



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

**Betrifft Asse:**

**Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-Meter-Sohle**

- Einordnung
- Aufgabenstellung
- Kenntnisstand
- Herleitung der Konzepte
- Vorstellung der Vorzugsvariante
- Erkundung
- Ausblick



Schachtanlage Asse II (8. August 1967)

- Einordnung
- Aufgabenstellung
- Kenntnisstand
- Herleitung der Konzepte
- Vorstellung der Vorzugsvariante
- Erkundung
- Ausblick



Schachanlage Asse II (8. August 1967)

# Einordnung der Rückholung aus der ELK 8a/511 im Projekt Rückholung



## Ziel der Rückholung:

Ein Zuwachs an langfristiger radiologischer Sicherheit wird nur erreicht, wenn das von den eingelagerten radioaktiven Abfällen ausgehende Gefahrenpotential aus der Schachanlage Asse II entfernt wird.

- Seit April 2013 ist die Rückholung der radioaktiven Abfälle im Atomgesetz festgeschrieben (§ 57b AtG)
- Durch den gesetzlichen Auftrag ist die Rechtfertigung der Rückholung gegeben
- Die Rückholung erfolgt nach dem Grundsatz „Vom Einfacheren zum Komplexeren“
- Einfachere Einlagerungskammern sind die ELK 7/725 und ELK 8a/511 (Atmosphäre bekannt und gebirgsmechanisch günstigere Situation)



Bundesministerium  
der Justiz und  
für Verbraucherschutz

Bundesamt  
für Justiz

Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz)  
§ 57b Betrieb und Stilllegung der Schachanlage Asse II

[...] § 9b. Die Stilllegung soll nach Rückholung der radioaktiven Abfälle erfolgen. Die Rückholung ist abzubrechen, wenn deren Durchführung für die Bevölkerung und die Beschäftigten aus radiologischen oder sonstigen sicherheitsrelevanten Gründen nicht vertretbar ist. [...]

# Einordnung der Rückholung aus der ELK 8a/511 im Projekt Rückholung

Bericht „Möglichkeit einer Rückholung der MAW-  
Abfälle aus der Schachanlage Asse“  
EWN GmbH, TÜV Nord SysTec GmbH & Co. KG

Bericht „Evaluierung der Faktenerhebung und der  
Vorgehensweise zur Rückholung“  
BfS, Asse-GmbH

Bericht „Konkretisierung der Machbarkeitsstudie  
zum optimalen Vorgehen bei der Rückholung“  
DMT GmbH & Co. KG

## Planung der Rückholung

Planung der Rückholung der radioaktiven Abfälle von  
der 511-m-Sohle

Beginn der Arbeiten im August 2017

Bearbeiter: DMT GmbH & Co.KG

Planung der Rückholung der radioaktiven Abfälle von  
der 725-m-Sohle  
„vorgezogene Rückholung“

Beginn der Arbeiten im Februar 2016

Bearbeiter: BfS/BGE bzw. Arge KR

Planung der Rückholung aller radioaktiver Abfälle von  
der 750-m-Sohle

Beginn der Arbeiten im Mai 2015

Bearbeiter: Arge KR

# Einordnung der Rückholung aus der ELK 8a/511 im Projekt Rückholung – Besonderheiten der ELK 8a/511

## Lage im Grubengebäude:

- Einlagerungskammer liegt im oberen Baufeldrand
- Vergleichsweise kurze Standzeiten durch die späte Auffahrung der Kammer in den 1960er Jahren  
→ Schädigungsgrad des Gebirges vergleichsweise gering

## Inventar:

- 1.301 Fässer mit mittelradioaktiven Abfällen
- Hohe Direktstrahlung (Transport nur im Abschirmbehälter möglich)
- Vergleichsweise hohe Aktivität, aber viele kurzlebigen Radionuklide
- Abfallbegleitscheine nahezu fassgenau vorhanden

## Weiteres:

- Bis 1998 Blick in die Kammer durch das Bleiglasfenster möglich
- Einlagerungskammer wird ständig bewettert (Absaugung)



Darstellung des Grubengebäudes (Blickrichtung nord-west)

- Einordnung
- **Aufgabenstellung**
- Kenntnisstand
- Herleitung der Konzepte
- Vorstellung der Vorzugsvariante
- Erkundung
- Ausblick



Schachanlage Asse II (8. August 1967)

# Aufgabenstellung



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG



## Wesentliche Aufgaben des Planungsauftrages (LB)

- Rückholkonzept:
  - Entwicklung eines technischen Konzeptes zur schnellstmöglichen und sicheren Rückholung aller Abfälle aus der ELK 8a auf der 511-m-Sohle
  - Beschreibung der technischen Abläufe auf konzeptioneller Ebene, Planung aller für die Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 8a/511 erforderlichen Anlagen und Techniken (z. B. für die Bergung, Handhabung, Freimessung, Verpackung und den Transport)
- Erkundungskonzept: Maßnahmen zur Erkundung der ELK 8a/511 für die der Konzeptplanung nachfolgenden Planungsphasen
- Strahlenschutzkonzept: Bewetterung, Schleusenkonzept
- Entsorgungs- und Freigabekonzept
- Sicherheits- und Nachweiskonzept
- Störfallanalysen: Erarbeitung von Grundlagen
- Kosten- und Zeitenberechnungen

Bundesamt für Strahlenschutz		Leistungsbeschreibung							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	LSI. Nr.	Rev.	Fassung	01	Seite	1 von 14
RAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN				
SA	23520000	CHB	KR	0019	01			Datum:	16.12.2015
Bezeichnung der Aufgabe des Strahlenschutzes: Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle									
Endlagerelevante Tätigkeiten: <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein									
Wann endlagerelevant: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3									
QS-Bereich (vgl. GMV 05): <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3									
Einschulung vorgenommen durch: UVST:									
Bearbeiter/Ansprechpartner BfS: Frau Riechel SE 4.2.1								Tel.: 030 18330 - 1943	
Bearbeiter/Ansprechpartner: NN								Tel.: NN	
Gliederung: 1 Beschreibung/ Zielsetzung 3 Abgrenzung 5 Gliederung der Aufgabe 7 Abnahme 9 Anlagen 2 Grundlagen/ Vorgaben 4 Bearbeitungsstelle 6 Ergebnisse / Meilensteine mit Terminen 8 Qualifikationen									

### 1 BESCHREIBUNG/ZIELSETZUNG

#### 1.1 BESCHREIBUNG

Nach dem „Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren“ (Atomgesetz, ATG) hat der Bund u. a. Anlagen zur Endlagerung radioaktiver Abfälle einzurichten. Für die Errichtung und den Betrieb dieser Anlagen ist nach dem ATG das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) zuständig.

Die Schachtanlage Asse II bei Wolfenbüttel wurde von 1909 bis 1964 für die Gewinnung von Kalium- und Steinsalz genutzt. Hierbei wurden ein Carnallitbaufeld und zwei Steinsalzauffelder aufgetrieben. Im Zeitraum von 1965 bis Ende 2008 wurde die Schachtanlage vom heutigen Helmholtz-Zentrum München - Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (HMGU), ehemals Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung (GSF), als Forschungsbergwerk für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in Salzformationen betrieben.

Im Rahmen der Forschungsarbeiten wurden im Zeitraum von 1967 bis 1978 schwach- (LAW) und mittelaktive (MAW) radioaktive Abfälle in der Schachtanlage Asse eingelagert. Die Einlagerung von radioaktiven Abfällen wurde am 31.12.1978 beendet. Insgesamt wurden im Rahmen der Versuchs- und Demonstrationsprogramme rund 124.500 Gebinde mit schwach- und mittelradioaktiven Abfällen auf der 725 m- und 750 m-Sohle sowie etwa 1.300 Gebinde mit mittelradioaktiven Abfällen auf der 511 m-Sohle eingelagert.

Mit der Schachtanlage Asse II wurde ein Bergwerk zur Einlagerung von radioaktiven Abfällen genutzt, das ursprünglich der Salzgewinnung diente. Insbesondere resultierte aus der Steinsalzgewinnung ein hoher Durchbaugrad an der Südfanke. Da die Südfanke bis Mitte der 1980er Jahre weitgehend unversetzt blieb, konnte das angrenzende bzw. anstehende Nebengebirge um mehrere Meter in das Grubenbauebene konvergieren.

Die starke Konvergenzbewegung führte zu einer Schädigung des Nebengebirges und dem Verlust der Barriereintegrität. Seit 1988 werden Lösungszutritte aus dem Nebengebirge beobachtet. Diese betragen aktuell etwa 12 bis 13 m<sup>3</sup> pro Tag.

FB Leistungsbeschreibung.doc | Anlage zur GMV 05 | Zuständigkeit: GM

Auszug aus der Leistungsbeschreibung

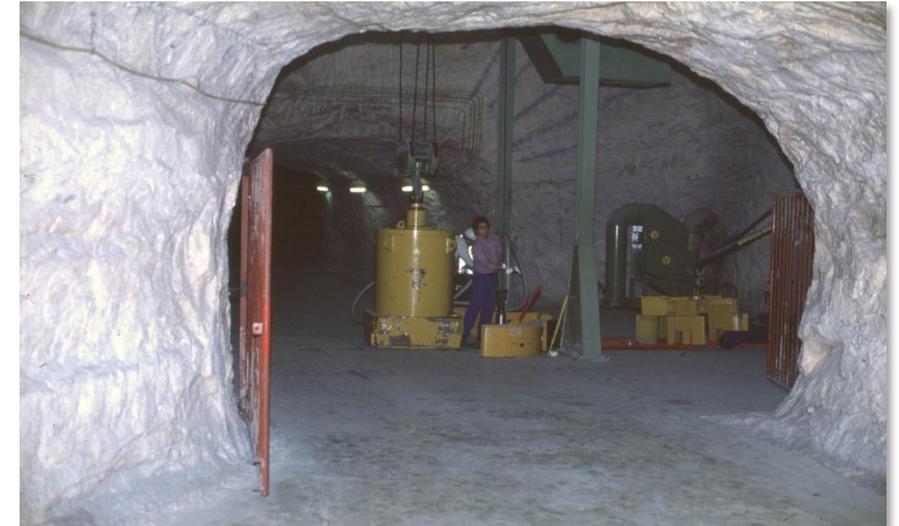
- Einordnung
- Aufgabenstellung
- **Kenntnisstand**
- Herleitung der Konzepte
- Vorstellung der Vorzugsvariante
- Erkundung
- Ausblick



