



Bundesamt für Strahlenschutz

# Deckblatt

GZ: SE 4.2.1 – 9A 23400000

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	Seite: I
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23400000	GHB	RZ	0018	00	Stand: 21.02.2014

**B2079196**

Titel der Unterlage:

Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II

Hier: **Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von kleiner gleich 10 cm für die ELK 12/750**

Ersteller:

DMT GmbH & Co. KG

Stempelfeld:

Freigabe durch bergrechtlich verantwortliche Person:

Freigabe durch atomrechtlich verantwortliche Person:

Freigabe im Projekt/Betrieb:

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung des BfS.



Bundesamt für Strahlenschutz

# Revisionsblatt

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>B2079196</b>	Seite: II
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 21.02.2014
9A	23400000	GHB	RZ	0018	00		

Titel der Unterlage:

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**

Rev.	Rev.-Stand Datum	UVST	Prüfer (Zeichn.)	Rev. Seite	Kat. (*)	Erläuterung der Revision

\*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur  
Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung  
Kategorie S = substantielle Revision  
mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden



Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II –  
Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von  $\leq 10$  cm für die ELK 12/750

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 1 von 15
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23400000	GHB	RZ	0018	00	Stand: 21.02.2014

# Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II

Hier: Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von  $\leq 10$  cm für die ELK 12/750

PSP-Element: 9A 2340

DMT GmbH & Co. KG

DMT-Stellungnahme-Nr.: S414 BfS-IMC-G

Essen, 26.05.2014



**Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von  $\leq 10$  cm für die ELK 12/750**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 2 von 15
9A	23400000	GHB	RZ	0018	00	Stand: 21.02.2014

**Impressum:**

**Auftraggeber:** Bundesamt für Strahlenschutz  
Willi-Brandt-Straße 5  
38228 Salzgitter  
Deutschland  
Telefon: 030 18333 0  
Telefax: 030 18333 1885  
E-Mail: ePost@bfs.de  
Internet: www.bfs.de

**Ersteller:**

DMT GmbH & Co. KG

Dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesamts für Strahlenschutz (BfS) erstellt. Das BfS behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit Zustimmung des BfS zitiert, ganz oder teilweise vervielfältigt bzw. Dritten zugänglich gemacht werden.

Datum: 26.05.2014



## Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von $\leq 10$ cm für die ELK 12/750

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 3 von 15
9A	23400000	GHB	RZ	0018	00	Stand: 21.02.2014

### Zusammenfassung

#### Autoren

#### Titel

Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Hier: Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von  $\leq 10$  cm für die ELK 12/750

#### Schlüsselwörter

Auflage 14  
Bohrintervall  
ELK 12/750  
Faktenerhebung Schritt 1  
Freigrenzen  
Geändertes Bohrprogramm  
Umgangsinventar

#### Zusammenfassung

In der vorliegenden Stellungnahme werden die Genehmigungssachverhalte im Rahmen der Entwurfsplanung (EWP) zum Anbohren der ELK 12/750 von der 700-m-Sohle im Schritt 1 der Faktenerhebung auf die Notwendigkeit eines Änderungsverfahrens geprüft. Gegenstand hier ist die Auflage 14, die vorschreibt im sogenannten geänderten Bohrprogramm für die ELK 12/750 ein Bohrintervall von  $\leq 10$  cm einzuhalten. Wegen der bei längeren und abwärts geneigten Bohrungen erhöhten Anforderungen an die Förderung des Bohrkleins aus dem Bohrloch insbesondere bei kurzen Bohrintervallen von  $\leq 10$  cm, wird geprüft, unter welchen Voraussetzungen im geänderten Bohrprogramm für die ELK 12/750 ein Bohrintervall von  $\leq 20$  cm statt von  $\leq 10$  cm möglich ist. Im Ergebnis ist die Festlegung auf ein Bohrintervall von  $\leq 20$  cm im geänderten Bohrprogramm möglich, wenn die Erhöhung des Umgangsinventars auf das  $1E+06$ -fache der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV beantragt wird. Aufgrund der positiven Bewertung der Vorsorgemaßnahmen zum Schutz des Betriebspersonals und der Bevölkerung bei einem Umgangsinventar in Höhe des  $1E+06$ -fachen der Freigrenzen im Genehmigungsbescheid 1/2011 ist dazu von Seiten der Antragstellerin keine erneute Nachweisführung erforderlich. Ein diesbezügliches Änderungsverfahren, mit dem Ziel die Auflage 14 aufzuheben, ist anzustreben.



**Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II –  
Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von  $\leq 10$  cm für die ELK 12/750**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: 4 von 15
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 21.02.2014
9A	23400000	GHB	RZ	0018	00		

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
Zusammenfassung .....	3
1 Einleitung .....	5
2 Genehmigungsrechtlicher Hintergrund .....	6
3 Ausführungen im Genehmigungsbescheid zur Auflage 14 .....	6
4 Voraussetzungen für die Festlegung des Bohrintervalls auf $\leq 20$ cm im geänderten Bohrprogramm .....	10
5 Erforderliche Änderungen .....	12
6 Literaturverzeichnis .....	14
7 Abkürzungsverzeichnis .....	15
Gesamtseitenzahl .....	15

				<b>Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von ≤ 10 cm für die ELK 12/750</b>		
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 5 von 15
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23400000	GHB	RZ	0018	00	

## 1 Einleitung

Bei der gemäß § 57b des AtG gesetzlich vorgesehenen Rückholung der Abfälle aus der Schachtanlage Asse II bestehen noch Unsicherheiten und Kenntnisdefizite, die im Rahmen einer Faktenerhebung beseitigt werden sollen. Die Faktenerhebung dient dazu, den aktuellen Zustand der Abfallgebinde und der Einlagerungskammern zu ermitteln sowie die bei der Rückholung tatsächlich zu erwartenden Strahlenexpositionen und erforderlichen Zeitdauern zu bestimmen. Für das Vorhaben Faktenerhebung wurde eine aufeinander aufbauende dreistufige Vorgehensweise gewählt:

- Schritt 1: Anbohren ausgewählter Einlagerungskammern (ELK) sowie erste Untersuchungen über die Bohrungen,
- Schritt 2: Öffnen dieser Kammern und Bewertung von Kammer- und Gebindezustand,
- Schritt 3: Erprobung der fernbedienbaren Techniken durch Bergen von Abfällen/ Abfallgebinden.

Für die Durchführung der Faktenerhebung wurden die zwei Einlagerungskammern 7/750 und 12/750 ausgewählt.

Derzeit wird im Rahmen des Schritt 1 der Faktenerhebung die Entwurfsplanung (EWP) zum Anbohren der ELK 12/750 von der 700-m-Sohle aus erstellt. Für den Schritt 1 der Faktenerhebung gelten die Anforderungen des Genehmigungsbescheides 1/2011 „Umgang mit Kernbrennstoffen gemäß § 9 Atomgesetz (AtG) Faktenerhebung Schritt 1“ [1]. Während der Erstellung der EWP sind die Genehmigungssachverhalte auf die Notwendigkeit eines Änderungsverfahrens zu prüfen.

Gegenstand der vorliegenden Stellungnahme ist die Auflage 14 des Genehmigungsbescheides 1/2011, die vorschreibt im sogenannten geänderten Bohrprogramm für die ELK 12/750 ein Bohrintervall von ≤ 10 cm einzuhalten.

Die Bohrungen von der 700-m-Sohle aus sind deutlich länger und haben in den meisten Fällen eine stärkere Abwärtsneigung als bei dem anfänglich vorgesehenen Bohrstandort vor der ELK 12/750 auf der 750-m-Sohle. Dies erhöht die Anforderungen an die Förderung des Bohrkleins aus dem Bohrloch insbesondere bei kurzen Bohrintervallen von ≤ 10 cm erheblich. Deshalb wird im Folgenden geprüft, unter welchen Voraussetzungen im geänderten Bohrprogramm für die Einlagerungskammer 12/750 ein Bohrintervall von ≤ 20 cm statt von ≤ 10 cm möglich ist. Die Beschränkung des Bohrintervalls auf 20 cm im geänderten Bohrpro-

				<b>Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von ≤ 10 cm für die ELK 12/750</b>		
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 6 von 15 Stand: 21.02.2014
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23400000	GHB	RZ	0018	00	

gramm entspricht dem im Antrag auf Genehmigung genannten Wert und wurde für das Anbohren der ELK 7/750 genehmigt.

