

# Deckblatt



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Blatt: 1
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000				GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Titel der Unterlage:

RÜCKHOLUNG DER RADIOAKTIVEN ABFÄLLE AUS DER SCHACHTANLAGE ASSE II -  
KONZEPTPLANUNG FÜR DIE RÜCKHOLUNG DER RADIOAKTIVEN ABFÄLLE VON DER 750-M-  
SOHLE  
ARBEITSPAKET 07: BEWERTUNG DER GROBKONZEPTE

Ersteller/Unterschrift:

ARGE KR

Prüfer/Unterschrift:

Stempelfeld:

UVST:

04. Mai 2021

bergrechtlich  
verantwortliche Person:

18. MAI 2021

Datum und Unterschrift

atomrechtlich  
verantwortliche Person:

18. MAI 2021

Datum und Unterschrift

Bereichsleitung:

18. MAI 2021

Datum und Unterschrift

Freigabe zur Anwendung:

18. MAI 2021

Datum und Unterschrift

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.





Stand: 18.09.2020 Blatt: 1

<b>DECKBLATT</b>	Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
	9A	23510000	RRA			BB	BY	0006	00

Kurztitel der Unterlage:  
Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II - Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle Arbeitspaket 07: Bewertung der Grobkonzepte

Ersteller / Unterschrift: Arbeitsgemeinschaft Konzeptplanung Rückholung	Prüfer / Unterschrift:
--	------------------------

Titel der Unterlage:  
**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II -  
Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
Arbeitspaket 07: Bewertung der Grobkonzepte**

Freigabevermerk:

Freigabedurchlauf

Fachbereich: ASE-RH Datum: 27.04.2021 Name:	Stabsstelle Qualitätssicherung: Datum: Name:	Endfreigabe: Bereichsleitung ASE Datum: 18. MAI 2021 Name:
Unterschrift	Unterschrift	Unterschrift

2\_KQM\_Deck-Revisionsblatt\_REV23

**REVISIONSBLATT**

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	23510000	RRA			BB	BY	0006	00

Kurztitel der Unterlage:

Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II - Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle Arbeitspaket 07: Bewertung der Grobkonzepte

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
00	18.09.2020	ASE-RH.2		-	Ersterstellung

\*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur, Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung, Kategorie S = substantielle Änderung. Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	RRA			BB	BY	0006	00	
Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II - Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle Arbeitspaket 07 Bewertung der Grobkonzepte									Blatt: 3



## Inhaltsverzeichnis


Blatt

Deckblatt.....	1
Revisionsblatt.....	2a
Inhaltsverzeichnis .....	3

### Fremddokumentation

Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle Arbeitspaket 07 Bewertung der Grobkonzepte BGE-SZ-KZL: 9A/23510000/-/-/-/GHB/RZ/0082/00, Stand: 18.09.2020.....	198
---	-----

**Anzahl der Blätter dieses Dokumentes .....201**

<b>Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte</b>						 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>			
Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 1 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

# Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle

## Arbeitspaket 07: Bewertung der Grobkonzepte

**Auftragnehmer**

**Arbeitsgemeinschaft „Konzeptplanung Rückholung“ („Arge KR“)**

**bestehend aus**

**Uniper Anlagenservice GmbH,**

**Redpath Deilmann GmbH,**

**ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH,**

**TÜV Rheinland Industrie Service GmbH.**

Gelsenkirchen, 18.09.2020

**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Bewertung der Grobkonzepte**



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 2 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

**Impressum:**

Auftraggeber: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE)  
Eschenstraße 55  
31224 Peine

Telefon: 05171 43-0  
Fax: 05171 43-1218  
E-Mail: [dialog@bge.de](mailto:dialog@bge.de)

Ersteller:

Arge KR, c/o Uniper Anlagenservice GmbH  
Internet: <https://anlagenservice.uniper.energy>

Die vorliegende Dokumentation wurde im Auftrag der Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) erstellt. Die BGE behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit Zustimmung der BGE in irgendeiner Form, ganz oder teilweise vervielfältigt bzw. Dritten zugänglich gemacht werden.

**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Bewertung der Grobkonzepte**



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 3 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

**Revisionsblatt:**

Rev.	Rev.- Stand (Datum)	revidierte Seite	Kat. (*)	Erläuterung der Revision

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

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 4 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Kurzfassung

Autoren:

Titel: Arbeitspaket 07: Bewertung der Grobkonzepte

Stand: 18.09.2020

In der vorliegenden Unterlage wird das im Arbeitspaket 04 vorgestellte verbal-argumentative Bewertungsverfahren zur Auswahl weiter zu entwickelnder Verfahren zur Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle der Schachanlage Asse II umgesetzt. Dazu wird der im Arbeitspaket 04 dargelegte Kriterienkatalog mit untersetzenden Bewertungsmaßstäben ergänzt und zur Bewertung von im Arbeitspaket 06 entwickelten Grobkonzepten der Rückholung angewendet.



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 5 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung.....	4
Inhaltsverzeichnis .....	5
Abbildungsverzeichnis .....	7
Tabellenverzeichnis .....	8
Anhangsverzeichnis.....	9
Abkürzungsverzeichnis .....	10
1. Aufgabenstellung und Zielsetzung.....	11
2. Bewertungsmethodik.....	12
2.1 Übersicht.....	12
2.2 Bewertungsgrößen und Bewertungsmaßstab.....	14
2.3 Unterstützende quantitative Analyse .....	17
3. Bewertung Rückholverfahren .....	18
3.1 Übersicht.....	18
3.2 Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang).....	20
3.3 Langfrontartige Bauweise mit horizontalem/vertikalem Verhieb (Stoßzugang) .....	25
3.4 Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang) .....	31
3.5 Teilflächenbau.....	36
3.6 Schildvortrieb mit Teilflächenabbau .....	41
3.7 Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb .....	46
4. Ergebnis der Bewertung.....	51
4.1 Schlussfolgerungen aus verbal-argumentativer Bewertung .....	51
4.2 Weiter zu betrachtende Rückholverfahren.....	53
4.3 Zusätzliche Untersuchung .....	55
Literaturverzeichnis.....	57
Glossar .....	58
Anhang .....	60

**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Bewertung der Grobkonzepte**



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 6 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Gesamtseitenzahl: 198

Stichworte: Schachanlage Asse II, Rückholung, Grobkonzepte, Bewertung Rückholverfahren

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 7 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Darstellung des zweistufigen Bewertungsverfahrens .....	12
Abbildung 2: Darstellung der relativen Häufigkeiten der Rangfolgen der für die Kammergruppe Ost bewerteten Rückholverfahren bei Variation der Punktwerte in den Bewertungskriterien .....	192
Abbildung 3: Darstellung der relativen Häufigkeiten der Rangfolgen der für die Kammergruppe Zentral bewerteten Rückholverfahren bei Variation der Punktwerte in den Bewertungskriterien .....	193
Abbildung 4: Darstellung der relativen Häufigkeiten der Rangfolgen der für die Kammergruppe Süd bewerteten Rückholverfahren bei Variation der Punktwerte in den Bewertungskriterien .....	194
Abbildung 5: Darstellung der Rangfolgen der für die Kammergruppe Ost bewerteten Rückholverfahren in den Gruppen: Gesamtrangfolge (1), Rangfolge im Beurteilungsfeld Strahlenschutz (2), Rangfolge im Beurteilungsfeld Technik (3), Rangfolge im Beurteilungsfeld Bergbauliche Sicherheit (4) .....	196
Abbildung 6: Darstellung der Rangfolgen der für die Kammergruppe Zentral bewerteten Rückholverfahren in den Gruppen: Gesamtrangfolge (1), Rangfolge im Beurteilungsfeld Strahlenschutz (2), Rangfolge im Beurteilungsfeld Technik (3), Rangfolge im Beurteilungsfeld Bergbauliche Sicherheit (4) .....	197
Abbildung 7: Darstellung der Rangfolgen der für die Kammergruppe Süd bewerteten Rückholverfahren in den Gruppen: Gesamtrangfolge (1), Rangfolge im Beurteilungsfeld Strahlenschutz (2), Rangfolge im Beurteilungsfeld Technik (3), Rangfolge im Beurteilungsfeld Bergbauliche Sicherheit (4) .....	198

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 8 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:Übersicht der Bewertungskriterien gemäß (Arge KR, 2017) .....	13
Tabelle 2:Übersicht der Bewertungskriterien mit zugeordneten Bewertungsaspekten.....	15
Tabelle 3:Übersicht zu vergleichender Rückholverfahren .....	19
Tabelle 4:Bewertung Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlzugang) .....	21
Tabelle 5:Bewertung Langfrontartige Bauweise mit horizontalem und vertikalem Verhieb (Stoßzugang) .....	27
Tabelle 6:Bewertung Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang) .....	32
Tabelle 7:Bewertung Teilflächenbau .....	37
Tabelle 8:Bewertung Schildvortrieb mit Teilflächenabbau .....	42
Tabelle 9:Bewertung Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb .....	47
Tabelle 10:Übersicht der Gesamteinschätzung der Rückholverfahren als Ergebnis der verbal-argumentativen Bewertung.....	52
Tabelle 11:Auswertung der Ergebnisse nach Bewertung der Rückholverfahren.....	54
Tabelle 12:Bewertungsergebnisse Kammergruppe Ost.....	60
Tabelle 13:Bewertungsergebnisse Kammergruppe Süd.....	109
Tabelle 14:Bewertungsergebnisse Kammergruppe Zentral .....	134
Tabelle 15:Zuordnung von Punktwerten zu den Bewertungsstufen der verbal-argumentativen Bewertung.....	174
Tabelle 16:Wichtungsfaktoren .....	174
Tabelle 17:Zuordnung von Wichtungsfaktoren zu Kriterien .....	175
Tabelle 18:Variablen des Algorithmus zur Bestimmung der Entscheidungssumme.....	176
Tabelle 19:Quantitative Bewertung Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlzugang) .....	177
Tabelle 20:Quantitative Bewertung Langfrontartige Bauweise mit horizontalem und vertikalem Verhieb (Stoßzugang).....	179
Tabelle 21:Quantitative Bewertung Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang).....	181
Tabelle 22:Quantitative Bewertung Teilflächenbau .....	183
Tabelle 23:Quantitative Bewertung Schildvortrieb mit Teilflächenabbau .....	185
Tabelle 24:Quantitative Bewertung Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb .....	187
Tabelle 25:Übersicht der Punktwerte und rechnerischen Rangfolgen der Rückholverfahren in der Kammergruppe Ost ohne Berücksichtigung von Unsicherheiten .....	189
Tabelle 26:Übersicht der Punktwerte und rechnerischen Rangfolgen der Rückholverfahren in der Kammergruppe Zentral ohne Berücksichtigung von Unsicherheiten .....	189
Tabelle 27:Übersicht der Punktwerte und rechnerischen Rangfolgen der Rückholverfahren in der Kammergruppe Süd ohne Berücksichtigung von Unsicherheiten .....	190
Tabelle 28:Übersicht der Rangfolgen der Rückholverfahren als Ergebnis der Bewertung.....	190

**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Bewertung der Grobkonzepte**



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 9 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Anhangsverzeichnis

A 1	Detailbewertung nach Kammergruppen.....	60
A 1-1	Bewertungsergebnisse Kammergruppe Ost.....	60
A 1-2	Bewertungsergebnisse Kammergruppe Süd.....	109
A 1-3	Bewertungsergebnisse Kammergruppe Zentral .....	134
A 2	Quantitative Bewertung der Rückholverfahren .....	174
A 2-1	Einführung .....	174
A 2-2	Quantitative Detailbewertung der Rückholverfahren .....	177
A 2-3	Ergebnisse der quantitativen Bewertung der Rückholverfahren .....	189



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 10 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Abkürzungsverzeichnis

Die folgenden Abkürzungen finden im vorliegenden Bericht Verwendung:

<b>AP</b>	Arbeitspaket
<b>Arge KR</b>	Arbeitsgemeinschaft Konzeptplanung Rückholung
<b>AtG</b>	Atomgesetz
<b>BBergG</b>	Bundesberggesetz
<b>BF</b>	Beurteilungsfeld
<b>BfS</b>	Bundesamt für Strahlenschutz
<b>BMU</b>	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
<b>EHB</b>	Einschienehängbahn
<b>ELK</b>	Einlagerungskammer
<b>FFMA</b>	Förderbandfreimessanlage
<b>FMA</b>	Freimessanlage
<b>GMBI.</b>	Gemeinsames Ministerialblatt
<b>[i]</b>	Laufindex der Bewertungskriterien
<b>i. e. S.</b>	im engeren Sinne
<b>nVBA</b>	Gebinde, die nicht zu dem Gebindetyp „Verlorene Betonabschirmung“ gehören
<b>StrISchV</b>	Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung)
<b>u. T.</b>	unter Tage
<b>ü. T.</b>	über Tage
<b>VBA</b>	Verlorene Betonabschirmung
<b>VPS</b>	Verpackungsstation
<b>IBS</b>	Inbetriebsetzung

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte




BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 11 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## 1. Aufgabenstellung und Zielsetzung

Vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), dessen Aufgaben im April 2017 in die neu gegründete Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) überführt wurden, wurde die Arbeitsgemeinschaft Konzeptplanung Rückholung (Arge KR) - bestehend aus den Firmen Uniper Anlagenservice GmbH, Redpath-Deilmann GmbH, ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH sowie TÜV Rheinland Industrie Service GmbH - mit der Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725- und 750-m-Sohle der Schachanlage Asse II beauftragt. Mit der atomrechtlichen Vorschrift § 57b AtG („Lex Asse“) (AtG, 2017) wurde der gesetzliche Auftrag zur unverzüglichen Rückholung der in der Schachanlage Asse II eingelagerten radioaktiven Abfälle erteilt. Die Arge KR entwickelt dazu in einem mehrstufigen Prozess systematisch eine Konzeptplanung, vgl. AP02 (Arge KR, 2015b).

Auf Basis der im Bericht zu Arbeitspaket 01 (AP01) ausgeführten Planungsgrundlagen und Randbedingungen (Arge KR, 2015a) wurden im Arbeitspaket 06 (AP06) unter Berücksichtigung der bergbaulichen und atomrechtlichen Genehmigungsfähigkeit Grobkonzepte für die Rückholung der radioaktiven Abfälle mit dem Schwerpunkt Rückholverfahren entwickelt (Arge KR, 2016b). Gegenstand der vorliegenden Unterlage (AP07) ist die Bewertung dieser Rückholverfahren auf der Basis der im Bericht zu AP04 dargelegten grundlegenden Bewertungsmethodik, vgl. Arbeitspaket 04 (AP04) (Arge KR, 2017) mit dem Ziel der Identifikation vorteilhafter Verfahren. Diese im Rahmen der Untersuchungen des AP07 als vorteilhaft identifizierten Rückholverfahren werden dann im Arbeitspaket 08 (AP08) weiterentwickelt und im Rahmen des Arbeitspaketes 09 (AP09) bewertet, um ein Vorzugskonzept zur finalen Konzeptausarbeitung im Arbeitspaket 10/11 (AP10/11) zu bestimmen.

<b>Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte</b>						 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>			
Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 12 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## 2. Bewertungsmethodik

### 2.1 Übersicht

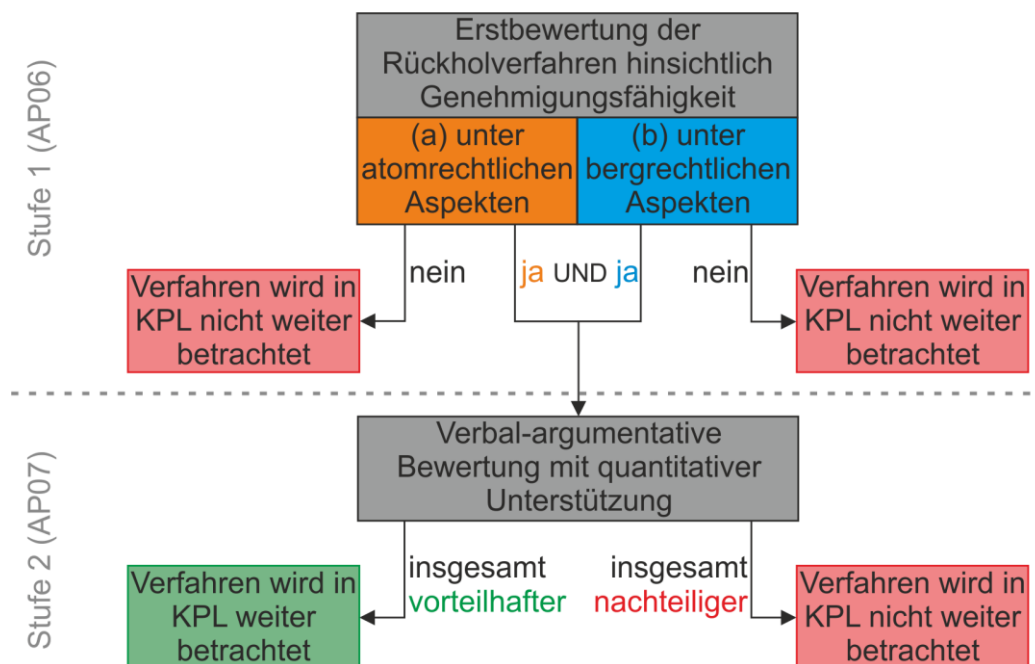


Abbildung 1: Schematische Darstellung des zweistufigen Bewertungsverfahrens

Im Rahmen des Arbeitspaktes AP04 (Arge KR, 2017) wurde die nachfolgend beschriebene zweistufige Bewertung der Verfahren (Abbildung 1) eingeführt.

Die Erstbewertung der Genehmigungsfähigkeit unter atom- und bergrechtlichen Aspekten erfolgte bereits im Bericht zum AP06 (Arge KR, 2016b), sodass im vorliegenden Bericht nur Verfahren bewertet werden, für die eine Genehmigungsfähigkeit nicht schon ausgeschlossen oder wenig aussichtsreich ist.

Im zweiten Schritt sollen mit Blick auf die Vielzahl möglicher Vorgehensweisen und die unterschiedlichen Randbedingungen aus einer immer noch größeren Anzahl von Rückholverfahren insgesamt nachteilige Verfahren und insgesamt vorteilhafte Verfahren durch ein verbal-argumentatives Vorgehen identifiziert werden, siehe die nachfolgenden Darstellungen und Kapitel 3. Zur zusätzlichen Absicherung der Ergebnisse wird ein quantitatives Unterstützungsverfahren angewendet. Die dazu durchgeführten Untersuchungen sind im Kapitel 2.3 sowie im Anhang A dargestellt. Gemäß Festlegung des Auftraggebers sollen im Ergebnis der in diesem Arbeitspaket beschriebenen Bewertung zwei bis maximal drei Verfahren für die konzeptionelle Variantenausarbeitung in AP08 weiter berücksichtigt werden.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 13 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Zur Durchführung der verbal-argumentativen Bewertung wurden nach der im Bericht zu AP04 beschriebenen Bewertungsmethodik (Arge KR, 2017) Bewertungskriterien in den Beurteilungsfeldern Strahlenschutz, Technik und bergbauliche Sicherheit eingeführt, siehe Tabelle 1.

Zur praktischen Anwendung werden diese Bewertungskriterien mit Bewertungsgrößen und Bewertungsmaßstäben ergänzt, siehe das nachfolgende Kapitel.

Tabelle 1: Übersicht der Bewertungskriterien gemäß (Arge KR, 2017)

Beurteilungsfeld	[i]	Bewertungskriterien
Strahlenschutz	1	Kollektivdosis
	2	Kontaminationsverschleppung
	3	Störfallsicherheit
	4	Interventionsdosis
Technik	5	Zeitbedarf
	6	Flexibilität der Maschinen
	7	Interventionsmöglichkeit
	8	Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit
	9	Aufwand Entwicklung
Bergbauliche Sicherheit	10	Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude und Auswirkungen auf das Tragsystem
	11	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)
	12	Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 14 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## 2.2 Bewertungsgrößen und Bewertungsmaßstab

Zur Durchführung der Bewertung wurden die einzelnen Bewertungskriterien mit Bewertungsgrößen (nachfolgend als Aspekte bezeichnet) untersetzt, die für die Einschätzung maßgeblich sind, siehe Tabelle 2. Die Bewertungen konzentrieren sich dabei entsprechend dem Schwerpunkt der Ausarbeitungen auf die kammernahen Verfahrensschritte der einzelnen Rückholverfahren (vgl. Bericht zu AP06 (Arge KR, 2016b)). Dies sind die Verfahrensschritte 5 bis 14 gemäß Verfahrensablaufbeschreibung nach Bericht zu AP05 (Arge KR, 2016a).

Die verbale Bewertung erfolgt in fünf Bewertungsstufen, vgl. den Bericht zum AP04 (Arge KR, 2017), mit der neutralen Bewertung in der Mitte und jeweils zwei positiven bzw. negativen Bewertungsstufen:

- sehr nachteilige Bewertung
- nachteilige Bewertung
- neutrale Bewertung
- vorteilhafte Bewertung
- sehr vorteilhafte Bewertung

Der Vergleich wird dabei soweit möglich relativ – also zwischen den verschiedenen Rückholverfahren – durchgeführt. Bewertungsmaßstab ist dabei, ob ein Rückholverfahren verglichen mit den anderen Rückholverfahren bzgl. einer vorgegebenen Bewertungsgröße (Bewertungsaspekt) vor- oder nachteilig ist. Bei einigen Kriterien – insbesondere aus dem Bereich der bergbaulichen Sicherheit – sind teilweise auch absolute Einschätzungen eingeflossen.

Jedes Bewertungskriterium wurde durch Experteneinschätzung unter Würdigung der Bewertungsaspekte bewertet und es wurden wesentlich abweichende Randbedingungen mit Einfluss auf die grundsätzliche Bewertung eines Rückholverfahren explizit bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt, siehe die entsprechenden Diskussionen in den nachfolgenden Kapiteln.

Zur Darstellung der Bewertungsstufen sowie der Wichtung wird ein dreistufiges Farbgebungssystem bei den Kriterien verwendet (siehe Kapitel 3). Dabei wird folgende Visualisierung durchgeführt:

- Rot - für die nachteilige und sehr nachteilige Bewertung,
- Gelb - für die neutrale Bewertung,
- Grün - für die vorteilhafte und sehr vorteilhafte Bewertung.



**Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte**



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 15 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Tabelle 2: Übersicht der Bewertungskriterien mit zugeordneten Bewertungsaspekten

<b>Beurteilungsfeld</b>	<b><i>Bewertungskriterium</i></b> <b>Bewertungsaspekt (Bewertungsgröße)</b>
<b>Strahlenschutz</b>	<i>Kollektivdosis</i>
	Wartungsaufwand
	Kollektivdosis bei der Abfertigung von Gebinden
	<i>Kontaminationsverschleppung</i>
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren
	Beherrschung von auftretenden Lösungen
	Größe der Rückholbereiche
	Lüftungstechnische Trennung der Rückholbereiche
	<i>Störfallsicherheit</i>
	Größe der Ortsbrust
	Freigelegte Höhe innerhalb der ELK
	Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren
	Beherrschung von Lösungszutritten
	<i>Interventionsdosis</i>
Mannlose Interventionsmöglichkeit	
Personenbezogene Interventionsmöglichkeit	
<b>Technik</b>	<i>Zeitbedarf</i>
	Kammerleerung
	Baustelleneinrichtung
	Einbringen des Ausbaus
	Einbringen von Versatz
	<i>Flexibilität der Maschinen</i>
	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes
	<i>Interventionsmöglichkeit</i>

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 16 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Beurteilungsfeld	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt (Bewertungsgröße)
	Interventionsmöglichkeit der Maschine
	<i>Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit</i>
	Störanfälligkeit
	Wartungsaufwand
	<i>Aufwand Entwicklung</i>
	Entwicklungsaufwand (Zulassung, IBS, etc.)
Bergbauische Sicherheit	<i>Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude und Auswirkungen auf das Tragsystem</i>
	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern
	Auffahrungen in der Südflanke
	Freigelegte Fläche in der ELK
	Freigelegte Höhe in der ELK
	Erforderliche Vorrichtungsrubengebäude im Bereich der ELK
	<i>First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)</i>
	Freigelegte Fläche in der ELK
	Freigelegte Höhe in der ELK
	Stabilität Ortsbrust (inkl. Sohle)
	<i>Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem</i>
	Aus- und Vorrichtung
	Rückholung/Kammerleerung
	Einbringen von Versatz

Die Detailbewertungen sind im Anhang A 1 dargestellt. Alle Argumente werden in der Gesamtschau einer summarischen Bewertung unter Einbeziehung der relevanten Kernargumente unterzogen, vgl. Kapitel 3. Die aus Expertensicht entscheidenden Argumente sind zusammen mit der daraus abgeleiteten Auswahl weiter auszuarbeitender Rückholverfahren im Kapitel 4 dargelegt.

**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Bewertung der Grobkonzepte**



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 17 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## 2.3 Unterstützende quantitative Analyse

Zur Validierung der verbal-argumentativen Vorgehensweise werden unterstützend quantitative Untersuchungen angestellt, vgl. die Darstellung der Methodik im Bericht zum AP04 (Arge KR, 2017). Die Vorgehensweise und die Ergebnisse sind im Anhang A 2 dargestellt.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 18 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## 3. Bewertung Rückholverfahren

### 3.1 Übersicht

Im Ergebnis der Bewertung der Genehmigungsfähigkeit unter atom- und bergbaurechtlichen Gesichtspunkten (Arge KR, 2017) wurden nachfolgende Verfahren für die weitergehende Bewertung identifiziert (vgl. auch Tabelle 3):

1. Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang)
2. Langfrontartige Bauweise mit horizontalem und vertikalem Verhieb (Stoßzugang)
3. Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang)
4. Teilflächenbau
5. Schildvortrieb mit Teilflächenabbau
6. Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb

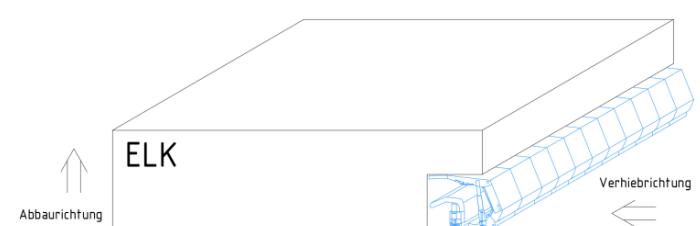

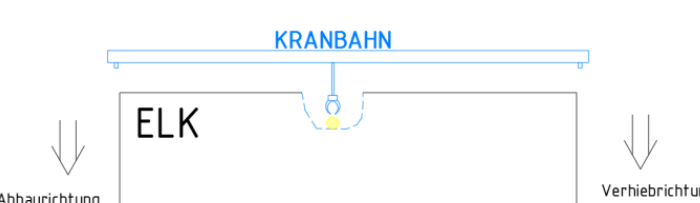
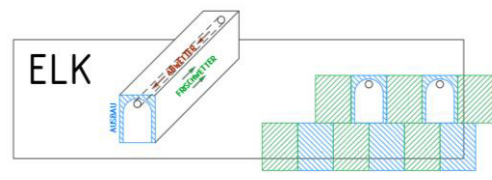
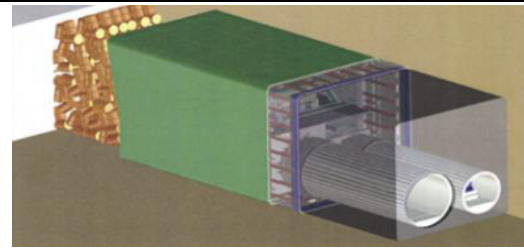
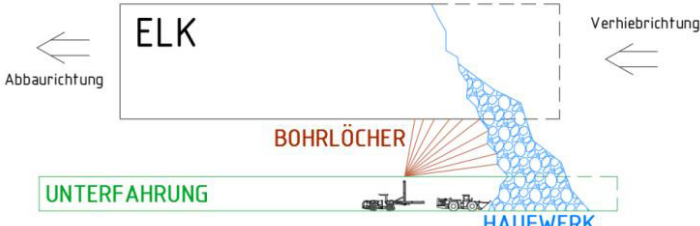
Aufgrund der stark unterschiedlichen Randbedingungen der Kammergruppen Ost, Süd und Zentral (vgl. Bericht zu AP06 (Arge KR, 2016b)) werden die Bewertungen jeweils – insofern genehmigungstechnisch nicht bereits ausgeschlossen – getrennt für die drei Kammergruppen durchgeführt. Die detaillierten Bewertungsergebnisse sind im Anhang A 1 aufgeführt.

In den nachfolgenden Kapiteln wird für die o. g. Verfahren jeweils einleitend eine kurze Beschreibung des Verfahrens gegeben und ausgehend von der Detailbewertung (vgl. Anhang A 1) verdichtend die kammergruppenspezifische Bewertung für jedes Kriterium der drei Beurteilungsfelder dargelegt. Im anschließenden Textteil befindet sich die ausführliche verbal-argumentative Bewertung mit Diskussion und zusammenfassender Begründung für jedes Kriterium der Beurteilungsfelder in Hinblick auf die unterschiedlichen Kammergruppen.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 19 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Tabelle 3: Übersicht zu vergleichender Rückholverfahren

Verfahren	Abkürzung	Symbolbild
Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang)	L-H-S	
Langfrontartige Bauweise mit horizontalem und vertikalem Verhieb (Stoßzugang)	L-H/V-St	
Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang)	L-V-F	
Teilflächenbau	TF	
Schildvortrieb mit Teilflächenabbau	HK	
Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb	K-H	



**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Bewertung der Grobkonzepte**



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 20 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

### **3.2 Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang)**

Bei der langfrontartigen Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang) wird die Rückholtechnik inklusive der Ausbautechnik zur Sicherung des Hangenden in einer aufzufahrenden Strecke parallel zur ELK eingerichtet. Mit Hilfe von geeigneten Anbauwerkzeugen kann der Kammerinhalt gelöst und über das entsprechende Transportsystem transportiert und verladen werden. Mit dem Fortschreiten der Rückholung wird auch sukzessive die Ausbautechnik mitgeführt und der hinterlassene Hohlraum verfüllt. Die Rückholung des gesamten Kammerinhaltes erfolgt über mehrere Ebenen von unten nach oben, wobei jede Ebene nach vollständiger Rückholung dieses Bereiches anschließend in Gänze verfüllt wird. Eine ausführliche Verfahrensbeschreibung ist im Bericht zu Arbeitspaket AP06 dargestellt (Arge KR, 2016b).

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 21 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Tabelle 4: Bewertung Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang)

Kammergruppe		Ost	Süd	Zentral
<b>Grobkonzept:</b> Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang) 		<b>Qualitative Einschätzung</b>		
Beurteilungsfeld	Kriterium	Bewertung		
<b>Strahlenschutz</b>	Kollektivdosis	nachteilig	nachteilig	nachteilig
	Kontaminationsverschleppung	nachteilig	nachteilig	nachteilig
	Störfallsicherheit	vorteilhaft	nachteilig	nachteilig
	Interventionsdosis	nachteilig	nachteilig	nachteilig
<b>Technik</b>	Zeitbedarf	neutral	neutral	neutral
	Flexibilität d. Maschinen	neutral	neutral	neutral
	Interventionsmöglichkeit	nachteilig	nachteilig	nachteilig
	Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit	neutral	neutral	neutral
	Aufwand Entwicklung	nachteilig	nachteilig	nachteilig
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	Eingriff in geol. Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude	sehr nachteilig	sehr nachteilig	nachteilig
	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)	sehr nachteilig	sehr nachteilig	neutral
	Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem	neutral	neutral	neutral

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 22 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Beurteilungsfeld: Strahlenschutz

### Kriterium: Kollektivdosis

Der zum aktuellen Stand der Planung als Grobkonzept bewertbare Anteil der Kollektivdosis wird abgeleitet aus erwartetem Aufwand, Häufigkeit und Lage zum radioaktiven Abfall der planmäßigen Wartungsarbeiten als nachteilig eingeschätzt. Die relativ komplexe Technik führt zu verhältnismäßig häufigen und schwer kalkulierbaren Wartungsschritten. Zudem kann die Rückholtechnik nicht zu Wartungszwecken aus der ELK gefahren werden, sodass Wartungsarbeiten in der Nähe des radioaktiven Abfalls erforderlich sein werden. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Kriterium: Kontaminationsverschleppung

Die Verschleppung von Kontamination ist über Stäube mit der Luft (unter Berücksichtigung der freizulegenden Ortsbrust) sowie ggf. über kontaminierte Lösungen zu berücksichtigen. Die Bedingungen werden als nachteilig eingeschätzt. Der verfahrensbedingt vorgegebene Sohlzugang der ELK und die damit verbundene Vermeidung des Befahrens der eingelagerten Abfälle mit der Ausbautechnik führt zu einer positiveren Bewertung. Negative Einflussaspekte hingegen sind die vorsorglich zu berücksichtigenden Abdichtmaßnahmen der Ausbautechnik gegenüber etwaig vorhandenen Flüssigkeiten, die ggf. zu unterstellenden Gebindefallhöhen, der verhältnismäßig eingeschränkte Arbeitsbereich sowie die umfangreiche vollständige Bewetterung der Basisstrecke. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Kriterium: Störfallsicherheit

Die durch das Rückholverfahren bedingte Sicherheit gegen zu unterstellende Störfälle wird (unter Berücksichtigung der freizulegenden Ortsbrust) für die Kammergruppe Ost als vorteilhafter bewertet als für die Kammergruppen Süd und Zentral. Dies ist auf die unterschiedlichen Verfüllungsgrade und Fassstapelhöhen der jeweiligen ELK zurückzuführen. Durch die weitestgehende (Teil-)Verfüllung der 10 m hohen ELK mit Gebinde-Salzgrus-Gemisch im Rahmen der mittels Abkipptechnik durchgeführten Einlagerung hat sich in den Kammergruppen Süd und Zentral der derzeitige Grad und Zustand der Verfüllung eingestellt. Dies erfordert bei zukünftigen Arbeiten unterhalb der eingelagerten Abfälle die Betrachtung von umfangreicheren Störfallszenarien als bei der Kammergruppe Ost. Dort kann die Rückholung aufgrund der verhältnismäßig niedrigen Fassstapelhöhe über die gesamte Einlagerungshöhe (ca. 7 m) erfolgen, wenn die eingesetzte Rückholtechnik für eine vollständige Abdeckung der Abfallkontur dimensioniert wird. Hierdurch kann eine Zerstörung von in den Arbeitsraum hineinragenden und festsitzenden Gebinden vermieden werden. Positiven Einfluss auf die Bewertung der Störfallsicherheit aller ELK erfolgte durch den nicht zu unterstellenden Absturz inaktiver Materialien auf die Abfälle oder in den Arbeitsbereich. Dieses Störfallszenario wird für die Kammergruppen Süd und Zentral aufgrund der vollständigen Verfüllung und für die Kammergruppe Ost aufgrund der Sicherung bis unter die Firste nicht unterstellt bzw. als leichter beherrschbar eingeschätzt. Die voraussichtlich aufwendige Beherrschung kontaminierter Flüssigkeiten in der ELK hat die Bewertung der Störfallsicherheit aller ELK negativ beeinflusst.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 23 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Kriterium: Interventionsdosis

Der zum aktuellen Stand der Planung bewertbare Anteil der Individualdosis aus nicht vorhersehbaren Interventionseingriffen in die Rückholtechnik wird aufgrund der verhältnismäßig aufwendigen/schweren Maschinenteknik und der damit verbundenen notwendigen personengebundenen und voraussichtlich relativ zeitaufwendigen Umsetzung als nachteilig eingeschätzt. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

## **Beurteilungsfeld: Technik**

### Zeitbedarf

Bei diesem Rückholverfahren wird der Zeitbedarf zum jetzigen Stand der Konzeptplanung als neutral eingeschätzt. Innerhalb der ELK der Kammergruppe Ost müssen die Gebinde bei diesem Verfahren nicht gelöst werden, sofern diese nicht durch das Gebirge in Folge von Konvergenz eingespannt sind und könnten dann direkt abgefördert werden. In den anderen beiden Kammergruppen besteht die Option einer Parallelisierung von Arbeiten. Der Einsatz der Rückholtechnik erfordert den Einbau umfangreicher Maschinenteknik für den Ausbau und die Rückholung. In diesem Verfahren ist die Rückholtechnik gleichzeitig der Ausbau und wird bei Fortschreiten der Leerung der ELK mitgeführt. In den ELK der Kammergruppe Ost ist das Einbringen von Versatz erst nach vollständiger Kammerleerung möglich. Für die ELK der Kammergruppe Süd und Zentral kann eine kleinräumig sukzessive Verfüllung durchgeführt werden, die eine aufwändige Hinterfüllung des Ausbaus erforderlich machen kann.

### Flexibilität der Maschinen

Die Flexibilität der für das Rückholverfahren einzusetzenden Maschinen wird aufgrund deren Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes zum aktuellen Stand der Planung als neutral eingeschätzt. Durch die verhältnismäßig großen Abmessungen, das hohe Gewicht und die enge, ausgerichtete Anordnung der Schilde zueinander ergibt sich generell eine eingeschränkte Manövrierbarkeit. Die verfahrensbedingte Trennung der Schilde von den einzusetzenden Werkzeugen für die Rückholung wirkt sich positiv auf die Flexibilität aus. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Interventionsmöglichkeit

Zum aktuellen Stand der Planung wird die Interventionsmöglichkeit der Maschine für das Verfahren als nachteilig eingeschätzt. Der sicherheitsrelevante Anteil des Schildausbaus an dem Verfahren ist verhältnismäßig hoch, so dass Interventionen bei Ausfall eines oder mehrerer Schilde schwer bis nicht durchführbar werden. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 24 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit

Die Schildausbautechnik ist ein seit Jahrzehnten bewährtes, einfaches und robustes Verfahren zur Beherrschung des Hangenden. Aus diesem Grund ist mit einem geringen Wartungsaufwand zu rechnen. Durch den Einsatz ein oder mehrerer Manipulator- und Fördersysteme zum Lösen und Abtransportieren des Kammerinhaltes, erhält das System eine zusätzliche und nicht erprobte Komplexität, die zu einem erhöhten Wartungsaufwand und einer damit verbundenen geringen Verfügbarkeit führen kann. Dies führt zu einer neutralen Bewertung und ist aufgrund der Vergleichbarkeit der Technik für alle drei Kammergruppen identisch.

## Aufwand für Entwicklung

Obwohl die Schildausbautechnik in ihrer Konzeption ein bewährtes Ausbausystem ist, müssten für die Rückholung umfangreiche Anpassungen und Neuentwicklungen vorgenommen werden. Dies betrifft sowohl die Löse- und Transporttechnik, als auch die Technik für das Einbringen des Versatzes. Dieser sehr hohe Entwicklungsaufwand führt zu einer nachteiligen Bewertung des Verfahrens und ist für alle drei Kammergruppen vergleichbar.


## Beurteilungsfeld: Bergbauliche Sicherheit

### Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude

Bezogen auf die gebirgsmechanische Situation wurde in Kapitel 3.3.3 des Berichtes zum AP01 (Arge KR, 2015a) unter Berücksichtigung der Aspekte Standsicherheit und Gebirgsintegrität für die Rückholung der radioaktiven Abfälle als grundsätzliche Aussage formuliert, dass ein möglichst gebirgsschonendes Konzept für die Zugänglichkeit zu den Kammern zu entwickeln ist. Neuauffahrungen und Erweiterungen sind im Zusammenhang mit dem einhergehenden Gebirgsschwächungsprozess bzgl. Anzahl und Dimensionierung – soweit möglich – auf ein Minimum zu beschränken.

Der Eingriff in die geologische Barriere sowie in die Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude wird für die Kammergruppen Ost und Süd als sehr nachteilig eingeschätzt, da je ELK ein Pfeiler über die gesamte Höhe zu durchörteren ist und der verfahrensbedingte Überschchnitt der ELK-Kontur über die gesamte Kammerhöhe in die Südflanke reicht. Für die Kammergruppe Zentral wird der Eingriff als nachteilig eingeschätzt, da je ELK ein Pfeiler über die gesamte Höhe zu durchörteren ist und der verfahrensbedingte Überschchnitt der ELK-Kontur über die gesamte Kammerhöhe in das umgebende Gebirge, aber nicht direkt in die Südflanke reicht.

Für die Kammergruppe Ost ist während der Rückholung die gesamte Breite und Länge der ELK aufgrund geringerer Einlagerungstapelhöhen und nicht vorhandener Vollverfüllung gegenüber den ELK der Kammergruppen Süd und Zentral über die gesamte Höhe freiliegend. Für die Kammergruppen Süd und Zentral wird unterstellt, dass während der Rückholung die

<b>Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte</b>						 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>			
Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 25 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

gesamte Länge und ca. 25 % der Breite über 30 % bis 50 % der Höhe der ELK freiliegend sind.

First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)

Als Arbeitsraum für dieses Rückholverfahren wird für die ELK der Kammergruppe Ost die gesamte Höhe und Länge der ELK sowie die Breite der Rückholtechnik definiert. Die First- und Stoßsicherheit im Arbeitsraum wird für diese Kammergruppe als sehr nachteilig eingeschätzt, da die freigelegte Ortsbrust über die gesamte Höhe und Länge der ELK reicht und die Gebinde überwiegend lose sowie gestapelt und/oder umgefallen sind, sodass die Gewährleistung der Stabilität der Ortsbrust als sehr schwierig eingeschätzt wird.

Als Arbeitsraum für die ELK der Kammergruppe Süd wird ca. ein Drittel bis maximal die Hälfte der Höhe der ELK, deren gesamte Länge sowie die Breite der Rückholtechnik definiert. Die First- und Stoßsicherheit im Arbeitsraum wird für diese Kammergruppe aufgrund der vorhandenen gebrächen Schweben zu den darüber aufgefahrenen Kammern ebenfalls als sehr nachteilig eingeschätzt. Außerdem wären unverfüllte ELK mit gestapelten Fässern vorlaufend zu verfüllen, sodass eine Rückholung der Gebinde bei diesem Verfahren überhaupt erst möglich ist.

Der Arbeitsraum für die ELK der Kammergruppe Zentral ist gleich der Kammergruppe Süd definiert. Der Unterschied zwischen den beiden Kammergruppen besteht darin, dass die Firste oberhalb der ELK 7/750 (Na2) aufgrund der vorherigen Verfüllung der darüberliegenden ELK 7/725 (Na2) als intakt und die Kammer selbst als verfüllt angenommen werden kann. Aus diesen Gründen wird die First- und Stoßsicherheit im Arbeitsraum der Kammergruppe Zentral als neutral bewertet.

Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem

Der Einfluss der Offenhaltungsdauer und damit auf das Tragsystem der Salzstruktur Asse wird für alle drei Kammergruppen als neutral eingeschätzt, da zwar zur Montage der Rückholtechnik und dem Anfahren der ELK relativ große Grubenräume aufgefahren werden müssen, die Rückholtechnik aber gleichzeitig der Ausbau ist, die Gebinde direkt abgefordert und mehrere Rückholgeräte zur selben Zeit eingesetzt werden können. Weiterhin ist ein sukzessives Einbringen von Versatz in den leergeäumten Teil der Kammern mit dem Fortgang der Rückholung möglich.

**3.3 Langfrontartige Bauweise mit horizontalem/vertikalem Verhieb (Stoßzugang)**

Das Erschließen der zu räumenden ELK kann bei der langfrontartigen Bauweise (Stoßzugang) vom Kammerstoß ausgehend über Zugänge zwischen Firste und Sohle erfolgen.



**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Bewertung der Grobkonzepte**



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 26 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

In dem Symbolbild dieses Verfahrens ist die Rückholung des Kammerinhaltes und das Erschließen der Kammer beispielhaft über einen aufzufahrenden Firstzugang dargestellt. Die Sicherung des Hangenden erfolgt zum Beispiel durch das mit fortschreitender Rückholung sukzessive Einbringen von Ankern in die Firste. Mit fortschreitendem Lösen und Laden des Kammerinhaltes muss dieser von der Maschinentechnik je nach Zugangsniveau ggf. befahren werden können. Hierzu ist dann aus Versatzmaterial ein geeigneter tragfähiger Untergrund einzubringen. Aufgrund der Höhe der ELK erfolgt die Rückholung des gesamten Kammerinhaltes über mehrere Ebenen, bevor die vollständig geleerte ELK anschließend verfüllt werden kann. Eine ausführliche Verfahrensbeschreibung ist im Bericht zu Arbeitspaket AP06 dargestellt (Arge KR, 2016b).

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 27 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Tabelle 5: Bewertung Langfrontartige Bauweise mit horizontalem und vertikalem Verhieb (Stoßzugang)

Kammergruppe		Ost	Süd	Zentral
<p><b>Grobkonzept:</b> Langfrontartige Bauweise mit horizontalem und vertikalem Verhieb (Stoßzugang)</p>		<b>Qualitative Einschätzung</b>		
Beurteilungsfeld	Kriterium	Bewertung		
<b>Strahlenschutz</b>	Kollektivdosis	sehr vorteilhaft	*	sehr vorteilhaft
	Kontaminationsverschleppung	vorteilhaft	*	vorteilhaft
	Störfallsicherheit	vorteilhaft	*	vorteilhaft
	Interventionsdosis	vorteilhaft	*	vorteilhaft
<b>Technik</b>	Zeitbedarf	neutral	*	neutral
	Flexibilität d. Maschinen	sehr vorteilhaft	*	sehr vorteilhaft
	Interventionsmöglichkeit	vorteilhaft	*	vorteilhaft
	Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit	nachteilig	*	nachteilig
	Aufwand Entwicklung	sehr vorteilhaft	*	sehr vorteilhaft
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	Eingriff in geol. Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude	neutral	*	neutral
	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)	neutral	*	neutral
	Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem	neutral	*	neutral

\* Genehmigungsfähigkeit des Verfahrens wurde in AP06 als wenig aussichtsreich eingestuft

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 28 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Beurteilungsfeld: Strahlenschutz

### Kriterium: Kollektivdosis

Der zum aktuellen Stand der Planung als Grobkonzept bewertbare Anteil der Kollektivdosis wird abgeleitet aus erwartetem Aufwand, Häufigkeit und Lage zum radioaktiven Abfall der planmäßigen Wartungsarbeiten und als sehr vorteilhaft eingeschätzt. Die wenig komplexe und handelsübliche Rückholtechnik führt zu verhältnismäßig gut vorausplanbaren Wartungsschritten. Die Rückholtechnik kann zu Wartungszwecken in eigens aufgefahrene Wartungskavernen außerhalb der ELK gefahren werden, sodass Wartungsarbeiten in der Nähe des radioaktiven Abfalls vermieden werden. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Kriterium: Kontaminationsverschleppung

Die Verschleppung von Kontamination ist über Stäube mit der Luft (unter Berücksichtigung der freizulegenden Ortsbrust) sowie ggf. über kontaminierte Lösungen zu berücksichtigen. Die Bedingungen werden als vorteilhaft eingeschätzt. Positiv beeinflussen die flexibel gestaltbaren Arbeitsbereiche der Rückholtechnik, die potentielle wettertechnische Trennung der ELK von der Kammerzugangsstrecke sowie ein verfahrensbedingt möglicher Firstzugang die Bewertung. Durch das Erschließen der Einlagerungskammern über einen Firstzugang könnte auf aufwendige Abdichtmaßnahmen gegenüber Flüssigkeiten verzichtet werden. Des Weiteren sind nur geringe Gebindefallhöhen (Höhe des Arbeitsbereiches) zu unterstellen, wodurch Aerosolaufwirbelungen begrenzt werden. Negativ beeinflusst ein Firstzugang die Bewertung der Kontaminationsverschleppung durch die damit verbundene notwendige Befahrung der eingelagerten Abfälle mit der Rückholtechnik. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Kriterium: Störfallsicherheit

Die durch das Rückholverfahren bedingte Sicherheit gegen zu unterstellende Störfälle wird unter Berücksichtigung der freizulegenden Ortsbrust als vorteilhaft bewertet, wenn durch einen Firstzugang der ELK ein Arbeiten unterhalb des Abfalls ausgeschlossen wird. Hierdurch ist mit einem reduzierten Umfang an Störfallbetrachtungen hinsichtlich der Beherrschung kontaminierter Flüssigkeiten zu rechnen. Eine Zerstörung von in den Arbeitsraum hineinragenden und feststehenden Gebinden ist für dieses Rückholverfahren nicht zu unterstellen. Wohingegen der Absturz von z. B. Lösern (Ankerversagen) und in Folge, ein Einwirken auf Gebinde zu unterstellen ist. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Kriterium: Interventionsdosis

Der zum aktuellen Stand der Planung bewertbare Anteil der Individualdosis aus nicht vorhersehbaren Interventionseingriffen in die Rückholtechnik wird aufgrund der verhältnismäßig mobilen/flexiblen Maschinenteknik und der somit voraussichtlich möglichen Fernhantierbarkeit als vorteilhaft eingeschätzt. Eine zu unterstellende personenbezogene Intervention würde zwar in der ELK erfolgen, wäre aber aufgrund der handelsüblichen und verhältnismäßig wenig

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 29 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

komplexen Rückholtechnik gut vorausplanbar und somit zeitlich relativ zügig umsetzbar. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

## **Beurteilungsfeld: Technik**

### Zeitbedarf

Der Zeitbedarf wird aus dem abschätzbaren Anteil für

- die Leerung der ELK,
- die Einrichtung der Baustelle(n),
- das etwaige Einbringen des Ausbaus sowie
- das Einbringen von Versatz

bewertet. In diesem Rückholverfahren wird der Zeitbedarf zum jetzigen Stand der Konzeptplanung als neutral eingeschätzt. Zur Leerung der ELK wird ein zusätzlicher Arbeitsschritt zur Herstellung einer befahrbaren Fläche erforderlich sein, welcher den Zeitbedarf steigern kann. Im Anschluss werden das Sichern der Firste und die Herausnahme der eingebrachten Fläche (Versatz) notwendig sein. Der Aufwand für die Baustelleneinrichtung wird als gering beurteilt, da insbesondere mobile Maschinenteknik eingesetzt werden kann. Die Firstsicherung erfolgt durch Anker Ausbau. Ein Versatz der ELK ist erst nach vollständiger Leerung möglich.

### Flexibilität der Maschinen

Die Flexibilität der für das Rückholverfahren einzusetzenden Maschinen wird aufgrund deren Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes zum aktuellen Stand der Planung als sehr vorteilhaft eingeschätzt. Der Einsatz mobiler Maschinenteknik mit verhältnismäßig kleinen Abmessungen und geringem Gewicht wirkt sich besonders positiv auf die Manövrierbarkeit und damit auf die Flexibilität aus. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Interventionsmöglichkeit

Zum aktuellen Stand der Planung wird die Interventionsmöglichkeit der Maschine für das Verfahren als vorteilhaft eingeschätzt. Durch den Einsatz einer relativ kompakten und mobilen Maschinenteknik kann diese bei einem Ausfall mit verhältnismäßig geringem Aufwand und konventionellen Methoden (z. B. Schlepper) geborgen bzw. ersetzt werden. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit

Für dieses Rückholverfahren sind mehrere Maschinen für das Lösen, Laden, Transportieren, Berauben und Sichern einzusetzen. Der Einsatz mehrerer selbstfahrender Maschinen bedingt

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 30 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

einen erhöhten Wartungsaufwand und eine erhöhte Störanfälligkeit. Dies führt zu einer nachteiligen Bewertung und kann für die Kammergruppen Ost und Zentral als vergleichbar angesehen werden.

## Aufwand für Entwicklung

Da es sich bei den einzusetzenden Maschinen und Geräten um bewährte Bergbautechnik handelt, ist der Entwicklungsaufwand als sehr gering anzusehen und führt dadurch zu einer sehr vorteilhaften Bewertung.

## **Beurteilungsfeld: Bergbauliche Sicherheit**

### Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude

Dieses Rückholverfahren wurde für die Kammergruppe Süd aufgrund der gebrächen Firsten und der damit nicht zu gewährleistenden Arbeitssicherheit im Rahmen der Rückholung ausgeschlossen und wird daher für diese Kammergruppe nicht weiter betrachtet.

Der Eingriff in die geologische Barriere sowie in die Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude wird für die Kammergruppen Ost und Zentral als neutral eingeschätzt, da keine Pfeiler zwischen benachbarten Kammern zu durchörtern und keine Auffahrungen in der Südflanke durchzuführen sind.

Erforderliche Auffahrungen im Bereich der ELK sind die Zugangsstrecke/-strecken zur Basisstrecke und die Kammerzugangsstrecke zur ELK.

### First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)

Als Arbeitsraum in der ELK ergibt sich für die Kammergruppen Ost und Zentral die gesamte Breite und Länge der ELK. Die Mindesthöhe des Arbeitsraumes ist anfangs abhängig von der Rückholtechnik und erhöht sich bis zum Abschluss der Rückholarbeiten auf die gesamte Höhe der ELK. Die First- und Stoßsicherheit im Arbeitsraum wird für beide Kammergruppen als neutral eingeschätzt, da die erforderlichen First- und Stoßsicherungsarbeiten begleitend zu den Rückholarbeiten durchgeführt und dabei im Salzbergbau erprobte Verfahren angewendet werden können.

### Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem

Der Einfluss der Offenhaltungsdauer und damit auf das Tragsystem der Salzstruktur Asse wird für die Kammergruppen Ost und Zentral als neutral eingeschätzt, da einerseits die First- und Stoßsicherheit relativ einfach herzustellen ist, aber andererseits die ELK bis zum Ende der Rückholarbeiten offen stehen bleiben. Das Einbringen von Versatz in die leerräumten ELK ist erst nach Abschluss der Rückholarbeiten möglich.

**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Bewertung der Grobkonzepte**



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 31 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

### **3.4 Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang)**

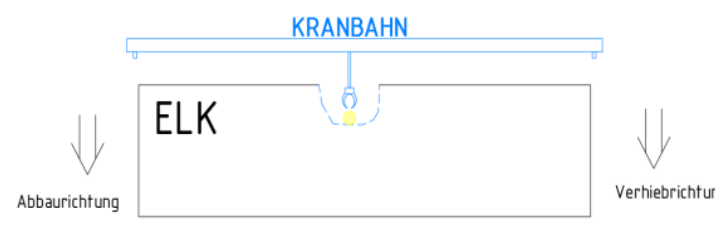
Bei der langfrontartigen Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang) wird oberhalb der ELK und außerhalb der radiologischen Barriere sowie des möglicherweise geschädigten Firstbereiches ein Grubenraum aufgefahren und eine Krananlage mit Interventionsraum eingerichtet. Zum Öffnen der ELK wird die radiologische Barriere durchörtert. Anschließend kann der Kammerinhalt mit entsprechender Rückholtechnik gelöst, geladen und zur Verpackungsstation transportiert werden. Damit dieses Verfahren zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus einer ELK angewendet werden kann, muss das Hangende der ELK gesichert sein. Eine ausführliche Verfahrensbeschreibung ist im Bericht zu Arbeitspaket AP06 dargestellt (Arge KR, 2016b).

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 32 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Tabelle 6: Bewertung Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang)

Kammergruppe		Ost	Süd	Zentral
<b>Grobkonzept:</b> Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang) 		<b>Qualitative Einschätzung</b>		
Beurteilungsfeld	Kriterium	Bewertung		
<b>Strahlenschutz</b>	Kollektivdosis	vorteilhaft	*	vorteilhaft
	Kontaminationsverschleppung	vorteilhaft	*	vorteilhaft
	Störfallsicherheit	sehr vorteilhaft	*	sehr vorteilhaft
	Interventionsdosis	vorteilhaft	*	vorteilhaft
<b>Technik</b>	Zeitbedarf	neutral	*	neutral
	Flexibilität d. Maschinen	neutral	*	neutral
	Interventionsmöglichkeit	sehr vorteilhaft	*	vorteilhaft
	Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit	vorteilhaft	*	vorteilhaft
	Aufwand Entwicklung	neutral	*	nachteilig
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	Eingriff in geol. Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude	nachteilig	*	nachteilig
	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)	neutral	*	neutral
	Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem	neutral	*	neutral

\* Genehmigungsfähigkeit des Verfahrens wurde in AP06 als wenig aussichtsreich eingestuft



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 33 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Beurteilungsfeld: Strahlenschutz

### Kriterium: Kollektivdosis

Der zum aktuellen Stand der Planung als Grobkonzept bewertbare Anteil der Kollektivdosis wird abgeleitet aus erwartetem Aufwand, Häufigkeit und Lage zum radioaktiven Abfall der planmäßigen Wartungsarbeiten und als vorteilhaft eingeschätzt. Die wenig komplexe und handelsübliche Technik führt zu verhältnismäßig gut vorausplanbaren Wartungsschritten. Die Rückholtechnik kann größtenteils zu Wartungszwecken in eigens aufgefahrene Wartungskavernen außerhalb der ELK gefahren werden, sodass Wartungsarbeiten in der Nähe des radioaktiven Abfalls nur für fest eingebaute Anlagenteile notwendig werden. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Kriterium: Kontaminationsverschleppung

Die Verschleppung von Kontamination ist über Stäube mit der Luft (unter Berücksichtigung der freizulegenden Ortsbrust) sowie ggf. über kontaminierte Lösungen zu berücksichtigen. Die Bedingungen werden als vorteilhaft eingeschätzt. Negativ beeinflussen die Größe des Rückholbereiches (gesamte Kammerkontur) sowie die zu unterstellenden Gebindefallhöhen (maximale Kammerhöhe) die Bewertung. Als wesentliche positive Bewertungsaspekte sind nicht zu unterstellende Lösungsvorkommen und somit verzichtbare Abdichtmaßnahmen, ein flexibel gestaltbarer Arbeitsbereich sowie die Vermeidung des Befahrens der eingelagerten Abfälle zu benennen. Eine wettertechnische Trennung zwischen Kopfstrecke und ELK ist umsetzbar. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Kriterium: Störfallsicherheit

Die durch das Rückholverfahren bedingte Sicherheit gegen zu unterstellende Störfälle wird unter Berücksichtigung der freizulegenden Ortsbrust als sehr vorteilhaft bewertet, da durch den verfahrensbedingt vorgegebenen Firstzugang der ELK ein Arbeiten unterhalb des Abfalls ausgeschlossen wird. Hierdurch ist mit einem reduzierten Umfang an Störfallbetrachtungen hinsichtlich der Beherrschung kontaminierter Flüssigkeiten zu rechnen. Eine Zerstörung von in den Arbeitsraum hineinragenden und festsitzenden Gebinden ist für dieses Rückholverfahren nicht zu unterstellen. Wohingegen der Absturz von z. B. Lösern im Rahmen der Einrichtung des Zugangsbereiches und das Einwirken auf Gebinde nicht ausgeschlossen werden kann. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Kriterium: Interventionsdosis

Der zum aktuellen Stand der Planung bewertbare Anteil der Individualdosis aus nicht vorhersehbaren Interventionseingriffen in die Rückholtechnik wird als vorteilhaft eingeschätzt. Sowohl mannlose als auch zu unterstellende personenbezogene Interventionsmaßnahmen sind mit verhältnismäßig großer Distanz zu den eingelagerten Abfällen durchzuführen, können aber insbesondere bei massiver/schwerer Rückholtechnik zeitaufwändig sein. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 34 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Beurteilungsfeld: Technik

### Zeitbedarf

Bei diesem Rückholverfahren wird der Zeitbedarf zum jetzigen Stand der Konzeptplanung als neutral eingeschätzt.

Die Öffnung der ELK wird durch das Hereingewinnen der Firste der ELK vorgenommen. Die Leerung der ELK erfolgt in der Kammergruppe Ost durch die Entnahme der Gebinde von oben über eine Krananlage. Sofern diese durch das Gebirge in Folge von Konvergenz eingespannt sind, müssen weitere Freilegungsschritte über ein Manipulatorsystem erfolgen. Innerhalb der Kammergruppe Zentral wird die Leerung der ELK ausschließlich über ein Manipulatorsystem mit Anbaugeräten von oben erfolgen. Zur Baustelleneinrichtung ist die Montage und das Einrichten der Kranbahn und Abbaugeräte erforderlich. Bei diesem Verfahren ist die neu erstellte Firste der Um- und Überführung der ELK zu sichern. Ein Versatz der ELK und des zusätzlich aufgefahrenen Grubenraumes ist erst nach vollständiger Leerung möglich.

### Flexibilität der Maschinen

Die Flexibilität der für das Rückholverfahren einzusetzenden Maschinen wird aufgrund deren Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes zum aktuellen Stand der Planung als neutral eingeschätzt. Durch die feste Installation und die Fernbedienbarkeit der Krananlage ergibt sich generell eine eingeschränkte Manövrierbarkeit. Der verfahrensbedingte Einsatz von Werkzeugen über die gesamten Kammerkoordinaten wirkt sich positiv auf die Flexibilität aus. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Interventionsmöglichkeit

Zum aktuellen Stand der Planung wird die Interventionsmöglichkeit der Maschine für das Verfahren für die Kammergruppe Ost als sehr vorteilhaft eingeschätzt. Durch den Einsatz eines schienengeführten Kransystems kann bei einem Ausfall mit verhältnismäßig geringem Aufwand ohne den Einsatz besonderer Hilfsmittel (z. B. mittels Seilzug) die Laufkatze zu einer definierten Position zurückgezogen und instandgesetzt werden. Für die Kammergruppe Zentral sind weitere Interventionsszenarien durch das Verschütten der Anbaugeräte mit Versatz zu unterstellen. Dadurch wird das Verfahren für diese Kammergruppe als vorteilhaft eingeschätzt.

### Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit

Bei diesem Rückholverfahren wird bewährte Technik in Form einer Krananlage mit verschiedenen Manipulatorsystemen kombiniert. Mit dieser Anlage können mehrere Tätigkeiten wie das Lösen, Laden, Sichern und der Transport von Material und Kammerinhalt durchgeführt werden. Durch die Möglichkeit von koordinatengesteuerter Positionierung der Anlage ist eine einfache Fernbedienbarkeit gewährleistet. Allerdings ist für das Lösen und Laden des Kammerinhaltes ein Manipulatorsystem zu entwickeln. Daher ist die einzusetzende Technik vorteilhaft zu bewerten.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 35 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Aufwand für Entwicklung

Aufwendige Entwicklung sowohl für Träger- und Manipulatorsystem erforderlich. Allerdings basierend auf vorhandene Techniken. Dies führt zu einer neutralen Bewertung des Entwicklungsaufwandes für die Kammergruppe Ost. Da in der Kammergruppe Zentral die Gebinde in festem Salzgrus eingebettet sind, werden für das Lösen des Kammerinhalts verschiedene Werkzeuge benötigt (Fräse, Ripper usw.) was zu einem weiteren Entwicklungsaufwand und dadurch zu einer nachteiligen Bewertung führt.

## **Beurteilungsfeld: Bergbauliche Sicherheit**

### Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude

Dieses Rückholverfahren wurde für die Kammergruppe Süd aufgrund der gebrächen Firsten und der damit nicht zu gewährleistenden Arbeitssicherheit im Rahmen der Rückholung ausgeschlossen und wird daher für diese Kammergruppe nicht weiter betrachtet.

Der Eingriff in die geologische Barriere sowie in die Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude wird bei diesem Verfahren für die Kammergruppen Ost und Zentral als nachteilig eingeschätzt, da die Pfeiler zwischen benachbarten Kammern zu durchörteren und vollflächig Auffahrungen im Firstniveau der ELK zu tätigen sind. Sowohl die Durchörterungen als auch die Auffahrungen im Firstniveau der ELK werden ebenfalls in der Südflanke getätigt.

