

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 571 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

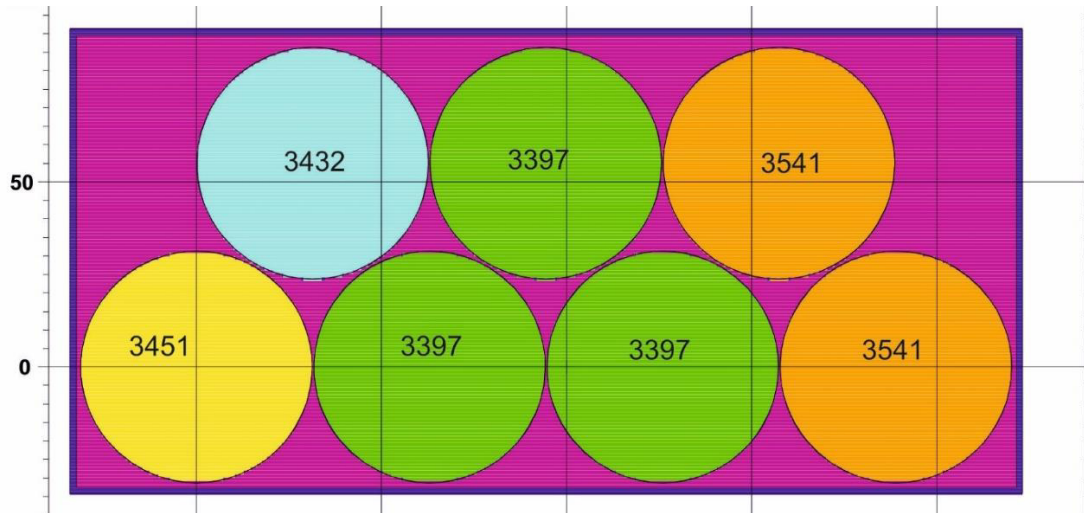


Abb. 219: Mögliche Fassanordnung im KC (Gebinde aus ELK 2/750Na2)

Die Ergebnisse für die Kritikalitätsbetrachtungen (für sowohl  $k_{inf}$  als auch  $k_{eff}$ ) der verschiedenen konservativ gewählten Fasskonstellationen sind in Tab. 91 zusammengefasst. Darüber hinaus wurde der Fall betrachtet, dass der Bereich zwischen den Fässern mit  $H_2O$  verschiedener Dichten gefüllt ist. Dies dient zur Einschätzung des Einflusses eines möglichen Wasser/Lösungszutritts (siehe auch Bemerkungen in Tab. 91).

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 572 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	

Tab. 91: Ergebnisse der Kritikalitätsbetrachtung der Fasskonstellationen (7 Stück) der jeweiligen ELK in einem KC unter verschiedenen Randbedingungen

Nr.	ELK	Variante KC-Beladung (Anzahl Fässer und Charge)	Kritikalitätswert k	Bemerkung
1	2/750Na2	1x 3451 3x 3397 1x 3432 2x 3541	0,38070 ( $k_{inf}$ )	Nur 3451 und 3432 sind mit Leichtbeton betoniert, für die anderen Chargen wird eine Füllung geringer Dichte angesetzt (nur HM und H <sub>2</sub> O: 3397: 0,147g/cm <sup>3</sup> ; 3541: 0,01 g/cm <sup>3</sup> ) Fass-Zwischenbereich quasi leer (H <sub>2</sub> O mit 0,01g/cm <sup>3</sup> ), KC mit reflektierender RB
1a			0,37234 ( $k_{inf}$ )	Wie 1, aber mit erhöhter H <sub>2</sub> O-Dichte im Fass-Zwischenbereich von 0,1 g/cm <sup>3</sup>
1b			0,05573 ( $k_{eff}$ )	Wie 1, aber KC ohne reflektierende RB
2	8/750	3x 4303 4x 4282	0,13863 ( $k_{inf}$ )	Betonierte Füllung für 4303 und 4282 (Leichtbeton mit 1,5 g/cm <sup>3</sup> , kein weiteres H <sub>2</sub> O da schon optimal moderiert), Fass-Zwischenraum quasi leer (H <sub>2</sub> O mit 0,01g/cm <sup>3</sup> ), KC mit reflektierender RB
2a			0,13531 ( $k_{inf}$ )	Wie 2, aber mit erhöhter H <sub>2</sub> O-Dichte im Fass-Zwischenbereich von 0,1 g/cm <sup>3</sup>
2b			0,13158 ( $k_{inf}$ )	Wie 2, aber mit erhöhter H <sub>2</sub> O-Dichte im Fass-Zwischenbereich von 0,25 g/cm <sup>3</sup>
2c			0,07631 ( $k_{eff}$ )	Wie 2, aber KC ohne reflektierende RB

Trotz der Füllung mit Leichtbeton und dem Vorhandensein benachbarter Fässer in einem KC ist der Unterschied zwischen reflektierter Randbedingung (z. B. KC mit Gebinde aus 8/750:  $k_{inf} = 0,13863$ ) und normaler Leckage ( $k_{eff} = 0,07631$ ) signifikant. Konservativ wird daher im Weiteren mit reflektierter RB gerechnet.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 573 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

Die Kritikalitätswerte der 7-Fässer-Anordnungen in einem KC sind so niedrig, dass hinsichtlich einer sich erhaltenden Kettenreaktion keine Gefahr besteht, die Anordnungen also ausreichend unterkritisch sind.

