
“Schachtanlage Asse”

Wolfgang Neumann

Atomares Erbe

Herausforderung für die nächste Generation

Sommerakademie

Wolfenbüttel, 6. – 10. August 2019

Inhalt

- 1. Die Schachanlage Asse II**
2. Einlagerung radioaktiver Abfälle
3. Optionenvergleich / Rückholung
4. Zu lösende Probleme bei der Rückholung
5. Aktuelle Situation

Die Asse



Atomares Erbe
Herausforderung für die nächste Generation
Sommerakademie Wolfenbüttel, 6. – 10. August 2019



Asse II über Tage

Asse-Historie

- 1909 - 1964 Gewinnungsbergwerk Kali und Steinsalz
- 1967 Erste Genehmigung Versuchseinlagerung
- 1967 - 1971 Versuchseinlagerung von LAW
- 1971 - 1978 Routineeinlagerung von LAW/MAW
- 1978 Ende der Einlagerung wg. AtG-Änderung
- 1988 Beginn (?) Laugenzufluss
- 2010 Beschluss zur Rückholung
- 2013 Lex Asse in Atomgesetz (§ 57b)
- 2033 Beginn der Rückholung?

2013 Lex Asse, § 57b Atomgesetz

Wesentliche Inhalte:

- Für Schachtanlage gelten atomrechtliche Vorschriften.
- Schachtanlage ist unverzüglich stillzulegen.
- Die Stilllegung soll nach Rückholung der Abfälle erfolgen.
- Die Rückholung ist abzurechnen, wenn sie für Bevölkerung und Beschäftigte nicht mehr vertretbar ist.
- Bestimmte Strahlenschutzvorschriften werden in Bezug auf Asse abgeschwächt.

Asse-Historie Sicherheit

- 1968 Kühn (gsf): „...die Gefährdung für die Schachanlage Asse II durch Wasser- oder Laugeneinbrüche als minimal anzusehen bzw. mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit sogar auszuschließen ist“
- 1973 Betreiber: „Ein Wassereinbruch ist ausgeschlossen“
- 1979 Jürgens (BAgA): „Gefährdung der Biosphäre durch mangelnde Standsicherheit und das Ersaufen des Grubengebäudes“
- 1982 Nds. Landesregierung: „Störfälle als Folge eines Zuflusses von Wasser- und Salzlösungen sind nach dem derzeitigen Kenntnisstand auszuschließen“
- 1988 (vermutlich) erste Registrierung von Lösungszufluss
- 1994 NMU: größerer Wassereinbruch nicht mit Sicherheit auszuschließen

Inhalt

1. Die Schachtanlage Asse II
- 2. Einlagerung radioaktiver Abfälle**
3. Optionenvergleich / Rückholung
4. Zu lösende Probleme bei der Rückholung
5. Aktuelle Situation

Asse II

Einlagerung von 1967 - 1978

- bis 1971 keine verbindlichen Annahmebedingungen für die Abfälle, sondern nur Hinweise für Ablieferer. Die Transportvorschriften waren einzuhalten.
- ab 1971
- Allgemeine Vorschriften zum Zustand der Behälter,
 - Transportwerte zu Oberflächenkontamination und Dosisleistung,
 - zulässiges Gesamtinventar pro Gebinde.
- Angegeben wurden darüber hinaus Spaltstoffe und Strahlungsarten (α , β , γ)

Asse II

Einlagerung von 1967 - 1978

Abfallmenge:	125.000 Gebinde LAW 1.300 Gebinde MAW insg. ca. 47.000 m ³
Aktivitätsinventar (2005):	1,9 × 10 ¹⁵ Bq LAW 1,2 × 10 ¹⁵ Bq MAW
Spaltstoffinventar:	28,9 kg Pu; 30,1 kg U-235
Aggregatzustand bei Einlagerung:	vorwiegend fest

Asse II

Einlagerung von 1967 - 1978

Herkunft:	WAK	61.200 Gebinde
	AKW	32.000 Gebinde
	Forschung	24.100 Gebinde
	Atomenergieindustrie	6.000 Gebinde
	sonstige	3.000 Gebinde

Typische Abfälle: Schrotte,
Filter,
Bauschutt,
verfestigte Flüssigkeiten und Schlämme,
Mischabfälle.

