



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Deckblatt

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	Seite: I
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00	Stand: 15.07.2016

Titel der Unterlage:

KONZEPTPLANUNG ZUR VORGEZOGENEN RÜCKHOLUNG DER RADIOAKTIVEN ABFÄLLE AUS
DER ELK 7/725

HIER: BERICHT ZU DEN PLANUNGSGRUNDLAGEN

Ersteller:

SE 4.2.1, SE 4.3.1, SE 6.1, Arge KR, Asse-GmbH

Stempelfeld:

bergrechtlich verantwortliche
Person: *[Signature]*

atomrechtlich verantwortliche
Person: *[Signature]*

Projektleitung:

Freigabe zur Anwendung:

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 der BGE.



**BUNDEGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG**

Revisionsblatt

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: II Stand: 15.07.2016
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00	

Titel der Unterlage:
**KONZEPTPLANUNG ZUR VORGEZOGENEN RÜCKHOLUNG DER RADIOAKTIVEN ABFÄLLE AUS
DER ELK 7/725
HIER: BERICHT ZU DEN PLANUNGSGRUNDLAGEN**

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

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



Bundesaamt für Strahlenschutz

**Konzeptplanung zur vorgezogenen
Rückholung der radioaktiven Abfälle aus
der ELK 7/725 – Bericht zu den
Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 1 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725

Hier: Bericht zu den Planungsgrundlagen

SE 4.2.1

Verfasser: SE 4.2.1, SE 4.3.1, SE 6.1, Asse-GmbH, Arge KR

Salzgitter, 15. Juli 2016



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 2 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

KURZFASSUNG

Verfasser: SE 4.2.1, SE 4.3.1, SE 6.1, Asse-GmbH, Arge KR

Titel: Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725
Hier: Bericht zu den Planungsgrundlagen

Stand: 15. Juli 2016

Gemäß dem im Rahmen der Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 aufgestellten Bearbeitungskonzept erfolgt mit der vorliegenden Unterlage die systematische Auswertung vorliegender Literatur, die zum Teil bereits explizit für die Belange der Rückholungsplanung erstellt wurde, hinsichtlich planungsrelevanter Sachverhalte. Dazu erfolgt thematisch geordnet jeweils die Beschreibung des Ist-Zustandes und die Prognose des erwarteten Zustandes – soweit möglich – zum Zeitpunkt des Beginns der vorgezogenen Rückholung. Darüber hinaus werden notwendige Annahmen und Randbedingungen formuliert, die sich u. a. aus gesetzlichen Rahmenbedingungen ergeben.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 3 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

INHALTSVERZEICHNIS

KURZFASSUNG	2
INHALTSVERZEICHNIS	3
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	6
TABELLENVERZEICHNIS	8
ANHANGVERZEICHNIS	8
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	9
1 EINLEITUNG	11
1.1 GRUNDLAGEN	11
1.2 AUFGABENSTELLUNG	12
2 RECHTLICHE GRUNDLAGEN, BESTIMMUNGEN UND REGELWERK	15
2.1 ATOMRECHT	15
2.1.1 Atomgesetz	16
2.1.2 Bekanntmachungen des BMI/BMUB	16
2.1.3 Stellungnahmen und Empfehlungen der Entsorgungs- und der Strahlenschutzkommission	17
2.1.4 KTA-Regeln und weitere Technische Normen	17
2.2 BERGRECHT	18
2.3 UMGANG MIT RADIOAKTIVEN STOFFEN AUF DER SCHACHTANLAGE ASSE II	21
2.3.1 Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 StrlSchV	21
2.3.2 Umgang mit Kernbrennstoffen gemäß § 9 AtG im Rahmen der Faktenerhebung Schritt 1	21
2.3.3 Umgang mit Reststoffen im Rahmen der Rückholung	22
3 GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE	23
3.1 LITHOLOGIE UND STRATIGRAPHIE	23
3.2 GEOLOGIE	24
3.2.1 Geologie im Umfeld der Schachanlage ASSE II	24
3.2.2 Geologie im Umfeld der ELK 7/725	25
3.3 HYDROGEOLOGIE	28
3.3.1 Hydrogeologie im Umfeld der Schachanlage ASSE II	28
3.3.2 Hydrogeologie im Umfeld der ELK 7/725	28
3.4 ERGÄNZENDE ANNAHMEN UND VORAUSSETZUNGEN	29
4 GEBIRGSMECHANIK	30
4.1 IST-ZUSTAND IN DER SCHACHTANLAGE ASSE II	30
4.2 GEBIRGSMECHANISCHE SITUATION IN UND IM UMFELD DER ELK 7/725	31
5 BETRIEB DER SCHACHTANLAGE	33
5.1 UNTER TAGE	33



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 4 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

5.1.1	Grubengebäude	33
5.1.2	Schächte	35
5.1.3	Anlagen- und Maschinentchnik	37
5.1.4	Bewetterung	39
5.1.5	Infrastruktur	42
5.2	ÜBER TAGE	44
5.2.1	Tagesbetrieb	44
5.2.2	Elektrische Anlagen über Tage	44
5.2.3	Zentrale Warte	45
5.3	STRALENSCHUTZ UND STRALENSCHUTZORGANISATION	45
5.3.1	Ist-Zustand	45
5.3.2	Ergänzende Annahmen und Voraussetzungen	48
6	CHARAKTERISIERUNG DER ELK 7/725	49
6.1	INFORMATIONEN AUS DER AUFFAHRUNGSHISTORIE	49
6.2	EINLAGERUNGSSITUATION	51
6.3	AUSWERTUNG DER FOTO-DOKUMENTATION	56
6.4	ABLEITUNGEN AUS DEN VORLIEGENDEN INFORMATIONEN UND KENNTNISDEFIZITE	61
6.5	AKTIVITÄTSINVENTAR	63
6.6	PROGNOSE DES ZUSTANDES ZUM BEGINN DER VORGEZOGENEN RÜCKHOLUNG	65
6.7	ERGÄNZENDE ANNAHMEN UND VORAUSSETZUNGEN	65
7	NOTFALLPLANUNG	66
7.1	MAßNAHMEN DER NOTFALLPLANUNG ALLGEMEIN	66
7.2	MAßNAHMEN DER NOTFALLPLANUNG IM NÄHEREN UMFELD UND IN DER ELK 7/725	68
7.3	ABGELEITETE RANDBEDINGUNGEN FÜR DEN ZEITPUNKT DER VORGEZOGENEN RÜCKHOLUNG AUS ELK 7/725	69
8	TECHNISCHE VORAUSSETZUNGEN	70
8.1	RÜCKHOLTECHNIK	70
8.1.1	Ist-Zustand	70
8.1.2	Annahmen und Voraussetzungen zum Beginn der vorgezogenen Rückholung	70
8.2	BEHÄLTERKONZEPT	72
8.2.1	Ist-Zustand	72
8.2.2	Voraussetzung zum Beginn der vorgezogenen Rückholung	72
8.3	PUFFERLAGERUNG DER ABFÄLLE	72
8.3.1	Unter Tage	72
8.3.2	Über Tage	73
8.4	KONDITIONIERUNG UND ZWISCHENLAGERUNG	73
8.4.1	Ist-Zustand	73
8.4.2	Annahmen und Voraussetzungen zum Zeitpunkt der vorgezogenen Rückholung	73
9	STÖRFÄLLE	74
9.1	IST-ZUSTAND	74
9.2	PROGNOSE DES ZUSTANDES AUF DEN ZEITPUNKT DER VORGEZOGENEN RÜCKHOLUNG	76
9.3	ERGÄNZENDE ANNAHMEN UND VORAUSSETZUNGEN	76
10	ZUSÄTZLICHE ANNAHMEN UND VORAUSSETZUNGEN	77



Bundesamt für Strahlenschutz

**Konzeptplanung zur vorgezogenen
Rückholung der radioaktiven Abfälle aus
der ELK 7/725 – Bericht zu den
Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 5 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

LITERATURVERZEICHNIS.....78

GLOSSAR82

ANHANG84

Gesamtseitenzahl: 90

Stichworte: Rückholung, Grundlagen, Konzeptplanung, Planungsgrundlagen



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 6 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Vereinfachte Darstellung der Regelwerkspyramide für das Atomrecht (eigene Darstellung).....	15
Abbildung 2: Darstellung der einschlägigen Rechtsnormen im Bergrecht (eigene Darstellung).	18
Abbildung 3: Ausschnitt aus dem geologischen Sohlenriss der 725-m-Sohle zur Darstellung des geologischen Umfelds der ELK 7/725 (Asse, 2016b).	26
Abbildung 4: Ausschnitt des geologischen Seigerrisses im Älteren Steinsalz Na2 (Schnitt 16) mit den Einlagerungskammern 7/725 und 2/750 Na2 (Asse, 2016b).	27
Abbildung 5: Auszug aus dem Salzlösungskataster der 725-m-Sohle (Asse, 2016a).	29
Abbildung 6: Ausschnitt aus dem Seigerriss und Längsschnitt im Na2 mit Blickrichtung nach Norden (Asse, 2016b).	32
Abbildung 7: Ausschnitt aus dem Speicher- und Sohlenriss der 725-m-Sohle (Asse, 2016b).	35
Abbildung 8: Wetterstammbaum für die Schachanlage Asse II (Asse, 2015a).	40
Abbildung 9: Ausschnitt aus dem Wetterführungs- und Feuerlöschplan der 725-m-Sohle (Stand: 12.01.2016).	41
Abbildung 10: Ausschnitt des Seigerrisses und Längsschnitt der Abbaue im älteren Steinsalz (Na2) von 1967 mit Nachtragungen bis 3/84.	49
Abbildung 11: Ausschnitt des Grundrisses der Abbaue im älteren Steinsalz (Na2) der 725-m-Sohle von 1967 mit Nachtragungen bis 8/83.	50
Abbildung 12: Graphische Darstellung der Einlagerungsmengen von Oktober 1975 bis Januar 1977 in die ELK 7/725 unter Berücksichtigung der Gebindetypen (DMT, 2014b).	52
Abbildung 13: Schematische Darstellung der Einlagerungssituation in der ELK 7/725 zum Stand 03.06.2009; [1] Gebinde-Salzgrus-Gemisch, [2] nach 1996 eingebrachtes Salzhaufwerk, [3] im Mai 2009 im Rahmen der Firstsanierungsmaßnahmen einbrachtes Salzhaufwerk, [4] unverfüllter Bereich; nach (Asse, 2009b).	54
Abbildung 14: Einlagerungskammer 7/725 mit Blick von Westen in Richtung Osten, Aufnahmedatum: 1980, Asse-Archiv-Nr.: Foto 247_1980yyxx_10-2-16c_725Ka7.jpg (DMT, 2014b).	56
Abbildung 15: Nördlicher Böschungsfuß der Einlagerungskammer 7/725 mit Blick von Westen in Richtung Osten und Detailvergrößerung, Aufnahmedatum: 1980; Asse-Archiv-Nr.: Foto 248_1980yyxx_10-2-16c_725Ka7.jpg (DMT, 2014b).	57
Abbildung 16: Verfüllmaßnahmen in ELK 7/725 im Jahr 1996, Überkippen der Abfallgebände vom nord-westlichen Zugang aus mit Salzgrus mittels Fahrschaufellader, Asse-Archiv Nr.: Foto-249_19960905-02_725Ka7.jpg (DMT, 2014b).	58
Abbildung 17: links/oben: Öffnung der Wetterbohrung zwischen der ELK 7/725 und der Wendelstrecke – Blick aus der ELK gegen den nördlichen Stoß, links/unten: aus dem Salzgrusversatz herausragende Gebände und rechts: vergrößerter Bildausschnitt der Öffnung der Wetterbohrung (Asse-GmbH Archiv Nr. 20081126_1-1.jpg; Aufnahme vom 26.11.2008)..	59
Abbildung 18: a) Nachschnittbereich der ELK 7/725, b) Zustand nach Sanierungsmaßnahmen 07.05.2009 c) Zustand der ELK 7/725 vor (blau) und nach (grün) Durchführung der Sanierungsmaßnahmen (Nachschneiden, Verfüllen) im Jahr 2009. Foto (links): Plateau.jpg 27.04.2009; Foto (rechts):IMG_4015.jpeg 07.05.2009.....	60
Abbildung 19: Darstellung des geometrischen Modells der ELK 7/725 nach Auswertung der vorliegenden Informationen.	61



Bundesaamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 7 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Abbildung 20: Darstellung der auf der 725-m-Sohle vorgesehenen Bauwerke; es bedeuten rot – Resthohlraum (Brucit/Sorelbeton), hellgelb – stützender Versatz (Sorelbeton), gelb – Resthohlraum (Sorelbeton), grün – Abdichtbauwerk (Sorelbeton) und blau – Widerlager (Sorelbeton); nach „Speicher- und Sohlenriss 725 Volumenabschätzung“ aus (Asse, 2016b). 68



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 8 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Stratigraphische Abfolge des Salinars.....	23
Tabelle 2:	Übersicht über die Abbaue	33
Tabelle 3:	Auswahl unter Tage vorhandener Großgeräte in der Schachtanlage Asse II mit Stand November 2015 nach eigener Erhebung.....	37
Tabelle 4:	Wesentliche nach Herstellung der Notfallbereitschaft offengehaltene Grubenräume, nach (Asse, 2013c).....	43
Tabelle 5:	Zusammenstellung wesentlicher Abmessungen der ELK 7/725 sowie der mittleren Pfeilerstärken und der ungefähren seigeren Abstände zu Grubenbauen, nach (Asse, 2009b).....	51
Tabelle 6:	Zusammenstellung zu den Angaben über den Typ und die Anzahl der in die ELK 7/725 eingelagerten Gebinde nach Datenbank Assekat Version 9.2 mit Stand 02/2010 und Angaben zu den maximalen Gebindeabmessungen und Gebindemassen nach Anlage V in (GSF, 1975).....	52
Tabelle 7:	Aktivitätsinventar der ELK 7/725 zu den Stichtagen 01.01.1980 und 01.01.2028 berechnet mit der Datenbank Assekat Version 9.2 mit Stand 02/2010.....	63
Tabelle 8:	Aktivitäten von Einzelnucliden (Auswahl) des Aktivitätsinventars der ELK 7/725 zu den Stichtagen 01.01.1980 und 01.01.2028 berechnet mit der Datenbank Assekat Version 9.2 mit Stand 02/2010.....	63
Tabelle 9:	Übersicht der Bauwerkstypen mit den dazugehörigen Anforderungen und dem vorgesehenen Baustoffeinsatz, (Asse, 2010).....	67

ANHANGVERZEICHNIS

Anhang 1:	Seigerriss mit Geologie der Schachtanlage Asse II (sog. Schnitt 16). Der Seigerriss verläuft in SSW-NNO-Richtung durch die ELK 7/725 (Asse, 2016b).....	84
Anhang 2:	Geologischer Riss 725-m-Sohle (Asse, 2016b).....	85
Anhang 3:	Speicher- und Sohlenriss 725-m-Sohle (Asse, 2016b).....	86
Anhang 4:	Seigerriss mit Geologie der Schachtanlage Asse II (Schnitt 2). Der Seigerriss verläuft in SSW-NNO-Richtung durch den Schacht 2 und den zentralen Teil des Grubengebäudes der Schachtanlage Asse II (Asse, 2016b).....	87
Anhang 5:	Übersicht der geplanten Bauwerke auf der 750-m-Sohle (Asse, 2016b).....	88
Anhang 6:	Entwicklung der Fassungsraten aus den Katasterlokalitäten L658008 und L658020 (Asse, 2015e).....	89
Anhang 7:	Übersicht der Organisation des betrieblichen Strahlenschutzes der Schachtanlage Asse II (Strukturschema aus (BfS, 2014a) und Beschreibung aus (BfS, 2010b).....	90



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 9 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ABBergV Allgemeine Bundesbergverordnung

ABVO Allgemeine Bergverordnung über Untertagebetriebe, Tagebaue und Salinen (des Landes Niedersachsen)

API American Petroleum Institute

AtG Atomgesetz

AüL Auslegungsüberschreitender Lösungszutritt

AVV Allgemeine Verwaltungsvorschrift

BA Baustoffanlage

BAK Baustoffanlage für kontaminierte Lösung

BBergG Bundesberggesetz

BfS Bundesamt für Strahlenschutz

BMI Bundesministerium des Inneren

BMUB Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

DMT DMT GmbH & Co. KG

ELK Einlagerungskammer

ESK Entsorgungskommission

GRS Gesellschaft für Reaktorsicherheit mbH

HBPI Hauptbetriebsplan

HGL Hauptgrubenlüfter

i. e. S. im engeren Sinn

IfG Institut für Gebirgsmechanik



Bundesamt für Strahlenschutz

**Konzeptplanung zur vorgezogenen
Rückholung der radioaktiven Abfälle aus
der ELK 7/725 – Bericht zu den
Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 10 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

- KIT** Karlsruher Institut für Technologie

- KTA** Kerntechnischer Ausschuss

- LBEG** Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

- RH** Resthohlraum

- RHB** Rasenhängebank

- SB** Strömungsbarriere

- SBPI** Sonderbetriebsplan

- SSK** Strahlenschutzkommission

- SV** Stützender Versatz

- StrISchV** Strahlenschutzverordnung

- VBA** Gebinde mit verlorener Betonabschirmung

- VwVfG** Verwaltungsverfahrensgesetz

- nVBA** nicht-VBA

- WL** Widerlager



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 11 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

1 EINLEITUNG

1.1 GRUNDLAGEN

Zum Jahresbeginn 2009 erfolgte die Übernahme der Betreiberschaft der Schachanlage Asse II durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS). Da das Stilllegungskonzept des alten Betreibers unter öffentlicher Kritik stand, wurde durch das BfS im Rahmen des Optionenvergleiches (BfS, 2010a) die Vorzugsoption ermittelt. Diese sieht vor dem Hintergrund des damaligen Kenntnisstandes und der Notwendigkeit eines robusten Langzeitsicherheitsnachweises die Rückholung aller radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II vor. Da wesentliche Kenntnisdefizite insbesondere vor dem Hintergrund der radiologischen Rechtfertigung der Rückholung (zu erwartende Kollektivdosis) bestanden und planerische Kenntnislücken zu schließen waren, wurde die dreischrittig konzipierte Faktenerhebung an den Einlagerungskammern 7 und 12 auf der 750-m-Sohle (ELK 7/750 und ELK 12/750) beschlossen, die folgende Vorgehensweise vorsah:

- Schritt 1: Anbohren ausgewählter Einlagerungskammern 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/Gebinden.

Am Ende der Faktenerhebung sollten die gewonnenen Erkenntnisse auf die anderen Einlagerungskammern mit ggf. verbesserten Planungsrandbedingungen übertragen werden. Darüber hinaus sollte sowohl eine Aussage über die technische Durchführbarkeit als auch zur radiologischen Vertretbarkeit der Rückholung aller radioaktiven Abfälle getroffen werden.

Durch die Neufassung des § 57b AtG wurde die unverzügliche Stilllegung der Schachanlage Asse II nach Rückholung der radioaktiven Abfälle gesetzlich verankert. Damit wurde letztlich eine wesentliche Zielsetzung der Faktenerhebung, die radiologische Rechtfertigung der Rückholung durch den Betreiber, obsolet. Im Rahmen eines Evaluierungsprozesses (BfS, 2016d) wurden die Vorgehensweise zur Rückholung der radioaktiven Abfälle überprüft und folgende wesentliche Änderungen abgeleitet:

- Verzicht auf die Schritte 2 und 3 der Faktenerhebung und geordnete Beendigung der laufenden Planungsarbeiten sowie zielfokussierte Fortführung des Schrittes 1 der Faktenerhebung an der ELK 7/750 und ELK 12/750,
- Start der Arbeiten zur Rückholung an den Einlagerungskammern mit hohem Kenntnisstand (ELK 7/725 und ELK 8a/511) im Sinne einer vorgezogenen Rückholung, d. h. vor Beginn der Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle und ggf. vor Verfügbarkeit von Schacht Asse 5 bei nachgewiesener Eignung über den Schacht Asse 2.

Diesem geänderten Vorgehen wurde u. a. mit der Einrichtung der Planungsgruppe zur Konzeptplanung der vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 Rechnung getragen.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 12 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

1.2 AUFGABENSTELLUNG

Im Rahmen der Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 sind alle erforderlichen untertägigen und übertägigen Prozesse und Anlagen einschließlich aller erforderlichen Maßnahmen des Strahlenschutzes konzeptionell zu planen. Dabei wird im Zusammenhang mit der ELK 7/725 mit dem Begriff „vorgezogen“ ausgedrückt, dass die Einleitung der Rückholung i. e. S. vor dem Beginn der routinemäßigen Rückholung i. e. S. von der 750-m-Sohle erfolgt. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn

- die Einleitung der Rückholung i. e. S. vor Verfügbarkeit des Schachtes Asse 5 über den Schacht Asse 2 (so dessen Nutzbarkeit nachgewiesen ist) erfolgt oder
- die Einleitung der Rückholung i. e. S. vor der Verfügbarkeit eines für die rückgeholtten Abfälle zu errichteten, annahmehereiten Zwischenlagers erfolgt oder
- die Herstellung der Bereitschaft zur Rückholung i. e. S. (Einrichtung Schleusen usw.) vor Verfügbarkeit des Schachtes Asse 5 erfolgt (bei Ausschluss von Schacht Asse 2 für den Transport radioaktiver Abfälle).

Die Konzeptplanung beinhaltet alle Prozesse und Anlagen, einschließlich der hierfür erforderlichen Infrastrukturen, die beginnend mit der Freilegung der Gebinde, der ggf. notwendigen Charakterisierung der radioaktiven Abfälle, der Umverpackung in Behälter, dem Transport zur Schachtförderanlage, dem Transport nach über Tage, der Entnahme der Behälter über Tage und Abstellen in der Schachthalle bis hin zum Weitertransport der radioaktiven Abfälle geplant werden müssen.

In der o. g. Konzeptplanung werden unterschiedliche Varianten der Rückholung entwickelt. Dabei sollen insbesondere auch die nachfolgend aufgeführten Szenarien untersucht werden:

1. Die vorgezogene Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 erfolgt so frühzeitig wie möglich und bis zur Inbetriebsetzung und Anbindung von Schacht Asse 5 bei nachgewiesener Eignung unter Nutzung von Schacht Asse 2. Abfälle bzw. Abfallgebände, die nicht über Schacht Asse 2 förderbar sind, werden nach der Umverpackung unter Tage puffergelagert, bis die Möglichkeit zum Transport über Schacht 5 zur Verfügung steht.
2. Die Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 erfolgt, sobald Schacht 5 transportbereit zur Verfügung steht. Alle radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 werden dann über Schacht 5 nach über Tage gefördert.

Die Untersuchung der genannten Szenarien erfolgt auf Basis von Annahmen und Randbedingungen, die im Rahmen der Bearbeitung festgelegt werden.

Von der Schachthalle über Tage müssen die radioaktiven Abfälle weitertransportiert werden. Dabei sind folgende Szenarien zu berücksichtigen und konzeptionell zu planen:

- (a) Die radioaktiven Abfälle werden in ein annahmehereites Zwischenlager auf dem Betriebsgelände transportiert.
- (b) Die radioaktiven Abfälle werden nach Umverpackung dem Transport an ein externes Zwischenlager oder an die Landessammelstelle übergeben.

Bei den Planungsarbeiten sind folgende Teilaufgaben zu bearbeiten:

- Das Freilegen, Lösen und Herausholen aller Abfallgebände bzw. Abfälle aus der ELK 7/725,

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 13 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

- die Sicherung, Stabilisierung und ggf. Verfüllung geräumter Bereiche der ELK 7/725,
- Vermeidung der Erhöhung des Risikos eines Lösungszutritts sowie dessen radiologische Konsequenzen durch die zur Rückholung erforderlichen bergbaulichen Maßnahmen (keine relevante Verschlechterung des Sicherheitsniveaus),
- die Durchführung notwendiger radiologischer Messungen an den geborgenen Abfällen für den innerbetrieblichen Transport zum Pufferlager und ggf. von Messungen zur radiologischen Charakterisierung zur Entscheidung darüber, ob die Abfälle bei nachgewiesener Eignung über Schacht Asse 2 nach über Tage transportiert werden können oder über den neu zu errichtenden Schacht Asse 5 transportiert werden müssen,
- die radiologische Charakterisierung bzw. Freimessung nicht kontaminierter Stoffe, hier insbesondere von Salzhauwerk, das z. B. bei Auffahrungen oder beim Freilegen von Gebinden bzw. radioaktiven Abfällen anfällt,
- die kontaminationsfreie Verpackung der geborgenen Abfälle und kontaminierten Salzgruses für den innerbetrieblichen Transport,
- der Transport der verpackten Abfälle im Grubengebäude bis zum jeweiligen Förderschacht,
- die Übergabe der verpackten Abfälle auf den Förderkorb der Schachtförderanlage unter Tage,
- das Herausnehmen der verpackten Abfälle aus dem Förderkorb über Tage und das Abstellen der Transportverpackungen in der Schachthalle an einem Übergabepunkt (zur Vorbereitung für den Transport z. B. in ein Zwischenlager) und
- der Transport der verpackten Abfälle in ein Zwischenlager auf dem Betriebsgelände bzw. die Transportbereitstellung (einschließlich Umverpackung) für den Transport in ein externes Zwischenlager (oder die Abgabe an die Landessammelstelle).

Zur Bearbeitung der Aufgabe sind insbesondere die folgenden Schwerpunkte zu berücksichtigen:

- Sichtung, Bewertung und Zusammenstellung der Planungsgrundlagen (z. B. Unterlagen zum Abfallinventar und zum Zustand des Grubengebäudes sowie bisher zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II erstellten Berichte/Studien),
- Erstellung eines Bearbeitungskonzeptes und Vorhalten eines Berichtswesens, mit dem der Projektfortschritt, die Meilensteinentwicklung sowie Projekt- und Terminrisiken erkennbar werden,
- Entwicklung eines technischen Konzeptes zur schnellstmöglichen und sicheren Rückholung aller Abfälle aus der ELK 7/725,
- Beschreibung aller technischen Abläufe auf konzeptioneller Ebene,
- Ausarbeitung und Beschreibung eines Konzeptes zur Freigabe und Entsorgung,
- konzeptionelle Planung aller für die Rückholung der Abfälle notwendigen Anlagen und Techniken (z. B. für das Herausholen, die Handhabung, die radiologische Messung und ggf. die radiologische Charakterisierung, Verpackung und den Transport),
- konzeptionelle Planung der Bewetterungssysteme sowie die wettertechnische Trennung der Strahlenschutzbereiche,
- konzeptionelle Planung der Medienversorgung und -entsorgung,
- Ermittlung und konzeptionelle Planung aller benötigten Infrastrukturen und Infrastrukturräume unter Tage,



Bundesaamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 14 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

- Erstellung eines Sicherheits- und Nachweiskonzeptes als Grundlage der Sicherheitsanalysen für die bergrechtlichen und atomrechtlichen Genehmigungsverfahren,
- Betrachtung der radiologischen Konsequenzen für das Betriebspersonal und die Bevölkerung,
- Erarbeitung von Grundlagen für Störfallanalysen,
- Betrachtungen zur Arbeitssicherheit (nicht strahlenschutzbezogene Risiken),
- Erstellung der für die weiteren Planungen erforderlichen Unterlagen.

Alle Planungsarbeiten sind grundsätzlich an den technischen und rechtlichen Anforderungen sowie den damit einhergehenden bergbaulichen, betrieblichen und strahlenschutztechnischen Randbedingungen der Schachtanlage Asse II auszurichten.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 15 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

2 RECHTLICHE GRUNDLAGEN, BESTIMMUNGEN UND REGELWERK

2.1 ATOMRECHT

Die Nutzung von Kernenergie sowie der Schutz gegen ihre Gefahren werden durch das Atomrecht geregelt. Bei Genehmigungen nach dem Atomrecht wird der erforderliche Nachweis der Schadensvorsorge nach Stand der Wissenschaft und Technik zum Schutz des Lebens, der Gesundheit und von Sachgütern vor den Gefahren und der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung durch Gesetze vorgegeben und durch Verordnungen und Regelungen konkretisiert. In der Abbildung 1 sind Gesetze, konkretisierende Verordnungen und Regelungen des Atomrechtes durch eine vereinfachte Regelwerkspyramide dargestellt.

Diese nationalen Bestimmungen werden ergänzt durch multilaterale Übereinkommen zur nuklearen Sicherheit, zum Strahlenschutz und zur Haftung gegenüber Dritten sowie durch den EURATOM-Vertrag und Rechtsakte der EU.



Abbildung 1: Vereinfachte Darstellung der Regelwerkspyramide für das Atomrecht (eigene Darstellung).

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 16 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

2.1.1 Atomgesetz

Die rechtlichen Voraussetzungen für die friedliche Nutzung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren schafft das Atomgesetz (AtG). Mit der Zehnten Änderung des Atomgesetzes vom 24.03.2009 wurden der Betrieb und die Stilllegung der Schachanlage Asse II den Regelungen des Atomgesetzes über Anlagen des Bundes zur Endlagerung radioaktiver Abfälle unterstellt. Dabei wurde ebenfalls die Betreiberverantwortung des BfS gesetzlich begründet. Gemäß dieser Novelle ist die Schachanlage Asse II unverzüglich stillzulegen. Basierend auf dem durchgeführten Optionenvergleich (BfS, 2010a) wurde vom Betreiber die Rückholung der radioaktiven Abfälle als die bevorzugte Stilllegungsoption angesehen. Durch die Novellierung des § 57b AtG (Lex Asse) im April 2013 wurde die Rückholung der radioaktiven Abfälle gesetzlich verankert.

Rechtsgrundlagen für die erforderliche Genehmigung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II sind das Atomgesetz – hier insbesondere der durch das „Gesetz zur Beschleunigung der Rückholung radioaktiver Abfälle und der Stilllegung der Schachanlage Asse II“ gefasste § 57b AtG –, die Strahlenschutzverordnung sowie die zugehörigen Rechtsverordnungen und die Allgemeinen Verwaltungsvorschriften (AVV). Durch § 57b AtG wird u. a. geregelt, dass für die Rückholung und die damit in Zusammenhang stehenden Maßnahmen kein Planfeststellungsverfahren nach § 9b AtG erforderlich ist. Die Rückholung selbst ist somit auf Grundlage von Umgangsgenehmigungen durchführbar. Sonstige strahlenschutzrechtliche und bergrechtliche Genehmigungen sind davon unbenommen auch für die Arbeiten im Zuge der Rückholung erforderlich. Für die Stilllegung selbst ist dann gemäß § 57 Abs. 3 AtG gleichwohl ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen. Über diese Vorschriften hinaus existieren für die Rückholung von radioaktiven Abfällen aus einem Endlager keine weiteren spezifischen atomrechtlichen Rechtsvorschriften.

2.1.2 Bekanntmachungen des BMI/BMUB

Bekanntmachungen des BMI/BMUB sind nicht explizit für die Anwendung bei Betrieb und Stilllegung eines Endlagers konzipiert. Sie können jedoch teilweise sinngemäß und schutzzielorientiert im Hinblick auf die Schutzziele „Einschluss der radioaktiven Stoffe“ und „Begrenzung der Strahlenexposition“ bei Genehmigungen herangezogen werden. In Bezug auf ihre Berücksichtigung im Rahmen von Genehmigungsverfahren zur Rückholung radioaktiver Abfällen aus der Schachanlage Asse II wurden sie im Rahmen eines GRS-Vorhabens (GRS, 2014) betrachtet und auf ihre Anwendbarkeit kategorisiert. Dabei wurden folgende Kategorien definiert:

1. Allgemeingültig und zu berücksichtigen
2. Nicht relevant
3. Schutzzielorientierte angepasste Anwendung unter Berücksichtigung der Spezifika der Schachanlage Asse II

Nur wenige der in der GRS-Studie untersuchten Bekanntmachungen des BMI/BMUB werden der Kategorie 1 (allgemeingültig) zugeordnet. Darunter fallen i. d. R. allgemeine Richtlinien, wie z. B. die Richtlinie über die im Strahlenschutz erforderliche Fachkunde vom 21.06.2004 oder die Richtlinie zu Sicherungsmaßnahmen für den Schutz von kerntechnischen Anlagen mit Kernmaterial der Kategorie III vom 20.04.1993. Der Kategorie 2 (nicht relevant) werden Richtlinien im Zusammenhang mit dem Betrieb von Kernkraftwerken zugeordnet, der weitaus größte Anteil der Bekanntmachungen des BMI/BMUB werden der Kategorie 3 (angepasste Anwendung) zugeordnet und Empfehlungen zur schutzzielorientierten angepassten und sinngemäßen Anwendung der Bekanntmachungen gegeben.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 17 von 90		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016		
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00				

Soweit im Rahmen der geplanten Rückholung radioaktiver Abfälle aus der Schachtanlage Asse II keine speziellen Anforderungen an die kerntechnische Sicherheit oder den Strahlenschutz zu stellen sind, genügt anstelle der Bekanntmachungen des BMI/BMUB die Anwendung der KTA-Regeln und des einschlägigen konventionellen Regelwerks bzw. der allgemeinen Regeln der Technik.

2.1.3 Stellungnahmen und Empfehlungen der Entsorgungs- und der Strahlenschutzkommission

Zur Problematik der Schachtanlage Asse II liegen gemeinsame Stellungnahmen und Empfehlungen der Entsorgungs- und der Strahlenschutzkommission (ESK und SSK) vor. Zu berücksichtigende Stellungnahmen sind hierbei u. a. die ESK-Stellungnahme zu Fragen des BMUB zur Rückholung und Konditionierung radioaktiver Abfälle aus der Schachtanlage Asse II vom 07.04.2010 (ESK, 2010), die ESK-Stellungnahme zu Beschleunigungs-/Optimierungsmöglichkeiten in der Schachtanlage Asse II vom 02.02.2012 (ESK, 2012) sowie die ESK/SSK-Stellungnahme vom 11.07.2013 zur Notfallplanung für die Schachtanlage Asse II (ESK, 2013b).

2.1.4 KTA-Regeln und weitere Technische Normen

Der Kerntechnische Ausschuss (KTA) hat die Aufgabe, auf Gebieten der Kerntechnik, bei denen sich auf Grund von Erfahrungen eine einheitliche Meinung von Fachleuten der Hersteller, Ersteller und Betreiber von kerntechnischen Anlagen, der Gutachter und der Behörden abzeichnet, für die Aufstellung sicherheitstechnischer Regeln zu sorgen und deren Anwendung zu fördern. Das Regelprogramm des KTA umfasst aktuell 97 Regelvorhaben. Der überwiegende Anteil dieser KTA-Regeln wird von der GRS als nicht relevant für die Rückholung von radioaktiven Abfällen aus der Schachtanlage Asse II angesehen (GRS, 2014). Ein kleinerer Anteil wird als übertragbar auf die Bedingungen der Schachtanlage Asse II angesehen, wie z. B. KTA 3604 „Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe“ oder KTA 3409 „Schleusen am Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken – Materialschleusen“. Schleusensysteme haben bei der Durchführung der Rückholung eine große Bedeutung und sollen neben der Verhinderung unzulässiger Freisetzung auch mögliche Störfallauswirkungen begrenzen. Nur wenige technische Normen sind laut Genehmigungsbescheid 1/2011 im Rahmen der Faktenerhebung Schritt 1 heranzuziehen. Die für die Kerntechnik spezifischen Regelwerke und DIN-Normen decken verschiedene Bereiche der Kerntechnik ab. Diese Normen sind, soweit für den Offenhaltungs- und Rückholungsbetrieb der Schachtanlage Asse II zutreffend, anzuwenden. Abweichungen von den technischen Normen sind im Einzelfall vorstellbar, wenn die erforderliche Sicherheit in vergleichbarem Maße auf andere Weise sichergestellt wird.