Für die Gebinde mit geringer Füllungsdichte in ihrer Zusammenfassung in einem KC ergibt sich im Unterschied zu der Einzelfassbetrachtung ein deutlich unterkritischer Zustand ( $k_{inf} \leq 0,3807$ ). Wird ein einzelner KC-Behälter betrachtet (keine reflektierende Randbedingung an der KC-Hülle) sinkt der Zustand der Unterkritikalität noch weiter ( $k_{eff} = 0,05573$ ). Gemäß [81] ist eine Anordnung mit  $k_{eff} < 0,95$  als ausreichend unterkritisch zu bewerten.

Eine Veränderung der Fasspositionen wurde durch eine Permutation der Fasspositionen in dem KC berücksichtigt. Durch die Positionsänderungen ergibt sich eine maximale Änderung der Kritikalität  $\Delta k_{inf}$  um ca. 0,03, dieser Einfluss ist somit als sehr gering einzuschätzen.

## Pufferlagerung

Wie bei der Berechnung für optimal moderierte Gebinde in einem KC, mit und ohne reflektierender Randbedingung an der Außenseite des KC mit Leichtbeton gezeigt wurde, ist bei dem Vorhandensein benachbarter Fässer in einem KC der Unterschied zwischen reflektierter Randbedingung (z. B. KC mit Gebinde aus 8/750:  $k_{inf} = 0,13863$ ) und normaler Leckage ( $k_{eff} = 0,07631$ ) signifikant. Damit ist auch der Fall einer Stapelung und Aneinanderreihung von mehreren Konradcontainern z. B. bei der Pufferlagerung konservativ abgedeckt.

## Transportunfall

Aufgrund der in Kapitel 9.2 durchgeführten sicherheitstechnischen Betrachtungen sind die maximalen Lasteinwirkungen auf den KC soweit begrenzt, dass sich hierdurch keine ungünstigeren als die in den vorangestellten Berechnungen berücksichtigten Randbedingungen ergeben können. Die Betrachtungen sind daher auch für einen Transportunfall abdeckend.

## Schlussfolgerung

Mit Blick auf die eingelagerten geringen Massen von Kernbrennstoffnukliden ist auch bei Anwesenheit von Moderator (z. B. Salzlösung) nicht von einer Kritikalität auszugehen. Überkonservative Modellansätze, die die KBS-Massen einer ELK oder sogar mehrerer ELK zusammenführen, vgl. [79], lassen sich nicht auf die Bedingungen der geordneten Rückholung, auch nicht bei lokalen Ereignissen, die eher zu einer Dekonzentration beitragen, übertragen. Selbst bei einer konservativen Betrachtung mit den theoretischen Annahmen einer reflektierenden Randbedingung und einem optimalen Moderationsverhältnis weist nur insgesamt ein Gebinde einen rein theoretisch und unter realen Bedingungen nicht erreichbaren möglichen kritischen Zustand auf. Für während der Rückholung mögliche, aber immer noch konservative Fasskonstellationen in einem KC wurde gezeigt, dass die Kritikalität im Vergleich zu der Einzelfassrechnung deutlich abnimmt und insgesamt deutlich unterhalb eines zu besorgenden kritischen Zustands liegt. Die erforderliche Unterkritikalität ist demzufolge gewährleistet.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 574 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## O 6 Störfalldatenblätter

### Kopfdaten:

Betriebsbereich	Einlagerungskammer/Teilfläche
Betriebsvorgang	Lösen eines Gebindes
Beteiligte Einrichtungen	Manipulator mit Werkzeug (z. B. Fräse)
Index gemäß Liste	12

### Ereignis:

Ereignisablauf	Beim Lösen eines Gebindes kommt es zu einer lokalen Entzündung in der ELK und Teilfläche mit einer Brandentwicklung über einen Entstehungsbrand hinaus und eine daraus resultierende Freisetzung.
Lastannahmen	Brand
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu hoher lokaler Energieeintrag</li> <li>• Technischer Defekt am Werkzeug</li> <li>• Unsachgemäßer Einsatz von Werkzeugen</li> </ul>

### Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK2: Ereignisse, die durch Auslegungsmaßnahmen an der Anlage bzw. der Umverpackung vermieden werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedarfsgerechter Kraft- und Energieeintrag (Minimierung thermischer Energieeintrag)</li> <li>• Detektion und sofortiges Löschen von Entstehungsbränden</li> <li>• Brandbekämpfungsausrüstungen fest an Ortsbrust installiert</li> <li>• Ggf. Einsatz einer zusätzlichen „Brandbekämpfungseinheit“ vor Ort</li> <li>• Minimierung von Brandlasten</li> <li>• Geschultes Bedienpersonal</li> </ul>
Beherrschung	Vermeidung des Ereignisses durch techn. Maßnahmen. Keine Freisetzung, da SK2.
Bemerkungen	Aufgrund der getroffenen Maßnahmen kommt es lediglich zu einem lokalen Entstehungsbrand, der sofort erkannt und gelöscht werden kann. Ein Folgebrand mit Brandentwicklung in der ELK und Teilfläche ist vermieden.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 575 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Einlagerungskammer/Teilfläche
Betriebsvorgang	Lösen/Laden eines Gebindes, Transport in der TF
Beteiligte Einrichtungen	Manipulator mit Werkzeug, Transporteinheit, EHB, Ausrüstung
Index gemäß Liste	13