Erforderliche Auffahrungen im Bereich der ELK sind die Kopfstrecken zur Kammerumfahrung im Bereich der Firste der ELK, ein Rollloch sowie die Kopfstrecke zum Rollloch.

### First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)

Als Arbeitsraum in der ELK ergibt sich für beide Kammergruppen die gesamte Breite und Länge sowie die gesamte Höhe der ELK zuzüglich des erforderlichen Hohraums für die Krananlage. Die First- und Stoßsicherheit im Arbeitsraum wird für beide Kammergruppen als neutral eingeschätzt, da die erforderlichen First- und Stoßsicherungsarbeiten vorlaufend aber auch begleitend zu den Rückholarbeiten durchgeführt und dabei im Salzbergbau erprobte Verfahren angewendet werden können.

### Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem

Der Einfluss der Offenhaltungsdauer auf das Tragsystem der Asse wird für die Kammergruppen Ost und Zentral als neutral eingeschätzt, da einerseits die First- und Stoßsicherheit relativ einfach herzustellen ist, aber andererseits die ELK bis zum Ende der Rückholarbeiten offen stehen bleibt. Das Einbringen von Versatz in die leergeräumten ELK ist erst nach Abschluss der Rückholarbeiten möglich.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 36 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## 3.5 Teilflächenbau

Das Erschließen der ELK kann beim Teilflächenbau sowohl von oben über einen Firstzugang als auch von unten über einen Sohlzugang erfolgen.

Beim Teilflächenbau von unten wird der Kammerinhalt der ELK über nebeneinander liegende Teilflächen in mehreren Ebenen von unten nach oben scheibenweise zurückgeholt. Der Arbeitsbereich der Teilfläche wird mit fortschreitender Rückholung kontinuierlich durch einen geeigneten Ausbau gesichert. Beim Teilflächenbau von oben wird der Kammerinhalt der ELK analog von oben nach unten zurückgeholt. Für das Einbringen des Ausbaus ist aus Versatzmaterial ein tragfähiger Untergrund oberhalb der eingelagerten Gebinde einzubringen. Nach vollständiger Rückholung des Kammerinhaltes innerhalb einer Teilfläche wird diese verschlossen und verfüllt. Die in dem Piktogramm gezeigte Reihenfolge zur Rückholung des Kammerinhaltes ist beispielhaft für eine Vorgehensweise von unten nach oben dargestellt. Eine ausführliche Verfahrensbeschreibung ist im Bericht zu Arbeitspaket AP06 dargestellt (Arge KR, 2016b).

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 37 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Tabelle 7: Bewertung Teilflächenbau

Kammergruppe		Ost	Süd	Zentral
<b>Grobkonzept: Teilflächenbau</b> 		<b>Qualitative Einschätzung</b>		
Beurteilungsfeld	Kriterium	Bewertung		
<b>Strahlenschutz</b>	Kollektivdosis	sehr vorteilhaft	sehr vorteilhaft	sehr vorteilhaft
	Kontaminationsverschleppung	sehr vorteilhaft	sehr vorteilhaft	sehr vorteilhaft
	Störfallsicherheit	neutral	neutral	neutral
	Interventionsdosis	sehr vorteilhaft	sehr vorteilhaft	sehr vorteilhaft
<b>Technik</b>	Zeitbedarf	vorteilhaft	vorteilhaft	vorteilhaft
	Flexibilität d. Maschinen	vorteilhaft	vorteilhaft	vorteilhaft
	Interventionsmöglichkeit	sehr vorteilhaft	vorteilhaft	vorteilhaft
	Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit	vorteilhaft	vorteilhaft	vorteilhaft
	Aufwand Entwicklung	vorteilhaft	vorteilhaft	vorteilhaft
<b>Bergbauische Sicherheit</b>	Eingriff in geol. Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude	vorteilhaft	vorteilhaft	vorteilhaft
	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)	sehr nachteilig	neutral	neutral
	Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem	vorteilhaft	vorteilhaft	vorteilhaft

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 38 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Beurteilungsfeld: Strahlenschutz

### Kriterium: Kollektivdosis

Der zum aktuellen Stand der Planung als Grobkonzept bewertbare Anteil der Kollektivdosis wird abgeleitet aus erwartetem Aufwand, Häufigkeit und Lage zum radioaktiven Abfall der planmäßigen Wartungsarbeiten und als sehr vorteilhaft eingeschätzt. Die wenig komplexe und handelsübliche Rückholtechnik führt zu verhältnismäßig gut vorausplanbaren Wartungsschritten. Die Rückholtechnik kann zu Wartungszwecken in eigens aufgefahrene Wartungskavernen außerhalb der ELK gefahren werden, sodass Wartungsarbeiten in der Nähe des radioaktiven Abfalls vermieden werden. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Kriterium: Kontaminationsverschleppung

Die Verschleppung von Kontamination ist über Stäube mit der Luft (unter Berücksichtigung der freizulegenden Ortsbrust) sowie ggf. über kontaminierte Lösungen zu berücksichtigen. Die Bedingungen werden als sehr vorteilhaft eingeschätzt. Positiv beeinflussen den verfahrensbedingt vorgegebenen Sohlzugang der ELK und die damit verbundene Vermeidung des Befahrens der eingelagerten Abfälle mit der Ausbautechnik sowie ein segmentweise eingeschränkter, aber innerhalb des Segments flexibel gestaltbarer (inkl. Sonderbewetterung) Arbeitsbereich die Bewertung. Negative Einflussaspekte hingegen sind die vorsorglich zu berücksichtigenden Abdichtmaßnahmen der Ausbautechnik gegenüber etwaig vorhandenen Flüssigkeiten. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.


### Kriterium: Störfallsicherheit

Die durch das Rückholverfahren bedingte Sicherheit gegen zu unterstellende Störfälle wird (unter Berücksichtigung der freizulegenden Ortsbrust) als neutral bewertet. Durch den verfahrensbedingt vorgegebenen Sohlzugang zu den ELK und das hierdurch bedingte Arbeiten unterhalb der eingelagerten Abfälle, sind umfangreiche Störfallszenarien abzuleiten und zu unterstellen. Die voraussichtlich aufwendige Beherrschung kontaminierter Flüssigkeiten in der ELK hat die Bewertung der Störfallsicherheit negativ beeinflusst. Ebenso eine Zerstörung von in den Arbeitsraum hineinragenden und festsitzenden Gebinden, die im Vorfeld nicht ausgeschlossen werden kann. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Kriterium: Interventionsdosis

Der zum aktuellen Stand der Planung bewertbare Anteil der Individualdosis aus nicht vorhersehbaren Interventionseingriffen in die Rückholtechnik wird aufgrund der verhältnismäßig mobilen/flexiblen Maschinenteknik und der somit voraussichtlich möglichen Fernbedienbarkeit als sehr vorteilhaft eingeschätzt. Eine zu unterstellende personenbezogene Intervention würde im Teilflächenausbau aus dem geschützten Bereich erfolgen und wäre aufgrund der handelsüblichen und verhältnismäßig wenig komplexen Rückholtechnik gut vorausplanbar und somit



<b>Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte</b>						 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>			
Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 39 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

zeitlich relativ zügig umsetzbar. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

**Beurteilungsfeld: Technik**

Zeitbedarf

In diesem Rückholverfahren wird der Zeitbedarf zum jetzigen Stand der Konzeptplanung als vorteilhaft eingeschätzt. Innerhalb der ELK der Kammergruppe Ost müssen die Gebinde bei diesem Verfahren nicht gelöst, sondern können direkt abgefördert werden, sofern diese nicht durch das Gebirge in Folge von Konvergenz eingespannt sind. In den drei Kammergruppen besteht die Option einer Parallelisierung der Rückholarbeiten. Die Baustelleneinrichtung erfordert den Einbau von Ausbau- und Maschinenteknik in den Schild der zurückzuziehenden Teilfläche. In diesem Verfahren muss der Ausbau schrittweise eingebracht werden. In den ELK verbleibt der Ausbau nach erfolgter Rückholung des Kammerinhalts in der Einbaulage. Der Versatz einer rückgeholteten Teilfläche kann flexibel zu jedem Zeitpunkt und unabhängig vom Rückholungsprozess eingebracht werden.

Flexibilität der Maschinen

Die Flexibilität der für das Rückholverfahren einzusetzenden Maschinen wird aufgrund deren Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes zum aktuellen Stand der Planung als vorteilhaft eingeschätzt. Die verhältnismäßig kleinen Abmessungen und die Möglichkeit mehrere Teilflächen gleichzeitig und unabhängig voneinander innerhalb einer oder mehrerer ELK einsetzen zu können, wirken sich positiv auf die Manövrierbarkeit aus. Fällt beispielsweise die Maschinenteknik einer Teilfläche aus, kann gleichzeitig an anderer Stelle mit einer weiteren Teilfläche fortgefahren werden. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

Interventionsmöglichkeit

Zum aktuellen Stand der Planung wird die Interventionsmöglichkeit der Maschine für das Verfahren in der Kammergruppe Ost als sehr vorteilhaft eingeschätzt. Bei einem Ausfall der Maschinenteknik kann die Vortriebstechnik ebenfalls für ein Zurückziehen genutzt werden, da aufgrund der unversetzten ELK ein Festsetzen nicht zu erwarten ist. Für die versetzten ELK der Kammergruppen Süd und Zentral kann ein Festsetzen der Maschine nicht ausgeschlossen werden, so dass die Teilfläche neu aufgeföhren werden müsste. Daher wird die Interventionsmöglichkeit der Maschine für die Kammergruppen Süd und Zentral nur als vorteilhaft eingeschätzt.

Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit

Einfacher mechanischer Aufbau mit bereits vorhandenen Systemkomponenten für die Löse-, Lade-, Transport- und Ausbautechnik führt zu einer geringen Störanfälligkeit und einem geringen Wartungsaufwand. Werkzeugwechsel können innerhalb des ausgebauten Raumes an fest



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 40 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

definierten Positionen automatisiert durchgeführt werden. Dadurch wird dieses System vorteilhaft bewertet. Die Ausführung der Maschinenteknik wäre für alle Kammergruppen identisch.

## Aufwand für Entwicklung

Durch einen einfachen Systemaufbau mit bereits bewährten Komponenten ist der Entwicklungsaufwand für das Manipulator- und Transportsystem als sehr gering einzuschätzen. Allerdings ist für das Ausbausystem mit einem höheren Entwicklungsaufwand zu rechnen. Trotzdem kann von einem relativ geringen Entwicklungsaufwand für das Gesamtsystem ausgegangen werden, was zu einer vorteilhaften Bewertung führt.

## **Beurteilungsfeld: Bergbauliche Sicherheit**

### Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude

Der Eingriff in die geologische Barriere sowie in die Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude wird bei diesem Verfahren für die Kammergruppen Ost, Süd und Zentral als vorteilhaft eingeschätzt, da die Stöße der ELK nur geringfügig überschritten werden müssen. Zudem erfolgt die Rückholung der Abfallgebände in relativ kleinen Arbeitsräumen (Teilflächen), welche nach ihrer Leerung zeitnah verfüllt werden.

Erforderliche Auffahrungen im Bereich der ELK sind eine Basisstrecke sowie querschlägig zu dieser zwei Zugangsstrecken.

### First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)

Als Arbeitsraum für dieses Rückholverfahren wird für alle drei Kammergruppen die Breite der ELK sowie die Breite und Höhe einer Teilfläche definiert. Da die Rückholung in mehreren Rückholebenen von unten nach oben, d.h. von der Sohle zur Firste der ELK, durchgeführt wird, ist davon auszugehen, dass der erforderliche Ausbau immer auf einem tragfähigen Untergrund aufgebaut wird.

Die First- und Stoßsicherheit im Arbeitsraum wird für die Kammergruppen Süd und Zentral als neutral eingeschätzt, da die First- und Stoßsicherheit im Arbeitsraum durch den Ausbau gegeben ist. Nur die freigelegte Ortsbrust, gleichbedeutend mit der Höhe und Breite der Teilfläche, hat direkten Kontakt mit den rückzuholenden Gebänden. Voraussetzung für diese Einschätzung ist, dass die ELK vorlaufend versetzt wurden, sodass keine größeren Fallhöhen von Lösern aus der Firste auf den Ausbau zu unterstellen sind.

Für die Kammergruppe Ost wird die First- und Stoßsicherheit im Arbeitsraum aufgrund des unverfüllten Zustandes der ELK als sehr nachteilig eingeschätzt, da durch herabstürzende Löser aus der Firste massive Schäden an dem Ausbau verursacht werden können. Würden die

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 41 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammern der Kammergruppe Ost vorlaufend verfüllt oder zwei übereinander gelegene Teilflächen angewendet werden, wäre die Bewertung analog zu den Kammergruppen Süd und Zentral.

## Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem

Der Einfluss der Offenhaltungsdauer und damit auf das Tragsystem der Salzstruktur Asse wird für alle drei Kammergruppen als vorteilhaft eingeschätzt, da bedingt durch die Teilflächen nur relativ geringe Hohlraumvolumina im Rahmen der Rückholung offen sind und diese nach erfolgter Rückholung zeitnah versetzt werden.

### 3.6 Schildvortrieb mit Teilflächenabbau

Beim Schildvortrieb mit Teilflächenabbau gemäß der in (KIT und Herrenknecht, 2015) beschriebenen Vorzugsvariante werden mehrere Schildmaschinen mit quadratischem Querschnitt eingesetzt, die nebeneinander angeordnet sind und so den gesamten Kammerinhalt der ELK zurückholen. Die Sicherung des Arbeitsbereiches wird durch die Maschine selbst und der Vorschub der Maschine über das Abdrücken am rückwärtig eingebrachten Versatz gewährleistet. Nach vollständiger Leerung einer oder mehrerer hintereinanderliegender ELK können die Maschinen zurückgebaut und die übrig gebliebenen Hohlräume verfüllt werden.

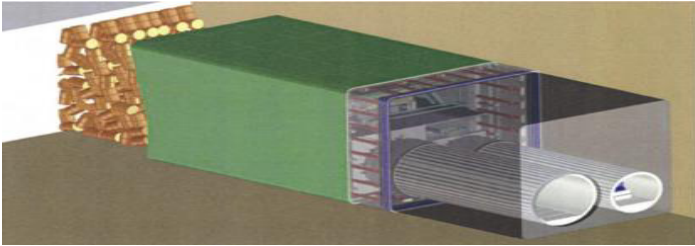
# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 42 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Tabelle 8: Bewertung Schildvortrieb mit Teilflächenabbau

Kammergruppe		Ost	Süd	Zentral
<b>Grobkonzept:</b> Schildvortrieb mit Teilflächenabbau 		<b>Qualitative Einschätzung</b>		
Beurteilungsfeld	Kriterium	Bewertung		
<b>Strahlenschutz</b>	Kollektivdosis	neutral	neutral	neutral
	Kontaminationsverschleppung	sehr vorteilhaft	sehr vorteilhaft	sehr vorteilhaft
	Störfallsicherheit	neutral	neutral	neutral
	Interventionsdosis	sehr nachteilig	sehr nachteilig	sehr nachteilig
<b>Technik</b>	Zeitbedarf	vorteilhaft	vorteilhaft	nachteilig
	Flexibilität d. Maschinen	sehr nachteilig	sehr nachteilig	sehr nachteilig
	Interventionsmöglichkeit	sehr nachteilig	sehr nachteilig	sehr nachteilig
	Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit	nachteilig	nachteilig	nachteilig
	Aufwand Entwicklung	sehr nachteilig	sehr nachteilig	sehr nachteilig
<b>Bergbauische Sicherheit</b>	Eingriff in geol. Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude	sehr nachteilig	sehr nachteilig	sehr nachteilig
	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)	neutral	neutral	neutral
	Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem	neutral	neutral	nachteilig

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 43 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Beurteilungsfeld: Strahlenschutz

### Kriterium: Kollektivdosis

Der zum aktuellen Stand der Planung als Grobkonzept bewertbare Anteil der Kollektivdosis wird abgeleitet aus erwartetem Aufwand, Häufigkeit und Lage zum radioaktiven Abfall der planmäßigen Wartungsarbeiten und als neutral eingeschätzt. Die komplexe Technik führt vermutlich zu einem verhältnismäßig hohen Wartungsaufwand, der aber voraussichtlich zum Großteil im geschützten Bereich der Rückholtechnik durchgeführt werden kann. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Kriterium: Kontaminationsverschleppung

Die Verschleppung von Kontamination ist über Stäube mit der Luft (unter Berücksichtigung der freizulegenden Ortsbrust) sowie ggf. über kontaminierte Lösungen zu berücksichtigen. Die Bedingungen werden als sehr vorteilhaft eingeschätzt. Negativ beeinflussen der eingeschränkte Arbeitsbereich sowie die zu unterstellenden Gebindefallhöhen (maximale Maschinenhöhe) die Bewertung. Positiv beeinflusst wurde die Bewertung der Kontaminationsverschleppung durch die verfahrensbedingte Vermeidung des Befahrens der eingelagerten Abfälle mit der Rückholtechnik, die verfahrensbedingte Wettertrennung zwischen Arbeitsraum und Vortriebsmaschine sowie die verzichtbaren Abdichtmaßnahmen der Ausbautechnik gegenüber etwaig vorhandenen Flüssigkeiten. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Kriterium: Störfallsicherheit

Die durch das Rückholverfahren bedingte Sicherheit gegen zu unterstellende Störfälle wird (unter Berücksichtigung der sehr großen freizulegenden Ortsbrust) als neutral bewertet, da verfahrensbedingt ein Arbeiten unterhalb des Abfalls ausgeschlossen wird. Hierdurch ist mit einem reduzierten Umfang an Störfallbetrachtungen hinsichtlich der Beherrschung kontaminierter Flüssigkeiten zu rechnen. Eine Zerstörung von in den Arbeitsraum hineinragenden und festsitzenden Gebinden ist für dieses Rückholverfahren nicht zu unterstellen.

### Kriterium: Interventionsdosis

Der zum aktuellen Stand der Planung bewertbare Anteil der Individualdosis aus nicht vorhersehbaren Interventionseingriffen in die Rückholtechnik wird aufgrund der verhältnismäßig komplexen/schweren Maschinenteknik als sehr nachteilig eingeschätzt. Eine technische Lösung für eine Vollintervention der Vortriebsmaschine ist nicht bekannt. Zu unterstellende personenbezogene Interventionen im Schneidenschuß der Vortriebsmaschine sind im ungeschützten Bereich zu unterstellen. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 44 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Beurteilungsfeld: Technik

### Zeitbedarf

In diesem Rückholverfahren wird der Zeitbedarf zum jetzigen Stand der Konzeptplanung für die Kammergruppe Ost und Süd als vorteilhaft und für die Kammergruppe Zentral als nachteilig eingeschätzt. In diesem Verfahren ist für die Schildvortriebsmaschine jeweils eine Kaverne zur Montage und Demontage in standfestem Salz aufzufahren. Es besteht die Option einer Parallelisierung der Rückholarbeiten. Die Baustelleneinrichtung erfordert den einmaligen Einbau von umfangreicher Maschinenteknik. In diesem Verfahren stellt die Rückholtechnik gleichzeitig den Ausbau dar. Der freigelegte Hohlraum hinter der Schildvortriebsmaschine ist sukzessive je nach Rückholfortschritt zu hinterfüllen.

### Flexibilität der Maschinen

Die Flexibilität der für das Rückholverfahren einzusetzenden Maschinen wird aufgrund deren Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes zum aktuellen Stand der Planung als sehr nachteilig eingeschätzt. Die verhältnismäßig großen Abmessungen die verfahrensbedingt fest vorgegebene Vortriebsstrecke und das Vortriebssystem wirken sich besonders negativ auf die Manövrierbarkeit aus. Liegen Gebinde beispielsweise außerhalb der geplanten Vortriebsstrecke und damit außerhalb der Werkzeugreichweite, können diese nicht ohne weiteres im selben Durchgang geborgen werden. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Interventionsmöglichkeit

Zum aktuellen Stand der Planung wird die Interventionsmöglichkeit der Maschine für das Verfahren als sehr nachteilig eingeschätzt. Es ist davon auszugehen, dass bei einem Ausfall oder Festsetzen der Maschine die Vortriebstechnik nicht für ein Zurückziehen der Maschine genutzt werden kann, so dass diese zunächst an Ort und Stelle verbleibt. Da die Maschine mit ihrem Querschnitt die gesamte Ortsbrust überdeckt, wird eine Intervention sehr schwierig bis unmöglich. Die Maschine müsste u. U. zunächst mit erheblichem Aufwand entfernt bzw. zurückgebaut werden. Die grundsätzlichen Bedingungen sind dabei für die Kammergruppen vergleichbar.

### Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit

Da bei diesem Verfahren alle für die Rückholung erforderlichen Komponenten, vom Lösen des Kammerinhaltes über die Verpackung bis zur Verfüllung der Kammer, in einer Maschine integriert sind, besteht die Gefahr, dass bei Ausfall eines Teilsystems das Gesamtsystem betroffen ist. Dies führt zu einer hohen Störanfälligkeit. Weiterhin ist aufgrund der Komplexität der Maschine von einem hohen Wartungsaufwand auszugehen. Allerdings können die Wartungsarbeiten in einem geschützten Bereich parallel zu anderen Arbeiten durchgeführt werden. In der Gesamtheit führt dies zu einer nachteiligen Bewertung.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 45 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Aufwand für Entwicklung

Durch die Komplexität der Maschine und der Einsatz unterschiedlichster Techniken auf engstem Raum sind umfangreiche Entwicklungsarbeiten erforderlich, die zusätzlich im Vorfeld erprobt werden müssten. Dies führt zu einer sehr nachteiligen Bewertung.

## Beurteilungsfeld: Bergbauliche Sicherheit

### Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude

Der Eingriff in die geologische Barriere sowie in die Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude wird bei diesem Verfahren für die Kammergruppen Ost, Süd und Zentral als sehr nachteilig eingeschätzt, da alle Tragelemente und auch verfüllte Abbaukammern ohne radioaktive Abfälle komplett durchörtert werden müssen. Zudem bedingt dieses Verfahren aufgrund der sehr nachteiligen Flexibilität der Maschinen und dem ungewissen Konturverlauf der ELK einen im Vergleich zu anderen Verfahren relativ großen Überschneidung, der sich vor allem in der Südflanke sehr nachteilig auf das Tragsystem auswirkt.

Erforderliche Auffahrungen sind für Kammergruppe Ost und Süd vier Montagekavernen zu Beginn und eine Montagekaverne dazwischen sowie fünf Demontagekavernen am Ende der Rückholung. Für die Kammergruppe Zentral ist der Aufwand des Auffahrens von Montage- und Demontagekavernen als unverhältnismäßig für das Rückholen von radioaktiven Abfällen aus einer einzelnen ELK anzusehen.

### First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)

Als Arbeitsraum für dieses Rückholverfahren wird für alle drei Kammergruppen die Breite und Höhe der Vortriebsmaschine definiert. Da die Rückholung über die gesamte Höhe durchgeführt wird, ist davon auszugehen, dass der erforderliche Ausbau immer auf einem tragfähigen Untergrund aufgebaut wird.

Die First- und Stoßsicherheit im Arbeitsraum wird für alle Kammergruppen als neutral eingeschätzt, da die First- und Stoßsicherheit im Arbeitsraum durch den Ausbau gegeben ist. Nur die freigelegte Ortsbrust, gleichbedeutend mit der Höhe und Breite der Vortriebsmaschine, hat direkten Kontakt mit den rückzuholenden Gebinden.

### Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem

Der Einfluss der Offenhaltungsdauer und damit auf das Tragsystem der Salzstruktur Asse wird für die Kammergruppen Ost und Süd als neutral eingeschätzt, da bedingt durch die Relation von Montage- und Demontagekavernen zur Anzahl von zu leerenden ELK und Abbaukammern geringer ist als in der Kammergruppe Zentral. Folglich ist der Einfluss der Offenhaltungsdauer in der Kammergruppe Zentral als nachteilig einzuschätzen. Außerdem ist das offene

## Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 46 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Hohlraumvolumen im Rahmen der Rückholung nur etwas größer als die Maschine selbst, die ebenfalls als Ausbau fungiert.

### 3.7 Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb

Bei der kammerartigen Bauweise mit horizontalem Verhieb wird zunächst die ELK mit einer oder mehreren Strecken unterfahren. Von dieser Unterfahrung aus wird abschnittsweise die Schwebelast zwischen der ELK und der Unterfahrung gelöst, sodass die Schwebelast samt des darüberliegenden Kammerinhalts hereinbricht. Das aufgelockerte Material der Schwebelast und der ELK kann aus dem sicheren Bereich der Unterfahrung heraus abgezogen und zur Verpackungsstation transportiert werden. Diese Vorgänge wiederholen sich bis zur vollständigen Leerung der ELK, bevor abschließend der Hohlraum verschlossen und verfüllt werden kann. Eine ausführliche Verfahrensbeschreibung ist im Bericht zu Arbeitspaket AP06 dargestellt (Arge KR, 2016b).



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 47 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Tabelle 9: Bewertung Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb

Kammergruppe		Ost	Süd	Zentral
<p><b>Grobkonzept:</b> Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb</p>		<b>Qualitative Einschätzung</b>		
Beurteilungsfeld	Kriterium	Bewertung		
<b>Strahlenschutz</b>	Kollektivdosis	sehr vorteilhaft	*	*
	Kontaminationsverschleppung	nachteilig	*	*
	Störfallsicherheit	sehr nachteilig	*	*
	Interventionsdosis	vorteilhaft	*	*
<b>Technik</b>	Zeitbedarf	vorteilhaft	*	*
	Flexibilität d. Maschinen	neutral	*	*
	Interventionsmöglichkeit	vorteilhaft	*	*
	Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit	sehr vorteilhaft	*	*
	Aufwand Entwicklung	sehr vorteilhaft	*	*
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	Eingriff in geol. Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude	sehr nachteilig	*	*
	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)	vorteilhaft	*	*
	Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem	nachteilig	*	*

\* Genehmigungsfähigkeit des Verfahrens wurde in AP06 als wenig aussichtsreich eingestuft



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 48 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Beurteilungsfeld: Strahlenschutz

### Kriterium: Kollektivdosis

Der zum aktuellen Stand der Planung als Grobkonzept bewertbare Anteil der Kollektivdosis wird abgeleitet aus erwartetem Aufwand, Häufigkeit und Lage zum radioaktiven Abfall der planmäßigen Wartungsarbeiten und als sehr vorteilhaft eingeschätzt. Die wenig komplexe und handelsübliche Technik führt zu verhältnismäßig gut vorausplanbaren Wartungsschritten. Die Rückholtechnik kann zu Wartungszwecken in eigens aufgefahrene Wartungskavernen außerhalb der ELK gefahren werden, sodass Wartungsarbeiten in der Nähe des radioaktiven Abfalls vermieden werden.

### Kriterium: Kontaminationsverschleppung

Die Verschleppung von Kontamination ist über Stäube mit der Luft (unter Berücksichtigung der freizulegenden Ortsbrust) sowie ggf. über kontaminierte Lösungen zu berücksichtigen. Die Bedingungen werden als nachteilig eingeschätzt. Negativ beeinflussen die aufwendigere Beherrschung von etwaig auftretenden Lösungen durch umzusetzende Abdichtmaßnahmen sowie die zu unterstellenden mitunter beträchtlichen Gebindefallhöhen (maximale Einlagerungshöhe zzgl. Unterfahrungshöhe) die Bewertung. Als wesentliche positive Bewertungsaspekte sind der als flexibel gestaltbare und der verfahrensbedingt von der ELK getrennten Arbeitsbereiche der Rückholtechnik und somit die Vermeidung des Befahrens der eingelagerten Abfälle mit der Ausbautechnik zu benennen. Eine wettertechnische Trennung zwischen Unterfahrungsstrecke und Transportstrecke ist umsetzbar.

### Kriterium: Störfallsicherheit

Die durch das Rückholverfahren bedingte Sicherheit gegen zu unterstellende Störfälle wird unter Berücksichtigung der freizulegenden Ortsbrust als sehr nachteilig bewertet, da Gebindeabsturzscenarien zur verfahrensbedingten Methodik des Rückholverfahrens gehören. Da unterhalb der ELK aufgefahren wird, ist mit einem erhöhten Umfang an Störfallbetrachtungen hinsichtlich der Beherrschung kontaminierter Flüssigkeiten sowie Einwirkungsszenarien infolge von Absturzereignissen von z. B. Lösern zu rechnen.

### Kriterium: Interventionsdosis

Der zum aktuellen Stand der Planung bewertbare Anteil der Individualdosis aus nicht vorhersehbaren Interventionseingriffen in die Rückholtechnik wird aufgrund der verhältnismäßig mobilen/flexiblen Maschinenteknik und der somit voraussichtlich möglichen Fernbedienbarkeit als vorteilhaft eingeschätzt. Eine zu unterstellende personenbezogene Intervention hingegen ist evtl. nur eingeschränkt möglich, da Maßnahmen gegen ein etwaiges Hereinbrechen der ungesicherten Firste umzusetzen wären.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 49 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Beurteilungsfeld: Technik

### Zeitbedarf

In diesem Rückholverfahren wird der Zeitbedarf zum jetzigen Stand der Konzeptplanung als vorteilhaft eingeschätzt. In diesem Verfahren ist die Hereingewinnung der Schwebelast zwischen der ELK und der Unterfahrungsstrecke erforderlich. Die Rückholung erfolgt durch Abfordern der hereingebrochenen Schwebelast und des Kammerinhaltes von einer Unterfahrungsstrecke aus. Ein geringer Aufwand für die Baustelleneinrichtung wird gesehen, da insbesondere mobile Maschinenteknik eingesetzt werden kann. In diesem Verfahren ist kein Ausbau erforderlich. Ein Versatz der ELK und des zusätzlich aufgefahrenen Grubenraumes ist erst nach vollständiger Leerung möglich.

### Flexibilität der Maschinen

Die Flexibilität der für das Rückholverfahren einzusetzenden Maschinen wird aufgrund deren Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes zum aktuellen Stand der Planung als neutral eingeschätzt. Der flexible Einsatz von Maschinenteknik wirkt sich positiv auf die Manövrierbarkeit aus. Dies gilt ebenfalls für die Reaktionsfähigkeit auf Gebinde, die sich außerhalb der Werkzeugreichweite befinden. Dass sich nach Entfernen der Schwebelast nicht gelöster Kammerinhalt nur schwer bergen lässt, wirkt sich hingegen negativ auf die Bewertung der Flexibilität aus.

### Interventionsmöglichkeit

Zum aktuellen Stand der Planung wird die Interventionsmöglichkeit der Maschine für das Verfahren als vorteilhaft eingeschätzt. Durch den Einsatz einer relativ kompakten und mobilen Maschinenteknik kann diese bei einem Ausfall mit verhältnismäßig geringem Aufwand und konventionellen Methoden (z. B. Schlepper) geborgen bzw. ersetzt werden.

### Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit

Dieses Rückholverfahren kann mit wenigen Maschinen und einer bewährten Bergbautechnik durchgeführt werden, so dass mit einer geringen Störanfälligkeit gerechnet werden kann. Dies bedingt auch einen geringen Wartungsaufwand, was insgesamt zu einer sehr vorteilhaften Bewertung führt.

### Aufwand für Entwicklung

Aufgrund vorhandener, bergbaugerechter Maschinenteknik ist mit einem sehr geringen Entwicklungsaufwand zu rechnen. Dies führt zu einer sehr vorteilhaften Bewertung.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 50 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Beurteilungsfeld: Bergbauliche Sicherheit

### Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude

Der Eingriff in die geologische Barriere sowie in die Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude wird bei diesem Verfahren für die Kammergruppen Ost und Zentral als sehr nachteilig eingeschätzt, da als Voraussetzung für die Rückholung unterhalb der Kammern große Hohlräume aufzufahren sind.


Erforderliche Auffahrungen im Bereich der ELK sind mindestens eine ggf. mehrere Unterfahrgangsstrecken unterhalb der ELK, welche über die Dauer der Rückholung kontinuierlich auf die Breite der ELK aufgeweitet werden.

