



**BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG**

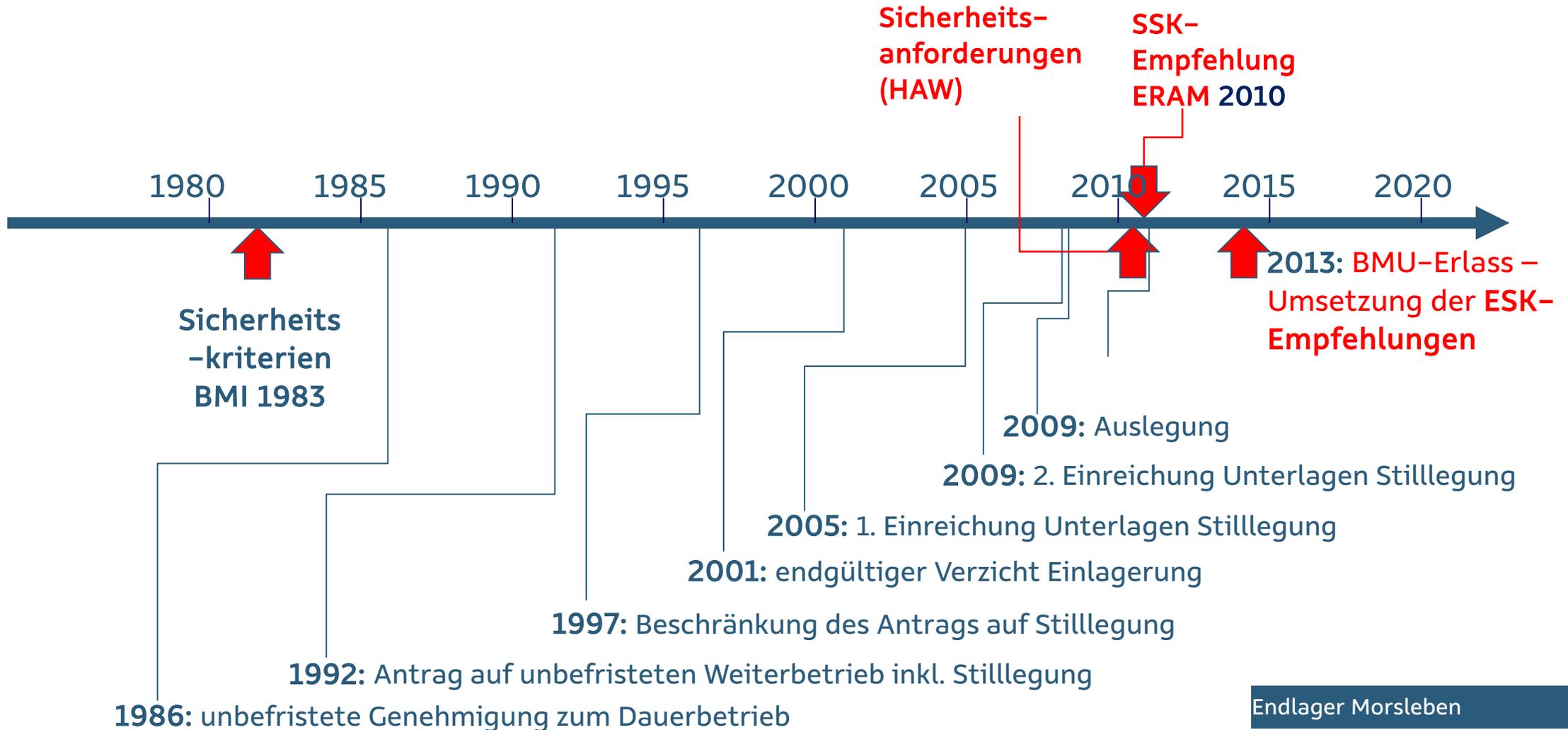
Betrifft: Morsleben | Endlager Morsleben – Schwerpunkte 2020 | Was wurde 2019 erreicht? | Freitag, 7. Februar 2020

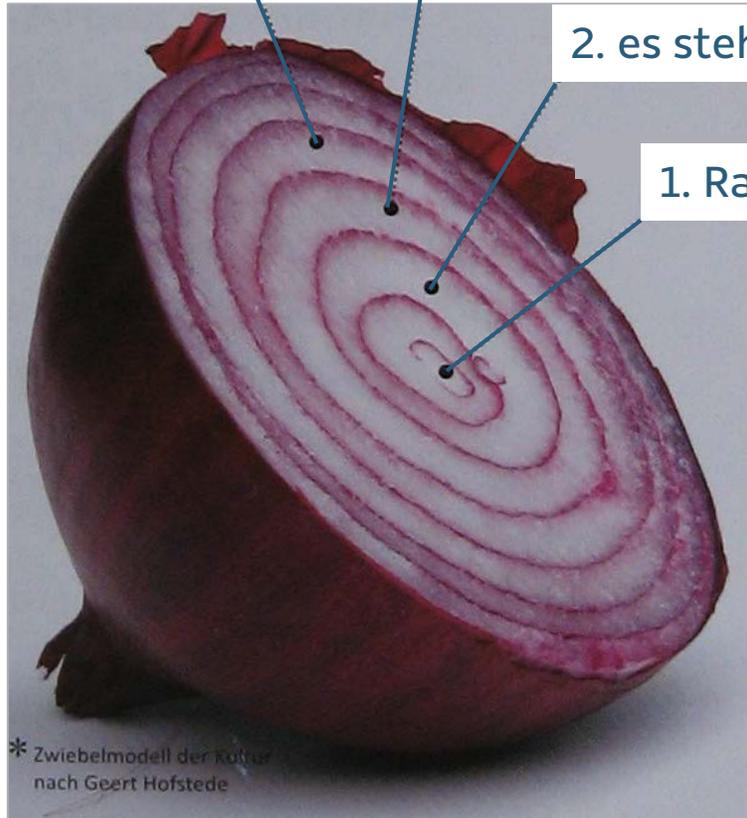
- **Schwerpunkte 2020**
 - Nachweis für die Funktionsfähigkeit des Salzgesteins als geologische Barriere (Integrität).
 - Abdichtbauwerke sind eine wichtige technische Maßnahme bei der Stilllegung.

