen erläutert BfS, dass mit der ersten Bohrung die Kammeratmosphäre erkundet werden soll. Dazu wird die Bohrung B 12/750-B1/B_A1 favorisiert, da sie wahrscheinlich weniger gestörte Bereiche durchörtert, auf einen größeren Hohlraum hoffen lässt und die Wahrscheinlichkeit gering ist, ein Gebinde anzutreffen. Wenn die erste Bohrung Klarheit über die Kammeratmosphäre bringt, dann können die weiteren Bohrungen in dann festzulegender Reihenfolge getätigt werden.

Anmerkungen der AGO:

Die AGO stimmt der geplanten Vorgehensweise zu.

4.4 Bohrlochverlauf

Die grundlegenden Daten der geplanten Bohrungstypen sind von BfS tabellarisch zusammengestellt worden. Dabei werden die genaue Bohrungsbezeichnungen, die Längen der Bohrungen, ihr Einfallen sowie die Richtungswinkel gegen Norden sowie die primären Erkundungsziele aufgelistet. Die Bohrlängen und Winkelangaben sind nur als Richtwerte zu verstehen, die in folgenden Planungsschritten noch zu präzisieren sind. Weiterhin wird vom BfS darauf hingewiesen, dass mit den Bohrungen gegebenenfalls auch weitere Erkenntnisse gewonnen werden können, die für die Rückholung wertvoll sein können.

Anmerkungen der AGO:

Die AGO sieht die übersichtliche Darstellung der Bohrungen als hilfreich an.

4.5 Mess- und Probenentnahmeprogramm

Erfahrungen bei den Erkundungsarbeiten im Umfeld von ELK 7/750 zeigen, dass regelmäßige Anpassungen der Messprogramme an die angetroffenen Verhältnisse notwendig sind. In BfS (2014b, Kap. 4.5, Tab. 3) ist ein Messprogramm zur Erkundung von ELK 12/750 beschrieben. Die dort vorgenommene Zuordnung von Messverfahren zu den verschiedenen Bohrtypen und Bohrlängen ist deshalb nur als Planungsgrundlage für die Ausführungsplanung anzusehen. Bei der realen Umsetzung sind die Mess- und Probenentnahmeprogramme den jeweiligen Bedürfnissen anzupassen.

Anmerkungen der AGO:

Die Ausführungen zum geplanten Mess- und Probeentnahmeprogramm sind fachlich nachzuvollziehen. Die AGO stimmt dem geplanten Vorgehen deshalb zu.

5 BESCHREIBUNG DER BOHRTECHNISCHEN MASSNAHMEN

5.1 Veränderte Randbedingungen

Die Entscheidung, den Standort der Bohreinrichtung zum Anbohren von Kammer 12/750 von der 750m-Sohle auf die 700m-Sohle zu verlegen, führt zu einigen Modifikationen der bisherigen Anordnung der Bohreinrichtung für die Kammer 7/750. Diese ergeben sich aus den veränderten Bedingungen Länge und Steilheit der Bohrungen.

Dadurch wird der Austrag des Bohrkleins besonders bei kurzen Bohrintervallen erschwert und wird besonders untersucht. Die Auflage 13 der Genehmigung 1/2011 schreibt aus Gründen des Explosionsschutzes für das erstmalige Anbohren einer Kammer inerte Atmosphäre (N₂) um den Bohrkopf herum vor. Die technische Umsetzung unter den veränderten Bohrbedingungen wird in Kap. 5.3.3 untersucht.

Anmerkungen der AGO:

Die veränderten Randbedingungen wurden durch die Entscheidung ausgelöst, das Bohrort für das Anbohren der Kammer 12/750 auf die 700-m-Sohle zu verlegen. Die Aussage „... es steht das vorgesehene Erkundungsort, wie auch alternative Standorte im Niveau der 750-m-Sohle, aus verschiedenen betrieblichen Gründen für die Erkundung der ELK 12/750 nicht mehr zur Verfügung ...“ wird von der AGO hier nicht kommentiert.

AGO sieht in dieser Entscheidung die Gefahr neuer zeitverzögernder Probleme und erwartet, dass alle Änderungsmaßnahmen umgehend festgelegt und genehmigungsrelevante Änderungen der atomrechtlichen Genehmigung schnellstmöglich zugeleitet werden.

5.2 Beschreibung des bohrtechnischen IST-Zustandes an ELK 7/750

Die detaillierte Beschreibung der Bohranlage für die Kammer 7/750 stellt die Basis für die Darstellung der notwendigen Modifikationen an dieser Konzeption dar. Sie beschreibt die Bohreinrichtung mit Preventerstack, Bohrkleinaustrag und -behandlung sowie der zugehörigen Spüllufteinrichtung.

Darüber hinaus wird das Vorgehen erläutert, das bei Annäherung des Bohrkopfes an die Kammer angewendet wird.

Anmerkungen der AGO:

Keine Bewertung durch die AGO.

5.3 Bohrtechnische Planung für das Anbohren der ELK 12/750

Dieses Kapitel beschreibt die geplanten Anpassungen der bisher eingesetzten Bohreinrichtung für Kammer 7/750 an die veränderten Bedingungen zum Anbohren von Kammer 12/750.

Es werden verschiedene Anpassungen diskutiert:

5.3.1 Bohrtechnik im trockenen Gebirge

In diesem Kapitel wird erläutert, dass die Bohrtechnik von Kammer 7/750 für den Einsatz für Kammer 12/750 so modifiziert werden muss, dass bei kurzen Bohrintervallen und langen und steilen Bohrwegen ein nahezu vollständiger Austrag des Bohrkleins gewährleistet ist. Das verhindert Betriebsstörungen und ermöglicht eine saubere radiologische Bewertung.

Pneumatische Berechnungen zur Förderung des Bohrkleins mit dem verwendeten Spülluftvolumenstrom zeigen, dass der Ringspalt zwischen Bohrgestänge und Bohrlochwand eine Luftgeschwindigkeit erzeugt, die für einen horizontalen Austrag ausreichend ist. Ist die Bohrung wie für Kammer 12/750 vorgesehen steil nach unten gerichtet, so muss die Luftgeschwindigkeit für den Bohrkleinaustrag deutlich höher liegen.

Hierzu werden 3 Varianten verglichen:

1. Änderung des Spülluftdurchsatzes mit Änderung der Luftaustritte an der Bohrkrone
2. Verringerung des Ringspaltes zwischen Bohrgestänge und Bohrlochwand durch Änderung des Bohrungsdurchmessers bei Nutzung des bisher üblichen Bohrgestänges NQ
3. Verringerung des Ringspaltes zwischen Bohrgestänge und Bohrlochwand durch Änderung des Bohrgestängedurchmessers bei Nutzung des Bohrgestänges HQ mit dem nächsthöheren Standardmaß.

Im Vergleich wird die Variante 3 empfohlen, weil sie bereits im Schachtbetrieb eingesetzt wird und weil sie gegebenenfalls mit Variante 1, Erhöhung der Spülluftmenge, als Sicherheitsreserve kombiniert werden kann.

Allerdings fehlen Erfahrungen mit den höheren Spülluftmengen (Faktor 3) und dem damit verbundenen Verhalten der weiteren eingebundenen Systeme. Darüber hinaus sind Ablenkbohrungen mit dem HQ-Gestänge nicht mehr möglich.

Anmerkungen der AGO:

Die beschriebenen pneumatischen Berechnungen, die der AGO nicht vorliegen, liefern eventuell ausreichende Erkenntnisse über das Bohrkleinverhalten beim steilen Bohren.

Weiterhin stellt sich bei der von DMT empfohlenen Variante 3 die Frage, ob der geringere Spalt zu Widerständen führen kann, die einen störungsfreien Betrieb verhindern. Darum schlägt die AGO vor, externe Expertise zur Bohrtechnik im Salzgebirge einzuholen und erforderlichenfalls zeitnah Probebohrungen mit steilem Bohrwinkel und der vorgeschlagenen Ausrüstung durchzuführen.

Durch die Verlegung des Erkundungsortes auf die 700-m-Sohle entsteht bereits ein zusätzlicher Zeitverlust. Sollte sich dann im Betrieb herausstellen, dass die vorgeschlagene Lösung technische Probleme schafft, wäre das ein weiteres zeitliches Problem.

