

Rückholungsplanung am Beispiel der Einlagerungskammer 7/725

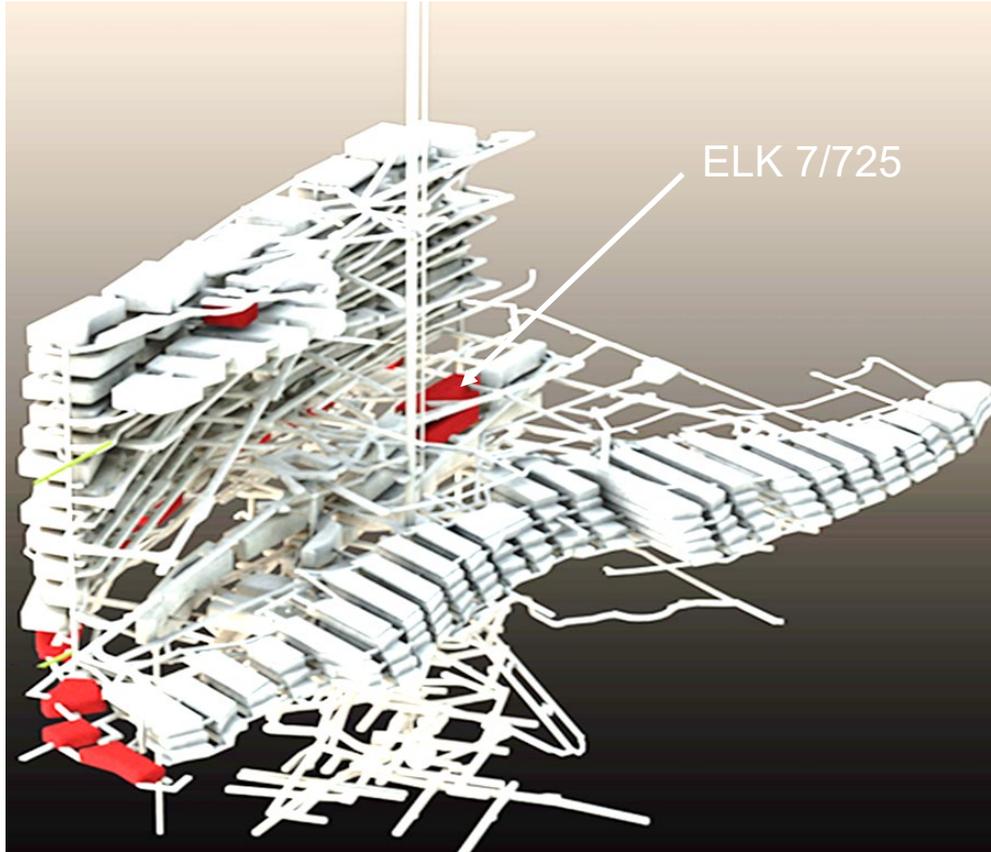
Schöppenstedt, 08.05.2025

Inhalt

1. Randbedingungen und Ausgangssituation
2. Stand der Planung
3. Herausforderungen und Lösungsansätze
4. Abschätzungen zu Expositionen
5. Unterlagen als Ergebnis der Entwurfsplanung

Einlagerungskammer 7 auf der 725-m Sohle

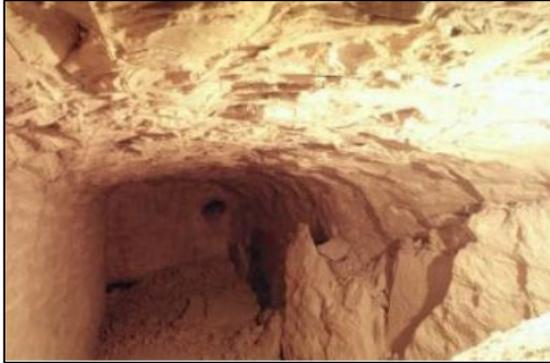
Überblick



- Anzahl der Abfallgebinde:
8.530 Stück
- Abfallinventar in der
Einlagerungskammer (ELK)
7/725: ca. 4,2 % vom
Gesamtinventar