Nach Einschätzung der GRS (GRS, 2014) definieren die Bekanntmachungen des BMI/BMUB sowie die KTA-Regeln die Anforderungen des betrieblichen Strahlenschutzes an Arbeitsbereiche, in denen im Zuge der Rückholungsarbeiten- und Erkundungen mit radioaktiven Stoffen umgegangen wird, in abdeckendem Maße.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 18 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

2.2 BERGRECHT

„Unter Bergrecht wird die Gesamtheit der Rechtsnormen, die in spezifischer Weise nur für das Aufsuchen, Gewinnen und Aufbereiten von bergfreien und grundeigenen Bodenschätzen, für die Wiedernutzbarmachung der Oberfläche während und nach der Aufsuchung, Gewinnung und Aufbereitung der genannten Bodenschätze, für die überwiegend einer der o. a. Tätigkeiten dienenden oder zu dienen bestimmten Einrichtungen sowie für die den o. g. Tätigkeiten und Einrichtungen ganz oder teilweise gesetzlich gleichgestellten Handlungen und Einrichtungen gelten (Kremer & Neuhaus Wever, 2001).

Die gesetzliche Grundlage des Bergrechts für die Bundesrepublik Deutschland stellt das Bundesberggesetz (BBergG) vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310) dar, das zuletzt durch Artikel 303 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert wurde. Das BBergG ist eine durch den Bund erlassene Rechtsvorschrift, der Vollzug ist Angelegenheit der Länder. Zuständige Behörde des Landes Niedersachsen ist das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG). Das LBEG ist eine dem Niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr nachgeordnete Fachbehörde mit hoheitlichen Aufgaben.

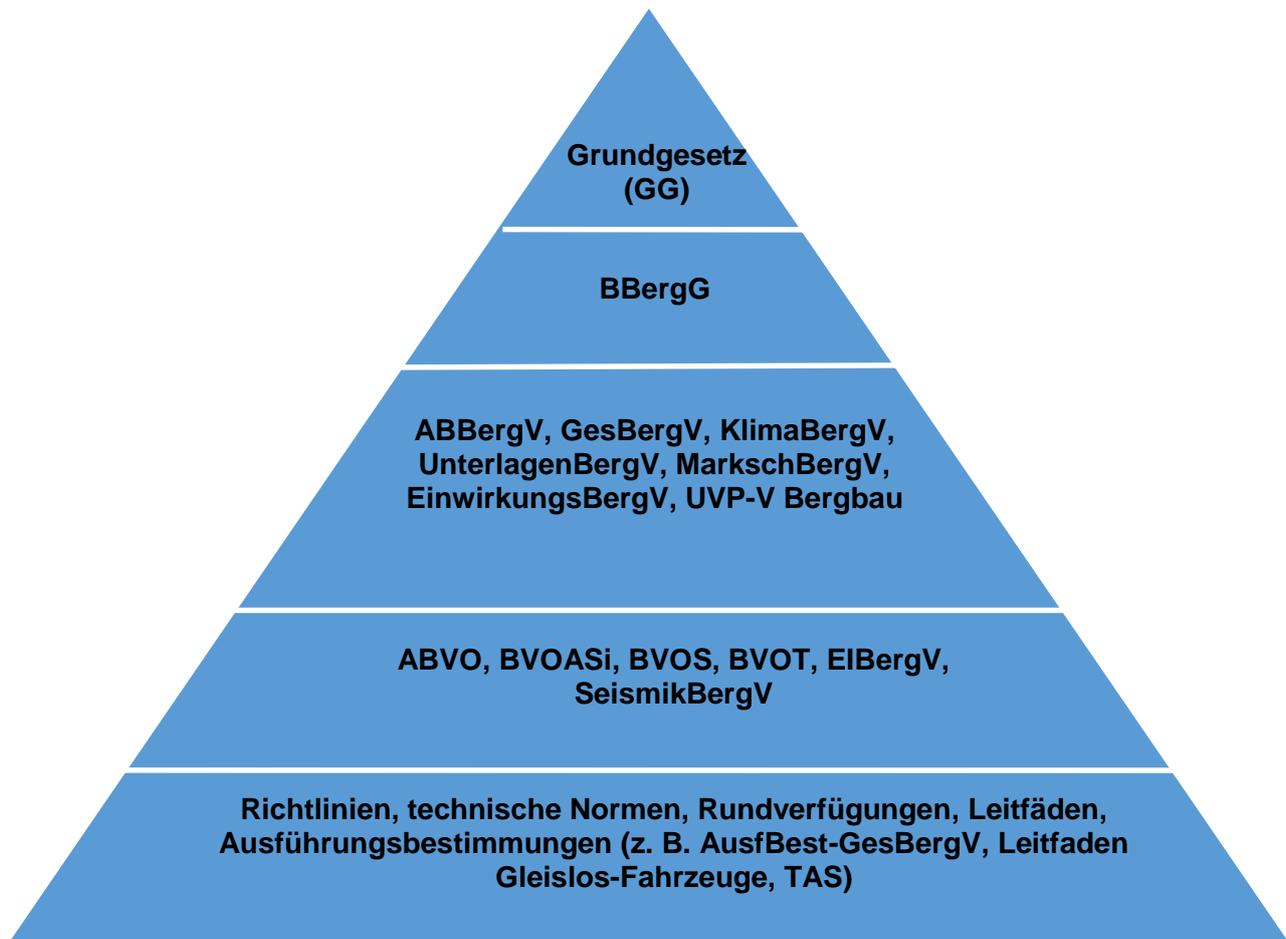


Abbildung 2: Darstellung der einschlägigen Rechtsnormen im Bergrecht (eigene Darstellung).



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 19 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Auf Basis des BBergG wurde eine Reihe von Rechtsverordnungen erlassen, die im Wesentlichen Aspekte der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes und sonstiger Rechtsgebiete konkretisierend regeln. Solche untergesetzenden Rechtsnormen werden einerseits durch den Bund, andererseits durch die zuständigen Landesbehörden erlassen. In der Abbildung 2 sind die wesentlichen, für das Land Niedersachsen einschlägigen Rechtsnormen in ihrer Rangfolge dargestellt.

Die zwei Ebenen unterhalb des Grundgesetzes zeigen vom Bund erlassene Rechtsvorschriften, gefolgt von einer Ebene mit Rechtsvorschriften, die durch das LBEG erlassen worden sind. Die unterste Ebene weist beispielhaft sonstige einschlägige Regelwerke, die sowohl durch den Bund als auch durch das LBEG erlassen wurden, aus.

Die vollen Bezeichnungen der wesentlichen Rechtsverordnungen und Richtlinien lauten:

- ABBergV Allgemeine Bundesbergverordnung vom 23. Oktober 1995 (BGBl. I S. 1466), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 5 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist. Mit der ABBergV wird außerdem europäisches Recht umgesetzt.
- GesBergV Gesundheitsschutz-Bergverordnung vom 31. Juli 1991 (BGBl. I S. 1751), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 6 der Verordnung vom 26. November 2010 (BGBl. I S. 1643) geändert worden ist.
- KlimaBergV Klima-Bergverordnung vom 9. Juni 1983 (BGBl. I S. 685).
- UnterlagenBergV: Unterlagen-Bergverordnung vom 11. November 1982 (BGBl. I S. 1553), die zuletzt durch Artikel 4 der Verordnung vom 10. August 2005 (BGBl. I S. 2452) geändert worden ist.
- MarschBergV: Markscheider-Bergverordnung vom 19. Dezember 1986 (BGBl. I S. 2631), die zuletzt durch Artikel 4 der Verordnung vom 10. August 1998 (BGBl. I S. 2093) geändert worden ist.
- EinwirkungsbereichBergV: Einwirkungsbereichs-Bergverordnung vom 11. November 1982 (BGBl. I S. 1553, 1558).
- UVP-V Bergbau: Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben vom 13. Juli 1990 (BGBl. I S. 1420), die zuletzt durch Artikel 8 der Verordnung vom 3. September 2010 (BGBl. I S. 1261) geändert worden ist.
- ABVO: Allgemeine Bergverordnung über Untertagebetriebe, Tagebaue und Salinen vom 2. Februar 1966 (Nds. MBl. Nr. 15/1966 S.337).
- BVOASi: Bergverordnung über den arbeitssicherheitlichen und den betriebsärztlichen Dienst vom 24.04.1998 (Nds. MBl. S. 625).
- BVOS: Bergverordnung für Schacht- und Schrägförderanlagen vom 15.10.2003 (Nds. MBl. S. 769).
- BVOT: Bergverordnung für Tiefbohrungen, Untergrundspeicher und für die Gewinnung von Bodenschätzen durch Bohrungen im Land Niedersachsen vom 20.09.2006 (Nds. MBl. S. 887).
- EiBergV: Bergverordnung für elektrische Anlagen – Elektro-Bergverordnung vom 23.10.2000 (Nds. MBl. Nr. 35/2000, S. 719).



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 20 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

SeismikBergV: Bergverordnung über seismische Arbeiten (Seismik-Bergverordnung) vom 25.07.1986 (Nds. MBl. S. 750), geändert durch die ABergV vom 23.10.1995 (BGBl. I S. 1466).

TAS: Technische Anforderungen an Schacht- und Schrägförderanlagen, erlassen am 15.12.1977 durch mehrere Oberbergämter, Stand Dezember 2005.

Alle Tätigkeiten, die unter den Geltungsbereich des BBergG fallen, unterliegen gemäß § 51 BBergG der Betriebsplanpflicht. Nur auf Basis eines zugelassenen Hauptbetriebsplans (HBPI) ist ein Betrieb zulässig. Er wird in der Regel für eine Dauer von 2 Jahren zugelassen und beinhaltet alle wesentlichen Arbeiten, die im dargestellten Zeitraum ausgeführt werden sollen. Der aktuell zugelassene HBPI für die Schachanlage Asse II hat einen Geltungszeitraum vom 01.10.2015 bis 30.09.2017.

Neben dem Hauptbetriebsplan sind für den Betrieb der Schachanlage Asse II bei komplexen Einzelvorhaben oder bei Maßnahmen mit erhöhten Sicherheitsanforderungen Sonderbetriebspläne (SBPI) einschlägig, die bei der zuständigen Bergbehörde (LBEG) zur Zulassung vorzulegen sind. Alle Tätigkeiten, die mit der Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II in Verbindung stehen, sind sonderbetriebsplanpflichtig. SBPI sind auf die konkrete Einzelmaßnahme beschränkt und können in ihrem Geltungszeitraum vom Geltungszeitraum eines HBPI abweichen. Alle anderen Arten von Betriebsplänen haben für die Planung einer vorgezogenen Rückholung keine Relevanz. Inwiefern übertägige Vorhaben (z. B. Schaffung von Lagermöglichkeiten für Haufwerk aus der Aus- und Vorrichtung) die Erfordernis einer Umweltverträglichkeitsprüfung mit sich bringen, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht abschließend beurteilt werden.

Die Zulassung eingereicherter Betriebspläne erfolgt auf Grundlage des § 55 BBergG. Sie ist zu erteilen, wenn die dort beschriebenen Voraussetzungen erfüllt sind. Somit handelt es sich um eine gebundene Entscheidung, die der zuständigen Behörde kein Ermessen einräumt. Antragsteller ist bei Betriebsplanverfahren die Betriebsführungsgesellschaft (Asse-GmbH), die im Namen und Auftrag des Betreibers (BfS) Betriebspläne erstellt und beim LBEG zur Zulassung einreicht. Das Verwaltungsverfahren der Betriebsplanzulassung richtet sich nach den Regelungen des Verwaltungsverfahrensgesetzes (VwVfG). Die Zulassung des Betriebsplans ist ein Verwaltungsakt gem. § 35 VwVfG.

Eine Betriebsplanzulassung kann mit entsprechenden Nebenbestimmungen versehen werden. Unter Nebenbestimmungen wird in § 36 VwVfG folgendes verstanden:

- Befristung,
- Bedingung,
- Vorbehalt des Widerrufs

oder

- Auflage,
- Vorbehalt der nachträglichen Aufnahme, Änderung oder Ergänzung einer Auflage.

Nebenbestimmungen werden i. d. R. erlassen, um sicherzustellen, dass die gesetzlichen Voraussetzungen des Verwaltungsaktes erfüllt werden. Im bergrechtlichen Verfahren sind das die in § 55 BBergG bezeichneten Zulassungsvoraussetzungen.

Neben der Betriebsplanpflicht kennt das Bergrecht noch weitere Formen der Genehmigung, Zulassung oder Gestattung, auf die hier nicht im Einzelnen eingegangen werden soll. Beispielhaft seien die Genehmigung von Seilfahranlagen, die Zulassung von Maschinen im Untertagebetrieb oder der Umgang mit Gefahrstoffen erwähnt.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 21 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

2.3 UMGANG MIT RADIOAKTIVEN STOFFEN AUF DER SCHACHTANLAGE ASSE II

2.3.1 Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 StrlSchV

Der „Genehmigungsbescheid für die Schachtanlage Asse II, Bescheid 1/2010, Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)“ gestattet dem Betreiber "die Handhabung von kontaminierten Lösungen, Feststoffen und Gasen unter Tage außerhalb der Einlagerungskammern und damit [den] Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen mit einer spezifischen Aktivität unterhalb des 100-fachen der Freigrenze der Anlage III Tabelle 1 Spalte 3 zur StrlSchV". Der Bescheid 1/2010 umfasst auch den Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen i. S. v. § 2 Abs. 3 AtG. Der Bescheid 1/2010 legt darüber hinaus das Freigabeverfahren gemäß § 29 Abs. 4 StrlSchV fest. So hat die "Abwicklung von Freigabekampagnen [...] über spezifische Freigabepläne [...], die alle notwendigen Anforderungen der Strahlenschutzverordnung und dieses Genehmigungsbescheides unter Einbeziehung der Strahlenschutzordnung, der Strahlenschutzanweisung und betrieblicher Regelungen für die zu entsorgenden Materialien" umfassen, zu erfolgen.

Des Weiteren genehmigt der Bescheid 1/2010 "das Verfahren der Herausgabe für feste und flüssige Stoffe, die nicht aus Kontrollbereichen stammen, und bei denen auf Grund der Betriebshistorie und der Nutzung eine Kontamination ausgeschlossen werden kann". Der Bescheid 1/2010 erstreckt sich jedoch "ausschließlich auf die Durchführung von Maßnahmen zur Gewährleistung des Strahlenschutzes, jedoch nicht auf das Öffnen von Einlagerungskammern und auf den Umgang zum Zweck der Rückholung oder der Umlagerung der radioaktiven Abfälle sowie aller dazu vorbereitenden Maßnahmen."

Der Betreiber plant, den im Grubengebäude anfallenden kontaminierten, nicht freigabefähigen Salzgrus zunächst unter Tage zu lagern. Daher hat der Betreiber beantragt, hierfür von der Ablieferungspflicht an die Landessammelstelle Niedersachsen befreit zu werden, was im Bescheid 1/2010 genehmigt wurde. Der Betreiber behält sich vor, eine Entscheidung über den Verbleib des nicht freigabefähigen Salzgruses mit in das Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung der Schachtanlage Asse II aufzunehmen.

2.3.2 Umgang mit Kernbrennstoffen gemäß § 9 AtG im Rahmen der Faktenerhebung Schritt 1

Der „Genehmigungsbescheid für die Schachtanlage Asse II, Bescheid 1/2011, Umgang mit Kernbrennstoffen gemäß § 9 Atomgesetz (AtG), Faktenerhebung Schritt 1“, gestattet dem Betreiber den Umgang mit Kernbrennstoffen und sonstigen radioaktiven Stoffen für die Faktenerhebung Schritt 1. Dies beinhaltet den „Umgang mit Kernbrennstoffen und sonstigen radioaktiven Stoffen in Form von mit Kernbrennstoffen oder sonstigen radioaktiven Stoffen kontaminierten, festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen in der Schachtanlage Asse II unter Tage mit einer Gesamtaktivität bis zum 1 E+05-fachen der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV unter Berücksichtigung der Summenformel [...], insbesondere

- die Handhabung von mit Kernbrennstoffen und sonstigen radioaktiven Stoffen kontaminierten Proben in Form von Lösungen und Feststoffen und
- die Handhabung von infolge der Bohrtätigkeiten anfallendem, mit Kernbrennstoffen und sonstigen radioaktiven Stoffen kontaminiertem Material (insbesondere Bohrmehl und Salzlösungen)“.

Der Bescheid 1/2011 genehmigt daneben den „übertägigen Umgang mit Kernbrennstoffen und sonstigen radioaktiven Stoffen in der Schachthalle (Gebäude 12) mit dem Ziel der Freigabe unter Einbindung Externer und

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 22 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

der Ablieferung an eine Anlage des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle oder zur Ablieferung an die Landessammelstelle Niedersachsen. Der übertätige Umgang mit Kernbrennstoffen und sonstigen radioaktiven Stoffen in der Schachthalle (Gebäude 12) ist auf spezifische Aktivitäten bis zum 100-fachen der Freigrenzen pro Gramm nach der Anlage III Tabelle 1 Spalte 3 StrlSchV begrenzt“.

Des Weiteren wird klargestellt, dass sich der Bescheid 1/2011 "ausschließlich auf die Durchführung von Maßnahmen zur Faktenerhebung Schritt 1, jedoch nicht auf das weitergehende Öffnen von Einlagerungskammern und auf den Umgang zum Zweck der Rückholung oder der Umlagerung der radioaktiven Abfälle sowie aller vorbereitenden Maßnahmen zur Faktenerhebung Schritt 2 und 3" erstreckt.

Für übergeordnete Festlegungen zur Freigabe wird auf die Strahlenschutzanweisung "Organisation der Strahlenschutzüberwachung" (BfS, 2012b) verwiesen. Mit Ausnahme von wässrigen Lösungen soll eine Freigabe "auf Basis der einschlägigen Freigabewerte der Anlage III Tabelle 1 StrlSchV erfolgen". Des Weiteren wird in Bescheid 1/2011 ausgeführt, dass die Regelungen zur Durchführung der Freigabe für Reststoffe aus der Faktenerhebung Schritt 1 den Vorgaben entsprechen, die mit Genehmigung des Verfahrens zur Freigabe aus Bescheid 1/2010 getroffen wurden.

Der Bescheid 1/2011 führt aus, dass die während des Betriebs der Schachanlage Asse II anfallenden Reststoffe „vor Ort vorsortiert, getrennt gesammelt und gekennzeichnet werden“ sollen. Nur solche Reststoffe, bei denen eine erste radiologische Charakterisierung ein "ausreichend niedriges Aktivitätsniveau" zeigt, werden dem Freigabeverfahren zugeführt. „Potentiell freigebbare Reststoffe werden zusammen mit den anderen betrieblich anfallenden Reststoffen in der [Einlagerungs-]Kammer 7 auf der 725-m-Sohle getrennt von radioaktiven und von bereits freigegebenen Abfällen gelagert“, wobei der Lagerbereich als Strahlenschutzbereich ausgewiesen ist. Die Lagerung solle getrennt nach den potenziellen Entsorgungszielen erfolgen.

2.3.3 Umgang mit Reststoffen im Rahmen der Rückholung

Beim Herausholen der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II ist davon auszugehen, dass ein nicht unerhebliches Volumen an Reststoffen (u. a. Salzgrus) anfallen wird, welches auf mögliche Kontamination zu prüfen und zwischenzupuffern ist. Dies wird wiederum getrennt nach den potenziellen Entsorgungszielen erfolgen, wie diese bereits für die Faktenerhebung Schritt 1 vorgesehen sind. Das beim Herausholen der radioaktiven Abfälle anfallende Begleitmaterial (Salzgrus, Schüttgut, etc.) ist nach (BfS, 2012a) nicht unbedingt als radioaktiver Abfall einzustufen, der zurückgeholt werden muss. In § 57b Abs. 5 AtG (Lex Asse) wird außerdem ausgeführt, dass „radioaktive Stoffe, die nicht als radioaktive Abfälle in die Schachanlage Asse II eingebracht wurden, untertage [...] bearbeitet, verarbeitet, gelagert oder sonst verwendet“ werden können, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt werden. Hierzu bedarf es "keiner Genehmigung nach § 9 [AtG] [...] oder § 7 der StrlSchV". Zu diesen Bedingungen zählt, dass die Aktivität dieser Stoffe das Zehnfache der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 3 der StrlSchV nicht überschreitet. In Abhängigkeit davon, ob eine Behandlung von Reststoffen wie Salzgrus, deren Aktivität das Zehnfache der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 3 der StrlSchV nicht überschreitet, nach den Regelungen des § 57b AtG unter Tage genehmigungsfrei erfolgen darf oder ob ein Freigabeverfahren mit noch festzulegenden Freigabegrenzwerten alternativ oder zusätzlich erfolgt, sind Festlegungen zum Umgang mit Reststoffen im Rahmen der Rückholplanung zu treffen.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 23 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

3 GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE

3.1 LITHOLOGIE UND STRATIGRAPHIE

Die Schichtenfolge im Bereich der Salzstruktur Asse lässt sich in das paläozoische Grundgebirge, das Salinar und das postsalinare Deckgebirge gliedern. Eine zusammenfassende Übersicht der Schichtenfolgen im Bereich der Salzstruktur Asse ist in (Klarr, 1981) aufgeführt. Die Gesteine des Deckgebirges im unmittelbaren Bereich der Salzstruktur sind durch (Phillippi, 1899), (Woldstedt, et al., 1931a), (Woldstedt, et al., 1931b) und vor allem (Klarr, 1981) sowie (Klarr, et al., 1991) beschrieben.

Das Zechsteinsalinar ist durch Grubenbaue und Bohrungen aufgeschlossen und umfasst Gesteine der Zechsteinfolgen 1 (Werra-Folge) bis 7 (Fulda-Folge) (Asse, 2013a), vgl. Tabelle 1. Die stratigraphische Abfolge des Zechsteinsalinars in der Schachanlage Asse II wurde durch (Schütte, 1986), (Essaid & Klarr, 1981), (Klarr, et al., 1987), (Diem, 1985), (Asse, 2016b) bearbeitet.

Tabelle 1: Stratigraphische Abfolge des Salinars.

Zechstein-Folge	Bezeichnung	Symbol	Asse-Nomenklatur
z5 – z7	Fulda-Folge	z7	Bröckelschiefer (T7)
	Friesland-Folge	z6	Friesland-Ton (T6)
	Ohre-Folge	z5	Ohre-Anhydrit/Salzbrockenton (A5/T5)
z4	Grenzanhydrit	z4ANb	Aller-Grenzanhydrit (A4r)
	Aller-Steinsalz	z4NA	Tonbanksalz (Na4tm)
			Schneesalz/Rosensalz (Na4β+y)
			Aller-Basissalz (Na4α)
	Pegmatitanhydrit	z4ANa	Pegmatitanhydrit (A4)
	Roter Salzton	z4T	Roter Salzton (T4)
Tonmittelsalz		Tonmittelsalz (Na3tm)	
z3	Schwadensalz	z3NAh	Schwadensalz (Na3θ)
	Anhydritmittelsalz	z3NAg	Anhydritmittelsalz (Na3η)
	Buntes Salz	z3NAf	Buntes Salz (Na3ζ)
	Bändersalz	z3NAe	Bändersalz (Na3ε)
	Kalisalzflöz Ronnenberg	z3KRo	Ronnenberg-Horizont bis Banksalz (Na3Ro-δ)
	Orangesalz	z3NAc	Gamma-Liniensalz (Na3γ)
	Liniensalz	z3NAb	Beta-Liniensalz (Na3β)



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 24 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Zechstein-Folge	Bezeichnung	Symbol	Asse-Nomenklatur	
z3	Basissalz	z3NAa	Leinebasissalz (Na3α)	
	Hauptanhydrit	z3AN	Hauptanhydrit (A3)	
	Grauer Salzton	z3T	Grauer Salzton (T3)	
z2	Deckanhydrit	z2ANb	nur selten lokal erhalten Gebänderter Deckanhydrit (A2r) Decksteinsalz (Na2r)	
	Decksteinsalz	z2NAd		
	Kalisalzflöz Staßfurt	z2KSt	Hartsalz (K2H) Carnallitit (K2C)	
	Kieseritisches Übergangssalz	z2UE	Kieseritisches Übergangssalz (Na2K)	
	Hangendsalz	z2Nac	Tonliniensalz (Na2T) Polyhalitbänkchensalz (Na2P) Speisesalz (Na2S)	
	Hauptsalz	z2NAb	Hauptsalz (Na2β)	
			Polyhalitisches Anhydritisches	
	Basissalz	z2NAa	Basissalz (Na2α)	
	Basalanhydrit	z2ANa	Basalanhydrit (A2)	
Stinkschiefer	z2Ca	Stinkschiefer (Ca2)		
z1	Werra-Anhydrit	z1AN	Werra-Anhydrit (A1)	
	Zechsteinkalk	z1K	Zechsteinkalk (Ca1)	
	Werra-Ton (Kupferschiefer)	z1T	Kupferschiefer (T1)	

3.2 GEOLOGIE

3.2.1 Geologie im Umfeld der Schachtanlage ASSE II

Die Grubenbaue sind vollständig im stratigraphischen Niveau zwischen dem Staßfurt-Steinsalz (Na2) und dem Leine-Steinsalz (Na3) angelegt worden. Aufgrund der strukturellen Entwicklung zur steilen Lagerung sind die salinaren Schichten in der Asse-Salzstruktur zum Teil stark gefaltet. Entsprechend wurden die Grubenbaue bei der Auffahrung orientiert.

Geologisch lässt sich das Grubengebäude in folgende Teilabschnitte untergliedern:

- Der südliche Bereich folgt zwischen der 490-m bis zur 775-m-Sohle weitgehend dem Leine-Steinsalz (Na3) (die drei Anhydritmittelhauptbänke (4, 6 und 7) wurden nicht angetroffen oder durchörtert) und



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 25 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

geringfügig Formationen der Staßfurt-Serie (z2). Die Grubenbaue befinden sich hauptsächlich im Bereich des Beta- und Gamma-Liniensalzes, in den oberen Sohlen sind sie teilweise auch im Banksalz lokalisiert.

- Der mittlere Bereich erstreckt sich von der 700- bis zur 975-m-Sohle und ist hauptsächlich im Staßfurt-Steinsalz (Na2) aufgefahren.
- Der nördliche Bereich folgt zwischen der 700- und der 750-m-Sohle dem Staßfurt-Carnallit (Na2K).

Während sich die Einlagerungskammern auf der 750-m-Sohle fast alle im südlichen Bereich der Struktur im Beta- und teilweise Gamma-Liniensalz (unteres Leine-Steinsalz) befinden, ist die ELK 2/750 Na2 in Richtung Norden versetzt im Speisesalz (Staßfurt-Steinsalz) aufgefahren worden.

Gemäß geologischem Riss befindet sich die ELK 7/725 ebenfalls im Speisesalz der Staßfurt-Serie. Die geologischen Verhältnisse im Umfeld der ELK 7/725 sind in Anhang 1 bzw. Anhang 2 dargestellt.

3.2.2 Geologie im Umfeld der ELK 7/725

Die ELK 7/725 befindet sich stratigraphisch im Speisesalz (Na2S), das im Hangenden des Hauptsalzes der Staßfurt-Serie (Na2ß) lagert. Das Speisesalz der Staßfurt-Serie ist fein- bis mittelkristallin, rein-weiß und weist vereinzelt glasklare Kristallsalzeinschlüsse auf, die mehrere Meter im Durchmesser betragen können und vielfach Einschlüsse von feinsten Lösungströpfchen aufweisen. Es ist nahezu monomineralisch aus Halit aufgebaut, mit durchschnittlich 1,4 Masse-% Polyhalit und 0,7 Masse-% Anhydrit. Gelblich-weiße Lagen bilden mit einer Mächtigkeit von 1 bis 3 cm und einem polyhalitischen- oder anhydritisch-polyhalitischen Anteil einen geschichteten Aufbau (Appel, 1971), (Klarr, 1981).

Flankiert wird die ELK 7/725 nach Norden und Süden durch das stratigraphisch zum Speisesalz im Hangenden lagernde Polyhalitbänkchensalz (Na2P, auch als Polyhalitisches Übergangssalz bezeichnet). Das aus fein- bis mittelkristallinem Steinsalz aufgebaute und durch gelbliche, rötliche oder graue Polyhalitbänke (mm bis dm, max. 60 cm mächtig) geschichtete Polyhalitbänkchensalz umfasst im Mineralbestand vor allem Halit und mit geringen Anteilen Polyhalit (bis 2,4 Masse-%). Die Polyhalitbänke sind vorwiegend nicht horizontbeständig, sondern gliedern sich auf und keilen aus. Sie zeigen intensive single-layer-Falten (Klarr, 1981).

Wie im geologischen Riss in Abbildung 3 dargestellt, verlaufen die Stöße im Norden und Süden der ELK 7/725 entlang der stratigraphischen Grenze des Staßfurt-Speisesalzes (z2NA)¹. Anschließend folgt auf das Polyhalitbänkchensalz laut geologischem Sohlenriss in südlicher Richtung mit geringer Erstreckung von wenigen Metern das Kieseritische Übergangssalz (Na2K). Dieses Steinsalz ist aus einigen Polyhalit- und zahlreichen Kieseritlagen aufgebaut. Vereinzelt treten hier bereits unregelmäßig verteilte Nester oder Einzelkörner von Carnallit auf (Klarr, 1981).

¹ In den Risswerken der Schachanlage Asse II wird das Staßfurt-Steinsalz (z2NA) auch als „Älteres Steinsalz (Na2)“ bezeichnet. Sowohl das Speisesalz (Na2S) als auch das Polyhalitbänkchensalz (Na2P) zählen zum stratigraphischen Abschnitt des Älteren Steinsalzes (z2NA).



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 26 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

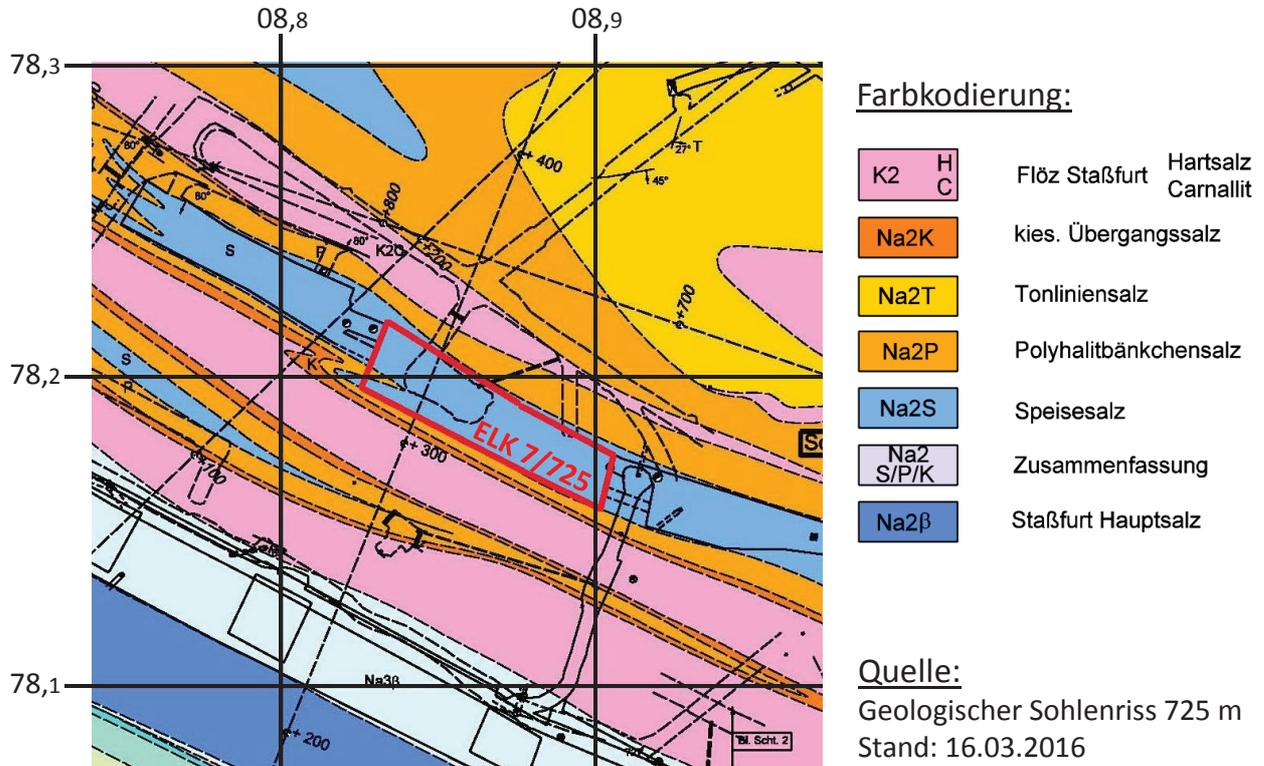


Abbildung 3: Ausschnitt aus dem geologischen Sohlenriss der 725-m-Sohle zur Darstellung des geologischen Umfelds der ELK 7/725 (Asse, 2016b).

Im Norden befindet sich das kieseritische Übergangssalz nur auf Firstniveau (Abbildung 4) und ist deshalb in der Nähe des Nordstoßes der ELK 7/725 nicht im geologischen Sohlenriss (Abbildung 3) erfasst. Das Polyhalitbänkchensalz erstreckt sich mit über 50 m nach Norden deutlich weiter als nach Süden (bis zu 5 m). In nördlicher Richtung ist dabei in die Struktur des Polyhalitbänkchensalzes der Staßfurt-Carnallit (Na2C) mit einer lateralen Erstreckung von teilweise über 10 m eingeschaltet. Dieser Carnallit ist mit seiner stark verfäلتeten und zerstückelten Struktur aus Carnallit, Halit und Kieserit vorwiegend als „Trümmercarnallit“ entwickelt. Auf dem Südflügel ist der Carnallit, besonders unterhalb der 725-m-Sohle dagegen lokal in den oberen Partien durch seine Komponenten häufig gut geschichtet und gebankt. An das Polyhalitbänkchensalz schließt sich nach Norden mit einer Erstreckung von mehreren Dekameter das Tonliniensalz (Na2T oder Na2TL) an. Nach Süden steht das Tonliniensalz nicht an. Hier folgt auf das Kieseritische Übergangssalz der Staßfurt-Carnallit mit einer Erstreckung von über 20 m. Das Tonliniensalz ist eine fazielle Besonderheit der Salzstruktur Asse. Dieses fein- bis mittelkristalline Steinsalz ist grau bis tiefrot gefärbt und durch einzelne, dünne Bänken aus Tonmineralen und wenig Anhydrit, den sog. Tonlinien charakterisiert. Die Tonlinien treten im Wechsel mit Steinsalz mit einem durchschnittlichen Abstand von ca. 6 cm in der gesamten Abfolge auf (Klarr, 1981). Diese verschiedenen Faziesgrenzen im unmittelbaren nördlichen und südlichen Konturbereich hatten maßgeblichen Einfluss auf die damalige Abbauführung und die resultierende Geometrie des Grubenbaus. Während die ELK 7/725 im Speisesalz (Na2S) liegt, befinden sich die ELK-Zugänge in Richtung Wendelstrecke im Bereich der Faziesgrenzen Na2S – Na2P und Na2P – K2C (Abbildung 3).

 Bundesamt für Strahlenschutz						Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen		
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 27 von 90	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016	
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00			

In Abbildung 4 ist ein Ausschnitt des geologischen Seigerrisses durch die ELK 7/725 mit Blick von Osten in Richtung Westen dargestellt. Oberhalb der ELK 7/725 befindet sich ausschließlich unverritztes, hangendes Staßfurt-Steinsalz (Speisesalz Na₂S). Am südlichen Stoß der ELK befindet sich auf Firstniveau das Polyhalitbänckchensalz (Na₂P). Die Faziesgrenze von Na₂S zu Na₂P verläuft bogenförmig (siehe grüner Kreis in Abbildung 4) vom südlichen Stoß in die Firste der ELK.