Asse II

Einlagerung von 1967 - 1978

200 I Fässer

400 I Fässer

Fässer in VBA (Verlorene Betonabschirmung)

Die vorstehenden Fässer besitzen teilweise
Innenabschirmungen

Sonderbehälter

LAW in 12 Kammern, 725 m – 750 m Tiefe

MAW in 1 Kammer, 511 m Tiefe

Atomares Erbe
Herausforderung für die nächste Generation
Sommerakademie Wolfenbüttel, 6. – 10. August 2019



Atomares Erbe

Herausforderung für die nächste Generation
Sommerakademie Wolfenbüttel, 6. – 10. August 2019



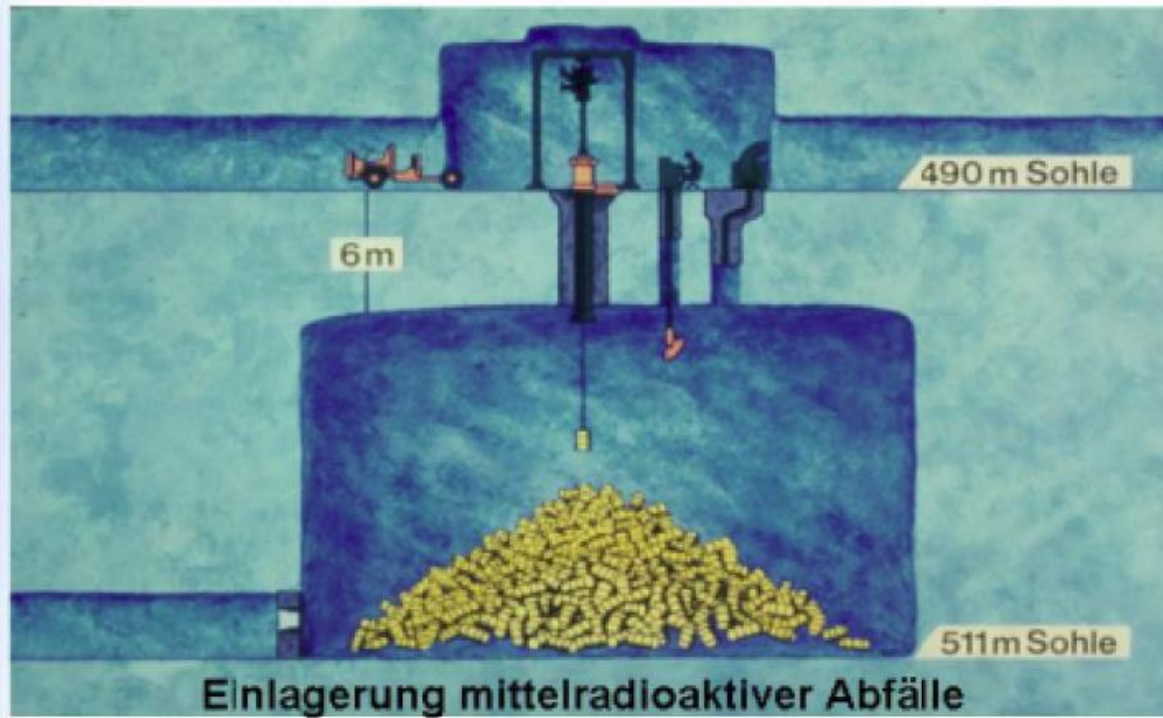
Atomares Erbe
Herausforderung für die nächste Generation
Sommerakademie Wolfenbüttel, 6. – 10. August 2019