### First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)

Als Arbeitsraum für dieses Rückholverfahren wird für die beiden vorgenannten Kammergruppen die Unterfahrgangsstrecke definiert. Die First- und Stoßsicherheit im Arbeitsraum wird daher für dieses Verfahren für die Kammergruppen Ost und Zentral als vorteilhaft eingeschätzt, da die Arbeiten zur Herstellung der First- und Stoßsicherheit im Arbeitsraum einfach mit im Bergbau erprobten Verfahren durchgeführt werden können und Personen/Maschinen immer von einer gesicherten Firste ausarbeiten und sich nicht in der ELK befinden.

### Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem

Der Einfluss der Offenhaltungsdauer dieses Verfahrens und damit auf das Tragsystem der Salzstruktur Asse wird für die Kammergruppen Ost und Zentral als nachteilig eingeschätzt, da die ELK bis zum Ende der Rückholarbeiten offen stehen bleiben. Das Einbringen von Versatz in die leergeräumten ELK ist erst nach Abschluss der Rückholarbeiten möglich.

<b>Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte</b>						 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>			
Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 51 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## 4. Ergebnis der Bewertung

### 4.1 Schlussfolgerungen aus verbal-argumentativer Bewertung

Ein Vergleich der verbal-argumentativen Bewertungen der verschiedenen Verfahren (Kapitel 3.2 - 3.7) auf Basis der sehr vorteilhaften und vorteilhaften, neutralen sowie nachteiligen und sehr nachteiligen Bewertungen ergibt bei kammergruppenspezifischem Vergleich folgende Schlussfolgerungen.

- Die Verfahren TF, L-H/V-St und L-V-F sind in der Kammergruppe Zentral insgesamt vorteilhafter als HK und L-H-S.
- Die Verfahren TF, L-H/V-St, L-V-F und K-H sind in der Kammergruppe Ost insgesamt vorteilhafter als HK und L-H-S.
- Das Verfahren TF ist in der Kammergruppe Süd insgesamt vorteilhafter als HK und L-H-S.

Bei Analyse der Bewertungen für die jeweiligen Beurteilungsfelder über alle Kammergruppen sind zusätzlich zu den o. g. Schlussfolgerungen generelle Trends zu erkennen. Die Verfahren TF, L-H/V-St und L-V-F sind bezüglich des Strahlenschutzes insgesamt vorteilhafter als HK, L-H-S und K-H. Die Verfahren K-H, L-H/V-St und L-V-F sind bezüglich der Technik insgesamt vorteilhafter als HK und L-H-S. Am vorteilhaftesten ist dabei das Verfahren TF. Bezüglich der bergbaulichen Sicherheit ist das Verfahren TF insgesamt vorteilhafter als L-H-S, L-H/V-St, L-V-F, HK und K-H.

In der Gesamtheit der verbal-argumentativen Bewertungsergebnisse (Kapitel 3.2 - 3.7) lassen sich die Rückholverfahren K-H, HK und L-H-S als insgesamt nachteiliger, verglichen mit den übrigen Rückholverfahren, identifizieren. Die Rückholverfahren TF, L-H/V-St und L-V-F sind im Vergleich insgesamt vorteilhafter. Darüber hinaus wurden auf Basis der Einzelbewertung der Rückholverfahren aus Expertensicht folgende relevante Kernargumente identifiziert:

Der wesentliche Vorteil des Teilflächenbaus (TF) gegenüber allen anderen zum Vergleich heranzuziehenden Verfahren besteht in seiner potentiell kleinräumigen Vorgehensweise, die sich an die Randbedingungen grundsätzlich anpassen lässt. Diese kleinräumige Vorgehensweise führt im Kern zu erheblichen Vorteilen sowohl bei den Fragestellungen der bergbaulichen Sicherheit als auch des Strahlenschutzes. Es ist das einzige Verfahren, für das eine ausreichende Anpassung bei der Kammergruppe Süd sinnvoll vorstellbar ist. Dieses Verfahren ist deshalb für alle Kammergruppen weiter zu verfolgen. Weitere Verfahren sind mit Blick auf die große mögliche Variantenvielfalt des Teilflächenbaus nicht erforderlich.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG


Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 52 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Aufgrund der Randbedingungen der Kammergruppen Ost und Zentral sind dort weitere Verfahren sinnvoll vorstellbar. Die meisten im Vergleich relevanten Vorteile bieten die Langfrontartige Bauweise mit horizontalem und vertikalem Verhieb (Stoßzugang) (L-H/V-St) sowie die Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang) (L-V-F). Die technische Umsetzung unter Berücksichtigung der Aspekte der bergbaulichen Sicherheit und des Strahlenschutzes werden für diese Verfahren im Vergleich zu den anderen Verfahren außer Teilflächenbau trotz vereinzelter Nachteile als vorteilhafter eingeschätzt. Im Kern sind der mögliche Einsatz von wenig komplexer Rückholtechnik sowie eine bei beiden Verfahren vorstellbare vertikale Verhiebungsrichtung sowohl für die Firstsicherung als auch für die Störfallsicherheit wesentlich.

Im Ergebnis der Abwägung der vorgenannten Kernargumente sowie der Bewertungsvergleiche auf verbal-argumentativer Ebene über alle Beurteilungsfelder je Kammergruppe und unterstützend über alle Kammergruppen je Beurteilungsfeld ergibt sich das nachfolgend in Tabelle 10 dargestellte Bild.

Tabelle 10: Übersicht der Gesamteinschätzung der Rückholverfahren als Ergebnis der verbal-argumentativen Bewertung

Rückholverfahren	KG Ost	KG Zentral	KG Süd
L-H-S	insgesamt nachteiliger	insgesamt nachteiliger	insgesamt nachteiliger
L-H/V-St	insgesamt vorteilhafter	insgesamt vorteilhafter	---
L-V-F	insgesamt vorteilhafter	insgesamt vorteilhafter	---
TF	insgesamt vorteilhafter	insgesamt vorteilhafter	insgesamt vorteilhafter
HK	insgesamt nachteiliger	insgesamt nachteiliger	insgesamt nachteiliger
K-H	insgesamt nachteiliger	---	---

<b>Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte</b>						 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>			
Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 53 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## 4.2 Weiter zu betrachtende Rückholverfahren

Neben den zuvor beschriebenen Schlussfolgerungen aus der verbal-argumentativen Bewertung zeigt auch die quantitative Analyse (vgl. Anhang A), dass bei einer mathematisch statistischen Analyse der Teilflächenbau (TF) klar als weiter zu betrachtendes Verfahren für alle Kammergruppen und Langfrontartige Bauweise mit horizontalem und vertikalem Verhieb (Stoßzugang) (L-H/V-St ) sowie die Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang) (L-V-F) zusätzlich für die Kammergruppen Ost und Zentral weiter zu betrachten sind. Die Rangfolgen sind dabei nicht wesentlich abhängig von der Wichtung und von Unsicherheiten bei der Einschätzung. Ebenso wird erkennbar, dass eine ausgewogene Bewertung für die drei definierten Bewertungsfelder erfolgt ist.

Zusammenfassend ist die Einschätzung zur Auswahl von maximal drei weiter zu betrachtenden Rückholverfahren in Tabelle 11 dargestellt. In den Spalten 4 bis 6 sind für die jeweiligen Kammergruppen Ost, Zentral und Süd mit grün die weiter zu betrachtenden Rückholverfahren, mit rot die nicht weiter zu betrachtenden Rückholverfahren sowie mit „x“ die für die jeweilige Kammergruppe genehmigungstechnisch nicht anwendbaren Verfahren<sup>1</sup> gekennzeichnet. Danach sollen für die Kammergruppen Ost und Zentral der Teilflächenbau, die Langfrontartige Bauweise mit horizontalem und vertikalem Verhieb (Stoßzugang) sowie die Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang) weiter betrachtet werden und für die Kammergruppe Süd der Teilflächenbau.

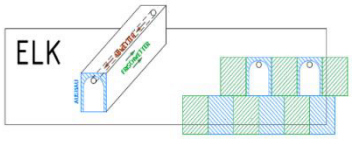
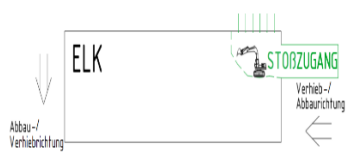
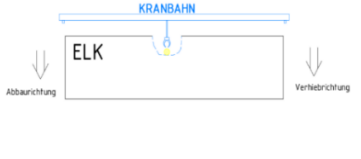
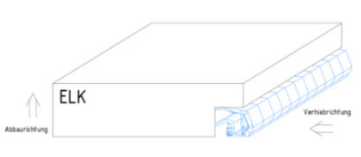
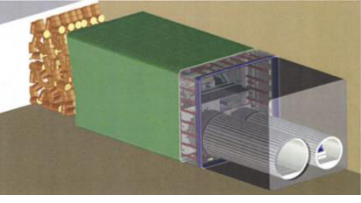
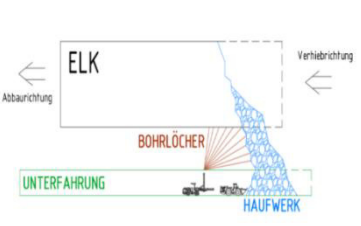
Damit liegt eine konsistente und belastbar begründete Auswahl, im AP08 weiter auszuplanender Rückholverfahren, vor.

<sup>1</sup> Vgl. die genehmigungstechnische Erstbewertung in AP06 (Arge KR, 2017)


# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 54 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Tabelle 11: Auswertung der Ergebnisse nach Bewertung der Rückholverfahren

Bauweise	Rückholverfahren		KG Ost	KG Zentral	KG Süd
	Symbolbild	Kurzbezeichnung			
Teilflächenbau		TF	Weiter zu betrachten	Weiter zu betrachten	Weiter zu betrachten
Langfrontartige Bauweisen		L-H/V-St	Weiter zu betrachten	Weiter zu betrachten	X
		L-V-F	Weiter zu betrachten	Weiter zu betrachten	X
		L-H-S	Nicht weiter zu betrachten	Nicht weiter zu betrachten	Nicht weiter zu betrachten
Schildvortrieb		HK	Nicht weiter zu betrachten	Nicht weiter zu betrachten	Nicht weiter zu betrachten
Kammerartige Bauweise		K-H	Nicht weiter zu betrachten	X	X



<b>Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte</b>						 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>			
Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 55 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

### 4.3 Zusätzliche Untersuchung

Parallel zum geplanten Redaktionsschluss dieses Berichtes erfolgte durch die BGE die Beauftragung einer Expertise über eine „Gebirgsmechanische Untersuchung der Auswirkungen der Rückholvarianten „Schildvortrieb mit Teilflächenabbau“ und „Teilflächenbau von oben“ (Alber, Kamlot, 2019). Auf Wunsch der BGE sollten die Aussagen Berücksichtigung im Rahmen der weiteren Planungen finden, der Redaktionsschluss des vorliegenden Berichtes wurde verschoben.

Die im Titel der o. g. Expertise genannten Rückholverfahren wurden in modifizierter Form gegenüber der diesem Bericht zugrunde liegenden betrachtet. So sind u. a. in Abweichung von dem in (KIT/Herrenknecht 2015) beschriebenen und favorisierten Rückholverfahren die Außenabmessungen der Schildvortriebsmaschine für die vorgenannte Untersuchung verkleinert worden (6 m Breite, 10 m Höhe, 10 m Länge, anstelle 10 m Breite, 10 m Höhe, 19 m Länge). Auch beim Teilflächenbau wurde auf Festlegung der BGE ein gegenüber den im vorliegenden Bericht bewerteten Grobkonzepten (vgl. (Arge KR, 2016b)) ein Planungszwischenstand von 2018 als Weiterentwicklung dieses Teilflächenbaus verwendet, der u. a. anstelle einer Abbaurichtung von unten nach oben mit einem Streckenquerschnitt von 5,5 m Breite und 5,5 m Höhe nunmehr eine Abbaurichtung von oben nach unten mit einem Streckenquerschnitt von 3 m Breite und 3 m Höhe beinhaltet. Darüber hinaus beleuchtet die o. g. Expertise ausschließlich gebirgsmechanische Aspekte, die grob den im vorliegenden Bericht erläuterten Bewertungskriterien 10 (Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Einlagerungskammern und zum restlichen Grubengebäude und Auswirkungen auf das Tragsystem) und 12 (Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem) – vgl. Tabelle 1 – entsprechen. Während in die Bewertung dieser Kriterien 10 und 12 im vorliegenden Bericht die in Tabelle 2 genannten umfassenden Aspekte eingeflossen sind, wurden insbesondere Aspekte der Aus- und Vorrichtung in der o. g. Expertise nur bedingt und Aspekte des Strahlenschutzes nicht untersucht. Aufgrund dieser Unterschiede ist die direkte Berücksichtigung von Ergebnissen aus o. g. Expertise im Rahmen der Bewertung aus methodischen Gründen nicht durchführbar.

Die gebirgsmechanische Untersuchung (Alber, Kamlot, 2019) bewertet die beiden dort beschriebenen Rückholverfahren zudem als gleichwertig zumindest hinsichtlich ihrer Konsequenzen auf der Reststabilität im Abbausystem sowie auf der Integrität der Steinsalzbarriere und erwartet eine grundsätzliche Machbarkeit beider Verfahren. Der Weiterentwicklung der Konzepte steht aus gebirgsmechanischer Sicht nichts entgegen, wobei Optimierungen hinsichtlich der gebirgsmechanischen Auswirkungen, Qualifizierungen der Festigkeit und Steifigkeit der Versatzkörper und Schweben sowie Aspekte der lokalen Bergbausicherheit durchgeführt werden sollten. Für das Rückholverfahren „Teilflächenbau“ im Rahmen der Konzeptplanung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle werden diese wesentlichen Erkenntnisse und Hinweise in den nachfolgenden Arbeitspaketen AP 08 bis AP 12, siehe Kapitel 1, berücksichtigt und erfahren planerische Umsetzung. Wie zuvor in Kapitel 4.2 beschrieben, werden in den folgenden Arbeitspaketen der Arge KR nur die Verfahren TF, L-H/V-



**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Bewertung der Grobkonzepte**



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 56 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

St und L-V-F in den jeweils genannten Kammergruppen weiter berücksichtigt. Über den weiteren Umgang bezüglich des Rückholverfahrens „Schildvortrieb mit Teilflächenbau“ steht eine BGE-interne Entscheidung noch aus.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 57 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Literaturverzeichnis

Arge KR, 2015a. *Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II - Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725- und der 750-m-Sohle - Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen*, Gelsenkirchen, Arbeitsgemeinschaft Konzeptplanung Rückholung.

Arge KR, 2015b. *Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II - Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725- und 750-m-Sohle - Arbeitspaket 02: Bearbeitungskonzept und Projektablaufplan*, Gelsenkirchen, Arbeitsgemeinschaft Konzeptplanung Rückholung.

Arge KR, 2016a. *Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II - Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725- und der 750-m-Sohle - Arbeitspaket 05: Verfahrensschritte - Entwurf -*, Gelsenkirchen, Arbeitsgemeinschaft Konzeptplanung Rückholung.

Arge KR, 2016b. *Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II - Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725- und der 750-m-Sohle - Arbeitspaket 06: Grobkonzepte - Entwurf -*, Gelsenkirchen, Arbeitsgemeinschaft Konzeptplanung Rückholung.

Arge KR, 2017. *Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II - Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725- und 750-m-Sohle - Arbeitspaket 04: Kriterienkatalog und Bewertungsmaßstäbe*, Gelsenkirchen, Arbeitsgemeinschaft Konzeptplanung Rückholung.

AtG, 2017. *Atomgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das durch Artikel 3 des Gesetzes vom 27. Januar 2017 (BGBl. I S. 114) geändert worden ist*, Berlin, BGBl.

KIT und Herrenknecht, 2015. *4. Zwischenbericht - Machbarkeitsstudie für die Methode "Schildvortrieb mit Teilflächenabbau"*, Karlsruhe und Schwanau, Stand:13.05.2015, BfS-KZL: 9A/23431000/GHB/RA/0027/00, KIT und Herrenknecht.

Alber, Kamlot, 2019. *Gebirgsmechanische Untersuchung der Auswirkungen der Rückholvarianten "Schildvortrieb mit Teilflächenabbau" und "Teilflächenbau von oben"*, 20.05.2019, BGE-KZL: 9A/23510000/GC/TA/0001/00.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 58 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Glossar

<b>Einlagerungskammer</b>	Planmäßig bergmännisch hergestellter Hohlraum, in dem radioaktive Abfälle eingelagert sind.
<b>Gebinde</b>	Einheit aus eingelagerten Stoffen mit Fixierungsmittel und Behälter. Oberbegriff für in die Einlagerungskammern der Asse II eingelagerte VBA und nVBA.
<b>Gebirgsmechanik</b>	Lehre vom mechanischen Verhalten des Gebirges auf anthropogene Einwirkungen (Bergbau und Hohlraumprobleme).
<b>Intervall</b>	Ist eine zusammenhängende Teilmenge einer totalen oder linearen geordneten Trägermenge. Es besitzt eine untere und eine obere Grenze durch zwei begrenzende Elemente der Teilmenge.
<b>Kontamination, radioaktive</b>	Verunreinigung von Arbeitsflächen, Geräten, Räumen, Wasser, Luft usw. durch radioaktive Stoffe.
<b>Konvergenz</b>	Natürlicher Prozess der Volumenreduzierung von untertägigen Hohlräumen infolge Verformung bzw. Auflockerung aufgrund des Gebirgsdruckes.
<b>Lex Asse</b>	Gesetz zur Beschleunigung der Rückholung radioaktiver Abfälle und der Stilllegung der Schachanlage Asse II vom 20. April 2013 (§ 57 b AtG (13. Novelle)).
<b>Methodik</b>	Verfahrensweise zur Zielerreichung.
<b>Radioaktivität</b>	Eigenschaft instabiler Atomkerne, sich spontan unter Energieabgabe umzuwandeln und diese in Form ionisierender Strahlung abzugeben.
<b>Rückholung</b>	Als Rückholung wird seit dem Inkrafttreten des § 57b AtG in Abgrenzung zur Bergung das geplante Entfernen der eingelagerten radioaktiven Abfälle aus dem Grubengebäude der Schachanlage Asse II bezeichnet. Sie umfasst die Phasen Planung, Genehmigung, vorbereitende Maßnahmen, wie z. B. das Auffahren von Strecken zur Öffnung der ELK und die Öffnung der ELK und Rückholung im engeren Sinn sowie die Herstellung einer dauerhaften Lagerfähigkeit.
<b>Sensitivitätsanalyse</b>	Bewertet die Empfindlichkeit eines Systems auf kleine Änderungen der Eingangsparameter hinsichtlich der Kennzahlen (Ausgabewerte) des Systems.
<b>Strecke</b>	Tunnelartiger Grubenbau, der nahezu sölilig aufgefahren ist.

**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Bewertung der Grobkonzepte**



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 59 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

**Validität**

Gütekriterium für ein Modell oder Testverfahren. Beschreibt den Grad an Genauigkeit, mit der das jeweilige Merkmal bestimmt (gemessen oder vorhergesagt) werden soll.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 60 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Anhang

### A 1 Detailbewertung nach Kammergruppen

#### A 1-1 Bewertungsergebnisse Kammergruppe Ost

Tabelle 12: Bewertungsergebnisse Kammergruppe Ost

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Strahlenschutz</b>	<i>Kollektivdosis</i>	<b>nachteilig</b>	
	Wartungsaufwand		Wartungsarbeiten mit großem Personaleinsatz (komplexe Technik), Personeneinsatz vor Ort
	Kollektivdosis bei der Abfertigung von Gebinden		Der Dosisaufwand für die Abfertigung von geborgenen Gebinden mit radioaktiven Abfällen wird neutral eingeschätzt. <sup>2</sup>
	<i>Kontaminationsverschleppung</i>	<b>nachteilig</b>	

<sup>2</sup> Die Bewertung dieses Anteils der Kollektivdosis ist beim gegenwärtigen Stand der Ausarbeitung der Grobkonzepte noch als neutral für alle Rückholverfahren und Kammergruppen einzuschätzen, wenn eine mannlose Rückholung und vergleichbare Abfertigungsprozesse unterstellt werden. Darüberhinausgehende Einflüsse auf die Kollektivdosis bei der Abfertigung wie Parallelarbeiten und ggf. rückholverfahrensabhängige unterschiedliche Automatisierungsmöglichkeiten bei der Abfertigung sind z. Z. noch nicht einschätzbar.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 61 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Ggf. größere Fallhöhen über die gesamte Stapelhöhe Die Abfälle müssen nicht befahren werden
	Beherrschung von auftretenden Lösungen		Arbeitsbereich vor dem Abfall und in kontaminierter Lösung Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten nicht notwendig
	Größe der Rückholbereiche		Über die gesamte Kammerlänge (ggf. über die Kammerbreite statt Kammerlänge) Über die gesamte Breite der Maschinenteknik Über die gesamte Höhe der Maschinenteknik (variabel)
	Lüftungstechnische Trennung der Rückholbereiche		Keine Trennung innerhalb der Basisstrecke möglich Trennung zwischen Basisstrecke und Kopfstrecke möglich
	<i>Störfallsicherheit</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Größe der Ortsbrust		Über die gesamte Kammerlänge (ggf. über die Kammerbreite statt Kammerlänge) Über die gesamte Höhe der Maschinenteknik (variabel)

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 62 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			Technische Maßnahmen zur Reduzierung der Ortsbrustgröße gegenüber hereinfließendem Abfall einfach umsetzbar
	Freigelegte Höhe innerhalb der ELK		Über die gesamte Kammerhöhe Unmittelbare Verfüllung der rückwärtigen Bereiche bei kammerhoher Arbeitsweise Absturz inaktiver Materialien (Löser, Teile der Maschinenteknik, etc.) auf Abfälle im Arbeitsbereich nicht zu unterstellen bei kammerhoher Arbeitsweise
	Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls		Es wird immer vor dem Abfall gearbeitet
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Keine zusätzliche Zerstörung der Gebinde
	<i>Interventionsdosis</i>	<b>nachteilig</b>	
	Mannlose Interventionsmöglichkeit		Dosisminimierung durch mannlose Interventionen nicht gegeben: Erprobte Techniken zum Ersetzen eines (vor Ort) nicht reparablen Schildes nicht übertragbar [defekte Schilde dürfen nicht in der ELK verbleiben]



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 63 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Personenbezogene Interventionsmöglichkeit		Lange Wege entlang des freiliegenden Abfalls Zeitintensive Interventionen aufgrund komplexer Maschinenteknik

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 64 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>OST</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b></p>

BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
<b>Technik</b>	<i>Zeitbedarf</i>	<b>neutral</b>	
	Kammerleerung		Gebinde müssen nicht gelöst und können direkt abgefördert werden
	Baustelleneinrichtung		Einbau umfangreicher Maschinenteknik
	Einbringen des Ausbaus		Rückholtechnik ist gleichzeitig der Ausbau
	Einbringen von Versatz		Versatz der ELK nach vollständiger Leerung möglich
	<i>Flexibilität der Maschinen</i>	<b>neutral</b>	
	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes		Eingeschränkte Manövrierbarkeit, aber Trennung der Schilde von den einzusetzenden Werkzeugen möglich Stark eingeschränkte Reaktionsfähigkeit auf Gebinde außerhalb der Werkzeugreichweite
	<i>Interventionsmöglichkeit</i>	<b>nachteilig</b>	
	Interventionsmöglichkeit der Maschine		Interventionen schwer bis nicht durchführbar, z. B. bei Schildausfall
	<i>Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit</i>	<b>neutral</b>	
Störanfälligkeit		Einfacher Schildaufbau	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 65 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			Hohe Komplexität durch Förder- und Trägersysteme
	Wartungsaufwand		erhöhter Wartungsaufwand, aber Wartungsabstände relativ groß
	<i>Aufwand für Entwicklung</i>	<b>nachteilig</b>	
	Entwicklungsaufwand (Zulassung, IBS, etc.)		Umfangreiche Maschinensysteme müssen entwickelt und erprobt werden

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 66 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Bergbauische Sicherheit</b>	<i>Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern		ein Pfeiler ist je ELK über die gesamte Höhe und Breite der Stirnseite einer ELK zu Durchörtern Durchörterung reicht bis in die Südflanke
	Auffahrungen in der Südflanke		verfahrensbedingter Überschritt (stufenweise) über die gesamte Kammerhöhe in die Südflanke
	Freigelegte Fläche in der ELK		Gesamte Breite und Länge der ELK freiliegend
	Freigelegte Höhe in der ELK		gesamte Höhe der ELK
	Erforderliche Vorrichtungsrubengebäude im Bereich der ELK		Kopfstrecke, Basistrecke (Montage Maschinenteknik), Unterfahrungsstrecke Empfehlung: die Kopf- und Unterfahrungsstrecken sollten für benachbarte ELK genutzt werden
	<i>First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)</i>	<b>sehr nachteilig</b>	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 67 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENGANG)</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Freigelegte Fläche in der ELK		Betrachtungsgrenze ist der Arbeitsraum und nicht die ELK selbst Länge der ELK x ca. 5 m Breite Maschinenteknik + ggf. Böschungswinkel
	Freigelegte Höhe in der ELK	<b>sehr nachteilig</b>	Gesamte Höhe der ELK
	Stabilität Ortsbrust (inkl. Sohle)		überwiegend lose, es können gestapelte und/oder umgefaltene Gebinde in der ELK vorgefunden werden
	<i>Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem</i>	<b>neutral</b>	
	Aus- und Vorrichtung		Zur Montage der Rückholtechnik und zum Anfahren der ELK müssen relativ große Grubenräume aufgefahren werden (Kopfstrecke, Basisstrecke, Unterfahrungsstrecke)
	Rückholung/Kammerleerung		Großflächige Öffnung der Kammer und Einsatz mehrerer Rückholgeräte (Länge der ELK, Breite und Höhe der Maschinenteknik)
	Einbringen von Versatz		Aufwändige Hinterfüllung des Ausbaus erforderlich

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 68 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			Sukzessiver Versatz der ELK möglich
	Freigelegte Fläche in der ELK		Gesamte Breite und Länge der ELK freiliegend
	Freigelegte Höhe in der ELK		gesamte Höhe der ELK
	Erforderliche Vorrichtungsrubenaue im Bereich der ELK		Kopfstrecke, Basistrecke (Montage Maschinenteknik), Unterfahrungsstrecke Empfehlung: die Kopf- und Unterfahrungsstrecken sollten für benachbarte ELK genutzt werden
	<i>First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Freigelegte Fläche in der ELK		Betrachtungsgrenze ist der Arbeitsraum und nicht die ELK selbst Länge der ELK x ca. 5 m Breite Maschinenteknik + ggf. Böschungswinkel
	Freigelegte Höhe in der ELK		Gesamte Höhe der ELK
	Stabilität Ortsbrust (inkl. Sohle)		überwiegend lose, es können gestapelte und/oder umgefallene Gebinde in der ELK vorgefunden werden
	<i>Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem</i>	<b>neutral</b>	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 69 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative</b> <b>Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Aus- und Vorrichtung		Zur Montage der Rückholtechnik und zum Anfahren der ELK müssen relativ große Grubenräume aufgefahren werden (Kopfstrecke, Basisstrecke, Unterfahrungsstrecke)
	Rückholung/Kammerleerung		Großflächige Öffnung der Kammer und Einsatz mehrerer Rückholgeräte (Länge der ELK, Breite und Höhe der Maschinenteknik)
	Einbringen von Versatz		Aufwändige Hinterfüllung des Ausbaus erforderlich Sukzessiver Versatz der ELK möglich



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 70 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE – MIT HORIZONTALEM/VERTIKALEM VERHIEB (STOBZUGANG)</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Strahlenschutz</b>	<i>Kollektivdosis</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Wartungsaufwand		Geringer Wartungsaufwand, da wenig komplexe und gängige Maschinenteknik Wartung außerhalb der ELK möglich
	Kollektivdosis bei der Abfertigung von Gebinden		Der Dosisaufwand für die Abfertigung von geborgenen Gebinden mit radioaktiven Abfällen wird neutral eingeschätzt.
	<i>Kontaminationsverschleppung</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Geringe Fallhöhen (max. Höhe des Arbeitsbereiches), da von oben nach unten gearbeitet wird Flexibler Arbeitsbereich Die Abfälle müssen befahren werden
	Beherrschung von auftretenden Lösungen		Arbeitsbereich oberhalb des Abfalls (ggf. mit Kontakt zu kontaminierten Lösungen) Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten nicht erforderlich
Größe der Rückholbereiche		Die gesamte Fläche der ELK wird freigelegt	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 71 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammergruppe		OST	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE – MIT HORIZONTALEM/VERTIKALEM VERHIEB (STOBZUGANG)</b>	
BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
	Lüftungstechnische Trennung der Rückhol- bereiche		Trennung innerhalb der ELK nicht möglich Trennung zwischen Kammer- zugangsstrecke und ELK mög- lich
	<i>Störfallsicherheit</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Größe der Ortsbrust		Höhe des Arbeitsbereiches Über die gesamte Kammer- breite/-länge
	Freigelegte Höhe inner- halb der ELK		Schrittweise über die gesamte Höhe der ELK Absturz inaktiver Materialien (Löser) auf Abfälle und Ar- beitsbereich möglich [gesamte ELK Höhe] Absturz von Maschinenteilen auf Abfälle und Arbeitsbereich ist nicht zu unterstellen
	Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls		Keine Arbeiten unterhalb des Abfalls
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückhol- technik/Rückholverfah- ren		Nur durch Befahren des Ab- falls
	Beherrschung von Lö- sungszutritten		Lösung von oberhalb der ELK nicht kontaminiert Kontaminierte Lösungen gut beherrschbar
	<i>Interventionsdosis</i>	<b>vorteilhaft</b>	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 72 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE – MIT HORIZONTALEM/VERTIKALEM VERHIEB (STOBZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative</b> <b>Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Mannlose Interventionsmöglichkeit		Mit geringem Aufwand umsetzbar
	Personenbezogene Interventionsmöglichkeit		Arbeiten auf dem freiliegenden Abfall Wenig komplexe Maschinentchnik

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 73 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammergruppe		OST	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE – MIT HORIZONTALEM/VERTIKALEM VERHIEB (STOBZUGANG)</b>	
BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
<b>Technik</b>	<i>Zeitbedarf</i>	<b>neutral</b>	
	Kammerleerung		Zusätzlicher Arbeitsschritt zur Herstellung einer befahrbaren Fläche erforderlich
	Baustelleneinrichtung		Einsatz mobiler Maschinenteknik Geringer Aufwand für Baustelleneinrichtung.
	Einbringen des Ausbaus		Ankern der Firste erforderlich
	Einbringen von Versatz		Versatz der ELK nach vollständiger Leerung möglich
	<i>Flexibilität der Maschinen</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes		Hohe Flexibilität aufgrund verfahrbarer, mobiler Maschinenteknik
	<i>Interventionsmöglichkeit</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Interventionsmöglichkeit der Maschine		Intervention der Maschine durch Einsatz von Schlepper möglich
	<i>Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit</i>	<b>nachteilig</b>	
	Störanfälligkeit		Störanfällig bedingt durch den gleichzeitigen Einsatz mehrerer Maschinen
Wartungsaufwand		Die Vielzahl an Maschinen und Geräten bedingt einen erhöhten Wartungsaufwand	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 74 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE – MIT HORIZONTALEM/VERTIKALEM VERHIEB (STOBZUGANG)</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	<i>Aufwand für Entwicklung</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Entwicklungsaufwand (Zulassung, IBS, etc.)		Entwicklungsaufwand aufgrund vorhandener Systeme und technischer Lösungen ist sehr gering

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 75 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammergruppe		OST	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE – MIT HORIZONTALEM/VERTIKALEM VERHIEB (STOBZUGANG)</b>	
BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	<i>Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude</i>	<b>neutral</b>	
	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern		Keine
	Auffahrungen in der Südflanke		Keine
	Freigelegte Fläche in der ELK		gesamte Länge und Breite der ELK
	Freigelegte Höhe in der ELK		schrittweise gesamte Höhe der ELK
	Erforderliche Vorrichtungsrubengebäude im Bereich der ELK		Basistrecke, Zugangsstrecken zur Basistrecke und zur ELK Empfehlung: Zugangsstrecke zur Basistrecke kann für 2 ELK genutzt werden
	<i>First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)</i>	<b>neutral</b>	
	Freigelegte Fläche in der ELK		Betrachtungsgrenze ist die ELK selbst (Stöße und Firste) Gesamte Länge x Breite der ELK <b>ABER</b> Konzept kann nur bei versetzten Kammern mit ausschließlich intakter Firste angewendet werden
	Freigelegte Höhe in der		schrittweise bis zur gesamten

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 76 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

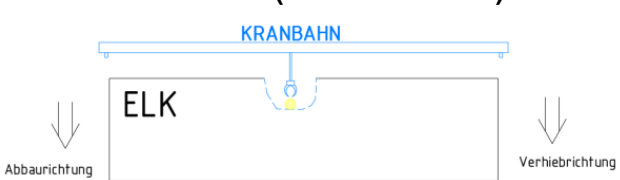
Kammergruppe		OST	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE – MIT HORIZONTALEM/VERTIKALEM VERHIEB (STOBZUGANG)</b>	
BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
	ELK		Höhe der ELK
	Stabilität Ortsbrust		überwiegend verfestigt
	<i>Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem</i>	<b>neutral</b>	
	Aus- und Vorrichtung		Zum Anfahren der ELK müssen nur kleine Grubenräume aufgefahren werden, allerdings in mehreren Ebenen (Zugangsstrecken zur Basisstrecke und ELK, Basisstrecke) Zugangsstrecken und Basisstrecke bleiben während der Rückholung offen
	Rückholung/Kammerleerung		Gesamter Hohlraum der ELK bleibt bis zur Verfüllung offen → lange Standzeit Herausnahme des eingebrachten, befahrbaren Untergrundes und sichern der Stöße und Firste erforderlich
Einbringen von Versatz	Versatz der ELK erst nach vollständiger Leerung möglich		



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 77 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT VERTIKALEM VERHIEB (FIRSTZUGANG)</b></p> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Strahlenschutz</b>	<i>Kollektivdosis</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Wartungsaufwand		Geringer Wartungsaufwand, da wenig komplexe und gängige Maschinentechnik Wartung von in der Kammer fest eingebauten Bauteilen nur innerhalb der ELK möglich Wartung von Teilausrüstungen außerhalb der ELK möglich
	Kollektivdosis bei der Abfertigung von Gebinden		Der Dosisaufwand für die Abfertigung von geborgenen Gebinden mit radioaktiven Abfällen wird neutral eingeschätzt.
	<i>Kontaminationsverschleppung</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Ggf. große Fallhöhen über die gesamte Kammerhöhe zuzüglich Auffahrungshöhe oberhalb der ELK Flexibler Arbeitsbereich Die Abfälle müssen nicht befahren werden
	Beherrschung von auftretenden Lösungen		Arbeitsbereich oberhalb des Abfalls (ohne Kontakt zu kontaminierten Lösungen)

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 78 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT VERTIKALEM VERHIEB (FIRSTZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten nicht erforderlich
	Größe der Rückholbereiche		Die gesamte Höhe, Breite und Länge der ELK wird freigelegt
	Lüftungstechnische Trennung der Rückholbereiche		Keine Trennung innerhalb der ELK möglich Trennung zwischen Kopfstrecken und ELK möglich
	<i>Störfallsicherheit</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Größe der Ortsbrust		Strossenartige Leerung der ELK
	Freigelegte Höhe innerhalb der ELK		Kammerhöhe zzgl. Umfahrungshöhe in der Schwebe Absturz inaktiver Materialien (Löser, Maschinenteile, etc.) auf Abfälle und Arbeitsbereich möglich [gesamte ELK Höhe zuzüglich Auffahrungshöhe oberhalb der ELK]
	Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls		Keine Arbeiten unterhalb des Abfalls
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Keine Zerstörung der Gebinde zu unterstellen

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 79 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT VERTIKALEM VERHIEB (FIRSTZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Beherrschung von Lösungszutritten		Arbeitsbereich oberhalb des Abfalls (ohne Kontakt zu kontaminierten Lösungen) Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten nicht erforderlich
	<i>Interventionsdosis</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Mannlose Interventionsmöglichkeit		Bei Einsatz schwerer Maschinenteknik (z.B. massiver Brückenkran) aufwendig Bei Einsatz leichterer Maschinenteknik (z.B. EHB) leichter umsetzbar
	Personenbezogene Interventionsmöglichkeit		Relativ große Distanz zum freigelegten Abfall Anordnung und Lage der Maschinenteknik lässt erhöhten Zeitaufwand erwarten

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 80 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT VERTIKALEM VERHIEB (FIRSTZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Technik</b>	<i>Zeitbedarf</i>	<b>neutral</b>	
	Kammerleerung		Entstapelung der Gebinde von oben über Krananlage
	Baustelleneinrichtung		Montage und Einrichten der Kranbahn und Abbaugeräte erforderlich
	Einbringen des Ausbaus		Sichern der neu erstellten Firste
	Einbringen von Versatz		Versatz der ELK und des zusätzlich aufgefahrenen Grubenraumes erst nach vollständiger Leerung möglich
	<i>Flexibilität der Maschinen</i>	<b>neutral</b>	
	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes		Eingeschränkte Manövrierbarkeit Eingeschränkte Reaktionsfähigkeit auf Gebinde außerhalb der Werkzeugreichweite Werkzeugreichweite geht über Krananfahrmass hinaus
	<i>Interventionsmöglichkeit</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Interventionsmöglichkeit der Maschine		Intervention durch schienengeführtes Zurückziehen der Katze möglich
<i>Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit</i>	<b>vorteilhaft</b>		

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 81 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT VERTIKALEM VERHIEB (FIRSTZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Störanfälligkeit		Bewährte Technik und einfache Fernbedienbarkeit
	Wartungsaufwand		Einfache Wartung durch verfahren der Maschine
	<i>Aufwand für Entwicklung</i>	<b>neutral</b>	
	Entwicklungsaufwand (Zulassung, IBS, etc.)		Sowohl Krananlage als auch diverse Manipulatorsysteme müssen entwickelt werden

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 82 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT VERTIKALEM VERHIEB (FIRSTZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	<i>Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude</i>	<b>nachteilig</b>	
	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern		zwei Pfeiler sind je ELK teilweise über die gesamte Breite die Stirnseiten einer ELK zu Durchörterern Durchörterung reicht bis in die Südflanke
	Auffahrungen in der Südflanke		Kammerumfahrung Streckenauffahrung Südflanke (1x stirnseitig)
	Freigelegte Fläche in der ELK		gesamte Länge und Breite der ELK zzgl. Umfahrestrecke innerhalb der Schweben
	Freigelegte Höhe in der ELK		Kammerhöhe zzgl. Umfahrungshöhe in der Schweben
	Erforderliche Vorrichtungsrubengebäude im Bereich der ELK		2 Kopfstrecken, Umfahrestrecke Empfehlung: die Kopfstrecken sollten für benachbarte ELK genutzt werden (gespiegelt)
	<i>First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)</i>	<b>neutral</b>	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 83 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT VERTIKALEM VERHIEB (FIRSTZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Freigelegte Fläche in der ELK		Betrachtungsgrenze ist die ELK selbst zzgl. der Umfahungsstrecke und der Schwebe Gesamte Länge x Breite der ELK zzgl. der Breite der Umfahungsstrecke Konzept kann nur bei unveretzten und versetzten Kammern mit intakter Firste angewendet werden
	Freigelegte Höhe in der ELK		gesamte Höhe der ELK
	Stabilität Ortsbrust		stabil
	<i>Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem</i>	<b>neutral</b>	
	Aus- und Vorrichtung		Zur Montage des Krans müssen Grubenräume/Strecken oberhalb der ELK aufgefahren werden (2x Kopfstrecke, Umfahungsstrecke) Kopf- und Umfahungsstrecke bleiben über die gesamte Rückholung der ELK offen
	Rückholung/Kammerleerung		die ELK bleibt über die gesamte Rückholung offen

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 84 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT VERTIKALEM VERHIEB (FIRSTZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Einbringen von Versatz		Versatz der ELK und des zusätzlich aufgefahrenen Gru-benraumes erst nach voll-ständiger Leerung möglich



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 85 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>OST</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>TEILFLÄCHENBAU</b> 

BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
<b>Strahlenschutz</b>	<i>Kollektivdosis</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Wartungsaufwand		Geringer Wartungsaufwand, da wenig komplexe und gängige Maschinenteknik Wartung außerhalb der ELK möglich
	Kollektivdosis bei der Abfertigung von Gebinden		Der Dosisaufwand für die Abfertigung von geborgenen Gebinden mit radioaktiven Abfällen wird neutral eingeschätzt.
	<i>Kontaminationsverschleppung</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Ggf. größere Fallhöhen über die gesamte Kammerhöhe, da von unten nach oben gearbeitet wird Die Abfälle müssen nicht befahren werden
	Beherrschung von auftretenden Lösungen		Arbeitsbereich vor dem Abfall und in kontaminierter Lösung Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten durch Ausbau möglich
	Größe der Rückholbereiche		Höhe, Breite und Länge der Teilfläche
	Lüftungstechnische		Trennung innerhalb des aktiven Arbeitsraumes möglich

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 86 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammergruppe		OST	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>TEILFLÄCHENBAU</b> 	
BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
	Trennung der Rückholbereiche		Trennung zwischen aktivem Arbeitsraum und Basisstrecke möglich
	<i>Störfallsicherheit</i>	<b>neutral</b>	
	Größe der Ortsbrust		Höhe und Breite der Teilfläche
	Freigelegte Höhe innerhalb der ELK		Gesamte Kammerhöhe
	Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls		Es wird immer vor dem Abfall gearbeitet
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Keine zusätzliche Zerstörung der Gebinde
	Beherrschung von Lösungszutritten		Arbeitsbereich vor dem Abfall Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten durch Ausbau möglich
	<i>Interventionsdosis</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Mannlose Interventionsmöglichkeit		Geringmächtige Maschinenteknik Mit geringem Aufwand umzusetzen
	Personenbezogene Interventionsmöglichkeit		Aus dem gesicherten Arbeitsraum Vor Interventionen ist die Beräumung des Interventionsraumes von losem Abfall

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 87 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>TEILFLÄCHENBAU</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative</b> <b>Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			möglich

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 88 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>OST</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>TEILFLÄCHENBAU</b> 

BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
<b>Technik</b>	<i>Zeitbedarf</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Kammerleerung		Gebinde müssen nicht gelöst werden und können direkt abgefördert werden Parallelisierung möglich
	Baustelleneinrichtung		Einbau von Ausbau- und Maschinenteknik erforderlich
	Einbringen des Ausbaus		Ausbau muss schrittweise eingebracht werden
	Einbringen von Versatz		Ausbau verbleibt in Einbaulage Versatz mit flexiblem Zeitpunkt unabhängig vom Rückholungsprozess i. e. S.
	<i>Flexibilität der Maschinen</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes		Verfahrensbedingt flexible Lage der Teilflächen und Einsatz der Maschinenteknik möglich
	<i>Interventionsmöglichkeit</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Interventionsmöglichkeit der Maschine		Intervention durch zurückziehen der Maschine Festsetzen des Ausbaus unwahrscheinlich, schlimmstenfalls Neuauffahrung
	<i>Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit</i>	<b>vorteilhaft</b>	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 89 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>TEILFLÄCHENBAU</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Störanfälligkeit		Einfacher Aufbau der Rückholtechnik
	Wartungsaufwand		Einfacher Systemaufbau mit bewährten Komponenten und einfache Ausbautechnik,
	<i>Aufwand für Entwicklung</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Entwicklungsaufwand (Zulassung, IBS, etc.)		Entwicklungsaufwand aufgrund vorhandener Systeme und technischer Lösungen ist als relativ gering einzuschätzen

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 90 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>OST</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>TEILFLÄCHENBAU</b>

BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	<i>Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern		max. 1 m Überschnitt (geringfügig)
	Auffahrungen in der Südflanke		max. 0,5 m Überschnitt (geringfügig)
	Freigelegte Fläche in der ELK		Gesamte Breite und Länge der ELK freiliegend
	Freigelegte Höhe in der ELK		Gesamte Höhe der ELK freiliegend
	Erforderliche Vorrichtungsrubenbaue im Bereich der ELK		Basisstrecke, 2 Zugangsstrecken zur Basisstrecke Empfehlung: die Zugänge zur Basisstrecke können für benachbarte ELK genutzt werden
	<i>First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Freigelegte Fläche in der ELK		Betrachtungsgrenze ist der Arbeitsraum und nicht die ELK selbst Breite der ELK (Länge der Teilfläche) x Breite der Teilfläche (max. 5 m) + Böschungswinkel in Gebinden
Freigelegte Höhe in der		Höhe der Teilfläche	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 91 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>TEILFLÄCHENBAU</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	ELK		
	Stabilität Ortsbrust		lose
	<i>Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Aus- und Vorrichtung		Zur Montage der Rückholtechnik und zum Anfahren der ELK können kleine Grubenräume aufgefahren werden Basis- und Zugangsstrecken bleiben über die gesamte Rückholung der ELK offen
	Rückholung/Kammerleerung		Kleinflächiger Zugang (Höhe und Breite der Teilfläche) und Einsatz eines Rückholgerätes
	Einbringen von Versatz		Ausbau verbleibt in Einbaulage Versatz mit flexiblem Zeitpunkt unabhängig vom Rückholungsprozess



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 92 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>OST</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>

BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
<b>Strahlenschutz</b>	<i>Kollektivdosis</i>	<b>neutral</b>	
	Wartungsaufwand		Erhöhter Wartungsaufwand, da insgesamt komplexe Maschinentechnik Wartung innerhalb der Vortriebsmaschine Kaum Dekontaminierungsmöglichkeiten
	Kollektivdosis bei der Abfertigung von Gebinden		Der Dosisaufwand für die Abfertigung von geborgenen Gebinden mit radioaktiven Abfällen wird neutral eingeschätzt.
	<i>Kontaminationsverschleppung</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Ggf. größere Fallhöhen, da über die gesamte Kammerhöhe gearbeitet wird Die Abfälle müssen nicht befahren werden
	Beherrschung von auftretenden Lösungen		Arbeitsbereich vor dem Abfall [gesamte Kammerhöhe] Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten nicht notwendig
	Größe der Rückholbereiche		Höhe und Breite der Vortriebsmaschine sowie Tiefe des „Schneidenschusses“

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 93 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Lüftungstechnische Trennung der Rückholbereiche		Trennung zwischen aktivem Arbeitsraum und Vortriebsmaschine ist möglich Trennung innerhalb der Vortriebsmaschine ist möglich
	<i>Störfallsicherheit</i>	<b>neutral</b>	
	Größe der Ortsbrust		Höhe und Breite der Vortriebsmaschine
	Freigelegte Höhe innerhalb der ELK		Höhe der Vortriebsmaschine [Gesamte Höhe der ELK freiliegend]
	Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls		Keine Arbeiten unterhalb des Abfalls
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Keine zusätzliche Zerstörung der Gebinde
	Beherrschung von Lösungszutritten		Arbeitsbereich vor dem Abfall [gesamte Kammerhöhe] Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten nicht notwendig
	<i>Interventionsdosis</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Mannlose Interventionsmöglichkeit		Intervention an den Abbauwerkzeugen mit geringem Aufwand umzusetzen Keine technische Lösung für

**Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Bewertung der Grobkonzepte**



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 94 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>OST</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>

<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			eine Intervention der Vortriebsmaschine bei Verklemmen bekannt
	Personenbezogene Interventionsmöglichkeit		Intervention an den Abbauwerkzeugen im Strahlenfeld mit hoher Dosisleistung Keine technische Lösung für eine Intervention der Vortriebsmaschine bei Verklemmen bekannt

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 95 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>	
			
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Technik</b>	<i>Zeitbedarf</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Kammerleerung		Die Vortriebsmaschine muss zur Demontage in die Demontagekaverne im standfesten Salz gefahren werden Parallelisierung möglich
	Baustelleneinrichtung		Einbau umfangreicher Maschinenteknik, aber nur einmalig
	Einbringen des Ausbaus		Rückholtechnik ist gleichzeitig der Ausbau
	Einbringen von Versatz		Aufwändige Hinterfüllung des Ausbaus erforderlich kleinräumige sukzessive Verfüllung
	<i>Flexibilität der Maschinen</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes		keine Manövrierbarkeit keine Reaktionsfähigkeit auf Gebinde außerhalb der Werkzeugreichweite
	<i>Interventionsmöglichkeit</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
Interventionsmöglichkeit der Maschine		Intervention bei Festfahren der Maschine nicht möglich, Intervention durch zurückziehen des Werkzeuges u. U. schwierig	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



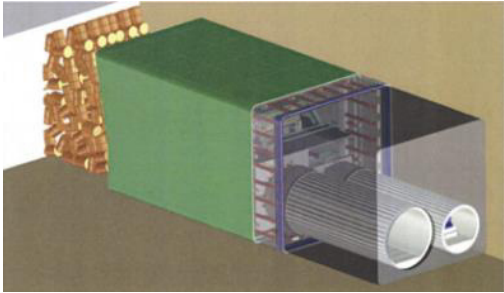
Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 96 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	<i>Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit</i>	<b>nachteilig</b>	
	Störanfälligkeit		Hohe Komplexität durch Einsatz unterschiedlichster Maschinensysteme auf engstem Raum
	Wartungsaufwand		Wartungsarbeiten sind teilweise parallel zur Rückholung im geschützten Bereich möglich Hohe Komplexität der Maschine
	<i>Aufwand für Entwicklung</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Entwicklungsaufwand (Zulassung, IBS, etc.)		Umfangreiche Maschinensysteme müssen entwickelt und erprobt werden

**Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte**



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 97 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	<i>Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern		alle angrenzenden Pfeiler zwischen den ELK sind über die gesamte Breite der Stirnseiten zu Durchörtern zusätzlich sind Montagekavernen zu Beginn und am Ende der Rückholstrecke erforderlich
	Auffahrungen in der Südflanke		Auffahrungen in der Südflanke bedingt durch das Überprofil und vollständiges Durchörtern der Pfeiler
	Freigelegte Fläche in der ELK		Gesamte Breite und Länge der ELK und Länge der Maschine
	Freigelegte Höhe in der ELK		Höhe der Vortriebsmaschine (Gesamte Höhe der ELK freiliegend)
	Erforderliche Vorrichtungsrubengebäude im Bereich der ELK (Annahme von Kammergruppe Ost und Süd in Kombination)		4x Montagekavernen zu Beginn bzw. 1 große (Einzelkammer ca. 25 m x 45 m) 1x Montagekaverne dazwischen 5x Demontagekavernen

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 98 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>OST</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>

BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
	<i>First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)</i>	<b>neutral</b>	
	Freigelegte Fläche in der ELK		Länge und Breite der Vortriebsmaschine (ca. 20 m x 10 m)
	Freigelegte Höhe in der ELK		Höhe der Vortriebsmaschine (Gesamte Höhe der ELK freiliegend)
	Stabilität Ortsbrust		lose
	<i>Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem</i>	<b>neutral</b>	
	Aus- und Vorrichtung		Zur Montage der Rückholtechnik und zum Anfahren der ELK müssen sehr große Grubenräume aufgefahren werden (Montage- und Demontagekaverne), aber nur einmalig Montagekavernen bis zum Ende der Rückholung Demontagekavernen bis zum Ende der Rückholung
	Rückholung/Kammerleerung		Taubes Gestein muss entfernt werden (Pfeiler, versetzte Kammern) Die Vortriebsmaschine muss zur Demontage in die De-

**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Bewertung der Grobkonzepte**



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 99 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENAB- BAU</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			montagekaverne im stand- festen Salz gefahren werden
	Einbringen von Ver- satz		Aufwändige Hinterfüllung des Ausbaus erforderlich kleinräumige sukzessive Ver- füllung



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



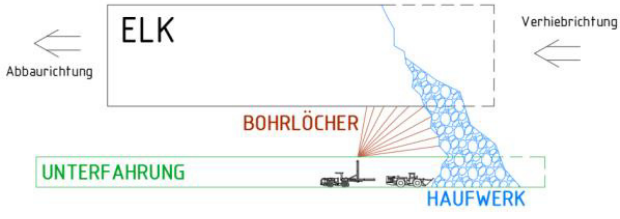
Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 100 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>KAMMERARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALER VERHIEB</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Strahlenschutz</b>	<i>Kollektivdosis</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Wartungsaufwand		Geringer Wartungsaufwand, da wenig komplexe und gängige Maschinenteknik Wartung außerhalb der ELK möglich
	Kollektivdosis bei der Abfertigung von Gebinden		Der Dosisaufwand für die Abfertigung von geborgenen Gebinden mit radioaktiven Abfällen wird neutral eingeschätzt.
	<i>Kontaminationsverschleppung</i>	<b>nachteilig</b>	
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Rückholtechnisch bedingtes Fallen der Gebinde [max. gesamte Kammerhöhe zuzüglich Unterfahrun und dazwischenliegender Schwebel] Die Abfälle müssen nicht befahren werden Kammerinhalt löst sich mit Entfernen der Schwebel, ggf. erheblicher Nachfall mit Gebindezerstörung Fall inaktiver Materialien (beim Lösen der Schwebel) auf noch nicht von der Sohle entfernten Abfall

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 101 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>KAMMERARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALER VERHIEB</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Beherrschung von auftretenden Lösungen		Arbeitsbereich unter der ELK [durch Schwebeschicht geschützt] Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten ist möglich Maschinentechnik bewegt sich im kontaminierten Bereich
	Größe der Rückholbereiche		Die gesamte Höhe und Breite bzw. Länge der ELK wird freigelegt zuzüglich Unterfahmung und dazwischenliegender Schwebeschicht
	Lüftungstechnische Trennung der Rückholbereiche		Trennung innerhalb der ELK nicht möglich Trennung innerhalb der Unterfahmungsstrecke möglich
	<i>Störfallsicherheit</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Größe der Ortsbrüst		Höhe und Breite der Unterfahmungsstrecke
	Freigelegte Höhe innerhalb der ELK		Über die gesamte Kammerhöhe zuzüglich Unterfahmung und dazwischenliegender Schwebeschicht Absturz inaktiver Materialien (Löser) auf Abfälle und Arbeitsbereich möglich

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 102 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>KAMMERARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALER VERHIEB</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative</b> <b>Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls		Arbeitsbereich unter der ELK [durch Schwebeschicht geschützt]
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Rückholtechnisch bedingtes Fallen der Gebinde [max. gesamte Kammerhöhe zuzüglich Unterfahmung und dazwischenliegender Schwebeschicht] Kammerinhalt löst sich mit Entfernen der Schwebeschicht, ggf. erheblicher Nachfall mit Gebindezerstörung Fall inaktiver Materialien (beim Lösen der Schwebeschicht) auf noch nicht von der Sohle entfernten Abfall
	Beherrschung von Lösungszutritten		Kontaminierte Lösungen aus der Ortsbrust müssen beherrscht werden
	<i>Interventionsdosis</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Mannlose Interventionsmöglichkeit		Mit geringem Aufwand umsetzbar
	Personenbezogene Interventionsmöglichkeit		Nur eingeschränkt möglich, da Interventionen unterhalb der ungesicherten Firne nicht durchgeführt werden können Interventionen innerhalb der Unterfahmungstrecke mit

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 103 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>KAMMERARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative</b> <b>Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			geringem Aufwand umsetzbar

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 104 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>OST</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<p><b>KAMMERARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALER VERHIEB</b></p>

BF	<i>Bewertungskriterium</i> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Technik</b>	<i>Zeitbedarf</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Kammerleerung		Abfordern der gelösten Schwebstoffe und des Kammerinhaltes
	Baustelleneinrichtung		Einsatz mobiler Maschinenteknik Geringer Aufwand für Baustelleneinrichtung.
	Einbringen des Ausbaus		Kein Ausbau erforderlich
	Einbringen von Versatz		Versatz der ELK und des zusätzlich aufgefahrenen Grubenraumes erst nach vollständiger Leerung möglich
	<i>Flexibilität der Maschinen</i>	<b>neutral</b>	
	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes		Flexibler Maschineneinsatz möglich Sehr geringe Reaktionsfähigkeit auf Gebinde außerhalb der Werkzeugreichweite Der nach Entfernen der Schwebstoffe nicht gelöste Kammerinhalt, kann nur aufwendig rückgeholt werden
<i>Interventionsmöglichkeit</i>	<b>vorteilhaft</b>		

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 105 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>OST</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<p><b>KAMMERARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALER VERHIEB</b></p>

BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
	Interventionsmöglichkeit der Maschine		Intervention der Ladetechnik durch Einsatz von Schleppern oder durch einfaches zurückziehen möglich
	<i>Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Störanfälligkeit		Bewährte Lade- und Lösetechnik
	Wartungsaufwand		Bewährte Bergbautechnik
	<i>Aufwand für Entwicklung</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Entwicklungsaufwand (Zulassung, IBS, etc.)		Entwicklungsaufwand aufgrund vorhandener Systeme und technischer Lösungen ist sehr gering.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 106 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>KAMMERARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALER VERHIEB</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative</b> <b>Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	<i>Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern		keine
	Auffahrungen in der Südflanke		keine
	Freigelegte Fläche in der ELK		Gesamte Länge und Breite der ELK
	Freigelegte Höhe in der ELK		Gesamte Höhe der ELK freiliegend zzgl. Höhe der Unterfahrungsstrecke und Höhe der Schweben zwischen Unterfahrungsstrecke und ELK
	Erforderliche Vorrichtungsrubenaue im Bereich der ELK		Unterfahrungsstrecke
	<i>First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)</i>	<b>vorteilhaft</b>	
Freigelegte Fläche in der ELK		Betrachtungsgrenze ist die ELK selbst Gesamte Länge x Breite der ELK Konzept kann bei versetzten und unversetzten Kammern mit intakter Firste angewendet werden	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 107 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>KAMMERARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALER VERHIEB</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative</b> <b>Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Freigelegte Höhe in der ELK		Gesamte Höhe der ELK freiliegend zzgl. Höhe der Unterfahrungsstrecke und Höhe der Schwebe zwischen Unterfahrungsstrecke und ELK Arbeiten überwiegend aus gesichertem Bereich in der Unterfahrungsstrecke
	Stabilität Ortsbrust		irrelevant
	<i>Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem</i>	<b>nachteilig</b>	
	Aus- und Vorrichtung		Die ELK muss mit ein oder mehreren Strecken unterfahren werden, allerdings sind keine weiteren Grubenräume erforderlich Unterfahrungsstrecke bleibt über die gesamte Rückholung der ELK offen
	Rückholung/Kammerleerung		die ELK bleibt über die gesamte Rückholung offen Hereingewinnen der Schwebe unterhalb der ELK erforderlich Abfordern der gelösten Schwebe und des Kammerinhaltes
	Einbringen von Versatz		Versatz der ELK und des



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 108 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>OST</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>KAMMERARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative</b> <b>Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			zusätzlich aufgefahrenen Grubenraumes erst nach vollständiger Leerung möglich

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 109 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## A 1-2 Bewertungsergebnisse Kammergruppe Süd

Tabelle 13: Bewertungsergebnisse Kammergruppe Süd

Kammergruppe		SÜD	
Grobkonzept:		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALER VERHIEB (SOHLENGANG)</b>	
BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
<b>Strahlenschutz</b>	<i>Kollektivdosis</i>	<b>nachteilig</b>	
	Wartungsaufwand		Häufige Wartungsarbeiten mit großem Personaleinsatz (komplexe Technik), Personeneinsatz vor Ort
	Kollektivdosis bei der Abfertigung von Gebinden		Der Dosisaufwand für die Abfertigung von geborgenen Gebinden mit radioaktiven Abfällen wird neutral eingeschätzt.
	<i>Kontaminationsverschleppung</i>	<b>nachteilig</b>	
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Ggf. größere Fallhöhen, da von unten nach oben gearbeitet wird (Höhe der Maschinenteknik) Definierter Arbeitsbereich über die gesamte Kammerbreite/Kammerlänge und mehreren Ebenen. Abfall kann nur aus der Firste in den Arbeitsbereich hereinragen Die Abfälle müssen nicht befahren werden

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 110 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>SÜD</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Beherrschung von auftretenden Lösungen		Arbeitsbereich frontal unterhalb des Abfalls Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten sehr aufwendig Maschinentechnik bewegt sich im kontaminierten Bereich
	Größe der Rückholbereiche		Über die gesamte Kammerlänge (ggf. über die Kammerbreite statt Kammerlänge) Über die gesamte Breite der Maschinentechnik Über die gesamte Höhe der Maschinentechnik (variabel)
	Lüftungstechnische Trennung der Rückholbereiche		Keine Trennung innerhalb der Basisstrecke möglich Trennung zwischen Basisstrecke und Kopfstrecke möglich
	<i>Störfallsicherheit</i>		<b>nachteilig</b>
	Größe der Ortsbrust		Über die gesamte Kammerlänge (ggf. über die Kammerbreite statt Kammerlänge) Über die gesamte Höhe der Maschinentechnik (variabel) Technische Maßnahmen zur Reduzierung der Ortsbrust-

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 111 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>SÜD</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			größe gegenüber hereinfallendem Abfall einfach umsetzbar
	Freigelegte Höhe innerhalb der ELK		Über die gesamte Höhe der Maschinenteknik (variabel) Unmittelbare Verfüllung der rückwärtigen Bereiche Absturz inaktiver Materialien (Löser, Teile der Maschinenteknik, etc.) auf Abfälle und Arbeitsbereich nicht zu unterstellen
	Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls		Bei mehreren Ebenen wird, bis auf bei der letzten Ebene, immer unter dem Abfall gearbeitet
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Im Firstbereich vorliegend in Abhängigkeit der Vorgehensweise des Erstellens des Arbeitsbereiches
	Beherrschung von Lösungszutritten		Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten sehr aufwendig
	<i>Interventionsdosis</i>	<b>nachteilig</b>	
	Mannlose Interventionsmöglichkeit		Dosisminimierung durch mannlose Interventionen nicht gegeben: Erprobte

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 112 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>SÜD</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Personenbezogene Interventionsmöglichkeit		<p>Techniken zum Ersetzen eines (vor Ort) nicht reparablen Schildes nicht übertragbar [defekte Schilde dürfen nicht in der ELK verbleiben]</p> <p>Lange Wege entlang des freiliegenden Abfalls</p> <p>Zeitintensive Interventionen aufgrund komplexer Maschinenteknik</p>

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 113 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>SÜD</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Technik</b>	<i>Zeitbedarf</i>	<b>neutral</b>	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 114 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>SÜD</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Kammerleerung		Parallelisierung möglich
	Baustelleneinrichtung		Einbau umfangreicher Maschinenteknik
	Einbringen des Ausbaus		Rückholtechnik ist gleichzeitig der Ausbau
	Einbringen von Versatz		Aufwändige Hinterfüllung des Ausbaus erforderlich Kleinräumige sukzessive Verfüllung
	<i>Flexibilität der Maschinen</i>	<b>neutral</b>	
	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes		Eingeschränkte Manövrierbarkeit, aber Trennung der Schilde von den einzusetzenden Werkzeugen möglich Stark eingeschränkte Reaktionsfähigkeit auf Gebinde außerhalb der Werkzeugreichweite
	<i>Interventionsmöglichkeit</i>	<b>nachteilig</b>	
	Interventionsmöglichkeit der Maschine		Interventionen schwer bis nicht durchführbar, z.B. bei Schildausfall
<i>Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit</i>	<b>neutral</b>		
Störanfälligkeit		Einfacher Schildaufbau Hohe Komplexität durch Förder- und Trägersysteme	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 115 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>SÜD</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Wartungsaufwand		Erhöhter Wartungsaufwand, aber Wartungsabstände relativ groß
	<i>Aufwand für Entwicklung</i>	<b>nachteilig</b>	
	Entwicklungsaufwand (Zulassung, IBS, etc.)		Umfangreiche Maschinensysteme müssen entwickelt und erprobt werden