## 2 Genehmigungrechtlicher Hintergrund

Das geänderte Bohrprogramm ist in der Genehmigungsunterlage Systembeschreibung Bohrtechnik [2] wie folgt beschrieben. Bei Annäherung der Bohrung an eine ELK kommt ein sogenanntes geändertes Bohrprogramm zum Einsatz. Vor allem bei Bohrungen vom Typ A ist nicht auszuschließen, dass lose Abfallbestandteile oder Gebinde angetroffen werden. Dabei soll jedoch vermieden werden, dass die Gebinde durch Anbohren zusätzlich beschädigt werden. Im Rahmen von Vorversuchen wurden Gebindeattrappen gezielt angebohrt, wobei festgestellt wurde, dass mit den gewählten Bohrkronen ein unbemerktes Durchbohren der VBA-Ummantelung ausgeschlossen werden kann. Des Weiteren wurden geophysikalische Messsonden getestet, die eine Gebindeannäherung mit hoher Wahrscheinlichkeit erkennen lassen.

Beim geänderten Bohrprogramm werden nach Festlegung des Strahlenschutzbeauftragten die Bohrintervalle auf max. 20 cm verkürzt. Als weitere Kriterien für das geänderte Bohrprogramm dienen auch die Aktivität im Bohrklein bzw. die Radonaktivitätskonzentration in der Spülluft und die Dosisleistungen am Bohrkleinbunker und am radiologischen Filter. Interventionswerte hierzu sind in der Strahlenschutzfachanweisung „Interventionswerte“ [3] festgelegt. Der Bohrvorgang wird dann in dem festgelegten Intervall unterbrochen und es werden radiologische und ggf. geophysikalische Messungen durchgeführt. Zusätzlich zu dem verkürzten Bohr- und Messintervall sind weitere Vorsorgemaßnahmen vorgesehen (u. a. Begrenzung der potentiell erbohrten Aktivität durch verkürzte Bohrintervalle).

## 3 Genehmigungssituation zur Auflage 14

In diesem Kapitel werden die Ausführungen im Genehmigungsbescheid 1/2011 [1] zur Auflage 14 dargestellt; wörtliche Zitate sind kursiv gesetzt. Es wird zunächst die Auflage 14 zitiert, dann die Nachweisführung in den Genehmigungsunterlagen kurz dargestellt und anschließend die einschlägigen Passagen des Genehmigungsbescheides angeführt.

Im Genehmigungsbescheid 1/2011 [1] wurde die folgende Auflage 14 zur Begrenzung des Bohrintervalls bei geändertem Bohrprogramm für die ELK 12/750 formuliert:

				<b>Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II – Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von ≤ 10 cm für die ELK 12/750</b>		
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 7 von 15
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23400000	GHB	RZ	0018	00	

„Auflage 14

*Zur Vermeidung der Überschreitung des 1 E+05-fachen der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrISchV ist im geänderten Bohrprogramm für die Einlagerungskammer 12/750 ein Bohrintervall von ≤ 10 cm vorzugeben. Der Nachweis über die Durchführbarkeit dieses Bohrprogramms mit der vorgesehenen Bohreinrichtung ist vor dem Anbohren der Einlagerungskammern im Rahmen der Funktions- und Abnahmeprüfung im Beisein des vom Bundesamt für Strahlenschutz in seiner Funktion als Endlagerüberwachung zugezogenen Sachverständigen zu erbringen.“*

Die Auflage 14 zielt auf die sichere Einhaltung des beantragten und genehmigten Umgangsinventars in Höhe des 1E+05-fachen der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrISchV ab. Für die Herleitung des Umgangsinventars wurden in der Genehmigungsunterlage Sicherheits- und Störfallanalyse [4] folgende Annahmen getroffen und begründet:

- die bei der Faktenerhebung Schritt 1 zu handhabende Aktivität stammt vollständig aus bei Bohrungen angetroffenen radioaktiven Stoffen,
- bei Annäherung an die ELK, bei erhöhter Aktivität im Bohrklein oder bei erhöhter Radonkonzentration werden die Bohrintervalle verkürzt,
- ein unbemerktes Anbohren von aus zerstörten Gebinden ausgetretenen radioaktiven Abfällen kann nicht ausgeschlossen werden,
- verlorene Betonabschirmungen (VBA) können nicht unbemerkt angebohrt werden und aus VBA sind keine radioaktiven Abfälle ausgetreten und
- das wiederholte Anbohren des Gebindes mit der höchsten Aktivität in der jeweiligen ELK ist unwahrscheinlich, deshalb wird zur Herleitung des Umgangsinventars eine homogene Verteilung der in den eingelagerten nVBA-Gebinden vorhandenen Aktivität angenommen.

Auf dieser Basis wird modellmäßig angenommen, dass das Bohrklein von maximal 1 m Bohrlänge als kontaminiertes Material aus jeder ELK entnommen wird. Diese Bohrlänge kann über mehrere Bohrungen kumuliert sein (z. B. 5 mal 20 cm, da bei Annäherung an die ELK die Bohrabschnitte verkürzt werden). Der Bohrlochdurchmesser beträgt etwa 0,1 m. Dies ergibt rechnerisch ein kontaminiertes Bohrkleinvolumen von rund 8 l. Das Aktivitätsinventar eines solchen Bohrkleinvolumens ergibt sich aus dem Verhältnis des Volumens dieses Bohrkleins und dem Abfallvolumen der nVBA in der ELK multipliziert mit dem Aktivitätsinventar in den nVBA der jeweiligen ELK. Dies ergibt im Ergebnis für die ELK 7/750 und ELK



**Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von  $\leq 10$  cm für die ELK 12/750**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 8 von 15
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23400000	GHB	RZ	0018	00	
						Stand: 21.02.2014

12/750 zusammen einen Wert des  $1,1E+04$ -fachen der Freigrenzen. Als Umgangsinventar für die Faktenerhebung Schritt 1 wird das  $1E+05$ -fache der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrISchV beantragt.

Mit Schreiben des BfS vom 23.10.2010 an die Genehmigungsbehörde wurde die Herleitung des beantragten Umgangsinventars zusätzlich begründet. Der Inhalt dieses Schreibens ist Bestandteil der Revision 1 der Sicherheits- und Störfallanalyse (Abschnitt „Begründung des Umgangsinventars hinsichtlich der Einhaltung radiologischer Schutzziele“) [4]. Hierin wird dargestellt, dass bei Erreichen des beantragten Umgangsinventars die radiologischen Schutzziele eingehalten werden können. Für das Schutzziel „Störfallauslegung“ wird das Anbohren eines nVBA-Gebindes mit hohem Aktivitätsinventar angenommen. Auch mit dieser Annahme werden die Störfallplanungswerte nach § 49 StrISchV deutlich unterschritten. Um den Antragswert für das Umgangsinventar einhalten zu können, darf in diesem Fall das Bohrintervall im geänderten Bohrprogramm nicht mehr als 10 cm betragen.

Die Begründung der Auflage 14 erfolgt im Abschnitt „Gesetzliche Genehmigungsvoraussetzungen – Einhaltung der Schutzvorschriften (§ 9 Abs. 2 Nr. 3 AtG)“ unter den Zwischenüberschriften „Antragswerte der Gesamtaktivität – Aktivitätsinventar sonstiger radioaktiver Stoffe“ des Genehmigungsbescheides 1/2011 [1].

*„Als abdeckender Wert wird ein Umgangsinventar für Feststoffe und Flüssigkeiten des  $1,0 E+05$ -fachen der Freigrenze unter Beachtung der Summenformel beantragt.*

*Im Schreiben der Antragstellerin vom 23.12.2010 wurde die Herleitung des beantragten Aktivitätsinventars zusätzlich begründet. Dabei wurde zum Teil von anderen Randbedingungen (maximale Bohrlänge) ausgegangen, als in den Antragsunterlagen beschrieben. In den Unterlagen „Strahlenschutzfachanweisung Interventionswerte“ und „Sicherheits- und Störfallanalyse“ wird dargestellt, dass das „geänderte Bohrprogramm“ ein Bohrintervall von 20 cm vorgibt. Demgegenüber wird im Schreiben der Antragstellerin vom 23.12.2010 bei der Berechnung des Aktivitätsinventars von einem Bohrintervall von  $\leq 10$  cm ausgegangen.*