Schachanlage Asse II (8. August 1967)

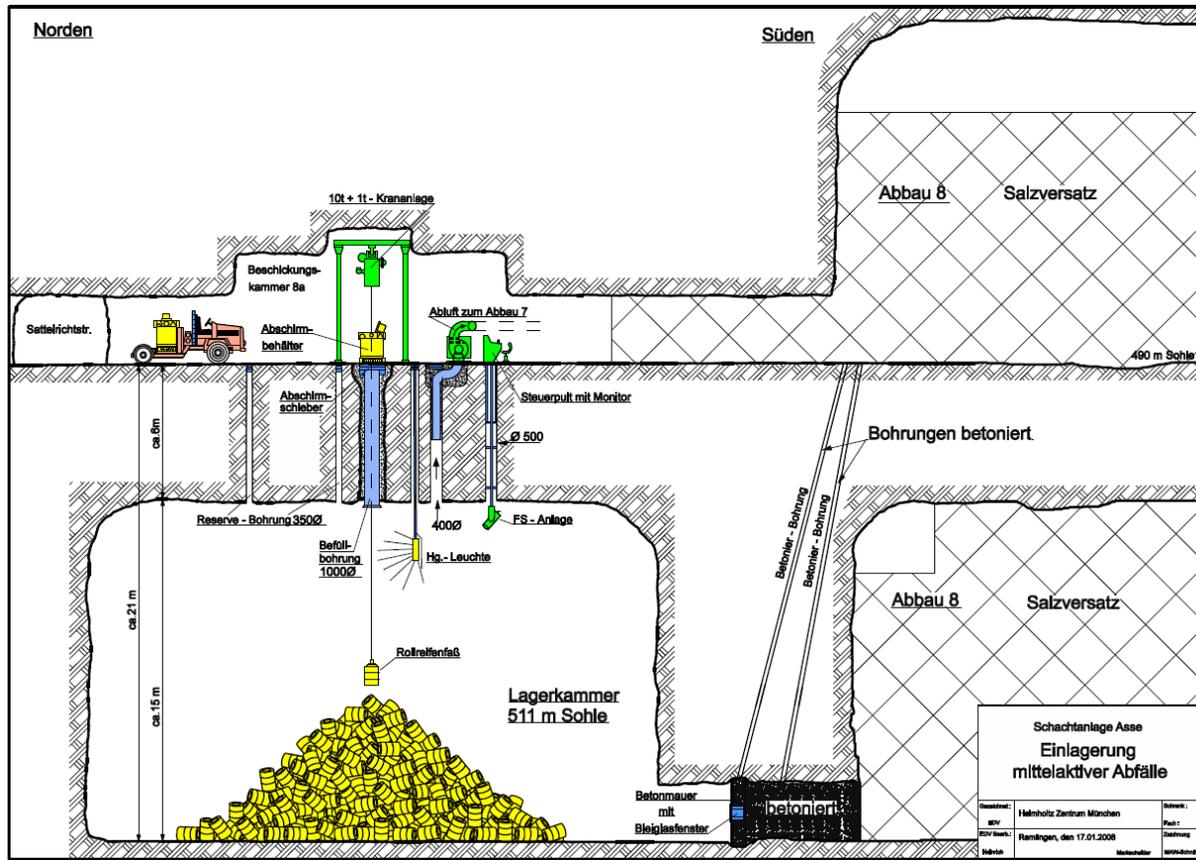
## Eckdaten der ELK 8a/511

- Auffahrung erfolgte 1961/62 im Jüngeren Steinsalz (Na<sub>3</sub>) auf der 511-m-Sohle im nord-östlichen Grubengebäude
- Die Grundfläche der ELK 8a/511 betrug zur Zeit der Einlagerung ca. 500 m<sup>2</sup>, mittlere Kammerhöhe 14 m
- Die Einlagerung von 1.301 Gebinden erfolgte von August 1972 bis Januar 1977
  - Davon 1.293 Rollreifenfässer (200 l) mit mittelaktiven Abfällen
  - Davon 8 Rollreifenfässer (200 l) mit schwachaktiven Abfällen zur Erprobung der Anlage
- Die Einlagerung erfolgte ausgehend von der Beschickungskammer auf der 490-m-Sohle durch die ca. 6 m mächtige Schwebel

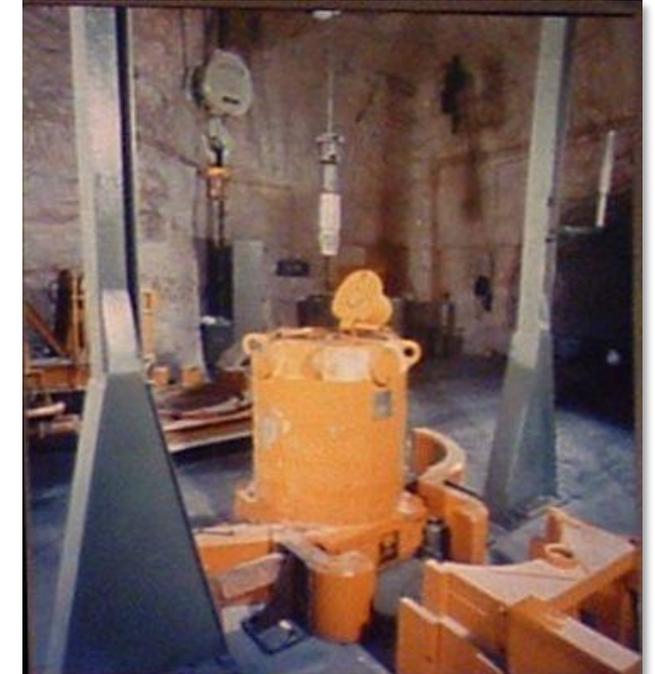


Beschickungsanlage auf der 490-m-Sohle (1981)

# Kenntnisstand – Einlagerungstechnik



Oben: Herablassen eines Fasses durch die Beschickungsbohrung (10. April 1972)

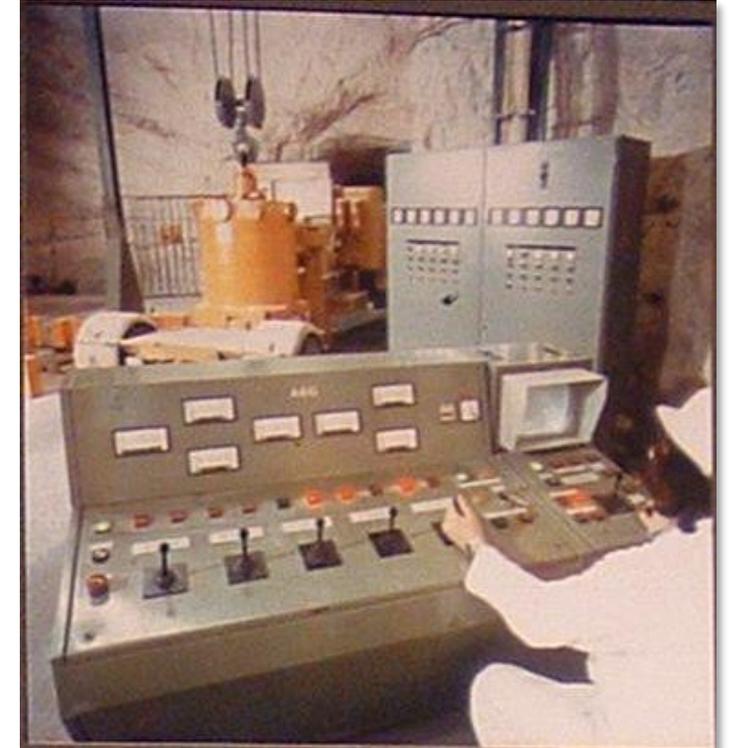


Abschirmbehälter in der Kammer 8a/490 (Februar 1975)

Links: Schematische Darstellung der Einlagerung

## Aktuell vorliegende Daten aus:

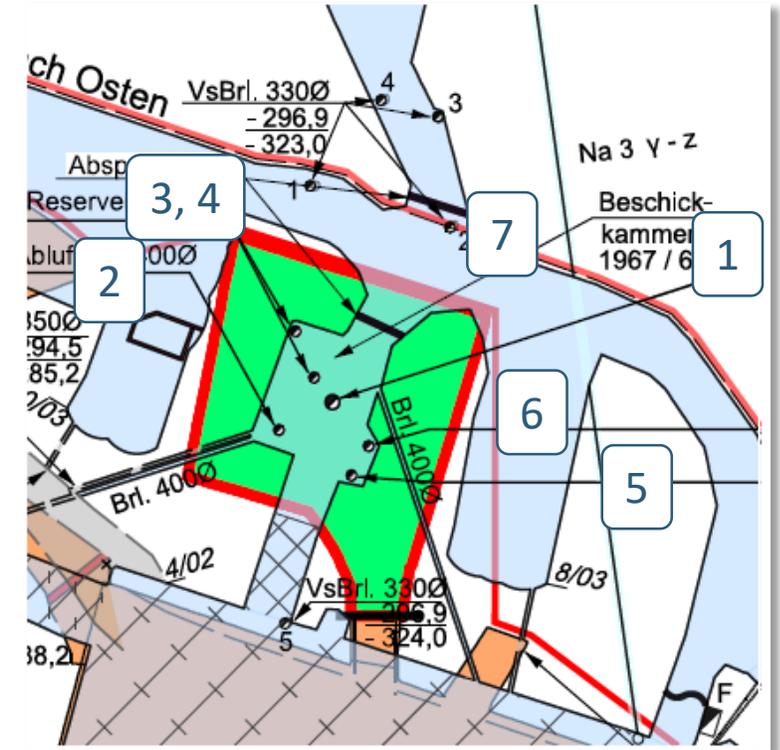
- Ergebnisse der Georadaruntersuchungen der Schwebelast zwischen Beschickungskammer 8a/490 und ELK 8a/511 aus dem Jahr 2016
- Dosisleistungsmesswerte aus dem Jahr 1996
- Nuklidspezifische Auswertung der Filter der MAW-Abwetteranlage (in 2016 wurde eine erhöhte Ortsdosisleistung an der Filtereinheit gemessen)
- Aktivitätsinventar aus der Datenbank ASSEKAT
- Abfallinventar und Abfallmatrix aus den Begleitscheinen
- Auswertung von Fotos und dem historischen Risswerk aus der Einlagerungszeit