Schachtanlage Asse

Geochemische Prozesse in den Einlagerungskammern

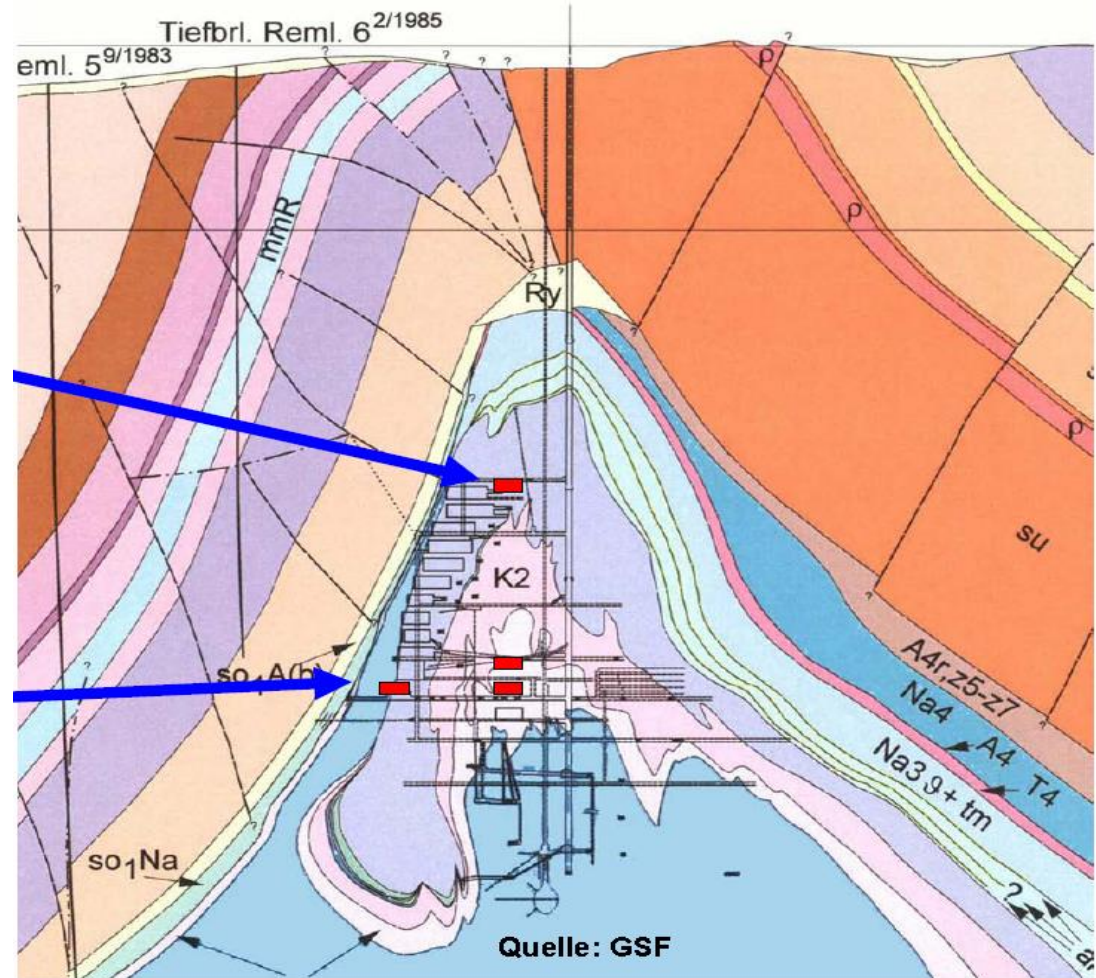


MAW-Einlagerungskammer

511-m-Sohle
1.293 Fässer

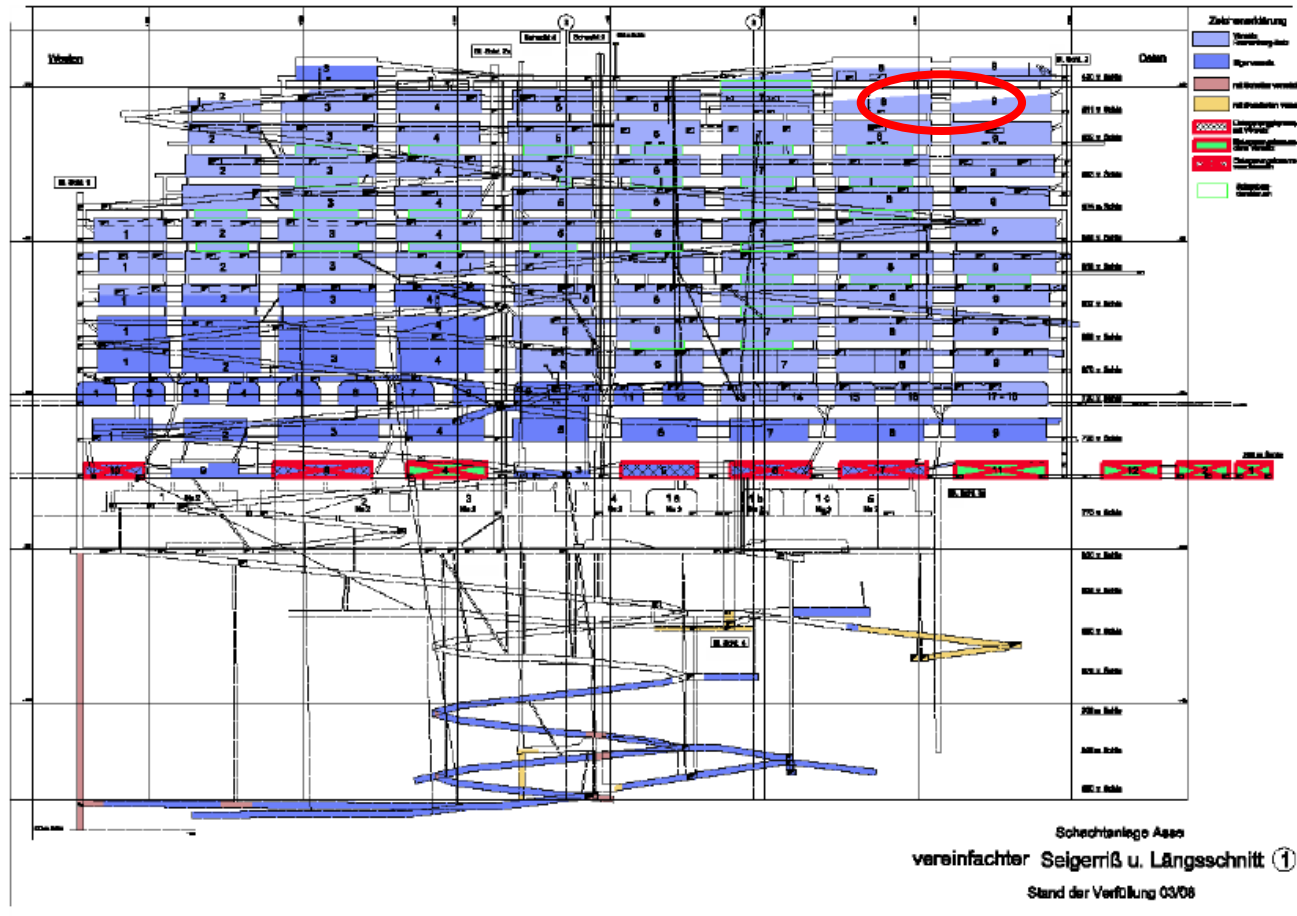
LAW-Einlagerungskammer

725-m-Sohle (1)
750-m-Sohle (12)
124.494 Fässer



Atomares Erbe
Herausforderung für die nächste Generation
Sommerakademie Wolfenbüttel, 6. – 10. August 2019

MAW



LAW

Inhalt

1. Die Schachtanlage Asse II
2. Einlagerung radioaktiver Abfälle
- 3. Optionenvergleich / Rückholung**
4. Zu lösende Probleme bei der Rückholung
5. Aktuelle Situation

Optionenvergleich 2010

Ausgangssituation: Lösungszufluss + geringe Standfestigkeit Grubengebäude => **Optionenvergleich**

Optionen:

- Verfüllung
- Rückholung
- Umlagerung

Entscheidung Betreiber BfS:

Rückholung, weil

- sonst kein Langzeitsicherheitsnachweis möglich
- Absaufen der Grube auch nach Verfüllung möglich
→ Strahlenbelastungen > 10 mSv/a

Abschätzung Zeitraum bis Rückholungsbeginn

2012: Rückholungsbeginn 2036

2013: Rückholungsbeginn 2033

Langer Zeitraum, aber:

- marodes Bergwerk => Notfallvorsorge mit Verfüllung großer Bereiche
- weltweit erste Rückholung => Entwicklungsbedarf
- Viele Genehmigungsverfahren einschl. neuer Technologien

Vor- und Nachteile der Rückholung

- Vorteile:**
- Beseitigung des langfristigen Risikos hoher Strahlenbelastungen für Anwohner der Asse,
 - Abfälle können in einem Endlager mit Langzeitsicherheitsnachweis verwahrt werden.
- Nachteile:**
- Strahlenbelastungen von Personal und Anwohner durch Rückholung und weiteren Umgang,
 - notwendige Transporte der Abfälle,
 - Inanspruchnahme großer Flächen für Konditionierung und Zwischenlagerung der Abfälle.

Inhalt

1. Die Schachtanlage Asse II
2. Einlagerung radioaktiver Abfälle
3. Optionenvergleich / Rückholung
4. **Zu lösende Probleme bei der Rückholung**
5. Aktuelle Situation

Zu lösende Probleme bei der Rückholung

2012: Rückholungsbeginn 2036

2013: Rückholungsbeginn 2033

Langer Zeitraum, aber:

- marodes Bergwerk => Notfallvorsorge mit Verfüllung großer Bereiche
- weltweit erste Rückholung => Entwicklungsbedarf
- langwierige Genehmigungsverfahren