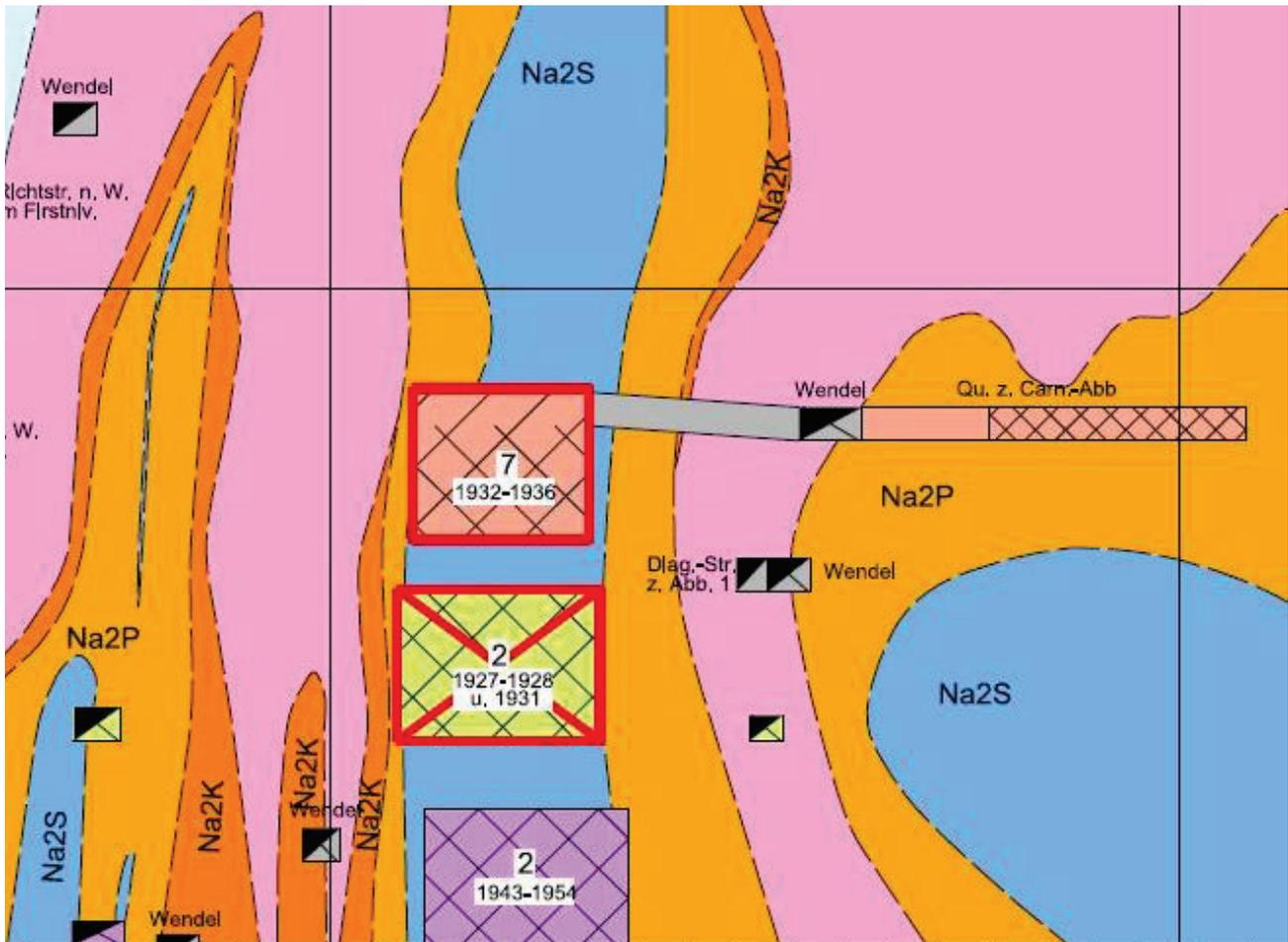


Abbildung 4: Ausschnitt des geologischen Seigerrisses im Älteren Steinsalz Na₂ (Schnitt 16) mit den Einlagerungskammern 7/725 und 2/750 Na₂ (Asse, 2016b).

Oberhalb der ELK 7/725 lässt sich über die Sohlen hinweg das inselartig in den Staßfurt-Carnallit eingeschaltete Speisesteinsalz umsäumt vom Polyhalitbänckchensalz weiter verfolgen, wobei die Struktur zunehmend zum Hangenden auskeilt und schließlich im geologischen Sohlenriss der 511-m-Sohle nicht mehr angezeigt wird. Während die ELK 7/725 im älteren Staßfurt-Steinsalz (Na₂) liegt, liegen die Kammerzugänge (zur Wendelstrecke) im Bereich der Faziesgrenzen Na₂ – Na₂P (Polyhalit) und Na₂P – K₂C (Carnallit).

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 28 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

3.3 HYDROGEOLOGIE

3.3.1 Hydrogeologie im Umfeld der Schachanlage ASSE II

Es besteht generell eine potentielle Gefährdung des Grubengebäudes der Schachanlage Asse II aufgrund von aus dem Deckgebirge zutretenden wässrigen NaCl-gesättigten Lösungen, die aufgrund ihrer unterschiedlichen Mineralisation gegenüber den carnallitischen Gesteinen zum Teil ein erhebliches Lösepotential besitzen.

Neben den zutretenden wässrigen Lösungen aus dem Deckgebirge treten auch intrasalinare Lösungen aus der Zeit der Genese der Lagerstätte und Lösungen aus dem Versatz der Kaliabbau in der Nordflanke im Grubengebäude auf. Die Gesamtrate der aufgefangenen Lösungen schwankte über die letzten Jahre etwa zwischen 9 m³/d und 13 m³/d, wobei die Zutrittslösungen an der Südflanke den größten Anteil ausmachen. Zwischen Mitte 2013 und Anfang 2015 traten an der Hauptzutrittsstelle auf der 658-m-Sohle große Schwankungen auf, die mit der Fassungsrate aus der Bohrung 119 (L658020) korrespondierten (Asse, 2015c) (Asse, 2015b). Dem Verlauf der Graphen im Anhang 6 kann entnommen werden, dass mit Auftreten von Lösung aus der Bohrung 119 auch die Fassungsrate aus dem Abbau 3/658 (L658008) stark zu schwanken beginnt. Mit Beendigung des Lösungszutritts aus der Bohrung 119 enden auch die ausgeprägten Schwankungen der Katasterstelle L658008. Weiterführende Informationen hierzu sind im Bericht „Bewertung der geotechnischen Situation im Bereich des Abbaus 3/658“ (Asse, 2015e) enthalten.

Eine zusammenfassende Darstellung zur Entwicklung der Lösungszutritte geben (Asse, 2015b) und (Asse, 2009a). Die letztgenannte Unterlage enthält auch die Ergebnisse hydrochemischer Bewertungen sowie Angaben zu möglichen Migrationswegen.

Detaillierte Beschreibungen der hydrogeologischen Verhältnisse im Umfeld der Schachanlage Asse II sind u. a. in den Arbeiten von (Schönfeld, 1986) und (Batsche, et al., 1994) enthalten.

3.3.2 Hydrogeologie im Umfeld der ELK 7/725

Im direkten Umfeld der ELK 7/725 ist mit einer Entfernung von ca. 20 m in Richtung SSW nur die Katasterstelle L725009 bekannt. Es handelt sich dabei um eine zugängliche und als tropfend deklarierte Zutrittsstelle aus einer Transportbohrung (TpBrl. 130) im Querschlag nach Norden, die sich zwischen der 658-m-Sohle (stratigraphisch im Na3y, direkt umliegend K2C) und der 725-m-Sohle (stratigraphisch Na2, direkt umliegend K2C) erstreckt (vgl. Darstellung in Abbildung 5). Aufgrund der geringen Zutrittsrate ist eine Beprobung nicht möglich. In einer Entfernung von etwa 60 m nach Süden befinden sich die Abbaukammern der 1. bis 4. Abbaureihe der Südflanke. Dort zeigt sich eine deutliche Häufung der Zutrittsstellen. In Richtung Norden liegen die nächsten bekannten Katasterstellen über 200 m entfernt an den Abbauen der Nordflanke, die mit ehemaligen Produktionsrückständen aus der Kaliproduktion versetzt wurden.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 29 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

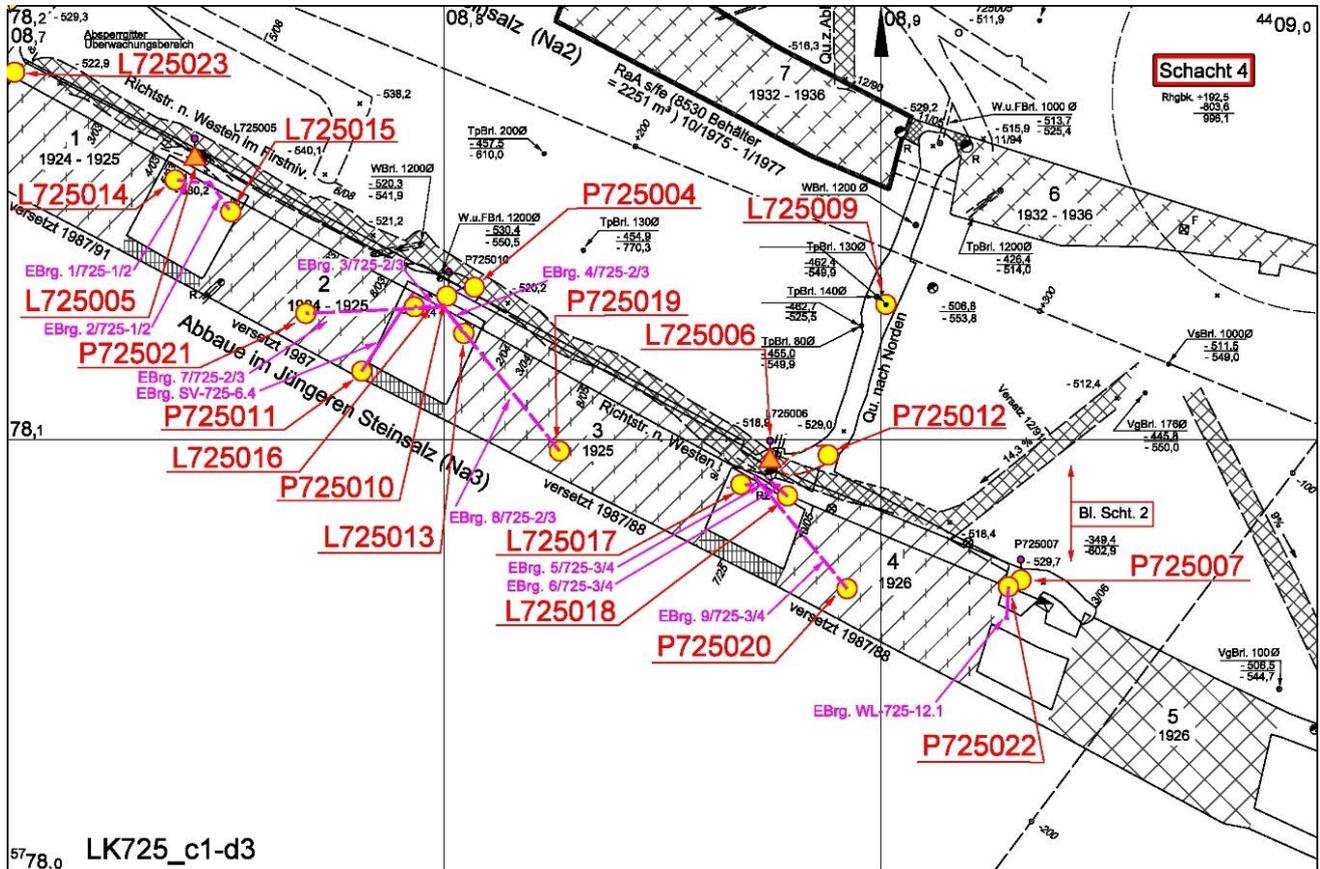


Abbildung 5: Auszug aus dem Salzlösungskataster der 725-m-Sohle (Asse, 2016a).

3.4 ERGÄNZENDE ANNAHMEN UND VORAUSSETZUNGEN

Alle geologischen Annahmen beziehen sich derzeit auf die Sohlenrisse und Untertagekartierungen (Herde, 1980; Asse, 2016b). Dabei ist anzumerken, dass die Sohlenrisse von (Asse, 2016b) auf den Ergebnissen von (Herde, 1980) und weiteren geologischen Vorortaufnahmen beruhen, eine Erläuterung der geologischen Aufnahme allerdings nur für die Sohlenrisse von (Herde, 1980) zur Verfügung steht.

Im Hinblick auf die Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 und der daraus resultierenden, möglichen Auffahrung neuer Zuwegungen für die Rückholung ist anzunehmen, dass folgende Bereiche potentiell lösungsführend sind oder Wegsamkeiten für Lösungen aufweisen können:

- die Anhydritmittelbänke der Leine-Serie (Richtung Ansatzpunkte Schacht Asse 5),
- die Grenzfläche zwischen Kalisalzflöz Staßfurt und hangenden Abschnitten des Staßfurt-Steinsalzes,
- die Versatzabbau der Nordflanke,
- das Umfeld der Abbaureihe 3,
- weitere gestörte Bereiche (z. B. durch technische Maßnahmen wie Bohrungen).



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 30 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

4 GEBIRGSMECHANIK

4.1 IST-ZUSTAND IN DER SCHACHTANLAGE ASSE II

Das Grubengebäude der Schachtanlage Asse II wird im Wesentlichen durch die zur Salzproduktion aufgefahrenen Kammerabbau der Südflanke geprägt. Im Folgenden wird ein Überblick über die Standortsituation des Bergwerkes mit der daraus resultierenden gebirgsmechanischen Situation gegeben.

In der Schachtanlage Asse II wurden zur Gewinnung drei Baufelder abgebaut (vgl. auch Tabelle 2):

- Das Carnallitbaufeld an der Nordflanke im Zeitraum von 1909 bis 1925 im Teufenbereich von 710 m bis 750 m. Das Abbauvolumen beträgt ca. 1,0 Mio. m³, wobei die Abbaue bereits während der Gewinnung größtenteils mit Rückständen aus der Aufbereitung verfüllt wurden.
- Das Steinsalzbaufeld (Leine-Steinsalz) an der Südflanke mit einem Abbauvolumen von ca. 3,75 Mio. m³ im Teufenbereich von 475 m bis 750 m. Die Gewinnung wurde im Zeitraum von 1916 bis 1964 durchgeführt. In den 1980er Jahren wurden die Abbaue teilweise mit Eigensalz aus dem Tiefenaufschluss und von 1995 bis 2004 fast vollständig mit Fremdsalz verfüllt.
- Das Steinsalzbaufeld (Staßfurt-Steinsalz) im Sattelkern von 1927 bis 1963 im Teufenbereich 725 m bis 775 m. Das Volumen des Baufelds beträgt ca. 0,45 Mio. m³ und wurde in den 1980er Jahren nahezu vollständig mit Eigensalz aus dem Tiefenaufschluss versetzt.

Durch die oben dargestellten Lagen und Größen der Baufelder wird deutlich, dass das Baufeld im Leine-Steinsalz an der Südflanke für die gebirgsmechanischen Reaktionen des Systems Grubengebäude/Deckgebirge bestimmend ist. Die Südflanke der Schachtanlage Asse II weist einen hohen Durchbauungsgrad mit einer nur geringmächtigen salinaren Schutzschicht zum potenziell lösungsführenden Deckgebirge auf. Die lange Standzeit des Grubengebäudes in Verbindung mit den durch den hohen Durchbauungsgrad gekennzeichneten Sekundärspannungsverteilungen führten zu bruchmechanischen Versagenszuständen in den Tragelementen des Pfeiler-Schweben-Systems. Mit Entfestigung der Tragelemente ist es zu einer Verlagerung des Lastabtrages auf das umliegende Gebirge und damit auch auf das Deckgebirge gekommen. Als Folge ergeben sich gebirgsmechanisch induzierte, bis zum heutigen Zeitpunkt andauernde Bewegungen im Salinar um das Grubengebäude. Die mit diesen Gebirgsbewegungen verbundenen Grenzzustände voranschreitender Bruchprozesse mit Überzugswirkung auf das unmittelbare Deckgebirge führten in Kombination mit nur unzureichenden Sicherheitsabständen zum Hangenden im Jahr 1988 zu den bis zum heutigen Zeitpunkt anhaltenden Salzlösungszutritten an der Südflanke (IfG, 2009). Das Tragsystem der Schachtanlage Asse II wird durch Verformungen der Tragelemente in deren Nachbruch- und Restfestigkeitsbereich sowie den sich langsam aufbauenden Versatzdruck im als Versatzmaterial eingebrachten Salzgrus gegenüber den auflaufenden Lasten bestimmt. In den Abbauen der Südflanke sowie zugehöriger Abbauzugänge, Streckenabschnitte und Blindschächte werden seit 2009 verbliebene Firstspalte und weitere Grubenbaue mit Sorelbeton verfüllt.

Als Folge der Versatzmaßnahmen entwickeln sich die querschlägigen Pfeilerstauchungsraten in den Abbauen an der Südflanke zwar seit Ende der 1990er Jahre degressiv, die Deformationsvorgänge laufen dennoch weiter auf hohem Niveau ab (IfG, 2009). Die resultierenden Spannungen werden somit weiterhin, wenngleich mit geringerem Ausmaß, zu Verschiebungen und Deformationen im Gebirge führen. Weitere Schädigungen der Tragelemente werden die Folge sein. Auflaufende Lasten werden weiterhin durch das sich ständig neu ausbildende Druckgewölbe in die Deckgebirgsbereiche abgetragen. Der Lastabtrag in den Deckgebirgsbereich führt zur Verschiebung der plastischen Zone in das Deckgebirge und somit zu Deformationen und Rissbildungen in diesem. Bedingt durch den aktiven hydraulischen Druck des anstehenden Fluides, können sich in Folge Wegsamkeiten in das Grubengebäude ausbilden. Die Integrität der geologischen Barriere zwischen den grundwasserführenden Deckgebirgsschichten und dem Grubengebäude wird somit zunehmend verletzt. Eine

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 31 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

mit der Weiterentwicklung der Rissbildung einhergehende Zunahme der Salzlösungszutrittsrate ist nicht ausgeschlossen.

Zur Überwachung der zuvor genannten Vorgänge wird durch die Standortüberwachung der Asse-GmbH zur Einschätzung der gebirgsmechanischen Situation das nachstehend beschriebene Monitoringprogramm betrieben (Asse, 2016c):

- Überwachung der Lösungszutritte,
- Gebirgsspannungsmessungen,
- Messungen des Verformungsverhaltens (u. a. der Hohlraumkonvergenz und der Pfeilerstauchungsrate),
- Versatzdruckmessungen,
- Seismische und mikroakustische Überwachung.

4.2 GEBIRGSMECHANISCHE SITUATION IN UND IM UMFELD DER ELK 7/725

Die ELK 7/725 befindet sich im Baufeld im Sattelkern westlich von Schacht Asse 2 und Schacht Asse 4 (vgl. Anhang 3). Das Baufeld im Sattelkern liegt im Lastschatten der Südflanke, welche maßgeblich für die gebirgsmechanischen Reaktionen des Gesamtsystems bestimmend ist. Westlich der Einlagerungskammer liegt der Abbau 8/725 Na2 und östlich der Abbau 6/725 Na2. Unterhalb befindet sich die ELK 2/750 Na2. Dies ist in Abbildung 6 dargestellt.

Die gebirgsmechanische Situation des Umfeldes der ELK 7/725 wird maßgeblich durch die Auswirkungen des hohen Durchbauungsgrades des Grubengebäudes, die geringen Pfeilerabmessungen im Umfeld sowie der Lage der Wendel nördlich der ELK 7/725 geprägt. Oberhalb der ELK 7/725 befinden sich keine weiteren Abbaue. Nordwestlich der ELK 7/725 befindet sich ein ca. 100 m mächtiger Bereich unverritzten Gebirges (vgl. Anhang 2 und Anhang 3).

Die in Kapitel 4.1 genannte messtechnische Erfassung der gebirgsmechanischen Situation konzentriert sich im Wesentlichen auf das Baufeld in der Südflanke. Da im Sattelkern selbst eine messtechnische Überwachung nur im geringen Maße stattfindet, ist zur Bewertung der gebirgsmechanischen Situation des Umfeldes der ELK 7/725 auch die Übertragung von Kenntnissen aus anderen Bereichen notwendig.

In der Wendelstrecke im Bereich der 725- bis zur 750-m-Sohle sind bei Georadarmessungen Firstrisse in der Wendelstrecke mit Tiefen von ca. 1,5 m bis 2,0 m im Bereich der ELK 2/750 Na2 detektiert worden (Asse, 2013d). Das Institut für Gebirgsmechanik (IfG) leitet hieraus Entfestigungsvorgänge in der Schichtgrenze Carnallit/Steinsalz ab. Die in diesem Bereich gemessenen gegenüber den benachbarten Messlokationen geringen Rissöffnungsweiten deuten auf eine Spannungumlagerung der gering tragfähigen Firste hin (IfG, 2014). Die Stöße der Wendel weisen Auflockerungen bis ca. 2,5 m auf. Die ermittelten Vertikalkonvergenzen des Wendelstreckenabschnitts befinden sich mit ca. 2‰/a auf hohem Niveau. Die horizontalen Konvergenzen liegen bei ca. 0,8‰/a (Asse, 2013d).



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 32 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

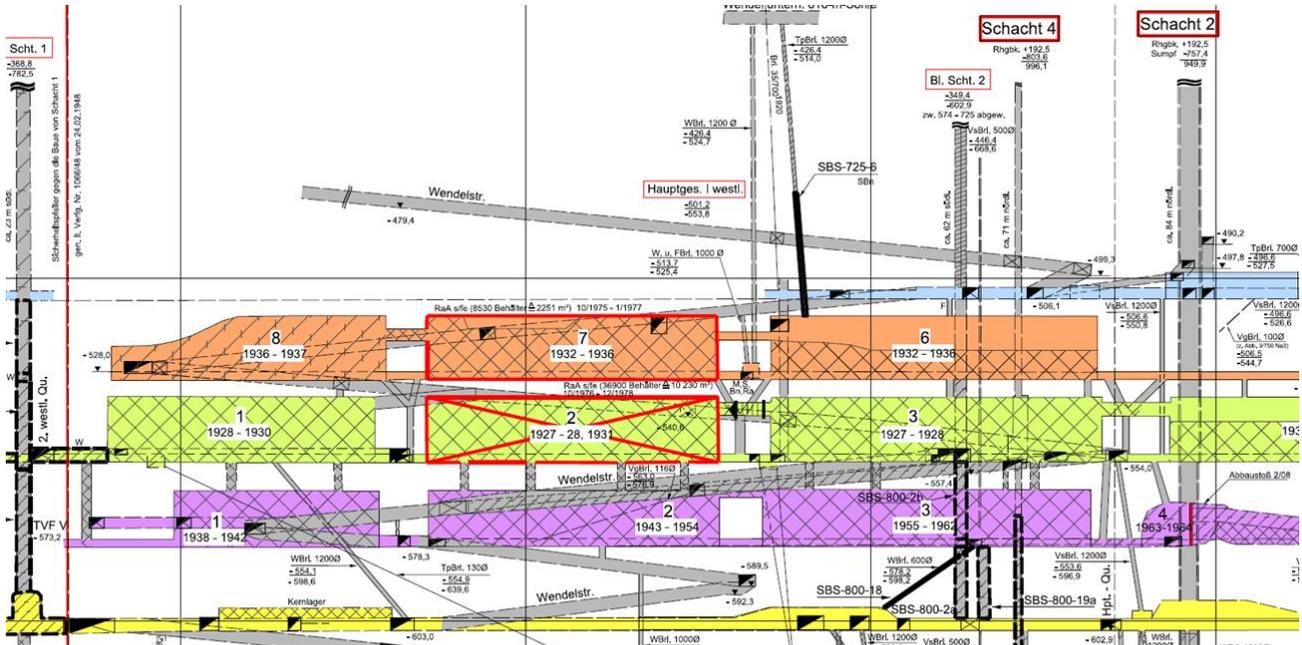


Abbildung 6: Ausschnitt aus dem Seigerriss und Längsschnitt im Na2 mit Blickrichtung nach Norden (Asse, 2016b).

Aufgrund der bergbaulichen Situation der ELK 7/725 mit der nur teilweisen Verfüllung durch Salzgrus ist davon auszugehen, dass kein nennenswerter Versatzdruckaufbau stattgefunden hat, d. h. die Eindämmung der seitlichen Pfeiler der ELK 7/725 zu den Abbauen 6/725 Na2 und 8/725 Na2 erfolgt im Wesentlichen durch die Eigenmasse des Versatzmaterials.

Im Zuge der Rückholung ist zu beachten, dass bei Räumung der ELK 7/725 diese seitliche Stützung der Pfeiler temporär verloren geht. Dadurch ginge die Eindämmung der Pfeiler verloren, womit eine Reduzierung der Pfeilertragfähigkeit einhergehen könnte.

Eine Schweben von etwa 5,5 m Mächtigkeit zwischen Sohlenniveau der 700- und 725-m-Sohle besteht in dem Bereich, in dem die Wendelstrecke und der westliche Teil der Vahlberger Strecke den Abbau 6/725 Na2 überfahren. In dieser Schweben wurden in einem am Westrand der Wendelstrecke gelegenen Rolloch horizontale Risse registriert, welche nicht bis in den Fahrbahnbereich der Wendelstrecke reichen. Die im Randbereich der Wendelstrecke im Sohlenniveau oberhalb von Abbau 6/725 Na2 vorliegenden Schädigungen lassen eine zukünftige Ausweitung der im ehemaligen Rolloch vorgefundenen horizontalen Risse in den Fahrbahnbereich bzw. eine fortschreitende Entfestigung der Schweben oberhalb des Abbaus vermuten (Asse, 2015d).



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 33 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

5 BETRIEB DER SCHACHTANLAGE

5.1 UNTER TAGE

5.1.1 Grubengebäude

Grubengebäude allgemein

Das Grubengebäude ist durch 22 Sohlen, die mit Streckenquerschnitten von 17,5 m² bis 20,5 m² aufgefahren wurden, erschlossen. Der Sohlenabstand beträgt im Bereich zwischen der 490- und der 700-m-Sohle 21 m und unterhalb der 700- bis zur 975-m-Sohle 25 m. Die einzelnen Sohlen sind miteinander durch sechs Blindschächte und die Wendelstrecke verbunden. Die streichende Erstreckung des Grubengebäudes beträgt maximal 900 m, wobei die 750-m-Sohle die größte Ausdehnung hat.

Ein System von Wendelstrecke und Rampen ermöglicht den gleislosen Fahrzeugverkehr im Grubengebäude. Neben den Blindschächten wurde eine große Zahl von Gesenken, Hochbrüchen, Rolllöchern und Wetterbohrungen erstellt. Der Übersichtlichkeit halber werden die einzelnen Baufelder der Schachtanlage Asse II und deren Eigenschaften in der folgenden Tabelle 2 wiedergegeben.

Tabelle 2: Übersicht über die Abbaue

Abbaue im Carnallit (Nordostflanke)	Anzahl Abbaue	25 Stück
	Lage der Abbaue	750- bis 725-m-Sohle
	Abbauzeitraum	1909 – 1925
	Abmessungen Abbau (L x B x H)	(40 – 120 m) x 20 m x (17,5 – 40 m)
	Pfeilerbreite zwischen den Abbauen	10 m
Abbaue im Steinsalz (Südwestflanke)	Anzahl Abbaue	131 Stück
	Lage der Abbaue	750- bis 490-m-Sohle
	Abbauzeitraum	1916 – 1964
	Abmessungen Abbau (L x B x H)	60 m x 40 m x (12 – 15 m)
	Pfeilerbreite zwischen den Abbauen	12 – 20 m
	Schwebenmächtigkeit	6 – 14 m
Abbaue im Steinsalz (Sattelkern)	Anzahl Abbaue	22 Stück
	Lage der Abbaue	775- bis 725-m-Sohle
	Abbauzeitraum	1927 – 1964
	Abmessungen Abbau (L x B x H)	(80 – 100 m) x (15 – 20 m) x (9 – 17 m)
	Pfeilerbreite zwischen den Abbauen	15 m

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 34 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Die Abbaue des Kali-Baufeldes wurden während der Gewinnung mit feuchten Aufbereitungsrückständen versetzt, durch die nennenswerte Mengen an Feuchtigkeit in die Grube eingetragen wurden.

Die Abbaue in der Südflanke wurden in zwei Zeiträumen versetzt, zum einen in den 1980er Jahren mit Steinsalz aus der Neuauffahrung des Tiefenaufschlusses, zum anderen während der 1990er Jahre mit Fremdversatz der Halde Ronnenberg. Um die Stützwirkung des Versatzes zu erhöhen und noch vorhandenen Hohlraum in der Grube zu minimieren, wird seit dem Jahr 2010 die Firstspaltverfüllung durchgeführt.

Die Abbaue des Sattelkerns wurden zur Zeit der Gewinnung mit Eigensalz teilversetzt und danach mit Salz aus Streckenvortrieben und Beraubearbeiten fast vollständig verfüllt.

Das während der Betriebszeit zur Salzgewinnung auf der Schachanlage Asse II aufgefahrene Grubengebäude besaß ein Hohlraumvolumen von ca. 5 Mio. m³. Derzeit beträgt das Konturvolumen ca. 4,7 Mio. m³. Die Differenz zum ursprünglichen Volumen ergibt sich aus den Konvergenzvorgängen im Grubengebäude.

Der Zustand des Grubengebäudes nach Umsetzung der Maßnahmen der Notfallplanung wird im Kapitel 7 beschrieben.

Grubengebäude im Umfeld der ELK 7/725

Die ELK 7/725 befindet sich im Sattelkern im älteren Steinsalz (Na2) im Bereich der 725-m-Sohle. Die Abbildung 7 zeigt einen Ausschnitt des Speicher- und Sohlenrisses der 725-m-Sohle, auf dem das unmittelbare Umfeld der ELK 7/725 zu sehen ist. Im Westen und Osten ist die ELK durch 13 – 15 m breite Pfeiler begrenzt.

Die Lage der ELK 7/725 ist rot umrandet dargestellt. Anhand der Signatur ist zu erkennen, dass die ELK teilversetzt ist. Westlich der ELK befindet sich der seit 1995 versetzte Abbau 8/725 Na2. Im Bereich des Abbaus 8/725 Na2 erreicht die Wendelstrecke das Niveau der 725-m-Sohle und führt nach einer Kehre in Richtung Osten zum Niveau 700-m-Sohle ansteigend an ELK 7/725 nördlich vorbei.

Von der Wendelstrecke zweigen zwei Zugänge im Firstniveau zur ELK 7/725 ab, von denen der westliche befahrbar ist. Um ein unbefugtes Betreten des Überwachungsbereiches der ELK 7/725 zu verhindern, wurde der Zugang durch ein Gittertor verschlossen. Der ehemalige östliche Zugang zur ELK ist mit Haufwerk zugeschoben.

Östlich der ELK befindet sich der teilversetzte Abbau 6/725 Na2. Zwischen Abbau 6/725 Na2 und ELK 7/725 mündet im Sohlniveau der von der südlich gelegenen Gleitbogenausbaustrecke kommende Querschlag nach Norden auf der 725-m-Sohle. In diesem Querschlag mündet die Radonbohrung I. Der Querschlag im Sohlniveau ist über eine Wetter- und Fluchtbohrung mit der Wendelstrecke vor der ELK 7/725 verbunden.

Die westlichen und östlichen Zugänge im First- und Sohlniveau zur ELK 7/725 sowie die Rolllöcher in der Sohle sind versetzt und nicht mehr zugänglich. Die Einlagerungssituation wird im Kapitel 6 beschrieben.

Die ELK 7/725 wird im Norden in Richtung Wendelstrecke durch einen im Mittel 22 m breiten Pfeiler begrenzt. Südlich der ELK 7/725 beträgt der Abstand zu den Abbauen in der Südflanke ca. 60 m.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 35 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

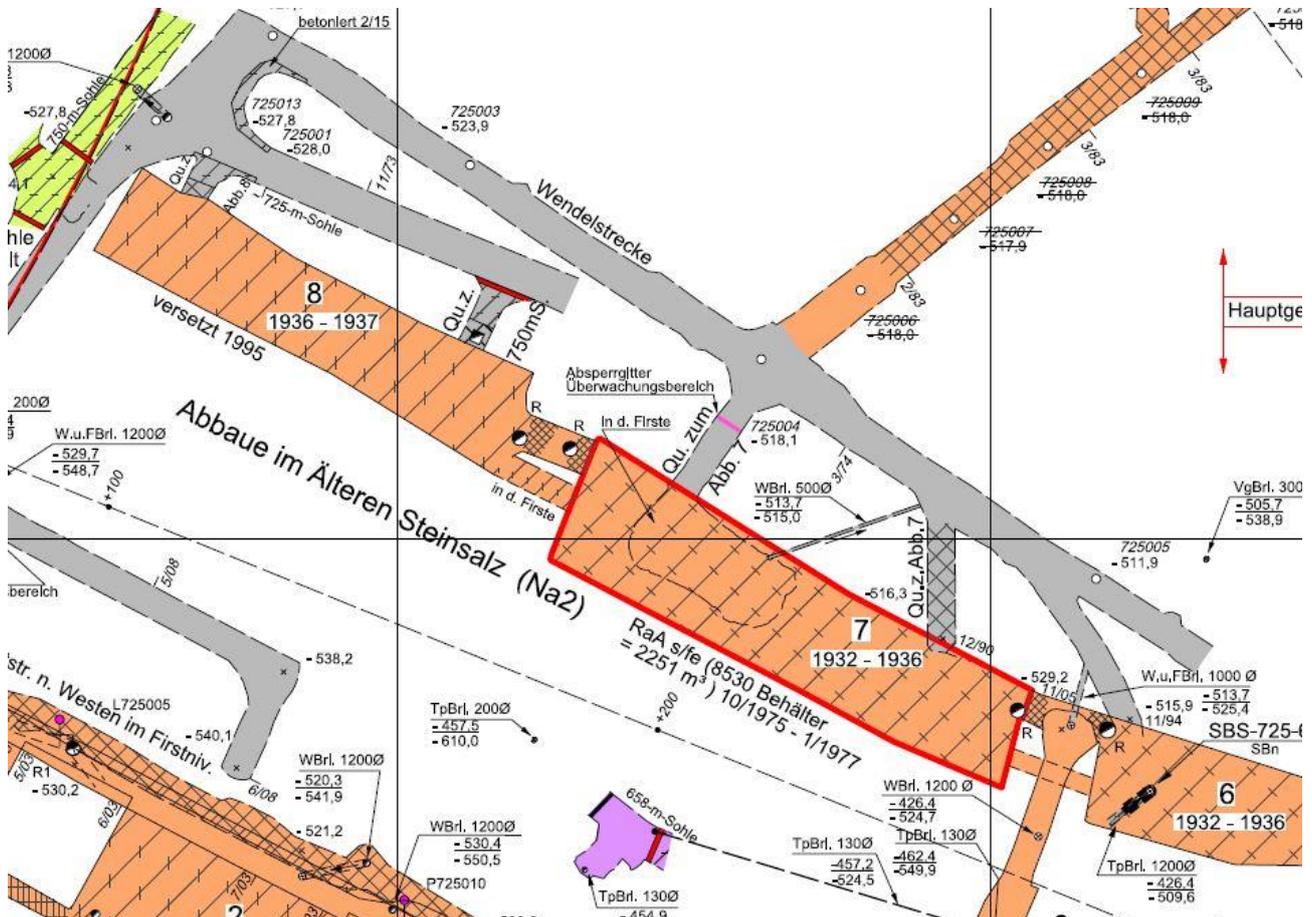


Abbildung 7: Ausschnitt aus dem Speicher- und Sohlenriss der 725-m-Sohle (Asse, 2016b).