*Der von mir zugezogene Sachverständige kommt aufgrund seiner Prüfung zu der Bewertung, dass die Herleitung des beantragten Aktivitätsinventars der Antragstellerin nicht zutreffend ist, da Inhomogenitäten in den Aktivitätsverteilungen in einer Charge und die Vorgehensweise bei der Aktivitätsabschätzung zur Zeit der Einlagerung zu berücksichtigen sind. Er kommt zusammenfassend zu der Aussage, dass die von der Antragstellerin gewählte Vorgehensweise in der Kerntechnik nicht üblich ist, da sie nicht zu konservativ abdeckenden Ergebnissen führt.“*

				<b>Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von ≤ 10 cm für die ELK 12/750</b>		
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 9 von 15
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23400000	GHB	RZ	0018	00	

Die Prüfung des Sachverständigen wird im Genehmigungsbescheid 1/2011 [1] beschrieben. Die wesentlichen Gesichtspunkte werden im Folgenden wiedergegeben.

*„Ein Anbohren von intakten Betonrundbehältern ist auch nach Auffassung des zugezogenen Sachverständigen nicht zu unterstellen, da hiergegen geeignete Vorsorgemaßnahmen vorgesehen sind und das Anbohren eines Betonrundbehälters durch das Betriebspersonal rechtzeitig bemerkt werden kann. Er ist jedoch der Auffassung, dass Zerstörungen einzelner VBA durch die Konvergenz des Salzstockes zu unterstellen sind. Die in der Vergangenheit aufgetretenen mikroseismischen Ereignisse seien ein Beleg für diese Annahme. Somit könne ein Austreten von einzelnen fließfähigen Abfallprodukten, zum Beispiel bei bituminierten Abfallprodukten oder erstarrten Boratlösungen, nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Solche Abfallprodukte sind nach seinen Untersuchungen in den von ihm als abdeckend identifizierten VBA-Chargen überwiegend nicht enthalten. Weiterhin sei unter Berücksichtigung der Vorsorgemaßnahmen zur Vermeidung des Anbohrens von Abfallgebinden, der Wahrscheinlichkeit für das Auftreffen des Bohrers auf einen durch den Bergdruck beschädigten Betonrundbehälter und der Wahrscheinlichkeit für das Auftreffen des Bohrkopfes auf das Abfallprodukt durch einen „klaffenden“ Riss in der Betonummantelung das Anbohren eines Abfallproduktes sehr unwahrscheinlich. Der Sachverständige führt zusammenfassend aus, dass für die Festlegung des zu berücksichtigenden Aktivitätsinventars das Anbohren von nVBA als abdeckendes Ereignis unterstellt werden kann.“*

Der Sachverständige hat untersucht, mit welcher Häufigkeit nVBA-Gebinde vorhanden sind, die aufgrund ihrer Aktivitätskonzentration zu einer Aktivität je 10 cm Bohrintervall führen würden, die das 1E+05-fache der Freigrenze (Antragswert) überschreitet. Mit einer für Betastrahler abdeckend angesetzten Freigrenze von 1E+04 Bq beträgt diese Grenzaktivitätskonzentration nach seinen Angaben ca. 1,25E+12 Bq/m<sup>3</sup>. Nach Auswertung der Datenbank Assekate 9.2 kommt der Sachverständige zu dem Ergebnis, dass in der ELK 12/750 ca. 4 % der nVBA-Gebinde höhere Aktivitätskonzentrationen aufweisen, die zu einer Überschreitung eines Inventars vom 1E+05-fachen der Freigrenze führen können. In der ELK 7/750 wird dieser Wert von keinem der eingelagerten nVBA-Gebinde überschritten.