- **Was wurde 2019 erreicht?**

- 1. Genehmigungsunterlagen fertig 2026**
- 2. Planfeststellung 2028**

Bisherige Meilensteine der Stilllegung





* Zwiebelmodell der Kultur
nach Geert Hofstede

4. eine Radionuklidausbreitung unterliegt einer natürlichen Rückhaltung und Verdünnung

3. eine Radionuklidausbreitung wird behindert

2. es steht kein Transportmedium für die Radionuklide zur Verfügung

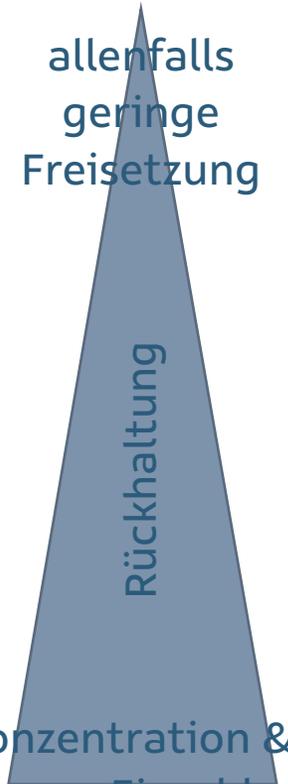
1. Radionuklide bleiben dort, wo sie eingelagert sind

Abdichtung

Integrität

Wie kann ich das erreichen?
→ Stilllegungskonzept

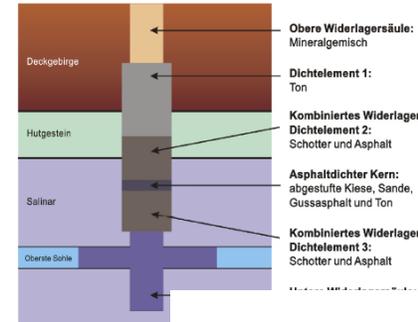
allenfalls
geringe
Freisetzung



Das Stilllegungskonzept

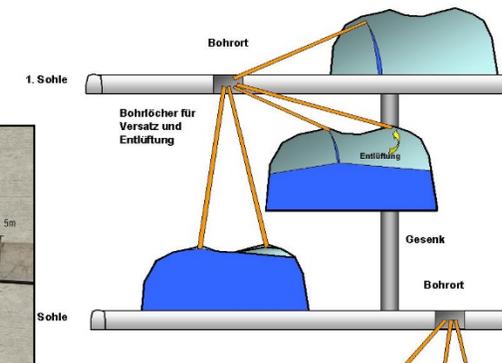
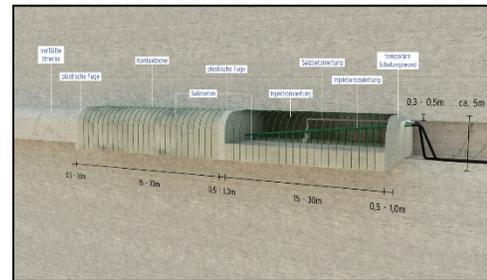
Zu 2: Erhalt der Integrität der Salzbarriere:

- Schachtverschlüsse
- Abdichtungen Lager H
- Stützversatz



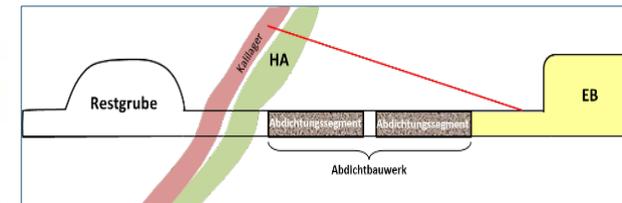
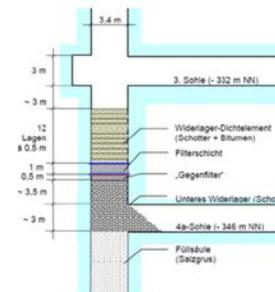
Zu 3: Behinderung von Transportprozessen:

- Versatz
- qualitativ hochwertige Streckenverfüllung



Zu 3: Isolation der Abfälle:

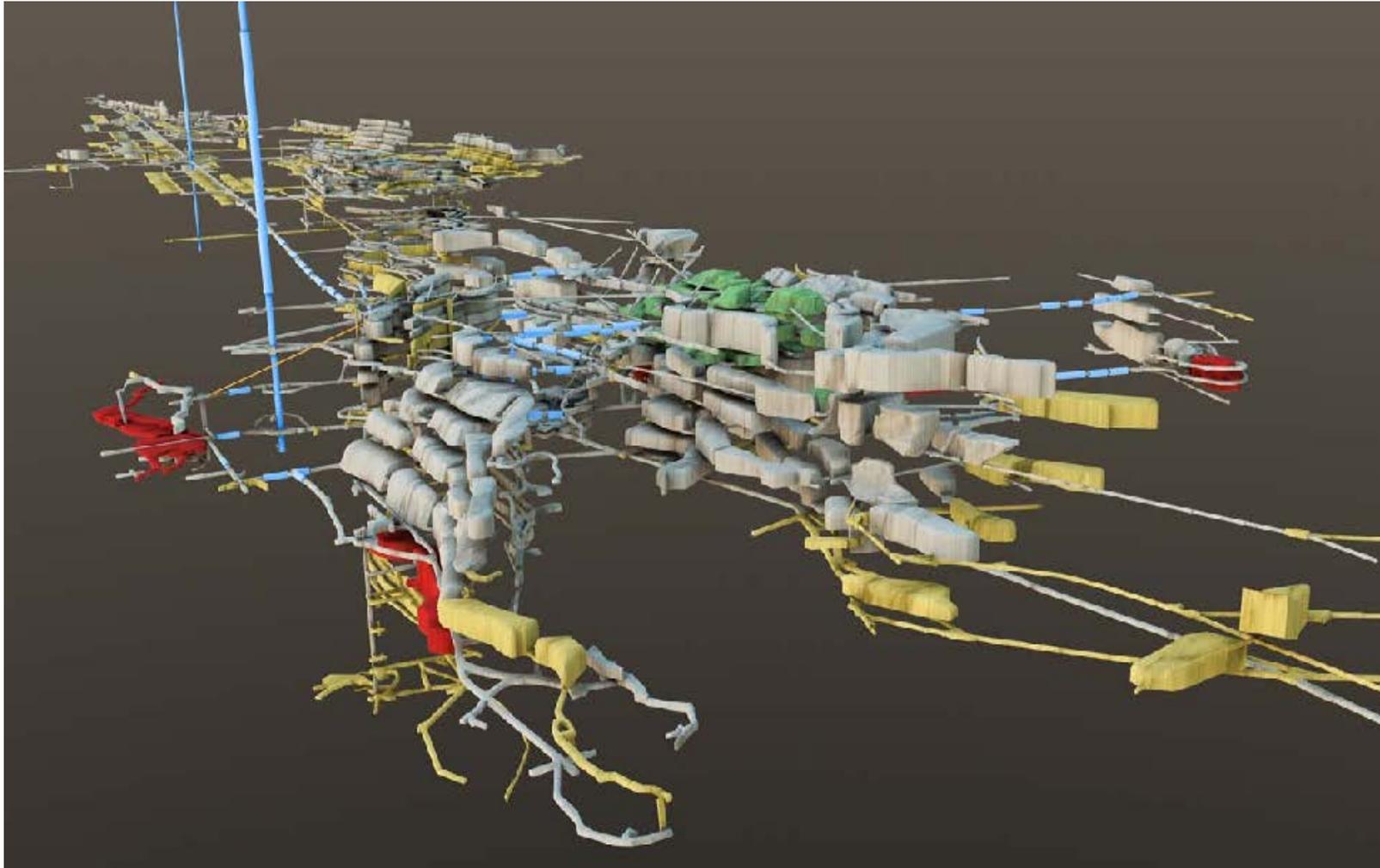
- Streckenabdichtungen
- Abdichtung sicherheitsrelevanter Bohrungen
- Abdichtung Wetterrolloch