In der Schnittdarstellung in Abbildung 6 ist zu erkennen, dass sich die ELK 7/725 oberhalb der ELK 2/750 Na2 befindet. Die Schwebelast zwischen der ELK 7/725 und der darunter befindlichen ELK 2/750 Na2 hat eine Mächtigkeit von ca. 6 m. Über der ELK 7/725 befinden sich keine Grubenbaue auf der unmittelbar darüber liegenden Sohle. Laut geologischem Seigerschnitt 16 (Asse, 2016b) befindet sich zwischen der 532- und der 553-m-Sohle die Wendelstrecke. Dazwischen stehen ca. 160 m unverritztes Salzgestein an.

5.1.2 Schächte

Schacht Asse 2

In den Jahren 1906 bis 1908 wurde der Schacht Asse 2 mit einem lichten Durchmesser von 5,5 m bis zu einer Teufe von 763,9 m abgeteuft. Zur Sicherung des Schachtes wurde in den Jahren 1968 und 1969 im oberen Bereich eine Vorbausäule bis 320 m Teufe eingebracht.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt stellt sich die Ausbausituation des Schachtes Asse 2 folgendermaßen dar:

- 0 bis 320 m: Vorbausäule in Stahl-Beton-Verbundausbau; lichter Durchmesser 4,25 m,
- 320 bis 415 m: Gusseiserne Tübbing; lichter Durchmesser 5,5 m,



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 36 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

- 415 bis 498,5 m: Ziegelmauerwerk mit Stahlanker und Maschendrahtverzug; lichter Durchmesser 5,5 m,
- 498,5 bis 750 m: Stahlanker mit Maschendrahtverzug; lichter Durchmesser 6,5 m,
- 750 bis 763,5 m: Beton; lichter Durchmesser 5,7 m und
- 763,9 bis 950 m: Kein Ausbau; lichter Durchmesser 5,5 m, unterhalb 800-m-Sohle mit Sorelbeton verfüllt.

Der Schacht Asse 2 hat zurzeit drei Anschläge: Rasenhängebank sowie jeweils ein Füllort auf der 490- und 750-m-Sohle. Zusätzlich sind Zugänge auf den Sohlenniveaus 553 m, 637 m und 700 m vorhanden. Durch die von über Tage bis zu einer Teufe von 490 m reichende Wetterscheidewand aus verzinktem Stahlblech wird die Schachtscheibe in diesem Bereich in ein Hauptförder-/Frischwettertrum und ein Abwettertrum aufgeteilt. Des Weiteren sind im Schacht Asse 2 Einrichtungen zur Stromversorgung der Grube, diverse Fallleitungen zum Fördern von Baustoff, Anmachflüssigkeit bzw. Sorelbeton, die Steigleitung zur Förderung von Zutrittslösung sowie sicherheitstechnische und die Seilfahrt überwachende Einbauten vorhanden.

Mittelfristig ist eine Teilsanierung des Schachtes Asse 2 vorgesehen, die insbesondere die Einstriche und Konsolen der Führungseinrichtungen und den Wetterscheider im Schachtbereich von der Rasenhängebank bis etwa 150 m Teufe betrifft. Weiterhin sollen die im Schacht Asse 2 eingezogenen 20-kV- und 5-kV-Kabel erneuert werden.

Schacht Asse 4

Der Schacht Asse 4 wurde in den Jahren 1974 bis 1975 bis zur 750-m-Sohle im Bohrverfahren und von der 750-m-Sohle bis 926 m Teufe durch Bohr- und Sprengarbeit als rechteckiger Schacht abgeteuft. Der Schacht ist in den einzelnen Teufenbereichen wie folgt ausgebaut:

- 0 bis 396 m: Ringverstärkter Stahlausbau; lichter Durchmesser 1,5 m,
- 396 bis 750 m: Nicht ausgebaut; lichter Durchmesser 2,4 m und
- 750 bis 911 m: Rechteckiger Schacht 2 m x 4 m; unterhalb 760 m Teufe mit Sorelbeton verfüllt.

Neben den beiden Spurlatten ist bis zur 700-m-Sohle eine 27/8"-API-Leitung eingehängt. Zusätzlich sind im Schacht noch verschiedene elektrische Leitungen montiert. Weiterhin sind sicherheitstechnische Einrichtungen und die Seilfahrt überwachende Melder und Geräte eingebaut. Der Schacht Asse 4 hat vier Anschläge bei -8,5 m der Rasenhängebank sowie auf der 490-m, auf der 700- und auf der 750-m-Sohle.

Blindschächte

Einzelne Sohlen waren miteinander durch unterschiedliche Blindschächte verbunden. Diese hatten teilweise wettertechnische Funktion. Die Blindschächte besaßen ursprünglich einen Querschnitt von etwa 4 m x 2 m. Im Rahmen der Vorsorgemaßnahmen der Notfallplanung wurden die Blindschächte bereits größtenteils verfüllt.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 37 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

5.1.3 Anlagen- und Maschinentechnik Maschinentechnik

Eine Auswahl der mit Stand von November 2015 bei der Asse-GmbH vorhandenen und unter Tage eingesetzten Großgeräte für Transport und bergmännische Tätigkeiten ist mit Angabe von Baujahr, Leistung, Steigfähigkeit und Frischwetterbedarf in Tabelle 3 dargestellt. Zusätzlich vorhanden sind diverse elektrobetriebene Gabelstapler sowie Fahrzeuge zur Personenführung. Alle Gleislofahrzeuge, Anbaugeräte und Arbeitsgeräte mit Verbrennungsmotoren unter Tage besitzen zusammen eine Brandlast von ca. 170 t.

Tabelle 3: Auswahl unter Tage vorhandener Großgeräte in der Schachanlage Asse II mit Stand November 2015 nach eigener Erhebung.

Fahrzeug	Baujahr	Leistung [kW]	Steigfähigkeit [%]	Frischwetterbedarf [m³/min]	Ähnliche Fahrzeuge ges.
LF 9 Schaufellader GHH	1985	204	30	693,6	1
Luchs FL-5R-110 Westfalia Fräslader	1987	39	65	132,6	2
Schaufellader 312 SL Kramer	1989	37	20	125,8	1
Fiat Allis F5 Raupe	1989	48	25	163,2	2
Gabelstapler UTS 50 H „Arktur II“ Herbst	1993	63	30	214,2	8
Liebherr LR611	1998	141	45	479,4	1
Kramer 480 Herbst	2003	44	30	128	6
Taurus II Herbst Zugfahrzeug	2004	176	20	240	3
Firstenfräse Meran	2005	39	70	135/250	4
Westfalia TSM WAV 300	2007	300	25	E-Motor	1
Voest Alpine Miner AM 50	2007	201,5	25	E-Motor	1
GHH LF 9 Elektrolader	2008	160	25	E-Motor	1
Ankerbohrwagen ABW04 Mössinger + Wolter	2008	75	20	E-Motor/77	2
Teleskopbühnenfahrzeug Fa. März	2008	107	25	72	2
Teleskoplader Fa. Kramer Typ 4507	2009	88	k. A.	240	2



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 38 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Fahrzeug	Baujahr	Leistung [kW]	Steigfähigkeit [%]	Frischwetterbedarf [m ³ /min]	Ähnliche Fahrzeuge ges.
10-t-Ladefahrzeug Sandvik Typ LH410M	2009	204	10-20	347	4
Zeppelin Cat 301.6C	2011	14	k. A.	83	1

Entstaubungsanlagen

Entstaubungsanlagen dienen dazu, Staubpartikel aus den Wettern abzuscheiden, die durch bergbauliche Maßnahmen (z. B. Auffahrungen, Nachschneiden von Firsten und Stößen) hervorgerufen werden. Auf der Schachanlage Asse II sind derzeit Entstaubungsanlagen mit elektrischen Anschlussleistungen zwischen 15 – 90 kW und Volumenströmen von 200 – 600 m³/min im Einsatz.

Baustoffanlagen

Der Baustoff (Basismaterial) wird entweder durch eine Schachtleitung nach unter Tage verbracht und dort vermischt (Baustoffanlage BA10) oder bereits über Tage vermischt und anschließend als Vorprodukt pneumatisch nach unter Tage transportiert (Baustoffanlage BA11). Beide Baustoffanlagen können Vorprodukte für je ca. 12 m³/h Sorelbeton produzieren. Ein paralleler Betrieb wurde erprobt.

Die Baustoffanlage unter Tage BA20, die zu der BA10 zugehörig ist, befindet sich auf der 700-m-Sohle südlich des Schachtes Asse 2. Neben der stationären Baustoffanlage werden derzeit vier mobile Misch- und Pumpanlagen eingesetzt. Für das Umsetzen der Baugruppen der Misch- und Pumpanlagen wird ein spezielles Transportfahrzeug eingesetzt. Zusätzlich werden eine kleine mobile Baustoffanlage und eine Baustoff-Injektionsanlage betrieben.

Zur Verfestigung radioaktiv kontaminierter Lösungen ist vorgesehen, mittels einer mobile Baustoffanlage (BAK) Sorelbeton herzustellen. Diese befindet sich derzeit noch nicht im regulären Betriebseinsatz.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 39 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

5.1.4 Bewetterung

Bewetterung allgemein

Abbildung 8 zeigt den Wetterstammbaum für die Schachanlage Asse II einschließlich der Strahlenschutzbereiche (gelb hinterlegt). Die Bewetterung der Grubenbaue der Schachanlage Asse II erfolgt durch den Schacht Asse 2. Die Abwetter werden von einem auf der 490-m-Sohle installierten Hauptgrubenlüfter (HGL) aus der Grube abgesaugt und über das Abwettertrum, das durch einen durchgehenden Wetterscheider vom Frischwettertrum getrennt ist, des Schachtes Asse 2 geführt. Der Schacht Asse 4 ist für die Wetterführung unerheblich. Der übertägig am Schacht Asse 4 installierte Zusatzlüfter dient nur zur Bewetterung der Füllörter von Schacht Asse 4 im Brandfall, bei gleichzeitigem Ausfall des Hauptgrubenlüfters. Die vom HGL erzeugte Wettermenge liegt zwischen 4000 und 4700 m³/min und ist durch die Auslegung des Wetterscheiders begrenzt. (Asse, 2015a)

Der Hauptwetterweg ist derzeit durch das Ausstreichen der Wetter aus dem Hauptschacht auf der 750- und der 800-m-Sohle und der Rückführung der Wetter über die Wendel zum Hauptgrubenlüfter festgelegt. Von der Wendel aus werden die verschiedenen Sohlen je nach Bedarf bewettert. Die Regelung der Wetterströme erfolgt über Wettertüren, Wetterverschlüsse oder Zusatzlüfter (Sonderbewetterung). Änderungen in der Wetterführung sind bei Strahlenschutzrelevanz der Endlagerüberwachung zur Zustimmung vorzulegen andernfalls anzuzeigen. Da die Wendelstrecke möglichst wenig mit radiologisch belasteten Wettern beaufschlagt werden soll und die Blindschächte sukzessive verfüllt werden und damit der Wetterführung nicht mehr zur Verfügung stehen, erfolgt eine gezielte Ableitung dieser Wetter über die Wetterbohrungen Radonbohrung I und Radonbohrung II.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 40 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

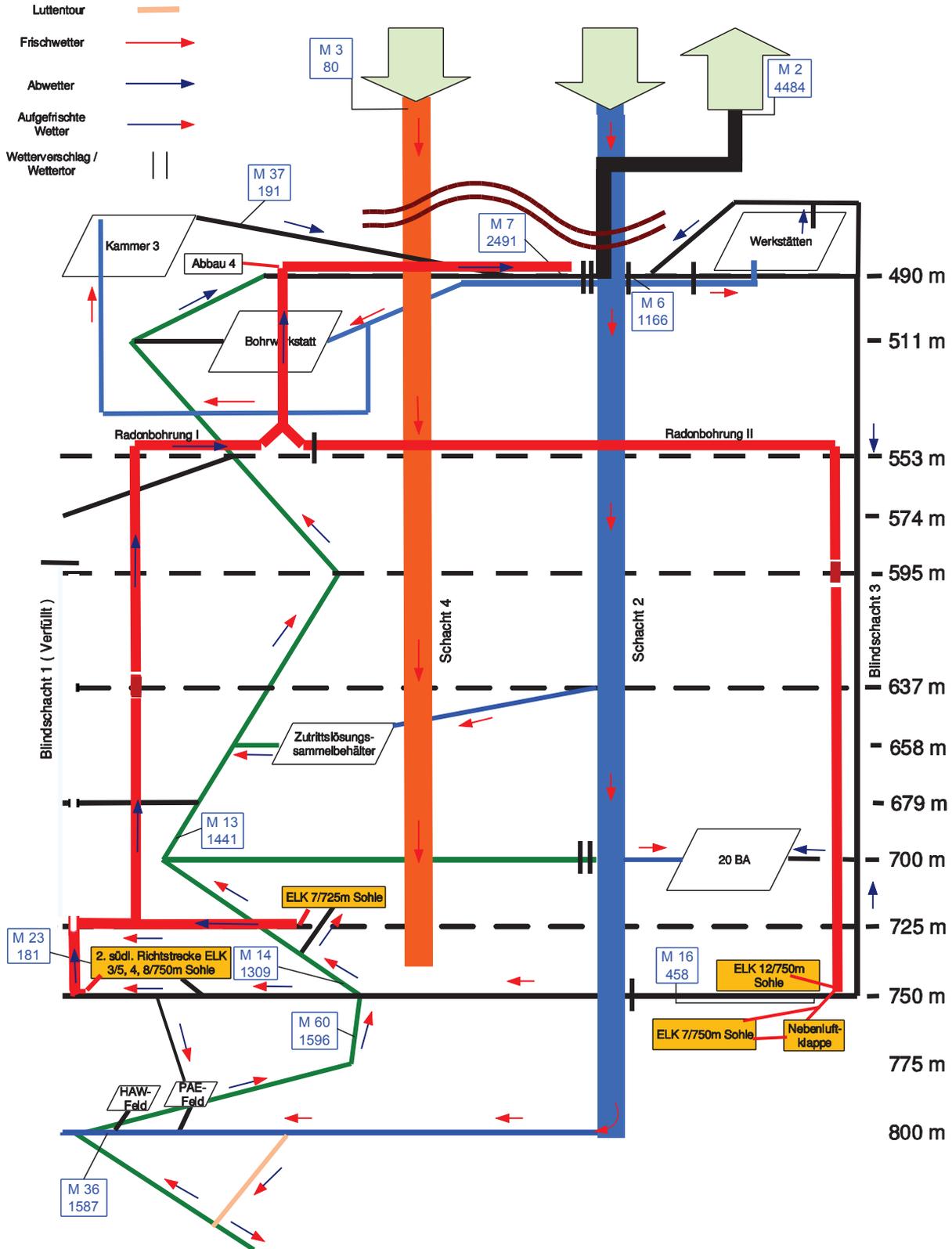


Abbildung 8: Wetterstammbaum für die Schachtanlage Asse II (Asse, 2015a).



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 41 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Lokale Bewetterung ELK 7/725

Gemäß Auflage 21 des Genehmigungsbescheids 1/2010 sind Lüfter in Strahlenschutzbereichen im Hinblick auf die Volumenströme so zu dimensionieren, dass bei einem Mindestvolumenstrom eine Dosis von 0,5 mSv/a unterschritten wird. Da die ELK 7/725 nur zu Überwachungsaufgaben mit einer maximalen Aufenthaltszeit von 750 Stunden im Jahr betreten wird, ist eine Radonaktivitätskonzentration von 160 Bq/m³ zu unterschreiten. Der für die erforderliche Verdünnung notwendige Volumenstrom wurde auf 320 m³/min berechnet.

Der Ausschnitt aus dem Wetterführungs- und Feuerlöschplan der 725-m-Sohle in Abbildung 8 zeigt, dass die Bewetterung der ELK 7/725 saugend durch die Radonbohrung I (grüner Kreis Wetter- und Fluchtbohrung) erfolgt. Im Falle des Ausfalls des Lüfters der Radonbohrung I auf der 490-m-Sohle übernimmt der östlich der Wetterbohrung in der Kastenlutte angeordnete Lüfter dessen Funktion. Die durch den westlichen Zugang in die ELK sählig verlegte Lutte verfügt entgegen der Darstellung in Abbildung 9 über keine wettertechnische Bedeutung mehr.

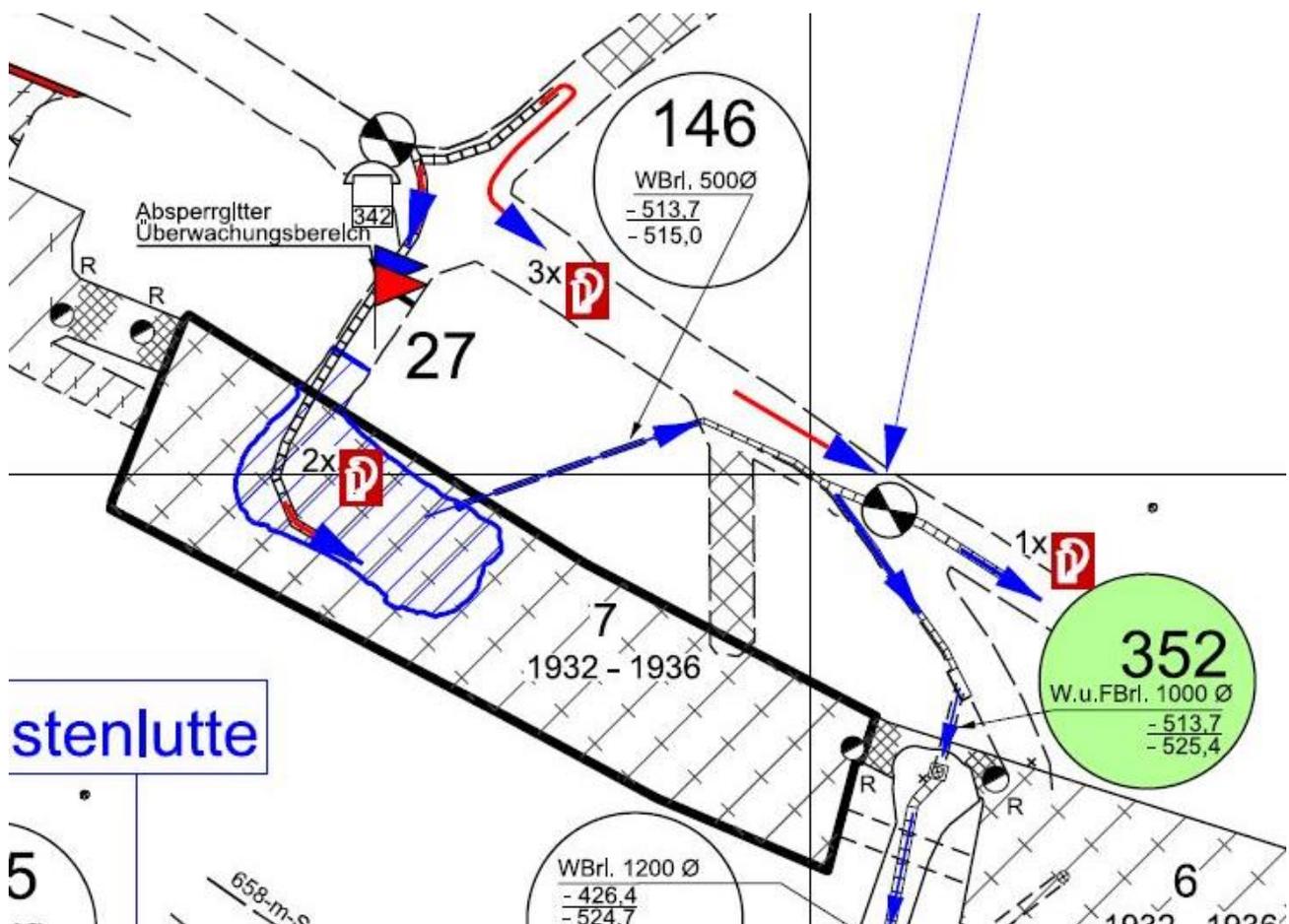


Abbildung 9: Ausschnitt aus dem Wetterführungs- und Feuerlöschplan der 725-m-Sohle (Stand: 12.01.2016).

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 42 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

5.1.5 Infrastruktur

Das vorliegende Kapitel bietet einen Überblick über die Bestandteile der Infrastruktur, die unmittelbar für die vorgezogene Rückholung aus der ELK 7/725 relevant sein können. Insgesamt umfasst die Infrastruktur der Schachanlage Asse II weitere Komponenten. Insbesondere der Bereich der Lösungsfassung findet in diesem Kapitel keine explizite Erwähnung.

Werkstätten

Auf der 490-m-Sohle werden eine Kfz-Werkstatt und eine Elektrowerkstatt betrieben. Die Untertagewerkstätten, in Verbindung mit der Lagerhaltung von Ersatzteilen und Verbrauchsmitteln, werden für Wartungs- und Reparaturarbeiten an den untertägigen Fahrzeugen und Maschinen sowie für allgemeine Schlosser- und Elektroarbeiten genutzt. In der Bohrwerkstatt auf der 511-m-Sohle werden ausschließlich Wartungs- und Reparaturarbeiten an den Bohrgeräten durchgeführt. Die nach Risswerk als Laborwerkstatt bezeichnete Kernwerkstatt auf der 490-m-Sohle wird überwiegend für die Bearbeitung von Bohrkernen und die Untersuchung von Materialproben genutzt.

Lager

In unmittelbarer Anbindung an die Kfz-Werkstatt, jedoch räumlich getrennt nach den gültigen Vorschriften, befinden sich Reifen-, Öl- und Schmierstofflager.

Die ELK 7/725 dient als Zwischenlager für unter Tage anfallende, betriebliche radioaktive Abfälle vorrangig aus der Faktenerhebung.

Tankanlagen

Auf der 800-m-Sohle wird am Blindschacht 1 eine Tankanlage betrieben. Die Tankanlage dient zur Versorgung aller Untertagefahrzeuge und -maschinen mit Dieselmotorkraftstoff. Auf der 490-m-Sohle wird eine transportable Tankanlage betrieben, um die auf den oberen Sohlen eingesetzten Fahrzeuge mit Kraftstoff zu versorgen.

Elektrische Anlagen unter Tage

Die Versorgung der untertägigen elektrischen Anlagen erfolgt über die Schächte Asse 2 und Asse 4 über jeweils ein 5-kV-Schachtkabel auf die Mittelspannungsschaltanlagen auf der 490-m-Sohle. Über diese Schaltanlagen erfolgt auch die Versorgung weiterer 5-kV-Schaltanlagen auf tieferen Sohlen. Die 5-kV-Schaltanlagen werden im Normalbetrieb im offenen Ringschluss betrieben. Vorrangig zum Betrieb der Baustoffanlage befindet sich auf der 700-m-Sohle eine 20-kV-Schaltanlage, die über ein 20-kV-Kabel über den Schacht Asse 2 gespeist wird. Hier besteht zudem die Möglichkeit zur Speisung der 5-kV-Spannungsebene. Unterhalb der 5-kV-Spannungsebene werden auf der Niederspannungsseite 0,5 kV und 230 V zur Verfügung gestellt.

Das dieselbetriebene Ersatzstromaggregat befindet sich über Tage und versorgt neben übertägigen Einrichtungen die folgenden ersatzstromversorgten Verbraucher auf der 0,5-kV-Spannungsebene über ein separates Schachtkabel:

- das Schachttor im Füllort Schacht Asse 2 der 490-m-Sohle,



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 43 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

- die Beleuchtung des Füllortes Schacht Asse 2 auf der 490-m-Sohle,
- Wettertore im Füllort Schacht Asse 2 auf der 490-m-Sohle,
- Teilanlagen der Faktenerhebung auf der 750-m-Sohle und
- Filteranlage der ELK 8a/511 (MAW) in der Beschickungskammer auf der 490-m-Sohle.

Druckluft

Unter Tage wird Druckluft ausschließlich über lokale Kompressoren bereitgestellt. Der untertägige Einsatz von Kompressoren wird durch den beabsichtigten Einsatz einer zentralen Druckluftanlage geringer ausfallen, jedoch nicht vollständig entfallen.

Offenhaltungsbetrieb nach Umsetzung der Notfallplanung

Nach Umsetzung der Notfallplanung sind nach aktuellen Planungen nur noch wenige offen zu haltende Grubenbaue vorgesehen, die in Tabelle 4 wiedergegeben sind (Asse, 2013c). Für den Schacht Asse 2 ist derzeit die Herrichtung des ehemaligen Füllortes auf der 700-m-Sohle vorgesehen.

Tabelle 4: Wesentliche nach Herstellung der Notfallbereitschaft offengehaltene Grubenräume, nach (Asse, 2013c).

Infrastrukturkomponente	Sohle
Schacht Asse 2	RHB bis 490-m-Sohle 490- bis 700-m-Sohle
Schacht Asse 4	RHB bis 490-m-Sohle 490- bis 700-m-Sohle
Wendelstrecke	490- bis 700-m-Sohle
Füllortbereich Schacht Asse 2 und Schacht Asse 4	490-m-Sohle
Infrastrukturbereich 490-m-Sohle (Werkstätten, zentrale Messwertfassung der Standortüberwachung)	490-m-Sohle
Notfalllager	490-m-Sohle
Bereich Baustoffanlage und Füllortbereich Schacht Asse 2	700-m-Sohle
Lösungsfassung von der 800-, 750- und 725-m-Sohle über Bohrungen	700-m-Sohle
HAW- und MAW-Versuchsfelder sowie Sumpfstrecken	800-m-Sohle

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 44 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

5.2 ÜBER TAGE

5.2.1 Tagesbetrieb

Die Schachtanlage Asse II ist verkehrstechnisch über eine Grubenanschlussbahn und eine Straße an das öffentliche Verkehrsnetz angeschlossen. Die insgesamt 7,2 km lange Grubenanschlussbahn zweigt am ehemaligen Bahnhof Wendessen zur Schachtanlage Asse II ab. Der Anschluss an das öffentliche Straßennetz erfolgt über eine 200 m lange, asphaltierte Stichstraße. Sie führt zur Kreisstraße 513, die wiederum an die nördlich der Ortsgrenze von Remlingen verlaufende Kreisstraße 26 angebunden ist.

Die Schachthalle ist ca. 75,7 m lang, 20,5 m breit und 10,75 m hoch und wurde in den 1960er Jahren erbaut. Der Hallenfußboden besteht aus einer 35 cm dicken Stahlbetonplatte und ist mit einem wasserdichten Hartbetonestrich versehen. Die Belastbarkeit des Fußbodens ist für eine Fahrzeug-Achslast von maximal 34 t ausgelegt. Rolltore aus Leichtmetall mit Elektroantrieb und Antriebssicherung durch Schließanlage sind an den Ein- und Ausfahrten montiert.

Die Schachthalle ist in die Gebäudeabschnitte I und II untergliedert. Der Gebäudeabschnitt I ist eingeschossig und nicht unterkellert; dort befindet sich der Schacht Asse 2. Das dazugehörige Fördergerüst ragt über das Dach der Schachthalle hinaus. Der Gebäudeabschnitt II ist eingeschossig und teilunterkellert; dort befindet sich der Schacht Asse 4 mit den zugehörigen Fördereinrichtungen. Die erste Teilunterkellerung liegt auf der Ebene -4,68 m, wo u. a. der Fördermaschinenraum, die ehemalige Umladezelle mit Manipulatorraum sowie Räume für Hilfs- und Nebenanlagen angeordnet sind. Der Seilfahrerkeller befindet sich in der zweiten Teilunterkellerung auf der Ebene -8,5 m.

5.2.2 Elektrische Anlagen über Tage

Die Schachtanlage Asse II wird über zwei Einspeisekabel aus dem Versorgungsnetz mit elektrischer Energie versorgt. Die Einspeisung aus dem 20-kV-Netz des Energieversorgers erfolgt über Tage in die 20-kV-Schaltanlage. Aus dieser Schaltanlage werden zum einen fünf Transformatoren über Tage und zum anderen die 20-kV-Schaltanlage unter Tage auf der 700-m-Sohle zur Speisung von drei Transformatoren versorgt.

Auf der Schachtanlage Asse II ist ein dieselbetriebenes Ersatzstromaggregat mit einer Leistung von 300 kVA und einer Spannung von 400 V für die Ersatzstromversorgung installiert. Unter Nennlast ist eine Ersatzstromversorgung über ca. 18 Stunden möglich. Der Notbetrieb der Hauptseilfahratanlage Schacht Asse 2 wird über einen sich im Kellerraum der Fördermaschinenhalle befindlichen Leonardsatz gesichert, der vom Ersatzstromaggregat versorgt wird. Mit diesem kann die Fördermaschine im Falle eines Ausfalls der 20-kV-Fremdversorgung mit verminderter Last und Geschwindigkeit betrieben werden.

Die für Rettungszwecke vorgesehenen Hilfsfahreinrichtungen für die Schächte Asse 2 und Asse 4 können über Steckvorrichtungen, die an die Ersatzstromversorgung angeschlossen sind, betrieben werden.

Nördlich des Werkstattgebäudes wurde eine neue Zentrale Energieversorgungs-Station und eine neue, dynamisch geregelte Blindleistungs-Kompensationsanlage errichtet. Damit wurde eine Erhöhung der Versorgungssicherheit sowohl des über- als auch untertägigen Betriebes durch Aufbau einer redundanten elektrischen Energieversorgung auf der 20-kV-Mittelspannungsebene, bei einer gleichzeitigen, an Bedarfsprognosen orientierten Leistungserhöhung von derzeit 3,5 MVA auf ca. 6 MVA (Versorgungssicherheit n-1) bzw. 12 MVA (Versorgungssicherheit n-0), erzielt.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 45 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Die Schachtanlage Asse II soll gemäß der Planung über zwei räumlich getrennte Einspeisungen aus dem öffentlichen Stromversorgungsnetz verfügen. Sie ist dann sowohl über die bereits bestehenden Kabelverbindungen mit der bestehenden 20-kV-Schaltanlage im Ringschluss an die Umspannwerke Schöppenstedt und Wolfenbüttel Ost als auch über eine neue direkte Kabelverbindung mit der geplanten 20-kV-Schaltanlage an das Umspannwerk Wolfenbüttel Ost angeschlossen.

5.2.3 Zentrale Warte

Der Genehmigungsbescheid für die Schachtanlage Asse II, Bescheid 1/2010 – Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 Strahlenschutzverordnung – fordert zahlreiche Überwachungsaufgaben. Aus organisatorischer Sicht ist es zielführend, für diese Aufgaben eine Zentrale Warte zur Bündelung und Visualisierung der relevanten Betriebsdaten einzurichten. Dies sind z. B. die zentrale Überwachung der Wettermengen und CO-Gehalte, sowie die Überwachung der Baustoffanlagen bzw. des Lösungsmanagements.

5.3 STRAHLENSCHUTZ UND STRAHLENSCHUTZORGANISATION

5.3.1 Ist-Zustand

Die Strahlenschutzmaßnahmen beim Betrieb der Schachtanlage Asse II werden in der „Strahlenschutzordnung der Schachtanlage Asse II“ (BfS, 2014a) beschrieben. Hierin werden die grundlegenden Aufgaben des Strahlenschutzes und deren Umsetzungen für die Schachtanlage Asse II zum Schutz von Mitarbeitern, der Bevölkerung und der Umwelt sowie die spezifischen Anforderungen und Regeln im Strahlenschutz für das auf der Schachtanlage Asse II tätige Personal sowie für Besucherinnen und Besucher festgelegt. Nachfolgend ist die grundsätzliche Organisation des betrieblichen Strahlenschutzes beschrieben.

Der Bereich Strahlenschutz ist in die Stabsstelle „Genehmigungsmanagement, Qualitätssicherung, Dokumentation und Freigaben nach § 29 StrlSchV“ sowie die Teilbereiche Umgebungsüberwachung, betrieblicher Strahlenschutz, Messtechnik, Dosimetrie und Wettertechnik gegliedert.

Die Stabsstelle Genehmigungsmanagement hat eine unterstützende Funktion der Organisationseinheiten bei der Erfüllung der Aufgaben und besitzt keine Weisungsrechte. Sie betreut die strahlenschutzrelevanten Verfahren. Zu den Aufgaben der Stabsstelle Qualitätssicherung, Dokumentation und Freigaben nach § 29 StrlSchV zählen u. a. die Bearbeitung von Sonderaufgaben, Grundsatzangelegenheiten, die Erarbeitung von Strahlenschutzkonzepten sowie von Konzepten für das Zutrittslösungsmanagement. Außerdem gehören die Durchführung von Strahlenschutzunterweisungen, die Qualitätssicherung, Freigaben gem. § 29 StrlSchV und die Dokumentation zu den Aufgabenbereichen dieser Stabsstelle (BfS, 2010b).

Der Teilbereich Umgebungsüberwachung ist für die Durchführung der Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung zuständig. Zu seinem Aufgabenbereich zählt das Rückstellprobenmanagement, die Koordination und Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen sowie die Ersatzteilhaltung und Neubeschaffung zur Erhaltung des sicheren Betriebszustandes der Umgebungsüberwachung. Außerdem sind die Dokumentation und Auswertung der Messungen sowie die Berichterstattung Bestandteil der Tätigkeiten, ebenso wie die Beschaffung, Organisation und Durchführung von Änderungsverfahren (BfS, 2010b).

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 46 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Der Teilbereich betrieblicher Strahlenschutz umfasst die Überwachung von Kontaminationen, der Dosisleistungen, der Luftaktivität und den zutretenden kontaminierten Lösungen. Die zugehörige Probenentnahme und -aufbereitung sind mit der Durchführung und Kontrolle des Messtechnikbetriebes wesentliche Bestandteile des Aufgabenbereiches. Zusätzlich sind Freigabemessungen, die Durchführung und Kontrolle der Transportabwicklungen radioaktiver Stoffe sowie die Durchführung des Abfallmanagements der radioaktiven Stoffe Aufgaben des betrieblichen Strahlenschutzes (BfS, 2010b).

Der Teilbereich Messtechnik ist für die Erhaltung des sicheren Betriebszustandes strahlenschutzrelevanter Messtechnik und Einrichtungen zuständig. Außerdem gehören die Koordination, Durchführung von Änderungsverfahren, das Berichtswesen und die Dokumentation, Erstellung und Pflege der Prüfanweisungen zum Aufgabenbereich (BfS, 2010b).

Der Teilbereich Dosimetrie ist für die Koordination und Durchführung der amtlichen und nichtamtlichen Dosimetrie zuständig. Der Aufgabenbereich der Dosimetrie umfasst die Inkorporations- und Dosisleistungsüberwachung sowie die Organisation der Betreuung der Dosimetrie von Fremdpersonal. Die Führung der Strahlenpässe sowie die Organisation und Terminverfolgung der wiederkehrenden ärztlichen Überwachung sind zusammen mit Unterweisung und Prüfung nach § 38 StrlSchV Tätigkeiten der Dosimetrie. Weiterhin sind das Berichtswesen, die Dokumentation, Erstellung und Pflege der Prüfanweisungen Bestandteil der Aufgaben (BfS, 2010b).

Der Teilbereich Wettertechnik hat die genehmigte Bewetterung des Grubengebäudes zur Aufgabe. Dazu zählt u. a. die Erhaltung des sicheren Betriebszustandes wettertechnisch relevanter Messtechnik und Einrichtungen sowie die Koordinierung und Durchführung von Klima- und Schadstoffmessungen. Das Berichtswesen, die Dokumentation, Erstellung und Pflege von Prüfanweisungen gehören mit der Koordination und Durchführung von Änderungsverfahren zum Aufgabenbereich der Wettertechnik (BfS, 2010b).