Einlagerungskammer 7 auf der 725-m Sohle

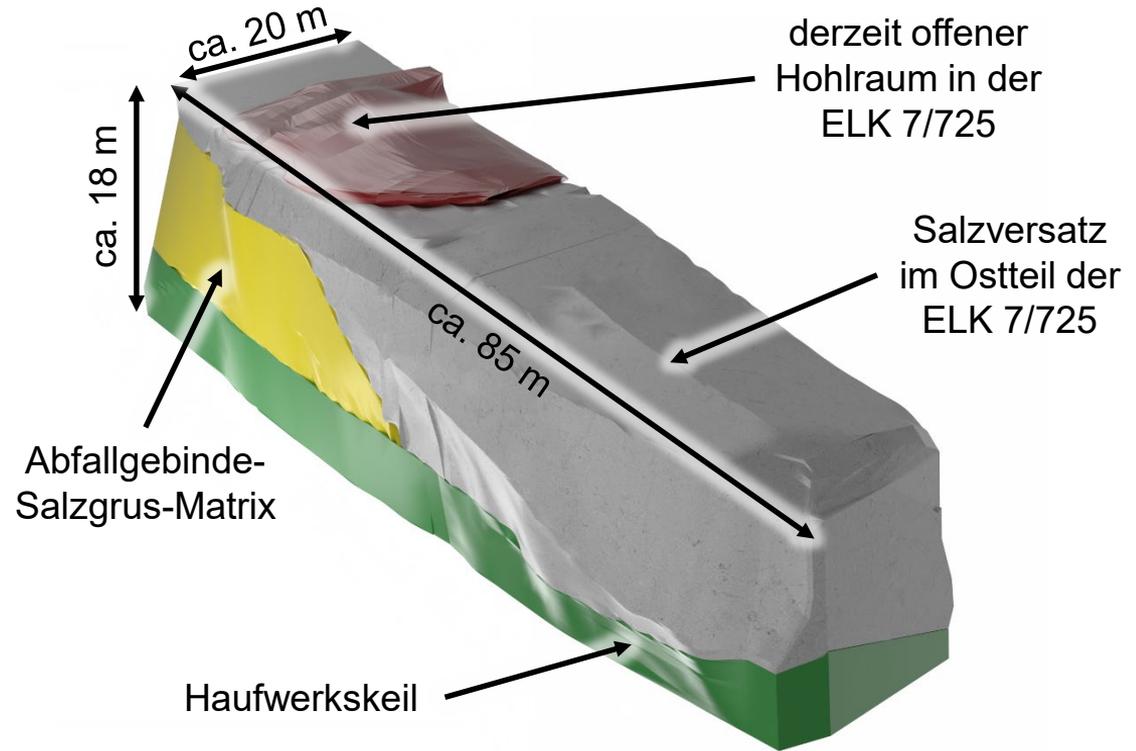
Einlagerungshistorie und Modell der ELK 7/725 als Grundlage der Entwurfsplanung



Blick in die ELK 7/725 (1980)



Seitlicher Blick auf die Abfallgebände-Salzgrus-Matrix (1996)



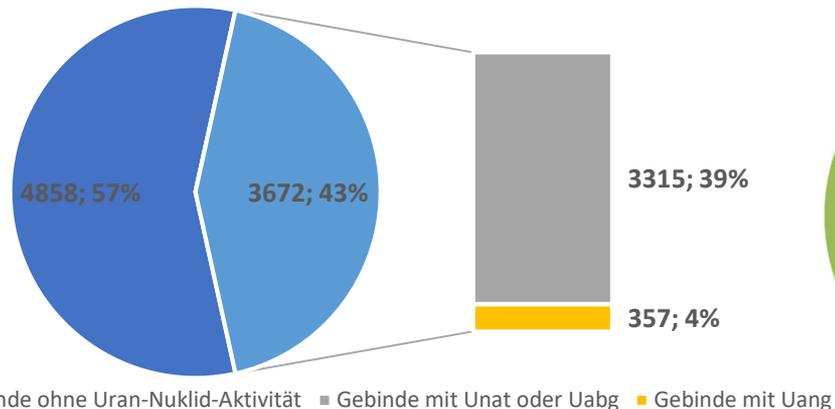
Einlagerungskammer 7 auf der 725-m Sohle

Eingelagerte Gebinde und Aktivitäten

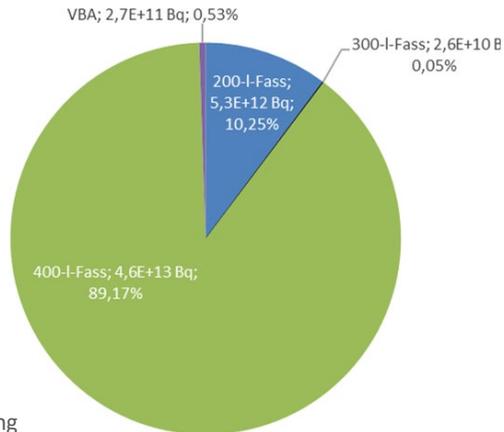
α 3,5% \rightarrow 42,6%

Gebindetyp	Gebindeanzahl [Stück]
200-I-Gebinde	7.643
300-I-Gebinde	12
400-I-Gebinde	840
VBA-Gebinde	35
Gesamt	8.530

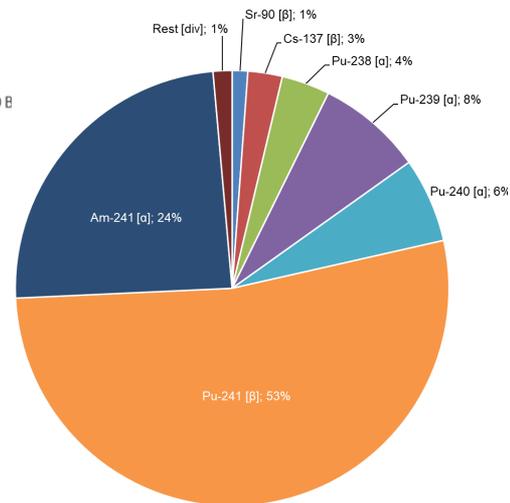
Strahlungsart	Aktivität in Bq	
	zum Stichtag 01.01.1980	zum Stichtag 01.01.2033
Alphastrahler	1,3E+13	2,2E+13
Beta-/Gammastrahler	3,6E+14	2,9E+13
Gesamt	3,7E+14	5,1E+13



Aktivitätsanteil nach Gebindetyp

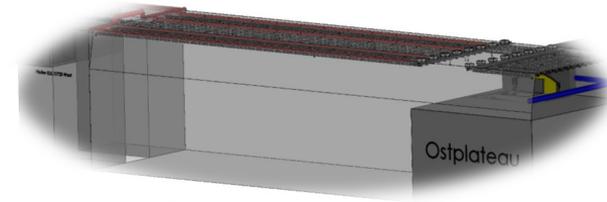
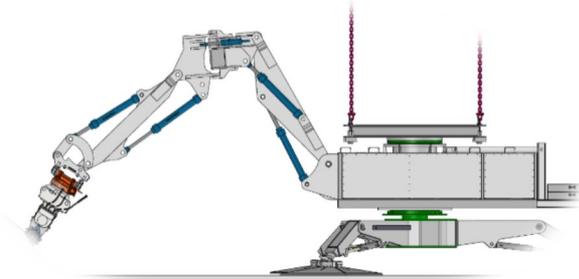
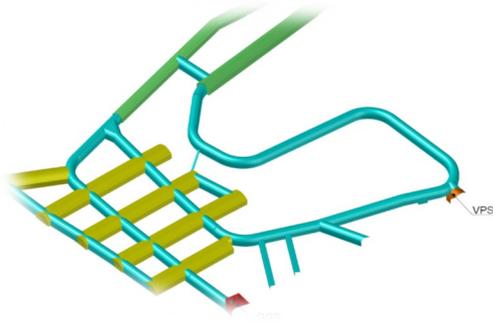
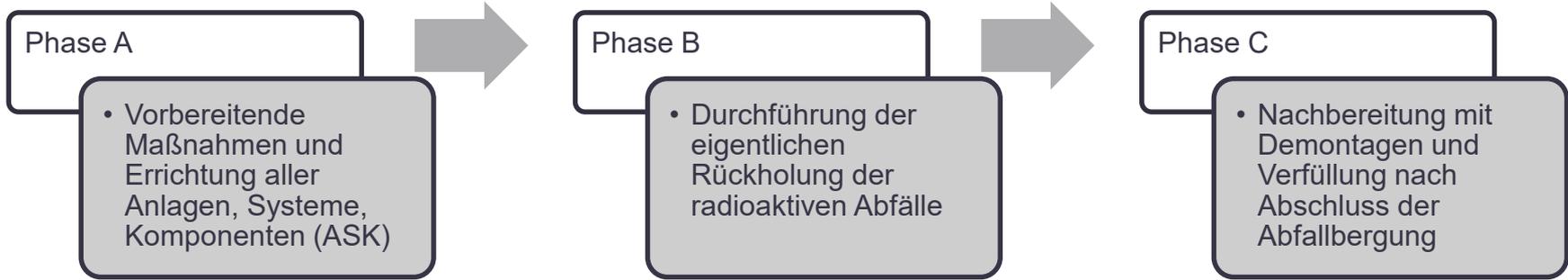


Nuklidaktivitätsverteilung in Bq und prozentuale Anteil der in ELK 7/725 eingelagerten Abfälle gemäß Assekut Version 10.0



Kurzüberblick der Vorgehensweise

Phasen der Rückholung



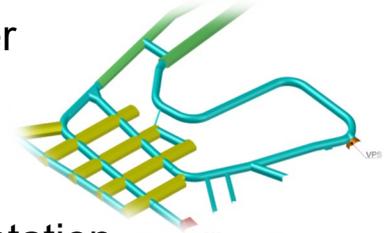
Kurzüberblick der Vorgehensweise

Phasen A

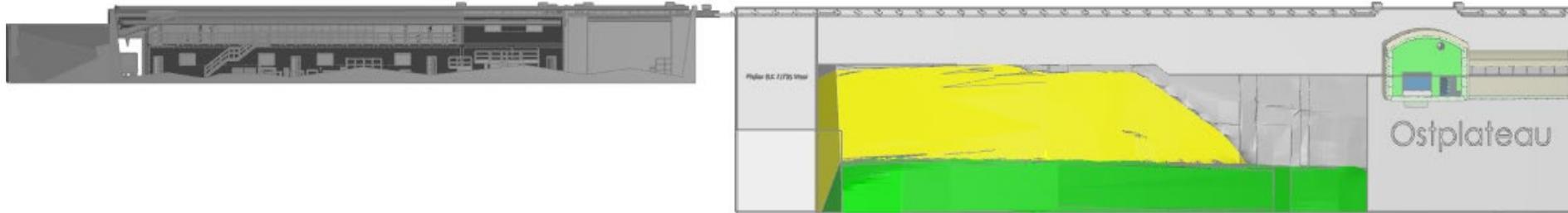
Phase A

- Vorbereitende Maßnahmen und Errichtung aller Anlagen, Systeme, Komponenten (ASK)