5.3.2 Bohrtechnik im feuchten Gebirge

Nach BfS (2014 b) ist nicht auszuschließen, dass während des Bohrens durchfeuchtete Bereiche oder Bereiche mit freier Lösung angetroffen werden. In diesem Fall ist das Bohren mit Spülluft wegen der Gefahr von Klumpungen oder Anbackungen problematisch.

Es werden 3 Verfahren zur Lösung dieses Problems beschrieben:

1. Anpassung des Standardbohrverfahrens

Hier wird keine technische Änderung an der Bohreinrichtung vorgenommen, sondern die Parameter Vorschub, Spülluftdurchsatz und Nachspülzeit angepasst. Es wird empfohlen, dieses Verfahren in die Genehmigung einzubinden, weil damit maximal feuchtes Bohrklein gefördert werden kann, Flüssigkeiten jedoch nicht.

2. Spiralbohrverfahren

Das Verfahren arbeitet mit einer Spiralbohrkrone und einer Förderspirale, die das feuchte Bohrklein in den dahinter liegenden Bohreimer und von dort in das Bohrkleinreservoir transportieren. Das Verfahren arbeitet ohne Spülluft.

3. Doppelkernrohrverfahren

Das Verfahren arbeitet mit einer hohlen Kernbohrkrone, durch die der erbohrte Kern in das Innenrohr gleitet. Die Spülluft wird zwischen Bohrlochwand und Gestänge zurückgeführt.

An den Strahlenschutz werden besondere Anforderungen gestellt, für die keine Erfahrungen bei den vorliegenden Bedingungen vorhanden sind:

1. Feuchtes Bohrklein erfordert detaillierte Kontaminations- und Ortsdosisleistungsmessungen am Preventer.
2. Maßnahmen gegen Kontaminationsverschleppung in den Arbeitsbereich
3. Maßnahmen zur Verhinderung von Kontaminationsverschleppungen in das Bohrloch.

Der Bericht empfiehlt sowohl für das Bohrverfahren als auch die Strahlenschutzmaßnahmen umfangreiche Erprobungs- und Optimierungsuntersuchungen.

Anmerkungen der AGO:

Der Bericht BfS (2014 b) beschreibt in Kapitel 5.3.2 Möglichkeiten technischer Lösungen zum Bohren in feuchten Bereichen und deutet Schwierigkeiten im Strahlenschutz an. Das ist für eine Entwurfsplanung unzureichend, weil hier die Verfahren und Systeme bereits soweit grundlegend festgelegt sein müssen, dass eine Ausführungsplanung klare Vorgaben bekommt. Andernfalls ist eine aufeinander abgestimmte Gesamtausführungsplanung schwierig. Die AGO empfiehlt Nachbesserungen, die ein Vorgehen mit konkreten Lösungen aufzeigen.

5.3.3 Bohren mit Inertgas

Hier schreibt BfS, dass Auflage 13 der Genehmigung 1/2011 [2] fordert: „*Beim erstmaligen Anbohren der ELK 12/750 ist bei Annäherung des Bohrkopfes an die ELK eine inerte Gasatmosphäre am Bohrkopf herzustellen.*“ Dazu muss das Spülmedium Spülluft bei Annäherung an die Kammer auf Stickstoff umgestellt werden.

Die Stickstoffversorgung erfolgt in der Regel im Bergwerk mit Flaschenbatterien. Aus diesem Grund werden Möglichkeiten zur Einsparung von Stickstoff beim Bohren untersucht.

Es ist wichtig, dass bei Annäherung an die Kammer das gesamte Bohrsystem und seine Umgebung inertisiert sind. Das wird durch Vorspülen erreicht. Der Spülgasdurchsatz wird mit 4 bis 6 m³/min angesetzt, um das Bohrklein auch bei steilen Bohrlagen aus dem Bohrgrund herauszubefördern. Diese Durchsätze müssen auch gewährleistet sein, wenn der Druck in der Flaschenbatterie abnimmt. Technische Lösungen werden erwähnt.

Auf die Abwetter hat der Stickstoffeinsatz keinen signifikanten Einfluss.

Es werden 2 Varianten für den Betrieb mit Inertgas verglichen:

1. Das System wird inertisiert. Danach wird mit wenig Stickstoff gebohrt und anschließend, wenn nach geplantem Bohrweg die Bewertung von Bohrlochatmosfera und Bohrungszustand noch keine Veränderungen aufweisen, das restliche Bohrklein mit Spülluft ausgetragen und das Gestänge unter normaler Atmosphäre demontiert.
2. Bei Annäherung wird während des gesamten Ablaufs, bestehend aus Vorspülen, Bohren und Nachspülen, mit Stickstoff gespült.

Der Vergleich bleibt ohne Festlegung auf eine Variante.

Anmerkungen der AGO:

Es ist nicht nachvollziehbar, dass die technische Lösung für die Konstanthaltung des Stickstoffdurchsatzes bei Veränderung einer Flaschenbatterie nicht festgelegt wird. Das sollte in die Entwurfsplanung eingearbeitet werden.

Gleichermaßen nicht nachvollziehbar ist das Fehlen einer begründeten Empfehlung für eine der beiden Varianten.

5.3.4 Spülluftaustrag

Hier wird erläutert, dass der Spülluftaustrag und damit verbunden der Austrag des Bohrkleins in vergleichbarer Technik zu Kammer 7/750 ausgeführt wird, wobei die Nennweiten für die verwendeten Bauteile auf die neue Geometrie angepasst werden müssen. Die Druckluftverteilerstation bleibt unmodifiziert.

Anmerkungen der AGO:

Keine Bewertung durch die AGO.

5.3.5 Bohrkleinbunker

Hier schreibt BfS, dass der Bohrkleinbunker wegen der geänderten Anforderungen modifiziert werden muss:

1. Das Innere des Bohrkleinbunkers ist aufgrund der Beaufschlagung mit Unterdruck und der Beladung als explosionsgefährdeter Bereich der Zone 1 auszuführen.
2. Wegen der sehr unterschiedlichen Bohrkleinmengen je Bohrintervall ist das Gewicht/Abschlag zu messen.
3. Für die Filter ist eine Filterreinigungsanlage vorzusehen, um jede Bohrkleinmenge/Abschlag möglichst genau zu erfassen.
4. Bohrkleinbunker und Bohrkleinbehälter sind gastechnisch getrennt zu halten.
5. Für den Nachweis der Unterdruckhaltung und die Filterüberwachung ist eine explosionsgeschützte Drucküberwachung einzurichten.
6. Der Bohrkleinbunker ist mit einer Einhausung zu versehen.
7. Der Betrieb des Bohrkleinbunkers erfolgt über zwei getrennte Steuereinheiten, von denen eine in der Einhausung und die andere außerhalb installiert werden.

Anmerkungen der AGO:

Die AGO vermag nicht zu erkennen, welche Unterschiede zwischen den Gefahren beim Anbohren von Kammer 7/750 und 12/750 bestehen sollen (siehe Kap. 5.3.5, Seite 123, Absatz 1 und 2). Es fehlt der Bezug der beschriebenen Maßnahmen auch für Kammer 7/750.

5.3.6 Absaugeinrichtung

Es wird erklärt, dass die Absaugeinrichtung der Bohreinrichtung von Kammer 7/750 der Absaugung von Spülluft und der Erzeugung eines Unterdrucks dient, der verhindert, dass radiologische und chemo-/biotoxische Stoffe sowie explosive Gase aus dem System in den Arbeitsraum eintreten können. Die Saugleistung für die Erzeugung des Unterdrucks über eine Ejektordüse ist konstant. Die dazu notwendigen elektrisch betriebenen Komponenten sind in ex-geschützter Ausführung für diesen Anwendungsfall nur als Sonderkonstruktionen im Markt erhältlich. Sie sind also jeweils nach Herstellung zulassungspflichtig.

Die Absaugeinrichtung für das Anbohren von Kammer 12/750 wird folgendermaßen angepasst:

1. Die Absaugeinrichtung muss sowohl Unterdruck gegen einen geschlossenen Schieber als auch bei höherem Luftdurchsatz erzeugen.

