



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Berlin, 10. April 2019

Betrifft: Standortauswahl – Forschungs- und Entwicklungsbedarf 2019

Dr. Jörg Tietze, Bereichsleiter Standortauswahl

- Veranlassung und Entstehung
- Forschungs- und Entwicklungsbedarf
- Fachworkshop und Ergebnisse
 - Forum 1: Geowissenschaftliche Fragestellungen
 - Forum 2: Inventar radio- und chemotoxischer Stoffe und Endlagerkonzepte
 - Forum 3: Sicherheitsbetrachtungen
 - Forum 4: Sozialwissenschaften
- Ergebnisdokumentation Fachworkshop
- Überarbeitung des Forschungs- und Entwicklungsbedarfs
- Vom Bedarf zum Ergebnis

- Identifikation der Themenbereiche und des jeweiligen Stand von Wissenschaft und Technik (ab Ende 2017 / Anfang 2018)
- Ermittlung des Forschungs- und Entwicklungsbedarfes und dessen zeitliche Bewertung (ab Anfang 2018)
 - Liegen erforderliche Kenntnisstände zu diversen Themen vor, die für die Umsetzung des Standortauswahlverfahrens erforderlich sind?
 - Wann muss was vorliegen?
- Zeitnah umzusetzende Forschung:
 - Konzeption und Beauftragung RESUS* (Anfang 2018)
 - Schließen von Wissenslücken für einen wissenschaftlich begründetes Abweichen von der vorsorglich festgelegten Grenztemperatur von 100 Grad Celsius (Ende 2018 / Anfang 2019)
- Erste Koordinierung der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten mit dem BfE, der BGR und dem BMBF/ BMWi (Ende 2018 / Anfang 2019)

Forschung und Entwicklung

bezeichnet die gezielte Suche nach neuen wissenschaftlich gewonnenen Erkenntnissen. Das Verstehen von neuen Erkenntnissen ist gepaart mit der Entwicklung und somit der erstmaligen und genauen Anwendung sowie praktischen Umsetzung der geforschten Erkenntnisse (anwendungsorientiert Forschung).

RESUS

Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle

- **Inventar an radiotoxischen und chemotoxischen Abfällen**
Arten von wärmeentwickelnden radioaktiven Abfällen, Inventar wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle
- **Geowissenschaftliche Fragestellungen**
Standortinformation, Geowissenschaftliche Prognose, Geologische Modelle, Referenzdatensatz, Erkundungsprogramm und Erkundungsmethoden, Integritätsnachweise geologische Barrieren
- **Endlagerkonzepte**
Behälterkonzept, Endlagerauslegung und Design, Endlagertechnik, Tagesanlagen, Verfüll- und Verschlusskonzept, Rückholungs- und Bergungsaspekte, Monitoring, Betriebssicherheit
- **Sicherheitsbetrachtungen**
Sicherheitsstrategie, FEP- Kataloge und Szenarienentwicklung, Integritätsnachweise geotechnische Barrieren, Radiologische Konsequenzenanalyse, Kritikalitätsausschluss, Safeguards
- **Sozialwissenschaften**
Transparenz und Ergebnis- / Wissensvermittlung, Sozioökonomische Potenzialanalysen



Wesentliche Eckdaten:

- Dauer 1,5 Tage: vom 19.03.2019 (12:00 Uhr) bis 20.03.2019 (17:00 Uhr)
- ca. 100 Teilnehmer/innen (Experten der Endlagerforschung sowie Vertreter von BMU, BMWi, NBG, BfE, BGZ, ESK, PTKA)
- Fachliche Diskussion des Forschungsbedarfs in 4 Foren:
 - Forum 1: Geowissenschaftliche Fragestellungen
 - Forum 2: Inventar radio- und chemotoxischer Stoffe und Endlagerkonzepte
 - Forum 3: Sicherheitsbetrachtungen
 - Forum 4: Sozialwissenschaften
- Diskussionsschwerpunkte: Ergänzungen des Forschungsbedarfs, Ungleichgewichte und zeitliche Umsetzung

Übergeordnete Aufgaben

- Wissensdatenbank zu F&E Ergebnissen über potentielle Wirtsgesteine erstellen
- Überprüfung Stand von Wissenschaft und Technik im internationalen Kontext
- ➔ ▪ Entwicklung einer wirtsgesteinsunabhängigen Vergleichsmethodik