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 116 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>SÜD</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	<i>Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern		ein Pfeiler ist je ELK über die gesamte Höhe und Breite der Stirnseite einer ELK zu Durchörtern Durchörterung reicht bis in die Südflanke
	Auffahrungen in der Südflanke		verfahrensbedingter Überschneidung (stufenweise) über die gesamte Kammerhöhe in die Südflanke
	Freigelegte Fläche in der ELK		gesamte Länge ca. 25 % der Kammerbreite (Ansatz 5 m Breite der Maschinenteknik)
	Freigelegte Höhe in der ELK		technisch sinnvolle Höhe der Maschinenteknik 3 m bis maximal 5 m; ca. 30 bis 50 % der Kammerhöhe
	Erforderliche Vorrichtungsrubenaue im Bereich der ELK		Kopfstrecke, Basistrecke (Montage Maschinenteknik), Unterfahrungsstrecke Empfehlung: die Kopf- und Unterfahrungsstrecken sollten für benachbarte ELK genutzt werden

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 117 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>SÜD</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	<i>First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Freigelegte Fläche in der ELK		Betrachtungsgrenze ist der Arbeitsraum und nicht die ELK selbst Länge der ELK x ca. 5 m Breite Maschinenteknik + Böschungswinkel in Gebinden <b>ABER</b> Konzept kann nur bei versetzten Kammern mit intakter bzw. gebräucher Firste angewendet werden <b>ABER</b> sehr schwierig in der Anwendung bei gestapelten Gebinden --> Beanspruchung der Gebinde durch Fallenergie und Fässer können auf der Oberseite des Schildausbaus zum Liegen kommen und in den Versatz hinter den Schilden fallen
	Freigelegte Höhe in der ELK		ca. 3 m bis 5 m (Höhe der Maschinenteknik)
	Stabilität Ortsbrust (inkl. Sohle)		überwiegend verfestigt
	<i>Einfluss der Offenhaltungs-</i>	<b>neutral</b>	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 118 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>SÜD</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	<i>dauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem</i>		
	Aus- und Vorrichtung		<p>Zur Montage der Rückholtechnik und zum Anfahren der ELK müssen relativ große Grubenräume aufgeföhren werden (Kopfstrecke, Basisstrecke, Unterfahrungsstrecke)</p> <p>Kopf- und Unterfahrungsstrecken bleiben über die gesamte Rückholung der ELK offen</p> <p>Basisstrecke und Arbeitsraum bleiben für die Zeit der Herriehung offen und werden anschließend abschnittsweise mit dem Rückholungsfortschritt versetzt/verfüllt</p>
	Rückholung/Kammerleerung		Großflächige Öffnung der Kammer und Einsatz mehrerer Rückholgeräte (Länge der ELK, Breite und Höhe der Maschinenteknik)
	Einbringen von Versatz		Aufwändige Hinterfüllung des Ausbaus erforderlich Sukzessiver Versatz der ELK möglich

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 119 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>SÜD</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>TEILFLÄCHENBAU</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Strahlenschutz</b>	<i>Kollektivdosis</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Wartungsaufwand		Geringer Wartungsaufwand, da wenig komplexe und gängige Maschinenteknik Wartung außerhalb der ELK möglich Einfache Dekontamination möglich
	Kollektivdosis bei der Abfertigung von Gebinden		Der Dosisaufwand für die Abfertigung von geborgenen Gebinden mit radioaktiven Abfällen wird neutral eingeschätzt.
	<i>Kontaminationsverschleppung</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Ggf. größere Fallhöhen (Höhe der Maschinenteknik) Durch den Ausbau definierter Arbeitsbereich. Abfall kann aus einem Stoß und der Firste in den Arbeitsbereich hereinragen Die Abfälle müssen nicht befahren werden

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 120 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>SÜD</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>TEILFLÄCHENBAU</b>

BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
	Beherrschung von auf-tretenden Lösungen		Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls Abdichtung des Arbeitsbe-reiches gegenüber Flüssig-keiten durch Ausbau mög-lich
	Größe der Rückholbe-reiche		Höhe, Breite und Länge der Teilfläche
	Lüftungstechnische Trennung der Rückhol-bereiche		Trennung innerhalb des ak-tiven Arbeitsraumes mög-lich Trennung zwischen aktivem Arbeitsraum und Basisstre-cke möglich
	<i>Störfallsicherheit</i>	<b>neutral</b>	
	Größe der Ortsbrust		Höhe und Breite der Teilflä-che
	Freigelegte Höhe inner-halb der ELK		Höhe der Teilfläche
	Arbeitsbereich unter-halb des Abfalls		Bei mehreren Ebenen wird, bis auf bei der letzten Ebene, immer unter dem Abfall gearbeitet
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rück-holtechnik/Rückholver-fahren		Im First- und Stoßbereich vorliegend in Abhängigkeit der Vorgehensweise des Erstellens des Arbeitsberei-ches

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 121 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>SÜD</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>TEILFLÄCHENBAU</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative</b> <b>Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Beherrschung von Lösungszutritten		Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten durch Ausbau möglich
	<i>Interventionsdosis</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Mannlose Interventionsmöglichkeit		Geringmächtige Maschinenteknik Mit geringem Aufwand umzusetzen
	Personenbezogene Interventionsmöglichkeit		Aus dem gesicherten Arbeitsraum Vor Interventionen ist die Beräumung des Interventionsraumes von losem Abfall möglich

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 122 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>SÜD</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>TEILFLÄCHENBAU</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative</b> <b>Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Technik</b>	<i>Zeitbedarf</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Kammerleerung		Parallelisierung möglich
	Baustelleneinrichtung		Einbau von Ausbau- und Maschinentechnik erforderlich
	Einbringen des Ausbaus		Ausbau muss schrittweise eingebracht werden
	Einbringen von Versatz		Ausbau verbleibt in Einbaulage Versatz mit flexiblem Zeitpunkt unabhängig vom Rückholungsprozess i. e. S.
	<i>Flexibilität der Maschinen</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes		Verfahrensbedingt flexible Lage der Teilflächen und Einsatz der Maschinentechnik möglich
	<i>Interventionsmöglichkeit</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Interventionsmöglichkeit der Maschine		Intervention durch zurückziehen der Maschine, oder bei Festsetzen des Ausbaus Neuauffahrung
	<i>Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit</i>	<b>vorteilhaft</b>	
Störanfälligkeit		Einfacher Aufbau der Rückholtechnik	
Wartungsaufwand		Einfacher Systemaufbau	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 123 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>SÜD</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>TEILFLÄCHENBAU</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			mit bewährten Komponenten und einfache Ausbautechnik
	<i>Aufwand für Entwicklung</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Entwicklungsaufwand (Zulassung, IBS, etc.)		Entwicklungsaufwand aufgrund vorhandener Systeme und technischer Lösungen ist als relativ gering einzuschätzen



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 124 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammergruppe		SÜD	
Grobkonzept:		<b>TEILFLÄCHENBAU</b> 	
BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	<i>Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern		max. 1 m Überschchnitt (geringfügig)
	Auffahrungen in der Südflanke		max. 0,5 m Überschchnitt (geringfügig)
	Freigelegte Fläche in der ELK		gesamte Breite der ELK (Länge der Teilfläche) x Breite der Teilfläche (max. 5 m)
	Freigelegte Höhe in der ELK		Höhe der Teilfläche (max. 5 m)
	Erforderliche Vorrichtungsrubengebäude im Bereich der ELK		Basisstrecke, 2 Zugangsstrecken zur Basisstrecke Empfehlung: die Zugänge zur Basisstrecke können für benachbarte ELK genutzt werden
	<i>First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)</i>	<b>neutral</b>	
Freigelegte Fläche in der ELK		Betrachtungsgrenze ist der Arbeitsraum und nicht die ELK selbst Breite der ELK (Länge der Teilfläche) x Breite der Teilfläche (max. 5 m) + Böschungswinkel in Gebinden	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 125 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>SÜD</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>TEILFLÄCHENBAU</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Freigelegte Höhe in der ELK		Höhe der Teilfläche
	Stabilität Ortsbrust (inkl. Sohle)		überwiegend verfestigt
	<i>Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Aus- und Vorrichtung		Zur Montage der Rückholtechnik und zum Anfahren der ELK können kleine Grubenräume aufgefahren werden Basis- und Zugangsstrecken bleiben über die gesamte Rückholung der ELK offen
	Rückholung/Kammerleerung		Kleinflächiger Zugang (Höhe und Breite der Teilfläche) und Einsatz eines Rückholgerätes
	Einbringen von Versatz		Ausbau verbleibt in Einbaulage Versatz mit flexiblem Zeitpunkt unabhängig vom Rückholungsprozess

**Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte**



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 126 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>SÜD</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>

<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Strahlenschutz</b>	<i>Kollektivdosis</i>	<b>neutral</b>	
	Wartungsaufwand		Erhöhter Wartungsaufwand, da insgesamt komplexe Maschinenteknik Wartung innerhalb der Vortriebsmaschine Kaum Dekontaminierungsmöglichkeiten
	Kollektivdosis bei der Abfertigung von Gebinden		Der Dosisaufwand für die Abfertigung von geborgenen Gebinden mit radioaktiven Abfällen wird neutral eingeschätzt.
	<i>Kontaminationsverschleppung</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Ggf. größere Fallhöhen, da über die gesamte Kammerhöhe gearbeitet wird (Höhe der Maschinenteknik) Abfall kann aus einem Stoß in den Arbeitsbereich hereinragen Die Abfälle müssen nicht befahren werden
	Beherrschung von auf-tretenden Lösungen		Arbeitsbereich vor dem Abfall [gesamte Kammerhöhe] Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten sehr aufwendig

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 127 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

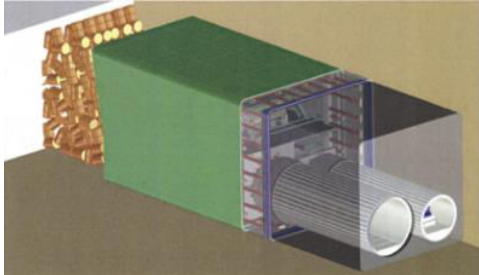
<b>Kammergruppe</b>	<b>SÜD</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>

BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
	Größe der Rückholbereiche		Höhe und Breite der Vortriebsmaschine sowie Tiefe des „Schneidenschusses“
	Lüftungstechnische Trennung der Rückholbereiche		Trennung zwischen (kleinem) aktivem Arbeitsraum und Vortriebsmaschine ist möglich Trennung innerhalb der Vortriebsmaschine ist möglich
	<i>Störfallsicherheit</i>	<b>neutral</b>	
	Größe der Ortsbrüst		Höhe und Breite der Vortriebsmaschine
	Freigelegte Höhe innerhalb der ELK		Höhe der Vortriebsmaschine [Gesamte Höhe der ELK]
	Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls		Keine Arbeiten unterhalb des Abfalls
Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren	Im Stoßbereich vorliegend in Abhängigkeit der Vorgehensweise des Erstellens des Arbeitsbereiches		

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 128 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>SÜD</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>
	

<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Beherrschung von Lösungszutritten		Arbeitsbereich vor dem Abfall [gesamte Kammerhöhe] Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten nicht notwendig
	<i>Interventionsdosis</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Mannlose Interventionsmöglichkeit		Intervention an den Werkzeugen mit geringem Aufwand umzusetzen Keine technische Lösung für eine Intervention der Vortriebsmaschine bei Verklemmen bekannt
	Personenbezogene Interventionsmöglichkeit		Intervention an den Werkzeugen im Strahlenfeld mit hoher Dosisleistung Keine technische Lösung für eine Intervention der Vortriebsmaschine bei Verklemmen bekannt

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 129 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>SÜD</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>

BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
<b>Technik</b>	<i>Zeitbedarf</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Kammerleerung		Die Vortriebsmaschine muss zur Demontage in die Demontagekaverne im standfesten Salz gefahren werden Parallelisierung möglich
	Baustelleneinrichtung		Einbau umfangreicher Maschinenteknik, aber nur einmalig
	Einbringen des Ausbaus		Rückholtechnik ist gleichzeitig der Ausbau
	Einbringen von Versatz		Aufwändige Hinterfüllung des Ausbaus erforderlich Kleinräumige sukzessive Verfüllung
	<i>Flexibilität der Maschinen</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes		Keine Manövrierbarkeit Keine Reaktionsfähigkeit auf Gebinde außerhalb der Werkzeugreichweite
	<i>Interventionsmöglichkeit</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Interventionsmöglichkeit der Maschine		Intervention bei Festfahren der Maschine nicht möglich
	<i>Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit</i>	<b>nachteilig</b>	

**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Bewertung der Grobkonzepte**



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

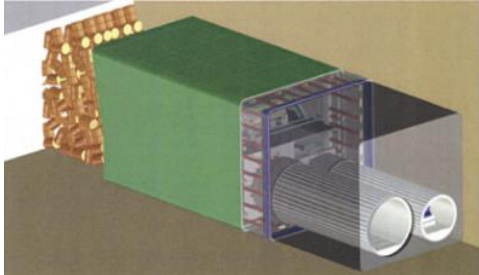
Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 130 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>SÜD</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENAB- BAU</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Störanfälligkeit		Hohe Komplexität durch Einsatz unterschiedlichster Maschinensysteme auf engstem Raum
	Wartungsaufwand		Wartungsarbeiten sind teilweise parallel zur Rückholung im geschützten Bereich möglich. Hohe Komplexität der Maschine
	<i>Aufwand für Entwicklung</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Entwicklungsaufwand (Zulassung, IBS, etc.)		Umfangreiche Maschinensysteme müssen entwickelt und erprobt werden

**Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte**



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 131 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>SÜD</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>
	

BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	<i>Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern		alle angrenzenden Pfeiler zwischen den ELK sind über die gesamte Breite der Stirnseiten zu Durchörtern zusätzlich sind Montagekavernen zu Beginn und am Ende der Rückholstrecke erforderlich
	Auffahrungen in der Südflanke		Auffahrungen in der Südflanke bedingt durch das Überprofil sowie bereits versetzte Kammern ohne radioaktive Abfälle
	Freigelegte Fläche in der ELK		Länge und Breite der Vortriebsmaschine (ca. 20 m x 10 m)
	Freigelegte Höhe in der ELK		Höhe der Vortriebsmaschine (Gesamte Höhe der ELK)
	Erforderliche Vorrichtungsrubenbaue im Bereich der ELK (Annahme von Kammergruppe Ost und Süd in Kombination)		4x Montagekavernen zu Beginn bzw. 1 große (Einzelkammer ca. 25 m x 45 m) 1x Montagekaverne dazwischen 5x Demontagekavernen



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 132 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>SÜD</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>

BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
	<i>First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)</i>	<b>neutral</b>	
	Freigelegte Fläche in der ELK		Länge und Breite der Vortriebsmaschine (ca. 20 m x 10 m)
	Freigelegte Höhe in der ELK		Höhe der Vortriebsmaschine (Gesamte Höhe der ELK)
	Stabilität Ortsbrust (inkl. Sohle)		überwiegend verfestigt
	<i>Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem</i>	<b>neutral</b>	
	Aus- und Vorrichtung		Zur Montage der Rückholtechnik und zum Anfahren der ELK müssen sehr große Grubenräume aufgeföhren werden (Montage- und Demontagekaverne), aber nur einmalig Montagekavernen bis zum Ende der Rückholung Demontagekavernen bis zum Ende der Rückholung
	Rückholung/Kammerleerung		Großflächige Öffnung der Kammer (Höhe und Breite der Vortriebsmaschine) und Einsatz mehrerer Rückholgeräte

**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Bewertung der Grobkonzepte**



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 133 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>SÜD</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENAB- BAU</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			Taubes Gestein muss ent- fernt werden (Pfeiler, ver- setzte Kammern)
	Einbringen von Versatz		Aufwändige Hinterfüllung des Ausbaus erforderlich Kleinräumige sukzessive Verfüllung

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 134 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## A 1-3 Bewertungsergebnisse Kammergruppe Zentral

Tabelle 14: Bewertungsergebnisse Kammergruppe Zentral

Kammergruppe		ZENTRAL	
Grobkonzept:		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b>	
BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
<b>Strahlenschutz</b>	<i>Kollektivdosis</i>	<b>nachteilig</b>	
	Wartungsaufwand		Häufige Wartungsarbeiten mit großem Personaleinsatz (komplexe Technik), Personeneinsatz vor Ort
	Kollektivdosis bei der Abfertigung von Gebinden		Der Dosisaufwand für die Abfertigung von geborgenen Gebinden mit radioaktiven Abfällen wird neutral eingeschätzt.
	<i>Kontaminationsverschleppung</i>	<b>nachteilig</b>	
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Ggf. größere Fallhöhen (Höhe der Maschinenteknik) Definierter Arbeitsbereich über die gesamte Kammerbreite/Kammerlänge und mehrere Ebenen. Abfall kann nur aus der Firste in den Arbeitsbereich hereintreten Die Abfälle müssen nicht befahren werden
	Beherrschung von auftretenden Lösungen		Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 135 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Größe der Rückholbereiche		Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten sehr aufwendig Maschinentchnik bewegt sich im kontaminierten Bereich
	Lüftungstechnische Trennung der Rückholbereiche		Über die gesamte Kammerlänge (ggf. über die Kammerbreite statt Kammerlänge) Über die gesamte Breite der Maschinentchnik Über die gesamte Höhe der Maschinentchnik (variabel)
	<i>Störfallsicherheit</i>	<b>nachteilig</b>	Keine Trennung innerhalb der Basisstrecke möglich Trennung zwischen Basisstrecke und Kopfstrecke möglich
	Größe der Ortsbrust		Über die gesamte Kammerlänge (ggf. über die Kammerbreite statt Kammerlänge) Über die gesamte Höhe der Maschinentchnik (variabel) Technische Maßnahmen zur Reduzierung der Orts-

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 136 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			brustgröße gegenüber her-einfallendem Abfall einfach umsetzbar
	Freigelegte Höhe innerhalb der ELK		Über die gesamte Höhe der Maschinenteknik (variabel) Unmittelbare Verfüllung der rückwärtigen Bereiche Absturz inaktiver Materialien (Löser, Teile der Maschinenteknik, etc.) auf Abfälle und Arbeitsbereich nicht zu unterstellen
	Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls		Bei mehreren Ebenen wird, bis auf bei der letzten Ebene, immer unter dem Abfall gearbeitet
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Im Firstbereich vorliegend in Abhängigkeit der Vorgehensweise des Erstellens des Arbeitsbereiches
	Beherrschung von Lösungszutritten		Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten sehr aufwendig
	<i>Interventionsdosis</i>	<b>nachteilig</b>	
	Mannlose Interventionsmöglichkeit		Dosisminimierung durch mannlose Interventionen nicht gegeben: Erprobte

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 137 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENGANG)</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Personenbezogene Interventionsmöglichkeit		Techniken zum Ersetzen eines (vor Ort) nicht reparablen Schildes nicht übertragbar [defekte Schilde dürfen nicht in der ELK verbleiben]  Lange Wege entlang des freiliegenden Abfalls Zeitintensive Interventionen aufgrund komplexer Maschinenteknik

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 138 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Technik</b>	<i>Zeitbedarf</i>	<b>neutral</b>	
	Kammerleerung		Parallelisierung möglich
	Baustelleneinrichtung		Einbau umfangreicher Maschinenteknik
	Einbringen des Ausbaus		Rückholtechnik ist gleichzeitig der Ausbau
	Einbringen von Versatz		Aufwändige Hinterfüllung des Ausbaus erforderlich Kleinräumige sukzessive Verfüllung Parallelisierung möglich
	<i>Flexibilität der Maschinen</i>	<b>neutral</b>	
	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes		Eingeschränkte Manövrierbarkeit, aber Trennung der Schilde von den einzusetzenden Werkzeugen möglich  Stark eingeschränkte Reaktionsfähigkeit auf Gebinde außerhalb der Werkzeugreichweite
	<i>Interventionsmöglichkeit</i>	<b>nachteilig</b>	
	Interventionsmöglichkeit der Maschine		Interventionen schwer bis nicht durchführbar, z. B. bei Schildausfall
	<i>Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit</i>	<b>neutral</b>	
Störanfälligkeit		Einfacher Schildaufbau	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 139 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Verfügbarkeit/Wartungsaufwand		Hohe Komplexität durch Förder- und Trägersysteme erhöhter Wartungsaufwand aber Wartungsabstände relativ groß
	<i>Aufwand für Entwicklung</i>	<b>nachteilig</b>	
	Entwicklungsaufwand (Zulassung, IBS, etc.)		Umfangreiche Maschinensysteme müssen entwickelt und erprobt werden



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 140 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative</b> <b>Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	<i>Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude</i>	<b>nachteilig</b>	
	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern		ein Pfeiler ist je ELK über die gesamte Höhe und Breite der Stirnseite einer ELK zu Durchörtern
	Auffahrungen in der Südflanke		verfahrensbedingter Überschneidung (stufenweise) über die gesamte Kammerhöhe in das umgebende Gebirge
	Freigelegte Fläche in der ELK		gesamte Länge ca. 25 % der Kammerbreite (Ansatz 5 m Breite der Maschinenteknik)
	Freigelegte Höhe in der ELK		Techn. sinnvolle Höhe der Maschinenteknik 3 m bis maximal 5 m; ca. 30 bis 50 % Kammerhöhe
	Erforderliche Vorrichtungsrubenbaue im Bereich der ELK		Kopfstrecke, Basistrecke (Montage Maschinenteknik), Unterfahrungsstrecke Empfehlung: die Kopf- und Unterfahrungsstrecken sollten für benachbarte ELK genutzt werden
	<i>First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)</i>		<b>neutral</b>

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 141 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Freigelegte Fläche in der ELK		Betrachtungsgrenze ist der Arbeitsraum und nicht die ELK selbst Länge der ELK x ca. 5 m Breite Maschinentchnik + Böschungswinkel in Gebinden Konzept kann nur bei versetzten Kammern mit intakter bzw. gebräucher Firste angewendet werden
	Freigelegte Höhe in der ELK		ca. 3 m bis 5 m (Höhe der Maschinentchnik)
	Stabilität der Ortsbrust		überwiegend verfestigt
	<i>Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem</i>	<b>neutral</b>	
	Aus- und Vorrichtung		Zur Montage der Rückholtechnik und zum Anfahren der ELK müssen relativ große Grubenräume aufgefahren werden (Kopfstrecke, Basisstrecke, Unterfahrungsstrecke) Kopf- und Unterfahrungsstrecken bleiben über die gesamte Rückholung der ELK offen Basisstrecke und Arbeitsraum bleiben für die Zeit der Herrichtung offen und

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 142 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOHLENZUGANG)</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			werden anschließend abschnittsweise mit dem Rückholungsfortschritt versetzt/verfüllt
	Rückholung/Kammerleerung		Großflächige Öffnung der Kammer und Einsatz mehrerer Rückholgeräte (Länge der ELK, Breite und Höhe der Maschinentchnik)
	Einbringen von Versatz		Aufwändige Hinterfüllung des Ausbaus erforderlich Kleinräumige sukzessive Verfüllung Parallelisierung möglich

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 143 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM UND VERTIKALEM VERHIEB (STOßZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Strahlenschutz</b>	<i>Kollektivdosis</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Wartungsaufwand		Geringer Wartungsaufwand, da wenig komplexe und gängige Maschinenteknik Wartung außerhalb der ELK möglich
	Kollektivdosis bei der Abfertigung von Gebinden		Der Dosisaufwand für die Abfertigung von geborgenen Gebinden mit radioaktiven Abfällen wird neutral eingeschätzt.
	<i>Kontaminationsverschleppung</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Geringe Fallhöhen (max. Höhe des Arbeitsbereiches), da von oben nach unten gearbeitet wird Flexibler Arbeitsbereich Die Abfälle müssen befahren werden
	Beherrschung von auftretenden Lösungen		Arbeitsbereich oberhalb des Abfalls (ggf. mit Kontakt zu kontaminierten Lösungen) Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten nicht erforderlich
	Größe der Rückholbereiche		Die gesamte Fläche und Höhe der ELK wird freigelegt

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 144 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALER UND VERTIKALER VERHIEB (STOßZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Lüftungstechnische Trennung der Rückholbereiche		Trennung innerhalb der ELK nicht möglich Trennung zwischen Kammerzugangsstrecke und ELK möglich
	<i>Störfallsicherheit</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Größe der Ortsbrust		Höhe des Arbeitsbereiches über die gesamte Kammerbreite/-länge
	Freigelegte Höhe innerhalb der ELK		Schrittweise über die gesamte Höhe der ELK Absturz inaktiver Materialien (Löser) auf Abfälle und Arbeitsbereich möglich [gesamte ELK Höhe] Absturz von Maschinenteilen auf Abfälle und Arbeitsbereich ist nicht zu unterstellen
	Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls		Keine Arbeiten unterhalb des Abfalls
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Nur durch Befahren des Abfalls
	Beherrschung von Lösungszutritten		Lösung von oberhalb der ELK nicht kontaminiert Kontaminierte Lösungen gut beherrschbar

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 145 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM UND VERTIKALEM VERHIEB (STOßZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	<i>Interventionsdosis</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Mannlose Interventionsmöglichkeit		Mit geringem Aufwand umsetzbar
	Personenbezogene Interventionsmöglichkeit		Arbeiten auf dem freiliegenden Abfall Wenig komplexe Maschinenteknik

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 146 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM UND VERTIKALEM VERHIEB (STOßZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Technik</b>	<i>Zeitbedarf</i>	<b>neutral</b>	
	Kammerleerung		Zusätzlicher Arbeitsschritt zur Herstellung einer befahrbaren Fläche erforderlich Herausnahme der eingebrachten Fläche (Versatz) und sichern der Firste erforderlich
	Baustelleneinrichtung		Einsatz mobiler Maschinenteknik Geringer Aufwand für Baustelleneinrichtung
	Einbringen des Ausbaus		Ankern der Firste erforderlich
	Einbringen von Versatz		Versatz der ELK nach vollständiger Leerung möglich, da darüberliegende Kammer geleert und verfüllt
	<i>Flexibilität der Maschinen</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes		Hohe Flexibilität aufgrund verfahrbarer, mobiler Maschinenteknik
	<i>Interventionsmöglichkeit</i>	<b>vorteilhaft</b>	
Interventionsmöglichkeit der Maschine		Intervention der Maschine durch Einsatz von Schlepper möglich	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 147 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM UND VERTIKALEM VERHIEB (STOßZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	<i>Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit</i>	<b>nachteilig</b>	
	Störanfälligkeit		Störanfällig bedingt durch den gleichzeitigen Einsatz mehrerer Maschinen
	Wartungsaufwand		Die Vielzahl an Maschinen und Geräten bedingt einen erhöhten Wartungsaufwand
	<i>Aufwand für Entwicklung</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Entwicklungsaufwand (Zulassung, IBS, etc.)		Entwicklungsaufwand aufgrund vorhandener Systeme und technischer Lösungen ist sehr gering



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 148 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM UND VERTIKALEM VERHIEB (STOßZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	<i>Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude</i>	<b>neutral</b>	
	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern		keine
	Auffahrungen in der Südflanke		keine
	Freigelegte Fläche in der ELK		Gesamte Länge und Breite der ELK
	Freigelegte Höhe in der ELK		Schrittweise bis zur gesamten Höhe der ELK
	Erforderliche Vorrichtungsrubenaue im Bereich der ELK		Basistrecke, Zugangsstrecken zur Basistrecke und zur ELK Empfehlung: Zugangsstrecke zur Basistrecke kann für 2 ELK genutzt werden
	<i>First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)</i>	<b>neutral</b>	
	Freigelegte Fläche in der ELK		Betrachtungsgrenze ist die ELK selbst (Stöße und Firste) Gesamte Länge x Breite der ELK

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 149 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM UND VERTIKALEM VERHIEB (STOßZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Freigelegte Höhe in der ELK		Konzept kann nur bei versetzten Kammern mit ausschließlich intakter Firste angewendet werden
	Stabilität Ortsbrust		Schrittweise bis zur gesamten Höhe der ELK
	<i>Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem</i>		überwiegend verfestigt
	Aus- und Vorrichtung	<b>neutral</b>	Zum Anfahren der ELK müssen nur kleine Grubenräume aufgefahren werden, allerdings in mehreren Ebenen (Zugangsstrecken zur Basisstrecke und ELK, Basisstrecke) Zugangsstrecken und Basisstrecke bleiben während der Rückholung offen
	Rückholung/Kammerleerung		Gesamter Hohlraum der ELK bleibt bis zur Verfüllung offen --> lange Standzeit Zusätzlicher Arbeitsschritt zur Herstellung einer befahrbaren Fläche erforderlich Herausnahme des eingebrachten, befahrbaren Untergrundes und sichern der

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 150 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM UND VERTIKALEM VERHIEB (STOßZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative</b> <b>Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Einbringen von Versatz		<p>Stöße und Firse erforderlich</p> <p>Versatz der ELK erst nach vollständiger Leerung möglich, da darüberliegende Kammer geleert und verfüllt</p>

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 151 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT VERT. VERHIEB (FIRSTZUGANG)</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Strahlenschutz</b>	<i>Kollektivdosis</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Wartungsaufwand		Geringer Wartungsaufwand, da wenig komplexe und gängige Maschinenteknik Wartung von in der Kammer fest eingebauten Bauteilen nur innerhalb der ELK möglich Wartung von Teilausrüstungen außerhalb der ELK möglich
	Kollektivdosis bei der Abfertigung von Gebinden		Der Dosisaufwand für die Abfertigung von geborgenen Gebinden mit radioaktiven Abfällen wird neutral eingeschätzt.
	<i>Kontaminationsverschleppung</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Keine großen Fallhöhen, da geringe Ortsbrusthöhe möglich Flexibler Arbeitsbereich Die Abfälle müssen nicht befahren werden
	Beherrschung von auftretenden Lösungen		Arbeitsbereich oberhalb des Abfalls (ohne Kontakt zu kontaminierten Lösungen) Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten nicht erforderlich

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 152 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT VERT. VERHIEB (FIRSTZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Größe der Rückholbereiche		Die gesamte Breite und Länge der ELK wird freigelegt
	Lüftungstechnische Trennung der Rückholbereiche		Keine Trennung innerhalb der ELK möglich Trennung zwischen Kopfstrecken und ELK möglich
	<i>Störfallsicherheit</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Größe der Ortsbrust		Strossenartige Leerung der ELK
	Freigelegte Höhe innerhalb der ELK		Über die Arbeitshöhe [Strossenhöhe bis auf Gebindeabmessungen reduzierbar] Absturz inaktiver Materialien (Löser, Maschinenteile, etc.) auf Abfälle und Arbeitsbereich möglich [gesamte ELK Höhe zuzüglich Auffahrungshöhe oberhalb der ELK]
	Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls		Keine Arbeiten unterhalb des Abfalls
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Keine Zerstörung der Gebinde zu unterstellen
	Beherrschung von Lösungszutritten		Arbeitsbereich oberhalb des Abfalls

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 153 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT VERT. VERHIEB (FIRSTZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten nicht erforderlich
	<i>Interventionsdosis</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Mannlose Interventionsmöglichkeit		Bei Einsatz schwerer Maschinenteknik (z.B. massiver Brückenkran) aufwendig Bei Einsatz leichterer Maschinenteknik (z.B. EHB) leichter umsetzbar
	Personenbezogene Interventionsmöglichkeit		Relativ große Distanz zum freigelegten Abfall Anordnung und Lage der Maschinenteknik lässt erhöhten Zeitaufwand erwarten