2. Weiterhin darf es in keinem Betriebsfall zu Strömungsabrissen kommen.
3. Bei Abschockung der Filter darf der Unterdruck nicht zusammenbrechen.

Es werden daraus zwei Lösungen abgeleitet:

1. Anpassung der Unterdruckregelung der Absaugeinrichtung.
2. Wenn Lösung 1 gerätetechnisch nicht möglich, dann wird eine 2. Absaugeinrichtung bei zusätzlichem Bedarf aufgeschaltet.

Anmerkungen der AGO:

Auch hier geht die AGO davon aus, dass in der Entwurfsplanung die technische Lösung bereits so ausgearbeitet wird, dass in der Ausführungsplanung die Dimensionierung vorgenommen wird. Untersuchungen zu generellen technischen Lösungen sollten in der Ausführungsplanung nicht mehr erfolgen.

5.3.7 Zusätzliche Gestängefixierung

Hier erläutert BfS, dass das Bohrgestänge für die Bohrungen an der Kammer 7/750 je nach Betriebsphase unterschiedlich fixiert wird: Im Bohrbetrieb durch das Spannfutter der Rotationseinheit und beim Ein- und Ausbau zusätzlich durch Klemmbacken der Brecheinrichtung des Bohrgerätes. Letztere fixiert das Gestänge beim Lösen bzw. Verschrauben. Sollte im Betriebsablauf die Situation eintreten, dass beide Klemmeinrichtungen nicht eingreifen, so verhindert die geringe Bohrlochneigung ein Abgleiten.

Anders ist die Situation bei den geplanten Bohrungen von der 700-m-Sohle Richtung Kammer 12/750. Neigungswinkel von bis zu -70° können im Falle eines Auf- oder Umbaus bei geöffneten Spanneinrichtungen zum Absturz des Bohrgestänges führen.

Zur Verhinderung einer solchen Situation werden manuelle Sicherheitsklammern vorgeschlagen.

Anmerkungen der AGO:

Der Vorschlag ist nachvollziehbar und sinnvoll.

5.3.8 Freilaufkupplung

Hier heißt es, dass das Bohrgestänge von Kammer 7/750 im Kopfbereich über eine Freilaufkupplung verfügt, die beim Auftreffen des Bohrkopfes auf Auflockerungszonen oder Hohlräume den Bohrkopf vom Gestänge trennt. Damit soll erreicht werden, dass der Bohrgeräteführer rechtzeitig erkennt, dass eine Auflockerung oder ein Hohlraum im Bohrweg liegt. Sie soll weiter verhindern, dass im Falle des Erreichens des Kammerhohlraums Gebinde durch die Bohrkrone beschädigt werden können.

Auf Grund der gesammelten Erfahrungen und der verschiedenen Möglichkeiten, das Bohrgeschehen beim Anbohren von Kammer 7/750 zu überwachen, wird vorgeschlagen, auf eine Freilaufkupplung beim Anbohren von Kammer 12/750 zu verzichten.

Anmerkungen der AGO:

Dieser Vorschlag ist nachvollziehbar und zu begrüßen.

6 STRAHLENSCHUTZ UND SCHUTZ VOR EINEM CHEMO-/BIOTOXISCHEN GEFAHRENPOTENTIAL

6.1 Allgemein

In diesem Kapitel wird beschrieben, welche Maßnahmen ergriffen werden sollen, um sowohl eine Verschleppung von Kontamination als auch eine Ableitung aus den Arbeitsbereichen in

die Umgebung zu vermeiden und eine Überwachung nicht vermeidbarer Ableitungen zu gewährleisten.

Es werden die entsprechenden Einrichtungen und Systeme zur Erreichung dieser Ziele beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass die detaillierte Beschreibung der technischen Ausführung der Ausführungsplanung obliegt.

Anmerkungen der AGO:

Die Bemühungen, einen sorgfältigen „Strahlenschutz und Schutz vor einem chemo-/biotoxischen Gefahrenpotential“ zu erreichen, sind erkennbar. Die Darstellung beschränkt sich allerdings im Wesentlichen auf Hinweise und Empfehlungen für technische Maßnahmen.

Das gesamte damit verbundene Problemfeld wird dadurch nach Meinung von Prof. Dr. Bertram nicht im erforderlichen Tiefgang dargestellt. Deshalb werden von Prof. Dr. Bertram weitergehende Begründungen und Ausführungen zum Kapitel 6 im Anhang dargelegt.).

6.2 Einhausung

Zur lufttechnischen Isolierung des Arbeitsbereiches am Erkundungsstandort (Bohransatzpunkt usw.) ist nach BfS (2014b) eine Einhausung vorgesehen. Sie ist mit Schleusen für Personen und Materialien sowie einer eigenen Bewetterung versehen. Dadurch soll eine Kontaminationsausbreitung verhindert werden. Innerhalb dieser Einhausung ist eine zusätzliche Einhausung des Bohrkleinbunkers vorgesehen.

Anforderungen und Aufbau der Einhausungen sollen weitgehend denen bei der Erkundung der ELK 7/750 entsprechen und sich lediglich in Bezug auf die räumliche Anordnung unterscheiden. Die Einhausungen werden in den Unterkapiteln 6.2.1 und 6.2.2 detailliert beschrieben und eine Abwägung für den räumlichen Aufbau zwischen zwei Varianten vorgenommen.

Für die im Rahmen der Faktenerhebung erforderlichen radiologischen Messungen sollen in der Einhausung zwei Messcontainer installiert werden. Dabei werden die Erfahrungen bei der Faktenerhebung zur ELK 7/750 berücksichtigt.

Anmerkungen der AGO:

Die AGO sieht in der Einhausung des Erkundungsstandortes ein geeignetes Vorgehen, um die Ausbreitung von Kontaminationen zu verhindern. Da der AGO keine besonderen Vorkommnisse im Zusammenhang mit der Einhausung auf der 750-m-Sohle bekannt sind, bestehen keine Einwände gegen die Ausführungen in BfS (2014b) einschließlich der Bevorzugung der Variante 2. Dies gilt auch für den Messcontainer.

6.3 Messcontainer

Siehe hierzu die Anmerkungen zu Kapitel 6.2

6.4 Radiologischer Filter

Hier werden zunächst die Zuführung der in den Einhausungen befindlichen Wetter zu den radiologischen Filtern und die Anforderungen an die Filter dargestellt. Es werden für den radiologischen Filter Ausführungen als Schwebstofffilteranlage oder als Entstaubungsanlage mit abreinigbaren Filterzellen erläutert. Bei der Schwebstofffilteranlage mit im Strahlenschutz üblichen Partikelfiltern wird noch unterschieden in eine Version mit und eine Version ohne Aktivkohlefilterstufe.

Anmerkungen der AGO:

Die AGO stimmt der Art und Weise des gerichteten Wetterstroms und den allgemein formulierten Anforderungen an die radiologischen Filter zu. Allerdings sind die an radiologische Filter und Entstaubungsanlagen gestellten Anforderungen stärker zu spezifizieren. Es ist beispielsweise keineswegs „sichergestellt“, dass eine vollständige

Abscheidung von Schwebstoffen am radiologischen Filter erfolgt. Die AGO ist der Meinung, dass bei einem Durchsatz von 300 m³/min die genannten Filteranlagen (Partikelfilter, Partikelfilterstufen, Partikelfilterzellen) nicht dafür ausgelegt sind, Ultrafeinstäube zurückzuhalten.

Deshalb sollten die auftretenden Stäube nach Staubklassen aufgeteilt werden und insbesondere durch die Zahl des jeweiligen Partikel-Volumen-Verhältnisses (Partikelkonzentration) erfasst werden. Erst anhand einer solchen Aufschlüsselung ist es möglich, die Leistungsfähigkeit und den Abscheidungsgrad von Filteranlagen zu beurteilen.

7 WETTERTECHNIK

Die Bewetterung des gesamten Arbeitsbereichs für das Anbohren der Kammer 12/750 muss sicherstellen, dass in allen Bereichen und allen Betriebssituationen der Arbeitsschutz und der Schutz des Arbeitsbereiches selbst gewährleistet sind.