Folgende wesentliche Regelungen sind für den Strahlenschutz entsprechend Strahlenschutzordnung der Schachanlage Asse II zu berücksichtigen:

- Prüfhandbuch für die in der Schachanlage Asse II zum Einsatz kommenden strahlenschutzrelevanten Systeme, deren Komponenten und Geräte
- Strahlenschutzanweisung „Organisation der Strahlenschutzüberwachung“
- Personelle Betriebsorganisation der Asse-GmbH
- Strahlenschutzorganisation der Asse-GmbH
- Instandhaltungsordnung
- Meldeordnung der Schachanlage Asse II
- Alarmplan
- Erste-Hilfe-Ordnung
- Strahlenschutzfachanweisung „Interventionswerte“
- Maßnahmen bei einem erhöhten Anfall von kontaminierten Salzlösungen
- Vorgehen bei Änderungen-Schachanlage Asse II – Qualitätsmanagement Verfahrensanweisung QMV 4.3

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 47 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Die aufgelisteten Unterlagen entsprechen zusammen mit der Strahlenschutzordnung der Schachtanlage Asse II einer Strahlenschutzanweisung im Sinne von § 34 StrlSchV und bilden damit das Anweisungssystem des Strahlenschutzes laut KTA 1301.2 (BfS, 2014a).

Auf der Schachtanlage Asse II sind gemäß § 36 StrlSchV Strahlenschutzbereiche eingerichtet worden. Abhängig von der Höhe der Strahlenexposition wird zwischen Überwachungs- und Kontrollbereichen unterschieden. Neben den Strahlenschutzbereichen nach StrlSchV wurden auch Verdachtsflächen eingerichtet, bei denen aufgrund der Historie das Vorhandensein von abgedeckten Restkontaminationen nicht ausgeschlossen werden kann.

Die Strahlenschutzüberwachung der Schachtanlage Asse II und deren Umgebung umfasst folgende Messaufgaben:

- Emissions- und Immissionsüberwachung,
- Überwachung der Umgebung im bestimmungsgemäßen Betrieb,
- Ermittlung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre,
- Überwachung der Ortsdosis und der Ortsdosisleistung unter Tage,
- Physikalische Strahlenschutzkontrolle,
- Kontrolle auf Oberflächenkontamination,
- Raumlufüberwachung,
- Kontaminationskontrolle bei Lösungszutrittsammelstellen,
- Freigabeverfahren nach § 29 StrlSchV,
- Herausbringen von beweglichen Gegenständen aus Strahlenschutzbereichen nach § 44 Abs. 3 StrlSchV,
- Probenahme von Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen im Rahmen der Faktenerhebung Schritt 1,
- Zu überwachende Personen nach § 40 StrlSchV.

Die Messwertaufnahme sowie die dafür eingesetzte Messtechnik wird im entsprechenden Betriebsreglement der Schachtanlage Asse II beschrieben (BfS, 2012b).

Zur Einhaltung der zulässigen Aktivitätskonzentration der Grubenwetter und damit der Minimierung der auf diesem Wege kumulierten Dosis im bestimmungsgemäßen Betrieb besitzt die Bewetterung der Schachtanlage Asse II eine besondere Bedeutung. Die Messung der Aktivitätskonzentration in den Grubenwettern unter Tage erfolgt im Rahmen der betrieblichen Strahlenschutzüberwachung durch den Bereich Strahlenschutz. Die Grubenwetter werden auf Radon, Tritium und luftgetragene Aktivität überwacht. Um die abgegebene Aktivität zu ermitteln, wird der Wettervolumenstrom der Schächte Asse 2 und Asse 4 kontinuierlich gemessen. Die Überwachung der Radonaktivität in den Grubenwettern erfolgt durch kontinuierliche Messung und in der Regel wöchentlicher Auswertung. Die Überwachung der Abwetter auf H-3 und C-14 wird monatlich ausgewertet. Eine Auswertung der luftstaubgetragenen Aktivität erfolgt an verschiedenen Orten in der Grube mittels Luftstaubproben. Diese werden auf eine langlebige Alpha-/Beta-Gesamtaktivität überprüft (BfS, 2012b).

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 48 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

5.3.2 Ergänzende Annahmen und Voraussetzungen

Im Hinblick auf den Strahlenschutz, auf radiologische Störfälle und die Entsorgung radioaktiver Reststoffe sollen folgende Annahmen und Voraussetzungen zum Zeitpunkt des Beginns der vorgezogenen Rückholung berücksichtigt werden:

- Bei der Nutzung des Schachtes Asse 2 für die vorzeitige Rückholung ergibt sich durch die limitierte Fördermöglichkeit der Schachtförderanlage (Masse und Abmessungen) eine Einschränkung hinsichtlich Art und ggf. Menge der rückgeholten Gebinde,
- Die Bereiche der Einlagerungskammer und der Schleusen werden sonderbewertet,
- Die Abwetter aus den Strahlenschutzbereichen werden getrennt von den betrieblichen Abwettern abgeführt,
- Mögliche radiologische Störfälle unter Tage werden bei der Planung der Streckensysteme sowie bei der Lage der Schleusensysteme mit einbezogen,
- Bei der Planung der Grubenräume und Streckensysteme für die Rückholung sollen Auffahrungen potenziell kontaminierter Bereiche („Verdachtsflächen“) und Lokationen, in denen im Zuge von Stabilisierungsmaßnahmen Sorelbeton, zu dessen Herstellung nicht abgabefähige Zutrittslösungen Verwendung fanden, verarbeitet wurde, nach Möglichkeit vermieden werden.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 49 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

6 CHARAKTERISIERUNG DER ELK 7/725

6.1 INFORMATIONEN AUS DER AUFFAHRUNGSHISTORIE

Im Jahr 1932 ist der Abbau 7/725 (heute ELK 7/725) auf der 725-m-Sohle ausgehend vom Abbau 6/725 aufgefahren und im Sohlenniveau erschlossen worden. Zu diesem Zeitpunkt war dies der einzige Zugang zum Abbau 7/725. Die Gewinnung des Speisesalzes erfolgte von diesem Zugang aus. Das hereingewonnene Material wurde über zwei im Durchhieb des östlichen Pfeilers befindlichen Rolllöcher im Sohlenniveau zwischen Abbau 6/725 und Abbau 7/725 (heute ELK 7/725) zur darunter befindlichen 750-m-Sohle (Abbildung 10) abtransportiert.

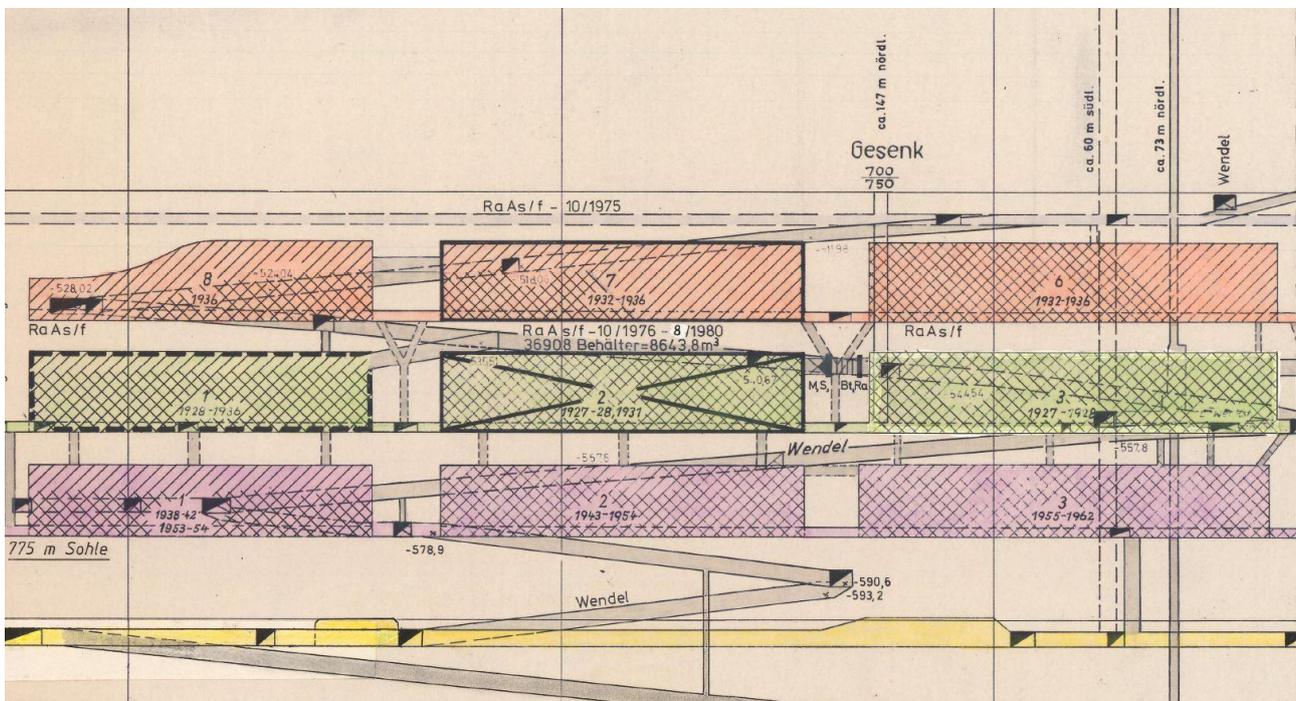


Abbildung 10: Ausschnitt des Seigerrisses und Längsschnitt der Abbaue im älteren Steinsalz (Na₂) von 1967 mit Nachtragungen bis 3/84.

Die Gewinnung des Speisesalzes erfolgte über die gesamte Abbaulänge von 84 m. Anschließend wurde der Abbau 8/725 vom Abbau 7/725 aus erschlossen. Der Abtransport des hereingewonnenen Salzes erfolgte ebenfalls über zwei Rolllöcher im Durchhieb des westlichen Pfeilers der heutigen ELK 7/725 (Abbildung 10). Bei der Übernahme der SchachanlageASSE II durch die Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1965 wurde ein neues Risswerk auf Karton angefertigt, das bis 1997 geführt wurde. Danach erfolgte eine Umstellung auf CAD-Technik. Der Grundriss der 725-m-Sohle wurde bis August 1983 nachgetragen. Insofern bildet der Ausschnitt aus dem sogenannten historischen Risswerk (Abbildung 10 und Abbildung 11) eine markscheiderische Informationsgrundlage für den Zeitraum 1967 bis 1983.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 50 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

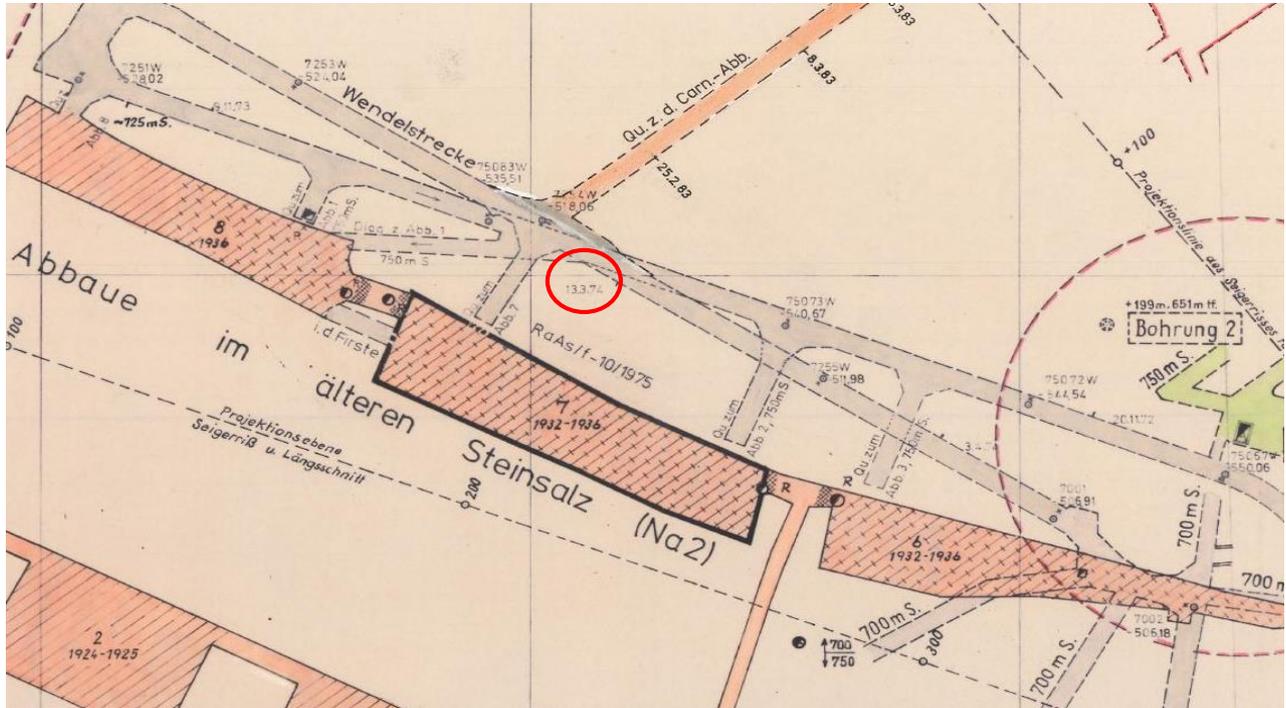


Abbildung 11: Ausschnitt des Grundrisses der Abbaue im älteren Steinsalz (Na2) der 725-m-Sohle von 1967 mit Nachtragungen bis 8/83.

In Abbildung 11 ist dokumentiert, dass die in grau dargestellte Wendelstrecke, die von der 750-m-Sohle aus aufgefahren wurde, am 13.03.1974 (roter Kreis), die heutige ELK 7/725 auf Firstniveau erreicht hat. Der nordwestliche Querschlag zur heutigen ELK 7/725 wurde anschließend von der Wendelstrecke ausgehend aufgefahren. Dem Ausschnitt des Grundrisses der 725-m-Sohle von 1967 (Abbildung 11) ist zu entnehmen, dass zum Zeitpunkt der Einlagerung folgende Zugänge vorhanden waren:

- Zugänge im Sohniveau (Durchhiebe im westl. und östl. Pfeiler) die jeweils als versetzt gekennzeichnet sind,
- Zugang im Firstniveau (Durchhieb im westlichen Pfeiler) als nicht versetzt gekennzeichnet,
- Zugang nordwestlicher Querschlag von der Wendelstrecke.

Während der Auffahrung der Wendelstrecke wurde das dabei anfallende Haufwerk u. a. in den naheliegenden unverfüllten bzw. teilversetzten Abbauen der 725- und 750-m-Sohle eingebracht. Der Abbau 8/725 war zu diesem Zeitpunkt teilversetzt und die Oberkante des eingebrachten Haufwerks vom Auffahren der Wendel befand sich auf Höhe des im Firstniveau befindlichen Durchhiebes zur ELK 7/725 (Abbildung 10). Inwieweit über diesen Durchhieb im Firstniveau Haufwerk oder Abfallgebände in die ELK 7/725 eingelagert wurden, ist nicht dokumentiert. Die dargestellten Konturen der Abbaue und Einlagerungskammern entsprechen den mit zum Zeitpunkt der Auffahrung vorhandenen Messmitteln und -methoden erreichbaren und für die rissliche Darstellung erforderlichen Genauigkeiten und Detailgraden. Das aktuelle Risswerk stellt den fortgeschriebenen Zustand zum Erfassungszeitpunkt dar. Entwicklungen der Hohlraumgeometrien z. B. aufgrund von Konvergenz oder Stoßabschalungen sind nicht vollumfänglich erfasst. Die heute in der SchachanlageASSE II vor Ort anzutreffende Situation wird demzufolge nicht deckungsgleich mit der Darstellung im Risswerk sein, was bei der Planung der vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 zu berücksichtigen ist.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 51 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

6.2 EINLAGERUNGSSITUATION

Die ELK 7/725 weist eine mittlere Länge von 84 m, eine mittlere Breite von 20 m und eine mittlere Höhe von 17 m auf (vgl. auch Abbildung 7). Die planimetrierte Grundfläche im Bereich des Sohlenniveaus beträgt 1 620 m² (Asse, 2009b). In der Tabelle 5 werden wesentliche zur ELK 7/725 vorliegende Daten zusammengefasst.

Tabelle 5: Zusammenstellung wesentlicher Abmessungen der ELK 7/725 sowie der mittleren Pfeilerstärken und der ungefähren seitigen Abstände zu Grubenbauen, nach (Asse, 2009b).

mittlere Länge		84 m
mittlere Breite		20 m
mittlere Höhe		17 m
planimetrierte Grundfläche		ca. 1 620 m ²
mittlere Pfeilerstärken	Norden	22 m
	Süden	60 m
	Osten/Westen	13 – 15 m
mittlere Stärke der Schweben zur darunter liegenden ELK 2/750 Na2		6 m
Abstand zum nächsten darüber liegenden Grubenbau (Wendelstrecke)		ca. 160 m
geringster Abstand zum Deckgebirge		ca. 120 m

In Abbildung 12 ist der zeitliche Verlauf der Einlagerung der radioaktiven Abfälle in die ELK 7/725 aufgeschlüsselt nach Gebindetypen dargestellt (BfS, 2014b). Nach Beginn der Einlagerung in die ELK 7/725 im Oktober 1975 sind bis Ende des Jahres 1975 ca. 4 500 Abfallgebinde (200 l und 400 l) eingelagert worden. Im Zeitraum von Januar 1976 bis Februar 1976 wurden ca. 950 Abfallgebinde (200 l, 400 l und VBA) in die ELK 7/725 eingelagert. Im Zeitraum von März 1976 bis Mai 1976 fand keine Einlagerung in die ELK 7/725 statt, da festgestellt wurde, dass die Belastbarkeit der Schweben zwischen dem Abbau 2/Na2 der 750-m-Sohle und der ELK 7/725 infolge der beobachteten Ausbrüche und Trennflächen beeinträchtigt ist. Als Maßnahme wurde abgeleitet, die Schweben solange nicht zusätzlich durch weiteres Verstürzen von Haufwerk und Abfallfässern zu belasten und zunächst die darunter liegende ELK 2/750 Na2 systematisch bis unter die Firne zu verfüllen. Dennoch wurde die Einlagerung in die ELK 7/725 im Juni 1976 bis Januar 1977 trotz unvollständiger Verfüllung der ELK 2/750 Na2 fortgesetzt.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 52 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

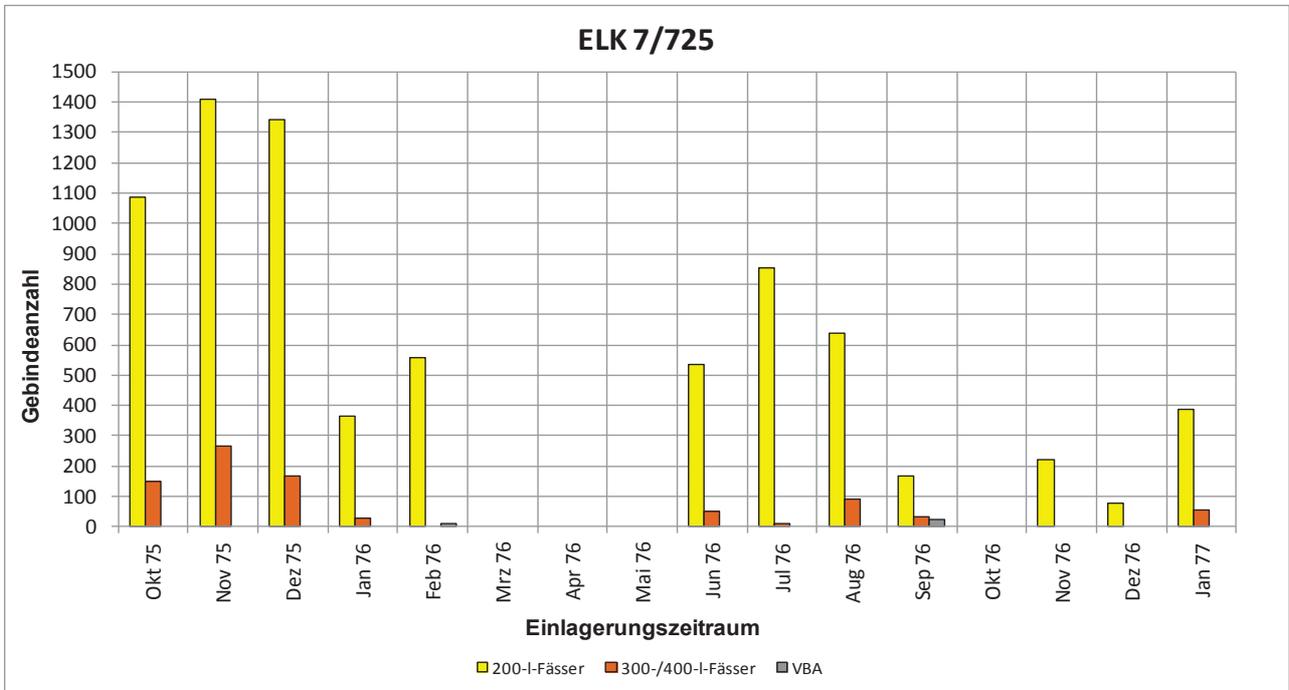


Abbildung 12: Graphische Darstellung der Einlagerungsmengen von Oktober 1975 bis Januar 1977 in die ELK 7/725 unter Berücksichtigung der Gebindetypen (DMT, 2014b).

Die im Zeitraum von Oktober 1975 bis Januar 1977 insgesamt 8 530 in die ELK 7/725 eingelagerten Abfallgebinde umfassen ein Gebindebruttovolumen von insgesamt ca. 2 251 m³ (GSF, 2005). Eine detaillierte Übersicht zu Typ und Anzahl der eingelagerten Gebinde ist der Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: Zusammenstellung zu den Angaben über den Typ und die Anzahl der in die ELK 7/725 eingelagerten Gebinde nach Datenbank Assekat Version 9.2 mit Stand 02/2010 und Angaben zu den maximalen Gebindeabmessungen und Gebindemassen nach Anlage V in (GSF, 1975).

Gebindetyp	Gebindeanzahl	max. Höhe	max. Durchmesser	max. Gesamtmasse
200-I-Gebinde	7 643 Stück	928 mm	625 mm	1,25 t
300-I-Gebinde	12 Stück	k. A.	k. A.	1,25 t
400-I-Gebinde	840 Stück	1 135 mm	775 mm	1,25 t
VBA-Gebinde	35 Stück	1 461 mm	1 060 mm	5,00 t
Gesamt	8 530 Stück	–	–	–



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 53 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Für die Einlagerung der schwachradioaktiven Abfälle gibt es insgesamt zwei Betriebspläne, die die Einlagerungstechnik beschreiben. Der Betriebsplan Nr. 4/71 der Betriebsabteilung für Tief Lagerung Schachtanlage Asse II bezieht sich auf die Genehmigung Gesch.-Nr. 2611/71 – Sch. zur dauerhaften Einlagerung von 31 000 Behältern mit schwachradioaktiven Abfallstoffen in den Kammern der 750-m-Sohle der Schachtanlage Asse II. In diesem Betriebsplan wird die Einlagerung ab Mitte Oktober 1971 für die Einlagerungskammern der 750-m-Sohle im Leine-Steinsalz (z3NA) – wie folgend zusammengefasst – beschrieben. Nach Entladen der Abfallgebinde aus dem Förderkorb erfolgte der Transport von Schacht Asse 2 über „planierte Fahrbahnen“ zur jeweiligen Einlagerungskammer. Für die Einlagerungstechnik war gemäß Betriebsplan Nr. 4/71 vorgesehen, dass die Fässer „liegend in zunächst höchstens 10 Lagen übereinander gestapelt werden. Das Stapeln besorgt, je nach Betriebssituation, der 2,5-t-Gabelstapler oder das kombinierte Einlagerungs- und Beraubfahrzeug ‘Unidachs UTA L12’.“ Diese im Betriebsplan Nr. 4/71 beschriebene Einlagerungstechnik ist für ELK 7/725 allerdings nicht zutreffend.

Die Freigabe zur Einlagerung schwachradioaktiver Abfälle in den Steinsalz-Abbauen der 725-m-Sohle der Schachtanlage Asse II wurde am 04.10.1975 als Nachtrag zur Genehmigung vom 27.07.1971 - 2611/71 - vom Bergamt Goslar per Schreiben erteilt. In diesem Zusammenhang wurde vom Bergamt Goslar am 21.10.1975 der Betriebsplan Nr. 16/74 zugelassen, in dem geregelt wird, dass „Wegen der größeren Böschungswinkel Fässer mit unverfestigtem Inhalt und Spannringverschluss bei der Anlieferung aussortiert und in Kammern ohne Fallhöhen gelagert werden“. Am 29.12.1975 erfolgte die Genehmigung, weitere 100 000 Behälter schwachradioaktiver Abfälle in die Kammern der 750- und der 725-m-Sohle der Schachtanlage Asse II einzulagern. An diese Genehmigung wurde die betriebliche Bedingung geknüpft, den Betriebsplan Nr. 4/71 über die Durchführung der Einlagerung schwachradioaktiver Abfälle in die Kammern der 750- und der 725-m-Sohle der Schachtanlage Asse II, insbesondere hinsichtlich des Fortschritts bei der Einlagerungstechnik, zu aktualisieren. Am 29.12.1975 ist der Betriebsplan Nr. 4/75 erstellt worden und am 23.03.1976 im Bergamt Goslar eingegangen. Im Rahmen des Nachtrags vom 04.10.1975 zur Genehmigung vom 27.07.1971 - 2611/71 - sind ca. 5 550 Abfallgebinde (200I, 300I, 400I und VBA) in die ELK 7/725 eingelagert worden (Abbildung 12). Im Betriebsplan Nr. 4/75 des Instituts für Tief Lagerung/Technische Abteilung Schachtanlage Asse II ist der betriebstechnische Ablauf der Einlagerung schwachradioaktiver Abfälle der Einlagerungskammern des Na2 und Na3 der 750-m-Sohle und des Na2 der 725-m-Sohle aufgeführt. Dieser Betriebsplan beschreibt die im Vergleich zur Betriebsplanzulassung vom 20.10.1971, Gesch.Nr. 3756/71-Schu-, geänderte Einlagerungstechnik. Die einzulagernden Fässer sind demnach „unter Berücksichtigung der für die Förderanlage zugelassenen Höchstbelastung“ nach unter Tage zu transportieren, mit Gabelstaplern zu entladen und auf Frontschaufellader zu übergeben. Dasselbe Entladeprinzip galt für die VBA mittels Krananlage, die die VBA an die Frontschaufellader zu übergeben hatte. Von der 750-m-Sohle wurden die Fässer bis zu den Firstzugängen, die sich 3,50 m unterhalb der Firste befinden, transportiert. Die Beschreibung der Einlagerung der Fässer gemäß Betriebsplan Nr. 4/75 lautet wie folgt: „Die Einlagerungskammern werden etwa 3,50 m unterhalb der First angefahren. Nach dem Anschütten einer Salzböschung werden die Fässer an der Oberkante der Böschung aus dem Frontschaufellader abgekippt und rutschen oder rollen die Böschung hinab. In Höhe der Kippe wird die Firste durch 5 m lange Abschlüge beraubt, nachdem die Fass-Böschung mit Salzhauwerk abgedeckt wurde. Mit dem Fortschreiten der Kippe werden die Fässer mit einer ca. 60 cm starken Schicht Salzhauwerk abgedeckt. Die geplanierte Salzüberdeckung dient als Fahrbahn. Ist eine Kammer auf diese Weise gefüllt, werden in den verbleibenden Raum von ca. 3,50 m Höhe die Fässer im Rückbau bis nahezu unter die Decke eingebracht.“



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 54 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Für die Einlagerung von VBA wurde im Betriebsplan Nr. 4/75 folgendes Vorgehen festgelegt: „Die verlorenen Betonabschirmungen werden mit einem Gabelstapler auf der Kammersohle liegend in bis zu vier Schichten übereinander gestapelt. Wenn die Grundfläche der Kammer auf diese Weise gefüllt ist, wird von einer benachbarten Kammer in Höhe der obersten Behälterschicht ein Zugang aufgefahren, von dem aus auf die gesamte Oberfläche dieser Schicht ca. 60 cm hoch Salzhauwerk als Fahrbahn planiert wird. Hierauf werden die Betonabschirmungen wieder in bis zu vier Schichten liegend übereinander gestapelt. Bei diesen Arbeitsgängen verbleibende Hohlräume werden mit Fässern oder Salzhauwerk verfüllt.“. Diese Einlagerungstechnik ist in ELK 7/725 aufgrund der versetzten Kammerzugänge im Sohlenniveau und der nicht beräumten Sohle betriebstechnisch nicht möglich gewesen.

Nach (Asse, 2009b) wird für die Einlagerungskammern eine Abschätzung der Verfüllungsgrade angegeben. Für die ELK 7/725 im Staßfurt-Steinsalz, bei der die Versturztechnik angewandt wurde, sind beim Vorgang des Verstürzens sogenannte Zwickelhohlräume zwischen den eingelagerten Gebinden entstanden, die nicht vollständig mit Salzhauwerk gefüllt worden sind. Die Abschätzung für den Verfüllungsgrad zwischen den eingelagerten Gebinden liegt für die ELK 7/725 bei ca. 70 %. Aufgrund der getroffenen Annahmen für die Verfüllungsgrade wird der Fehler der abgeleiteten Verfüllungsgrade mit $\pm 15\%$ angesetzt (Asse, 2009b). Die Menge des eingebrachten Salzgruses während der Einlagerungszeit wurde nicht dokumentiert

Die Volumenabschätzung nach (Asse, 2009b) ergibt ein Leervolumen der ELK 7/725 von ca. 14 000 m³ und ein Salzgrusvolumen von ca. 10 200 m³. In Abbildung 13 sind die verschiedenen Volumina mit Stand vom 03.06.2009 schematisch dargestellt.

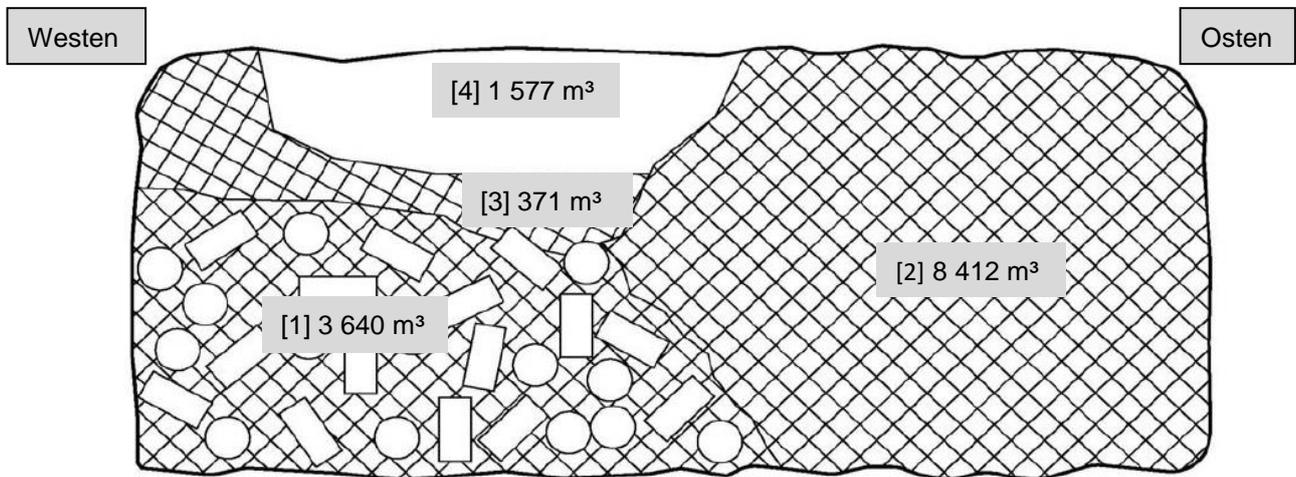


Abbildung 13: Schematische Darstellung der Einlagerungssituation in der ELK 7/725 zum Stand 03.06.2009; [1] Gebinde-Salzgrus-Gemisch, [2] nach 1996 eingebrachtes Salzhauwerk, [3] im Mai 2009 im Rahmen der Firstsanierungsmaßnahmen einbrachtes Salzhauwerk, [4] unverfüllter Bereich; nach (Asse, 2009b).



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 55 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Von den vier hier genannten Bereichen ist gegenwärtig noch der Bereich [4] befahrbar und wird u. a. zur Lagerung der betrieblichen radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II genutzt. Bereits während der Einlagerung der Abfälle in Abkipptechnik wurde Salzgrus auf die Gebinde gegeben [1]. Im Jahr 2009 wurde der westliche Bereich der ELK 7/725 im Zuge einer Sicherungsmaßnahme wegen der Bildung von Abschalungen an der Firste mit einer zusätzlichen Schicht Salzgrus versehen [3], um so die dort noch freiliegenden Gebinde vor einem Löserfall zu schützen. Der Firstbereich wurde nachgeschnitten und mit Ankern zusätzlich gesichert. Die ELK 7/725 kann nach Durchführung dieser Sicherheitsmaßnahme und unter Berücksichtigung der markscheiderischen Vermessung mit Stand vom 03.06.2009 wie folgt beschrieben werden (Asse, 2009b):

- Die östliche Hälfte der ELK 7/725 ist nahezu firstbündig mit Salzhaufwerk versetzt.
- Die westliche Hälfte der ELK 7/725 ist teilversetzt.
- Die max. freie Höhe im teilversetzten Bereich wurde mit 5 m gemessen.
- Die Gebinde sind im Bereich der ehemaligen Abkippböschung mit mindestens 0,6 m Salzhaufwerk überdeckt.
- Die ELK weist ein Resthohlraumvolumen von ca. 1 577 m³ auf.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 56 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

6.3 AUSWERTUNG DER FOTO-DOKUMENTATION

In Abbildung 14 ist die ELK 7/725 mit Blick von Westen in Richtung des östlichen Stoßes dargestellt. Die Aufnahme ist 1980 augenscheinlich von der Böschungsoberkante aus aufgenommen worden und stellt somit den Zustand der ELK nach der Einlagerungszeit bis 1980 dar. In der Abbildung sind die beiden Zugänge, einer auf der nördlichen Seite im Sohlniveau hinter dem Haufwerk (roter Kreis) und der andere im Firstniveau, zu erkennen. Weiterhin ist zu erkennen, dass der nördliche Stoß der Einlagerungskammer zu Zeiten des Abbaus (1930er Jahre) vertikal geradlinig abgebaut und beräumt wurde.



Abbildung 14: Einlagerungskammer 7/725 mit Blick von Westen in Richtung Osten, Aufnahme datum: 1980, Asse-Archiv-Nr.: Foto 247_1980yyxx_10-2-16c_725Ka7.jpg (DMT, 2014b).