Unter Einbeziehung aller Aspekte in der Genehmigungsbegründung zu diesem Thema wird abschließend festgestellt:

*„Die Auflage 14 zielt darauf ab, zur Vermeidung der Überschreitung der Antragswerte ein Bohrintervall von ≤ 10 cm für die Einlagerungskammer 12/750 vorzugeben. Der Nachweis über die Durchführbarkeit dieses Bohrprogramms mit der vorgesehenen Bohreinrichtung ist*

				<b>Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II – Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von ≤ 10 cm für die ELK 12/750</b>		
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 10 von 15
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23400000	GHB	RZ	0018	00	

*vor dem Anbohren der Einlagerungskammern im Rahmen der Funktions- und Abnahmeprüfung im Beisein des vom Bundesamt für Strahlenschutz in seiner Funktion als Endlagerüberwachung zugezogenen Sachverständigen zu erbringen.“*

#### **4 Voraussetzungen für die Festlegung des Bohrintervalls auf ≤ 20 cm im geänderten Bohrprogramm**

Im Genehmigungsbescheid 1/2011 [1] wird gefordert, für die Sicherstellung der Einhaltung des Umgangsinventars das Anbohren eines nVBA-Gebindes mit maximalem Aktivitätsinventar anzunehmen. Dazu darf das mit einem Bohrintervall im geänderten Bohrprogramm maximal mögliche zu erbohrende Aktivitätsinventar nicht zu einer Überschreitung des genehmigten Umgangsinventars führen. Um dies mit einem Bohrintervall von 20 cm erreichen zu können, ist ein höheres Umgangsinventar zu beantragen.

Im Folgenden wird untersucht, ob die vorgenannte Voraussetzung bei einem Umgangsinventars des 1E+06-fachen der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV [5] erfüllt ist. Darüber hinaus ist die Einhaltung der Schutzvorschriften (siehe § 9 (2) Nr. 3 AtG [6]) bei diesem erhöhten Umgangsinventar aufzuzeigen.

Das Umgangsinventar wurde – wie in Kapitel 2 erwähnt – in der Antragsunterlage „Sicherheits- und Störfallanalyse“ [4] hergeleitet. Im Abschnitt „Begründung des Umgangsinventars hinsichtlich der Einhaltung radiologischer Schutzziele“ der „Sicherheits- und Störfallanalyse“ ist das für die Festlegung des Umgangsinventars abdeckende Gebinde aufgeführt. Es handelt sich um ein nVBA-Gebinde der Charge 4629, die in ELK 12/750 eingelagert wurde. Ein Bohrabschnitt von 1 m Länge mit der Aktivitätskonzentration dieses Gebindes ergibt im Bohrklein eine Aktivität vom 7,5E5-fachen der Freigrenzen.

Das in der „Sicherheits- und Störfallanalyse“ [4] erzielte Ergebnis basiert auf einer Auswertung der Datenbank Assekat [7], bei der für jede Charge in der ELK 12/750 das gebindespezifische Aktivitätsinventar auf die nuklidspezifischen Freigrenzen bezogen wurde. Neben der Charge 4629 gibt es Chargen mit ähnlich hohen gebindespezifischen Aktivitätsinventaren in Bezug auf die Freigrenzen, z. B. die Charge 4630. Die Charge 4630 wird im Genehmigungsbescheid 1/2011 [1] im Zusammenhang mit der Prüfung des Umgangsinventars durch den Sachverständigen aufgeführt. Auch nach erneuter Auswertung der Datenbank Assekat im Rahmen dieser Stellungnahme gibt es – abgesehen von rechnerischen Rundungen – keine Gebinde mit höherem Aktivitätsinventar in Bezug auf die Freigrenzen.

				<b>Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II – Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von ≤ 10 cm für die ELK 12/750</b>		
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 11 von 15
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23400000	GHB	RZ	0018	00	

Bei einem Bohrintervall von  $\leq 20$  cm ergibt sich bei einem abdeckenden Gebinde (Charge 4629) im Bohrklein eine maximale Aktivität vom  $1,5E5$ -fachen der Freigrenzen. Damit besteht ein Abstand von nahezu einer Größenordnung im Hinblick auf ein zu erhöhendes Umgangsinventar vom  $1E+06$ -fachen der Freigrenzen.