Dazu wird der vom Frischwettersystem vom Schacht Asse 2 zur Verfügung gestellte Frischwetterstrom im Bereich der Vahlberger Strecke in zwei Teile zerlegt, einen größeren zur Sonderbewetterung des Erkundungsortes und einen kleineren als durchgehenden Wetterstrom.

Es werden 3 Betriebsfälle beschrieben:

1. Bei Herrichtung des Erkundungsortes gibt es keinen Strahlenschutzbereich, so dass auch der Sonderwetterstrom aus dem Erkundungsort in die Vahlberger Strecke zurückfließt.
2. In einem Betriebszustand A ist der radiologische Filter außer Betrieb und die Einhausung des Erkundungsortes nicht als Strahlenschutzbereich ausgewiesen. Auch hier wird der Sonderbewetterungsstrom aus dem Erkundungsort in die Vahlberger Strecke zurückgeführt.
3. Im Betriebszustand B, dem eigentlichen Bohrbetrieb, wird über ein zugeschaltetes weiteres Sonderbewetterungssystem ein weiterer Teilstrom außerhalb der Einhausung abgeteilt und dem Erkundungsort zugeführt. Die Rückführung erfolgt jetzt innerhalb der Einhausung über die radiologischen Filter und durch eine gesonderte Leitung in die Radonbohrung 2. Für eine verbesserte Luftbewegung werden beispielhaft Freistrahldüsen empfohlen.

Es werden Kriterien zur Mindestbewetterung der Einhausung und des Messcontainers beschrieben.

Stichstrecken nach Norden und Westen können optional bewettert werden.

Anmerkungen der AGO:

Das Konzept zur Bewetterung ist nachvollziehbar.

Zur Herstellung einer gleichmäßigeren Luftbewegung in der Einhausung sollte jedoch geprüft werden, ob Umlenkleche nicht weniger widerstandsbehaftet sind als Freistrahldüsen.

Nach Meinung der AGO müsste im Rahmen einer Entwurfsplanung der Planungsstand hier deutlich weiter gediehen sein.

8 BRANDSCHUTZ

Hier werden die verschiedenen Gebiete des Brandschutzes definiert und den Aufgaben um den Erkundungsort für die Kammer 12/750 zugeordnet.

Das sind im vorliegenden Fall:

- Baulicher Brandschutz
 - Definition der Brandschutzbereiche
 - Ermittlung und Minimierung der Brandlasten
 - Festlegung und Ausgestaltung von Flucht- und Rettungswegen

- Technischer Brandschutz
 - Festlegung von Ort, Anzahl und Ausführung der Feuerlöschgeräte
 - Festlegung von Brandbekämpfungsmaßnahmen
 - Maßnahmen zur Branderkennung und Alarmierung
- Abwehrender Brandschutz
 - Einsatz der Grubenwehr
 - Schulung der Mitarbeiter als betriebliche Löschkkräfte
- Organisatorischer Brandschutz
 - Betriebliche Maßnahmen zur Verhinderung von Brandentstehung und Brandausbreitung.

Anmerkungen der AGO:

Die Darstellung gibt überwiegend Hinweise auf weitere Planungstätigkeiten.

Die Aussage in der Beschreibung „Technischer Brandschutz“, dass Brandgase aus der Einhausung und der Einlagerungskammer ausschließlich über die radiologischen Filter abgeführt werden, sollte darauf geprüft werden, ob die Filter sich dabei nicht zusetzen können, und ob ggf. Zusatzmaßnahmen getroffen werden müssen.

9 EXPLOSIONSSCHUTZ

Hier werden die explosionsgefährdeten Bereiche innerhalb der Einhausung des Bohrstandortes für die Kammer 12/750 untersucht und den Explosionszonen gemäß RL 1999/92/EG vom 16.12.1999 Anhang 1 zugeordnet.

Anschließend werden den verschiedenen Bereichen des Bohrstandortes die elektrischen und nicht elektrischen Betriebsmittel zugeordnet, so dass erkennbar wird, welche Ausrüstungen unter den besonderen Explosionsschutzanforderungen für die jeweilige Explosionszone während der weiteren Planung berücksichtigt werden müssen.

Darüber hinaus werden technische und organisatorische Hinweise gegeben.

Anmerkungen der AGO:

Die Darstellung ist ausreichend, um den Explosionsschutz bei den weiteren Planungstätigkeiten zu berücksichtigen.

Die Beschreibung der technischen Maßnahme zur Bohrgeschwindigkeit *„So wird bei Betrieb der Bohranlage die Umfangsgeschwindigkeit des Bohrgestänges und der Bohrkronen auf 0,52 m/s (Drehzahl maximal 100 min⁻¹) beschränkt, um die Erzeugung einer Zündquelle (Zündfunken) bei Kontakt mit Metall sicher zu vermeiden.“* ist allgemein nicht haltbar und kann sich nur auf den Annäherungsbetrieb an die ELK beziehen.

10 ELEKTROTECHNIK

10.1 Energieversorgung

Die Elektroversorgung des gesamten Erkundungsbereichs auf der 700-m-Sohle wird über das 5 kV-Grubennetz versorgt. Darüber hinaus wird ein redundantes Niederspannungsnetz von der vorhandenen 20 kV-Station gespeist. Die Orte für die verschiedenen Einspeisungen sind dargestellt.

Anmerkungen der AGO:

Die Darstellung ist für die weiteren Planungsarbeiten ausreichend.

10.2 Ausfall der Energieversorgung

Der Ausfall der Energieversorgung wird auf sicherheitstechnische Auswirkungen geprüft und entweder durch eine interne Akku-Versorgung oder durch eine unterbrechungsfreie Stromversorgung mit einer maximalen Eingangsleistung von 44,8 kW abgesichert.

Die Akku-Versorgung ist vor allem für die Notleuchten und die Gegensprechanlage vorgesehen.

Die weiteren notwendigerweise abgesicherten Verbraucher sind Messgeräte zur Überwachung von Raumluft und Kontaminationsverschleppungen, der Schnellschlussschieber zum Verschluss des Bohrlochs sowie die opto-akustischen Warngeräte für Alarme. Außerdem werden einige Geräte zusätzlich abgesichert wie z. B. die Rechner in den Messcontainern.

Die vorhandenen Ausrüstungen sind mit Standort, Bezeichnung, Ausfallauswirkungen und Absicherung tabellarisch dargestellt.

Anmerkungen der AGO:

Die AGO hält die Vorkehrungen für den Fall des Ausfalls der regulären Energieversorgung für angemessen. Es ist allerdings darüber hinaus zu überlegen, ob aus Gründen der Personensicherheit und der bereits eingeplanten unterbrechungsfreien Stromversorgung im ganzen Erkundungsbereich eine Notbeleuchtung vorgesehen werden sollte.

10.3 Leistungsbedarf

Die Leistungsaufnahme der in Planung befindlichen elektrischen Verbraucher ist tabellarisch dargestellt. Für zusätzlich erforderliche Leistungen auf Grund der weiteren Planungsarbeiten werden 30 % Reserve eingerechnet.

Anmerkungen der AGO:

Keine Bewertung durch die AGO

10.4 Steuerung und Überwachung

Vor Bohrbeginn werden alle benötigten Maschinen per Hand eingeschaltet. Messdaten und Betriebszustände werden an örtlichen Anzeigen abgelesen. Bei Schwellenwertüberschreitung wird Alarm angezeigt. Auf Grund dieser Anzeige wird geklärt, ob eine Alarmkategorie (1 bis 4) vorliegt und entsprechende Maßnahmen über das Schalttableau manuell ausgelöst werden. Nach Beendigung des Bohrbetriebs werden die Maschinen wieder per Hand ausgeschaltet.

Ausgewählte Messdaten werden an eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) weitergegeben und verarbeitet. Die SPS dient ausschließlich zur zusätzlichen Darstellung von Informationen für das Betriebspersonal, sie hat zurzeit keine Steuerungsfunktion. Eine automatisierte Alarmauslösung über die SPS ist ebenfalls nicht vorgesehen. Eine Auswahl der verarbeiteten Daten wird in der Warte angezeigt.

