

## Motivation

Im BMWi-Förderkonzept, das Grundlage für die anwendungsorientierte, standortunabhängige Grundlagenforschung ist, wird der Thematik „Sicherheitsbewertung“ und der damit zusammenhängenden Erarbeitung von Systemkenntnissen und der Methodenermittlung hohe Bedeutung beigemessen. Dies dient dem Ziel der langfristig sicheren Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen.

Hauptziel des Vorhabens ISIBEL war es, eine systematische Bestandsaufnahme zur Endlagerung von wärmeentwickelnden Abfällen in Salzformationen vorzunehmen, um insbesondere zu untersuchen, inwieweit die Nachweise zur technischen Realisierbarkeit sowie zur Endlagersicherheit auf der Grundlage des erreichten Kenntnis- und Entwicklungsstandes geführt werden können. Diese Zielsetzung verfolgen auch internationale Regelwerke und Empfehlungen.

Bei der Neufassung der Sicherheitsanforderungen für ein Endlager wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle in Deutschland, die parallel zum FuE-Vorhaben ISIBEL erfolgte, wurde gemäß der internationalen Entwicklung der Fokus auf den Einschluss der Abfälle gelegt. Dieser Einschluss soll durch den einschlusswirksamen Gebirgsbereich (ewG) in Verbindung mit den geotechnischen Barrieren gewährleistet werden.

## Kontakt

DBE TECHNOLOGY GmbH, Peine  
Dr. Jürgen Krone, E-Mail: [krone@bge.de](mailto:krone@bge.de)

## Projektpartner

- DBE TECHNOLOGY GmbH, Peine
- Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH, Braunschweig
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover

## Abschlussbericht

[www.ptka.kit.edu/downloads/ptka-wte-e/Abschlussberichte-E-Vorhaben.htm](http://www.ptka.kit.edu/downloads/ptka-wte-e/Abschlussberichte-E-Vorhaben.htm)



Betreut vom



**PTKA**  
**Projektträger Karlsruhe**  
Karlsruher Institut für Technologie

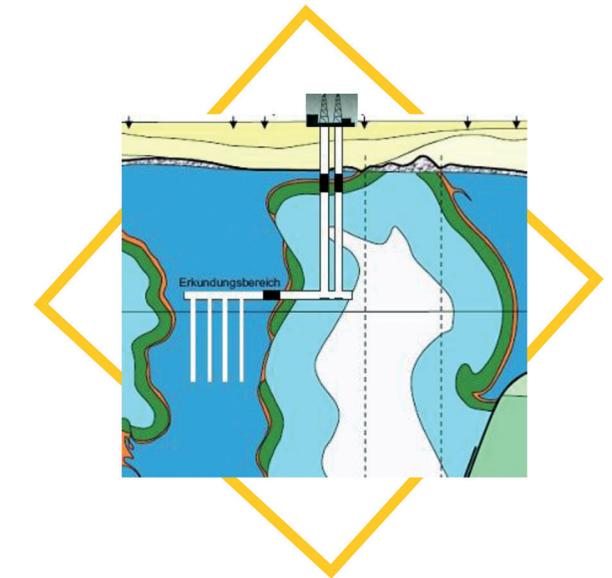
Die Forschungsarbeiten wurden in den Vorhaben mit den Förderkennzeichen 02E10055, 02E10065, 02E10719, 02E10729 im Zeitraum 2005-2010 (Phase I) und 2009-2016 (Phase II) durchgeführt.

Verantwortlich für den Inhalt, Bilder und Bildrechte sind die Autoren bzw. die ausführenden Forschungsstellen. PTKA übernimmt keine Gewähr insbesondere für die Richtigkeit, Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie die Beachtung privater Rechte Dritter.  
PTKA, 02/2018

# Forschung zur Entsorgung radioaktiver Abfälle

## Projekt ISIBEL

**Überprüfung und Bewertung des Instrumentariums für eine sicherheitliche Bewertung von Endlagern für HAW**



Durchgeführt von:



Verantwortung für Generationen  
Responsibility for Generations  
**DBE-TEC**  
DBE TECHNOLOGY GmbH

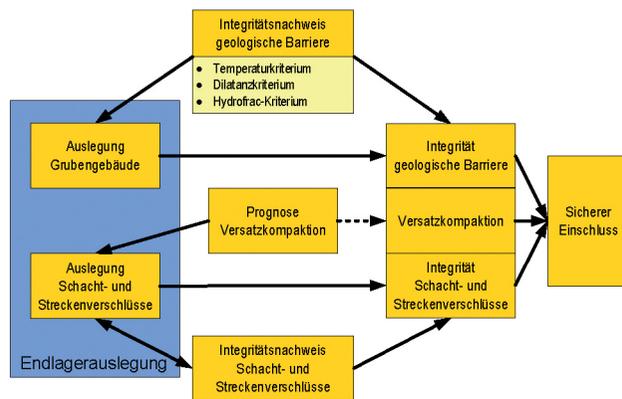
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