Im Gegensatz zum nördlichen Stoß befinden sich am südlichen Stoß der ELK 7/725 grobe Stoßabschalungen, die nicht abgebaut und beräumt wurden. Im östlichen Teil der ELK 7/725 haben sich die Stoßabschalungen über den Zeitraum der Offenhaltung (1932 – 1980) vom Stoß gelöst und sind auf die Sohle gefallen (blauer Pfeil). Es ist zu erkennen, dass grobes Haufwerk nahe des südlichen Stoßes und eher feineres Material nahe des nördlichen Stoßes liegt. Die Aufnahme in der Abbildung 14 belegt, dass der Abbau des Speisesalzes in der ELK 7/725 entlang der in Kapitel 3.2.2 beschriebenen Faziesgrenze vom Speisesalz Na₂S zum Polyhalitbänkchensalz Na₂P stattgefunden hat.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 57 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Der Einlagerungszustand in der ELK 7/725 nach Abschluss der Einlagerung im Jahr 1980 ist mit der Aufnahme in Abbildung 15 wiedergegeben. Die Aufnahme wurde von der Oberkante der geschütteten Böschung in Richtung des Böschungsfußes zum Nordstoß hin aufgenommen. Die Blickrichtung ist ähnlich wie in Abbildung 14 von Westen in nord-östliche Richtung. Im Ergebnis der Auswertung von vorhandenen Unterlagen zur Einlagerung der Abfallgebände innerhalb der ELK 7/725 (DMT, 2014b) ist anhand von Markierungen „↓68“ am nördlichen Kammerstoß eine Zuordnung der am weitesten östlich eingelagerten Gebinde möglich (roter Kreis und Bildausschnitt in Abbildung 15). Die Bedeutung der Markierung „↓68“ ist bis dato unbekannt und die Markierung konnte in keiner weiteren Unterlage identifiziert werden. Weiterhin ist auf der Aufnahme in Abbildung 15 das Haufwerk der Stoßabschalungen vom südlichen Stoß der ELK 7/725 zu erkennen, die sich in der langen Offenhaltungszeit seit dem damaligen Abbau bis zum Zeitpunkt der Aufnahme zugetragen haben.

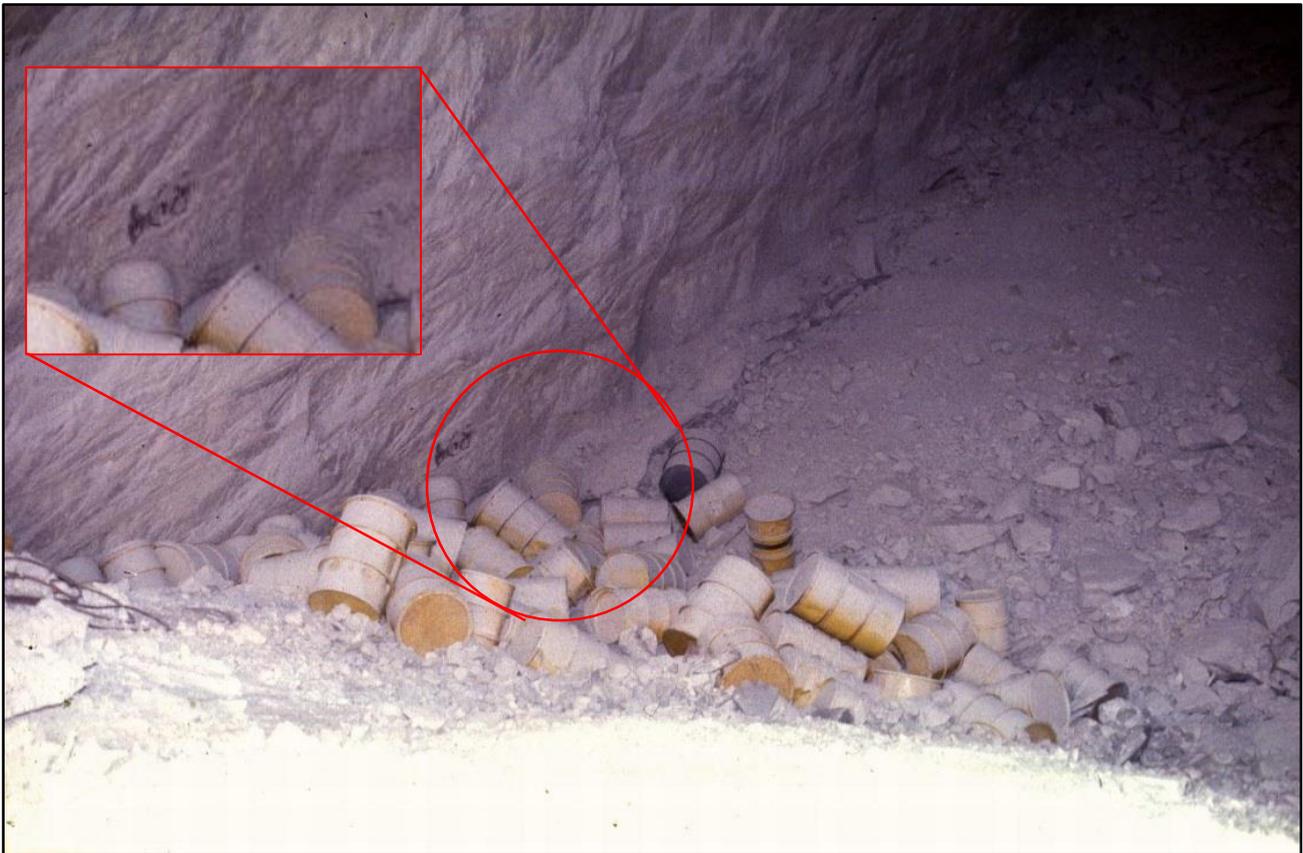


Abbildung 15: Nördlicher Böschungsfuß der Einlagerungskammer 7/725 mit Blick von Westen in Richtung Osten und Detailvergrößerung, Aufnahmedatum: 1980; Asse-Archiv-Nr.: Foto 248_1980yyxx_10-2-16c_725Ka7.jpg (DMT, 2014b).

Im Dezember 1990 wurde laut Speicher- und Sohlenriss der 725-m-Sohle (Abbildung 7) der nord-östliche Zugangsquerschlag in die Einlagerungskammer aufgefahren. Der östliche Teil der Einlagerungskammer wurde Mitte der 1990er Jahre von diesem neu aufgefahrenen Zugang aus mit Salzhautwerk versetzt. Bei dieser Verfüllungsmaßnahme sind ca. 8 400 m³ Salzhautwerk in den östlichen Bereich der ELK eingebracht worden. Im Rahmen der Verfüllungsmaßnahmen im Jahr 1996 ist ebenfalls der westliche Bereich der ELK mit den eingelagerten Abfallgebänden über den nordwestlichen Zugangsquerschlag mit Salzhautwerk versetzt worden. Die Aufnahme in Abbildung 16 dokumentiert diese Verfüllungsmaßnahme vom nordöstlichen Querschlag mit Blickrichtung in den westlichen Teil der ELK 7/725.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 58 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		



Abbildung 16: Verfüllmaßnahmen in ELK 7/725 im Jahr 1996, Überkippen der Abfallgebinde vom nord-westlichen Zugang aus mit Salzgrus mittels Fahrschaufellader, Asse-Archiv Nr.: Foto-249_19960905-02_725Ka7.jpg (DMT, 2014b).

Bis auf eine Stelle am nördlichen Stoß der ELK 7/725, die zu Besucherzwecken offengehalten wurde (siehe Abbildung 16, roter Kreis), ist die gesamte Böschung mit Salzgrus überschüttet worden. Ebenfalls sind auf der Aufnahme in Abbildung 16 (rote Linie) die Stoßabschalungen am südlichen Kammerstoß aus anderer Perspektive dokumentiert. Der Übergang von Firste und Südstoß ist fließend, da die Salzgewinnung entlang der Faziesgrenze zwischen Speisesalz (Na₂S) und Polyhalitbänkchensalz (Na₂P) erfolgte, um eine Verschlechterung der Produktqualität zu vermeiden.

In Abbildung 17 ist dargestellt, dass sich die Öffnung der zur Wendelstrecke hin verlaufenden Wetterbohrung der ELK 7/725 in unmittelbarer Nähe zur Oberkante der eingelagerten Gebindeböschung befindet. Nach den Verfüllmaßnahmen im Jahr 1996 ist die ELK 7/725 wie in Abbildung 17 dargestellt bis ins Jahr 2009 offengehalten worden.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 59 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

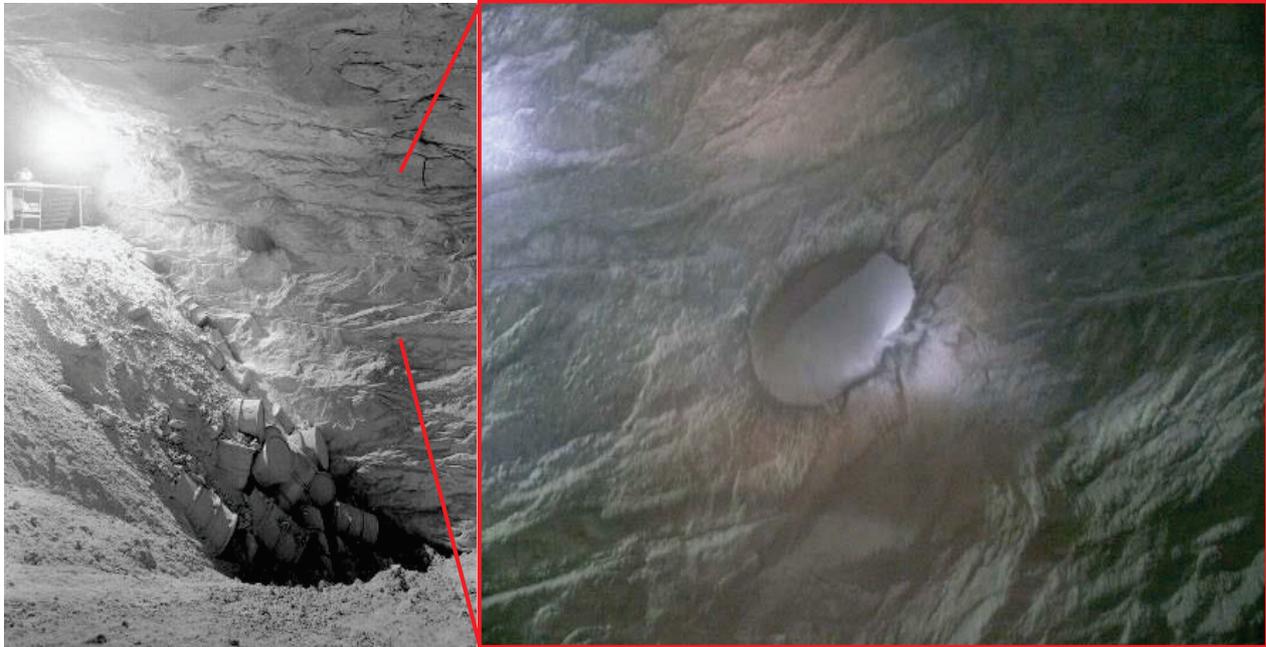


Abbildung 17: links/oben: Öffnung der Wetterbohrung zwischen der ELK 7/725 und der Wendelstrecke – Blick aus der ELK gegen den nördlichen Stoß, links/unten: aus dem Salzgrusversatz herausragende Gebinde und rechts: vergrößerter Bildausschnitt der Öffnung der Wetterbohrung (Asse-GmbH Archiv Nr. 20081126_1-1.jpg; Aufnahme vom 26.11.2008).

Bei einer Befahrung am 27.04.2009 wurden oberhalb der bis dahin aus dem Salzgrusversatz herausragenden Abfallgebände (vgl. Abbildung 17) am nördlichen Stoß der ELK 7/725 über einen Bereich von mehreren Quadratmetern Firstabschalungen mit einer Mächtigkeit im Dezimeterbereich festgestellt, die potentiell als Löser auf die Gebände hätten herabfallen können. Am 28.04.2009 wurden daraufhin Sanierungsmaßnahmen (u. a. das Nachschneiden der Firste der ELK 7/725 und das Überdecken der noch aus dem Salzgrus herausragenden Fässer) zum Zwecke der Gefahrenabwehr eines möglichen Löserfalls eingeleitet. Die aus dem Salzgrusversatz herausragenden Gebände, wie sie in Abbildung 17 dargestellt sind, wurden im Rahmen der Verfüllarbeiten mit einer mindestens 0,6 m mächtigen Salzgrusschicht überdeckt. Die o. g. Sanierungsmaßnahmen zum Zwecke der Gefahrenabwehr wurden am 13.05.2009 abgeschlossen. Im Rahmen der Herrichtung der ELK 7/725 als Lagerbereich zur Pufferung betrieblicher radioaktiver Reststoffe im Jahr 2011 wurde die Firste nochmals nachgeschnitten und gesichert. Das hierbei angefallene Haufwerk von ca. 800 m³ wurde in der Sohle des zugänglichen Bereiches eingebaut und als Böschung an den Kammerstößen aufgeschüttet. Die Abwetterführung hat eine entsprechende Erhöhung erhalten, um deren Funktion weiter zu gewährleisten.

In Aufnahme a) in Abbildung 18 ist die Situation in der ELK 7/725 vor den Sanierungsmaßnahmen dargestellt. Die Absperrung markiert die Oberkante der damaligen Gebände-Böschung. Es ist zu erkennen, dass die Firste oberhalb der offenliegenden Abfallgebände seit der Abbauezeit nicht beraubt wurde. An der Firste sind ebenfalls noch Bohrspuren aus der Abbauezeit erkennbar. Die Firste ist im Bereich der Absperrung mit einer Teilschnittmaschine nachgeschnitten worden (Bereich zwischen den roten Linien in Abbildung 18 a). Im nordwestlichen Teil der ELK vor der Absperrung ist die Firste seit der Abbauezeit nicht nachgeschnitten worden, da eindeutig die Bohrspuren der damaligen Abbauezeit zu erkennen sind.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 60 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

In Aufnahme b) in Abbildung 18 ist der Zustand nach den Sanierungsmaßnahmen (Beraube-, Nachschnitt- und Versatzmaßnahmen) vom 07.05.2009 dokumentiert. Die ELK 7/725 wurde vor und nach der Durchführung der Sicherungsmaßnahmen durch markscheiderische Vermessungen (3D-Laserscan u. a. am 03.06.2009) aufgenommen. In Abbildung 18 c) sind die Ergebnisse des 3D-Laserscans zweidimensional dargestellt (blau = Zustand vor der Sanierungsmaßnahme; grün = Zustand nach Durchführung der Sanierung). Die gesamte ELK 7/725 ist in Abbildung 18 c) rot idealisiert dargestellt. Die Blickrichtung in Abbildung 18 c) ist aus Richtung Süden nach Norden. Die Ergebnisse des 3D-Laserscans zeigen u. a., dass durch die Sanierungsmaßnahme die Firste der ELK erhöht wurde. Zusätzlich sind sowohl der nordwestliche bestehende Zugangsquerschlag zur ELK als auch der nordöstliche Querschlag von der Wendelstrecke dargestellt. In grün ist der aktuelle Zustand der ELK abgebildet. Bei der jeweiligen markscheiderischen Vermessung sind ebenfalls die Oberkante des obersten eingelagerten Fasses sowie die Oberkante des eingebrachten Salzhautwerks eingemessen worden.

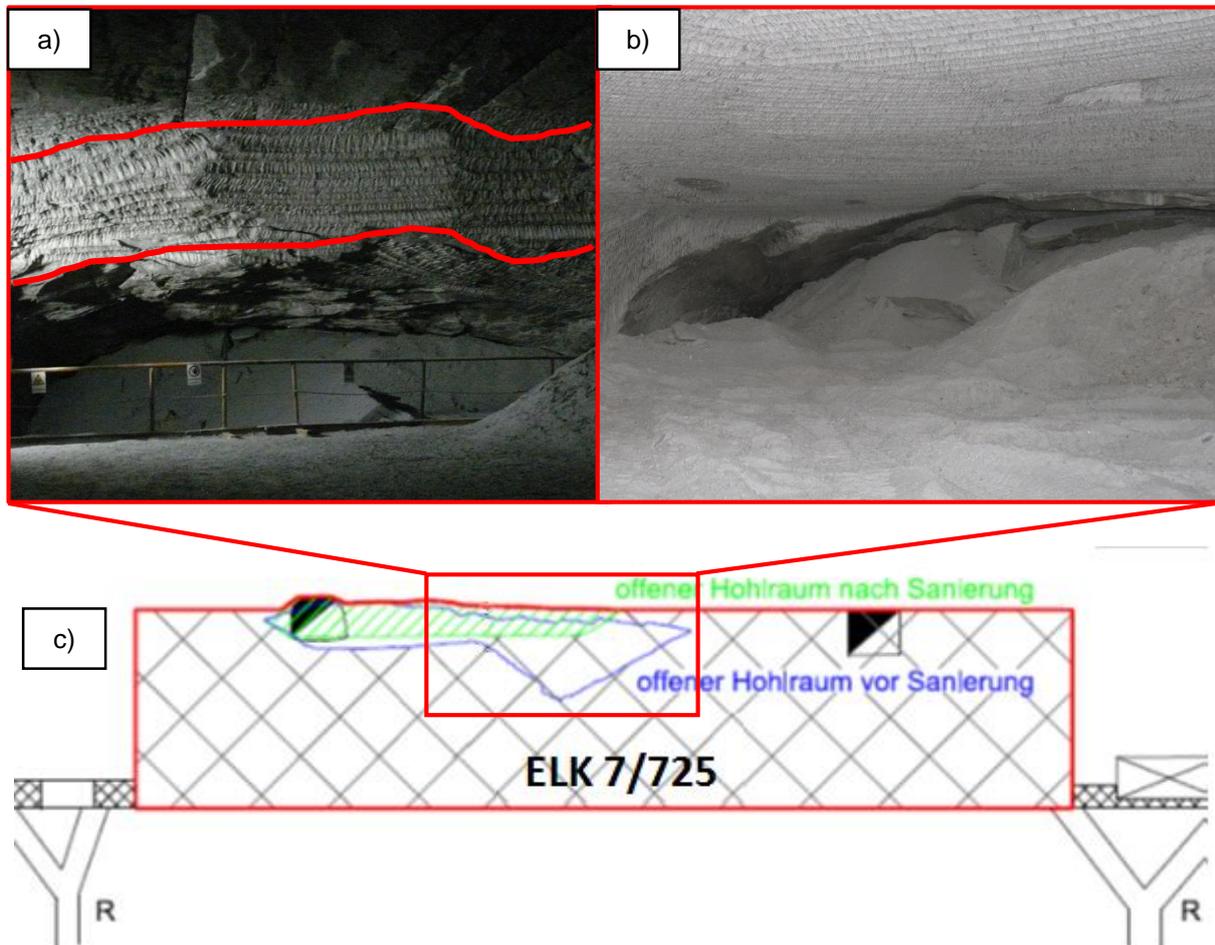


Abbildung 18: a) Nachschnittbereich der ELK 7/725, b) Zustand nach Sanierungsmaßnahmen 07.05.2009 c) Zustand der ELK 7/725 vor (blau) und nach (grün) Durchführung der Sanierungsmaßnahmen (Nachschneiden, Verfüllen) im Jahr 2009. Foto (links): Plateau.jpg 27.04.2009; Foto (rechts):IMG_4015.jpeg 07.05.2009



Bundesamt für Strahlenschutz

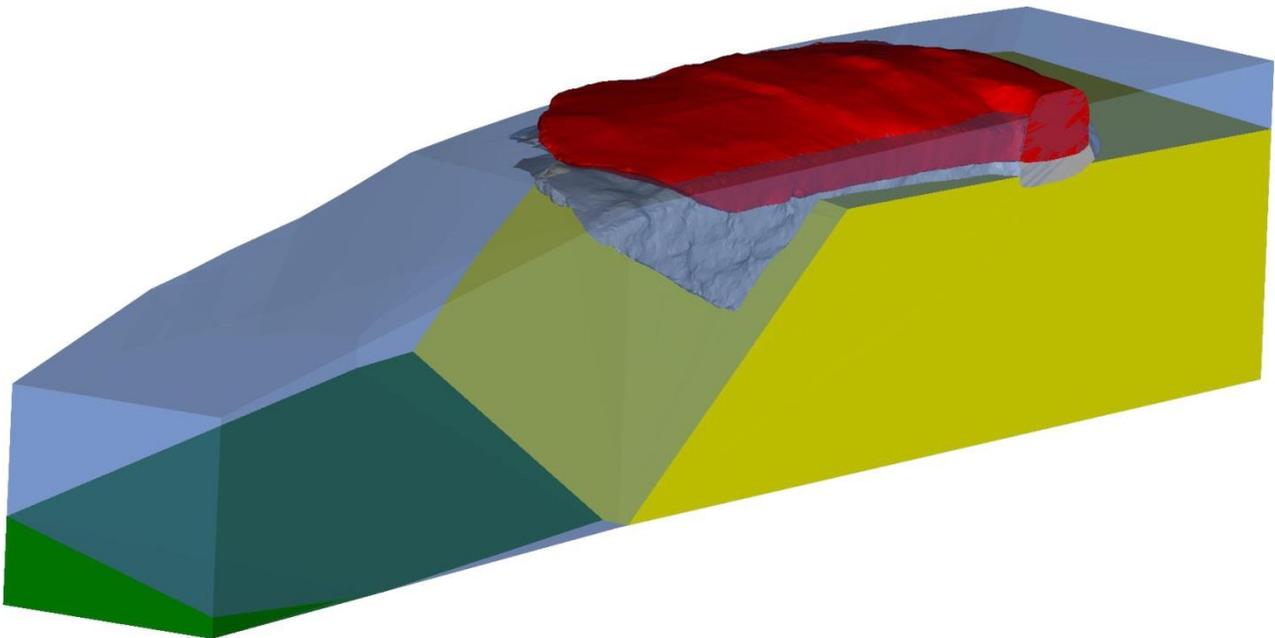
Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 61 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

6.4 ABLEITUNGEN AUS DEN VORLIEGENDEN INFORMATIONEN UND KENNTNISDEFIZITE

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse aus den bestehenden Sohlen- sowie Seigerrissen des aktuellen (Asse, 2016b) und „historischen“ Risswerkes, den geologischen Sohlen- und Seigerrissen (Asse, 2016b) sowie Betriebsplänen zur Einlagerungszeit und der Foto-Dokumentation abgeleitet und zusammengefasst.

In Abbildung 19 ist die ELK 7/725 mit Blickrichtung nach Süd-Westen dargestellt. Sie hat eine Länge von ca. 84 m. Die Breite im Westen beträgt ca. 17,5 m, die sich im Osten auf bis zu ca. 12,5 m verringert. Im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen im Mai 2009 (Nachschneiden der Firste, Überkippen der letzten Abfallgebände) sind markscheiderische Vermessungen (3D-Laserscan) in der ELK 7/725 vor und nach der Sanierung durchgeführt worden.



Legende

- offener Hohlraum nach Sanierung 2009
- Bereich mit eingelagerten Gebinden
- Versatz während Sanierung 2009
- Versatz der Einlagerungskammer vor 2009
- Haufwerk aus First- und Stoßabschalungen vor der Einlagerung

Abbildung 19: Darstellung des geometrischen Modells der ELK 7/725 nach Auswertung der vorliegenden Informationen.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 62 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Der nach der Sanierung 2009 offene Hohlraum in der ELK ist in rot dargestellt². Darunter befindet sich in grau der Bereich der ELK, der während der Sanierung 2009 versetzt wurde und vor den Sanierungsmaßnahmen bei der markscheiderischen Vermessung aufgenommen wurde. Der Bereich mit eingelagerten Gebinden ist gelb dargestellt. Anhand der markscheiderischen Vermessung ist die genaue Position der Oberkante des obersten Abfallgebindes und des darüber befindlichen planierten Salzhaufwerks eingemessen worden und mit der Position der Wetterbohrung bekannt (siehe Kapitel 6.3). Mit Hilfe des eingemessenen Böschungswinkels der Gebindeböschung ist es möglich, die Position des Böschungsfußes zu ermitteln. Aufgrund der vorliegenden Informationen ist bekannt, dass die Einlagerung nur vom nordwestlichen Zugangsquerschlag erfolgte und die eingelagerten Abfallgebände sich ausschließlich im westlichen Teil der Einlagerungskammer befinden. Abbildung 19 stellt somit ein realitätsnäheres geometrisches Modell der ELK 7/725 nach Auswertung der zuvor genannten Informationen dar und wird mit der beschriebenen Farbgebung für die einzelnen Bereiche innerhalb der ELK für alle weiteren Darstellungen bzgl. der Rückholverfahren für die vorgezogene Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 verwendet.

Anhand der Foto-Dokumentation (Kapitel 6.3) ist der Einlagerungszustand in der ELK 7/725 Ende der 1970er bzw. Beginn der 1980er Jahre dokumentiert. Es gibt keine Hinweise darauf, dass darüber hinaus Abfallgebände im östlichen Teil der ELK eingelagert wurden. Anhand des 3D-Laserscans ist ebenso der Verlauf der Firste dokumentiert. Die Firste der ELK fällt in Richtung Osten ein. Auf dem 3D-Laserscan sind die Abschlagslängen des Bohr- und Sprengbetriebes aus der Abbauphase erkennbar. Die Höhe der ELK 7/725 nimmt nach Westen zu. Dieser Verlauf ist auch anhand der Foto-Dokumentation nachgewiesen, auf der ebenfalls die Bohrspuren aus der Abbauphase dokumentiert sind. Die anhand der Analyse der Foto-Dokumentation identifizierten Stoßabschalungen sind am Südstoß der ELK 7/725 vorzufinden, von wo sie auf die Sohle herabgefallen sind. In Abbildung 19 sind diese in grün dargestellt. Zur Zeit des Abbaus des Speisesalzes (Na₂S) in den Jahren 1932 bis 1936 folgte der Abbau der in Kapitel 3.2.2 dargestellten bogenförmigen Faziesgrenze vom Speisesalz (Na₂S) zum Polyhalitbänkchensalz (Na₂P). Hierdurch wurde eine Verdünnung des Speisesalzes (Na₂S) mit Polyhalit vermieden. Aufgrund dessen ist das am Südstoß freigelegte Polyhalitbänkchensalz nicht mit abgebaut und geräumt worden. Es kann ausgeschlossen werden, dass die eingelagerten Abfallgebände über den dokumentierten Einlagerungszustand hinaus bewegt wurden (z. B. durch Überschüttung), da ihre Positionen durch das auf der Sohle und am Stoß befindliche Haufwerk begrenzt sind. In Abbildung 19 ist der Versatz, der in den 1990er Jahren hauptsächlich im östlichen Teil der ELK 7/725 eingebracht wurde, hellblau dargestellt.

Im Bereich des nordwestlichen Zugangs wurde, wie in Betriebsplan Nr. 4/75 beschrieben, eine Salzböschung angeschüttet, um die Abfallgebände an der Oberkante der Böschung aus dem Frontschaufellader abzukippen und die Böschung herunterrollen oder rutschen zu lassen. Es ist nicht dokumentiert wie viel Haufwerk in diesem Bereich der ELK für eine solche Böschung eingebracht wurde und welche Dimension und Lage diese Salzböschung haben soll. Des Weiteren sind am Süd- und Weststoß Auflockerungsbereiche unbekanntem Ausmaßes durch Abschaltungen dokumentiert.

Hinweis:

Aufgrund der Kenntnisdefizite bezüglich der Ausprägung von Auflockerungsbereichen sowie der Menge und Lage des eingebrachten Haufwerks ist die Durchführung weiterer Erkundungsmaßnahmen zur Absicherung der Planungsbasis empfehlenswert. Die Erstellung des Erkundungsprogramms ggf. auch unter Berücksichtigung von geomechanischen Modellrechnungen, erfolgt in einem späteren Arbeitspaket.

² Im Jahr 2011 wurde der offene Hohlraum erneut hergerichtet. Im Rahmen dessen wurden ca. 800 m³ Salzhaufwerk aus Firstnachschnitt innerhalb des offenen Hohlraumes umgelagert.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 63 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

6.5 AKTIVITÄTSINVENTAR

Zur Beschreibung des in der ELK 7/725 eingelagerten Aktivitätsinventars dient die Datenbank Assekat, die im Wesentlichen auf Dokumentationen (Lieferbegleitscheine und Fassbücher) aus der Einlagerungszeit basiert. Als Referenzdatum zur Beschreibung des eingelagerten Aktivitätsinventars nach Abschluss der Einlagerung wurde der 01.01.1980 festgelegt.

Die sich aus der Datenbank Assekat Version 9.2 mit Stand 02/2010 zum Referenzdatum 01.01.1980 ergebende Gesamtaktivität sowie die Aktivität der Alpha- und der Beta-/Gammastrahler des in der ELK 7/725 eingelagerten Inventars sind in Tabelle 7 wiedergegeben.

Tabelle 7: Aktivitätsinventar der ELK 7/725 zu den Stichtagen 01.01.1980 und 01.01.2028 berechnet mit der Datenbank Assekat Version 9.2 mit Stand 02/2010.

Strahlungsart	Aktivität in Bq	
	zum Stichtag 01.01.1980	zum Stichtag 01.01.2028
Alphastrahler	2,6E+13	4,3E+13
Beta-/Gammastrahler	7,5E+14	7,5E+13
Gesamt	7,7E+14	1,2E+14

Die Aktivitäten einer Auswahl an Einzelnucliden zum Referenzdatum 01.01.1980 sind in der Tabelle 8 wiedergegeben. Dabei zeigt sich, dass der Großteil des in der ELK 7/725 eingelagerten Aktivitätsinventars an Alphastrahlern den Transuranen Plutonium und Americium zuzuordnen ist. Das Aktivitätsinventar der Beta- und Gammastrahler wird zum überwiegenden Teil aus den Nucliden Pu-241, Cs-137 und Sr-90 gebildet.

Tabelle 8: Aktivitäten von Einzelnucliden (Auswahl) des Aktivitätsinventars der ELK 7/725 zu den Stichtagen 01.01.1980 und 01.01.2028 berechnet mit der Datenbank Assekat Version 9.2 mit Stand 02/2010.

Nuklid	Aktivität in Bq	
	zum Stichtag 1.1.1980	zum Stichtag 1.1.2028
H-3	4,4E+10	3,0E+09
C-14	4,1E+10	4,1E+10
Co-60	1,3E+12	2,3E+09
Ni-63	5,3E+11	3,8E+11



Bundesamt für Strahlenschutz

**Konzeptplanung zur vorgezogenen
Rückholung der radioaktiven Abfälle aus
der ELK 7/725 – Bericht zu den
Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 64 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Nuklid	Aktivität in Bq	
	zum Stichtag 1.1.1980	zum Stichtag 1.1.2028
Sr-90	2,1E+12	6,7E+11
Cs-137	4,5E+12	1,5E+12
Ra-228	5,4E+09	1,3E+10
Th-228	3,3E+09	1,3E+10
Th-232	1,3E+10	1,3E+10
U-234	1,2E+11	1,2E+11
U-238	1,0E+11	1,0E+11
Pu-238	1,3E+13	8,9E+12
Pu-239	3,3E+12	3,3E+12
Pu-240	4,2E+12	4,2E+12
Pu-241	7,4E+14	7,2E+13
Am-241	5,3E+12	2,6E+13

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 65 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

6.6 PROGNOSE DES ZUSTANDES ZUM BEGINN DER VORGEZOGENEN RÜCKHOLUNG

In den vergangenen Jahren bis zum heutigen Zeitpunkt wurden vergleichsweise hohe Konvergenzraten des Gebirges in Bereichen hoher geomechanischer Beanspruchung festgestellt (IfG, 2009; Asse, 2015c). Es wird angenommen, dass diese Konvergenzraten im Bereich der unteren Sohlen des Grubengebäudes bei Vorhandensein von Hohlräumen anhalten werden. Deshalb wird davon ausgegangen, dass zum Zeitpunkt des Beginns der vorgezogenen Rückholung die geometrischen Parameter der ELK 7/725 und der Zustand der Pfeiler und Schweben beeinflusst sein werden. Eine weitergehende Aussage darüber kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht getroffen werden.

Das unter Verwendung der Datenbank Assekat Version 9.2 mit Stand 02/2010 zum Bezugszeitpunkt 01.01.2028 berechnete Aktivitätsinventar der ELK 7/725 ist in Tabelle 7 angegeben, während in Tabelle 8 die Aktivitäten ausgewählter Nuklide präsentiert werden.

6.7 ERGÄNZENDE ANNAHMEN UND VORAUSSETZUNGEN

Für den zu erwartenden Zustand der ELK 7/725 zum Zeitpunkt der vorgezogenen Rückholung wird angenommen, dass

- eine ggf. eingetretene Kompaktion des eingebrachten Salzgruses lediglich aufgrund des Eigengewichtes erfolgt sein wird (vgl. dazu Kapitel 4.2) und
- oberhalb der eingelagerten Gebinde weiterhin die derzeitige Hohlraumkontur vorhanden sein wird.

Folgendes Material in der ELK 7/725 ist bei der Konzeptplanung zu berücksichtigen:

- VBA-Gebinde,
- nVBA-Gebinde,
- radioaktive Stoffe, die aus defekten Gebinden ausgetreten sind,
- Salzgrus.

Nachfolgend werden ergänzende radiologische, strahlenschutz- und sicherheitstechnische Annahmen und Voraussetzungen aufgelistet:

- Bei allen eingelagerten Abfallgebinden wird ein mögliches Versagen der Behälterintegrität unterstellt.
- Das Versatzmaterial kann mit radioaktiven Stoffen kontaminiert sein.
- Die radiologischen Schutzmaßnahmen müssen ggf. vorhandene toxische Gefährdungen abdecken.
- Die Berücksichtigung von Aspekten des Explosionsschutzes erfolgt im Rahmen der Konzeptplanung mit dem Hinweis auf die in späteren Planungsphasen durchzuführende Gefährdungsbeurteilung.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 66 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

7 NOTFALLPLANUNG

7.1 MAßNAHMEN DER NOTFALLPLANUNG ALLGEMEIN

Das Grubengebäude der Schachanlage Asse II ist u. a. durch einen hohen Durchbauungsgrad und eine lange Standzeit gekennzeichnet. Dadurch ist das Deckgebirge durch Deformations- und Brucherscheinungen geschädigt. Infolge dessen kommt es zu Lösungszutritten in das Grubengebäude der Schachanlage Asse II und es besteht die Gefahr, dass das Bergwerk – wie bereits andere Salzbergwerke zuvor – absaufen kann. Aufgrund der in der Schachanlage Asse II eingelagerten radioaktiven Abfälle ergeben sich aus diesem Sachverhalt neben den bergrechtlichen auch atomrechtliche Anforderungen, wie mit dieser Situation umzugehen ist, um die bestmögliche Schadensvorsorge zu gewährleisten.

Für die Schachanlage Asse II wird der Notfall als auslegungsüberschreitendes Ereignis oder als auslegungsüberschreitender Ereignisablauf definiert, bei dem der derzeitige Offenhaltungs- oder zukünftige Stilllegungsbetrieb nicht mehr fortgeführt werden kann und Notfallmaßnahmen zur Sicherung des Bergwerks und der eingelagerten Abfälle ergriffen werden müssen. Dabei werden zwei grundsätzliche Ziele verfolgt:

1. Minimierung der Eintrittswahrscheinlichkeit und
2. Verminderung der Auswirkungen (Konsequenzen).

Der Auslegungsüberschreitende Lösungszutritt (AÜL) ist gemäß (BfS, 2016d) definiert als Lösungszutritt, der hinsichtlich Umfang und/oder weiterer Eigenschaften (z. B. chemische Zusammensetzung oder radioaktive Kontamination der Salzlösungen, Zu-Bruch-Gehen von Grubenbauen) die in den Genehmigungsverfahren berücksichtigte allgemeine technische Auslegung der Schachanlage Asse II überschreitet und die Feststellung des Notfalls erforderlich macht. Die Maßnahmen werden nach dem beabsichtigten Zeitpunkt der Durchführung gegliedert in Vorsorgemaßnahmen und Notfallmaßnahmen. Eine Übersicht geplanter Maßnahmen ist u. a. in (Asse, 2010) dargestellt. Diese beinhalten insbesondere:

Vorsorgemaßnahmen:

- Maßnahmen zur Stabilisierung des Grubengebäudes und zum Schutz der Einlagerungskammern:
 - Resthohlraumverfüllung,
 - Bau von Abdichtungsbauwerken,
 - Günstige Beeinflussung des chemischen Milieus im Nahbereich der ELK.
- Maßnahmen zur Herstellung der Notfallbereitschaft:
 - Verbesserung des Lösungsmanagements,
 - Sicherung der Baustoff- und Medienversorgung,
 - Planung und Vorbereitung der Notfallmaßnahmen.