Steuerpult mit Abschirmbehälter in der Kammer 8a/490  
(Februar 1975)

## Verbindungsbohrungen (derzeit verschlossen):

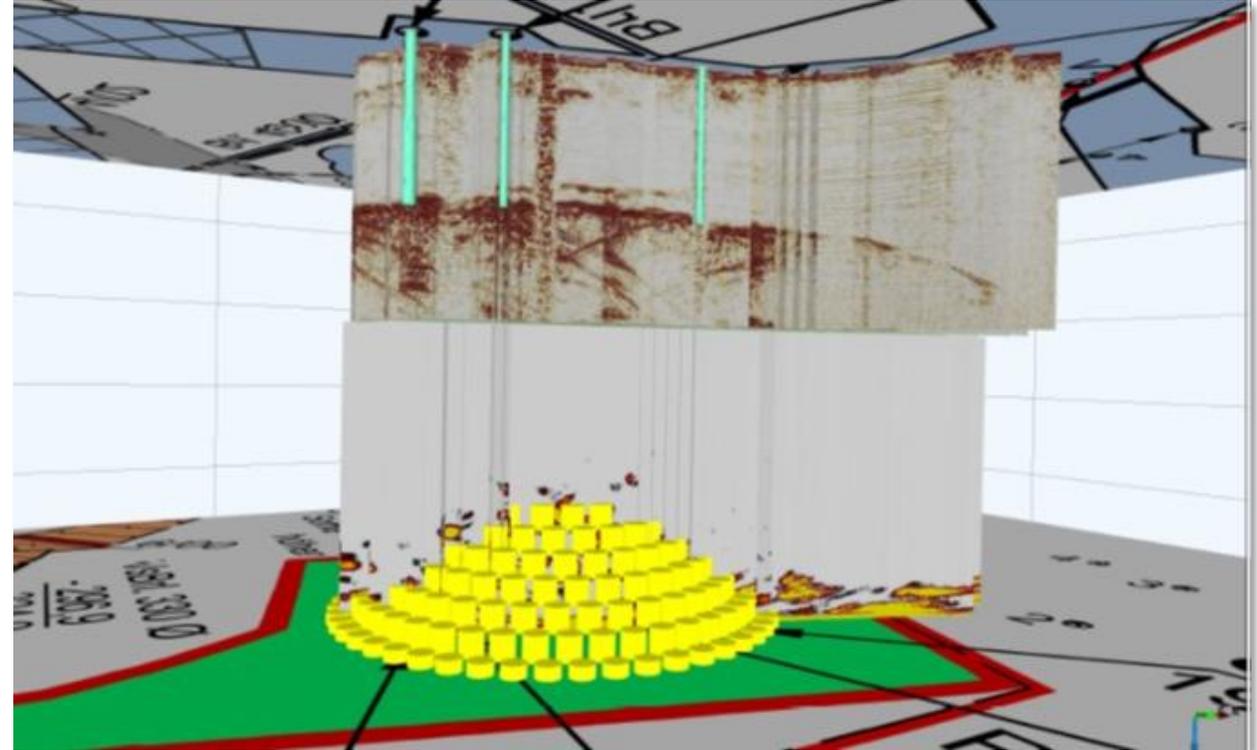
Nr.	Bohrungsbezeichnung	Länge [mm]	Durchmesser [mm]	Bemerkung
1	Beschickungsbohrung	5.900	1.000	verrohrt
2	Abluftbohrung	5.900	400	verrohrt
3	Reservebohrung 1	5.900	280	
4	Reservebohrung 2	5.900	280	
5	Kamerabohrung	5.900	500 (400 ab 3.000 mm)	verrohrt
6	Beleuchtungsbohrung	5.900	280	verrohrt
7	Kabelbohrung (nicht eingezeichnet)	5.900	280	



Grundrissausschnitt der 490-m-Sohle (blau transparent) mit darunter liegender ELK 8a/511 (grün mit rotem Rand)

## Auswertung der Georadarmessungen:

- Ergebnisse deuten auf Gebindekegel hin
- Interpolationen ergeben eine Höhe von 7 m bei einem Grunddurchmesser von 17 m und einem Schüttwinkel von 40°
- Schweben kann als weitgehend intakt interpretiert werden



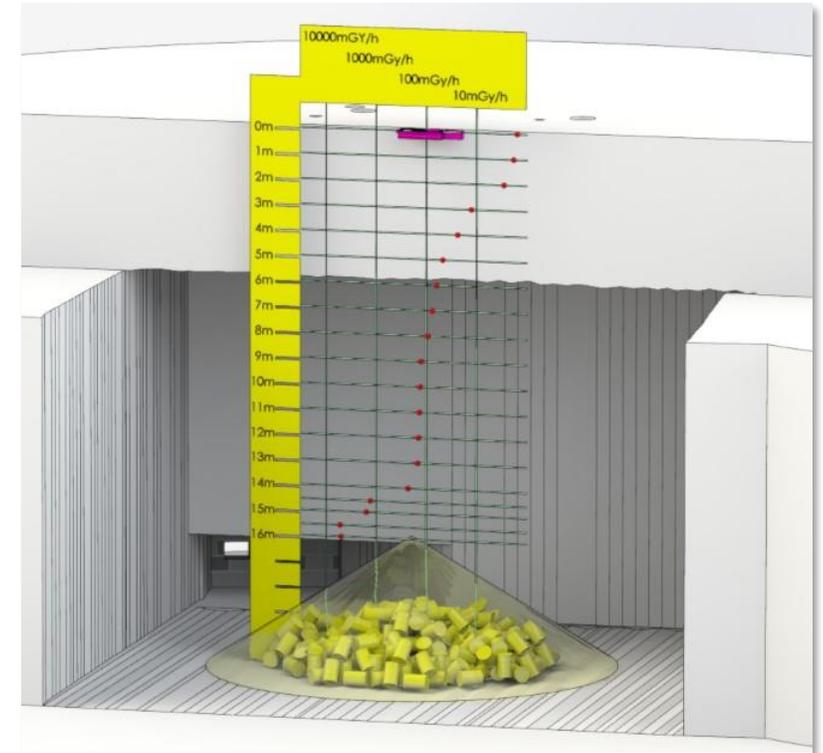
3D-Darstellung der Georadarmessung der Schweben zwischen der Beschickungskammer auf der 490-m-Sohle und der MAW-Kammer auf der 511-m-Sohle mit Modell für einen Fasskegel (Blickrichtung Westen)

## Dosisleistungsmesswerte von 1996:

Teufe	Messwert 1996 mGy/h	Berechneter Wert 2028 mGy/h
6	79	2,6
8	98	3
9	107	3,1
11	135	3,5
13	172	4
14	384	4,5
14,5	1.165	6,4
15	1.970	10
15,5	7.310	22,8
16	7.000	33

- Aktivität von Co-60 wird sich von 1996 bis 2028 um den Faktor 32 reduzieren
- Aktivität von Cs-137 wird sich in dieser Zeit halbiert haben

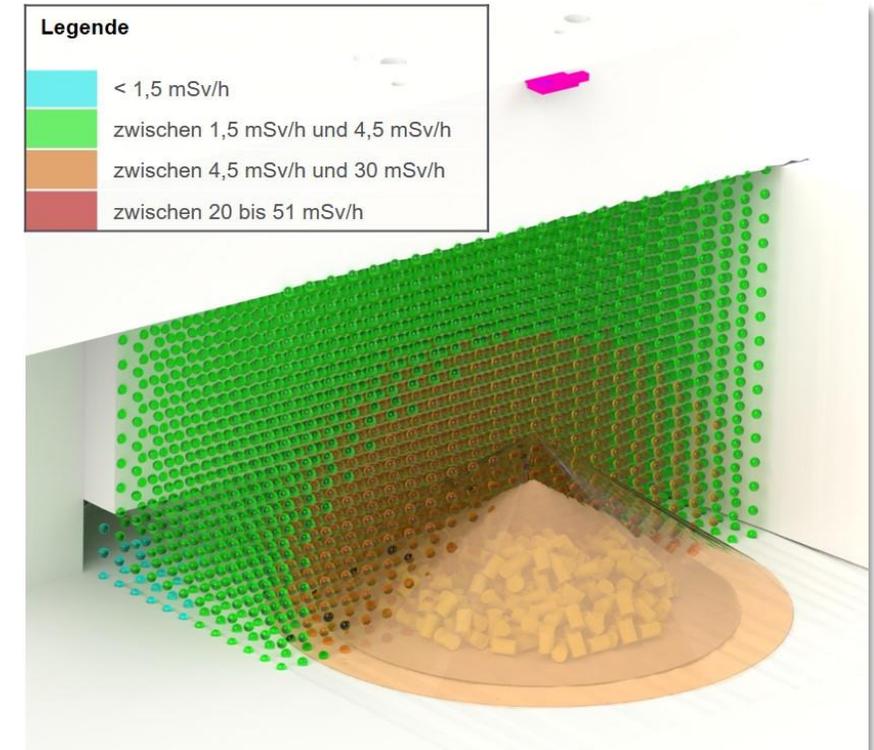
BetrifftASSE: Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle



Teufenabhängige Dosisleistungsmesswerte von 1996

## Berechnete Dosisleistung in der ELK 8a/511

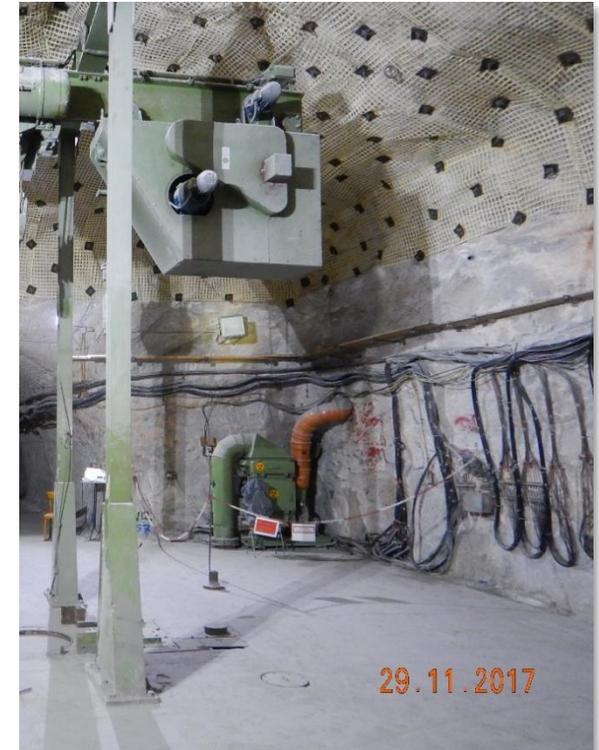
- Dosisleistung in der ELK wurde auf Basis der Daten des eingelagerten Aktivitätsinventars mit MCNP berechnet (Monte-Carlo N-Particle Transport Code)
- Daten wurden anhand von Messungen aus dem Jahr 1996 kalibriert
- Konsequenzen für die Rückholung:
  - Dosisleistung lässt kurzzeitigen Aufenthalt von Personen in Randbereichen der ELK zu
  - Kurzzeitiger Einsatz von Personen bei Verwendung entsprechender Schutzausrüstung (Kontaminationsschutz, Atemschutz) möglich