## Projekt ISIBEL

Auf der Grundlage des Standes von Wissenschaft und Technik sowie unter Berücksichtigung international bewährter Konzepte für Sicherheitsnachweise wurden im Vorhaben ISIBEL die Grundzüge eines Sicherheits- und Nachweiskonzeptes für ein Endlager für wärmeentwickelnde Abfälle im Salz erstellt und die dazu erforderlichen zentralen Komponenten des Nachweises, insbesondere zur Bewertung der Wirksamkeit (Integrität) geologischer und technischer Barrieren untersucht. Die Abbildung zeigt das Sicherheitskonzept „Sicherer Einschluss“.

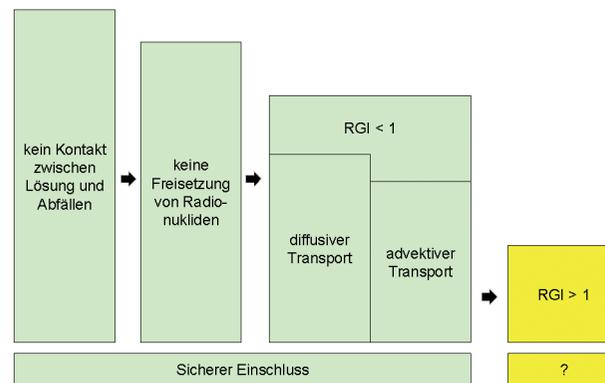


Ungewissheiten in der Prognose der zukünftigen Entwicklung des Endlagersystems wurden mit Hilfe einer umfassenden systematischen Analyse aller Merkmale, Ereignisse und Prozesse (Features, Events, Processes) und einer darauf basierenden Ableitung von Szenarien behandelt.

## Ergebnisse

Erstmals wurde im Rahmen von ISIBEL der einschlusswirksame Gebirgsbereichs (ewG) ins Zentrum eines Sicherheitsnachweises für ein Endlager für wärmeentwickelnde Abfälle gestellt und darauf basierend das Konzept für den Nachweis des **sicheren Einschlusses** abgeleitet. Die daraus resultierenden Anforderungen an das Zusammenspiel der (geo-)technischen und geologischen Barriere wurden dargelegt. Die Abbildung unten zeigt den Radiologischen Nachweis „Sicherer Einschluss“.

Basierend auf diesen Überlegungen wurde erstmals ein umfassender FEP-Katalog erstellt, der als Grundlage für die Entwicklung von Szenarien dient und sich dabei auf die sicherheitsrelevanten Entwicklungen des Endlagersystems konzentriert.



Im Fall eines Radionuklidaustrages aus dem ewG wird der Nachweis des sicheren Einschlusses auf Basis eines in ISIBEL entwickelten Indikators geführt, der die radiologischen Konsequenzen des Radionuklidaustrages bewertet.

## Was folgt daraus?

Die in ISIBEL geleisteten Arbeiten haben nicht nur für die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle in Salzformationen grundlegende Bedeutung. Viele in ISIBEL entwickelte Konzepte und Methoden, insbesondere

- das Konzept des sicheren Einschlusses und seines Nachweises,
- die Struktur des FEP-Katalogs und der FEP-Datenbank,
- die grundlegenden Methodiken und Begriffsbestimmungen der Szenarientwicklung sowie
- das Konzept des Radiologischen Geringfügigkeits-Index (RGI, Abbildung links)

sind jetzt Stand von Wissenschaft und Technik und stellen eine wichtige Grundlage für die Weiterentwicklung auch hinsichtlich der Endlagerung in anderen Wirtsgesteinen dar. Viele Ansätze aus ISIBEL wurden in anderen Projekten zur Endlagerung übernommen und weiterentwickelt, so im FuE-Vorhaben ANSICHT für das Wirtsgestein Ton und in der in vorläufige Sicherheitsanalyse für den Standort Gorleben (VSG).

Aus den in ISIBEL erarbeiteten Empfehlungen zu bestehendem FuE-Bedarf sind wichtige weitere FuE-Vorhaben entstanden, z.B. zum hydraulisch-mechanischen Verhalten von kompaktiertem Salzgrus (REPOPERM).