## Ereignis:

Ereignisablauf	Ein technischer Defekt führt zu einer Brandentstehung an einer Ausrüstung in der Teilfläche. Es kommt zu einer lokalen Brandentstehung und Ausbreitung von der Teilfläche in die ELK.
Lastannahmen	Brand
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technischer Defekt an Ausrüstung (Manipulator, Transporteinheit, Ausrüstung)</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK2: Ereignisse, die durch Auslegungsmaßnahmen an der Anlage bzw. der Umverpackung vermieden werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturüberwachung der Maschinen, Geräte und Anlagen</li> <li>• Maschinen, Geräte und Anlagen möglichst kapseln und mit einer automatischen Löscheinrichtung versehen</li> <li>• Begrenzung der Brandlasten</li> <li>• Vermeidung von Kurzschlüssen und Kabelbränden durch geeignete Auslegung der elektrischen Anlagen</li> <li>• Betriebsvorschriften zum Brand- und Explosionsschutz für die betreffenden Anlagen</li> <li>• Detektion von Entstehungsbränden</li> <li>• Brandbekämpfungsausrüstungen an Transport- bzw. Löse-/Ladetechnik vorsehen</li> <li>• Einsatz einer zusätzlichen „Brandbekämpfungseinheit“</li> <li>• Geschultes Bedien- und Löschpersonal</li> </ul>
Beherrschung	Vermeidung des Ereignisses durch techn. Maßnahmen. Keine Freisetzung, da SK2.
Bemerkungen	Aufgrund der getroffenen Maßnahmen kommt es lediglich zu einem lokalen Entstehungsbrand an einer Ausrüstung, der sofort erkannt und gelöscht werden kann. Ein Folgebrand mit Brandentwicklung von der Teilfläche in die ELK ist vermieden.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 576 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Einlagerungskammer/Teilfläche
Betriebsvorgang	z. B. Transport in der Teilfläche
Beteiligte Einrichtungen	Manipulator, Transporteinheit, EHB, Ausrüstung
Index gemäß Liste	15

## Ereignis:

Ereignisablauf	Aufgrund von Aufhängungs-/Schienenversagen kommt es zum Absturz schwerer Lasten in der Teilfläche auf den beladenen Innenbehälter, in dessen Folge der Innenbehälter zerstört wird und es zu einer Freisetzung aus den Abfällen kommt.
Lastannahmen	Absturz schwerer Lasten
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufhängungs-/Schienenversagen (Manipulator, Transporteinheit, EHB, Ausrüstung)</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK2: Ereignisse, die durch Auslegungsmaßnahmen an der Anlage bzw. der Umverpackung vermieden werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robuste Auslegung von Schienen, Ausbauelementen und Manipulator</li> <li>• Minimierung von firstgeführter Technik</li> <li>• Administrative Trennung von Arbeiten zum Aufbau von Ausbauelementen und Beladung und Transport eines IB</li> </ul>
Beherrschung	Vermeidung des Ereignisses durch techn. Maßnahmen. Keine Freisetzung, da SK2.
Bemerkungen	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 577 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Einlagerungskammer/Teilfläche
Betriebsvorgang	Aufbau von Ausbauelementen
Beteiligte Einrichtungen	Manipulator, Teilfläche, Ausbauelemente
Index gemäß Liste	16

## Ereignis:

Ereignisablauf	Während des Aufbaus von Teilflächenelementen kommt es zum spontanen Absacken der Teilfläche auf darunter eingelagerte Gebinde und einer damit verbundenen Freisetzung aus diesen Gebinden und Kontaminationen der Sohle.
Lastannahmen	Absturz schwerer Lasten
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unsachgemäßer Aufbau von Teilflächenelementen (keine sichere Standfläche)</li> <li>• Nicht-detektierte Hohlräume im Boden</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK2: Ereignisse, die durch Auslegungsmaßnahmen an der Anlage bzw. der Umverpackung vermieden werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Teilflächen auf sicherer Standfläche (Schaffung durch Salzhautwerk)</li> <li>• Untersuchung des Baugrundes auf Hohlräume mit geeigneten Verfahren (ggf. auch im Rahmen der Vorerkundung)</li> <li>• Verbund der Teilflächenelemente untereinander und zu der vorherigen Lage nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip, ggf. auch verschrauben und verkleben</li> <li>• Ggf. Verankern der aufgefahrenen Teilflächen zu den Nachbar teilflächen sowie darüber liegenden Teilflächen bzw. in Firste und Stößen</li> <li>• Detektion von Ausrichtung und Bewegung der Teilfläche zum Ergreifen zusätzlicher Maßnahmen</li> </ul>
Beherrschung	Vermeidung des Ereignisses durch techn. Maßnahmen. Keine Freisetzung, da SK2.
Bemerkungen	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 578 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Einlagerungskammer/Teilfläche
Betriebsvorgang	Lösen und Laden von Gebinden
Beteiligte Einrichtungen	Manipulator mit Werkzeug
Index gemäß Liste	17

## Ereignis:

Ereignisablauf	Beim Lösen und Laden von Gebinden kommt es zu einer auslegungsüberschreitenden Belastung des Manipulators in dessen Folge der Manipulator auf eingelagerte Gebinde stürzt und es zu einer Freisetzung aus diesen und der Sohle kommt.
Lastannahmen	Absturz schwerer Lasten
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unzulässige Belastung des Manipulators</li> <li>• Versagen der Lastkette</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK2: Ereignisse, die durch Auslegungsmaßnahmen an der Anlage bzw. der Umverpackung vermieden werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung des Manipulators für regulär auftretende Lasten</li> <li>• Hublastbegrenzung</li> <li>• Visuelle Überwachung</li> <li>• Geschultes Bedienpersonal</li> </ul>
Beherrschung	Vermeidung des Ereignisses durch techn. Maßnahmen. Keine Freisetzung, da SK2.
Bemerkungen	