- Strecken u.a. für Transporte, Rettungs- und Fluchtwege, Bewetterung
- Infrastrukturräume u.a. für Pufferung Salzhauferwerk, Messräume, Materiallager
- Pufferräume für leere und mit radioaktiven Abfällen befüllte Umverpackungen
- Filterräume für radiologische Wetterfilter

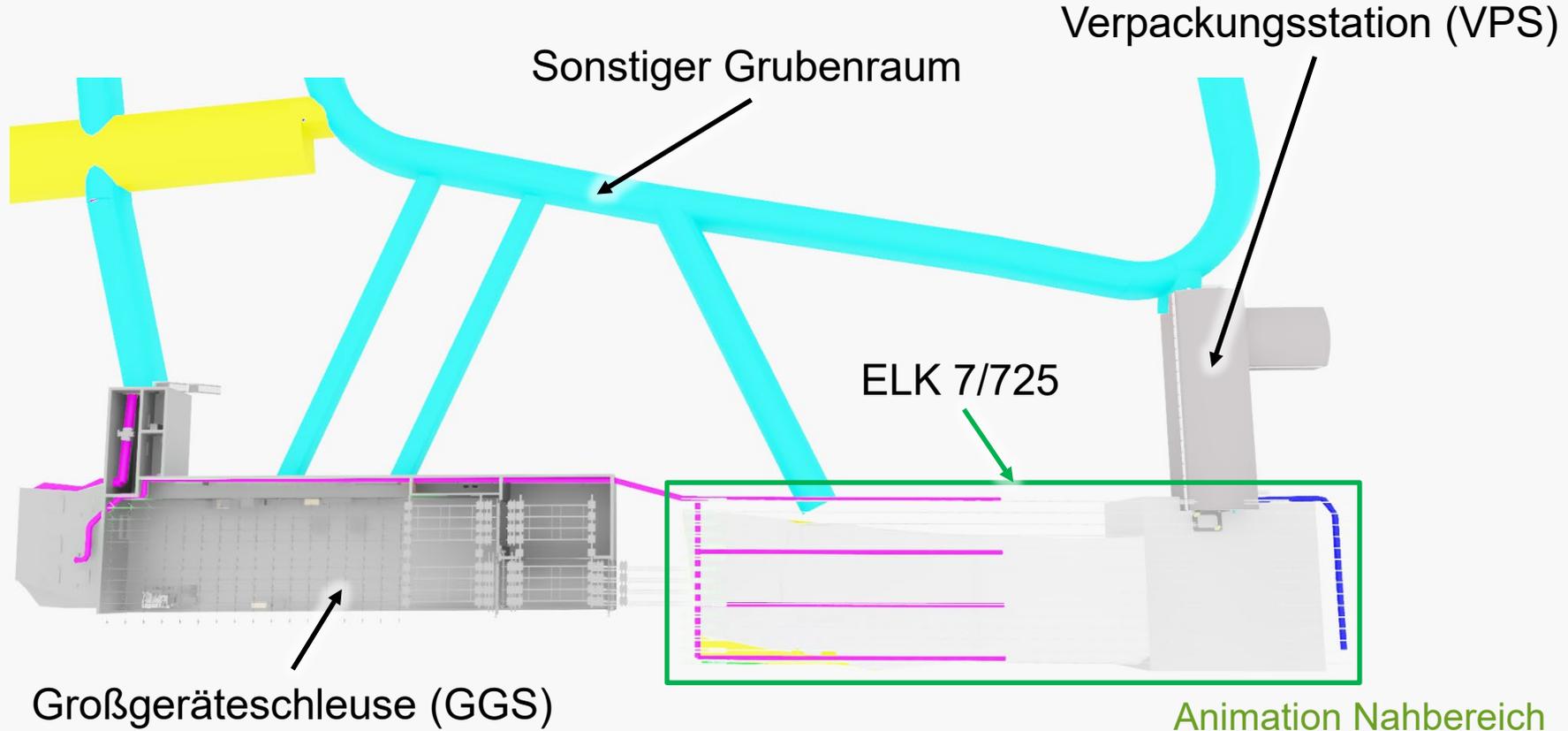


- Großgeräteschleuse und Verpackungsstation
- Herrichtung der Einlagerungskammer u.a. Konturen, Systemankerung



Kurzüberblick der Vorgehensweise

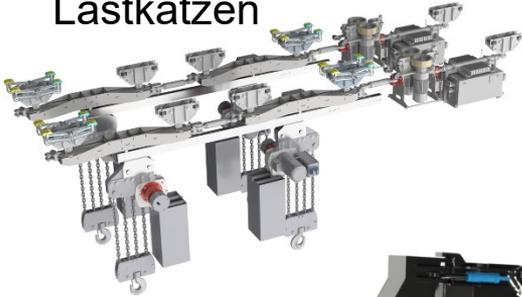
Anordnung der Schleusen für Phase B (Draufsicht)



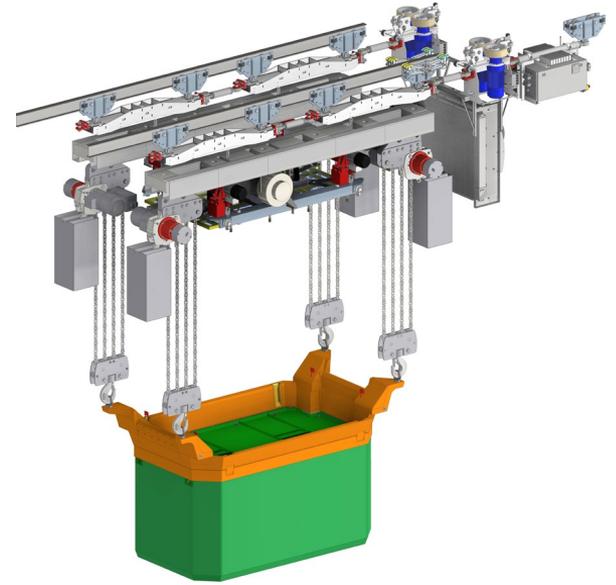
Kurzüberblick der Vorgehensweise

Beispielhafte Darstellung von Anlagen-Systemen-Komponenten (ASK) für die Rückholung

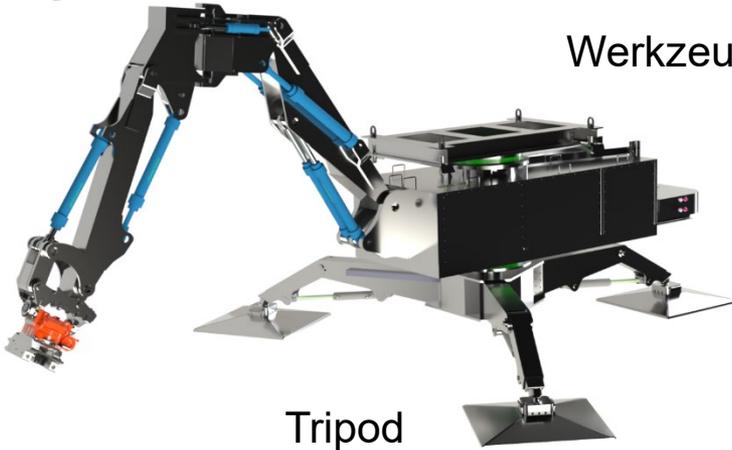
Lastkatzen



Werkzeugmagazin



Traverse mit
angeschlagenem
Innenbehälter (IB)



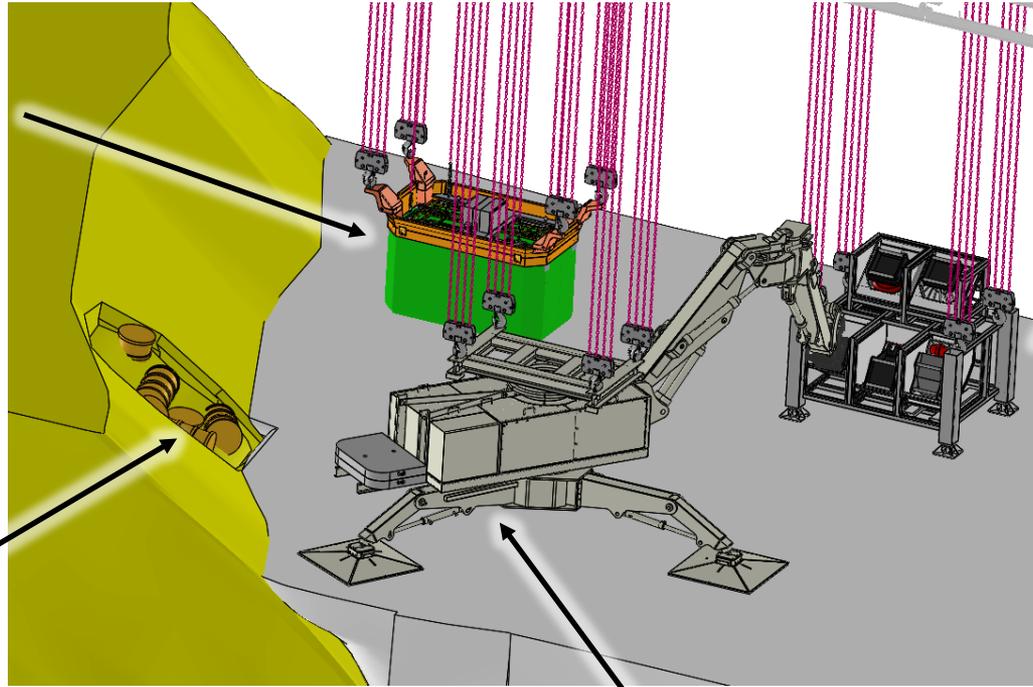
Tripod

Kurzüberblick der Vorgehensweise

Beispielhafte Darstellung der Rückholungsarbeiten in Phase B

Traverse mit
angeschlagenem
Innenbehälter (IB)