allenfalls geringe Freisetzung

Rückhaltung

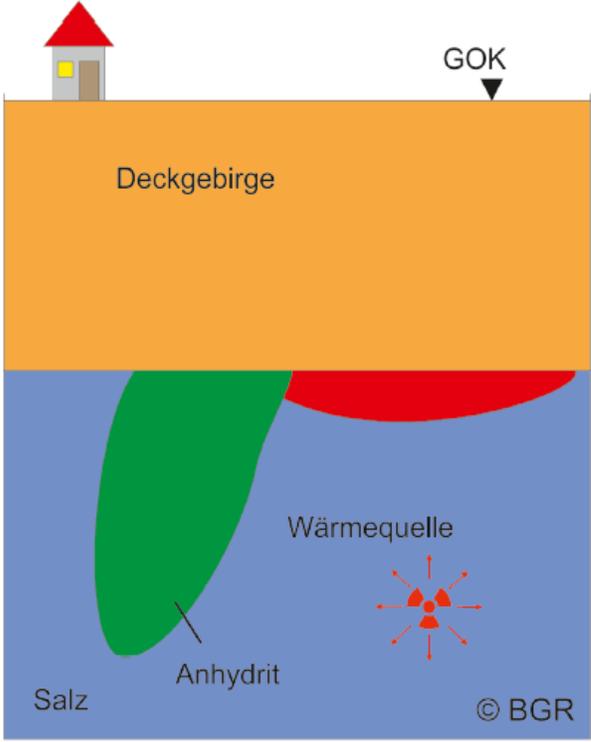
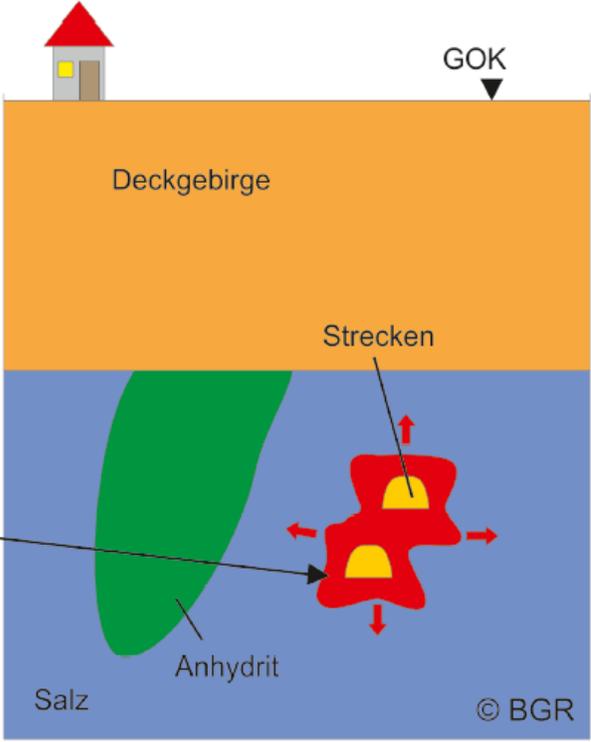
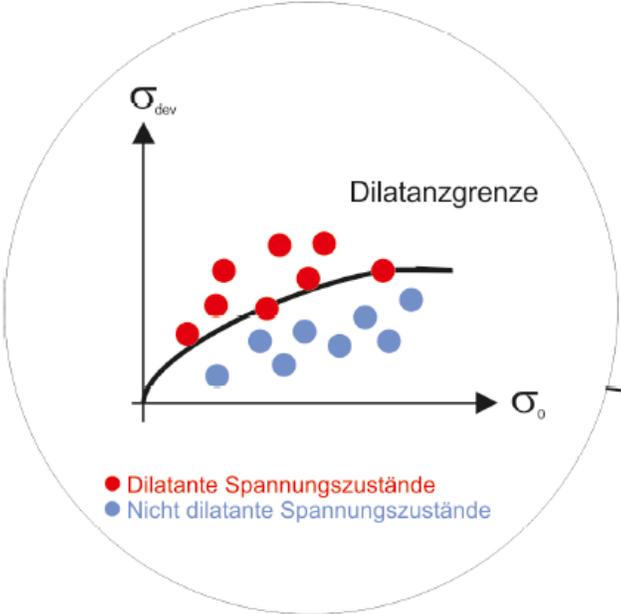
Konzentration & Sicherer Einschluss



Integritätsnachweis – Dilatanzkriterium



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

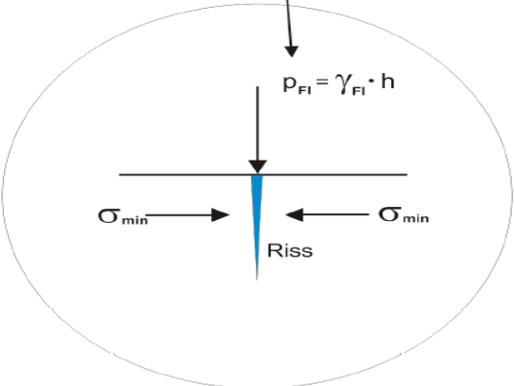
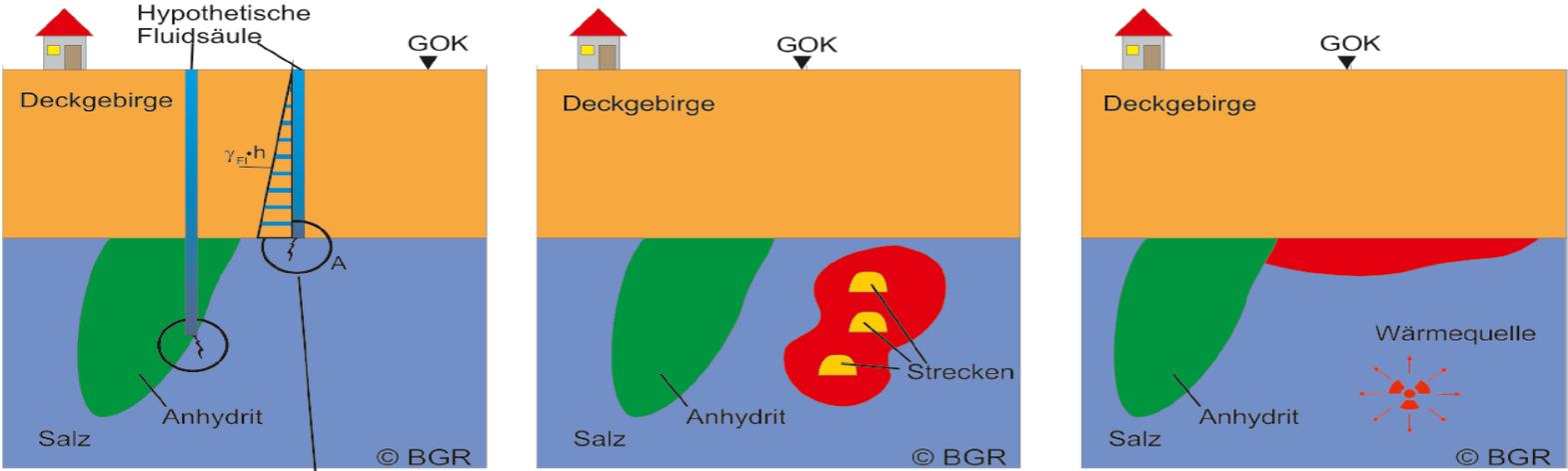