Darstellung der simulierten Dosisleistung als Punktwolke

## Auswertung der Filteranlage der Sonderbewetterung der ELK 8a/511

- In der Filteranlage für die Abwetter aus der ELK 8a/511 wurde im Jahr 2016 eine erhöhte Dosisleistung gemessen
- Die radiologische Analyse der Filtermaterialien der Abwetterfilter zeigte, dass eine Kontamination – insbesondere mit Cs-137 – zu einer erhöhten Dosisleistung führte
- Weitere nachgewiesene Radionuklide waren:
  - Pu-238, Pu-239/240, Am-241 und Cm-243/244 ( $\alpha$ -Strahler)
  - Pb-210, Cs-137, Co-60, Eu-152 und Eu-154 ( $\beta/\gamma$ -Strahler)
  - Tätigkeiten durch Personen in der ELK 8a/511 sind hinsichtlich der Kontamination durch  $\alpha$ -Strahler nur mit Atemschutz möglich



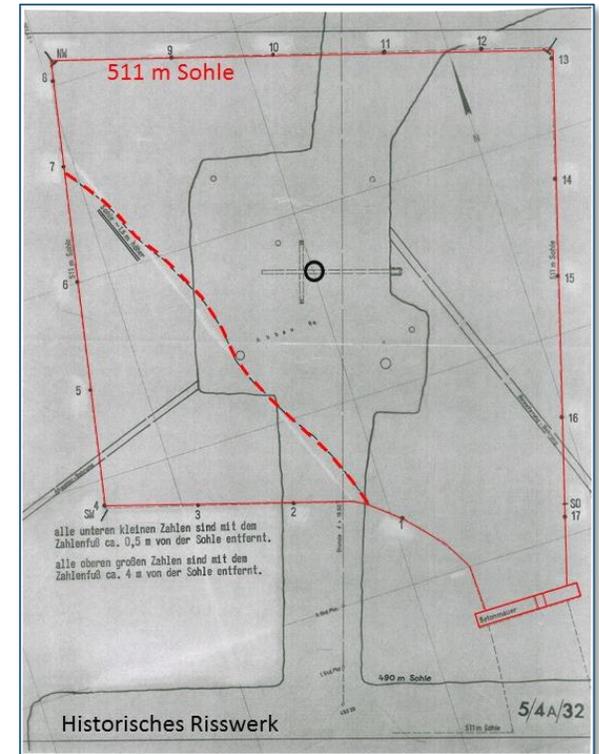
Sonderbewetterungsanlage hinten rechts auf der 490-m-Sohle (29. November 2017)



## Auswertung des historischen Risswerks

- Das historische Risswerk (rechts) zeigt die Lage der beiden übereinander liegenden Kammern 8a/490 und 8a/511 (rot umrandet)
- Auf dem Riss ist eine gestrichelte Linie mit der Beschriftung „Sohle ~1,5 m höher“ eingezeichnet (hier in rot gestrichelt nachgezogen)

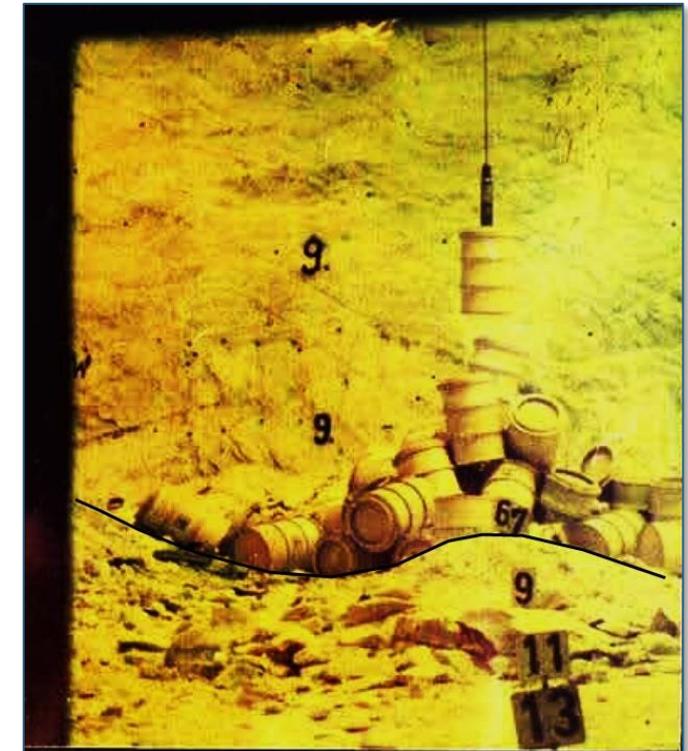
→ Es lässt vermuten, dass die 511-m-Sohle mindestens entlang dieser Linie ein höheres Niveau aufweist. Ob dies gebirgsmechanische Gründe hat oder es sich um Haufwerk handelt, ist nicht bekannt.



Ausschnitt aus dem historischen Risswerk

## Auswertung der Fotodokumentation

- Das Foto von 1972 rechts zeigt einen Teil der Kammer zur Zeit der Einlagerung
  - Auch hier ist erkennbar, dass die Sohle nicht eben ist (nachgezogene schwarze Linie)
  - Hierbei handelt es sich wahrscheinlich um Haufwerk, welches möglicherweise im Rahmen von Nachschneidearbeiten vor Beginn der Einlagerung gewonnen wurde und in der Einlagerungskammer verblieben ist.



Blick durch das Bleiglasfenster auf der 511-m-Sohle auf die eingelagerten Fässer (Dezember 1972)

- Einordnung
- Aufgabenstellung
- Kenntnisstand
- **Herleitung der Konzepte**
- Vorstellung der Vorzugsvariante
- Erkundung
- Ausblick



Schachanlage Asse II (8. August 1967)

# Herleitung der Konzepte – bestimmende Faktoren

- Bestimmende Faktoren für die Auswahl der Konzepte:

Zustand der Firste

Zustand der Stöße

Position der Gebinde

Zustand der Gebinde

Zustand der Sohle



Modellhafte Darstellung der ELK 8a/511, der darüber liegenden Beschickungskammer 8a/490 und der Werkstatt auf der 490-m-Sohle sowie dem unterhalb befindlichen Abbau 8a/532 mit Firstspalt

# Herleitung der Konzepte – Ausgangssituation



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG



## Szenario 1

### Zustand der Firste:

Firste intakt bzw. leicht geschädigt, Schwebelintakte intakt

### Zustand der Stöße:

Ein oder mehrere Stöße nicht intakt, Feste intakt

### Position der Gebinde:

Gebinde kegelartig verteilt, Sohle befahrbar

### Zustand der Gebinde:

Wenige Gebinde defekt, evtl. Bitumenausstritt, keine einheitliche Gebindeform

### Zustand der Sohle:

Sohle uneben, aber stabil

## Szenario 2

### Zustand der Firste:

Firste geschädigt, Schwebelintakte intakt

### Zustand der Stöße:

Ein oder mehrere Stöße nicht intakt, Feste intakt

### Position der Gebinde:

Gebinde kegelartig verteilt

### Zustand der Gebinde:

Wenige Gebinde defekt, evtl. Bitumenausstritt, keine einheitliche Gebindeform

### Zustand der Sohle:

Sohle geschädigt, nicht befahrbar

## Szenario 3

### Zustand der Firste:

Firste stark geschädigt, Schwebelintakte nicht intakt

### Zustand der Stöße:

Mehrere Stöße geschädigt, Feste nicht intakt

### Position der Gebinde:

Gebinde kegelartig verteilt

### Zustand der Gebinde:

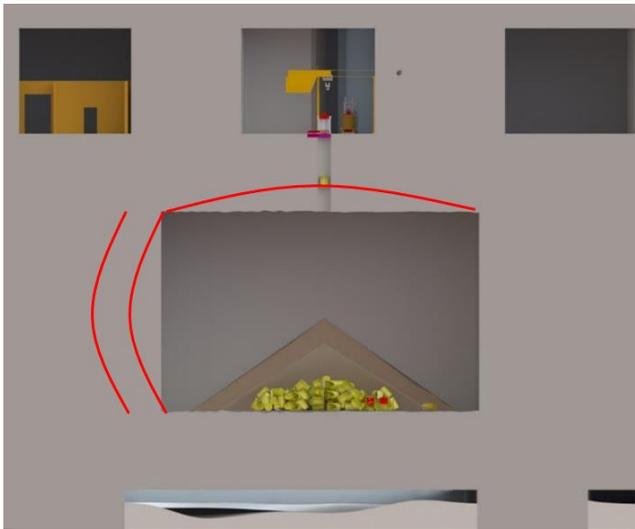
Wenige Gebinde defekt, evtl. Bitumenausstritt, keine einheitliche Gebindeform