Ortsbrust mit den
verkippten radio-
aktiven Abfällen



Werkzeugmagazin

Phase B: Laden IB

Tripod

Kurzüberblick der Vorgehensweise

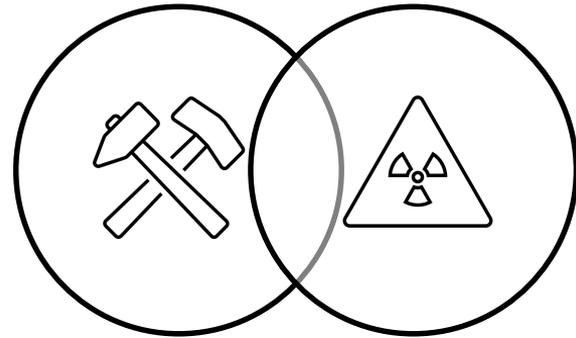
Anwendung des kerntechnischen Regelwerkes vs. bergbauliche Anforderungen

Anforderungen Atomgesetz und Strahlenschutzgesetz:

- Erfüllung strahlenschutz- und sicherheitstechnische Anforderungen nach Stand von Wissenschaft und Technik
- Vermeidung jeder unnötigen Strahlenexposition oder Kontamination
- Strahlenexposition und Kontamination unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik sowie aller Umstände des Einzelfalles auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich
- Grundsatz:

Nicht „entweder – oder“ sondern atomrechtliche und bergbauliche Anforderungen sind gleichzeitig zu erfüllen.

- Schutzzielorientierte, sinngemäße Anwendung des kerntechnischen und des Strahlenschutz-Regelwerkes bei gleichzeitiger Umsetzung der bergbaulichen Anforderungen

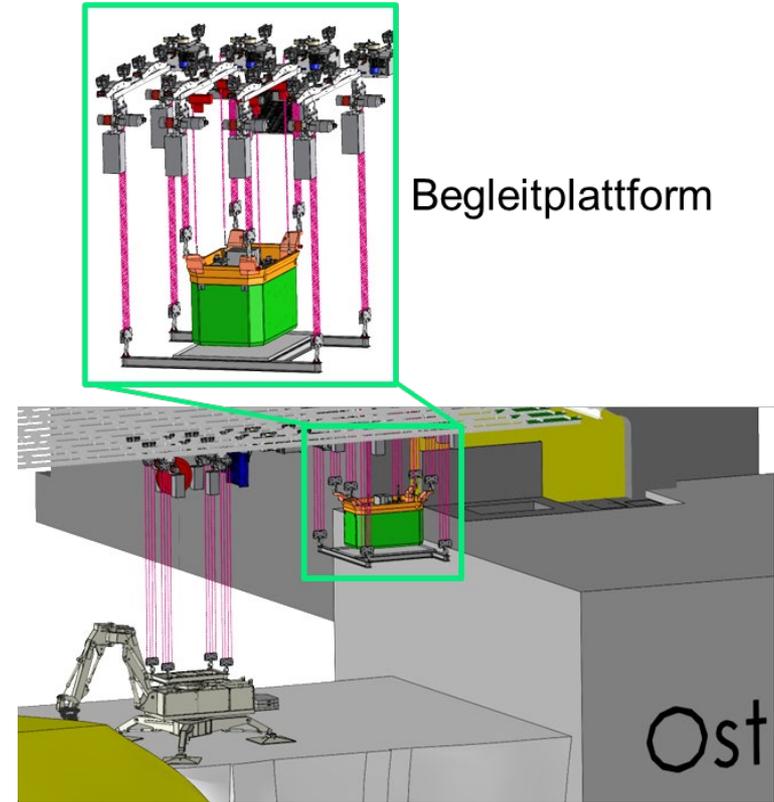


Kurzüberblick der Vorgehensweise

Anwendung des kerntechnischen Regelwerkes vs. bergbauliche Anforderungen

Beispiel „begleitetes Heben“

- Hubhöhen bis ca. 17 m → Ausschluss von Lastabstürzen mit unzulässigen Freisetzungen in die Umgebung
- Bergbauliche/geomechanische Randbedingungen → Einschienen-Hängebahn (EHB) an der Firste
- Auslegung Innenbehälter gegen diese Fallhöhe nicht zielführend
- Untersuchung u.a. folgender Varianten des Hubvorgangs:
 - „Klassischer“ Kran mit Auslegung nach KTA 3902 Abschn. 4.3 -> Nachteil Umschlag erforderlich
 - EHB-Auslegung in Anlehnung an KTA -> bisher nicht praktiziert. Technik nicht „KTA-konform“
 - **Nutzung 2-Fehler-Prinzip: zwei unabhängige konventionelle Hebesysteme → begleitetes Heben**