F&E-Vorschläge „Geowissenschaftliche Prognose“

- Qualitätsgesicherte Prognose (Validierung durch Berücksichtigung von Bandbreiten von Eingangsparametern, Verifizierung durch mehrere Modellrechnungen und Abgleich mit realen geologischen Beobachtungen)
- ➔ ▪ Berücksichtigung auch von Warmzeiten bei Prognose klimatischer Entwicklungen (Meeresspiegelanstieg)

F&E Vorschläge „Erkundungsprogramm u. –methoden“

- Entwicklung von schonenden Methoden zur Erkundung des ewG
- kombinierte Auswertung von Erkundungsergebnissen (Gegenüberstellung)
- Verbesserung von Auswertemethoden (Prozessing)
- ➔ ▪ Strategie zur Nutzung von Untertage Laboren (Übertragbarkeit von Ergebnissen)

F&E Vorschläge „Integritätsnachweise geologischer Barrieren“

- Wechselwirkungen gekoppelter Prozesse innerhalb geologischer Barrieren
- qualitätsgesicherte Workflows durch offene Schnittstellen bei Modellen
- Vereinheitlichtes Verfahren zur Abbildung der realen Geometrie in Gittern (Quantifizierung Diskretisierungsfehler)

Übergeordnete Aufgaben

- Überprüfung Stand von Wissenschaft u. Technik im internationalen Kontext
- Realistische Randbedingungen für Modellierungen
- Umsetzung von Vorhaben auf Basis von konzeptioneller Überlegungen
- Transdisziplinäre Forschungsvorhaben (Fachleute und Stakeholder)
- ➔ ▪ Auswirkungen bei Erfordernis einer „Wasserrechtliche Erlaubnis“

F&E Vorschläge „Endlagerbehälterkonzepte“

- Abhängigkeiten und Schnittstellen zwischen Behälter- und Endlagerkonzept identifizieren
- Primäre Untersuchungen auf Basis von Referenzbehältern
- Nachweisführung Behälterdichtheit klären

F&E Vorschläge „Monitoring“

- Ganzheitliche Monitoringkonzepte entwickeln
 - Soziale Komponente einbeziehen (Repräsentativität)
 - ➔ – Über- und Untertagekonzepte
 - Zeitliche Auslegung (post- closure- monitoring)
- Kriterienkatalog erstellen und Konsequenzenanalysen¹ durchführen

1

Die **Konsequenzenanalyse** ist ein Instrument, mit dem sich Auswirkungen von möglichen Ereignissen oder Prozessen für ein Endlager analysieren und darstellen lassen. Die Ergebnisse dieser Analysen ermöglichen es, Auswirkungen durch mögliche Freisetzungen von radioaktiven und chemotoxischen Stoffen bis hin in die Biosphäre zu bewerten.

Übergeordnete Fragestellungen

- Wieviel und welches Wissen brauchen wir wann?
- Welcher Tiefgang ist nötig? – zeitliche Einordnung
- Maßstäbe & Methoden des Sicherheitsnachweises verschiedener Endlagersysteme
- Fehlerkultur – lernendes Verfahren
- Erkennbare Berücksichtigung des internationalen Standes von W&T
- ➔ ▪ Umgang mit Ungewissheiten¹

1
Ungewissheiten (1) Identifizieren, (2) Beurteilen und Quantifizieren sowie (3) Reduzieren und Vermeiden.
Der Umgang mit Ungewissheiten ist ein iterativer Prozess für jede Fortschreibung von Sicherheitsuntersuchungen

F&E Vorschläge

- Barrieren und Nachweise
- Stoffmodelle Ton – Wechselwirkung Modell / Experiment
- Ergänzung von numerischen THMCB gekoppelten Modellen
- Partizipative Modell- und Codeentwicklung: Benchmarks / Konzepte / Leitfaden

Zu klärende Aspekte

- ➔ ▪ Kritikalität & Safeguards: Welche Relevanz besteht für die Standortauswahl?

Übergeordnete Aspekte

- ➔ Sozialwissenschaftliche Forschung dient nicht der Akzeptanzbeschaffung sondern kann Erkenntnisse über Wechselwirkungen zwischen BGE und Gesellschaft ermöglichen
- Sozioökonomische Potenzialanalysen: nicht nur Risiken (z.B. Wertverluste Immobilien) sondern auch Chancen und Potenziale für Standortregionen betrachten

F&E Vorschlag „Wie funktioniert das Gesamtsystem?“

- Stetige Prüfung des Empowerments¹ aller beteiligten Akteure (z. B. BGE, BfE, NBG, Parlament, ESK ...) im Laufe der Standortauswahl
- Gemeinsames Ziel: Umsetzung des § 1 „Zweck des Gesetzes“ des StandAG
- Hinweis: Hohe Komplexität / Umsetzung als Aufgabe der BGE?