### Zustand der Sohle:

Sohle geschädigt, nicht befahrbar

# Herleitung der Konzepte – Ausgangssituation (2)

Szenario 1



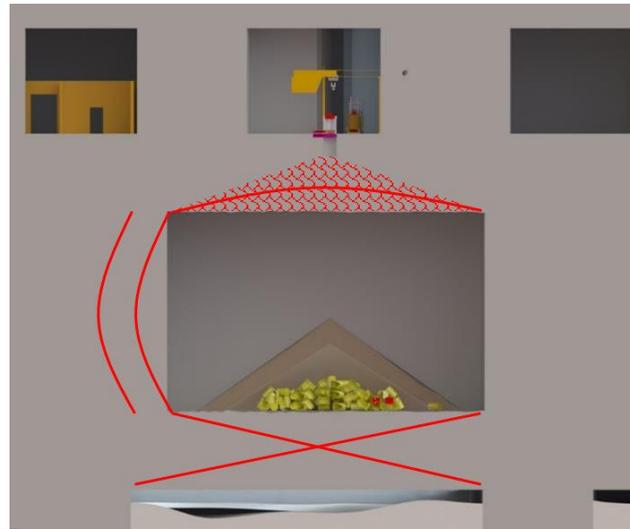
Söhliger Zugang

Wahrscheinlichstes Szenario



Grundkonzept

Szenario 2



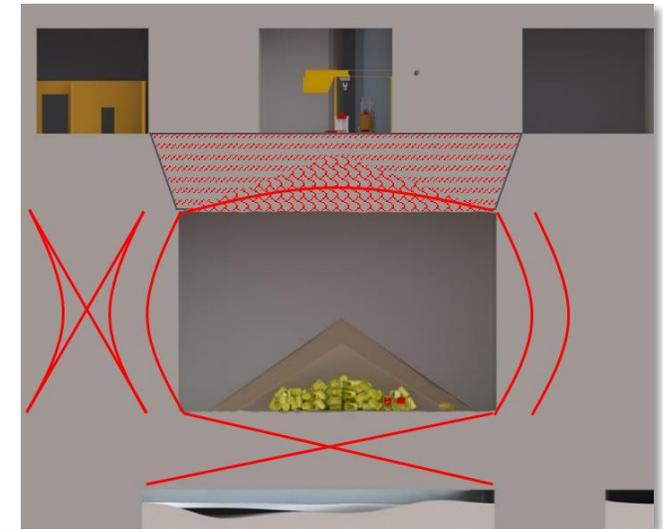
Firstnaher Zugang mit Bergung durch Kran

Mögliches Szenario



Alternativkonzept

Szenario 3



Gebirgsicherung mit stützendem Versatz

Sehr unwahrscheinlich



Weiter zu betrachten, falls nichts anderes möglich ist

- Einordnung
- Aufgabenstellung
- Kenntnisstand
- Herleitung der Konzepte
- **Vorstellung der Vorzugsvariante**
- Erkundung
- Ausblick



Schachanlage Asse II (8. August 1967)

# Vorstellung der Vorzugsvariante – Ablauf

Vorbereitende Maßnahmen: Erkundung und Schaffung der erforderlichen Infrastruktur

Anbinden

Sichern

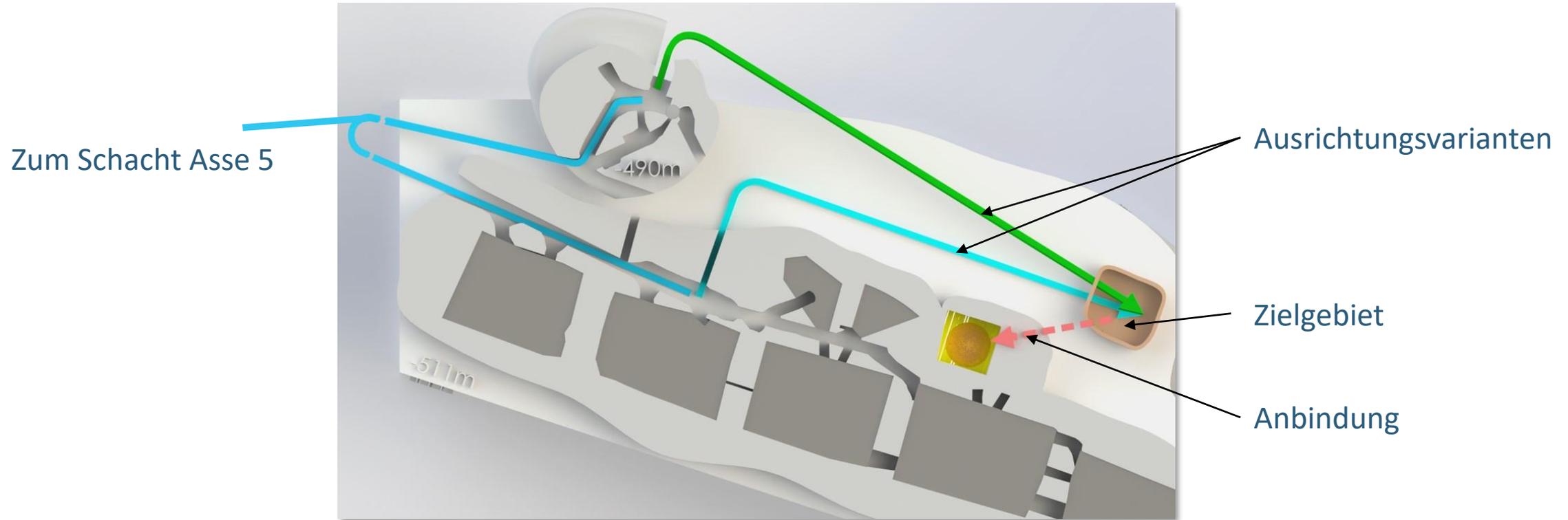
Bergen

Umverpacken und Schleusen

Transportieren

Rückbau und Verfüllung

# Vorstellung der Vorzugsvariante – Anbinden



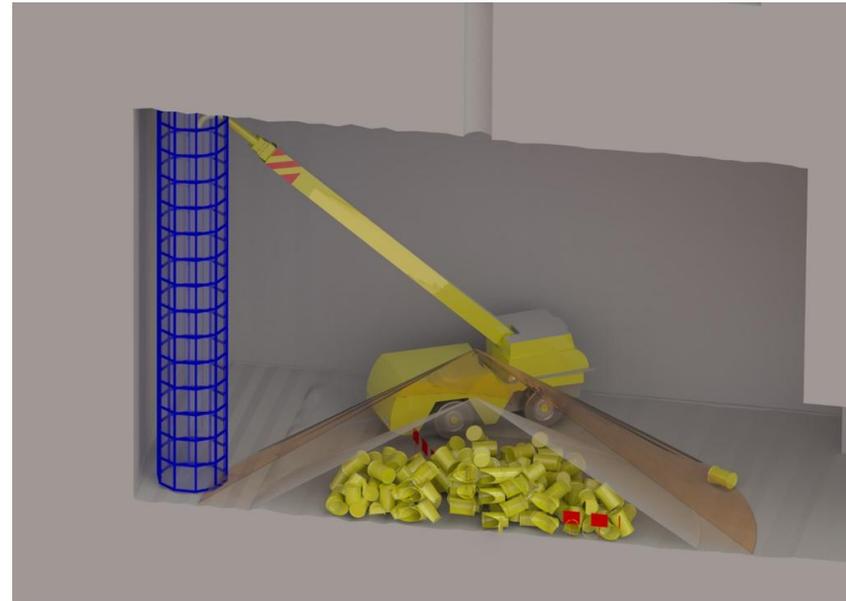
Modellhafte Darstellung der ELK 8a/511 und deren Umgebung auf der 511-m-Sohle mit Füllort auf der 490-m-Sohle und möglichen Ausrichtungsvarianten

# Vorstellung der Vorzugsvariante – Sichern

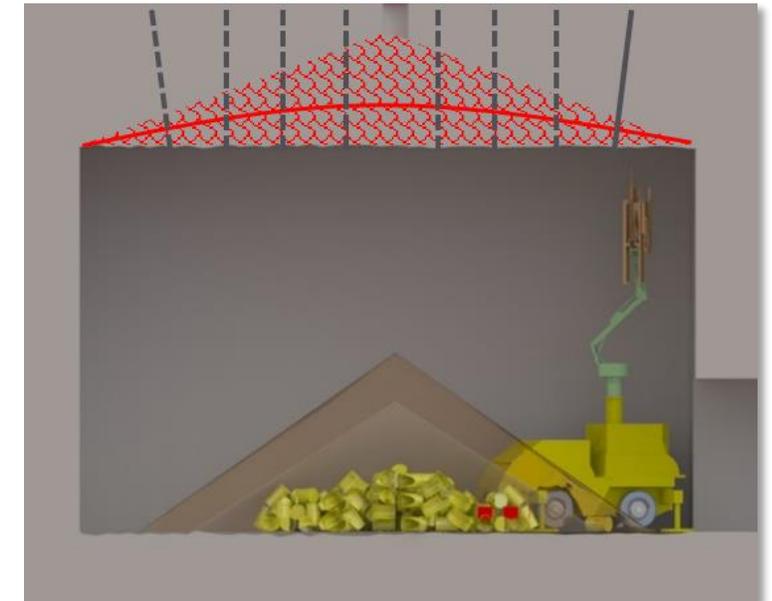
- Mögliche Sicherungsmaßnahmen:
  - Bereißen bzw. Nachschneiden / Unterstützungsausbau / Ankern (ggf. zusätzlich Injizieren)



Modellhafte Darstellung der ELK 8a/511 mit Manipulatorfahrzeug mit Fräse für Nachschnitтарbeiten



Modellhafte Darstellung der ELK 8a/511 mit Manipulatorfahrzeug und Unterstützungsausbau



Modellhafte Darstellung der ELK 8a/511 mit Manipulatorfahrzeug mit Bohrlafette für Ankerung

## Bergung:

- Bergung mittels flurgebundenem Bergefahrzeug als Ketten-, Raupen- oder Radfahrzeug
- Hebe-, Löse- und Greifwerkzeuge können über ein Werkzeugwechselsystem bedarfsorientiert eingesetzt werden
- Ggf. können mehrere Fahrzeuge eingesetzt werden, um Wechselvorgänge zu reduzieren



Modell- und beispielhafte Darstellung der ELK 8a/511 mit Gebindekegel und Bergefahrzeug