Kurzüberblick der Vorgehensweise



Kamerafahrt durch ELK

Kurzüberblick der Vorgehensweise

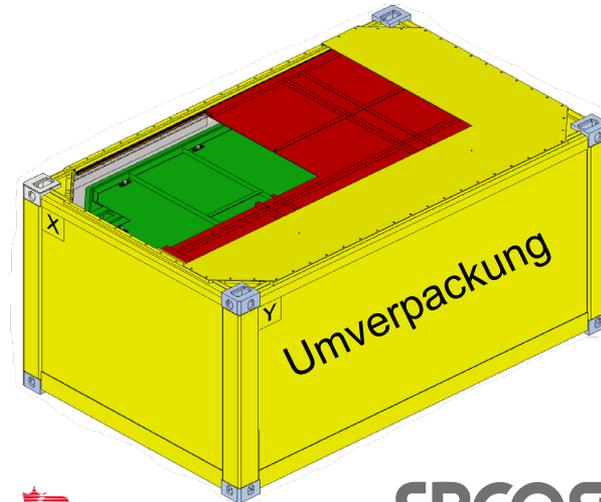
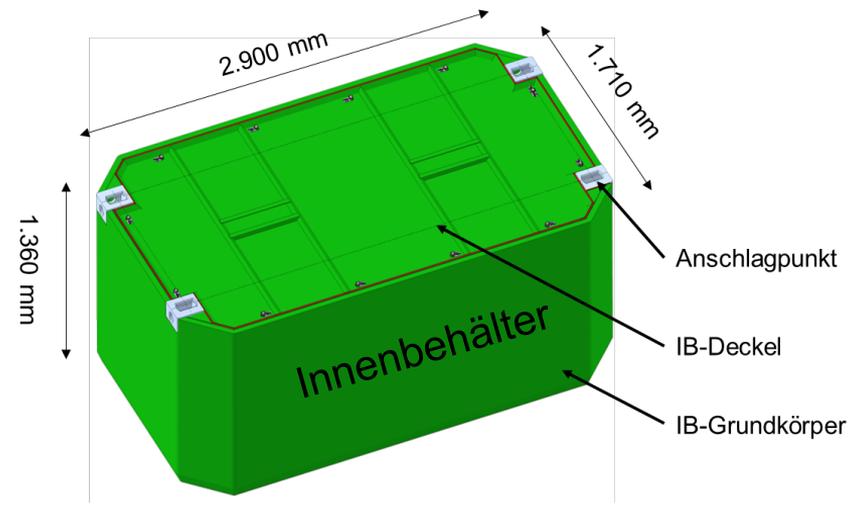
Planungen zur Abfalllogistik

Innenbehälter (IB)

- Aufnahme rad. Abfälle, loser Abfall, Salzgrus in ELK für Transport zur Schleuse (VPS)
- Vereinfachung Logistik/Handling, Abfertigungsdauern
- Strahlenschutzfunktion
- Qualitative sicherheitstechnische Ergänzung für Umverpackung

Umverpackung (UP)

- Aufnahme des IB für sicheren innerbetriebl. Transport unter Tage bis zur Abfallbehandlungsanlage über Tage
- Strahlenschutz
- Kontaminationsfreiheit



Strahlenexposition im bestimmungsgemäßen Betrieb

Strahlenexposition der Bevölkerung

- Die Exposition erfolgt durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft über das Abwetterbauwerk
- Als zulässiger Grenzwert für Einzelpersonen der Bevölkerung gilt eine eff. Dosis $< 0,3$ mSv/Jahr
- Der Grenzwert umfasst alle Tätigkeiten aus dem Betrieb und der Rückholung am Standort Asse (einschließlich der Abfallbehandlung und des Zwischenlagerns)
- Planungsansatz für die Auslegung der Rückholung 7/725: der Beitrag hierdurch beträgt $0,1$ mSv/a ($=100$ μ Sv/a)

	Resultierende jährliche Ableitung [Bq]
Kontinuierliche Ableitungen einschl. Radon-Isotope	$\sim 4E+08$ Aerosole (zzgl. Rn-222/Rn-220)
Diskontinuierliche Ableitungen	\sim wenige $1E+06$ Aerosole