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 154 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT VERT. VERHIEB (FIRSTZUGANG)</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Technik</b>	<i>Zeitbedarf</i>	<b>neutral</b>	
	Kammerleerung		Hereingewinnen der Firste der ELK erforderlich Abbau über Manipulatorsystem von oben mit Anbaugeräten
	Baustelleneinrichtung		Montage und Einrichten der Kranbahn und Abbaugeräte erforderlich
	Einbringen des Ausbaus		Sichern der neu erstellten Firste
	Einbringen von Versatz		Versatz der ELK und des zusätzlich aufgefahrenen Grubenraumes erst nach vollständiger Leerung möglich
	<i>Flexibilität der Maschinen</i>	<b>neutral</b>	
	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes		Eingeschränkte Manövrierbarkeit Eingeschränkte Reaktionsfähigkeit auf Gebinde außerhalb der Werkzeugreichweite Werkzeugreichweite geht über Krananfahrmaß hinaus
	<i>Interventionsmöglichkeit</i>	<b>vorteilhaft</b>	
Interventionsmöglichkeit der Maschine		Intervention durch schienengeführtes zurückziehen	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 155 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT VERT. VERHIEB (FIRSTZUGANG)</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			der Katze möglich, Verschüttung der Anbaugeräte möglich
	<i>Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Störanfälligkeit		Bewährte Technik und Fernbedienbarkeit Aufwendiges Manipulatorsystem
	Wartungsaufwand		Einfache Wartung durch verfahren der Maschine in den Interventionsraum
	<i>Aufwand für Entwicklung</i>	<b>nachteilig</b>	
	Entwicklungsaufwand (Zulassung, IBS, etc.)		Sowohl Krananlage als auch diverse Manipulatorsysteme müssen entwickelt werden Zusätzlicher Entwicklungsaufwand für Werkzeugwechsel am Manipulatorsystem



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 156 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<p><b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT VERT. VERHIEB (FIRSTZUGANG)</b></p>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	<i>Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude</i>	<b>nachteilig</b>	
	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern		Zwei Pfeiler sind je ELK teilweise über die gesamte Breite der Stirnseiten einer ELK zu durchörtern Es ist davon auszugehen, dass die Schweben zwischen den Kammern 2/750 und 7/725 nicht ausreichend für die Auffahrung der Umfahrung ist und somit alternative technische Lösungen zur Anwendung kommen müssen
	Auffahrungen in der Südflanke		keine
	Freigelegte Fläche in der ELK		Gesamte Länge und Breite der ELK zzgl. Umfahrungsstrecke innerhalb der Schweben
	Freigelegte Höhe in der ELK		Kammerhöhe zzgl. Umfahrungshöhe in der Schweben
	Erforderliche Vorrichtungsrubengebäude im Bereich der ELK		2 Kopfstrecken, Umfahrungsstrecke Empfehlung: die Kopfstrecken sollten für benachbarte ELK genutzt werden (gespiegelt)

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 157 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT VERT. VERHIEB (FIRSTZUGANG)</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	<i>First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)</i>	<b>neutral</b>	
	Freigelegte Fläche in der ELK		Betrachtungsgrenze ist die ELK selbst zzgl. der Umfahungsstrecke und der Schwebe Gesamte Länge x Breite der ELK zzgl. der Breite der Umfahungsstrecke Konzept kann nur bei unversetzten und versetzten Kammern mit intakter Firste angewendet werden
	Freigelegte Höhe in der ELK		Kammerhöhe zzgl. Umfahungshöhe in der Schwebe
	Stabilität Ortsbrust		vorwiegend verfestigt
	<i>Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem</i>	<b>neutral</b>	
	Aus- und Vorrichtung		Zur Montage des Krans müssen Grubenräume/Strecken oberhalb der ELK aufgefahren werden (2 x Kopfstrecke, Umfahungsstrecke) Kopf- und Umfahungsstrecke bleiben über die gesamte Rückholung der ELK offen

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 158 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT VERT. VERHIEB (FIRSTZUGANG)</b> 	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Rückholung/Kammerleerung		die ELK bleibt über die gesamte Rückholung offen Abbau über Manipulatorsystem von oben mit Anbaugeräten
	Einbringen von Versatz		Versatz der ELK und des zusätzlich aufgefahrenen Grubenraumes erst nach vollständiger Leerung möglich

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 159 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>ZENTRAL</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>TEILFLÄCHENBAU</b>

BF	<b>Bewertungskriterium</b> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative</b> <b>Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Strahlenschutz</b>	<i>Kollektivdosis</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Wartungsaufwand		Geringer Wartungsaufwand, da wenig komplexe und gängige Maschinenteknik Wartung außerhalb der ELK möglich Einfache Dekontamination möglich
	Kollektivdosis bei der Abfertigung von Gebinden		Der Dosisaufwand für die Abfertigung von geborgenen Gebinden mit radioaktiven Abfällen wird neutral eingeschätzt.
	<i>Kontaminationsverschleppung</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Ggf. größere Fallhöhen (Höhe der Teilfläche) Durch den Ausbau definierter Arbeitsbereich. Abfall kann aus einem Stoß und der Firste in den Arbeitsbereich hereinragen Die Abfälle müssen nicht befahren werden
	Beherrschung von auftretenden Lösungen		Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 160 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>ZENTRAL</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>TEILFLÄCHENBAU</b>

BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
			Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten durch Ausbau möglich
	Größe der Rückholbereiche		Höhe, Breite und Länge der Teilfläche
	Lüftungstechnische Trennung der Rückholbereiche		Trennung innerhalb des aktiven Arbeitsraumes möglich Trennung zwischen aktivem Arbeitsraum und Basisstrecke möglich
	<i>Störfallsicherheit</i>	<b>neutral</b>	
	Größe der Ortsbrust		Höhe und Breite der Teilfläche
	Freigelegte Höhe innerhalb der ELK		Höhe der Teilfläche
	Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls		Bei mehreren Ebenen wird, bis auf bei der letzten Ebene, immer unter dem Abfall gearbeitet
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Im First- und Stoßbereich vorliegend in Abhängigkeit der Vorgehensweise des Erstellens des Arbeitsbereiches
	Beherrschung von Lösungszutritten		Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 161 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>TEILFLÄCHENBAU</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten durch Ausbau möglich
	<i>Interventionsdosis</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Mannlose Interventionsmöglichkeit		Geringmächtige Maschinenteknik Mit geringem Aufwand umzusetzen
	Personenbezogene Interventionsmöglichkeit		Aus dem gesicherten Arbeitsraum Vor Interventionen ist die Beräumung des Interventionsraumes von losem Abfall möglich

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 162 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>ZENTRAL</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>TEILFLÄCHENBAU</b>

BF	<i>Bewertungskriterium</i> <b>Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Technik</b>	<i>Zeitbedarf</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Kammerleerung		Parallelisierung möglich
	Baustelleneinrichtung		Einbau von Ausbau- und Maschinentechnik erforderlich
	Einbringen des Ausbaus		Ausbau muss schrittweise eingebracht werden
	Einbringen von Versatz		Ausbau verbleibt in Einbaulage Versatz mit flexiblem Zeitpunkt unabhängig vom Rückholungsprozess i. e. S. Parallelisierung möglich
	<i>Flexibilität der Maschinen</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes		Verfahrensbedingt flexible Lage der Teilflächen und Einsatz der Maschinentechnik möglich
	<i>Interventionsmöglichkeit</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Interventionsmöglichkeit der Maschine		Intervention durch zurückziehen der Maschine, aber Verschüttung der Anbaugeräte möglich Bei Festsetzen des Ausbaus Neuauffahrung
<i>Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit</i>	<b>vorteilhaft</b>		

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 163 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>TEILFLÄCHENBAU</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Störanfälligkeit		Einfacher Aufbau der Rückholtechnik Einfaches Transportsystem für Transportbehälter
	Wartungsaufwand		Einfacher Systemaufbau mit bewährten Komponenten und einfache Ausbautechnik
	<i>Aufwand für Entwicklung</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Entwicklungsaufwand (Zulassung, IBS, etc.)		Entwicklungsaufwand aufgrund vorhandener Systeme und technischer Lösungen ist als relativ gering einzuschätzen



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 164 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>TEILFLÄCHENBAU</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	<i>Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern		max. 1 m Überschnitt (geringfügig)
	Auffahrungen in der Südflanke		keine
	Freigelegte Fläche in der ELK		Gesamte Breite der ELK (Länge der Teilfläche) x Breite der Teilfläche (max. 5 m)
	Freigelegte Höhe in der ELK		Höhe der Teilfläche (max. 5 m)
	Erforderliche Vorrichtungsrubengebäude im Bereich der ELK		Basisstrecke, 2 Zugangsstrecken zur Basisstrecke
	<i>First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)</i>	<b>neutral</b>	
	Freigelegte Fläche in der ELK		Betrachtungsgrenze ist der Arbeitsraum und nicht die ELK selbst Breite der ELK (Länge der Teilfläche) x Breite der Teilfläche (max. 5 m) + Böschungswinkel in Gebinden
	Freigelegte Höhe in der ELK		Höhe der Teilfläche

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 165 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>ZENTRAL</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>TEILFLÄCHENBAU</b>

<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Stabilität Ortsbrust		überwiegend verfestigt
	<i>Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem</i>	<b>vorteilhaft</b>	
	Aus- und Vorrichtung		Zur Montage der Rückholtechnik und zum Anfahren der ELK können kleine Grubenräume aufgefahren werden Basis- und Zugangsstrecken bleiben über die gesamte Rückholung der ELK offen
	Rückholung/Kammerleerung		Kleinflächiger Zugang (Höhe und Breite der Teilfläche) und Einsatz eines Rückholgerätes
	Einbringen von Versatz		Ausbau verbleibt in Einbaulage Versatz mit flexiblem Zeitpunkt unabhängig vom Rückholungsprozess Parallelisierung möglich

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 166 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>ZENTRAL</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>

BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
<b>Strahlenschutz</b>	<i>Kollektivdosis</i>	<b>neutral</b>	
	Wartungsaufwand		Erhöhter Wartungsaufwand, da insgesamt komplexe Maschinenteknik Wartung innerhalb der Vortriebsmaschine Kaum Dekontaminierungsmöglichkeiten
	Kollektivdosis bei der Abfertigung von Gebinden		Der Dosisaufwand für die Abfertigung von geborgenen Gebinden mit radioaktiven Abfällen wird neutral eingeschätzt.
	<i>Kontaminationsverschleppung</i>	<b>sehr vorteilhaft</b>	
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren		Ggf. größere Fallhöhen, da über die gesamte Kammerhöhe gearbeitet wird Abfall kann aus einem Stoß in den Arbeitsbereich hereinragen Die Abfälle müssen nicht befahren werden
	Beherrschung von auftretenden Lösungen		Arbeitsbereich vor dem Abfall [gesamte Kammerhöhe] Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten sehr aufwendig

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 167 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

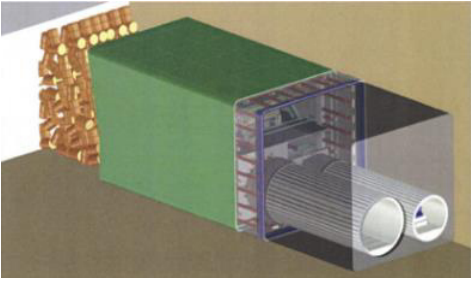
<b>Kammergruppe</b>	<b>ZENTRAL</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>

<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Größe der Rückholbereiche		Höhe und Breite der Vortriebsmaschine sowie Tiefe des „Schneidenschusses“
	Lüftungstechnische Trennung der Rückholbereiche		Trennung zwischen (kleinem) aktivem Arbeitsraum und Vortriebsmaschine ist möglich Trennung innerhalb der Vortriebsmaschine ist möglich
	<i>Störfallsicherheit</i>	<b>neutral</b>	
	Größe der Ortsbrust		Höhe und Breite der Vortriebsmaschine
	Freigelegte Höhe innerhalb der ELK		Höhe der Vortriebsmaschine [Gesamte Höhe der ELK]
	Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls		Keine Arbeiten unterhalb des Abfalls
Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik/Rückholverfahren	Im Stoßbereich vorliegend in Abhängigkeit der Vorgehensweise des Erstellens des Arbeitsbereiches		

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 168 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>ZENTRAL</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>
	

<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	Beherrschung von Lösungszutritten		Arbeitsbereich vor dem Abfall [gesamte Kammerhöhe] Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten nicht notwendig
	<i>Interventionsdosis</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Mannlose Interventionsmöglichkeit		Intervention an den Abbauwerkzeugen mit geringem Aufwand umzusetzen Keine technische Lösung für eine Intervention der Vortriebsmaschine bei Verklemmen bekannt
	Personenbezogene Interventionsmöglichkeit		Intervention an den Abbauwerkzeugen im Strahlenfeld mit hoher Dosisleistung Keine technische Lösung für eine Intervention der Vortriebsmaschine bei Verklemmen bekannt

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 169 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>ZENTRAL</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>

BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
<b>Technik</b>	<i>Zeitbedarf</i>	<b>nachteilig</b>	
	Kammerleerung		Parallelisierung möglich Die Vortriebsmaschine muss zur Demontage in die Demontagekaverne im standfesten Salz gefahren werden
	Baustelleneinrichtung		Einbau umfangreicher Maschinenteknik, aber nur für diese Kammer
	Einbringen des Ausbaus		Rückholtechnik ist gleichzeitig der Ausbau
	Einbringen von Versatz		Aufwändige Hinterfüllung des Ausbaus erforderlich Kleinräumige sukzessive Verfüllung Parallelisierung möglich
	<i>Flexibilität der Maschinen</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes		Keine Manövrierbarkeit Keine Reaktionsfähigkeit auf Gebinde außerhalb der Werkzeugreichweite
	<i>Interventionsmöglichkeit</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Interventionsmöglichkeit der Maschine		Intervention bei Festfahren der Maschine nicht möglich

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



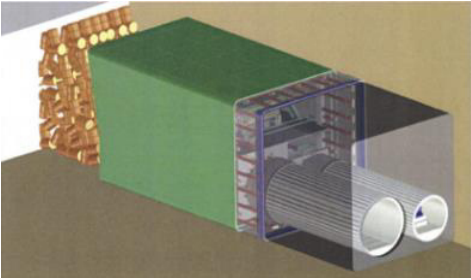
Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 170 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
	<i>Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit</i>	<b>nachteilig</b>	
	Störanfälligkeit		Hohe Komplexität durch Einsatz unterschiedlichster Maschinensysteme auf engstem Raum
	Wartungsaufwand		Wartungsarbeiten sind teilweise parallel zur Rückholung im geschützten Bereich möglich Hohe Komplexität der Maschine
	<i>Aufwand für Entwicklung</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Entwicklungsaufwand (Zulassung, IBS, etc.)		Umfangreiche Maschinensysteme müssen entwickelt und erprobt werden

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 171 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>ZENTRAL</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>
	

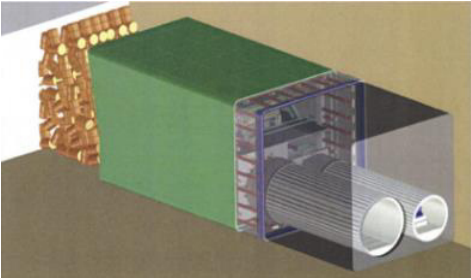
BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	<i>Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude</i>	<b>sehr nachteilig</b>	
	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern		Die beiden an die ELK stirnseitig angrenzenden Pfeiler müssen über die gesamte Breite durchörtert werden Zusätzlich sind die Montage- sowie Demontagekavernen in den versetzten Kammern (1 und 3 des älteren Steinsalzes) zu errichten Die Kammern 1, 2 und 3 des älteren Steinsalzes sind auch auf der 725-m-Sohle überbaut und Kammer 3 liegt zusätzlich im Schachtsicherheitspfeiler
	Auffahrungen in der Südflanke		keine
	Freigelegte Fläche in der ELK		Länge und Breite der Vortriebsmaschine (ca. 20 m x 10 m)
	Freigelegte Höhe in der ELK		Höhe der Vortriebsmaschine (ca. 10 m)



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 172 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>	<b>ZENTRAL</b>
<b>Grobkonzept:</b>	<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENABBAU</b>
	

BF	Bewertungskriterium Bewertungsaspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
	Erforderliche Vorrichtungsrubengebäude im Bereich der ELK		Montagekavernen Demontagekavernen
	<i>First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)</i>	<b>neutral</b>	
	Freigelegte Fläche in der ELK		Länge und Breite der Vortriebsmaschine (ca. 20 m x 10 m)
	Freigelegte Höhe in der ELK		Höhe der Vortriebsmaschine (ca. 10 m)
	Stabilität Ortsbrust		überwiegend verfestigt
	<i>Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem</i>	<b>nachteilig</b>	
	Aus- und Vorrichtung		Zur Montage der Rückholtechnik und zum Anfahren der ELK müssen sehr große Grubenräume nur für diese Kammer aufgefahren werden (Montage- und Demontagekavernen) Montagekavernen bis zum Ende der Rückholung Demontagekavernen bis zum Ende der Rückholung
	Rückholung/Kammerleerung		Großflächige Öffnung der Kammer (Höhe und Breite der Vortriebsmaschine) und


**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Bewertung der Grobkonzepte**



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 173 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

<b>Kammergruppe</b>		<b>ZENTRAL</b>	
<b>Grobkonzept:</b>		<b>SCHILDVORTRIEB MIT TEILFLÄCHENAB- BAU</b>	
<b>BF</b>	<b>Bewertungskriterium Bewertungsaspekt</b>	<b>Qualitative Einschätzung</b>	<b>Begründung</b>
			Einsatz mehrerer Rückhol- geräte Taubes Gestein (Pfeiler) muss entfernt werden
	Einbringen von Versatz		Aufwändige Hinterfüllung des Ausbaus erforderlich Kleinräumige sukzessive Verfüllung

<b>Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte</b>						 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>			
Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 174 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## A 2 Quantitative Bewertung der Rückholverfahren

### A 2-1 Einführung

Zur Verifizierung der Ergebnisse der verbal-argumentativen Bewertung wird unterstützend eine mathematisch-statistische Analyse durchgeführt, vgl. Bericht zu AP04 (Arge KR, 2017). Dazu wird im Folgenden auf Grundlage der Bewertungsstufe im verbal-argumentativen Verfahren zunächst eine Zuordnung der verbalen Bewertung in einen quantifizierbaren Punktwert auf Basis einer linearen Skalierung vollzogen (Tabelle 15). Zudem werden Wichtungsfaktoren für die Wichtung unterschiedlicher Kriterien der Beurteilungsfelder eingeführt, um von den Experten als wesentlicher eingeschätzte Kriterien stärker berücksichtigt werden zu können, wobei eine geringfügige Spreizung als „Verstärkung“ eingeführt wird. In den nachfolgenden Tabellen (Tabelle 19 bis Tabelle 24) wird für jedes Verfahren kammer-spezifisch eine gewichtete Punktschme ermittelt.

Tabelle 15: Zuordnung von Punktwerten zu den Bewertungsstufen der verbal-argumentativen Bewertung

<b>Bewertungsstufe</b>	<b>Quantifizierung</b>
sehr vorteilhaft	2
vorteilhaft	1
neutral	0
nachteilig	-1
sehr nachteilig	-2

Tabelle 16: Wichtungsfaktoren

<b>Wichtung</b>	<b>Wichtungsfaktor</b>
größere Wichtung	5
mittlere Wichtung	3
geringe Wichtung	1

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte




BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 175 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Tabelle 17: Zuordnung von Wichtungsfaktoren zu Kriterien

Beurteilungsfeld	Kriterium	[i]	[Bi]
Strahlenschutz	Kollektivdosis	1	5
	Kontaminationsverschleppung	2	5
	Störfallsicherheit	3	3
	Interventionsdosis	4	3
Technik	Zeitbedarf	5	5
	Flexibilität der Maschinen	6	1
	Interventionsmöglichkeit	7	5
	Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit	8	1
	Aufwand Entwicklung	9	1
Bergbauliche Sicherheit	Eingriff in geol. Barriere und Pfeiler zw. benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude und Auswirkungen auf das Tragsystem	10	5
	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)	11	5
	Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem	12	5

<b>Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte</b>						 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>			
Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 176 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Die Vorgehensweise ist im Folgenden zusammen mit der Bedeutung der Symbole erläutert:

Tabelle 18: Variablen des Algorithmus zur Bestimmung der Entscheidungssumme

$B_i$	Wichtungsfaktor $B_i \in \{1, 3, 5\}$ ; Laufindex $i$ der Bewertungskriterien
$g_{i,k}$	Der dem Bewertungskriterium $i$ der Kammergruppe $k$ zugeordnete Bewertungsfaktor $g_{i,k} \in \{-2, -1, 0, +1, +2\}$
$E_k$	Entscheidungssumme der Kammergruppe $k$ mit $k = 1 \dots 3$ $E_k = \sum_i B_i \cdot g_{i,k}$

Die Bewertungsfaktoren  $g_{i,k}$  werden auf Basis der verbal-argumentativen Bewertung unter Berücksichtigung der Skalierung gemäß Tabelle 15 gebildet, siehe Anhang A 2-2. Für jede der drei Kammergruppen  $k$  wird pro Rückholverfahren die Entscheidungssumme  $E_k$  gebildet:

$$E_k = \sum_i B_i \cdot g_{i,k}$$

Das Rückholverfahren mit der höchsten Entscheidungssumme (je Kammergruppe) erfüllt die Bewertungskriterien am besten. Zur vorgesehenen Auswahl von bis zu drei weiter zu verfolgenden Verfahren kann eine Rangfolge gebildet werden, aus der die entsprechenden Plätze ausgewählt werden. Zusätzlich werden zur Absicherung der Ergebnisse folgende Analysen durchgeführt, vgl. auch Bericht zum AP04 (Arge KR, 2017):

- Vergleich gewichtete und ungewichtete Summenanalyse
- Beurteilungsfeldanalyse
- Sensitivitätsanalyse

Die Ergebnisse dieser Analysen sind im Anhang dargestellt. Insgesamt ist festgestellt worden, dass die Ergebnisse der quantitativen Analyse die Auswahl auf Basis der verbal-argumentativen Argumente bestätigen.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 177 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## A 2-2 Quantitative Detailbewertung der Rückholverfahren

Die nachfolgenden Tabellen (Tabelle 19 bis Tabelle 24) geben für die sechs bewerteten Rückholverfahren die Punktwerte für jedes Bewertungskriterium sowie die Entscheidungssummen je Kammergruppe wieder.

Tabelle 19: Quantitative Bewertung Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang)

Kammergruppe				Ost	Süd	Zentral
<b>Grobkonzept:</b> Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang) 				<b>Punktzahl/ Qualitative Einschätzung</b>		
Beurteilungsfeld	Kriterium	[i]	[Bi]	[g <sub>i,k</sub> ]		
<b>Strahlenschutz</b>	Kollektivdosis	1	5	-1	-1	-1
	Kontaminationsverschleppung	2	5	-1	-1	-1
	Störfallsicherheit	3	3	1	-1	-1
	Interventionsdosis	4	3	-1	-1	-1
<b>Technik</b>	Zeitbedarf	5	5	0	0	0
	Flexibilität d. Maschinen	6	1	0	0	0
	Interventionsmöglichkeit	7	5	-1	-1	-1
	Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit	8	1	0	0	0
	Aufwand Entwicklung	9	1	-1	-1	-1

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 178 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammergruppe				Ost	Süd	Zentral
<b>Grobkonzept:</b> Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang) 				<b>Punktzahl/ Qualitative Einschätzung</b>		
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	Eingriff in geol. Barriere und Pfeiler zw. benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude und Auswirkungen auf das Tragsystem	10	5	-2	-2	-1
	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)	11	5	-2	-2	0
	Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem	12	5	0	0	0
<b>Summe (gewichtet)</b>				<b>-36</b>	<b>-42</b>	<b>-27</b>

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 179 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Tabelle 20: Quantitative Bewertung Langfrontartige Bauweise mit horizontalem und vertikalem Verhieb (Stoßzugang)

Kammergruppe				Ost	Süd	Zentral
<b>Grobkonzept:</b> Langfrontartige Bauweise mit horizontalem und vertikalem Verhieb (Stoßzugang) 				<b>Punktzahl/ Qualitative Einschätzung</b>		
Beurteilungsfeld	Kriterium	[i]	[Bi]	[g <sub>i,k</sub> ]		
<b>Strahlenschutz</b>	Kollektivdosis	1	5	2	*	2
	Kontaminationsverschleppung	2	5	1	*	1
	Störfallsicherheit	3	3	1	*	1
	Interventionsdosis	4	3	1	*	1
<b>Technik</b>	Zeitbedarf	5	5	0	*	0
	Flexibilität d. Maschinen	6	1	2	*	2
	Interventionsmöglichkeit	7	5	1	*	1
	Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit	8	1	-1	*	-1
	Aufwand Entwicklung	9	1	2	*	2



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 180 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammergruppe				Ost	Süd	Zentral
<b>Grobkonzept:</b> Langfrontartige Bauweise mit horizontalem und vertikalem Verhieb (Stoßzugang) 				<b>Punktzahl/ Qualitative Einschätzung</b>		
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	Eingriff in geol. Barriere und Pfeiler zw. benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude und Auswirkungen auf das Tragsystem	10	5	0	*	0
	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)	11	5	0	*	0
	Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem	12	5	0	*	0
<b>Summe (gewichtet)</b>				<b>29</b>		<b>29</b>

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 181 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Tabelle 21: Quantitative Bewertung Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang)

Kammergruppe				Ost	Süd	Zentral
<b>Grobkonzept:</b> Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang) 				<b>Punktzahl/ Qualitative Einschätzung</b>		
Beurteilungsfeld	Kriterium	[i]	[Bi]	[g <sub>i,k</sub> ]		
<b>Strahlenschutz</b>	Kollektivdosis	1	5	1	*	1
	Kontaminationsverschleppung	2	5	1	*	1
	Störfallsicherheit	3	3	2	*	2
	Interventionsdosis	4	3	1	*	1
<b>Technik</b>	Zeitbedarf	5	5	0	*	0
	Flexibilität d. Maschinen	6	1	0	*	0
	Interventionsmöglichkeit	7	5	2	*	1
	Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit	8	1	1	*	1
	Aufwand Entwicklung	9	1	0	*	-1

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 182 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammergruppe				Ost	Süd	Zentral
<b>Grobkonzept:</b> Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang) 				<b>Punktzahl/ Qualitative Einschätzung</b>		
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	Eingriff in geol. Barriere und Pfeiler zw. benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude und Auswirkungen auf das Tragsystem	10	5	-1	*	-1
	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)	11	5	0	*	0
	Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem	12	5	0	*	0
<b>Summe (gewichtet)</b>				<b>25</b>		<b>19</b>

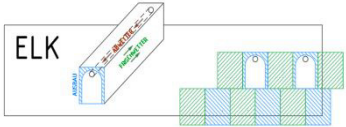
# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 183 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Tabelle 22: Quantitative Bewertung Teilflächenbau

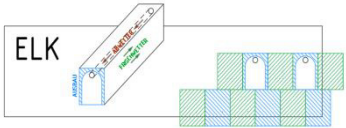
Kammergruppe				Ost	Süd	Zentral
<b>Grobkonzept: Teilflächenbau</b> 				<b>Punktzahl/ Qualitative Einschätzung</b>		
Beurteilungs-feld	Kriterium	[i]	[Bi]	[g <sub>i,k</sub> ]		
<b>Strahlenschutz</b>	Kollektivdosis	1	5	2	2	2
	Kontaminationsver-schleppung	2	5	2	2	2
	Störfallsicherheit	3	3	0	0	0
	Interventionsdosis	4	3	2	2	2
<b>Technik</b>	Zeitbedarf	5	5	1	1	1
	Flexibilität d. Ma-schinen	6	1	1	1	1
	Interventionsmög-lichkeit	7	5	2	1	1
	Robustheit der Maschinen/Verfüg-barkeit	8	1	1	1	1
	Aufwand Entwick-lung	9	1	1	1	1
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	Eingriff in geol. Barriere und Pfeiler zw. benachbarten Kammern und zum restlichen Gruben-gebäude und Aus-wirkungen auf das Tragsystem	10	5	1	1	1

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 184 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammergruppe				Ost	Süd	Zentral
<b>Grobkonzept: Teilflächenbau</b> 				<b>Punktzahl/ Qualitative Einschätzung</b>		
	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)	11	5	-2	0	0
	Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem	12	5	1	1	1
<b>Summe (gewichtet)</b>				<b>44</b>	<b>49</b>	<b>49</b>

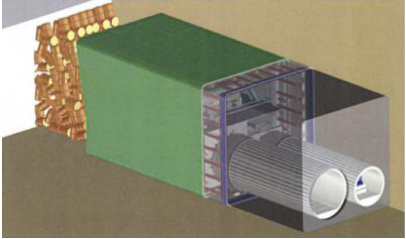
# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 185 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Tabelle 23: Quantitative Bewertung Schildvortrieb mit Teilflächenabbau

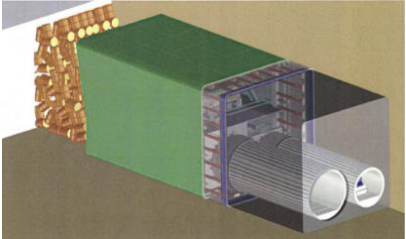
Kammergruppe				Ost	Süd	Zentral
<b>Grobkonzept:</b> Schildvortrieb mit Teilflächenabbau 				<b>Punktzahl/ Qualitative Einschätzung</b>		
Beurteilungsfeld	Kriterium	[i]	[Bi]	[g <sub>i,k</sub> ]		
<b>Strahlenschutz</b>	Kollektivdosis	1	5	0	0	0
	Kontaminationsverschleppung	2	5	2	2	2
	Störfallsicherheit	3	3	0	0	0
	Interventionsdosis	4	3	-2	-2	-2
<b>Technik</b>	Zeitbedarf	5	5	1	1	-1
	Flexibilität d. Maschinen	6	1	-2	-2	-2
	Interventionsmöglichkeit	7	5	-2	-2	-2
	Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit	8	1	-1	-1	-1
	Aufwand Entwicklung	9	1	-2	-2	-2

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 186 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammergruppe				Ost	Süd	Zentral
<b>Grobkonzept:</b> Schildvortrieb mit Teilflächenabbau 				<b>Punktzahl/ Qualitative Einschätzung</b>		
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	Eingriff in geol. Barriere und Pfeiler zw. benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude und Auswirkungen auf das Tragsystem	10	5	-2	-2	-2
	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)	11	5	0	0	0
	Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem	12	5	0	0	-1
<b>Summe (gewichtet)</b>				<b>-16</b>	<b>-16</b>	<b>-31</b>

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 187 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Tabelle 24: Quantitative Bewertung Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb

Kammergruppe				Ost	Süd	Zentral
<b>Grobkonzept:</b> Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb 				<b>Punktzahl/ Qualitative Einschätzung</b>		
Beurteilungsfeld	Kriterium	[i]	[Bi]	[g <sub>i,k</sub> ]		
<b>Strahlenschutz</b>	Kollektivdosis	1	5	2	*	*
	Kontaminationsverschleppung	2	5	-1	*	*
	Störfallsicherheit	3	3	-2	*	*
	Interventionsdosis	4	3	1	*	*
<b>Technik</b>	Zeitbedarf	5	5	1	*	*
	Flexibilität d. Maschinen	6	1	0	*	*
	Interventionsmöglichkeit	7	5	1	*	*
	Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit	8	1	2	*	*
	Aufwand Entwicklung	9	1	2	*	*
<b>Bergbauliche Sicherheit</b>	Eingriff in geol. Barriere und Pfeiler zw. benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude und Auswirkungen auf das Tragsystem	10	5	-2	*	*



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 188 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammergruppe				Ost	Süd	Zentral
<b>Grobkonzept:</b> Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb 				<b>Punktzahl/ Qualitative Einschätzung</b>		
	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)	11	5	1	*	*
	Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem	12	5	-1	*	*
<b>Summe (gewichtet)</b>				<b>6</b>		

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 189 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## A 2-3 Ergebnisse der quantitativen Bewertung der Rückholverfahren

Im Ergebnis der Bewertungen (vgl. Anhang A 2-2) wurden folgende (gewichtete) Punktwerte und Gesamttrangfolgen ohne Berücksichtigung von Unsicherheiten erreicht, siehe

- Tabelle 25 für die Kammergruppe Ost, Tabelle 26 für die Kammergruppe Zentral und Tabelle 27 für die Kammergruppe Süd sowie
- Tabelle 28 als zusammenfassende Übersicht für alle Kammergruppen.