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 579 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Einlagerungskammer/Teilfläche
Betriebsvorgang	Lösen und Laden von Gebinden
Beteiligte Einrichtungen	Teilfläche, Ausbauelemente
Index gemäß Liste	19

## Ereignis:

Ereignisablauf	Beim Lösen und Laden von Gebinden kommt es zu einem Löserfall auf den Ausbau der Teilfläche und eines darin befindlichen beladenen IB.
Lastannahmen	Löserfall
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gebirgsmechanisches Versagen</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK1: Ereignisse, die in ihren radiologischen Auswirkungen durch die Auslegung der Anlage bzw. der Umverpackung in ihren Auswirkungen begrenzt werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Firstsicherung der Teilfläche (Minimierung des Freiraums zwischen ELK Firste und oberhalb der Ausbauelemente) z. B. durch Bullflexschläuche, Einsatz von Spritzbeton, geeignete Schäume</li> </ul>
Beherrschung	Vermeidung des Eintritts sowie Minimierung der Auswirkung.
Bemerkungen	Das Ereignis „Löserfall auf Ausbau“ kann durch die Maßnahmen in seiner Eintrittswahrscheinlichkeit nicht vollständig vermieden werden, jedoch werden die Auswirkungen soweit minimiert, sodass es durch die getroffenen Maßnahmen zu keiner relevanten Freisetzung kommt. Die Einhaltung wurde für den repräsentativen Störfall auf dem Niveau des angenommenen Störfallplanungswertes von 50 mSv aufgezeigt, vgl. Anhang O 3.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 580 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Einlagerungskammer/Teilfläche, Basisstrecke
Betriebsvorgang	Lösen und Laden von Gebinden
Beteiligte Einrichtungen	Rückholtechnik, Transporttechnik
Index gemäß Liste	20

## Ereignis:

Ereignisablauf	Beim Lösen und Laden von Gebinden bzw. beim Transport eines beladenen Innenbehälters in der Teilfläche/Basisstrecke kommt es zu einem Löserfall auf die Rückholtechnik und den beladenen IB sowie zur Aufwirbelung loser Kontaminationen.
Lastannahmen	Löserfall
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gebirgsmechanisches Versagen</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK2: Ereignisse, die durch Auslegungsmaßnahmen an der Anlage bzw. der Umverpackung vermieden werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geeignete Ausbauelemente der Teilfläche</li> <li>Geeignete sonstige Ausbauarten (Ankerung, Netzverzug, Spritzbeton etc.)</li> </ul>
Beherrschung	Vermeidung des Ereignisses durch techn. Maßnahmen. Keine Freisetzung, da SK2.
Bemerkungen	Das Ereignis „Löserfall auf Rückholtechnik und beladenen IB“ kann durch die Maßnahme „Ausbau“ vermieden werden.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 581 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Einlagerungskammer/Teilfläche, Basisstrecke
Betriebsvorgang	Einladen/Hantieren von Gebinden, Transport des Containers
Beteiligte Einrichtungen	Rückholtechnik, Transporttechnik
Index gemäß Liste	22

## Ereignis:

Ereignisablauf	Beim Einladen bzw. Hantieren von Gebinden bzw. beim Transport des Containers mit 7 Stück Gebinden kommt es zu einem Kritikalitätszwischenfall.
Lastannahmen	Kritikalität
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überkritische Anordnung</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK2: Ereignisse, die durch Auslegungsmaßnahmen an der Anlage bzw. der Umverpackung vermieden werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausschluss des Ereignisses durch rechnerischen Nachweis der sicheren Unterkritikalität, siehe Anhang O 6</li> </ul>
Beherrschung	Vermeidung des Ereignisses durch techn. Maßnahmen. Keine Freisetzung, da SK2.
Bemerkungen	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 582 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Radioaktivtransportstrecke (kammerferner Übergabepunkt)
Betriebsvorgang	Transport des beladenen Innenbehälters
Beteiligte Einrichtungen	Transporttechnik, weitergehend qualifizierter Innenbehälter
Index gemäß Liste	24

## Ereignis:

Ereignisablauf	Beim Transport des beladenen IB in der Radioaktivtransportstrecke zum kammerfernen Übergabepunkt (VPS) kommt es zu einen Löserfall in dessen Folge der beladene IB zerstört wird.
Lastannahmen	Löserfall
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gebirgsmechanisches Versagen</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK2: Ereignisse, die durch Auslegungsmaßnahmen an der Anlage bzw. der Umverpackung vermieden werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neuauffahrungen von Strecken</li> <li>Firstsicherung z. B. Systemankerung mit Netzverzug</li> <li>Monitoring/ regelmäßige Begutachtung der Firste über den Zeitraum der Rückholung</li> <li>Ggf. Nachschneiden von Firsten, Nachankerung, Einbringen von neuem Verzug, geeigneter Ausbau</li> </ul>
Beherrschung	Vermeidung des Ereignisses durch techn. Maßnahmen. Keine Freisetzung, da SK2.
Bemerkungen	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 583 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Radioaktivtransportstrecke (kammerferner Übergabepunkt)
Betriebsvorgang	Hub des beladenen IB in die VPS
Beteiligte Einrichtungen	Hebezeug, weitergehend qualifizierter Innenbehälter
Index gemäß Liste	26