Anmerkungen der AGO:

Aus Sicht der AGO sollte noch einmal überprüft werden, ob die Daten, die von der speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) verarbeitet und visualisiert werden, aus Sicherheitsgründen auch für die Schwellenwertbeobachtung und Alarmierung eingesetzt werden können.

11 BESCHREIBUNG DER MESSTECHNISCHEN ÜBERWACHUNGSEINRICHTUNGEN

Hier wird die geplante Messtechnik zur Sicherstellung des Arbeitsschutzes, der Erfassung von für den Betrieb relevanten Gaskonzentrationen sowie für die Auswertung von Proben im Hinblick auf die Erkundungsziele beschrieben.

11.1 Messgeräte für die radiologische Überwachung

Für die radiologische Überwachung werden Messungen von radioaktiven Kontaminationen an Personen, Oberflächen und Geräten durchgeführt, Aktivitätskonzentrationen von Nukliden (z. B. Radon, Tritium, C14) ermittelt, Dosisleistungen in Strahlenschutzbereichen bestimmt und Konzentrationen gefährlicher Gase in Arbeitsbereich, Spülluft und Abwetter gemessen. Die einzelnen Messaufgaben werden detailliert beschrieben und die Spezifikationen der einzusetzenden Messgeräte dargestellt. Aus zeitlichen Optimierungsgründen sollen vorzugsweise Geräte eingesetzt werden, die bereits in der Schachtanlage verwendet werden.

Anmerkungen der AGO:

Die beschriebene Überwachung ist üblich und entspricht dem Stand von Wissenschaft und Technik. Die in Kap. 11.1.6 beschriebene Dosisleistungsmessung im Arbeitsbereich sollte aus Sicht der AGO kontinuierlich erfolgen.

11.2 Messgeräte für gefährliche Gase und Umgang mit dem chemo-/biotoxischen Gefahrenpotential

Hier werden die Voraussetzungen für die geplanten Messgeräte zur Konzentrationsbestimmung gefährlicher Gase (Schwefelwasserstoff, Wasserstoff, Kohlenmonoxid und Methan) an den drei Messpunkten Spülluftstrom, Arbeitsbereich und Abwetterstrom beschrieben. Es sollen festinstallierte Sensoren mit Online-Auswerteeinheiten eingesetzt werden.

Anmerkungen der AGO:

Keine Bewertung durch die AGO

11.3 Messgeräte für wettertechnische Überwachung

Dieses Kapitel erläutert die erforderlichen Messgeräte für die saugende und blasende Bewetterung. Zu Erfassung der Wettermengen und Feststellung von Leckagen sollen ortsfeste Wirkdruckaufnehmer zur Volumenstrommessung des Wetterstromes eingesetzt werden.

Anmerkungen der AGO:

Keine Bewertung durch die AGO

12 ÜBERPRÜFUNG DER EIGNUNG DER MESSTECHNISCHEN EINRICHTUNGEN ZU ERKUNDUNGEN IM BOHRLOCH

12.1 Allgemein

Hier werden Betrachtungen dargestellt, in wie weit die bisher eingesetzten Geräte bzw. Verfahren auch für die Erkundung in steil nach unten gerichteten und gleichzeitig langen Bohrungen eingesetzt werden können bzw. welcher Anpassungsbedarf zu berücksichtigen ist.

Anmerkungen der AGO:

Keine Bewertung durch die AGO.

12.2 Geräte für die Probenentnahme und Messung von Gasen, Aerosolen und Flüssigkeiten

Hier wird beschrieben, wie die Entnahme und Messung von gasförmigen, flüssigen und festen Proben im Bohrloch erfolgen könnte.

Anmerkungen der AGO:

Keine Bewertung durch die AGO.

12.3 Messung der Dosisleistung im Bohrloch

In diesem Kapitel wird der für die Dosisleistung in der Bohrung entwickelte Messkopf erläutert, der sich bei Messungen in den Bohrungen B7/750-A1 und B7/750-A3 bereits bewährt hat.

Anmerkungen der AGO:

Keine Bewertung durch die AGO.

12.4 Geophysikalische Messungen

Hier werden die geplanten geophysikalischen Messungen nach Fertigstellung des Bohrloches mit z. B. Videokamera, elektromagnetischer Induktion, Mikro-Kreisel-Sonde, optischem und 3D-Laser-Scanner, Radarsonde oder seismischer Cross-hole-Tomographie näher erläutert.

Anmerkungen der AGO:

Keine Bewertung durch die AGO.

12.5 Geotechnische Messungen

In diesem Kapitel werden die geotechnischen Methoden zur Bestimmung der gebirgsmechanischen Parameter wie effektive Gaspermeabilität und minimale Druckeinspannung (Doppelpackersonden, Doppelpacker-Frac-Sonden) beschrieben.

Anmerkungen der AGO:

Keine Bewertung durch die AGO.

13 ÜBERPRÜFUNG DER SICHERHEIT- UND STÖRFALLANALYSE

13.1 Einleitung

In der Einleitung zu diesem Kapitel wird auf die im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zur Faktenerhebung Schritt 1 erstellten Sicherheits- und Störfallanalyse [BFS 2011] Bezug genommen, in der die Einhaltung der Dosisgrenzwerte im Normalbetrieb und der Störfallplanungswerte bei den identifizierten Ereignissen nachgewiesen sei. Wegen der Verlegung des Bohransatzpunktes auf die 700-m-Sohle müsse die Einhaltung der zulässigen Dosiswerte auch für diese Randbedingung geprüft werden.

Anmerkungen der AGO:

Der Prüfung der Gültigkeit von Annahmen und Ergebnissen der Sicherheits- und Störfallanalyse wird von der AGO ebenfalls für notwendig gehalten. Die AGO weist für die weitere Bewertung in diesem Kapitel darauf hin, dass ihr die Sicherheits- und Störfallanalyse (BfS 2011) nicht vorliegt und auch auf den Internetseiten von BfS und Asse GmbH nicht

zugänglich ist. Wird (BfS 2011) nachträglich zur Verfügung gestellt¹, wird in der darauf folgenden Sitzung entschieden, ob hierzu eine Bewertung der AGO als erforderlich angesehen werden. Sollten sich ggf. daraus relevante Änderungen der nachfolgenden Bewertungen ergeben, werden diese dem BfS nachträglich mitgeteilt.

13.2 Ermittlung des Umgangsinventars

Hier wird dargestellt, dass für die in der Genehmigung zum Schritt 1 der Faktenerhebung festgelegte Begrenzung des Umgangsinventars im Bohrklein auf das 1E+05-fache der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV eine Erhöhung um den Faktor 10 beantragt werden soll. Des Weiteren sollen die Bohrintervalle von kleiner gleich 10 cm auf 20 cm vergrößert werden. An den Ausführungen zum Kernbrennstoffgehalt im Bohrklein in BfS (2011) soll sich nichts ändern.

Anmerkungen der AGO:

Bei der Erhöhung des Umgangsinventars und der Vergrößerung der Bohrintervalle wird sich auf eine vom BfS beauftragte Stellungnahme zur Erfüllung der Genehmigungsanforderungen bei den Bohrungen in die ELK 12/750 (BfS 2014a) bezogen. Es wird auf das darin enthaltene Kapitel 2.2 verwiesen. Ein solches Kapitel gibt es in der zitierten Unterlage jedoch nicht. Im Rahmen der hier vorgelegten AGO-Stellungnahme zu BfS (2014b) kann der Bericht von BfS (2014a) nicht eingehend bewertet, sondern nur punktuell darauf eingegangen werden.