■ Nicht dilatante Gebirgsbereiche
■ Dilatante Gebirgsbereiche

Integritätsnachweis – Laugendruckkriterium



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG



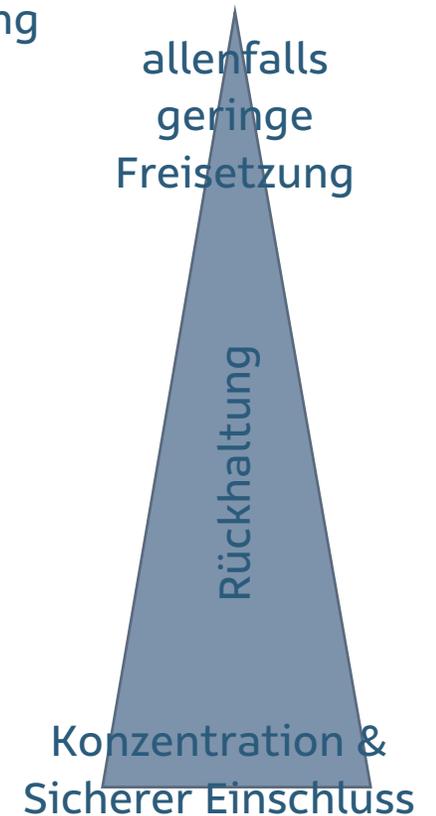
p_{Fl} = Fluiddruck
 σ_{min} = Minimale Hauptspannung

■ Keine Fluidmigration
 ■ Fluidmigration möglich

- Berechnung ohne Berücksichtigung von Maßnahmen (Ausgangszustand) ✓
- Berechnungen mit Berücksichtigung von technischen Maßnahmen – **Kriterium Dilatanz** ✓
- Berechnungen mit Berücksichtigung von technischen Maßnahmen – **Kriterium Laugendruck** in Bearbeitung



Wie kann ich das erreichen?
→ Stilllegungskonzept



Radionuklidausbreitung wird behindert



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

- Versatz
- qualitativ hochwertige Streckenverfüllung
- **Streckenabdichtungen**
- Abdichtung sicherheitsrelevanter Bohrungen
- Abdichtung Wetterrolloch



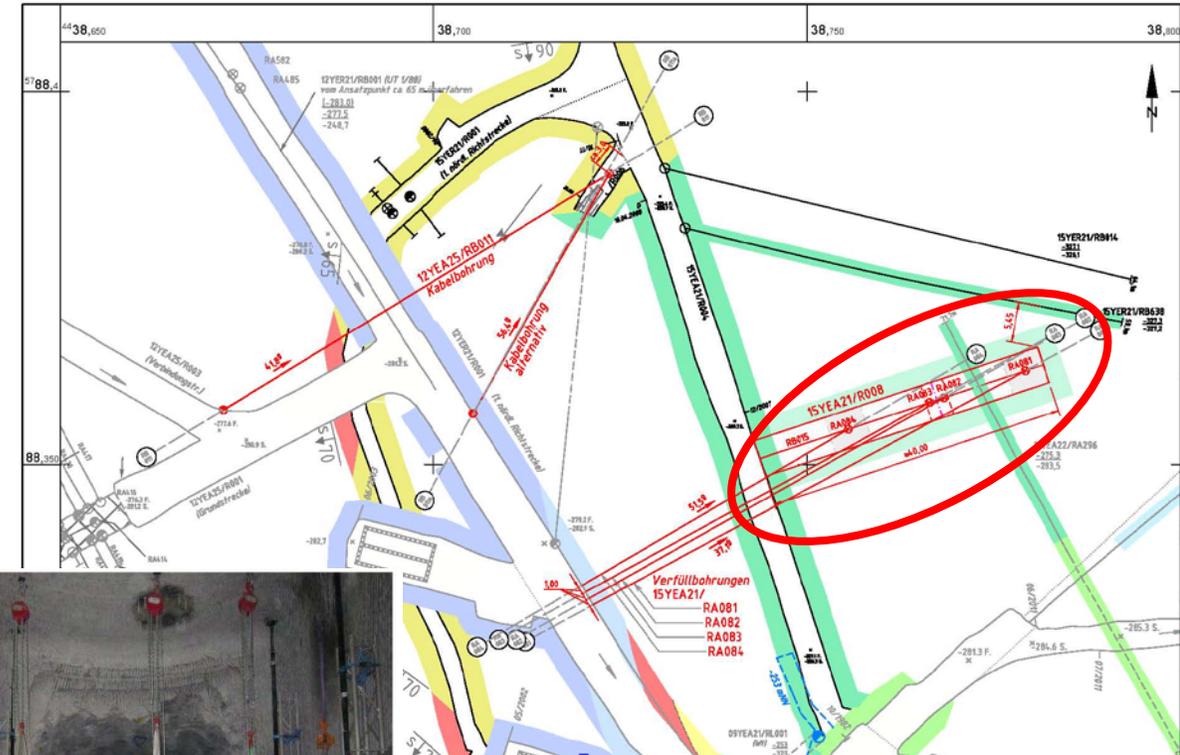
- ausreichende mechanische und chemische Langzeitbeständigkeit im salinaren Milieu (wesentliche Grundlage Verbesserung der Prognose zur Lösungszusammensetzung am jeweiligen Abdichtungsstandort)
- Verträglichkeit mit dem Wirtsgestein (Salinar)
- geringe Durchlässigkeit / Permeabilität
- ausreichende Festigkeit und Steifigkeit
- mind. Volumenkonstanz (kein Schwinden, Schrumpfen) ansonsten ggf. Kombination mit Injektionsmaterial
- möglichst mit einfachem technischen Aufwand handhabbar
- Baustoffgruppen ggf. auch kombinierbar