## Ereignis:

Ereignisablauf	Beim Hub des beladenen Innenbehälters in die Beladevorrichtung kommt es aufgrund des Versagens eines Teils der Lastkette zum Absturz des beladenen Innenbehälters, in dessen Folge der Innenbehälter zerstört wird.
Lastannahmen	Lastabsturz: Fall A < 3 m; Fall B max. 15 m
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versagen eines Teils der Lastkette</li> <li>• Verschleiß</li> <li>• Unsachgemäße Prüfung</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	Fall A: SK1: Ereignisse, die in ihren radiologischen Auswirkungen durch die Auslegung der Anlage bzw. der Umverpackung in ihren Auswirkungen begrenzt werden. Fall B: SK2: Ereignisse, die durch Auslegungsmaßnahmen an der Anlage bzw. der Umverpackung vermieden werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<p><u>Fall A: „Transportstrecke auf Sohlenniveau der VPS“</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streckenauffahrung für radioaktiv Transporte von der Teilfläche zum Übergabepunkt (VPS) so realisiert, dass keine Höhendifferenzen überwunden werden müssen (horizontal)</li> <li>• Hub des IB in VPS nur über die für die Zuladung erforderliche Höhe (Minimierung der Höhendifferenz)</li> <li>• Verwendung eines weitergehend qualifizierten Innenbehälters mit Auslegung gegen Lasteintrag bei Absturz aus geringen Höhen</li> <li>• Bei Rückholung über mehrere Ebenen Verwendung des gleichen Hebezeugs wie bei Fall „Mit Höhendifferenz aus max. 5-15 m“</li> </ul> <p><u>Fall B: „Mit Höhendifferenz aus max. 5-15 m“</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung des für den Hubvorgang (Vertikaltransport) vorgesehenen Hebezeugs analog den erhöhten Anforderungen der KTA 3902</li> <li>• Fertigungsbegleitende QS analog KTA 3903</li> <li>• WKPs in Anlehnung an die KTA 3903</li> </ul>
Beherrschung	Fall A: Vermeidung des Eintritts sowie Minimierung der Auswirkung. Fall B: Vermeidung des Ereignisses durch techn. Maßnahmen. Keine Freisetzung, da SK2.

**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Technisches Konzept und Sicherheits-  
und Nachweiskonzept**



**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: 584 von 596
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

Bemerkungen	Zu Fall A: Einhaltung für den repräsentativen Störfall auf dem Niveau des angenommenen Störfallplanungswertes von 50 mSv wurde aufgezeigt, vgl. Anhang O 3.
-------------	---

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 585 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Radioaktivtransportstrecke (kammerferner Übergabepunkt)
Betriebsvorgang	Transport des beladenen Innenbehälters
Beteiligte Einrichtungen	Transporttechnik, weitergehend qualifizierter Innenbehälter
Index gemäß Liste	27

## Ereignis:

Ereignisablauf	Beim Transport des beladenen Innenbehälters in der Radioaktivtransportstrecke zum kammerfernen Übergabepunkt (VPS) kommt es aufgrund eines technischen Defekts zu einer Brandentwicklung am Transportfahrzeug in dessen Folge ein ausgedehnter Brand entsteht.
Lastannahmen	Brand
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technischer Defekt</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK2: Ereignisse, die durch Auslegungsmaßnahmen an der Anlage bzw. der Umverpackung vermieden werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächendeckende engmaschige Installation von Feuermeldern, Feuerlöschmitteln und Feuerlöschanlagen gemäß Brandschutzkonzept</li> <li>• Ausschließliche Nutzung der Radioaktivtransportstrecke für radioaktive Transporte</li> <li>• Gewährleistung von hoher Erreichbarkeit eines Entstehungsbrandherdes durch zweite Transportstrecke (Transportstrecke für konventionelle Transporte)</li> <li>• Ausrüstung des Transportfahrzeugs mit Löschvorrichtungen</li> <li>• Minimierung der Brandlasten</li> <li>• Durchführung des Transportes von qualifiziertem und unterwiesenem Personal</li> <li>• Verwendung eines IB mit Auslegung gegen thermische und mechanische Lasten</li> </ul>
Beherrschung	Vermeidung des Ereignisses durch techn. Maßnahmen. Keine Freisetzung, da SK2.
Bemerkungen	Aufgrund der getroffenen Maßnahmen ist ein ausgedehnter Brand ausreichend vermieden.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 586 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Radioaktivtransportstrecke (kammerferner Übergabepunkt)
Betriebsvorgang	Transport des beladenen Innenbehälters
Beteiligte Einrichtungen	Transporttechnik, weitergehend qualifizierter Innenbehälter
Index gemäß Liste	28

## Ereignis:

Ereignisablauf	Beim Transport des beladenen Innenbehälters in der Radioaktivtransportstrecke zum kammerfernen Übergabepunkt (VPS) kommt es aufgrund eines technischen Defekts zu einer Brandentwicklung am Transportfahrzeug in dessen Folge ein ausgedehnter Brand entsteht und dieser einen Löserfall induziert.
Lastannahmen	Brand Löserfall
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technischer Defekt</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK2: Ereignisse, die durch Auslegungsmaßnahmen an der Anlage bzw. der Umverpackung vermieden werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Löserfall infolge eines Brandes vermieden, da das induzierende Ereignis (Brand) vermieden ist, siehe lfd. Nr. 24</li> </ul>
Beherrschung	Vermeidung des Ereignisses durch techn. Maßnahmen. Keine Freisetzung, da SK2.
Bemerkungen	



# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 587 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Radioaktivtransportstrecke (kammerferner Übergabepunkt)
Betriebsvorgang	Transport des beladenen Innenbehälters
Beteiligte Einrichtungen	Transporttechnik, firstnahe Ausrüstungen, weitergehend qualifizierter Innenbehälter
Index gemäß Liste	29

## Ereignis:

Ereignisablauf	Beim Transport des beladenen Innenbehälters in der Radioaktivtransportstrecke zum kammerfernen Übergabepunkt (VPS) kommt es aufgrund Aufhängungsversagen zum Absturz schwerer Lasten auf den beladenen Innenbehälter.
Lastannahmen	Absturz schwerer Lasten
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufhängungsversagen</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK2: Ereignisse, die durch Auslegungsmaßnahmen an der Anlage bzw. der Umverpackung vermieden werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von flurgeführter Transporttechnik</li> <li>• Auslegung von firstgeführter Technik sowie Ankerung (siehe Auslegung Kran)</li> <li>• Verwendung von erprobter und für den Anwendungszweck geeigneter Technik</li> <li>• Räumliche Trennung von Strecken für konventionelle Transporte und radioaktive Transporte</li> <li>• Administrative Maßnahmen (z. B. keine Transporte bei Inspektions- und Instandhaltungsarbeiten)</li> <li>• Beherrschung der mechanischen Last (Lastabsturz aus geringen Höhen) durch Auslegung des Innenbehälters</li> <li>• Geschultes Personal</li> </ul>
Beherrschung	Vermeidung des Ereignisses durch techn. Maßnahmen. Keine Freisetzung, da SK2.
Bemerkungen	

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 588 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Sonstiger Grubenraum
Betriebsvorgang	Transport der beladenen Umverpackung
Beteiligte Einrichtungen	Transporttechnik, Hebezeug für Umschlagen (z. B. Stapler)
Index gemäß Liste	30

## Ereignis:

Ereignisablauf	Bei der Handhabung bzw. beim Umschlagen des beladenen Innenbehälters in der Umverpackung (z. B. KC IV) im sonstigen Grubenraum kommt es aufgrund eines technischen Defekts bzw. eines Handhabungsfehlers zum Absturz der Umverpackung bzw. schwerer Lasten auf die Umverpackung, in dessen Folge die Umverpackung beschädigt wird und es zu einer Freisetzung von Aktivität kommt.
Lastannahmen	Lastabsturz, max. Höhe $\leq 3$ m
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technischer Defekt</li> <li>• Handhabungsfehler des Personals</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK1: Ereignisse, die in ihren radiologischen Auswirkungen durch die Auslegung der Anlage bzw. der Umverpackung in ihren Auswirkungen begrenzt werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubhöhenbegrenzung <math>\leq 3</math> m für Umschlagstechnik (z. B. Umschlagskrananlage, Stapelfzg.)</li> <li>• Beherrschung der mechanischen Last (Lastabsturz <math>\leq 3</math> m) durch Auslegung der Umverpackung (ggf. ABK II)</li> <li>• Verwendung von erprobter und für den Anwendungszweck geeigneter Technik</li> <li>• Geschultes Personal</li> </ul>
Beherrschung	Begrenzung radiologischen Auswirkungen durch die Auslegung der Anlage bzw. der Umverpackung, da SK1.
Bemerkungen	Einhaltung für den repräsentativen Störfall auf dem Niveau des angenommenen Störfallplanungswertes von 50 mSv wurde aufgezeigt, vgl. Anhang O 3.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 589 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Sonstiger Grubenraum
Betriebsvorgang	Transport der beladenen Umverpackung
Beteiligte Einrichtungen	Transporttechnik, Hebezeug für Umschlagen (z. B. Stapler)
Index gemäß Liste	32

## Ereignis:

Ereignisablauf	Bei der Handhabung bzw. beim Transport der Umverpackung (z. B. KC IV), die mit einem beladenen Innenbehälter beladen ist, im sonstigen Grubenraum kommt es aufgrund eines technischen Defekts bzw. eines Handhabungsfehlers zu einer Kollision mit einem Hindernis.
Lastannahmen	Fahrgeschwindigkeit max. 2,5 m/s
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technischer Defekt</li> <li>• Handhabungsfehler des Personals</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK1: Ereignisse, die in ihren radiologischen Auswirkungen durch die Auslegung der Anlage bzw. der Umverpackung in ihren Auswirkungen begrenzt werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeitsbegrenzung des Gabelstaplers oder Streckenfahrzeugs auf eine Höchstgeschwindigkeit von 2,5 m/s</li> <li>• Transporthöhenbegrenzung für Gabelstapler auf <math>\leq 3</math> m</li> <li>• Beherrschung der mechanischen Last (Lastabsturz <math>&lt; 3</math> m) durch Auslegung der Umverpackung (ggf. ABK II)</li> <li>• Durchführung des Transportes von qualifiziertem und unterwiesenem Personal</li> <li>• Organisatorische Maßnahmen (z. B. Gegenverkehrsregelungen)</li> </ul>
Beherrschung	Begrenzung radiologischen Auswirkungen durch die Auslegung der Anlage bzw. der Umverpackung, da SK1.
Bemerkungen	Einhaltung für den repräsentativen Störfall auf dem Niveau des angenommenen Störfallplanungswertes von 50 mSv wurde aufgezeigt, vgl. Anhang O 3.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 590 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Sonstiger Grubenraum
Betriebsvorgang	Transport der beladenen Umverpackung
Beteiligte Einrichtungen	Transporttechnik, Hebezeug für Umschlagen (z. B. Stapler)
Index gemäß Liste	33