In BfS (2014a) wird auf Seite 11, vorletzter Absatz, die Genehmigung interpretiert. In der Genehmigung sei in Bezug auf ein Bohrintervall kleiner gleich 10 cm ausgeführt, dass auch ein Umgangsinventar mit dem 1E+06-fachen der Freigrenzen ausreichend Vorsorge bietet. Nach der Interpretation in BfS (2014a) handelt es sich um ein konservativ ermitteltes Aktivitätsinventar, so dass auch ein Bohrintervall von 20 cm noch ausreichend Vorsorge biete. Für die AGO ist diese Interpretation ohne Kenntnis der Annahmen in BfS (2011) nicht nachvollziehbar. Die Interpretation sollte von der Genehmigungsbehörde intensiv geprüft werden. Auf Grundlage einer groben Durchsicht von BfS (2014a) und unter den Voraussetzungen, dass die vorstehende Interpretation sowie die von der Genehmigungsbehörde und ihrem Sachverständigen in NMU (2011) getroffenen Feststellungen zutreffend sind, erscheint der AGO die ausreichende Vorsorge auch mit dem 1E+06-fachen Umgangsinventar der Freigrenzen bei 20 cm Bohrintervall plausibel.

Die AGO kann die Meinung in BfS (2014a) nicht nachvollziehen, dass auf die Auflage 14 der bisherigen Genehmigung (NMU 2011) in der beantragten Genehmigung verzichtet werden kann. Nach Meinung der AGO muss die Auflage beibehalten und bei Genehmigung des gestellten Änderungsantrages entsprechend angepasst werden.

Aufgrund der der AGO nicht vorliegenden Unterlage BfS (2011) kann die AGO zum Kernbrennstoffgehalt im Bohrklein keine Bewertung abgeben.

13.3 Bestimmungsgemäßer Betrieb

Hier wird ausgeführt, dass die grundlegenden Annahmen und Ausführungen in BfS (2011) auch bei einer Verlegung des Bohrortes auf die 700-m-Sohle weiter gelten. Die Einhaltung der Dosisgrenzwerte (§ 47 StrlSchV) durch die gesamte Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Abluft aus der Schachanlage Asse II sei dort nachgewiesen. Vor diesem Hintergrund sei die beantragte Erhöhung des Umgangsinventars zu prüfen. Insgesamt wird festgestellt, dass bspw. der tatsächliche Quellterm für Freisetzungen aus Asse II in die Umgebung im Jahr 2012 durch die Erhöhung des Umgangsinventars zwar erhöht wird, der Gesamtquellterm aber trotzdem unter 50% der zulässigen Ableitungen aus Asse II beträgt.

¹ Die Sicherheits- und Störfallanalyse (BfS 2011) wurde der AGO zwischenzeitlich zur Verfügung gestellt.

Anmerkungen der AGO:

Unter der Voraussetzung einer nach den zugrunde zulegenden Vorschriften korrekten Berechnung der zulässigen Ableitung von Aerosolen aus Asse II im Genehmigungsverfahren beträgt die Gesamtableitung durch den Betrieb von Asse II (bezogen auf 2012) und durch das beantragte erhöhte Umgangsinventar weniger als 50% des Zulässigen. Allerdings ist der Quellterm aus dem Umgangsinventar nun genauso hoch, wie der aus den betrieblichen Ableitungen.

Unter der vorstehenden Voraussetzung stimmt die AGO der Aussage in BfS (2014b) zu, dass für die Erhöhung des Umgangsinventars auf das 1E+06-fache der Freigrenzen keine neuen Nachweise erforderlich sind, da dies bereits in der erteilten Genehmigung berücksichtigt wurde.

Die Ausführungen in Kap. 13.3 unter Punkt b.) bezüglich der Ermittlung des Quellterms für Aerosole und bezüglich C-14 sind erklärungsbedürftig.

13.4 Ereignisanalyse

Die Ausführungen zur Störfallanalyse beziehen sich in diesem Bericht überwiegend auf die Sicherheits- und Störfallanalyse von 2011 (BfS 2011). Wegen der Verlegung des Bohrorts und damit zusammenhängender Randbedingungen wurde die Relevanz der bisher betrachteten Störfälle geprüft und hier ggf. Störfallbetrachtungen modifiziert und zusätzliche Störfälle betrachtet.

Anmerkungen der AGO:

Da der AGO der Bericht BfS (2011) nicht vorliegt, kann hier nur rudimentär auf die Ausführungen in diesem Bericht zu veränderten Störfallbetrachtungen und neuen Störfällen eingegangen werden. Insbesondere können keine Aussagen zur Vollständigkeit der berücksichtigten Störfälle gemacht werden.

Die Aussagen bezüglich der Ausführung der radiologischen Filter als Entstaubungsanlage, der Nutzung von Inertgas, der explosionstechnischen Entkopplung durch das die ELK umgebende Gebirge sind nachvollziehbar bzw. ihnen kann zugestimmt werden.

14 HINWEISE AUF ZEITKRITISCHE UND FINANZINTENSIVE BESCHAFFUNGEN

Hier werden auf Basis der Erfahrungen mit der Beschaffung der Ausrüstungen für das Anbohren von Kammer 7/750 zeitkritische und/oder kostenintensive Ausrüstungen identifiziert und tabellarisch mit Benennung, Schätzkosten und geschätzter Lieferzeit dargestellt.

Zusätzliche Positionen, die durch das Genehmigungsverfahren oder während der Inbetriebnahme entstehen können, können naturgemäß nicht aufgeführt werden. Das gleiche gilt für die Beauftragung von Firmen zur Durchführung von speziellen Arbeiten und Messungen.

Anmerkungen der AGO:

Die AGO kann die Kosten nicht einschätzen.

Die angegebenen Lieferzeiten, ausgenommen für Bohrgerät und Prüfstrahler (6 bis 9 Monate), sind bei den zu erwartenden Zeiten für Ausführungsplanung, Ausschreibungen und Genehmigung marginal.

Die Beschaffung von Bohrgerät und Prüfstrahlern sowie einiger weiterer Geräte können auf Basis der vorhandenen Erfahrungen mit Kammer 7/750 unverzüglich eingeleitet werden.

15 ABLAUFPLAN

Hier werden aus den Erfahrungen beim Anbohren von Kammer 7/750 Zeiten für atom- und bergrechtliche Genehmigung, das Auffahren und Einrichten des Erkundungsbereichs sowie den Bohrbetrieb beschrieben.

Die Durchführung der Bohr- und Erkundungsarbeiten an ELK 12/750 erfolgt mit der bestehenden Genehmigung 1/2011. Es werden jedoch Änderungen erforderlich.

Die Genehmigungsverfahrenzeiten werden dabei mit ca. 9 Monaten angesetzt. Das Auffahren des Erkundungsbereichs wird mit ca. 6 Monaten und das Einrichten mit ca. 7 bis 9 Monaten abgeschätzt, Gerätekalibrierung und Erstinbetriebnahme mit ca. 3 Monaten.

Für die Erstellung der Bohrungen mit begleitenden Messungen werden dabei in Teilen Zeiten aus den bisher gemachten Erfahrungen mit Kammer 7/750 angegeben.

Anmerkungen der AGO:

Die Beschreibung der Ablaufplanung bezieht sich auf den Zeitpunkt, an dem die Ausführungsplanung mit allen Genehmigungsunterlagen fertig ist und die Angebote bestellbar vorliegen.

Eine Ablaufplanung vom Zeitpunkt des Endes der Entwurfsplanung bis zum Vorliegen aller Genehmigungsunterlagen und bestellreifer Angebote fehlt.

Die Darstellung ist unübersichtlich und beschreibt viele Unsicherheiten, was eine fundierte Planung erschwert.

Auf Grund der Erfahrungen mit den Abläufen bei Kammer 7/750 müsste eine konkretere Darstellung möglich sein. Nach Meinung der AGO wäre eine detailliertere Darlegung hilfreich.

16 BETRIEBLICHER ERPROBUNGSBEDARF

In diesem abschließenden Kapitel des Berichtes werden die in den vorhergehenden Kapiteln angerissenen notwendigen betrieblichen Erprobungsarbeiten noch einmal zusammengefasst und beschrieben. Sie sind im Einzelnen in Unterkapiteln dargestellt:

- 16.1 Erfordernis einer betrieblichen Erprobung
- 16.2 Spülluftweg
- 16.3 Einrichten des Bohrstandortes
- 16.4 Sicherung von Gestänge und Sonden gegen Absturz
- 16.5 Bohrkleinaustrag
- 16.6 Detektion von Hohlräumen an Hand des Vorschubdrucks
- 16.7 Stabilisierung von Bohrungen
- 16.8 Zug-Schub-Einheit
- 16.9 Einsatz von Stickstoff als Spülmedium
- 16.10 Probenentnahme
- 16.11 Messtechnik
- 16.12 Radiologischer Filter/Entstaubungseinrichtung
- 16.13 Bewetterung der Einhausung BKB

Anmerkungen der AGO:

Die AGO bezweifelt nicht die Notwendigkeit betrieblicher Erprobungen für die Erkundungseinrichtung für Kammer 12/750, insbesondere wegen der technischen Anforderungen der Bohrung von der 700-m-Sohle. Das betrifft auch die Änderung der Genehmigung und die Genehmigung von zusätzlichen Einrichtungen und deren Handhabung.