Wo stehen wir – MgO-Baustoff – Massenbeton

Technikums- und Großversuche/ERAM

Abdichtbauwerk aus MgO-Baustoff – Massenbeton
im Hauptanhydrit

- Auffahrung der 40 m langen Versuchsstrecke im Bohr- und Sprengverfahren mit einem Querschnitt von ca. 4,5 m x 5 m (fertig)
- Doppellastplattendruckversuche (fertig)
- Oberflächenpermeabilitätsmessungen zur Bewertung des Konturnachschnitts (fertig)

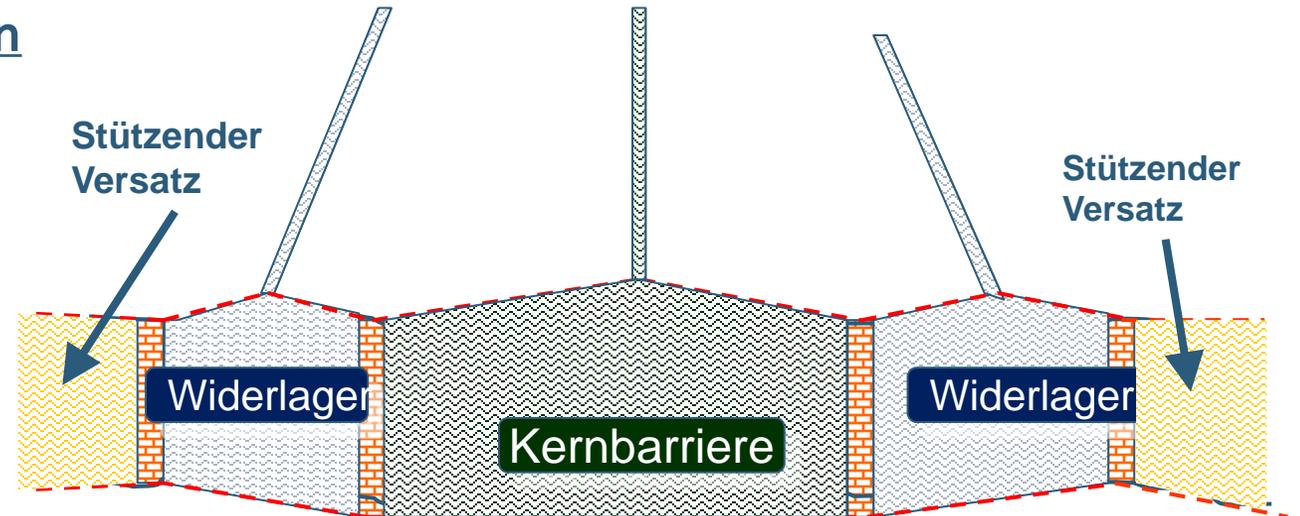


Endlager Morsleben

Technikums- und Großversuche/ERAM

Abdichtbauwerk aus MgO-Baustoff – Massenbeton
im Hauptanhydrit

- Überarbeitung Versuchsplanung (2019)
- Ausführungs- und Genehmigungsplanungen (2019 bis 2020)
- Erarbeitung Nachweiskonzept (2019/2020)
- Erarbeitung Qualitätssicherungsprogramm (2020)
- Ausschreibungen (2019 bis 2020)
- Infrastrukturelle Vorbereitungen (2019 bis 2020)



Wo stehen wir – MgO-Baustoff – Massenbeton

Technikums- und Großversuche/ERAM Abdichtbauwerk aus MgO-Baustoff – Massenbeton im Hauptanhydrit

- Labor-/Vorversuche (2019 bis 2021)
- Beginn Probebetrieb (Ende 2020/Anfang 2021)
- Bauausführung (ab 2021)
- Versuchsbegleitende Messungen (bis Ende 2022)