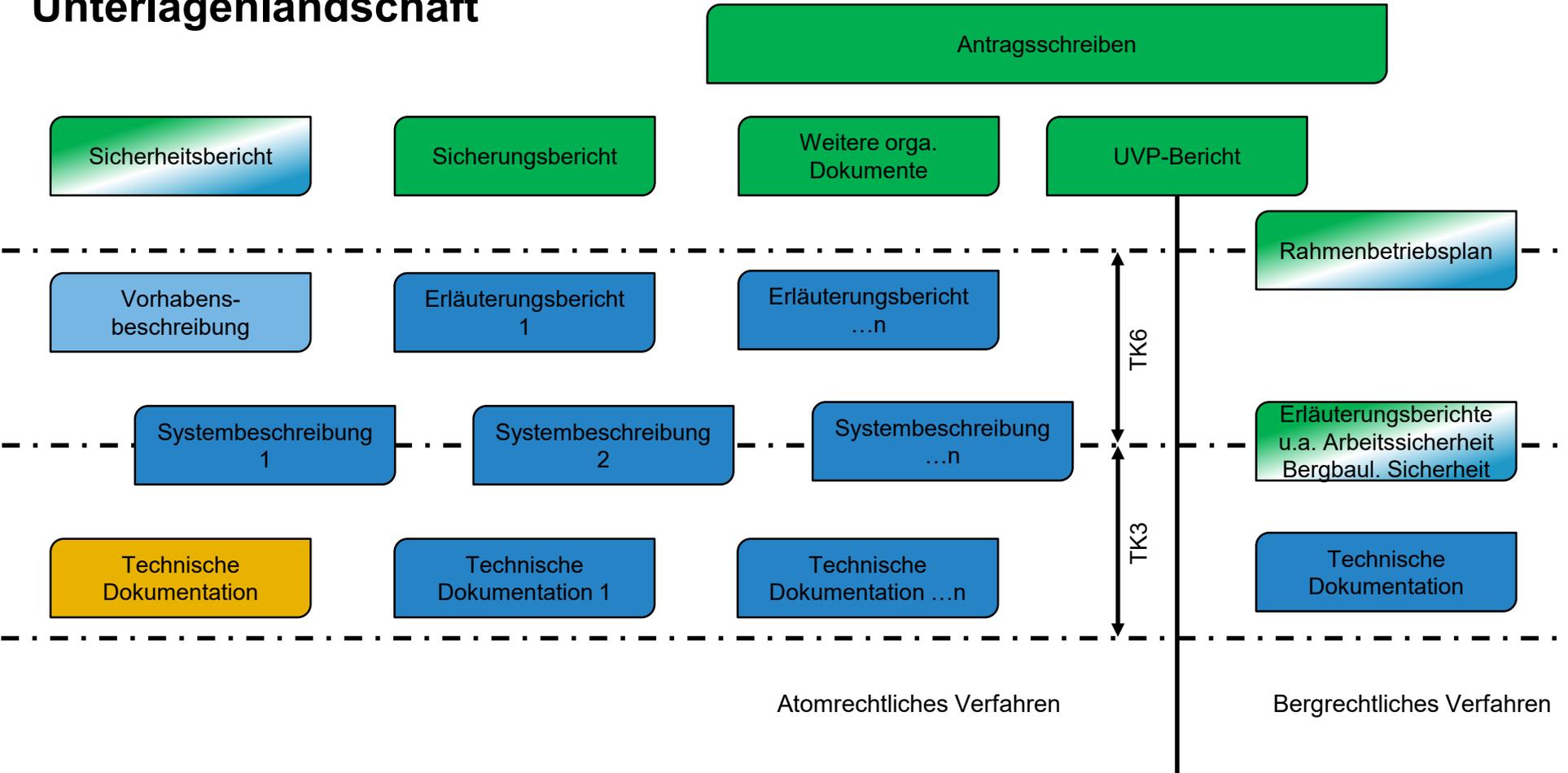
Strahlenexposition im bestimmungsgemäßen Betrieb

Strahlenexposition des Personals für ELK 7/725

- Die Dosis des Personals ergibt sich im Wesentlichen über die zyklischen Tätigkeiten zur Abfertigung und Transport der Umverpackungen
- In Summe werden gut 1.500 Umverpackungen mit den rückgeholten Abfällen abzufertigen sein
- Betrachtungen zeigen für das Personal Dosiswerte zwischen 0,7 bis ca. 4 mSv pro Jahr
- Als Kollektivdosis aus der Abfertigung ergibt sich ein Wert von ca. 117 mSv

Tätigkeiten des Betriebspersonals	Anzahl des Personals	Kollektivdosis (mSv]
Abfertigung in der Verpackungsstation	6	96
Transport und Umschlag	6	21

Unterlagenlandschaft



Erläuterungsberichte

- Vorhabensbeschreibung
- Strahlenschutz inkl. Ableitungen und Strahlenschutzkonzept
- Ereignisanalyse und Störfallbetrachtung
- Verwertungs- und Entsorgungskonzept
- Brandschutzkonzept
- Raumbuch
- Bergbauliche Sicherheitsbetrachtung
- Arbeitssicherheit

Systembeschreibungen

- Brandschutzeinrichtungen
- Bewetterungseinrichtungen
- Transportsystem ELK
- Tripod + Anbauwerkzeuge
- Entstaubungseinheit
- Energieversorgung mit Notstrom und USV
- Großgeräteschleuse (GGS)
- Verpackungsstation (VPS)
- Detektions-, Mess- und Dokumentationstechnik
- Steuer- und Leittechnik
- Transportsystem IB

Technische Dokumentationen

- Innenbehälter
- Sonstige Transportbehältnisse
- Transport-Umverpackung
- Tripod inkl. Lastkatzen & Medienversorgung
- Anbauwerkzeuge
- Werkzeugmagazin inkl. Lastkatze & Medienversorgung
- Traverse IB inkl. Lastkatze & Medienversorgung
- Begleitplattform inkl. Lastkatzen & Medienversorgung
- Entstaubungseinheit inkl. Lastkatzen & Medienversorgung
- Brandschutzeinheit inkl. Lastkatze & Medienversorgung
- Arbeitsbühne inkl. Lastkatzen & Medienversorgung
- Interventionseinheit inkl. Lastkatzen & Medienversorgung
- EHB-Schienensystem
- Detektions-, Mess- und Dokumentationstechnik (Strahlenschutz, Steuer- und Leittechnik, Gebirgsmechanik)
- Branddetektion und -bekämpfung
- Mobiles Gerät / Fahrzeuge (sonstiger Grubenraum)
- Rückbausysteme / Ausrüstungen in ELK & Zugängen
- Großgeräteschleuse (GGS)
- Verpackungsstation (VPS)
- Injektionstechnik
- Bewetterung
- Verfüllung
- Transportfahrzeug für Umverpackungen
- Elektroenergieversorgung

Glück Auf