1

„Ermächtigung, Übertragung von Verantwortung“

F&E Vorschlag „Begriffe im Wandel“

- ➔ SICHERHEIT, GERECHTIGKEIT, PARTIZIPATION
- Untersuchung des sich wandelnden Verständnisses aller Akteure

F&E Vorschlag „Konfliktsituation von Regionen“ „historische Situiertheit“

- Analyse transnationaler¹ und multilokaler² Prozesse in betroffenen Regionen
- Analyse soziotechnischer Wechselwirkungen zwischen Großprojekten und gesellschaftlichem Wandel

F&E Vorschlag „Visualisierung von Informationen“

- ➔ Analyse der Möglichkeiten und Ideen zur Visualisierung von Informationen
- Themen- und Zielgruppenorientierung / Dialog mit BfE und NBG

1
mehrere Nationen umfassend
2
Mehrörtlichkeit

Ergebnisbericht zum Workshop 19./20.03.2019 (Planung: Ende Mai 2019)

- Kurze Ablaufbeschreibung des Workshops
- Präsentationen der Geschäftsführung und Bereichsleitung der BGE
- Ergebnisse der Foren 1 bis 4
- schriftliche Anmerkungen der Teilnehmer zum Forschungsbedarf (Frist endet am 12.04.2019)
- Dokument zum Forschungsbedarf (Stand: 25.02.2019)
- Veröffentlichung auf unserer Internetseite sowie auf der gesetzlich vorgegebenen Informationsplattform des Standortauswahlverfahren

- Eine Überarbeitung des Forschungsbedarfes wird als erforderlich angesehen
- Im Forschungs- und Entwicklungsbedarf Standortauswahl erfolgt eine Würdigung der eingegangenen Anregungen und Kritik
- Im Ergebnis der Würdigung erfolgt
 - a. eine Überarbeitung des Forschungsbedarfes 2019
 - b. eine Berücksichtigung im Forschungsbedarf 2021
 - c. eine begründete Nichtberücksichtigung

BGE- Programm zu Forschung, Entwicklung und Demonstrationsversuche

1. Bedarfsfeststellung über alle Aufgaben der BGE
2. Forschungsprogramm
3. Ressortabstimmung
4. Instrumente der Umsetzung
 - Beauftragung der BGE TEC GmbH
 - Zusammenarbeitsvereinbarung BGR
 - Ausschreibung, Vergabe, Begleitung und Abnahme
(Achtung: Freigabe des Einbehaltes auf Nachweis der Publikation)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Kontakt

Bundesgesellschaft
für Endlagerung mbH (BGE)

Eschenstr. 55

31224 Peine

+49 05171 43-0

dialog@bge.de

www.bge.de

Ablauf des Workshops



Tag 1	12:00	Begrüßung und Einführung
	14:00	Kaffeepause
	14:30	Arbeit in vier Foren (
	16:40	Tagesabschluss
	18:30	Gemeinsames Abendessen (Restaurant Löwenkrone)
Tag 2	09:00	Begrüßung
	09:15	Arbeit in vier Foren
	10:30	Kaffeepause
	11:00	Arbeit in vier Foren
	12:30	Mittagspause
	13:30	Ergebnispräsentation und Diskussion (World Café)
	14:30	Zusammenfassung und Ausblick
	15.00	Veranstaltungsende

- Forum 1 Geowissenschaftliche Fragestellungen
- Forum 2 Inventar radio- und chemotoxischer Stoffe und Endlagerkonzepte
- Forum 3 Sicherheitsbetrachtungen
- Forum 4 Sozialwissenschaften

Unterschiedliche Blickwinkel.

Forschungsvorhaben RESUS¹ - Steckbrief



- Zeitraum: Juni 2018 bis November 2019
- Auftragnehmer: GRS Bereich Endlagerung (ca. 10 Mitarbeiter) in Zusammenarbeit mit der BGE TECHNOLOGY mbH und der BGR
- Abhängigkeiten: Zwischenbericht „Teilgebiete“ Mitte 2020
- Zielsetzung:
 - a) Untersuchung der Signifikanz der im StandAG aufgeführten geowissenschaftlichen Abwägungskriterien zur Bewertung der Langzeitsicherheit eines Endlagers (Sicherheitsuntersuchungen)
 - b) Empfehlungen zur Aggregation der Einzelergebnisse der Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien zu einer sicherheitsgerichteten Gesamtaussage

1) Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle

Programme der Endlagerforschung