Stand von Wissenschaft und Technik zum Magnesiabaustoff

Rezeptur-Eigenschafts-„Bild“ des Magnesiabaustoffs

Rezepturtyp	„3-1-8“		„5-1-8“	
	C3	DBM2	A1	D4 (MB10)
Zuordnung bekannter Rezepturen				
Molarer Ansatz MgO : MgCl ₂ : H ₂ O	3 : 1 : 11		(3 - 5) : 1 : (11 - 13)	5 : 1 : 13 (>5) : 1 : 13
Geomechanische Eigenschaften im relativen Vergleich				
Lösungspermeabilität (GG-Lösung)	$k \approx 10^{-18}$... 10^{-19} m^2	$< 10^{-19} \text{ m}^2$... $< 10^{-20} \text{ m}^2$... undurchlässig
Zuschläge	<p>Zuschläge verschiedener Art und Körnung beeinflussen die geomechanischen Eigenschaften in gewissem Rahmen, bewirken aber keine grundlegenden Veränderungen der für die Bindemittelphasen typischen hydraulisch-mechanischen Bauwerkseigenschaften. Die Zuschläge sollten sich inert gegenüber den ablaufenden geochemischen Prozessen zum Erhalt/Nachweis der Langzeitbeständigkeit verhalten (keine Umbildungsreaktionen mit Salzlösung, wie z.B. Steinsalz (NaCl), Sand/Kies, kristallines Quarzmehl (SiO₂), Anhydrit, Magnesit).</p>			

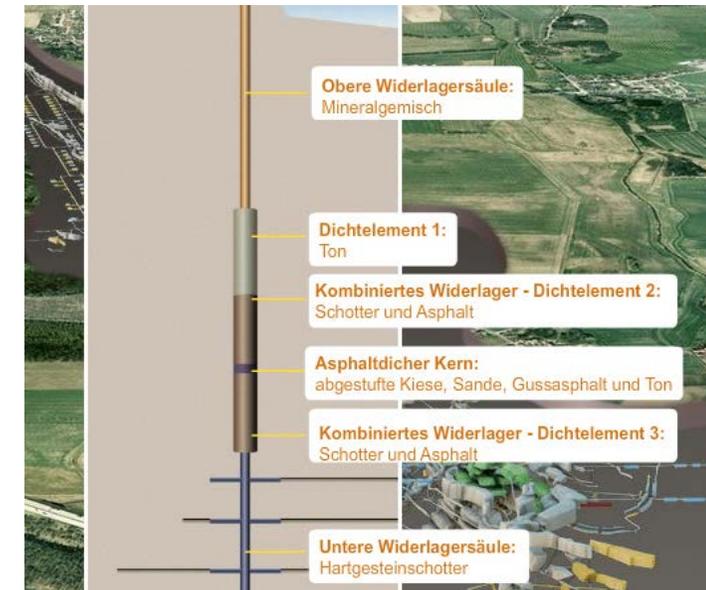
TUB

Umsetzung/ Bearbeitung der ESK-Empfehlungen

- Darlegung Strategie zum Umgang mit verbleibenden Ungewissheiten – Teil Geomechanik – Bericht – E6 inhaltlich abgeschlossen – (Übergabe Abschlussbericht Februar 2020)
- Bearbeitung der ESK Empfehlung zum 2-Phasen-Fluss und Bewertung abgeschlossen. Weiteres Vorgehen mit Genehmigungsbehörde MULE abgestimmt. ✓

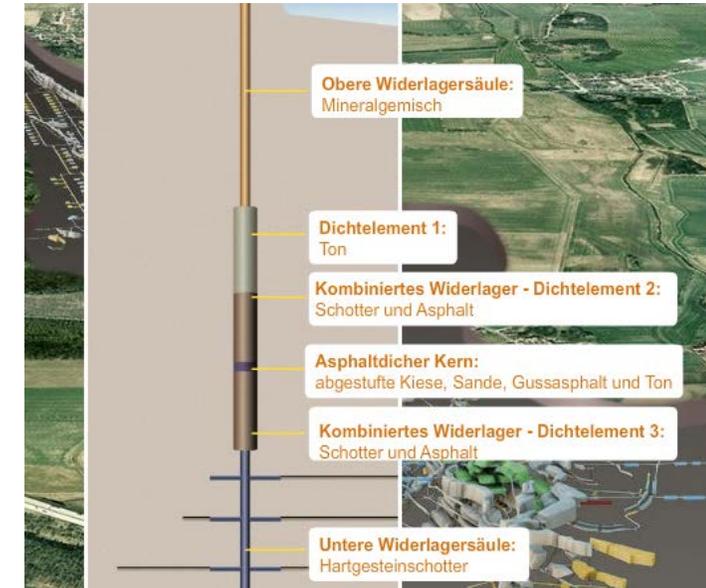
Aktualisierung technische Planungen und Sicherheitsnachweise

- Bericht und Abstimmung mit Genehmigungsbehörde zu Kriterien für die Verfüllung sicherheitsrelevanter Bohrungen ✓



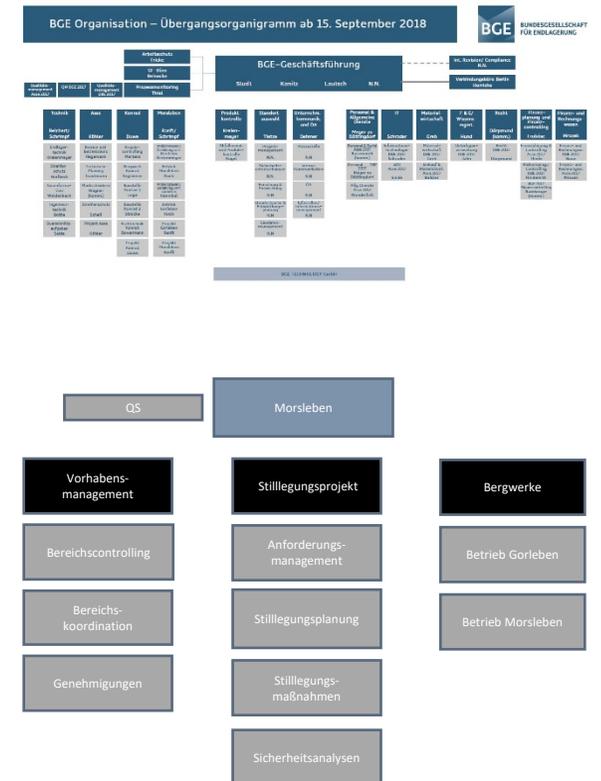
Aktualisierung technische Planungen und Sicherheitsnachweise