Die Einhaltung der Schutzvorschriften bei einem Umgangsinventar des  $1E+06$ -fachen der Freigrenzen ist bereits im Genehmigungsbescheid 1/2011 [1] bewertet worden. Dort ist im Anschluss an die Begründung zu Auflage 14 ausgeführt:

*„Der von mir zugezogene Sachverständige kommt darüber hinaus zu dem Ergebnis, dass unter Berücksichtigung von möglichen inhomogenen Aktivitätsverteilungen in einer Charge und der damaligen Vorgehensweise bei der Aktivitätsabschätzung zur Zeit der Einlagerung, bei der Beurteilung der Vorsorgemaßnahmen ein Aktivitätsinventar vom  $1E+06$ -fachen der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV im Bohrklein für die Bewertung im Rahmen der Faktenerhebung Schritt 1 zugrunde gelegt werden sollte. Dieser Festlegung liegen Bohrabschnittslängen von 10 cm zugrunde. Sie gilt für die Einlagerungskammer 12/750.*

*Nach detaillierter Prüfung des Sachverhaltes schließe ich mich der Bewertung des von mir zugezogenen Sachverständigen an. Zum Schutz des Betriebspersonals und der Bevölkerung gehe ich daher bei der Beurteilung der zu treffenden Vorsorgemaßnahmen von einem Aktivitätsinventar von  $1E+06$ -fachen der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV aus. Auch bei Berücksichtigung dieses Aktivitätsinventars komme ich aufgrund meiner Prüfung zu dem Ergebnis, dass die von der Antragstellerin vorgesehenen Vorsorgemaßnahmen zum Schutz des Betriebspersonals und der Bevölkerung ausreichend und geeignet sind. Aus dieser Vorgehensweise resultieren keine zusätzlichen Auflagen.“*

In diesem Auszug aus dem Genehmigungsbescheid 1/2011 [1] ist zwar ausgeführt, dass dieser Festlegung Bohrabschnittslängen von 10 cm zugrunde liegen und sie für die ELK 12/750 gilt, dies ist aber im Hinblick auf die vorhergehenden Passagen im Genehmigungsbescheid im Sinne eines konservativ ermittelten Aktivitätsinventars zu verstehen.

Bei einem Bohrintervall von  $\leq 20$  cm kann auf Basis der Datenbank Assekat eine maximale Aktivität in Höhe des  $1,5E5$ -fachen der Freigrenzen erbohrt werden. Damit sind im Hinblick auf ein zu beantragendes Umgangsinventar des  $1E+06$ -fachen der Freigrenzen auch – wie in der Genehmigung gefordert – mögliche inhomogene Aktivitätsverteilungen in einer Charge und die damalige Vorgehensweise bei der Aktivitätsabschätzung zur Zeit der Einlagerung berücksichtigt.

				<b>Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von <math>\leq 10</math> cm für die ELK 12/750</b>		
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 12 von 15
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23400000	GHB	RZ	0018	00	

Für den Schritt 1 der Faktenerhebung wurde ein Umgangsinventar in Höhe des  $1E+05$ -fachen der Freigrenzen beantragt, um ein ungeplantes aber nicht auszuschließendes Anbohren von eingelagerten Abfallgebinden zu berücksichtigen. Außerdem sollten die in der Strahlenschutzordnung der Schachtanlage Asse II für den Schutz des Personals festgelegten Aktivitätskonzentrationen in der Grubenluft auch unter konservativen Randbedingungen eingehalten werden. Der für den Schutz des Personals ungünstigste Aufenthaltsort war die Stelle der Einleitung der Abwetter aus dem radiologischen Filter in die Grubenwetter auf der 750-m-Sohle. Dies war die für das Umgangsinventar begrenzende Anforderung. Mit Anschluss der Abwetter des radiologischen Filters an die Radonbohrung 2 gelangen diese nicht mehr in ständig befahrbare Grubenbereiche. Damit entfällt die zum Zeitpunkt der Antragstellung für das Umgangsinventar begrenzende Anforderung hinsichtlich der Aktivitätskonzentrationen in der Grubenluft.

Zusammenfassend ist die Festlegung auf ein Bohrintervall von  $\leq 20$  cm im geänderten Bohrprogramm auch bei abdeckenden Randbedingungen (Anbohren eines nVBA-Gebindes mit maximalem Aktivitätsinventar) möglich, wenn ein Umgangsinventar in Höhe des  $1E+06$ -fachen der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV beantragt wird. Aufgrund der positiven Bewertung der Vorsorgemaßnahmen zum Schutz des Betriebspersonals und der Bevölkerung bei einem Umgangsinventar in Höhe des  $1E+06$ -fachen der Freigrenzen im Genehmigungsbescheid 1/2011 [1] ist dazu von Seiten der Antragstellerin keine erneute Nachweisführung erforderlich.