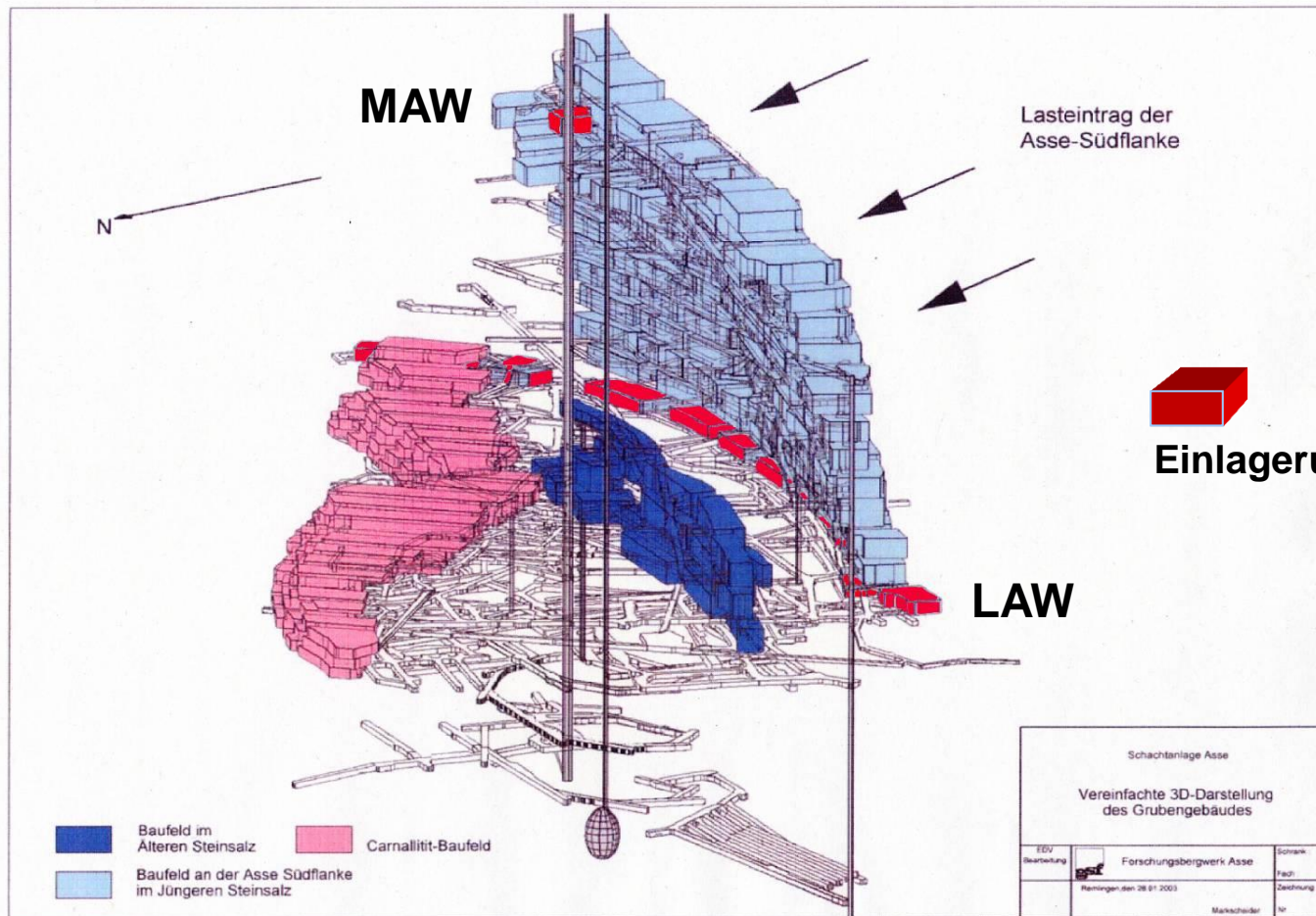
Problem Bergwerk

Hoher Durchbaugrad:

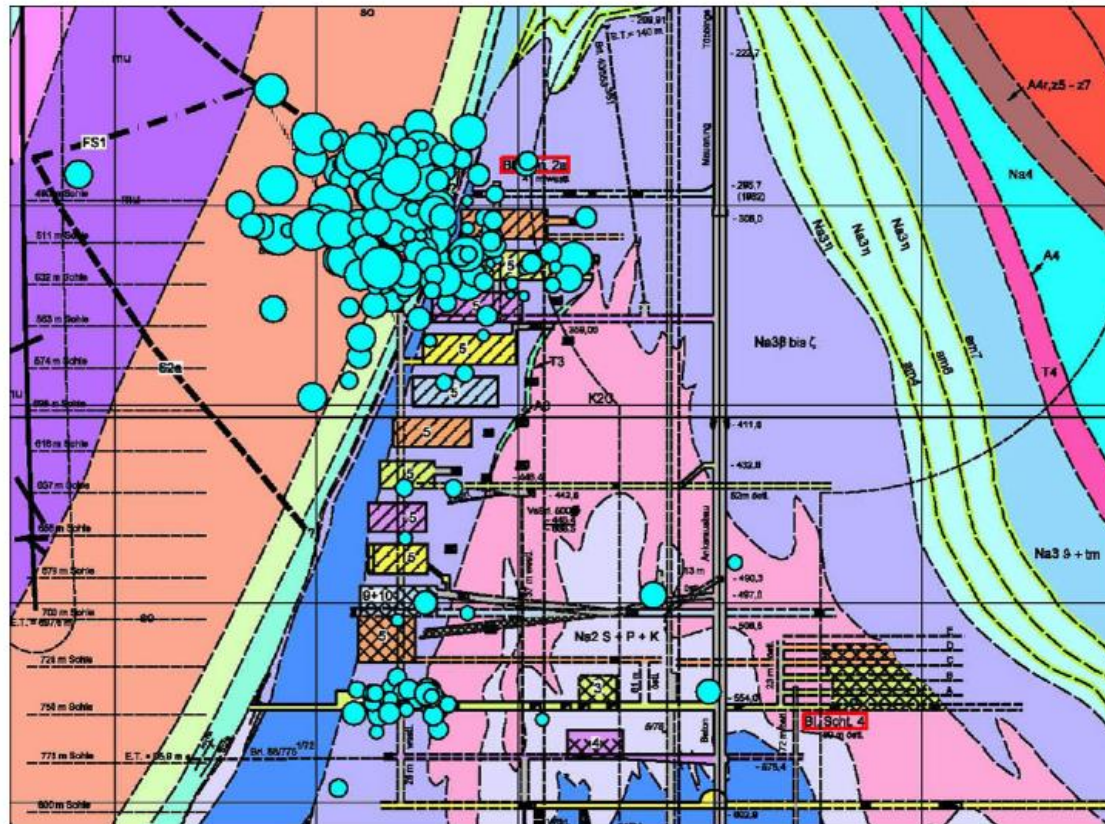
- 176 Abbaukammern
- Durchschn. Größe der Abbaukammern 60 x 40 x 15 m
- Ausdehnung Bergwerk unter Tage 700 x 900 m
- Hohlraumvolumen 4,8 Mio m³
- zugänglich 520.000 m³

**Aufgefangene Zutrittswässer aus Deckgebirge 12,5 m³/d.
Mehrere Lösungsfassungsstellen.**

Problem Bergwerk

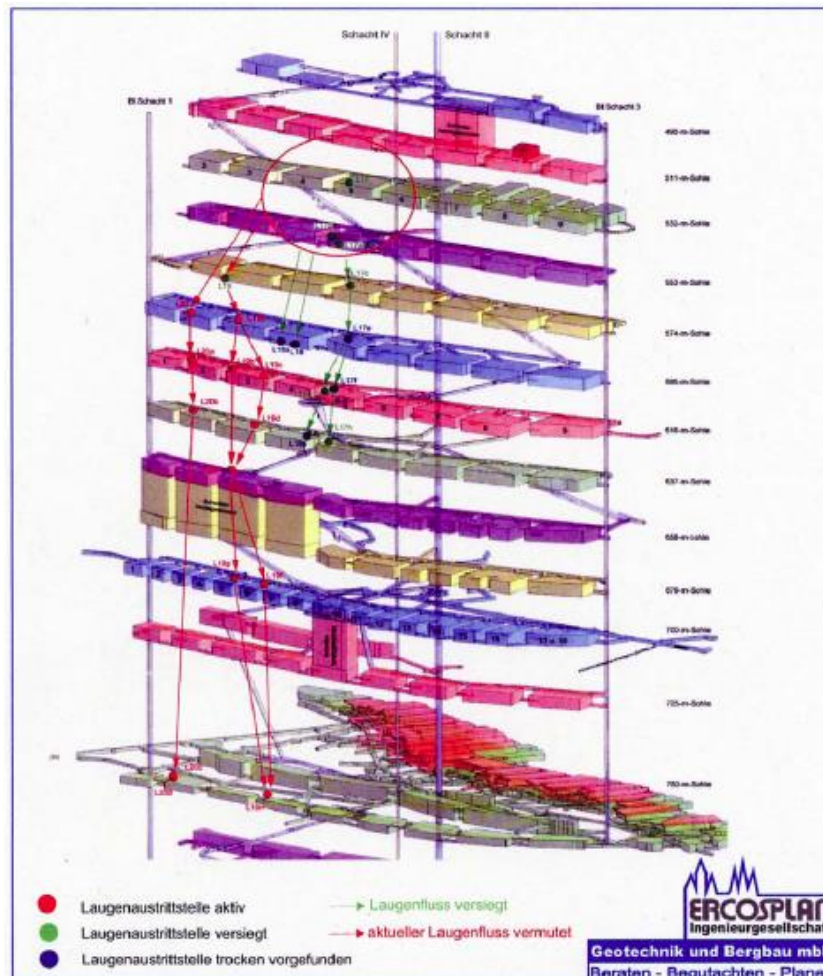


Problem Bergwerk



Lokationen mit erhöhter seismischer Aktivität

Problem Bergwerk



Lösungszutritt und
-wegsamkeiten
(vermutet)