Notfallmaßnahmen (bei Eintritt des Notfalls):

- Verfüllung der Einlagerungskammern,
- Gegenflutung mit MgCl₂-Lösung,
- Verfüllung und Abdichtung von Schacht Asse 2 und Schacht Asse 4,
- Rückzug aus der Grube.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 67 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Die Umsetzung der Vorsorgemaßnahmen wurde begonnen und wird durch fortlaufende Planungen zeitlich bestimmt. Zum jetzigen Zeitpunkt wird davon ausgegangen, dass die Maßnahmen zur Stabilisierung des Grubengebäudes und zum Schutz der Einlagerungskammern bis 2023 umgesetzt sein werden. Die Notfallbereitschaft wird voraussichtlich Ende 2025 hergestellt sein.

Es wird im Folgenden auf die Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Einlagerungskammern auf der 725- und 750-m-Sohle eingegangen. Diese beinhalten:

- das Verfüllen/Abdichten der vertikalen Verbindungen und Grubenbaue unterhalb der Einlagerungskammern (750-m-Sohle),
- das Verfüllen und Abdichten der Grubenbaue im Niveau der Einlagerungskammern,
- die Abdichtung der bekannten Wegsamkeiten zwischen der 700- und 750-m-Sohle (Rolllöcher, Bohrungen usw.) und
- das Fassen von Lösungen oberhalb der Einlagerungskammern.

In der Darstellung im Anhang 5: Übersicht der geplanten Bauwerke auf der 750-m-Sohle wird eine Übersicht der geplanten Bauwerke auf der 750-m-Sohle gegeben. Die verschiedenen Bauwerke besitzen unterschiedliche Funktionen und müssen dementsprechend unterschiedliche Qualitätsanforderungen erfüllen. Die Tabelle 9 enthält eine Übersicht der Bauwerkstypen mit den dazugehörigen Anforderungen und dem vorgesehenen Baustoffeinsatz. Insbesondere die Strömungsbarrieren unterliegen hohen Qualitätsanforderungen, um die geforderten Eigenschaften gewährleisten zu können.

Tabelle 9: Übersicht der Bauwerkstypen mit den dazugehörigen Anforderungen und dem vorgesehenen Baustoffeinsatz, (Asse, 2010).

Typ	Anforderungen	Baustoffeinsatz
Resthohlraum (RH)	Stützwirkung	Sorelbeton der Rezepturen B 7/750-A1 oder A1-MS (Mischsalz)
Stützender Versatz (SV)	Geomechanisch, hydraulisch	Sorelbeton der Rezeptur A1 (u. U. A1-MS)
Strömungsbarriere (SB)	Geomechanisch, hydraulisch	Sorelbeton der Rezeptur A1
Widerlager (WL)	Geomechanisch	Sorelbeton der Rezeptur A1



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 69 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

geplant. Der Abbau 6/725 Na2 soll mit Brucit/Sorelbeton verfüllt werden. Im Abbau 6/725 Na2 sind zwei seigere Strömungsbarrieren vorgesehen. Östlich von Abbau 6/725 Na2 ist zum Niveau 750 m hin eine Strömungsbarriere mit Widerlagern geplant.

Der Bereich des Querschlags nach Norden, der zwischen ELK 7/725 und Abbau 6/725 Na2 liegt, soll mit Brucit/Sorelbeton verfüllt werden. Südlich davon soll im Querschlag eine Strömungsbarriere mit entsprechenden Widerlagern entstehen. Nach aktuellem Planungsstand wird die Erstellung der Bauwerke im Umfeld der ELK 7/725 in der zweiten Jahreshälfte 2022 erfolgen.

Die ELK 7/725 selbst soll mit Brucit/Sorelbeton verfüllt werden. Diese Maßnahme würde nach geltender Definition als Notfallmaßnahme erst im Falle des Eintretens des Notfalls umgesetzt werden und wurde daher bislang nicht zeitlich eingeordnet.

Für die Planungsrandbedingungen der vorgezogenen Rückholung aus der ELK 7/725 sind außerdem die in den Schächten Asse 2 und Asse 4 vorgesehenen seigeren Strömungsbarrieren relevant. Mit diesen werden die Schächte unterhalb des Niveaus 700 m verschlossen (Asse, 2010).

7.3 ABGELEITETE RANDBEDINGUNGEN FÜR DEN ZEITPUNKT DER VORGEZOGENEN RÜCKHOLUNG AUS ELK 7/725

Für die Konzeptplanung der vorgezogenen Rückholung wird vom Stand der Notfallplanung ausgegangen, wie er in (Asse, 2010) beschrieben ist. Als zentrale Randbedingung für die Planung einer vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 wird abgeleitet, dass die Umsetzung aller geplanten Vorsorgemaßnahmen abgeschlossen ist. Das bedeutet, dass sämtliche derzeit noch zugänglichen bekannten Grubenbaue unterhalb des Niveaus der 700-m-Sohle nicht mehr zugänglich sind bzw. verfüllt sind. Ebenfalls besteht keine Anschlagmöglichkeit unterhalb dieses Niveaus an einen Tagesschacht. Die derzeit genutzten Grubenbaue im Niveau zwischen der 700-m-Sohle und der 490-m-Sohle stehen zum Zeitpunkt der vorgezogenen Rückholung nur noch in dem Maße zur Verfügung, dass ein Offenhaltungsbetrieb zum Zweck des Monitorings und der Lösungsfassung gewährleistet werden kann.

Bei der Erarbeitung des technischen Konzeptes zur Rückholung als Teil der Konzeptplanung wird die Nutzbarkeit gegenwärtig zugänglicher Grubenbaue unterstellt. Somit kann dann auf der Grundlage des technischen Konzeptes und der Vorsorgemaßnahmen im Rahmen der Notfallplanung (Asse, 2010) eine Aussage über die beabsichtigte Nutzung gegenwärtig zugänglicher Grubenbaue im Rahmen der Rückholung insbesondere der Wendelstrecke im Bereich der 700- bis 725-m-Sohle abgeleitet werden. Grundsätzlich ist es möglich, verfüllte Grubenbaue wieder aufzuwältigen und zu nutzen, jedoch kann es insbesondere aufgrund zeitlicher Aspekte geboten sein, Grubenbaue mittelfristig offenzuhalten. Im Rahmen der zu erstellenden Konzeptplanung wird dazu unter der Maßgabe der Interessen der Rückholungsplanung eine Empfehlung zur mittelfristigen Offenhaltung bestehender Grubenbauen (vgl. dazu (BfS, 2016d) Seite 67, 4b) formuliert, die eine Grundlage zur Prüfung und Entscheidung über eine Anpassung der Notfallplanung darstellt.

Als letzte Randbedingung wird abgeleitet, dass für die Vorbereitung und zu Beginn der Durchführung der vorgezogenen Rückholung für anfallendes Haufwerk, das im Rahmen der Auffahrung erforderlicher Infrastrukturräume anfällt, keine untertägige Lagermöglichkeit besteht.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 70 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

8 TECHNISCHE VORAUSSETZUNGEN

8.1 RÜCKHOLTECHNIK

8.1.1 Ist-Zustand

Die im Rahmen des Optionenvergleiches (BfS, 2010a) durchgeführte Studie zur „Beurteilung der Möglichkeit einer Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachanlage Asse“ beschreibt neben der prinzipiellen Vorgehensweise auch grundlegende technische Anforderungen an die bei der Rückholung einzusetzenden Maschinen (DMT, 2009). Auf dieser Grundlage ist das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) mit der Durchführung der „Studie zur Eignungsfähigkeit und zum Entwicklungsbedarf von Gerätschaften/Werkzeugen für den Einsatz in der Schachanlage Asse II“ beauftragt worden. Die in der Studie erzielten Ergebnisse sind den folgenden Berichten zu entnehmen:

1. Zwischenbericht: Bezüglich der Maschinenteknik wurde eine Marktrecherche betrieben, welche am Markt verfügbare Maschinenteknik für die Rückholung radioaktiver Abfälle in der Schachanlage Asse II eingesetzt werden könnte (KIT, 2012).
 2. Zwischenbericht: Es wurden Vorversuche mit Salzbeton exemplarisch durchgeführt und beschrieben. Hierbei wurden einige der Geräte/Werkzeuge auf ihre grundsätzliche Eignung zum „Freilegen und Lösen“ von 200-l-Fässern erprobt (KIT, 2013).
 3. Zwischenbericht: Es wurde die in der Marktrecherche des 1. Zwischenberichtes aufgeführte Maschinenteknik hinsichtlich ihrer Eignungsfähigkeit für die Rückholung der radioaktiven Abfälle anhand von Kriterien bewertet (KIT, 2014).
 4. Zwischenbericht: Die technische Option einer Rückholung durch Schildvortrieb mit Teilflächenabbau wurde im Rahmen einer Machbarkeitsstudie untersucht (KIT/Herrenknecht AG, 2015).
 5. Zwischenbericht: Auf Basis des dritten Zwischenberichtes erfolgte ein Soll-Ist-Vergleich für die Identifizierung notwendiger Entwicklungsbedarfe (KIT, 2016a).
- Abschlussbericht: Es werden die wesentlichen Ergebnisse und Erkenntnisse aus den verschiedenen Arbeitspaketen zusammengefasst, bewertet und ein Ausblick gegeben (KIT, 2016b)

Neben der Marktrecherche wurden Untersuchungen unter idealisierten Randbedingungen durchgeführt. Eine Übertragung der Ergebnisse auf reale Anwendungsfälle unter bergbaulichen Bedingungen war nicht Gegenstand der Beauftragung. Die konzeptionelle Ausarbeitung der für die vorgezogene Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 einzusetzenden technischen Komponenten, Geräte und Maschinen muss im Rahmen der Konzeptplanung erfolgen.

8.1.2 Annahmen und Voraussetzungen zum Beginn der vorgezogenen Rückholung

Die Aufgabenstellung des Themenkomplexes Rückholtechnik umfasst zum einen die Trennung von Gebinden bzw. Gebindeteilen und Versatzmaterialien mit fernhantierter Rückholtechnik, zum anderen die Herstellung der bergbaulichen Sicherheit in der ELK 7/725, sofern diese nicht über den gesamten Zeitraum bis Maßnahmenabschluss gewährleistet bleibt.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 71 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Die mit der Herstellung der bergbaulichen Sicherheit einhergehende Gewährleistung der Arbeitssicherheit für Personen ist Voraussetzung. Auch beim Einsatz fernhantierter Maschinenteknik ist die Herstellung der bergbaulichen Sicherheit notwendig.

Kontaminationsrückhaltung/Bewetterung:

Um Kontaminationsverschleppungen in das restliche Grubengebäude auszuschließen, sind kammernahe Schleusen vorzusehen. Zur Bewetterung der ELK 7/725 und der Schleusen ist eine Sonderbewetterung einzurichten.

Maschinenteknik/Rückholung:

Folgende Annahmen werden für die bei der Rückholung der Abfallgebände, Abfallgebändeteile und losen radioaktiven Abfälle im Salzgrus einzusetzende Maschinenteknik angenommen.

Radiologische Situation:

Bezugnehmend auf die Einlagerungsbedingungen der Schachanlage Asse II, vgl. (BfS, 2011), und unter Berücksichtigung des radioaktiven Zerfalles über einen Zeitraum von mindestens 45 Jahren (Einlagerung bis Rückholung) ist bei konservativer Abschätzung von einer ODL für jedes einzelne, auch zerstörte nVBA/VBA-Gebinde von deutlich kleiner 3 mSv/h auszugehen. Dies begründet sich wie folgt:

- nVBA bei Einlagerung bis zu 2 mSv/h, max. 10 % bei Einlagerung bis zu 10 mSv/h

Annahme: 10 mSv/h; 50 % Cs-137 ($t_{0,5} = 30$ a); 50 % Co-60 ($t_{0,5} = 5,25$ a),
Cs-137-Inventar: $1/2^{1,5} * 50 \% = 17,6 \%$,
Co-60-Inventar: $1/2^{8,5} * 50 \% = 0,1 \%$
Gesamt-Inventar: 17,7 %
Dosisleistung: $0,177 * 10 \text{ mSv/h} = 1,77 \text{ mSv/h}$, d. h. $< 3 \text{ mSv/h}$

- VBA bei Einlagerung 0,5 mSv/h

Annahme: 100 % Cs-137 ($t_{0,5} = 30$ a)
Abschirmung 220 mm Beton ($S_{0,5} = 55$ mm bei $\sim 1,2$ MeV)
DL-Aufbau: $0,5 \text{ mSv/h} * 2^{220/55} = 8 \text{ mSv/h}$
Cs-137-Inventar: $1/2^{1,5} * 100\% = 35 \%$
Dosisleistung: $0,35 * 8 \text{ mSv/h} = 2,8 \text{ mSv/h}$, d. h. $< 3 \text{ mSv/h}$

Sonstige Randbedingungen:

Die Betriebsmedierversorgung steht an den Schnittstellen zum Vorhaben (Füllortbereiche) ausreichend für Personal und Gerätetechnik zur Verfügung. Der Betriebsmedienbedarf ist im Rahmen der Konzeptplanung zu ermitteln.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 72 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Sonstiges:

- Zur Gewährleistung einer ausreichenden Materialpufferung sind Pufferlager für Hilfsmittel und Maschinenteknik (Wartung und Instandhaltung) nahe der ELK 7/725 zu errichten.
- Zur Begrenzung der Komplexität der Fernhandierung der Maschinenteknik sind Leitstände in der Nähe der ELK 7/725 vorzusehen.
- Zur Minimierung des Transportaufwandes kann Salzgrus unter Tage radiologisch charakterisiert und ggf. gelagert werden. Die Verwertung des Salzgruses entsprechend § 57b Abs. 5 AtG ist möglich und die stoffliche Eignung lässt dies zu.

8.2 BEHÄLTERKONZEPT

8.2.1 Ist-Zustand

Da die Schachtanlage Asse II nicht für eine Rückholung konzipiert wurde und bislang keine vergleichbaren Umverpackungen im betrieblichen Ablauf in Verwendung sind, kann auf kein vorhandenes Behälterkonzept zurückgegriffen werden.

8.2.2 Voraussetzung zum Beginn der vorgezogenen Rückholung

Zu Beginn der vorgezogenen Rückholung stehen anforderungsgerechte und genehmigte Umverpackungen für die vorgezogene Rückholung zur Verfügung. Dabei werden die Anforderungen an die Umverpackungen im Wesentlichen bestimmt durch:

- die Anzahl, die Geometrie und die Masse der mit einer Transportumverpackung zu transportierenden Gebinde bzw. Gebindeteile unter Berücksichtigung ggf. vorhandener Deformationen,
- die anzunehmenden technischen Parameter der planerisch zu berücksichtigenden Schächte Asse 2 und Asse 5 (Szenario (1) oder (2); Kapitel 1.2),
- die anzunehmenden transporttechnischen Randbedingungen für die einzelnen Entsorgungswege (innerbetriebliche und außerbetriebliche, Szenario (a) oder (b)),
- die Annahmebedingungen des zu unterstellenden Zwischenlagers (Szenario (a) oder (b)) sowie
- die rechtlichen Rahmenbedingungen (Kapitel 2).

8.3 PUFFERLAGERUNG DER ABFÄLLE

8.3.1 Unter Tage

Für die vollständige Leerung der ELK 7/725 müssen die herausgeholtten Abfälle ggf. unter Tage puffergelagert werden, bis diese über Schacht Asse 2 bzw. Schacht Asse 5 nach über Tage gefördert werden können. Das Gesamtvolumen des Pufferlagers ergibt sich u. a. aus der Anzahl, den Abmessungen und der geometrischen Form der Umverpackungen sowie dem geplanten Umsatz. Zum Betrieb des Pufferlagers sind weitere infrastrukturelle Voraussetzungen zu schaffen, wie z. B. Zugangsstrecken, ggf. Sonderbewetterung (Asse, 2009b), (DMT, 2013b).

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 73 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

8.3.2 Über Tage

Über Tage sind für die geförderten Abfälle entsprechende Pufferlagerungsmöglichkeiten vorzuhalten. Hierbei werden Unterschiede im Durchsatz zwischen dem Förderschacht und der weiteren Behandlung ausgeglichen. Das Pufferlager über Tage wird zur Optimierung des Umschlags der radioaktiven Abfälle in der Nähe des vorgesehenen Förderschachtes positioniert.

8.4 KONDITIONIERUNG UND ZWISCHENLAGERUNG

8.4.1 Ist-Zustand

Zum derzeitigen Zeitpunkt liegen erste Planungen für ein Asse-nahes Zwischenlager sowie eine Konditionierung vor (Szenario (a) der Aufgabenstellung, Kapitel 1). Ein annahmefähiges und Asse-nahes Zwischenlager existiert nicht. Zum jetzigen Zeitpunkt gibt es kein externes Zwischenlager zur Verbringung oder Konditionierung der herausgeholtten Abfälle (Szenario (b)). Es besteht ggf. die Möglichkeit, auf externe Dienstleister für die Konditionierung und Zwischenlagerung der radioaktiven Abfälle zurückzugreifen, wie z. B. die Landessammelstelle.

8.4.2 Annahmen und Voraussetzungen zum Zeitpunkt der vorgezogenen Rückholung

Zu Beginn der vorgezogenen Rückholung stehen im Falle des Szenarios (a) eine betriebsbereite Konditionierung und ein aufnahmeberechtigtes Zwischenlager auf dem Betriebsgelände zur Verfügung. Im Falle des Szenarios (b) sind die Annahmefähigkeit und Annahmebedingungen für den Verbleib der radioaktiven Abfälle in einem externen Zwischenlager geklärt.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 74 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

9 STÖRFÄLLE

9.1 IST-ZUSTAND

Als Störfall wird ein Ereignisablauf bezeichnet, bei dessen Eintreten der Betrieb der Anlage oder die Tätigkeit aus sicherheitstechnischen Gründen nicht fortgeführt werden kann und für den die Anlage auszulegen ist oder für den bei der Tätigkeit vorsorglich Schutzvorkehrungen vorzusehen sind (§ 3 StrlSchV Abs. 2 Nr. 28). Um die für die Schachanlage Asse II relevanten unterstellten Störfälle zu erfassen, wurde auf die in den Genehmigungsbescheiden 1/2010 und 1/2011 betrachteten Störfälle und auslegungsüberschreitende Ereignisse zurückgegriffen.

Gemäß dem Genehmigungsbescheid 1/2010 nach § 7 StrlSchV (NMU, 2010) ist der Umfang der Störfallbetrachtung auf die beantragten Handhabungen zu beschränken und umfasst sowohl anlageninterne Ereignisse:

- Selbstentzündung der radioaktiven Abfälle und Stoffe,
- mechanische, thermische und explosive Einwirkungen,
- Anbohren der radioaktiven Abfälle,
- lokale gebirgsmechanische Einwirkungen in den einzelnen Einlagerungskammern und untertägigen Räumen, auch auf kontaminierte oder potenziell kontaminierte Lösungen und Feststoffe,
- instantane Freisetzung flüchtiger radioaktiver Stoffe,
- Deflagration zündfähiger Gasgemische,
- Ausfälle von Versorgungssystemen,
- Freisetzung potenziell kontaminierter oder kontaminierter Lösungen oder Verfüllstoffen bei einer etwaigen Verfüllung der Einlagerungskammern sowie
- Einwirkungen infolge des Lösungs- und Verfüllstoffmanagements

als auch naturbedingte oder sonstige Einwirkungen von außen:

- Zutritt von Schachtwässern,
- Zutritt von Salzlösungen aus dem Deckgebirge,
- gebirgsmechanische Einwirkungen mit Auswirkungen auf das gesamte Grubengebäude,
- Erdbeben,
- Hochwasser,
- Sturm, Eis und Schnee sowie Blitzschlag,
- Explosionsdruckwellen,
- Ansaugen zündfähiger und toxischer Gase,
- Flugzeugabsturz sowie
- Störmaßnahmen und sonstige Einwirkungen Dritter.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 75 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Für die zur Faktenerhebung erteilte Genehmigung 1/2011 nach § 9 AtG (NMU, 2011) wurden unter Berücksichtigung der Randbedingungen der Schachtanlage Asse II folgende anlageninterne Ereignisse definiert (NMU, 2011):

- Preventerversagen,
- Große Leckage oder Abriss der Bohrspülflutleitung zwischen Preventer und Bohrkleinbunker,
- Beschädigung des Bohrkleinbunkers oder des mobilen Bohrkleinbehälters,
- Versagen des Gewebefilters am Bohrkleinbunker,
- Löserfall im Arbeitsbereich,
- Löserfall beim Anbohren der Einlagerungskammer,
- Instantane Freisetzung der Gasphase der Einlagerungskammer,
- Brand der Aktivkohle im radiologischen Filter³,
- Sonstige Brände im Arbeitsbereich,
- Explosion im Arbeitsbereich,
- Brand in der Einlagerungskammer,
- Explosion beim Anbohren der Einlagerungskammer,
- Behälterabsturz beim Umlagern des Sammelbehälters für Reststoffe in den Transportbehälter,
- Transportunfall eines Behälters mit kontaminierten Feststoffen oder Flüssigkeiten beim Abtransport aus dem Arbeitsbereich ohne Brand,
- Fahrzeugbrand beim Abtransport eines Behälters mit kontaminierten Feststoffen aus dem Arbeitsbereich.

Die potentielle Strahlenexposition infolge eines Störfalls wurde im Rahmen der Genehmigungsverfahren mit den Rechenmodellen gemäß Störfallberechnungsgrundlagen ermittelt. Hierbei wurde das Ereignis „Brand in der Einlagerungskammer“ als Szenario mit der größten radiologischen Auswirkung identifiziert. Die berechnete effektive Dosis beträgt 29 mSv für die ungünstigste Altersgruppe. Dieses abdeckende Szenario führt bei allen Altersgruppen zu einer Strahlenexposition, die unter dem Grenzwert des § 117 Abs. 18 [sic] ⁴ StrlSchV liegt.

Die in der Studie Beurteilung der Möglichkeiten einer Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachtanlage Asse (DMT, 2009) beschriebenen potenziellen Störfälle wurden auf Basis einer Analyse der grundsätzlichen Betriebsabläufe bei der Rückholung dieser Abfälle und davon berührter Betriebsbereiche sowie einer Analyse des laufenden Betriebes der Schachtanlage Asse II identifiziert. Als radiologisch relevante Ereignisse wurden nur Störfälle betrachtet, die außerhalb des Bereiches stattfinden, in dem die Filterung der Abwetter wirksam ist sowie Transport und Handhabungsstörfälle über Tage.

³ Mit Bescheid 1/2016 vom 11.03.2016 wird Aktivkohle nicht mehr verwendet.

⁴ In der Genehmigung ist unseres Erachtens ein Schreibfehler vorhanden. Statt des dort angegebenen § 117 Abs. 18 StrlSchV ist § 117 Abs. 16 StrlSchV heranzuziehen.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 76 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Folgende wichtige Randbedingungen zur Quelltermmittlung für die Freisetzung radioaktiver Stoffe aus Abfallbinden bei mechanischen Einwirkungen wurden in den vorliegenden Studien angenommen:

- Freisetzungsanteile nach der Transportstudie Konrad für die Abfallbindegruppe mit den höchsten Freisetzungsanteilen (AGG1). Die Belastungsklasse wird entsprechend der Aufprallgeschwindigkeiten der einzelnen Störfallabläufe gewählt,
- keine Berücksichtigung der Ablagerung von Partikeln beim Transport vom Störfallort in die Umgebung,
- maximales Aktivitätsinventar einer Charge.

Die höchste effektive Dosis ergab sich in allen Fällen für eine Referenzperson kleiner 1 Jahr mit einer effektiven Dosis von 2,1 – 2,2 mSv, was einem Anteil am Grenzwert des § 49 StrSchV von 4 % entspricht (DMT, 2009).

9.2 PROGNOSE DES ZUSTANDES AUF DEN ZEITPUNKT DER VORGEZOGENEN RÜCKHOLUNG

Die wesentlichen anlageninternen Störfälle lassen sich auf die „Grundtypen“ Brand, Leckagen von Behältern oder Systemen mit radioaktiver Flüssigkeit und Lastabsturz zurückführen. Von diesen „Grundtypen“ ist in der Regel der Brand in der Anlage radiologisch repräsentativ und abdeckend, insbesondere dann, wenn das Filtersystem als Folge des Brandes ausfallen sollte. Die eventuellen Auswirkungen neuerer Anforderungen aus der zurzeit erfolgenden Erarbeitung eines Strahlenschutzgesetzes und nachfolgender Verordnungen zur Übernahme der Regelungen der Richtlinie 2013/59/EURATOM (EURATOM, 2013), die die bisherige Strahlenschutzverordnung sowie weitere Regelungen ersetzen sollen, werden zu berücksichtigen sein.

9.3 ERGÄNZENDE ANNAHMEN UND VORAUSSETZUNGEN

Bei dem geplanten Neubau des Schachtes Asse 5 wird davon ausgegangen, dass die gesamte Förderanlage und die sicherheitstechnischen Einrichtungen dem aktuellen Stand der Technik entsprechen und somit ein Absturz von Behältern während der Förderung nach über Tage ausgeschlossen werden kann.

Die Beschreibung ggf. weiterer zu betrachtender Störfälle wird im Rahmen des Sicherheits- und Nachweiskonzept anhand der Konzeptplanung erfolgen. Es ist zu beachten, dass nach derzeitigem Stand der Störfallplanungswert für die Planung von Rückholungs- und Stilllegungsmaßnahmen bei der Schachanlage Asse II nach § 57b Abs. 5 AtG abweichend von § 117 Abs. 16 StrlSchV bis zum Inkrafttreten allgemeiner Verwaltungsvorschriften zur Störfallvorsorge nach § 50 Abs. 4 StrlSchV von der Genehmigungsbehörde im Einzelfall festzulegen ist.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 77 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

10 ZUSÄTZLICHE ANNAHMEN UND VORAUSSETZUNGEN

Bei der Entwicklung von Zugangsvarianten zur ELK 7/725 sind folgende sonstige Annahmen und Voraussetzungen zu berücksichtigen:

- Die Maßnahmen zur Stabilisierung des Grubengebäudes sind abgeschlossen und haben keinen Einfluss auf sämtliche mit der Rückholung im Zusammenhang stehenden Arbeiten.
- Streckenauffahrungen in den Bereichen mit sorelbetongefüllten Strecken stellen kein bergtechnisches Problem dar.
- Eine Einschränkung der Funktionalität der im Rahmen der Notfallplanung durchgeführten Vorsorgemaßnahmen ist über den gesamten Zeitraum der Rückholung zu vermeiden.
- Die Verfüllbohrungen zu den Einlagerungskammern sowie die Zugangsstrecken zu diesen Bohrungen müssen über den gesamten Zeitraum der Rückholung funktionsfähig gehalten werden.
- Die Schächte Asse 2 und Asse 4 dienen als Flucht- und Rettungsweg.
- Die Strecken müssen mit der jeweils einzusetzenden Maschinen- und Gerätetechnik befahren werden können.
- Die Aus- und Vorrichtungsstrecken weisen keine Steigungen/Gefälle größer als 10 % auf.
- Die Zugangsstrecken zur ELK 7/725 weisen keine Steigungen/Gefälle größer 18 % auf.

Im Rahmen der Konzeptplanung wird das damit verbundene Sicherheits- und Nachweiskonzept unter Berücksichtigung folgender Annahmen und Randbedingungen behandelt:

- Der Zugang zum Grubengebäude erfolgt über mindestens zwei Wege.
- Die Betriebsmedierversorgung steht an den Schnittstellen zum Vorhaben (Füllortbereiche) ausreichend für Personal sowie Maschinen- und Gerätetechnik zur Verfügung.
- Die Stabilisierungs- und Vorsorgemaßnahmen führen zu gebirgsmechanisch günstigeren Reaktionen, so dass die Offenhaltung des Grubengebäudes und die geplante Stilllegung nicht beeinträchtigt oder gefährdet wird.
- Das Lösungsmanagement berücksichtigt die Entwicklungen des Lösungszutrittes, auch unter der Annahme größerer Mengen kontaminierter Lösung, bis zum Eintritt des AÜL.
- Die Streckensysteme müssen für die benötigte Wetterführung ausgelegt sein.
- Die erforderliche Infrastruktur für Notfallmaßnahmen ist betriebsbereit.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 78 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

LITERATURVERZEICHNIS

Appel, D., 1971. *Bericht über die geologische Neuaufnahme der Asse bei Wolfenbüttel (Niedersachsen) unter besonderer Berücksichtigung ihrer Quartärbedeckung und der Tektonik der Südwestflanke*, Hannover: TH Hannover.

Asse, 2009a. *Zusammenstellung und Bewertung der Salzlösungs- und Gaszutritte im Grubengebäude der Schachanlage Asse II*, Remlingen, BfS-KZL: 9A/64222100/HG/RB/0002/01: s.n.

Asse, 2009b. *Beschreibung der Lagerbereiche der Abfälle*, Remlingen, Stand: 27.03.2009, BfS-KZL: 9A/13500000/BE/RA/0001/00: Asse-GmbH.

Asse, 2010. *Notfallplanung zur Minimierung der Konsequenzen eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts*, Remlingen 2010, Asse-KZL: 9A/23700000/BAU/GH/BZ/0003/00: s.n.

Asse, 2013a. *Bohrlochkataster der Schachanlage Asse II, Stand: 16.05.2013*, Remlingen: Asse-GmbH.

Asse, 2013c. *Notfallplanung. Zustand der Infrastrukturräume unter Tage und zukünftiger Bedarf*, Remlingen, KZL: 9A/44000000/IAA/GJ/BY/0001/02: Asse-GmbH.

Asse, 2013d. *Monitoring im Bereich Wendelstrecke von der 725-m- bis zur 775-m-Sohle (TVF V)*, Remlingen, BfS-KZL: 9A/64332000/GC/BT/0002/00: Asse-GmbH.

Asse, 2015a. *Hauptbetriebsplan für den Geltungszeitraum 01.10.2015 bis 30.09.2017*, Remlingen, BfS-KZL: 9A/132222000/DB/GB/0010/00: Asse-GmbH.

Asse, 2015b. *Jahresbericht "Salzlösungsmonitoring 2014", Stand: 11.05.2015*, Remlingen, BfS-KZL: 9A/64222100/HE/RA/0010/00: Asse GmbH.

Asse, 2015c. *Geotechnisches, geophysikalisches Monitoringprogramm und Baustoffuntersuchungen - Jahresbericht 2014 des Teilbereiches Standortüberwachung, Stand: 11.05.2015*, Remlingen, BfS-KZL: 9A/64330000/GC/PF/0006/00: Asse GmbH.

Asse, 2015d. *01. Monitoringbericht zu den Infrastrukturräumen auf der 700-m-Sohle*, Remlingen, Asse-KZL: 9A/64330000/GMÜ/GC/BT/0003/00: Asse GmbH.

Asse, 2015e. *Bewertung der geotechnischen Situation im Bereich des Abbaus 3/658, Stand: 26.01.2015*, Remlingen, Asse-KZL: 9A/64320000/GC/RA/0120/00: Asse-GmbH.

Asse, 2016a. *Salzlösungskataster der Asse-GmbH, Stand 2016*, Remlingen: Asse-GmbH.

Asse, 2016b. *Risswerk, Stand: 31.03.2016*, Remlingen: Asse-GmbH.

Asse, 2016c. *Geotechnisches, geophysikalisches Monitoringprogramm und Baustoffuntersuchungen - Jahresbericht 2015 des Teilbereiches Standortüberwachung*, Remlingen, Stand: 29.04.2016, BfS-KZL: 9A/64330000/GC/PF/0007/00: Asse-GmbH.

Batsche, H., Klarr, K. & v. Stempel, C., 1994. *Hydrologisches Forschungsprojekt Asse – Abschlussbericht*, Braunschweig: GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH.

BfS, 2010a. *Optionenvergleich – Fachliche Bewertung der Stilllegungsoptionen für das Endlager für radioaktive Abfälle Asse*, Salzgitter, Januar 2009: Bundesamt für Strahlenschutz.

BfS, 2010b. *Strahlenschutz-Organisation der Asse GmbH*, Salzgitter, BfS-KZL: 9A/61100000/A/E/0002/01: Bundesamt für Strahlenschutz.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 79 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

BfS, 2011. *Erkenntnisse des BfS zum Abfallinventar der Schachanlage Asse II*, Salzgitter, BfS, 15.07.2011, KZL-BfS: 9A/25100000/M/RE/0002/00: BfS.

BfS, 2012a. *Fachworkshop Asse: Strahlenschutz und Notfallvorsorge, Sachstandsbericht Notfallvorsorge: Vorgesehene Maßnahmen der Notfallvorsorge, ihre Wirksamkeit und ihr mögliches Zusammenwirken mit der Faktenerhebung und dem Konzept für die Rückholung*, Salzgitter, 12.11.2012: Bundesamt für Strahlenschutz.

BfS, 2012b. *STS_FAW-014, Rev. 03: Strahlenschutzanweisung, Organisation der Strahlenschutzüberwachung*, Salzgitter, Stand: 27.09.2012, BfS-KZL: 9A/65230000/LRA/J/0005/03: Bundesamt für Strahlenschutz.

BfS, 2014a. *Strahlenschutzordnung der Schachanlage Asse II*, Salzgitter, BfS-KZL: 9A/65210000/LRA/JD/0001/003: Bundesamt für Strahlenschutz.

BfS, 2014b. *Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II - Schritt 2 - Öffnen der Einlagerungskammern 7/750 nd 12/750 und Bewertung der Zustände von Kammern und Gebinden Hier: Konzept zum Entsorgungs- und Freigabeverfahren*, Salzgitter, BfS-KZL: 9A/23400000/GHB/RZ/0010/00: Bundesamt für Strahlenschutz.

BfS, 2016d. *Evaluierung der Faktenerhebung und der Vorgehensweise zur Rückholung (BfS-KZL: BfS-KZL: 9A/23400000/GHB/RB/0048/00)*, Salzgitter, 2016: Bundesamt für Strahlenschutz.

Diem, W., 1985. *Feinstratigraphie und Petrofazies des Staßfurt-Steinsalz (Zechstein 2) im Aufschlußbereich des Salzbergwerkes Asse II bei Braunschweig*, Braunschweig: s.n.

DMT, 2009. *Beurteilung der Möglichkeit einer Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachanlage Asse*, Essen, Stand: 25.09.2009, BfS-KZL: 9A/21321000/G/RB/0001/00: DMT GmbH & Co. KG und TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG.

DMT, 2013b. *Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II – Bewertung einer vorzeitigen Rückholung der Abfälle aus ELK 7/725*, Essen: DMT GmbH & Co. KG.

DMT, 2014b. *Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II – Auswertung vorhandener Unterlagen zur Einlagerung der Abfallgebände in den ELK*, Essen, Stand: 21.07.2014, BfS-KZL: 9A/23400000/GHB/RZ/0009/01: DMT GmbH & Co. KG.

ESK, 2010. *ESK Stellungnahme zu Fragen des BMU zur möglichen Rückholung und Konditionierung von radioaktiven Abfällen aus der Schachanlage Asse II*, 07.04.2012: Entsorgungskommission.

ESK, 2012. *Stellungnahme der ESK zu Beschleunigungs-/Optimierungsmöglichkeiten in der Schachanlage Asse II*, 02.02.2012: Entsorgungskommission.

ESK, 2013b. *Gemeinsame Stellungnahme der ESK und SSK zur Notfallplanung für die Schachanlage Asse II*, 11.07.2013: Entsorgungskommission und Strahlenschutzkommission.