Die AGO geht davon aus, dass spätestens mit Beginn der Ausführungsplanung klare Angaben darüber vorliegen, wie, wo und wann die Ausrüstungen und Systeme betrieblich erprobt werden sollen, besonders wenn sie noch ein zusätzliches Genehmigungsverfahren

durchlaufen müssen. Der beschriebene Umfang des betrieblichen Erprobungsbedarfs zeigt, dass einzelne Erprobungen ohne Einbau in die Gesamtanlage wenig Sinn machen. Erst im Zusammenspiel ist erkennbar, ob technische oder funktionelle Schwierigkeiten auftreten können.

Aus diesem Grund empfiehlt die AGO die daraus resultierende Notwendigkeit zu prüfen, erst die Anlage nach bestem Wissen zu installieren und anschließend eine umfangreiche Inbetriebnahme durchzuführen. Dazu muss mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden, wie eine grundsätzliche Genehmigung aussehen kann, die mit Auflagen verknüpft ist, welche mit den aufgeführten Erprobungsarbeiten korrespondieren. Sollten sich während der Inbetriebnahme Änderungen ergeben, so müssen diese auch in die Genehmigung eingearbeitet werden.

ZUSAMMENFASSUNG DER AGO

Die vorliegende Stellungnahme befasst sich mit der BfS Unterlage zur „Entwurfsplanung zum Anbohren der ELK12/750 von der 700-m-Sohle (Stand 05.12.2014)“.

Ursprünglich wurde das genannte Dokument im Rahmen der Faktenerhebung zur Rückholung radioaktiver Abfälle aus der Schachanlage Asse II – Schritt 1 erstellt. Mit ihrer Stellungnahme orientiert sich die AGO an der Neuausrichtung der Faktenerhebung und ordnet das Dokument in den aktuellen Kontext der Faktenerhebung nach ihrer Evaluierung ein.

Die AGO hat sich – abhängig von ihrer Fachkompetenz - zu den einzelnen Kapiteln in ihrer Stellungnahme in unterschiedlichem fachlichem Tiefgang geäußert. Grundsätzlich findet das Dokument die Zustimmung der AGO. Einzelne Punkte und Empfehlungen, die besonders Erwähnung finden sollen, werden an dieser Stelle nochmals explizit formuliert:

- Das Kapitel 3 der BfS Unterlage befasst sich mit dem Thema des Erkundungsortes. In diesem Zusammenhang spricht die AGO Empfehlungen zur Vermeidung einer möglichen Gefährdung durch Laugen aus. Weiterhin weist die AGO auf mögliche Optimierungspotentiale bei der Einrichtung des Bohrortes, bei der Verwendung von Vortriebstechniken und bei der Parallelisierung von Arbeiten hin. Ob diese Potenziale umsetzbar sind, sollte geprüft werden.
- Thema des Kapitels 4 ist die Beschreibung der Bohrung. Im Zusammenhang mit der Beschreibung des Bohrschemas spricht die AGO die dringende Empfehlung aus, Unsicherheiten bzgl. der Laugenstände und der Drainagesituation im Sohlenbereich zu klären und entsprechende Vorbereitungen dafür zu treffen.
- Bei der Erarbeitung der Stellungnahme wurde im Rahmen der AGO-Sitzungen das BfS in die Diskussion mit einbezogen. Ein Diskussionsthema war u. a. die Definition von Planungsphasen (Entwurfsplanung, Ausführungsplanung, Genehmigungsplanung). Hier besteht zwischen der AGO und dem BfS eine Diskrepanz in der Auffassung von Planungstiefe bezogen auf die betrachtete Planungsphase. Insbesondere im Kapitel 5 (Beschreibung der bohrtechnischen Maßnahmen) greift nach Auffassung der AGO die Entwurfsplanung zu kurz. Zudem weist sie auf die Gefahr neuer zeitverzögernder Probleme hin und empfiehlt daher, alle Änderungsmaßnahmen umgehend festzulegen und genehmigungsrechtliche Änderungen der atomrechtlichen Genehmigungsbehörde schnellstmöglich zuzuleiten.
- Das Kapitel 6 befasst sich mit technischen Maßnahmen im Kontext des Strahlenschutzes und des Schutzes vor einem chemo-/biotoxischen Gefahren-

potential. Hier weist die AGO v. a. auf die problematische hinreichende Rückhaltung von Ultrafeinstäuben durch das angedachte Filtersystem hin.

Als Ergänzung zu den technischen Ausführungen wird eine eingehende wissenschaftliche Betrachtung des Themenfeldes durch Herrn Prof. Bertram im Anhang gegeben.

- Schließlich weist die AGO an unterschiedlicher Stelle darauf hin, dass ihr für eine tiefergehende Bewertung einzelner Themenpunkte notwendige Unterlagen nicht zugänglich sind (u.a. Machbarkeitsstudie DBETec, pneumatische Berechnungen, Störfallanalyse etc.).

LITERATUR

- 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 der Rückholung“ des BfS (Stand 15.04.2015).
- AGO (2014): Stellungnahme zu den Drainage und Betonierarbeiten auf der 750-m-Sohle.-Projektträger Karlsruhe – Wassertechnologie und Entsorgung (Bühler, M.; Pitterich, H.; Stacheder, M.; Stumpf, S.) und Sachverständige der Begleitgruppe Asse-II des Landkreises Wolfenbüttel (Bertram, R. Hoffmann, F. Kreuzsch, J. Krupp, R., Neumann, W. Abgestimmte Endfassung 27.06.2014
- BfS (2015): BfS-Bericht der Arbeitsgruppe „Evaluierung der Faktenerhebung und der Vorgehensweise zur Rückholung“ mit Stand vom 15.04.2015.
- BfS (2014a): „Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II Hier: Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von kleingleich 10 cm für die ELK 12/750, Stand: 21.02.2014,“ BfS-KZL: 9A/23400000/GHB/RZ/0018/00.
- BfS (2014b): Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II - Schritt 1: Entwurfsplanung zum Anbohren der ELK12/750 von der 700-m-Sohle. BfS-Bericht erstellt von DMT GmbH & Co. KG im Auftrag, Stand: 05.12.2014, BfS-KZL: 9A/23400000/GHB/RZ/0035/00.
- BfS (2011): „Sicherheits- und Störfallanalyse, Stand: 14.01.2011,“ BfS-KZL: 9A/24000000/EA/E/0002/01.
- NMU (2011): Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz: Genehmigungsbescheid für die Schachanlage Asse II: Bescheid 1/2011: Umgang mit Kernbrennstoffen gemäß § 9 Atomgesetz (AtG) Faktenerhebung Schritt 1 vom 21.4.2011, Akten-Zeichen: 43 - 40326/8/19,“ BfS-KZL: 9A/13236000/DA/E/0004/00.

ANHANG

Weitere Begründungen und Ausführungen von Prof. Dr. Bertram zu Kapitel 6 („Strahlenschutz und Schutz vor chemo-/biotoxischen Gefahren“)

Eines der Ziele sollte sein, den erreichten Stand von Wissenschaft und Technik auf Qualität und Vollständigkeit im Sinne von Konsequenzanalysen aufzuzeigen. Dazu gehören Risikoermittlungen und eine darauf fußende Risikobewertung.

Es sollte darauf hingewiesen werden, dass die vorliegenden Datenbasen wegen der bestehenden Kenntnislücken erneut auf Konsistenz und Verwertbarkeit zu überprüfen sind.