Notfallplanung

Erforderlich, um

- Möglichkeit zur Rückholung zu haben
- Arbeitssicherheit für Bergleute zu sichern

Ziele:

- Verringerung der Eintrittswahrscheinlichkeit von unbeherrschbaren Lösungszutritt
- Verminderung der Konsequenzen eines unbeherrschbaren Lösungszutritts

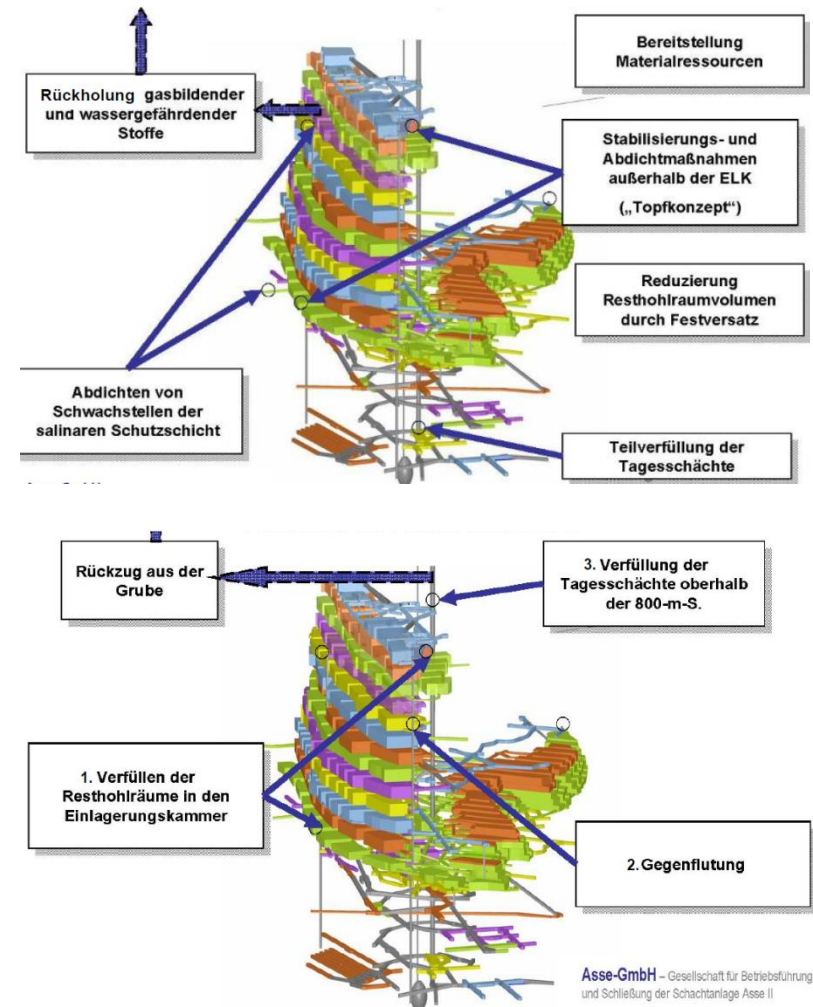
Notfallplanung

Notfall-Vorsorgemaßnahmen:

- Topfkonzept
- Verfüllung nicht benötigter Grubenbereiche
- Firstspaltverfüllung

Notfallmaßnahmen:

- Verfüllung Resthohlräume in Einlagerungskammern
- Verfüllung der Tagesschächte
- Räumung des Bergwerks
- Gegenflutung



Problem Schächte

Alte Schächte sind zur Rückholung nicht geeignet:

- Sicherheit
- Kapazität

Erkundungsbohrung Remlingen 15 (900 m Bohrtiefe)
Probleme beim Bohren.

- => Geologische Schichten anders als erwartet.
- => Schachtabteufen möglich.



Problem radioaktives Inventar

Bei Einlagerung nur Angabe Gesamtinventar.