Essaid, S. & Klarr, K., 1981. *Zum Innenbau der Salzstruktur Asse*. *Z. dt. geol. Ges.*, Band 133, p. 135 – 154.

EURATOM, 2013. *RICHTLINIE 2013/59/EURATOM*, s.l.: Rat der Europäischen Union.

GRS, 2014. *Auswertung des untergesetzlichen kerntechnischen Regelwerkes (Bekanntmachungen des BMU/BMI und KTA-Regeln) bei strahlenschutz- und atomrechtlichen Genehmigungen zur Rückholung von radioaktiven abfällen aus der Schachanlage Asse II*, GRS - A - 3763: Gesellschaft für Reaktorsicherheit mbH.

GSF, 1975. *Bedingungen für die Lagerung von schwachradioaktiven Abfällen im Salzbergwerk Asse*, München, Stand: Dezember 1975: Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 80 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

GSF, 2005. *Beschreibung der Lagerbereiche der Abfälle, Rev. 02 - Projekt Langzeitsicherheit Asse*, München, Stand: 20.06.2005: Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH.

Herde, W., 1980. *Geologische Kartierung der Sohlen 700 m, 725 m, 750 m, 775 m und 800 m auf der Schachtanlage Asse II*, München: GSF – Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung.

IfG, 2009. *Bericht Gebirgsmechanische Zustandsanalyse Schachtanlage Asse*, Leipzig, 11.03.2009, BfS-KZL: 9A/64331000/GC/RB/0005/00: IfG.

IfG, 2014. *Gebirgsmechanische Stellungnahme zum Monitoringbericht der Asse-GmbH für den Wendelstreckenbereich von der 725-m-Sohle bis zur 775-m-Sohle (TVF V)*, Leipzig, BfS-KZL 9A/64331000/GC/BV/0054/00: Institut für Gebirgsmechanik.

KIT/Herrenknecht AG, 2015. *4. Zwischenbericht – Machbarkeitsstudie für die Methode "Schildvortrieb mit Teilflächenabbau" – Studie zur Eignungsfähigkeit und zum Entwicklungsbedarf von Gerätschaften/Werkzeugen für den Einsatz in der Schachtanlage Asse II*, Karlsruhe/Schwanau, Stand:13.05.2015, BfS-KZL: 9A/23431000/GHB/RA/0027/00: Karlsruher Institut für Technologie (KIT)/Herrenknecht AG.

KIT, 2012. *1. Zwischenbericht – Marktrecherche möglicher Bergungstechnologien – Studie zu Eignungsfähigkeit und zum Entwicklungsbedarf von Gerätschaften/Werkzeugen für den Einsatz in der Schachtanlage Asse II*, Karlsruhe, Stand: 17.07.2012, BfS-KZL: 9A/23431000/GHB/RA/0004/00: Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

KIT, 2013. *2. Zwischenbericht – Vorversuche mit Versatzmaterial und Versuchsreihen zum Freilegen und Lösen von Gebinden – Studie zur Eignungsfähigkeit und zum Entwicklungsbedarf von Gerätschaften/Werkzeugen für den Einsatz in der Schachtanlage Asse II*, Karlsruhe, Stand: 09.09.2013, BfS-KZL: 9A/23431000/GHB/RA/0012/00: Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

KIT, 2014. *3. Zwischenbericht – Prüfung der Eignungsfähigkeit vorhandener Technik – Studie zur Eignungsfähigkeit und zum Entwicklungsbedarf von Gerätschaften/Werkzeugen für den Einsatz in der Schachtanlage Asse II*, Karlsruhe, Stand: 30.10.2014, BfS-KZL: 9A/23431000/GHB/RA/0026/00: Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

KIT, 2016a. *5. Zwischenbericht – Identifizierung notwendiger Entwicklungsbedarfe – Studie zur Eignungsfähigkeit und zum Entwicklungsbedarf von Gerätschaften/Werkzeugen für den Einsatz in der Schachtanlage Asse II*, Karlsruhe, Stand: 26.01.2016, BfS-KZL:9A/23431000/GHB/RA/0032/00: Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

KIT, 2016b. *Abschlussbericht – Studie zur Eignungsfähigkeit und zum Entwicklungsbedarf von Gerätschaften/Werkzeugen für den Einsatz in der Schachtanlage Asse II*, Karlsruhe, Stand: 18.05.2016, BfS-KZL: 9A/23431000/GHB/RB/0045/00: Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

Klarr, K., 1981. *Grundlagen zur Geologie der Asse*, Gesellscht für Strahlen- und Umweltforschung (GSF), Braunschweig : s.n.

Klarr, K. et al., 1991. *Erstellung von Tiefbohrungen auf der Südwestflanke der Asse*, GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH, Neuherberg: s.n.

Klarr, K., Richter-Bernburg, G. & Rothfuchs, T., 1987. Der Zechstein in der Asse südöstlich Braunschweig und geowissenschaftliche Versuche zur Endlagerung hochradioaktiver Abfälle. *Internationales Symposium Zechstein 1987, Exkursionsführer 1*, p. 101 – 122.

Kremer, E. & Neuhaus Wever, P., 2001. *Bergrecht*, Köln: Kohlhammer.

NMU, 2010. *Genehmigungsbescheid für die Schachtanlage Asse II, Bescheid 1/2010 – Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 Strahlenschutzverordnung*, Hannover, 08.07.2010, Akten-Zeichen: 43-40326/8/4: NMU.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 81 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

NMU, 2011. *Genehmigungsbescheid für die Schachthanlage Asse II, Bescheid 1/2011 – Umgang mit Kernbrennstoffen gemäß § 9 Atomgesetz*, Hannover, 21.04.2011, Aktenzeichen: 43-40326/8/19: NMU.

Phillippi, E., 1899. Ein Triasprofil von Ührde im Braunschweigischen. *Z. deut. geol. Gesel.*, Band 61, p. 70 – 73.

Schönfeld, E., 1986. *Die Grundwasserbewegung im Deckgebirge und am Salzspiegel des Salzstocks Asse*, Neuherberg: s.n.

Schütte, H., 1986. *Untersuchung von Klüften und Spalten in halotektonisch verformten Salzgesteinen im Aufschlussbereich der Schachthanlage Asse II Remlingen b. Wolfenbüttel*, Clausthal-Zellerfeld: Eigenverlag.

Woldstedt, P., Harbort, E. & Fulda, E. G. G., 1931a. *Erläuterungen zur geologischen Karte Preußens und benachbarten deutschen Ländern*, Berlin: Preußische Geologische Landesanstalt Berlin.

Woldstedt, P., Harbort, E. & Görz, A., 1931b. *Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern*, Berlin: Preußische geologische Landesanstalt Berlin.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 82 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

GLOSSAR

Abfall, radioaktiver	Radioaktive Stoffe im Sinne des § 2 Abs. 1 und 2 AtG, die nach § 9a Abs. 1 Nr. 2 AtG geordnet beseitigt werden müssen.
Abfallgebinde	Endzulagernde Einheit aus Abfallprodukt und Abfallbehälter.
Abwetter	Wetterstrom hinter einem untertägigen Betriebspunkt bis zum Ausziehschacht.
Abbau	Ein Abbau ist ein planmäßig, bergmännisch hergestellter Hohlraum, in dem keine radioaktiven Abfälle endgelagert sind.
Abschiebung	Schräg einfallende Störung, bei der das Hangende relativ nach unten bewegt wird.
Auffahren	Herstellen einer söhligem oder geneigten Strecke oder eines anderen Grubenbaues.
Aufwältigen	Wiederherstellung vorhanden, aber verbrochener oder versetzter Grubenbaue.
Barrieren	Geologische Gegebenheit oder technische Maßnahme zur Be- oder Verhinderung der Freisetzung von Schadstoffen aus Abfällen in die Biosphäre.
Baufeld	Ein durch natürliche oder künstliche Begrenzung geschaffener Bereich, in dem Abbau betrieben wird oder betrieben wurde.
Bewetterung	Planmäßige Versorgung der Grubenbaue mit frischer Luft
Blindschacht	Schacht, der nicht in Verbindung mit der Oberfläche steht.
Deckgebirge	Gesamtheit der anstehenden Schichten im Hangenden der Salzstruktur Asse bis zur Tagesoberfläche.
Einlagerungskammer	Planmäßig bergmännischer hergestellter Hohlraum in dem radioaktive Abfälle endgelagert sind.
Firste	Obere Begrenzung eines Grubenbaues.
Gebinde	Endzulagernde Einheit aus Abfallprodukt und Abfallbehälter. Im vorliegenden Fall einschließlich der in die Schachanlage Asse II eingebrachten Gebinde.
Gebirgsmechanik	Lehre vom mechanischen Verhalten des Gebirges auf anthropogene Einwirkungen (Bergbau und Hohlraumprobleme).
Grubenbau	Planmäßig bergmännisch hergestellte Hohlräume unter Tage (z. B. Strecken, Schächte, Kavernen, Abbaue).
Grubengebäude	Gesamtheit aller planmäßig bergmännisch hergestellter oder entstandener Hohlräume unter Tage (z. B. Strecken, Schächte, Kavernen, Abbaue, Schwebendurchbrüche).
Haufwerk	Aus dem Gebirgsverband herausgelöstes Gestein.
Konvergenz	Natürlicher Prozess der Volumenreduzierung von untertägigen Hohlräumen infolge Verformung bzw. Auflockerung aufgrund des Gebirgsdruck.
Lithologie	Gesteinskunde der Sedimentgesteine.



Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

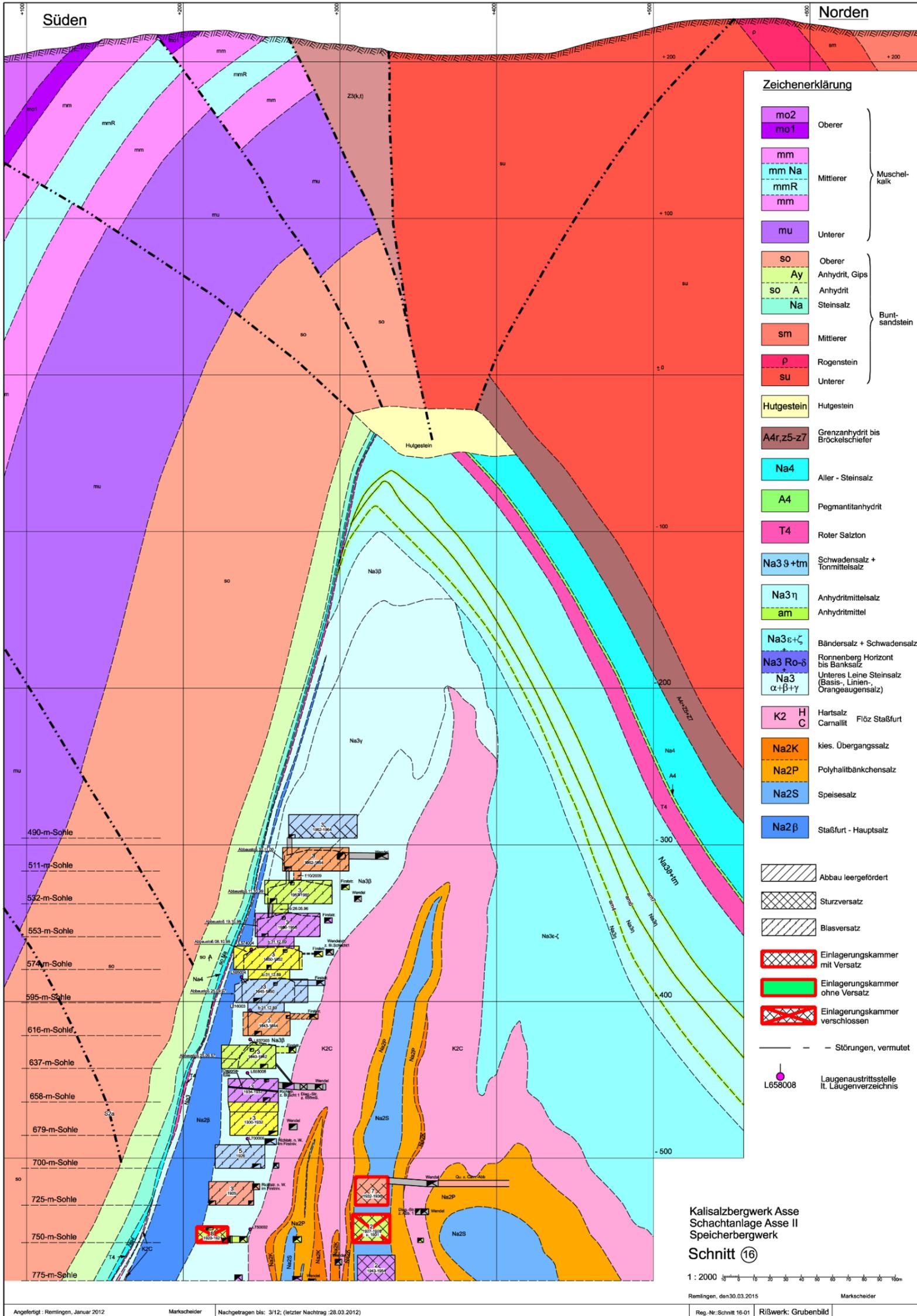
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 83 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Lösungszutritt	Bereich an der Südflanke der Salzstruktur Asse, über den Salzlösung zwischen 500 m und 574 m in die Steinsalzbarriere eindringt.
Lösungsaustritt	Austritt wässriger Salzlösung in das Grubengebäude.
Permeabilität	Durchlässigkeit eines Gesteines für Flüssigkeiten und Gase, abhängig von der Querschnittsgröße und -form der einzelnen Fließkanäle, deren räumlichem Verlauf und ihrer gegenseitigen Verknüpfung.
(Tages-)Schacht	Hohlraum von der Oberfläche bis zu den Sohlen eines Bergwerkes; dient zur Beförderung von Personen, Materialien oder zur Belüftung.
Schwebe	Horizontale Gebirgsschicht, die zwei übereinander angeordnete Grubenbaue voneinander abgrenzt.
seiger	Vertikal.
Sohle	Gesamtheit der annähernd in einem Höhengniveau aufgefahrenen Grubenbaue; auch untere Grenzfläche eines Grubenbaues.
söhlilig	Horizontal.
Stilllegung	Begriff für die Gesamtheit der Maßnahmen zur Stilllegung der Schachanlage Asse II.
Störung	Bruchhafte Verwerfung, entlang der Gesteinsblöcke versetzt werden.
Stoß	Seitliche Begrenzung eines Grubenbaues (z. B. Strecken-Stoß, Schacht-Stoß); auch jede Angriffsfläche für die Gewinnung (Abbau-Stoß).
Strecke	Tunnelartiger Grubenbau, der nahezu söhlilig aufgefahren ist.
Verfüllen	Einbringen von flüssigen Materialien in Grubenbaue zur Reduzierung der Hohlraumvolumina.
Versetzen	Einbringen von festen Materialien in Grubenbaue zur Reduzierung der Hohlraumvolumina.
Wendelstrecke, Wendel	Im Grubengebäude angelegte Fahrstrecke, welche die verschiedenen Sohlen miteinander verbindet.
Wetter	Bergmännischer Begriff für Luft im Bergwerk.
Wetterführung	Planmäßige Lenkung der Wetter durch das Grubengebäude.
Zutrittslösung	Lösungen, die im Grubengebäude austreten und die aufgrund ihrer geodätischen Lage und ihrer Position im Grubengebäude als die dem Speichervolumen oder Zutrittssystem am nächsten gelegene Zutrittsstelle identifiziert werden konnten.

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 84 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

ANHANG

Anhang 1: Seigerriss mit Geologie der Schachtanlage Asse II (sog. Schnitt 16). Der Seigerriss verläuft in SSW-NNO-Richtung durch die ELK 7/725 (Asse, 2016b).



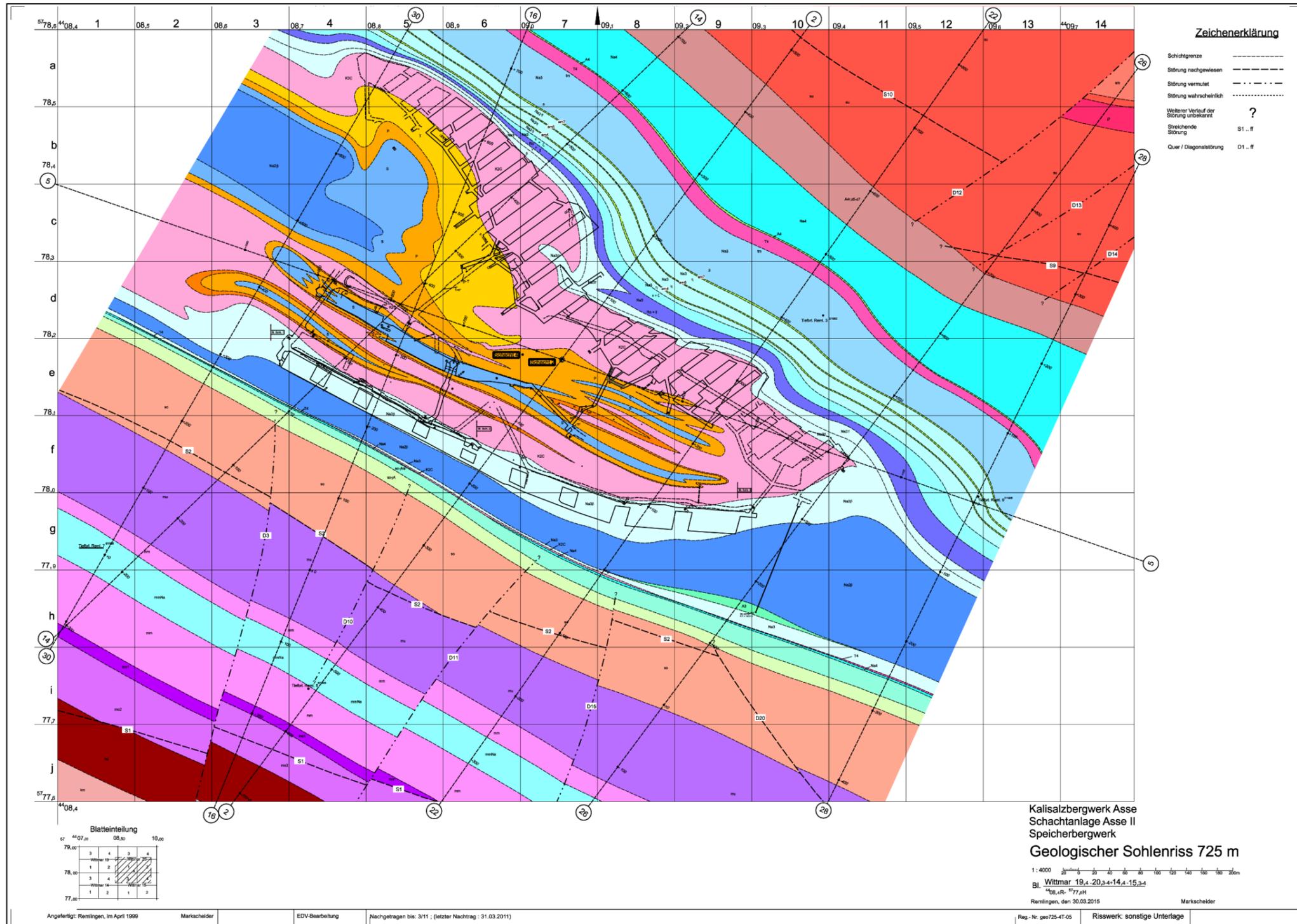


Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

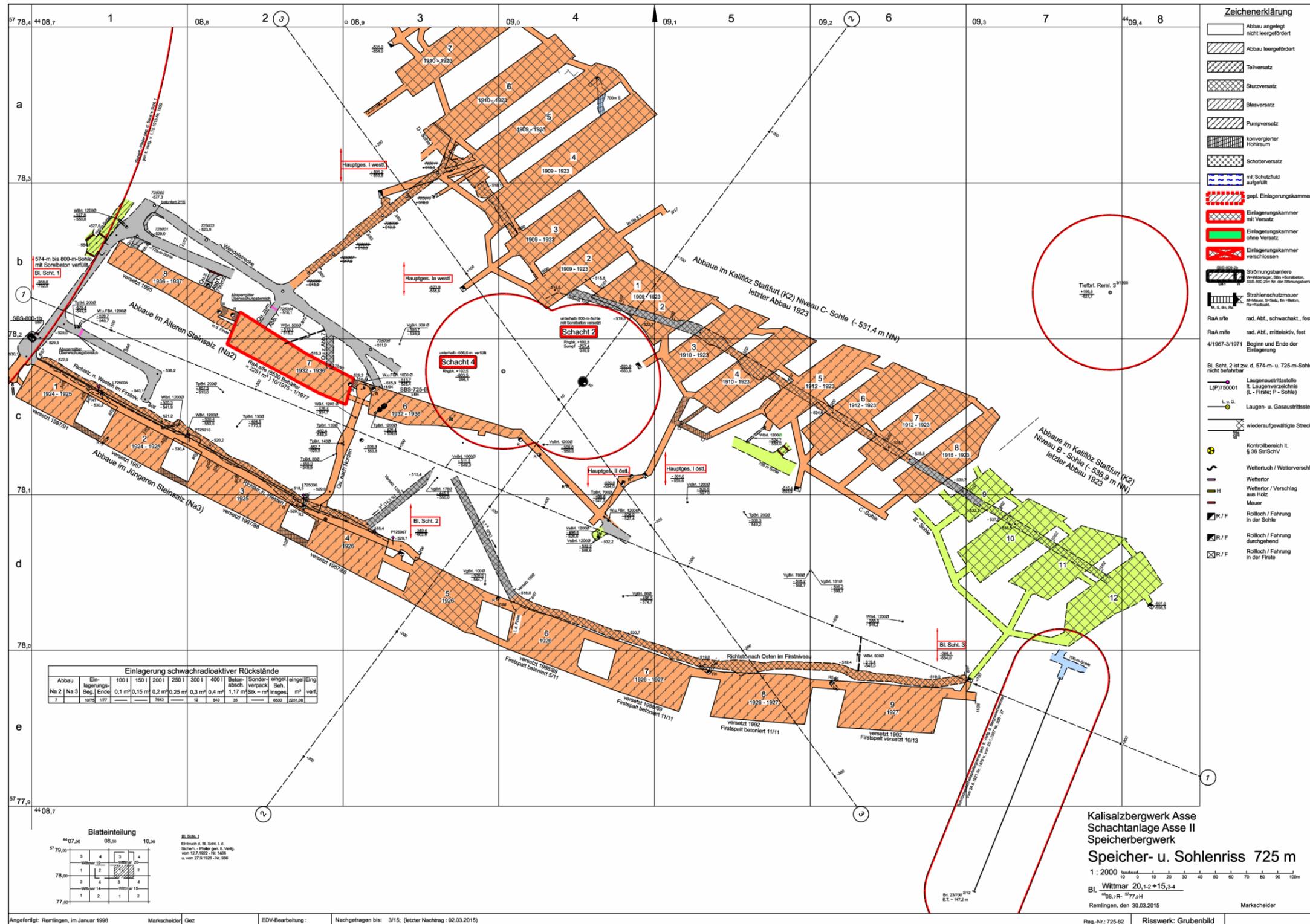
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 85 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Anhang 2: Geologischer Riss 725-m-Sohle (Asse, 2016b).

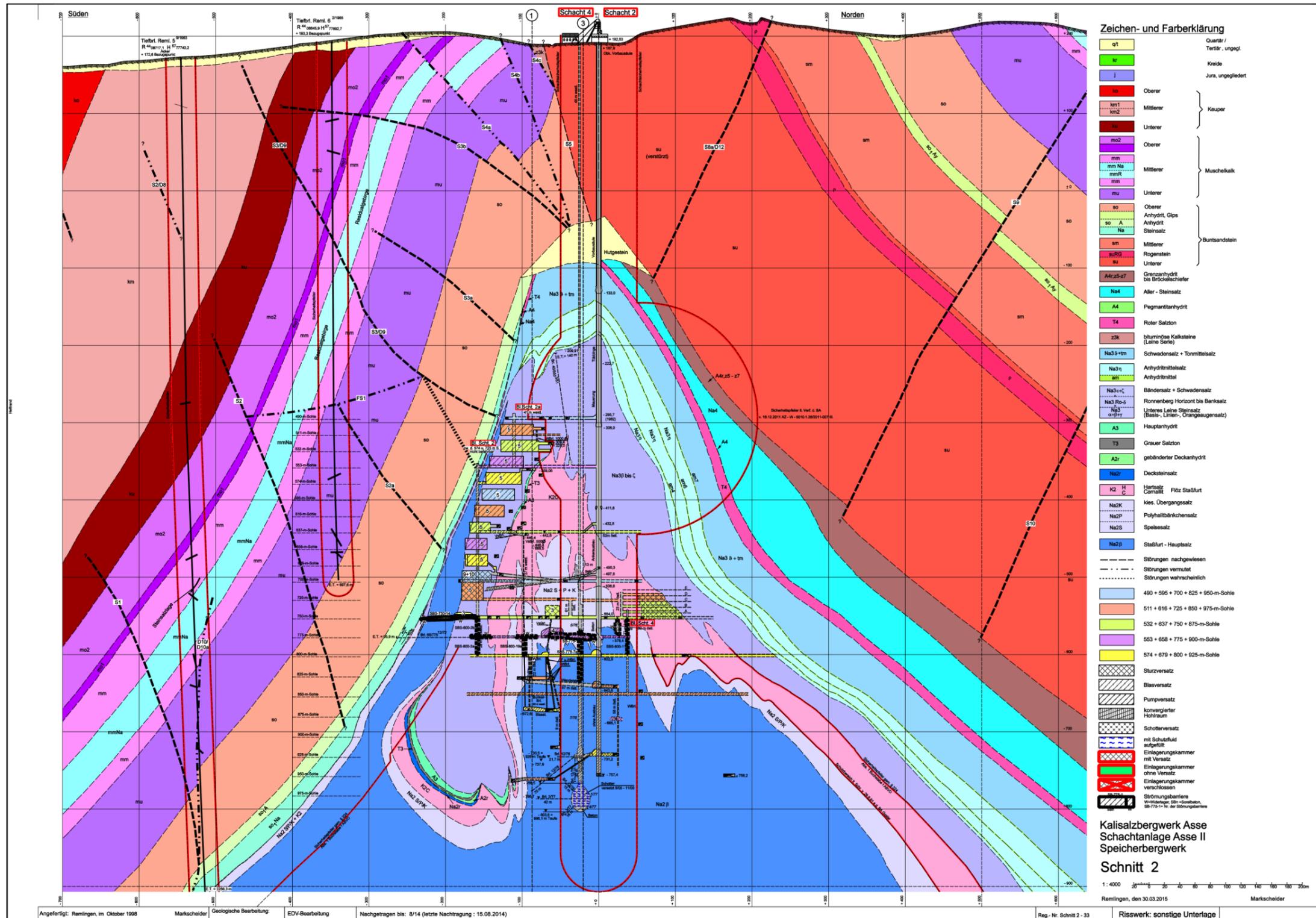


Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 86 von 90 Stand: 15. Juli 2016
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

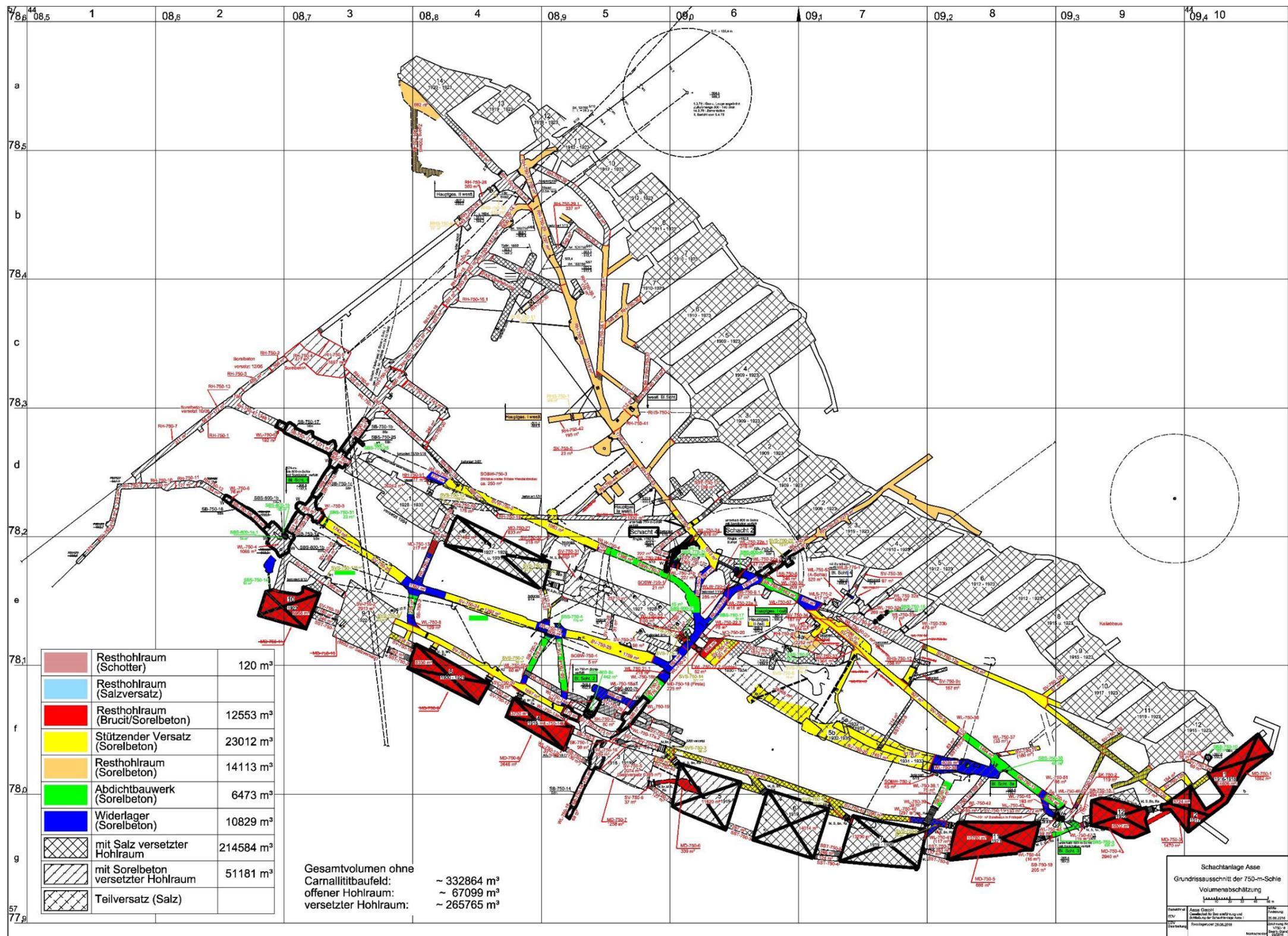
Anhang 3: Speicher- und Sohlenriss 725-m-Sohle (Asse, 2016b).



Anhang 4: Seigerriss mit Geologie der Schachanlage Asse II (Schnitt 2). Der Seigerriss verläuft in SSW-NNO-Richtung durch den Schacht 2 und den zentralen Teil des Grubengebäudes der Schachanlage Asse II (Asse, 2016b).



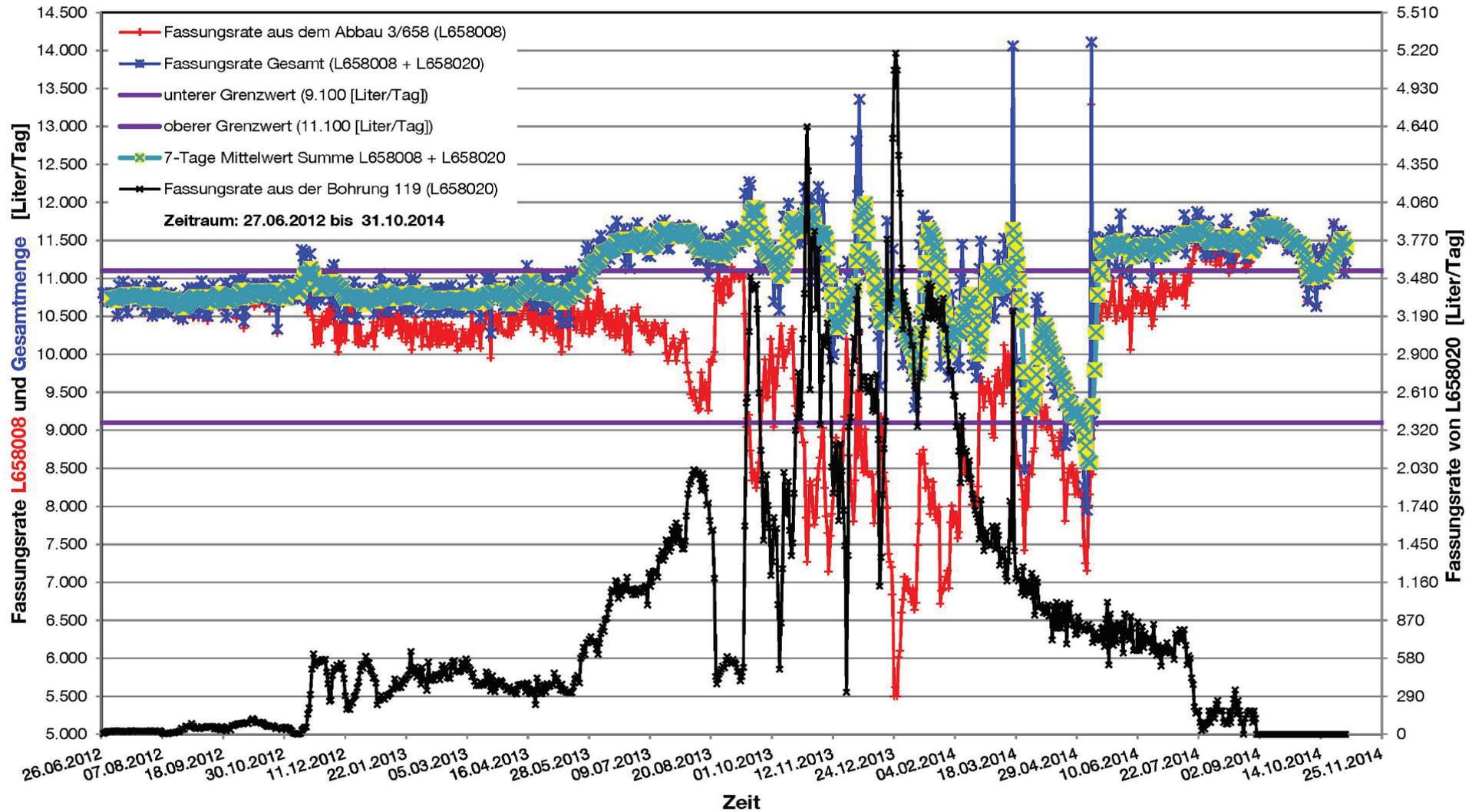
Anhang 5: Übersicht der geplanten Bauwerke auf der 750-m-Sohle (Asse, 2016b).



Anhang 6: Entwicklung der Fassungsraten aus den Katasterlokalitäten L658008 und L658020 (Asse, 2015e)

Schachanlage Asse II

Rate der gefassten Salzlösung im Bereich des Abbaus 3/658 (L658008) und der Bohrung 119 (L658020)





Bundesamt für Strahlenschutz

Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 – Bericht zu den Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2518756	Seite: 90 von 90
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 15. Juli 2016
9A	23530000	GHB	RZ	0068	00		

Anhang 7: Übersicht der Organisation des betrieblichen Strahlenschutzes der Schachtanlage Asse II (Struktur-schema aus (BfS, 2014a) und Beschreibung aus (BfS, 2010b)