# Vorstellung der Vorzugsvariante – Umverpackung

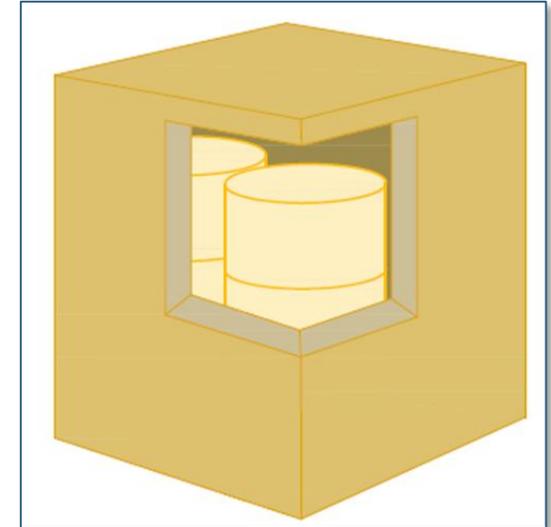


BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG



## Umverpackung:

- Umverpackungen bestehen aus einem Innenbehälter und einem äußeren Behälter um Kontaminationsverschleppung zu vermeiden (Doppeldeckelprinzip)
- Kleine Multiumverpackung zur Aufnahme von max. 2 Gebinden (sowohl deformiert als auch defekt) und/oder losem Material
- Das Gewicht der leeren Umverpackung inkl. Innenbehälter und der aufgenommenen Gebinde beträgt im Mittel 2.090 kg (ohne Abschirmung)
- Entsprechend der Dosisleistung kommen Behälter mit unterschiedlicher Abschirmung zum Einsatz. Das Gesamtgewicht der beladenen Umverpackung ist < 10.000 kg



Modell- und beispielhafte Darstellung einer Umverpackung für 2 Gebinde

# Vorstellung der Vorzugsvariante – Umverpackung

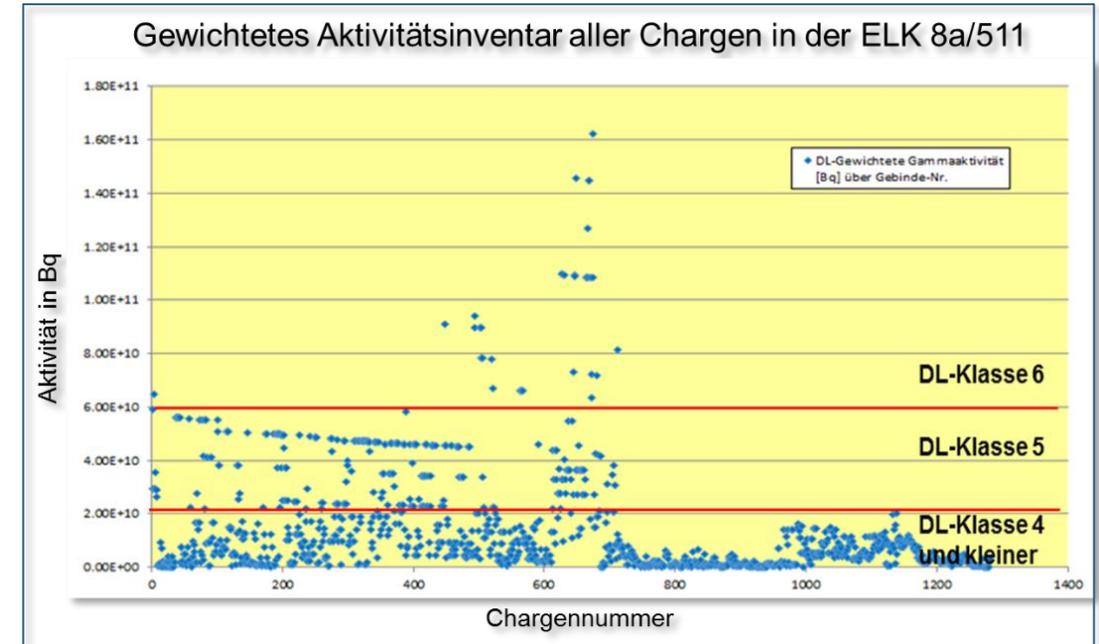


BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG



Anhand der Einlagerungsdaten lassen sich sechs Dosisleistungsklassen mit unterschiedlichen Abschirmungen kategorisieren

Dosisleistungsklasse	Anzahl der Gebinde	Max. Dosisleistung in mGy/h in 1 m Abstand
6	33	11,1
5	252	4,1
4	794	1,37
3	194	0,069
2	22	0,006
1	6	0



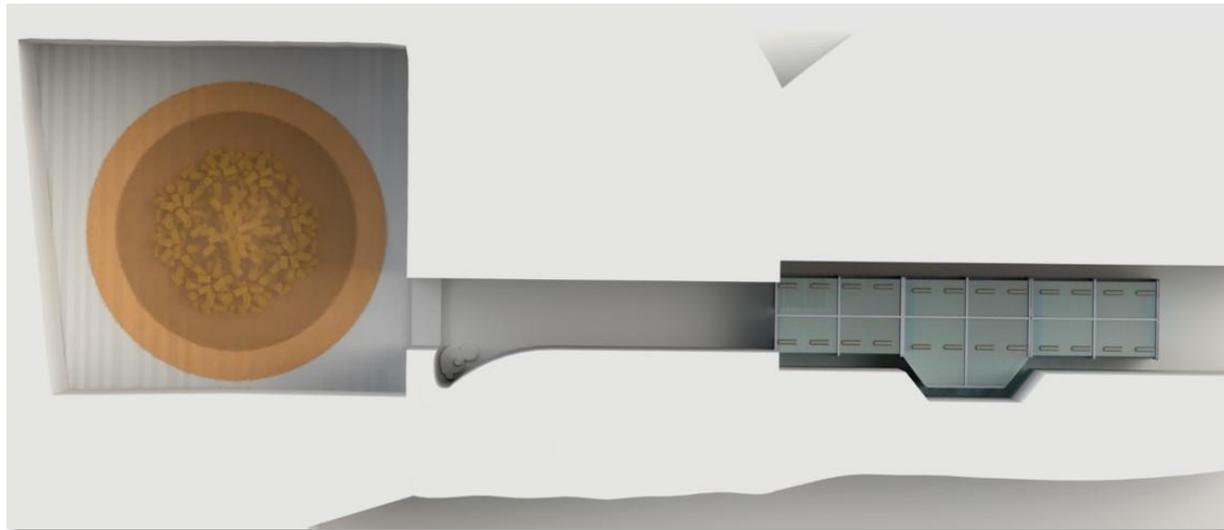
# Vorstellung der Vorzugsvariante – Schleuse



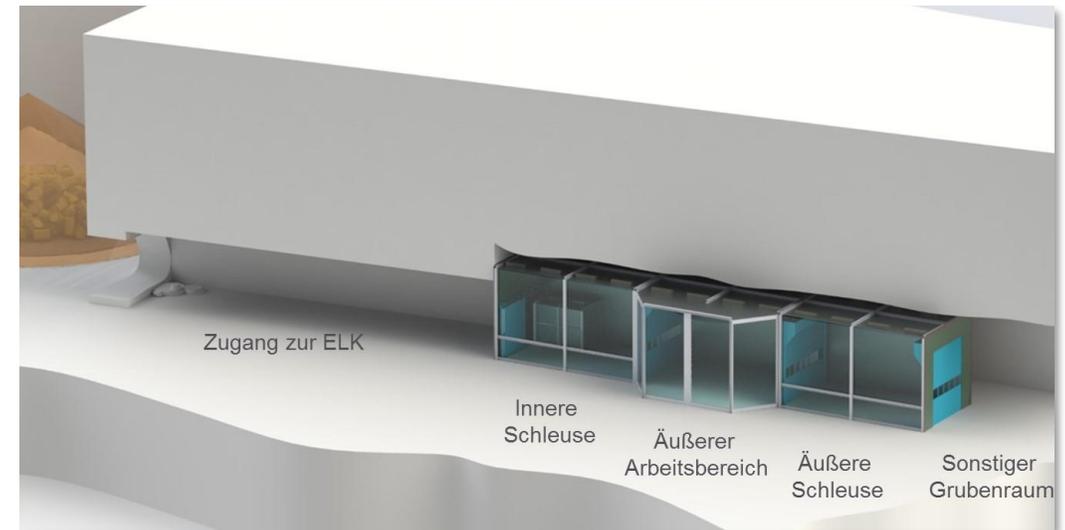
BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG



## Grundsätzlicher räumlicher Aufbau der Schleusen



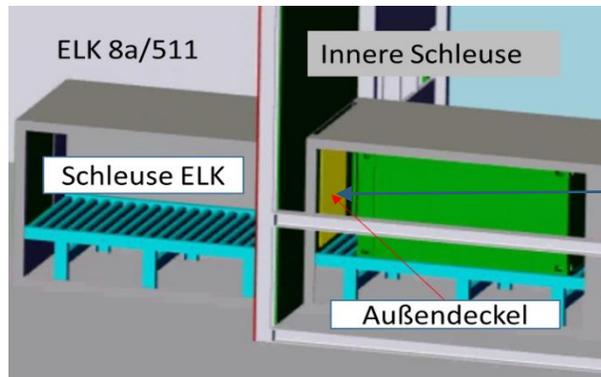
Modellhafte Darstellung der ELK 8a/511 mit Gebindekegel und Schleusenbauwerk in der Vorrichtungsstrecke



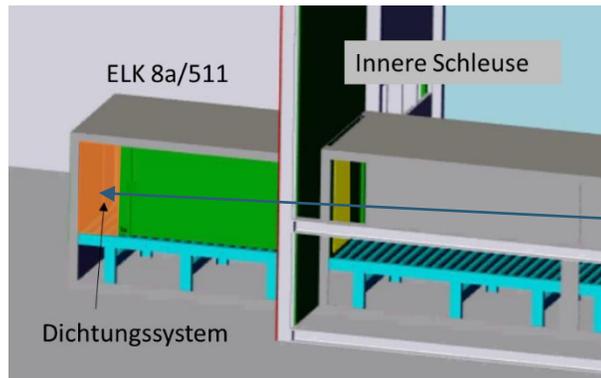
Prinzipieller Aufbau des Schleusenbauwerks in der Vorrichtungsstrecke zur ELK 8a/511

