



F&E-Bedarf im Kristallingestein

J. Wolf, M. Jobmann, A. Weitkamp

Online-Infoveranstaltung FuE-Vorhaben [BMWI] CHRISTA-II 15.6.2021

Stand FuE zu Kristallin

Generelle Aspekte zu den drei untersuchten Optionen:

- multipler ewG
 - Sicherheitskonzept: ähnliche Vorgehensweise wie bei Ton- und Salzgestein
 - Integritätsprüfung: teilweise Übertragbarkeit der vorhandenen Methodik
 - Realisierbarkeit: Existenz von ausreichend großen Gebirgsbereichen?
- überlagernder ewG
 - Sicherheitskonzept / Realisierbarkeit: Kompatibilität zu EndlSiAnfV?
 - Integritätsprüfung: Vorgehensweise wie bei Ton- und Salzgestein, gute Übertragbarkeit der vorhandenen Methodik (ewG)
- modifiziertes KBS-3
 - Sicherheitskonzept / Integritätsprüfung:
 - Übertragbarkeit der skandinavischen Konzepte eingeschränkt, vor allem Ausfall technische Barriere in 1 Mio. Jahre?
 - umfangreicher F&E-Bedarf auf konzeptioneller / methodischer Ebene
 - Realisierbarkeit: praktisch das am weitesten fortgeschrittene Konzept

Stand F&E vs. Realisierbarkeit

Option	Stand F&E	Realisierbarkeit
mewG	Yellow	Yellow
üewG	Green	Red
mKBS-3	Red	Green

Grundlage einer erfolgshöffigen Option ist das **Behälterkonzept**

F&E-Bedarf

- Kombinationen der Vorteile der bisherigen Optionen prüfen
 - mKBS-3/ üewG
 - mKBS-3/ mewG
 - mKBS-3/ üewG / mewG
 - Basis: technische Barriere (mKBS-3)
 - aber: Ausfall technischer Barriere?
 - Unterstützung durch geologische Barrierewirkung (üewG/mewG)
 - Integritätsprüfung geologische Barriere nach § 5 EndlSiAnfV
 - Optimierung

- Schwerpunkt mKBS-3
 - Entwicklungen des Endlagersystems nach § 3 EndlSiAnfV und deren Bewertung
 - Integritätsprüfung technische und geotechnische Barriere nach § 6 EndlSiAnfV
 - Bewertung von Ungewissheiten nach § 11 EndlSiAnfV

(Bewertung von) Entwicklungen des Endlagersystems

- Endlagersicherheit basiert auf der Integrität der technischen Barriere
 - Zu erwartende Entwicklung: Kein Behälterausfall?
 - Abweichende Entwicklung?
 - Zu welchen Zeitpunkte?
 - systematische Ausfälle?
 - FEP-Katalog (mit Abhängigkeiten in CHRISTA-II) erarbeitet

- FuE-Bedarf:
- **Methodik zur Ableitung von Entwicklungen für Endlagersysteme, deren Sicherheit auf technischen Barrieren beruht**
- **Überprüfung des Konzeptes zur Modellierung der Radionuklidmobilisierung und des Radionuklidtransportes in Kristallingestein**
 - Instrumentarium für Bewertung vorhanden, einzelne Werkzeuge sind ~ 25 Jahre alt, basieren auf den damals diskutierten Ansätzen
 - Siehe DECOVALEX Task F (Kristallin)
- Entwicklungen für Kritikalitätsausschluss

Integritätsprüfung geotechnische Barriere

Offene Punkte insbesondere zu **Funktionsdauer**:

- Was ist die mindestens notwendige Funktionsdauer von Asphalt/Bitumen Dichtelementen, die in Kombination mit Bentonitelementen konzipiert sind?
- Was sind realistisch anzunehmende Dauern bis zum Erreichen der vollen Dichtwirkung von großen Bentonitdichtelementen innerhalb von Strecken- (Rampen-) verschlüssen?
 - Analysen auf Basis aktuell entwickelter THM-Stoffmodelle für Bentonit (EURAD) notwendig
 - a) bei starkem Wasserzulauf (Klüfte) und
 - b) bei geringem Zulauf (Matrix)
- Was sind realistisch anzunehmende Dauern bis zum Erreichen der vollen Dichtwirkung von großvolumigem quellfähigem Streckenversatz
 - a) bei starkem Wasserzulauf (Klüfte) und
 - b) bei geringem Zulauf (Matrix)

Integritätsprüfung geologische Barriere

Wichtige offene F&E-Punkte bei der Endlagerung im Kristallin im Kontext von Sicherheitsanalysen für Endlagersysteme

Wie wirkt sich die Kluftverteilung aus?

- Betrachtung von Statistik bei Kluftnetzwerkmodellierung, Berücksichtigung der Bandbreite möglicher Kluftnetzwerk-Szenarien und ihre Auswirkung auf
 - Hydraulische Eigenschaften des Endlagersystems
 - Mechanische Eigenschaften des Endlagersystems, z. B. Kluftreaktivierung
 - Beeinflussung des Wärmetransports
 - Bewertung von Ungewissheiten

Welche Materialmodelle sind adäquat?

- Materialmodellierung von geklüfteten und ungeklüfteten Kristallin, insb. Mechanik-Hydraulik-Wechselwirkung
 - Numerische Methoden: THM-Kopplung in klüftig-porösen Medien, Stand der Technik (z. B. KW-Industrie) und Forschung
 - Verifizierung und Validierung von Ansätzen
- Weiterentwicklung des Upscaling-Ansatzes

Vielen Dank!

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

BETREUT VOM



PTKA
Projektträger Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie