

## Motivation

Schachtverschlüsse sind bei einem Endlager eine wesentliche Barriere, um den Zutritt von Grundwasser zu den radioaktiven Abfällen zu verhindern und um Radionuklide von der Biosphäre fern zu halten. Dazu müssen langzeitbeständige Materialien und dauerhaft dichte, redundante Konstruktionen entwickelt und großtechnisch erprobt werden, die gegen den auf den Schachtverschluss von oben und von unten einwirkenden Flüssigkeitsdruck bemessen wurden. Dies gilt für Endlager nach dem ewG-Konzept in jedem Wirtsgestein (z.B. Salz, Tonstein).

Der Themenkomplex Schachtverschlüsse ist zudem ein Schwerpunkt im BMWi-Förderkonzept für die Jahre 2007 – 2010.

Er bezieht sich auf den Themenbereich A – Endlagerkonzepte und Endlagerteilbereiche, insbesondere auf A5 – Geotechnische Barriersysteme.

Auch im BMWi-Förderkonzept „Forschung zur Entsorgung radioaktiver Abfälle“ für die Jahre 2015 – 2018 ist das Vorhaben in den FuE-Bereiche 3: Endlagerkonzepte und Endlagertechnik und dort insbesondere auf das FuE-Feld 3.3 „Geotechnische Barrieren“ einzuordnen.

## Kontakt:

TU Bergakademie Freiberg, Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla,  
wolfram.kudla@mabb.tu-freiberg.de

## Projektpartner:

- TU Bergakademie Freiberg, Freiberg
- DBE Technologie Gmb, Peine
- IBeWa, Freiberg

## 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

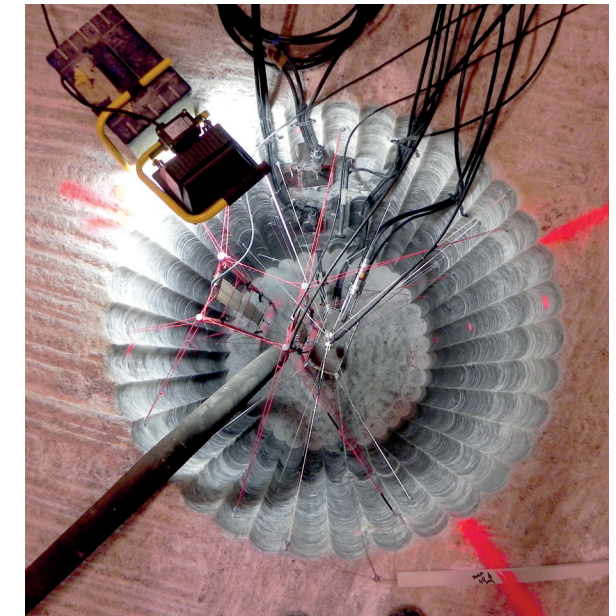
Die Forschungsarbeiten wurden in dem Vorhaben mit den Förderkennzeichen 02E10921 und 02E10931 im Zeitraum von 2011-2013 durchgeführt.

Verantwortlich für den Inhalt 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

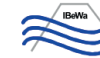
# Forschung zur Entsorgung radioaktiver Abfälle

## Projekt ELSA I

### Schachtverschlüsse für Endlager für hoch radioaktive Abfälle



Durchgeführt von:



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

Gefördert durch:



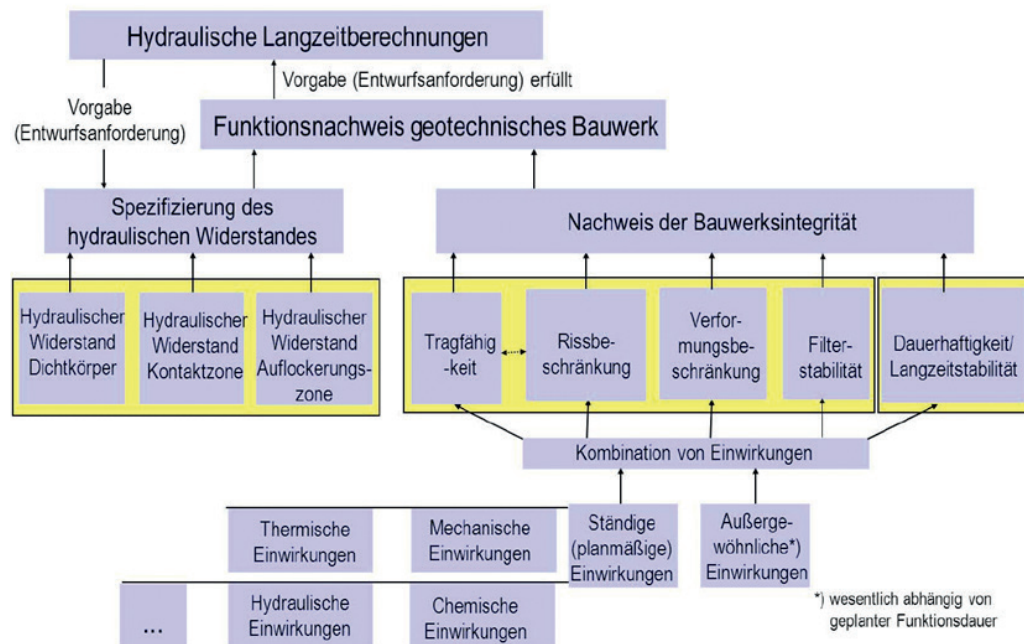
Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Projekt ELSA I