# Vorstellung der Vorzugsvariante – Schleusvorgang

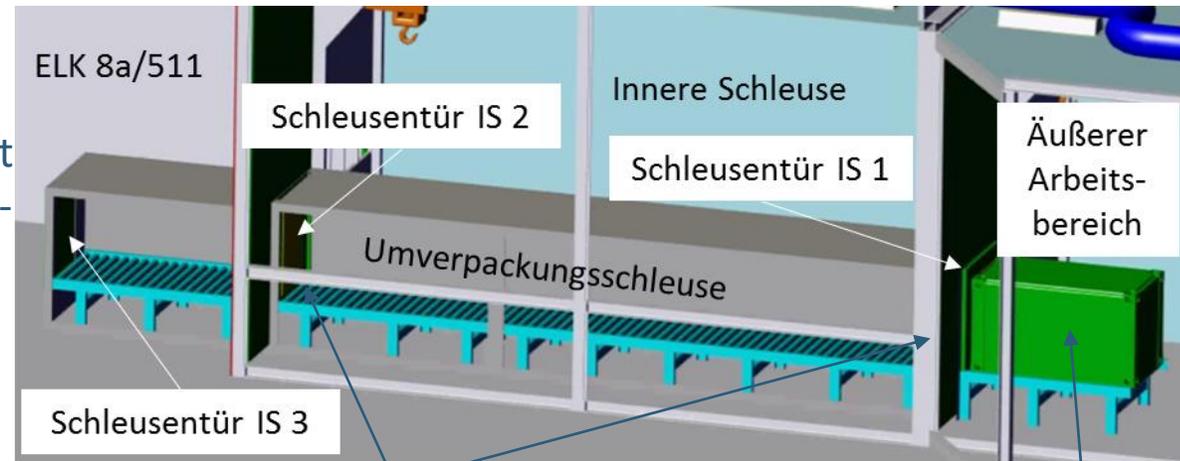
## Schleusvorgang



(3) Außendeckel der äußeren Verpackung verbleibt an der Schleusentür IS 2



(4) Innendeckel der inneren Verpackung verbleibt an der Schleusentür IS 3

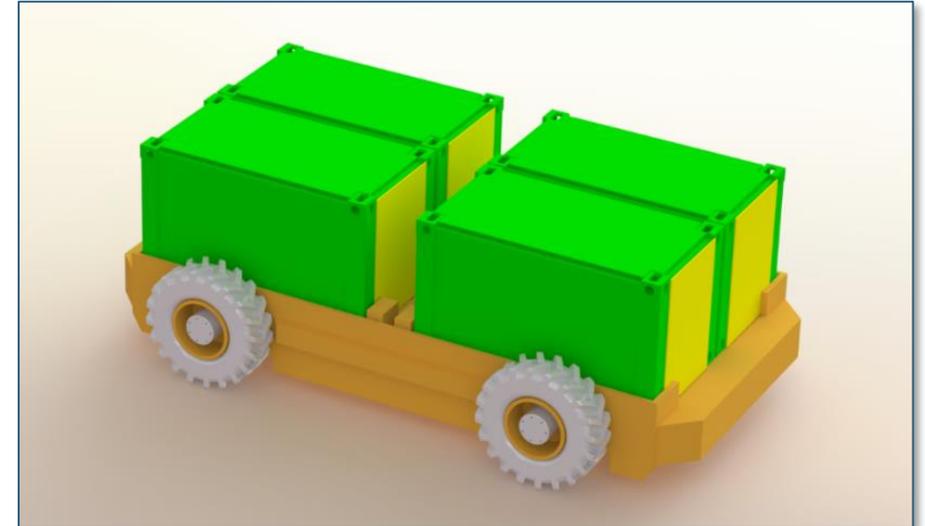


(2) Leere Umverpackung wird bis zur Schleusentür IS 2 transportiert

(1) Leere Umverpackung wird im äußeren Arbeitsbereich auf der Rollbahn positioniert

## Transport

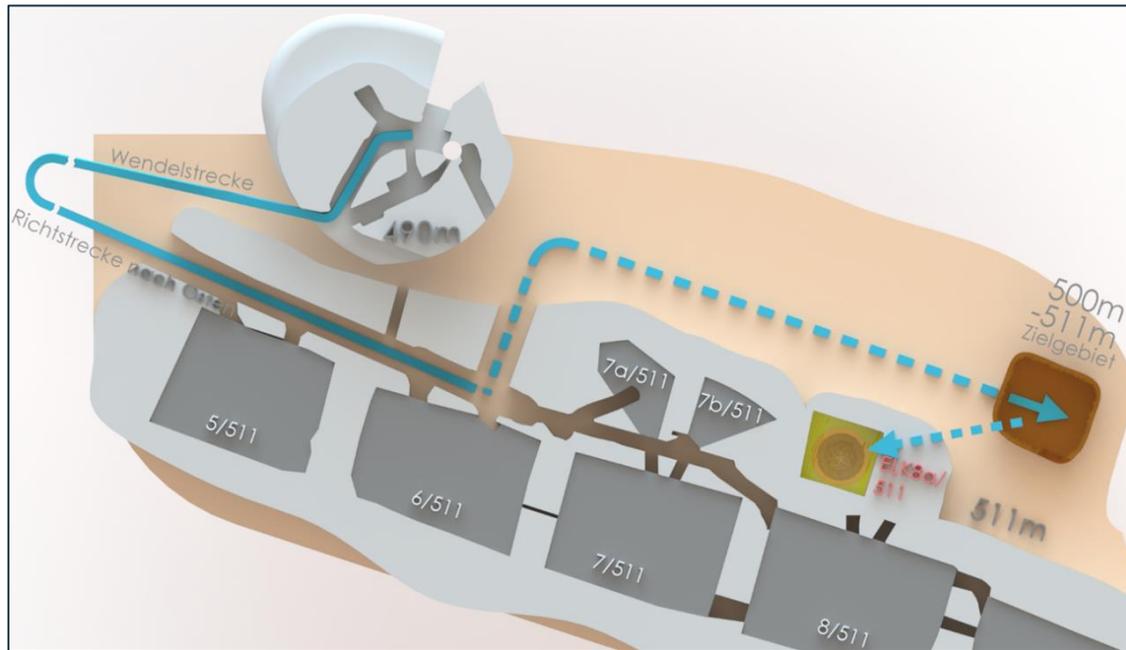
- Gleisgebunden oder gleislos
- Transportfahrzeug ist niedrig bauend, um die Absturzhöhe bei einem potentiellen Transportunfall zu reduzieren
- Optimale Transporttechnik hängt vom Transportweg ab
  - Z. B. Einschienenhängebahn bei kurzem Transportweg
  - Z. B. elektrisches Gleislosfahrzeug bei Transport über längere Strecken



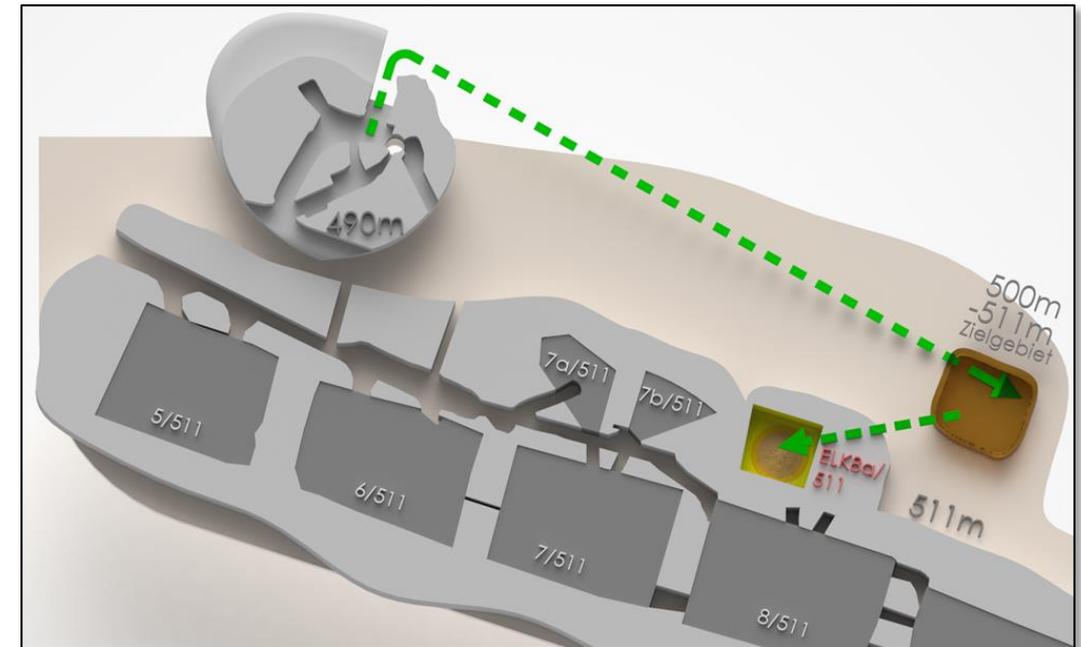
Modell- und beispielhafte Darstellung eines gleislosen Transportfahrzeugs