## Ereignis:

Ereignisablauf	Bei der Handhabung bzw. beim Transport der Umverpackung (z. B. KC IV), die mit einem beladenen Innenbehälter beladen ist, im sonstigen Grubenraum kommt es aufgrund eines technischen Defekts bzw. eines Handhabungsfehlers zu einer Kollision mit einem Hindernis mit anschließendem Folgebrand.
Lastannahmen	Fahrgeschwindigkeit max. 2,5 m/s Brand
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technischer Defekt</li> <li>• Handhabungsfehler des Personals</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK2: Ereignisse, die durch Auslegungsmaßnahmen an der Anlage bzw. der Umverpackung vermieden werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeitsbegrenzung des Gabelstaplers oder Streckenfahrzeugs auf eine Höchstgeschwindigkeit von 2,5 m/s</li> <li>• Transporthöhenbegrenzung für Gabelstapler auf <math>\leq 3</math> m</li> <li>• Beherrschung der mechanischen Last (Lastabsturz <math>&lt; 3</math> m) durch Auslegung der Umverpackung (ggf. ABK II)</li> <li>• Brandschutztechnische Qualifikation der Umverpackung</li> <li>• Durchführung des Transportes von qualifiziertem und unterwiesenem Personal</li> <li>• Ausrüstung des Gabelstaplers oder Streckenfahrzeugs mit transportablen Feuerlöschern</li> <li>• Flächendeckende Installation von Feuermeldern, Feuerlöschmitteln und Feuerlöschanlagen gemäß Brandschutzkonzept</li> <li>• Minimierung der Brandlasten</li> <li>• Ggf. Gewährleistung von hoher Erreichbarkeit des Brandherdes durch ausreichend große Streckenquerschnitte</li> <li>• Organisatorische Maßnahmen (z. B. Gegenverkehrsregelungen)</li> </ul>
Beherrschung	Keine Freisetzung, da Umverpackung für entsprechende Lasten ausgelegt ist (ggf. ABKII) und Brandszenario der SK2 zugeordnet wird.

**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Technisches Konzept und Sicherheits-  
und Nachweiskonzept**



**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: 591 von 596
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

Bemerkungen	Die Transportgeschwindigkeit der Transportfahrzeuge ist auf eine Fahrgeschwindigkeit von 2,5 m/s limitiert, sodass eine etwaige Kollisionsenergie infolge von Transportunfällen ausreichend begrenzt ist. Sollten dennoch Brandszenarien auftreten, werden diese durch die oben beschriebenen Brandschutzmaßnahmen ausreichend beherrscht.
-------------	--

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 592 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Sonstiger Grubenraum
Betriebsvorgang	Transport der beladenen Umverpackung
Beteiligte Einrichtungen	Transporttechnik
Index gemäß Liste	34

## Ereignis:

Ereignisablauf	Ein technischer Defekt führt beim Transport der mit IB beladenen Umverpackung zu einem Brand des Transportfahrzeugs.
Lastannahmen	Schadensfeuer mit einer Temperatur von 800 °C und 1 h Branddauer
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technischer Defekt</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK1: Ereignisse, die in ihren radiologischen Auswirkungen durch die Auslegung der Anlage bzw. der Umverpackung in ihren Auswirkungen begrenzt werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brandschutztechnische Qualifikation der Umverpackung (ggf. ABK II)</li> <li>• Brandschutzmaßnahmen, die sicherstellen, dass das Schadensfeuer die thermischen Lastannahmen (Temperatur von 800 °C und 1 h Branddauer) nicht überschreitet: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Betriebsvorschriften zum Brand- und Explosionsschutz für die betreffenden Anlagen</li> <li>○ Begrenzung der Brandlasten</li> <li>○ Vermeidung von Kurzschlüssen und Kabelbränden durch geeignete Fahrzeugauslegung</li> <li>○ Frühzeitige Detektion von Entstehungsbränden</li> <li>○ Brandbekämpfungsausrüstungen an Transporttechnik/Gabelstapler vorsehen</li> <li>○ Geschultes Personal</li> <li>○ Administrative Brandschutzmaßnahmen (wie optisch überwachtetes Fahren, begleitetes Fahren etc.)</li> </ul> </li> <li>• Durchführung des Transportes von qualifiziertem und unterwiesenem Personal</li> <li>• Flächendeckende Installation von Feuermeldern, Feuerlöschmitteln und Feuerlöschanlagen gemäß Brandschutzkonzept</li> <li>• Minimierung der Brandlasten</li> </ul>

**Konzeptplanung für die Rückholung der  
radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle  
– Technisches Konzept und Sicherheits-  
und Nachweiskonzept**



**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: 593 von 596
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ggf. Gewährleistung von hoher Erreichbarkeit des Brandherdes durch ausreichend große Streckenquerschnitte</li> <li>• Organisatorische Maßnahmen</li> </ul>
Beherrschung	Begrenzung radiologischer Auswirkungen durch die Auslegung der Anlage bzw. der Umverpackung, da SK1.
Bemerkungen	Repräsentativer Störfall, Einhaltung auf dem Niveau des angenommenen Störfallplanungswertes von 50 mSv wurde aufgezeigt, siehe Anhang O 3.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 594 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Sonstiger Grubenraum
Betriebsvorgang	Transport der beladenen Umverpackung
Beteiligte Einrichtungen	Transporttechnik
Index gemäß Liste	35