## 5 Erforderliche Änderungen

Da die Bohrungen von der 700-m-Sohle aus deutlich länger sind und in den meisten Fällen eine stärkere Abwärtsneigung haben als bei dem anfänglich vorgesehenen Bohrstandort vor der ELK 12/750 auf der 750-m-Sohle, erhöhen sich die Anforderungen an die Förderung des Bohrkleins aus dem Bohrloch insbesondere bei kurzen Bohrintervallen von  $\leq 10$  cm erheblich. Die Durchführung der Bohrungen von der 700-m-Sohle aus wird mit der Festlegung eines Bohrintervalls von  $\leq 20$  cm im geänderten Bohrbetrieb auch für die ELK 12/750 erheblich erleichtert. Ziel ist es, die Änderung des genehmigten Umgangsinventars zu beantragen, so dass die Auflage 14 im Genehmigungsbescheid 1/2011 [1] entfallen kann.

Auf Basis der Sicherheits- und Störfallanalyse [4] und des Genehmigungsbescheides 1/2011 [1] vom 21.04.2011 kann eine Änderung des Umgangsinventars auf das  $1E+06$ -fache der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV beantragt werden. Mit diesem Um-



**Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II – Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von  $\leq 10$  cm für die ELK 12/750**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 13 von 15
9A	23400000	GHB	RZ	0018	00	Stand: 21.02.2014

gangsinventar ist dann auch – wie in der vorliegenden Stellungnahme gezeigt – das Anbohren der ELK 12/750 von der 700-m-Sohle aus im geänderten Bohrprogramm mit einem Bohrintervall von  $\leq 20$  cm möglich.

Im Zuge des Änderungsverfahrens sind auch die weiteren Genehmigungsunterlagen und nachgeordnete Unterlagen einzubeziehen. Dies betrifft z. B. die Strahlenschutzfachanweisung „Interventionswerte“ [3] und die für die ELK 12/750 anzupassende Arbeitsanweisung „Aktivitätsermittlung und Bilanzierung des Umgangsinventars für die Faktenerhebung Schritt 1 an der ELK 7/750 m“.



**Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II – Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von ≤ 10 cm für die ELK 12/750**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: 14 von 15
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23400000	GHB	RZ	0018	00		Stand: 21.02.2014

## 6 Literaturverzeichnis

- [1] 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  
KZL: 9A/13236000/DA/E/0004/00
- [2] Bundesamt für Strahlenschutz,  
G92: Systembeschreibung Bohrtechnik, Rev. 01 vom 14.11.2011  
KZL: 9A/13236000/DA/AC/0044/01
- [3] Bundesamt für Strahlenschutz  
Strahlenschutzfachanweisung Interventionswerte, Revision 02 vom 20.03.2012  
KZL: 9A/65230000/L/E/0006/02
- [4] Bundesamt für Strahlenschutz  
P103: Sicherheits- und Störfallanalyse, Rev. 01 vom 14.01.2011  
KZL: 9A/24000000/EA/E/0002/01
- [5] StrlSchV, Strahlenschutzverordnung vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714; 2002 I S. 1459), die zuletzt durch Art. 5 Abs. 7 G. v. 24.02.2012 (BGBl. I S.212) zuletzt geändert worden ist.
- [6] AtG, Atomgesetz in der Fassung der Bekanntmachung 15.07.1985 (BGBl. I S.1565, das durch Artikel 5 des Gesetzes vom 28.08.2013 (BGBl. I S. 3313) zuletzt geändert worden ist
- [7] Datenbank Assekat, Version 9.2, Stand 02.02.2010, Stichtag für Aktivitätsinventar 01.01.2010.



**Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II – Stellungnahme zum Erfordernis des Bohrintervalls von  $\leq 10$  cm für die ELK 12/750**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 15 von 15
9A	23400000	GHB	RZ	0018	00	Stand: 21.02.2014

## 7 Abkürzungsverzeichnis

AtG	Atomgesetz
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
ELK	Einlagerungskammer
EWP	Entwurfsplanung
nVBA	Eingelagerte Gebinde, die keine VBA (Verlorene Betonabschirmung) sind
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
VBA	Verlorene Betonabschirmung