# Vorstellung der Vorzugsvariante – Transportwege bei einer Förderung über Schacht Asse 2

Transport über Schacht Asse 2 und bereits bestehende Strecken

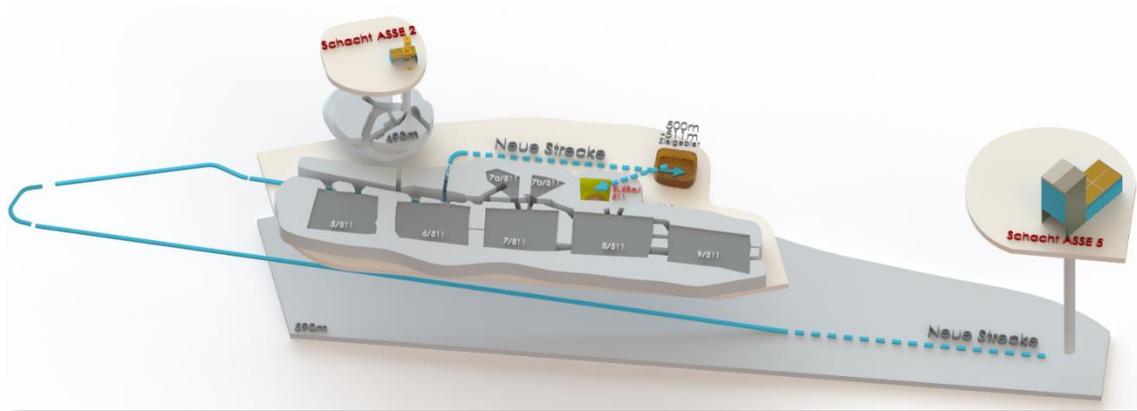


Transport über Schacht Asse 2 und neu aufzufahrende Strecken

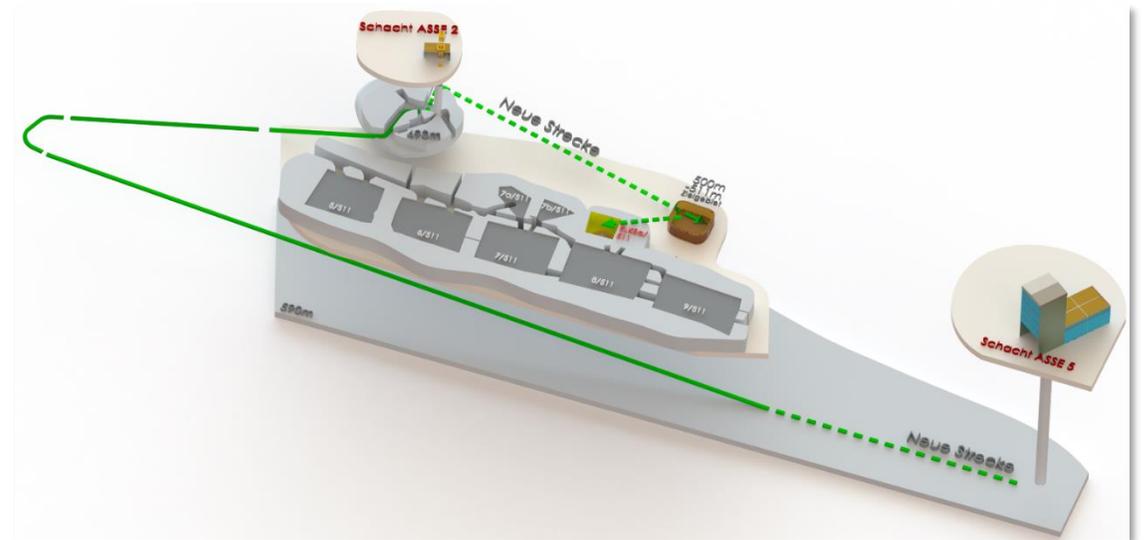


# Vorstellung der Vorzugsvariante – Transportwege bei einer Förderung über Schacht Asse 5

Transport über Schacht Asse 5 über  
bestehende Grubenbau und Wendelstrecke



Transport über Schacht Asse 5 über das  
Füllort auf 490-m-Sohle und  
Wendelstrecke



- Einordnung
- Aufgabenstellung
- Kenntnisstand
- Herleitung der Konzepte
- Vorstellung der Vorzugsvariante
- **Erkundung**
- Ausblick

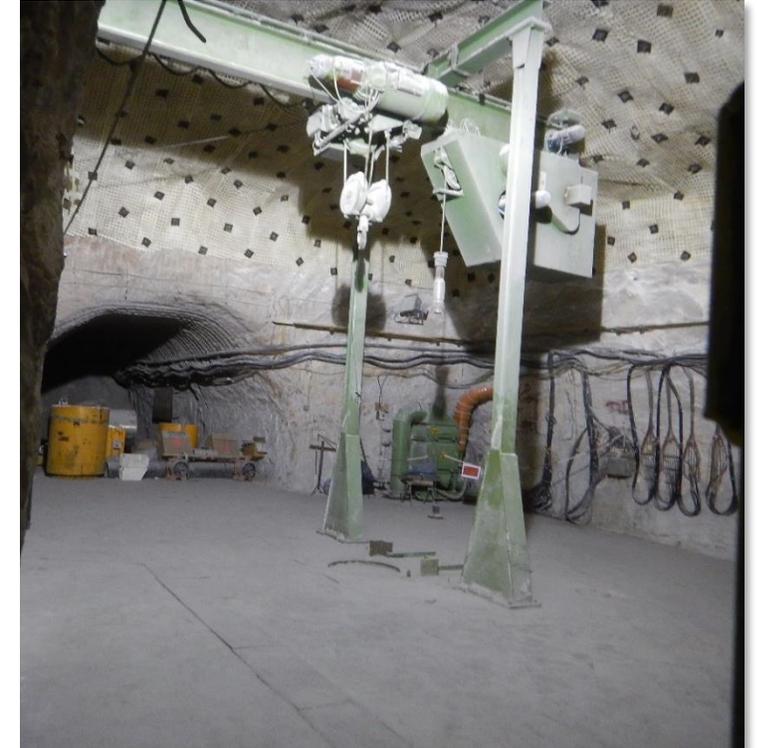


Schachtanlage Asse II (8. August 1967)

## Ziele

Ermittlung der konkreten Randbedingungen und notwendigen Erkenntnisse für:

- Detailplanungen
- Genehmigungsantrag
- Genehmigungsverfahren
- Erschließung der ELK 8a/511
- Bergung der MAW-Gebinde
- Sicherung der Einlagerungskammer nach Abschluss der Rückholung



Beschickungskammer 8a/490 (17. Dezember 2014)

## Erkundung des gebirgsmechanischen Zustands

- Auswahl des Kammerzugangs sowohl von welcher Seite, als auch in welchem Niveau

## Gebindezustand und Lage der Gebinde

- Informationen über den Gebindezustand und die vertikale und horizontale Verteilung innerhalb der Einlagerungskammer, um die Berge- und Verfahrenstechnik auf die vorliegenden Randbedingungen bedarfsgerecht auszulegen

## Radiologischer Zustand

- Räumliche Verteilung der Dosisleistung in der Einlagerungskammer ist erforderlich, um einen möglichen Einsatz von Personal zu planen, wenn dies für temporäre Tätigkeiten und im Interventionsfall erforderlich wird

## Zusammensetzung der Kammeratmosphäre

- Erkennung möglicher Korrosionsprozesse sowie von Ausgasungen aus den eingelagerten Abfällen in der Einlagerungskammer
- Beweissichernde Messungen über die Zusammensetzung der Atmosphäre

## Geotechnische Messungen

- Stoßen von Bohrungen in das Umfeld der ELK zur Bestimmung des gebirgsmechanischen Zustands und Kalibrierung des numerischen Modells
- Spannungssondierung zur Bestimmung der minimalen Druckeinspannung im Gebirge
- Permeabilitätsmessungen erlauben Aussagen zur vorhandenen Durchlässigkeit – beispielsweise zur Erkennung entfestigter Gesteinspartien
- Bohrkernauswertung zur geologischen Bestimmung



Kalterprobung für die Faktenerhebung für Bohrungstypen A und B (durch Verschlussbauwerk und in die Firste) auf der 800-m-Sohle (6. Januar 2011)

## Radiologische Messungen

- Bestimmung der Ortsdosisleistung an verschiedenen Punkten
- Einsatz einer gammasensitiven Kamera
- Entnahme von Feststoffproben aus Ablagerungen zur Bestimmung der spezifischen Aktivität und der Größenverteilung
- Untersuchung der Atmosphäre auf Spuren von Aerosolen und Wasserstoff; diese geben einen Hinweis auf den Ablauf von anaeroben Korrosionsprozessen, die innerhalb des Gebindekegels durch optische Erkundung nicht zugänglich sind



1. Nördliche Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle (17. Dezember 2014)



## Bildgebende Verfahren

- Videooptische Kamerabefahrung
- Einsatz eines 3D-Laserscanners
- Einsatz einer gammasensitiven Kamera



Auffahrung einer neuen Wendel im Zuge der Wendelsanierung - Durchschlag auf der 637-m-Sohle (13. Februar 2013)

- Einordnung
- Aufgabenstellung
- Kenntnisstand
- Herleitung der Konzepte
- Vorstellung der Vorzugsvariante
- Erkundung
- **Ausblick**

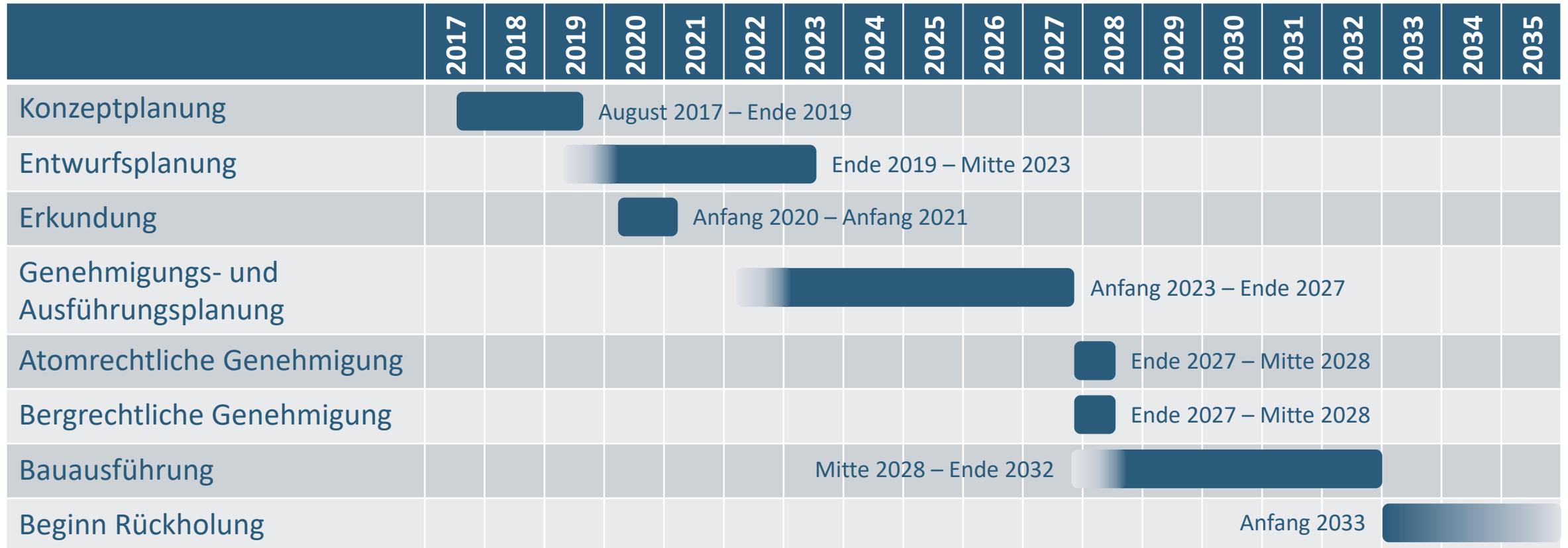


Schachanlage Asse II (8. August 1967)

# Zeitplan – Rückholung der Abfälle aus ELK 8a/511



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG



Stand 14. Mai 2019

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH  
Eschenstraße 55  
31224 Peine

[poststelle@bge.de](mailto:poststelle@bge.de)  
[www.bge.de](http://www.bge.de)