Auf der Basis des bestehenden wissenschaftlichen Kenntnisstandes und der vorhandenen bautechnischen Erfahrungen zu Verschlussbauwerken und den sich für ein Endlager ergebenden Beanspruchungsszenarien sollten die Randbedingungen für ein realisierbares Verschlusskonzept für ein Endlager für hoch radioaktive Wärme entwickelnde Abfälle erarbeitet werden. Die Randbedingungen für ein zukünftiges Verschlusskonzept wurden parallel für ein Endlager in einer Salzformation und für ein Endlager im Tonstein entwickelt.

Zudem sollte ein Sicherheitskonzept für die Schachtverschlüsse entwickelt und Anforderungen an Schachtverschlüsse abgeleitet werden. Das Sicherheitskonzept soll modular aufgebaut sein, damit es auf unterschiedliche lokale geologische Verhältnisse und Bedingungen angepasst werden kann.



# Ergebnisse

Eine Zusammenstellung realisierter und geplanter Schachtverschlüsse wird im Rahmen der Analyse des Standes der Technik gegeben.

Die Randbedingungen bei Schachtverschlüssen für die Wirtsgesteine Salz und Tonstein wurden zusammengestellt.

Ein Sicherheitsnachweiskonzept wurde entwickelt, das weitgehend auf der Methode der Teilsicherheitsbeiwerte basiert.

Die Randbedingungen in der Auflockerungszone werden detailliert behandelt.

Die bestimmenden Strömungs- und Transportprozesse werden charakterisiert sowie die geochemischen Randbedingungen angegeben.

Als zukünftige Dichtmaterialien werden sowohl im Salz als auch im Tonstein Bentonit und Bitumen / Asphalt vorgeschlagen.

Ein neu konzipiertes Element ist eine mit Bitumen verfüllte Schottersäule. Für Standorte im Steinsalz sollen auch arteigenes Materialien, wie z.B. Salzgrus, der hoch verdichtet wird, verwendet werden.

Für bisherige generische Tonstandorte wurden erste Parameterabschätzungen vorgenommen. Sowohl für einen Schachtverschluss im Salz als auch im Tonstein wurde das strukturelle Vorgehen zur Sicherheitsbewertung und alle Anforderungen an die zukünftigen Schachtverschlüsse für HAW-Endlager erarbeitet.

# Was folgt daraus?

Übergeordnete Sicherheitsanforderungen wurden abgeleitet. Für Schachtverschlüsse im Salz ist das Kenntnisdefizit eher gering. Kenntnisdefizite bestehen zum Tonstein, da noch kein Standort im Tonstein erkundet wurde.

Weiterhin bestehen folgende generellen Kenntnisdefizite:

- Konkrete Prozess- und Materialparameter für die Konzipierung und Dimensionierung zukünftiger Schachtverschlüsse stehen nur eingeschränkt zur Verfügung.
- Methodische Ansätze für die Qualitätsüberwachung bei der Herstellung der Dichtmaterialien und beim Einbau der Dichtelemente sind noch nicht entwickelt. Es fehlt eine einheitliche Methodik der Ermittlung der dimensionierungsrelevanten Parameter.
- In Ergänzung zu den rechnerisch zu führenden Integritätsnachweisen sollte ein In-situ-Funktionsnachweis für den Test einzelner Komponenten eines zukünftigen Verschlussystems entwickelt werden.
- Die Anforderungen an die Qualitätssicherung bezüglich der Lage der Dichtelemente, der Eignungsbeurteilung der Materialien, der Einbautechnologie und der Überwachung während des Einbaus müssen definiert werden.

Mit dem vorliegenden Nachweiskonzept wurden Voraussetzungen für die spätere Umsetzung geschaffen.