Da die realen Verhältnisse in der Schachanlage Asse wegen Zu- und Abfluss von Laugen/Wasser und der ständigen Bewitterung günstigsten Falls einem stationären

Fließsystem entsprechen, sind Daten, die unter Gleichgewichtsbedingungen ermittelt wurden, aus physikochemischer Sicht nicht oder nur beschränkt verwendbar.

Die radiologischen Schutzziele sind differenzierter zu betrachten. So sind bspw. die „zulässigen“ Grenzwerte in der Vergangenheit mehrfach auf Grund neuer Erkenntnisse über die Schädigung verschärft worden. Die z. Zt. gültigen Grenzwerte beruhen im Wesentlichen auf Empfehlungen der ICRP von vor 30 Jahren. Sie berücksichtigen beispielsweise nicht ausreichend die unterschiedlichen Auswirkungen von locker- und dichtungisierender Strahlung. Das wird besonders deutlich an der Unterschätzung der radiologischen Auswirkung der in der Abluft nachgewiesenen Betastrahler Tritium und Radiokohlenstoff (C-14). Es sollte auch bedacht werden, dass in flüssigen und festen Bestandteilen der schwach- und mittelaktiven Abfälle C-14 vorkommt. Durch Freisetzung und Transport mit der Abluft, und durch die Möglichkeit einer Anreicherung in den Lebenskreisläufen - bedingt durch die lange Halbwertszeit (ca. 5700 a) - ist C-14 als besonders gefährlich einzustufen.

Durch Berücksichtigung weiterer Indikatoren über zeitlich und räumlich wechselnde Bedingungen könnten Unsicherheiten speziell über den defizitären Sachstand der Einlagerungskomponenten und den zwischen ihnen unvermeidbar ablaufenden Wechselwirkungen und damit für den Strahlenschutz weiter reduziert werden.

Es sollte auch geklärt werden, welche Abfallarten nach Zutritt von Gebirgslösungen zur Gasbildung neigen, wie hoch ihr Gasbildungspotential ist, und welche Gasdrücke sich in den Ablagerungskammern unter ungünstigsten Bedingungen ausbilden können. Dabei sollten diejenigen Abfallarten und Gasbildungsprozesse benannt werden, die besonders zum Druckaufbau und damit zu einem erhöhten Sicherheitsrisiko führen.

Es sollte aufgezeigt werden, dass die bisher vorliegenden Forschungsergebnisse über physikochemische und hydromechanische Veränderungen im kompaktierten Salzgrus für eine Bewertung nicht ausreichen. Das betrifft u. a. die Feuchteverteilung im Versatz und damit auch die unterschiedlich konzentrierten radioaktiven Bestandteile sowie deren Sorptionskinetik. Es ist bekannt, dass sich zwischen Zement und Salzlaugen anhaltende Wechselwirkungen mit Phasenneubildung, Gasbildung und ständiger Veränderung der Lösungszusammensetzung abspielen. Obwohl die realen Veränderungen von Komponenten und Phasenstrukturen in komplexen, dynamischen Systemen im Einzelnen nicht modellierbar sind, sollten plausible Abschätzungen versucht werden.

Auch fehlt die Forderung nach einer phänomenologischen Analyse von Nahfeldprozessen. Ein besseres Verständnis über die zugrunde liegenden Teilprozesse ist Voraussetzung für eine verlässliche Modellierung konkreter Szenarien.

Es sollten alle vorliegenden Erkenntnisse über Migration und Transport von kolloidalen und gelösten Radionuklidspesies herangezogen werden mit dem Ziel, bestehende Unsicherheiten über chemische und strahlenchemische Effekte im Nahbereich der Gebinde und im Versatzmaterial zu vermindern.

Solche Forderungen schließen eine Aufklärung von Vorgängen in der Auflockerungszone nach deren Wiederaufsättigung ein.

Eine Befassung der Entstehungsprozesse von aquatischen Kolloiden sowie von Pseudokolloiden und deren vielfältigen und komplizierten Reaktionsverläufen ist für ein verbessertes Verständnis der Wechselwirkungen (Entstehung von Gasen, Kinetik der Sorption in binären und ternären Systemen) unerlässlich.

Hier käme es auch darauf an, offene Punkte bzw. noch zu füllende Wissenslücken über Phasenübergänge, Migration, Wechselwirkungen mit freigesetzten toxischen und radioaktiven Stoffen zu benennen.

Auch wenn wenig über die Kopplung physikochemischer Prozesse mit den mechanischen und hydraulischen Phänomenen sowie über die räumliche und zeitliche Ausbreitung von

Radionukliden bekannt ist, so könnten Empfehlungen zur Aufklärung die lückenhafte Basis für Risikoanalysen verbessern.

Sicherheitstechnisch sind insbesondere die Korrosion von Behältern, die Mobilisierung von Elementen und Verbindungen aus den Abfallgebänden und die damit verbundenen Eigenschaftsveränderung der Stoffe von Bedeutung. Die Besonderheit durch das Zusammenwirken von vermischten radiotoxischen und chemotoxischen Stoffen sollte stärker gewürdigt werden. Zur Erstellung belastbarer Sicherheitsanalysen kann eine Verbesserung des Prozessverständnisses nur durch weitere Untersuchungen erfolgen. Hier besteht erheblicher Forschungsbedarf.

Ohne Berücksichtigung der strahlenchemischen Besonderheiten feinkörniger Substrate in den Phasengemengen ist eine radiologische Bewertung nicht möglich. Generell sind hier noch viele Fragen offen. Das Prozessverständnis grenzflächendominierter heterogener Systeme ist trotz ihrer großen radiologischen und radioökologischen Bedeutung noch unterentwickelt. Im Hinblick auf die erforderliche radiologische Bewertung ist es daher notwendig, den diesbezüglichen Kenntnisstand durch vertiefende Untersuchungen zu verbessern.

Es ist zu fordern, fein- und grobdisperse Phasengemenge über alle Kornklassen bis zum Ultrafeinstaub intensiver zu bewerten. Es ist bekannt, dass die Eigenschaften eines Systems mit hohen Anteilen an feinkörnigem und porösem Material durch die physikalisch-chemischen Prozesse in den flüssig/fest Grenzschichten bestimmt werden. So ist beispielsweise kaum bekannt, dass die Radiolyse von an Grenzflächen angelagertem Wasser/wässrige Lösungen die Radiolyse ungebundenen Wassers um mehrere Größenordnungen übersteigt.

Hier mangelt es besonders am notwendigen Verständnis über synergistische Effekte, die durch Kopplung der stoffverändernden Prozesse unvermeidbar auftreten.

Der Kenntnisstand der tatsächlich in der Schachanlage Asse II ablaufenden Reaktionen und deren radiologische Auswirkungen ist unbedingt zu verbessern.

Literatur zu Anmerkungen von Prof. Dr. Bertram zu Kapitel 6

EU Scientific Seminar (2007): "Emerging Issues on Tritium and Low Energy Beta Emitters". Radiation Protection No. 152, Luxembourg, 13. November 2007.

YIM Man-Sung, CARON Francois (...): "Life cycle and management of carbon-14 from nuclear power generation", Progress in nuclear energy, Vol. 48 (1): 2 – 36.

SMITH, Tara E., MCCRORY Shilo et al. (2013): "Limited Oxidation of Irradiated Graphite Waste to remove Surface C-14", Nucl. Eng. and Technology, Vol. 45 (2): 211–218.

DIETRICH E. und KÖNIG L A. (1967): „Strahlenschutzprobleme im Zusammenhang mit Tritium“, Oktober 1967, Abteilung Strahlenschutz und Dekontamination, KFK 697.

BfS (2011): „Bestimmung der Anzahl- und Massenverteilung der Aerosolpartikel im Abwetter der Schachanlage Asse II im November 2010 (BfS, 01.09.2011).

BfS (2014): „Jahresbericht Emissions- und Immissionsüberwachung 2013“ (BfS, 10.03.2014).

OUGHTON D.H., KASHPAROW V. (2009): „Radioactive Particles in the Environment“, Springer, 2009.

CHAMBERLAIN A.C. (1991): "Radioactive Aerosols", Cambridge Series in Chemical Engineering, 1991.