- Versuchsplanung zum Großversuch für eine Streckenabdichtung im Anhydritgestein **in Bearbeitung**
- Prüfkomples Abfälle (Aktualisierung Berichte) **in Bearbeitung**
- Systementwurf für eine Konsistenzdatenbank ✓
- Abschluss Planung Schachtverschlüsse (Schacht Marie) ✓



„Integration der bisherigen Unternehmensbereiche zu einem leistungsstarken Unternehmen“

- Neustrukturierung Bereich EMO abgeschlossen
- Besetzung aller Führungspositionen (6 Neubesetzungen)
- Personalaufbau gemäß Wirtschaftsplan vollständig umgesetzt
- Entscheidung für einen neuen Standort für weitere Personalanpassung und Zusammenführung der Arbeitsgruppen

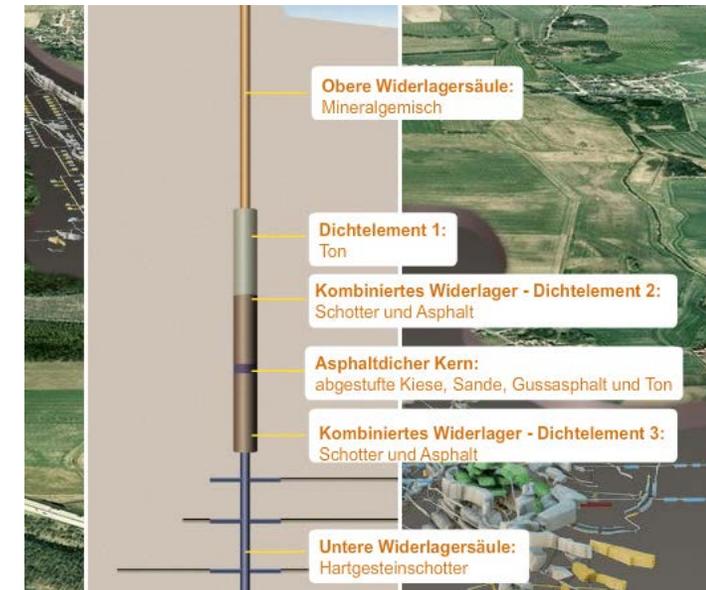


Umsetzung/ Bearbeitung der ESK-Empfehlungen

- Darlegung Strategie zum Umgang mit verbleibenden Ungewissheiten
– Teil Geomechanik – Bericht – E6 **Abschluss Februar 2020 ✓**

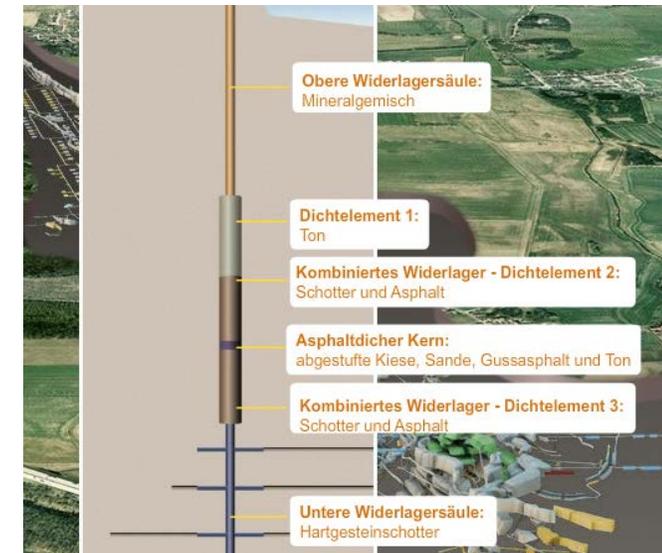
Aktualisierung technische Planungen und Sicherheitsnachweise

- Herstellungstests zur Konturherstellung im Anhydrit
- Abschluss Versuchsplanung zum Großversuch für eine Streckenabdichtung im Anhydritgestein
- Kleinmaßstäbliche In-Situ-Versuche zur Betonage im Anhydrit
- Prüfkompex Abfälle (Aktualisierung Berichte)



Aktualisierung technische Planungen und Sicherheitsnachweise

- Nachweiskonzept für Streckenabdichtungen im Steinsalz aus MgO-Beton
- Integritätsberechnung des 1. Teilmodells bei aktualisiertem Lagerstättenmodell



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Kontakt

Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE)
Eschenstraße 55
31224 Peine

05171 43-0
poststelle@bge.de
www.bge.de

Die Organisationsstruktur – Bereich Morsleben