Die Rückholverfahren und ihre Abkürzungen sind in Tabelle 3 (Kapitel 3) zusammengestellt.

Tabelle 25: Übersicht der Punktwerte und rechnerischen Rangfolgen der Rückholverfahren in der Kammergruppe Ost ohne Berücksichtigung von Unsicherheiten

Rückholverfahren	Punkt看t	Rang
TF	44	1
L-H/V-St	29	2
L-V-F	25	3
K-H	6	4
HK	-16	5
L-H-S	-36	6

Tabelle 26: Übersicht der Punktwerte und rechnerischen Rangfolgen der Rückholverfahren in der Kammergruppe Zentral ohne Berücksichtigung von Unsicherheiten

Rückholverfahren	Punkt看t	Rang
TF	49	1
L-H/V-St	29	2
L-V-F	19	3
L-H-S	-27	4
HK	-31	5


<b>Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte</b>						 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>			
Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 190 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Tabelle 27: Übersicht der Punktwerte und rechnerischen Rangfolgen der Rückholverfahren in der Kammergruppe Süd ohne Berücksichtigung von Unsicherheiten

Rückholverfahren	Punktwert	Rang
TF	49	1
HK	-16	2
L-H-S	-42	3

Tabelle 28: Übersicht der Rangfolgen der Rückholverfahren als Ergebnis der Bewertung

Rückholverfahren	Rang KG Ost	Rang KG Zentral	Rang KG Süd
TF	1	1	1
L-H/V-St	2	2	---
L-V-F	3	3	---
K-H	4	---	---
HK	5	5	2
L-H-S	6	4	3

Eine analoge Untersuchung unter Weglassung der Wichtungsfaktoren (ungewichtete Summierung) führt zu anderen Punktwerten, nicht aber zu einer veränderten Rangfolge.

Um Indikatoren für die Validität der Bewertungsergebnisse mit Blick auf die Signifikanz von Punktdifferenzen zwischen den Rückholverfahren zu erhalten, wurden weitere Betrachtungen angestellt. Nachfolgend werden die Ergebnisse eingeführten Analysen zur Bewertung der Validität der Ergebnisse dargestellt und diskutiert.

- Sensitivitätsanalyse
- Beurteilungsfeldanalyse

### Sensitivitätsanalyse

Um einen Eindruck der Empfindlichkeit des Verfahrens auf den Einfluss subjektiver Bewertungsstreuungen zu gewinnen, wurden Bewertungstabellen mit normalverteilten Zufallszahlen (Mittelwert über dem Ist-Punktwert, Halbwertbreite 1 Bewertungspunkt) korrigiert und Vergleichswerte ermittelt. Ziel der Sensitivitätsanalyse ist ein weitergehender Vergleich des Einflusses von Abweichungen bei der Vergabe von Punktwerten in den Beurteilungskriterien. Speziell wird dabei der Einfluss der unterschiedlichen Wichtungsfaktoren abgebildet. Dement-

**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Bewertung der Grobkonzepte**



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 191 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

sprechend wurden um die im Anhang angegebenen Bewertungsergebnisse je Beurteilungsfeld normalverteilte Abweichungen ausgelost. Dabei ergeben sich pro Auslosung verschiedene Rangfolgen der zu vergleichenden Rückholverfahren. In den nachfolgenden Abbildungen sind die sich für jedes Rückholverfahren ergebenden relativen Häufigkeitsverteilungen der Ränge aufgetragen. Es wurden jeweils mindestens 200 Ereignisse ausgelost, um statistische Einflüsse gering zu halten. Je relativ häufiger ein bestimmter Rang für ein Verfahren auftritt, desto stabiler ist seine Bewertung einzuschätzen; je weniger sich die Häufigkeiten verschiedener Ränge für ein Verfahren unterscheiden, desto weniger valide ist die Einschätzung.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 192 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammergruppe Ost:

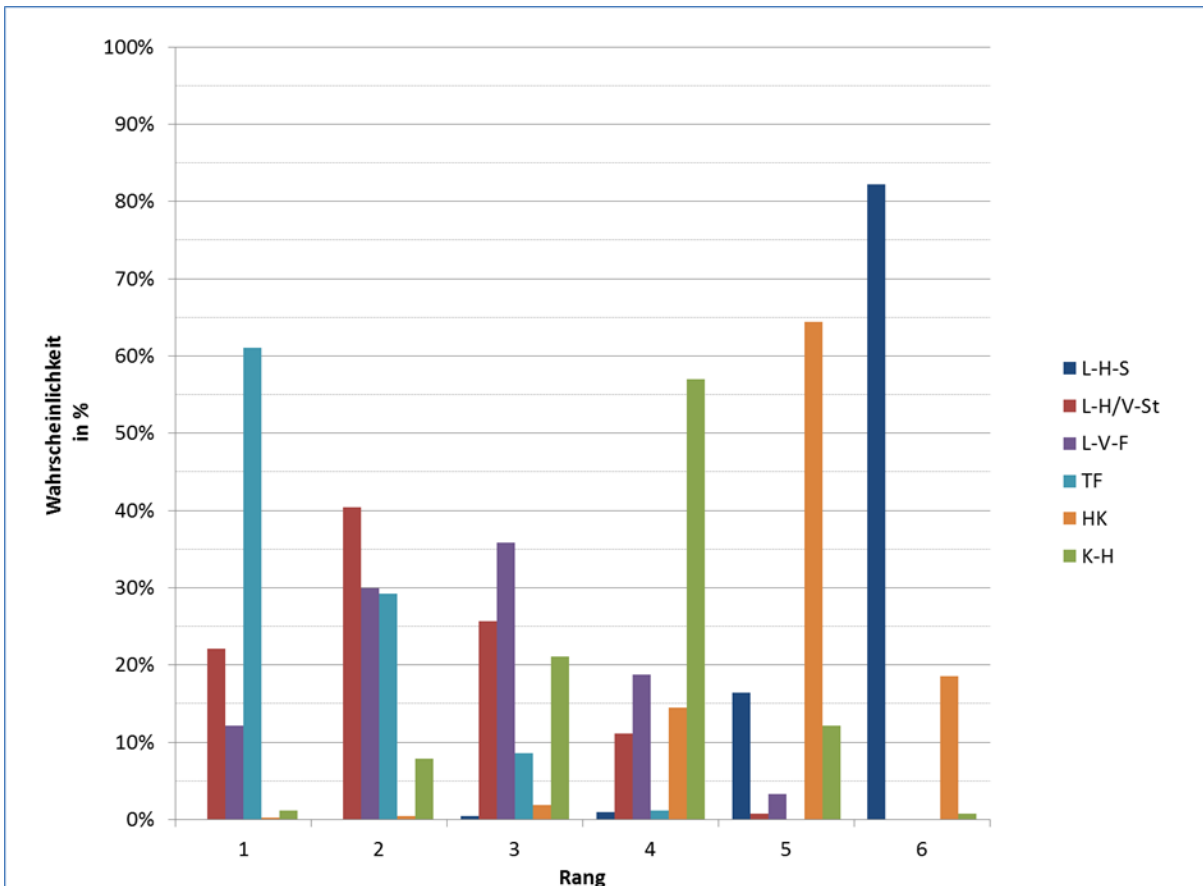


Abbildung 2: Darstellung der relativen Häufigkeiten der Rangfolgen der für die Kammergruppe Ost bewerteten Rückholverfahren bei Variation der Punktwerte in den Bewertungskriterien

In der Kammergruppe Ost ist aufgrund der dominierenden Ranghäufungen das Rückholverfahren TF favorisiert, während die Rückholverfahren L-H-S, HK und K-H deutlich häufiger die niedrigen Ränge belegen. Für das Rückholverfahren L-V-F lässt sich keine eindeutige Aussage ablesen, die Ränge sind relativ breit verteilt.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 193 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammergruppe Zentral:

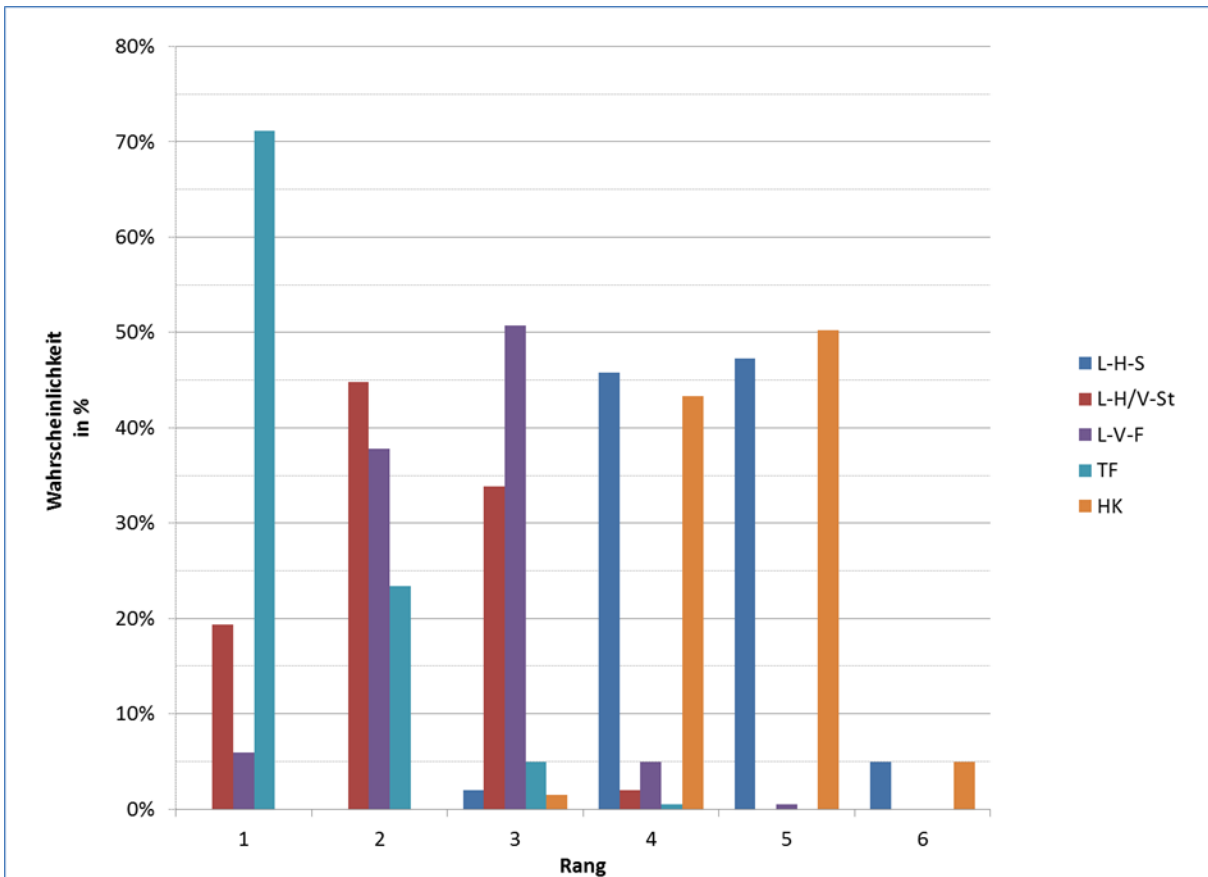


Abbildung 3: Darstellung der relativen Häufigkeiten der Rangfolgen der für die Kammergruppe Zentral bewerteten Rückholverfahren bei Variation der Punktwerte in den Bewertungskriterien

In der Kammergruppe Zentral sind die Unterschiede weniger deutlich als in der Kammergruppe Ost. Dennoch sind die Rückholverfahren L-H-S und HK als signifikant nachteiliger einzuschätzen – sie dominieren die letzten beiden Ränge, wohingegen TF als vorteilhafter zu bewerten ist. Die übrigen Rückholverfahren lassen sich in der Bewertung nicht eindeutig voneinander trennen.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 194 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammergruppe Süd:

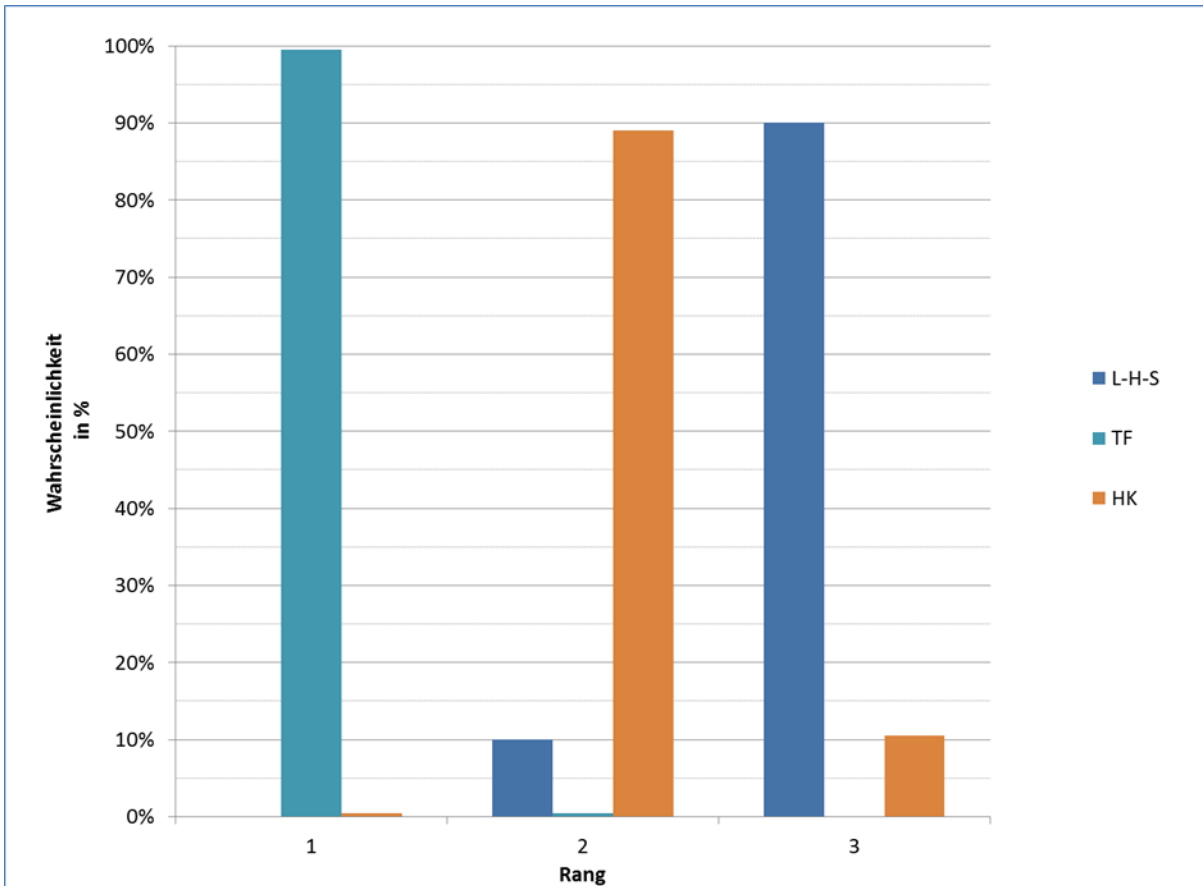


Abbildung 4: Darstellung der relativen Häufigkeiten der Rangfolgen der für die Kammergruppe Süd bewerteten Rückholverfahren bei Variation der Punktwerte in den Bewertungskriterien

In der Kammergruppe Süd ist das Rückholverfahren L-H-S als signifikant nachteiliger einzuschätzen. Das Rückholverfahren TF ist signifikant vorteilhafter als L-H-S und deutlich vorteilhafter als HK.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 195 von 198
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

## Beurteilungsfeldanalyse

Ziel der Beurteilungsfeldanalyse ist die Untersuchung der Ausgewogenheit der Beurteilung in den verschiedenen Beurteilungsfeldern. U.a. soll erkannt werden, ob durch konträre Bewertungsergebnisse in zwei oder mehreren Beurteilungsfeldern Kompensationseffekte auftreten, die die Gesamtbeurteilung maßgeblich beeinflussen.

Dargestellt sind nachfolgend die Rangfolgen (y-Achse) je Rückholverfahren in folgenden vier Bereichen (x-Achse):

- Gesamtrangfolge (1)
- Rangfolge im Beurteilungsfeld Strahlenschutz (2)
- Rangfolge im Beurteilungsfeld Technik (3)
- Rangfolge im Beurteilungsfeld Bergbauliche Sicherheit (4)

Erreicht ein Rückholverfahren insgesamt und in allen Beurteilungsfeldern die gleichen Ränge (horizontaler Kurvenverlauf), ist es als sehr ausgewogen zu bezeichnen. Liegt die Kurve eines Rückholverfahrens in allen Bereichen oberhalb oder auf der Kurve eines Vergleichsverfahrens, so ist dies ein Hinweis auf eine sehr ausgewogene Beurteilung. Überlappen Kurven nur wenig (Abweichungen von +/- ein Rang), so ist dies als Hinweis auf eine ausgewogene Beurteilung zu verstehen. Gleiche Punktzahlen sind als halbe Ränge dargestellt, da eine eindeutige Zuordnung zu einem Rang nicht nachweisbar ist. Sich stark kreuzende Kurvenverläufe (Abweichung von mindestens 2 Rängen) sind ein Indiz für die Notwendigkeit einer intensiveren Fachdiskussion der zu vergleichenden Rückholverfahren.



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 196 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammergruppe Ost:

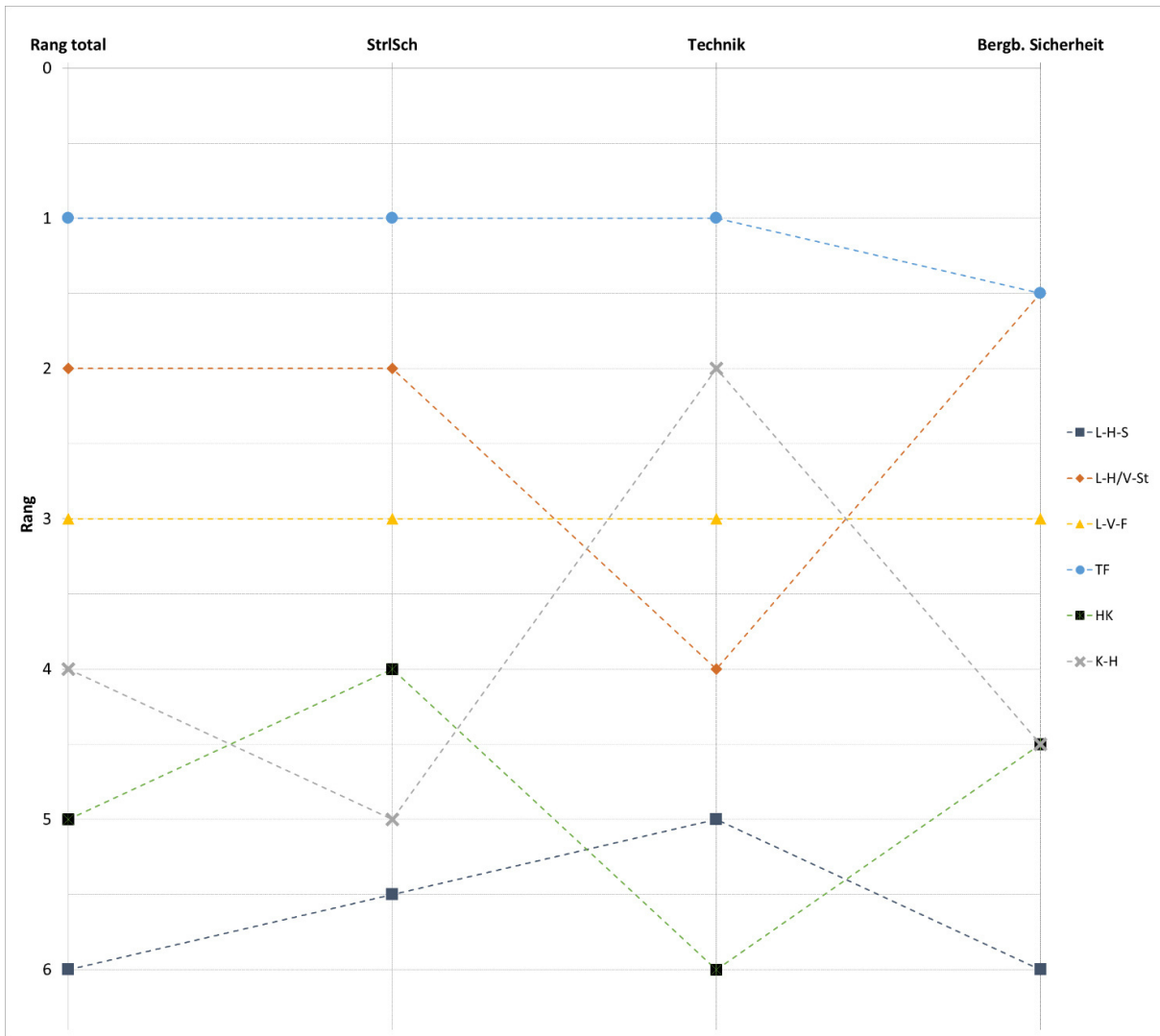


Abbildung 5: Darstellung der Rangfolgen der für die Kammergruppe Ost bewerteten Rückholverfahren in den Gruppen: Gesamtrangfolge (1), Rangfolge im Beurteilungsfeld Strahlenschutz (2), Rangfolge im Beurteilungsfeld Technik (3), Rangfolge im Beurteilungsfeld Bergbauliche Sicherheit (4)

Die Darstellung verdeutlicht, dass die Bewertungen bis auf die Rückholverfahren L-H/V-St und K-H weitgehend identisch in den Bewertungsfeldern ausfallen, d. h. nicht einseitig durch einzelne Bewertungsfelder dominiert sind. Dies ist ein deutlicher Indikator für eine hohe Zuverlässigkeit der Bewertung. Die singuläre Abweichung im Bewertungsfeld Technik für K-H ist erklärbar, da diese technisch als überdurchschnittlich einfach und schnell eingeschätzt wurde.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 197 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammergruppe Zentral:

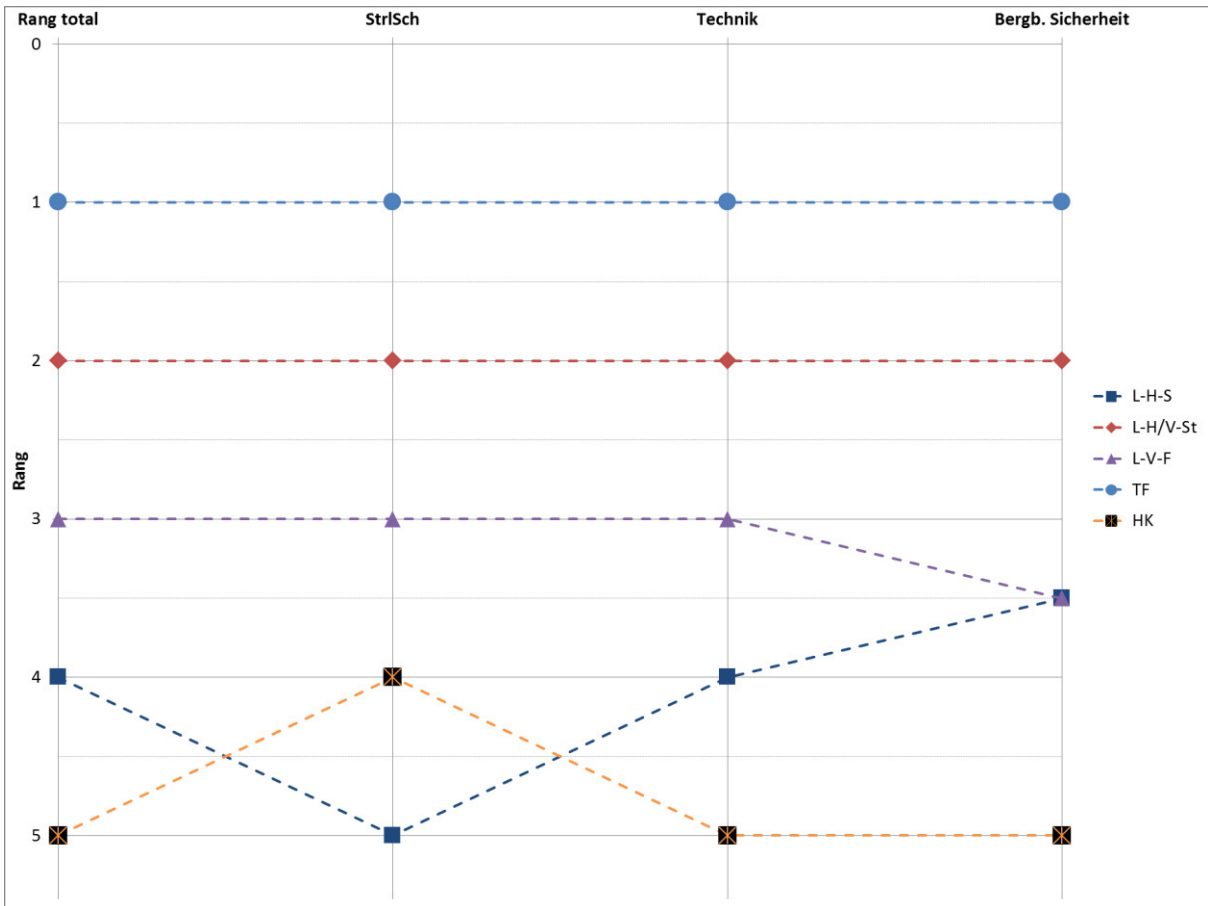


Abbildung 6: Darstellung der Rangfolgen der für die Kammergruppe Zentral bewerteten Rückholverfahren in den Gruppen: Gesamtrangfolge (1), Rangfolge im Beurteilungsfeld Strahlenschutz (2), Rangfolge im Beurteilungsfeld Technik (3), Rangfolge im Beurteilungsfeld Bergbauliche Sicherheit (4)

Durch die Auswertung wird deutlich, dass die Bewertungen weitgehend identisch in den Bewertungsfeldern ausfallen, d. h. nicht einseitig durch einzelne Bewertungsfelder dominiert sind. Dies ist ein deutlicher Indikator für eine hohe Zuverlässigkeit der Bewertung.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Bewertung der Grobkonzepte



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 198 von 198
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0082	00	Stand: 18.09.2020

Kammergruppe Süd:

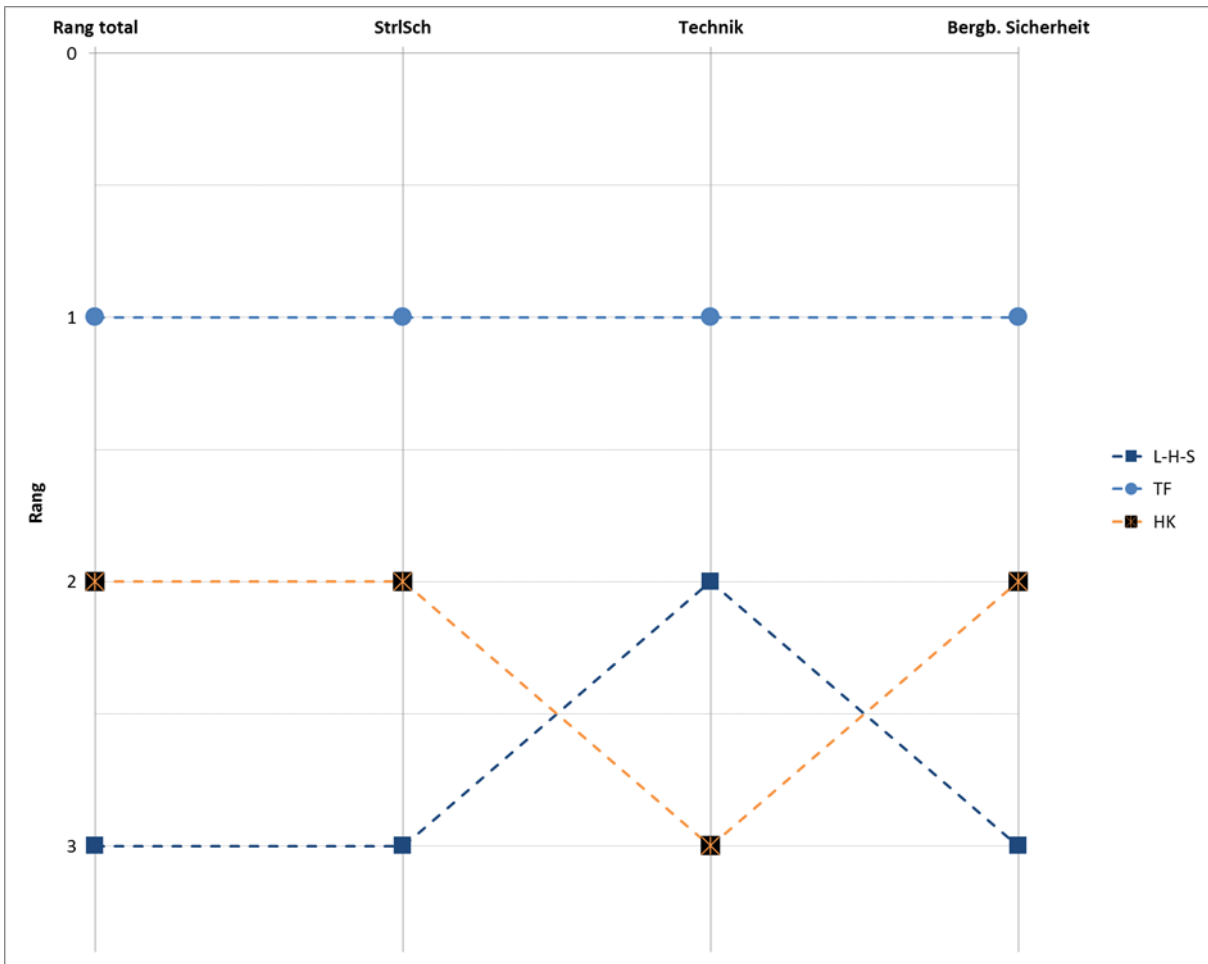


Abbildung 7: Darstellung der Rangfolgen der für die Kammergruppe Süd bewerteten Rückholverfahren in den Gruppen: Gesamtrangfolge (1), Rangfolge im Beurteilungsfeld Strahlenschutz (2), Rangfolge im Beurteilungsfeld Technik (3), Rangfolge im Beurteilungsfeld Bergbauliche Sicherheit (4)

Durch die Auswertung wird deutlich, dass die Bewertungen weitgehend identisch in den Bewertungsfeldern ausfallen, d. h. nicht einseitig durch einzelne Bewertungsfelder dominiert sind. Dies ist ein deutlicher Indikator für eine hohe Zuverlässigkeit der Bewertung. Danach sind L-H-S und HK deutlich nachteiliger einzuschätzen.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Ergebnisse der quantitativen Analyse die Auswahl auf Basis der verbal-argumentativen Argumente bestätigen.