Bewertung: „*Eine belastbare Aussage zur Plausibilität der von den Ablieferern deklarierten Aktivitäten ist für einzelne Abfallgebinde oder Chargen von Abfallgebinden in der Regel nicht möglich*“ [TÜV 2013]

Kenntnis nuklidspezifisches Inventar wichtig wegen:

- Sicherheitsanalysen Normalbetrieb und Störfall in Anlagen und Transport.
- Genehmigungsanforderungen.
- Langzeitsicherheitsnachweis Endlager.

Konnte nur mit Hilfe nachträglicher Rekonstruktion ermittelt werden
=> Unsicherheit !!!

Problem stoffliches Inventar

Bei Einlagerung nur rudimentäre Angaben zur stofflichen Zusammensetzung von Abfällen, Abschirmungen und Behältern.

Kenntnis stoffliches Inventar wichtig wegen:

- Sicherheitsanalysen Störfall in Anlagen und Transport.
- Genehmigungsanforderungen.
- Langzeitsicherheitsnachweis Endlager.

Problem Zustand der Abfallgebinde

intakt oder zerstört?

trocken oder feucht?

vermischt oder nicht?

Umfang der Salzgrusbehaftung?

Konsequenz der Rückholung bzgl. Abfälle

Radiologische und stoffliche Charakterisierung von

- Abfällen
- Innenabschirmungen
- Behältern
- Salzgrus

erforderlich.

Konditionierung für Zwischenlagerung und Endlagerung
erforderlich.

Konsequenz der Rückholung bzgl. Abfälle

Wegen der notwendigen Umgangsschritte nach der Rückholung sind folgende übertägige Anlagen erforderlich:

- Pufferlager
- Charakterisierungseinrichtung
- Konditionierungsanlage/n
- Zwischenlager

Konsequenz der Rückholung bzgl. Abfälle

Pufferlager ist am Asse-Standort erforderlich.

Aufnahme der rückgeholten Abfälle und Sammlung für den nächsten Schritt.

Charakterisierungseinrichtung ist am Asse-Standort erforderlich.

Sie muss nach der Rückholung, vor dem nächsten Umgangsschritt erfolgen. Sie ist für dessen Genehmigung und Durchführung erforderlich.

Konsequenz der Rückholung bzgl. Abfälle

Große Menge radioaktiver Abfälle verschiedener Art

⇒ **Komplexe Konditionierungsanlage** mit hohem Durchsatz erforderlich.

Flächenbedarf einige 1.000 m²,

Konditionierungsdauer ~ 10 Jahre.

Die Anlage sollte aus Strahlenschutzgründen am Asse-Standort errichtet werden, weil:

- Verringerung Strahlenbelastung von Beschäftigten durch weniger Handhabungen,
- Verringerung von Störfallrisiken und –auswirkungen,
- Einsparung von Transporten,
- Verringerung von Genehmigungsrisiko.

Konsequenz der Rückholung bzgl. Abfälle

Große Menge radioaktiver Abfälle verschiedener Art

⇒ **Großflächiges Zwischenlager** (> 25.000 m²),
Zeitraum der Zwischenlagerung >> 15 Jahre, da
Planfeststellungsbeschluss für anderes Endlager
erforderlich.

Ob Asse-naher oder Asse-ferner Standort sollte nach dem
vorhandenen Kriterienkatalog geprüft werden. Bei den
Abwägungskriterien ist insbesondere der Strahlenschutz zu
berücksichtigen.

Inhalt

1. Die Schachtanlage Asse II
2. Einlagerung radioaktiver Abfälle
3. Optionenvergleich / Rückholung
4. Zu lösende Probleme bei der Rückholung
- 5. Aktuelle Situation**

Aktuelle Situation

- Umsetzung Notfallplanung, u.a. weitere Verfüllungen und Errichtung von Strömungsbarrieren,
- Beobachtung des Lösungszutritts,
- Erkundungsbohrungen für Schacht 5,
- Vorbereitung Faktenerhebung Kammern 7 und 12,
- Vorbereitung 3D-Seismik,
- Rückholungsplanung (z.B. Konzept 511 m Sohle),
- **Stillstand Standortfestlegungen**

Aktuelle Situation (persönliches Resümee)

Die Rückholung der Abfälle ist aus meiner Sicht nach wie vor sinnvoll.

Es gibt bisher keine Hinweise, dass es nicht geht.

Die Festlegung der Standorte für Konditionierung und Zwischenlagerung muss zügiger erfolgen.

Die Konzeptplanung für die Ausführung der Konditionierung muss zügiger erfolgen.

Insgesamt ist die Sache auf dem richtigen Weg.