## Ereignis:

Ereignisablauf	Ein technischer Defekt führt beim Transport der mit IB beladenen Umverpackung zu einem Brand des Transportfahrzeugs in dessen Folge es zu einem Löserfall auf die beladene Umverpackung kommt.
Lastannahmen	Schadensfeuer mit einer Temperatur von 800 °C und 1 h Branddauer, Löserfall
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technischer Defekt</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK1: Ereignisse, die in ihren radiologischen Auswirkungen durch die Auslegung der Anlage bzw. der Umverpackung in ihren Auswirkungen begrenzt werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brandschutzmaßnahmen, die sicherstellen, dass das Schadensfeuer die thermischen Lastannahmen (Temperatur von 800 °C und 1 h Branddauer) nicht überschreitet: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Betriebsvorschriften zum Brand- und Explosionsschutz für die betreffenden Anlagen</li> <li>○ Begrenzung der Brandlasten</li> <li>○ Vermeidung von Kurzschlüssen und Kabelbränden durch geeignete Fahrzeugauslegung</li> <li>○ Frühzeitige Detektion von Entstehungsbränden</li> <li>○ Brandbekämpfungsausrüstungen an Transporttechnik/Gabelstapler vorsehen</li> <li>○ Geschultes Personal</li> <li>○ Administrative Brandschutzmaßnahmen (wie optisch überwachtes Fahren, begleitetes Fahren etc.)</li> </ul> </li> <li>• Maßnahmen zur Begrenzung bzw. möglicherweise Vermeidung eines Löserfalls <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Auslegung der zuvor genannten Brandschutzmaßnahmen, sodass potentielle Brände in der Entstehungsphase gelöscht werden und somit die thermischen Lastannahmen deutlich reduziert werden</li> </ul> </li> </ul>



**Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept**



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 595 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Konstruktive Maßnahmen am Fahrzeug im Sinne von Schutzaufbauten gegen herabfallende Löser - FOPS (Falling Object Protective Structure)</li> <li>○ Ggf. Streckenausbau entlang entsprechender Transportstrecken mittels Mauern und Kappen oder Gleitbogenausbau</li> <li>• Rückhaltung gegeben durch Innenbehälter und (ggf. erweiterte) konstruktive Auslegung der Umverpackung</li> </ul>
Beherrschung	Begrenzung der radiologischen Auswirkungen durch die Auslegung der Anlage bzw. der Umverpackung, da SK1.
Bemerkungen	Die thermischen Lastannahmen bei Schadensfeuer entsprechend denen der Abfallbehälterklasse I (analog den Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle -Endlager Konrad) sind jedoch aus gebirgsmechanischer Sicht im Salzgestein nicht realistisch als Annahmen zu rechtfertigen. Ein detektierter Entstehungsbrand ist unverzüglich zu löschen, um die thermischen Auswirkungen auf das Gebirge zu minimieren. Weitergehend sind Auslegungen an den Transporteinrichtungen und die Umverpackung selbst zu kreditieren, sodass es bei Eintritt eines Brandereignisses mit Löserfall zu vergleichbaren Leckraten wie bei einem isolierten Brandereignis kommen wird (vgl. Index-Nr.: 32), vgl. auch Anhang O 3.

# Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 750-m-Sohle – Technisches Konzept und Sicherheits- und Nachweiskonzept



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 596 von 596
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	-	-	-	GHB	RZ	0121	01	Stand: 31.03.2021

## Kopfdaten:

Betriebsbereich	Filterraum
Betriebsvorgang	Bewetterung bei Rückholung
Beteiligte Einrichtungen	Filtertechnik, Lutten, Bewetterungstechnik
Index gemäß Liste	36

## Ereignis:

Ereignisablauf	Durch einen technischen Defekt im Filterraum bzw. einen Brand in der Transportstrecke mit Funkenflug fängt ein Filter Feuer und es kommt zu einer Brandausbreitung im Filterraum.
Lastannahmen	Brand
Auslösender Vorgang/ Auslösendes Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technischer Defekt</li> <li>• Funkenflug</li> </ul>

## Störfallbewertung:

Störfallklasse	SK2: Ereignisse, die durch Auslegungsmaßnahmen an der Anlage bzw. der Umverpackung vermieden werden.
Auswirkungsbegrenzende bzw. -vermeidende Auslegung/Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächendeckende engmaschige Installation von Feuermeldern, Feuerlöschmitteln und Feuerlöschanlagen gemäß Brandschutzkonzept</li> <li>• Minimierung der Brandlasten im Filterraum</li> <li>• Vermeidung von Kurzschlüssen und Kabelbränden durch geeignete Auslegung</li> <li>• Brandbekämpfungsausrüstungen direkt am Filter vorsehen (Selbstlöscheinrichtungen)</li> <li>• Modularer Aufbau der Filter mit separaten Filtergehäusen</li> <li>• Brandentstehung durch Funkenflug aufgrund von weiter Entfernung des zentralen Filterraums zu Transportstrecken sowie Funkenabscheider vermieden, ggf. Filterbypass für radiologisch nichtrelevante Wetterführung von Rauchgasen</li> <li>• Geschultes Personal</li> <li>• Organisatorische Maßnahmen</li> </ul>
Beherrschung	Vermeidung des Ereignisses durch techn. Maßnahmen. Keine Freisetzung, da SK2.
Bemerkungen	