

## Motivation

Das Förderkonzept des BMWi sieht als Ergänzung zu Endlagerforschungsarbeiten in Salz- und Tongesteinen auch die Bearbeitung von generischen Fragestellungen zur Endlagerung hochradioaktiver Abfälle (HAW) in kristallinen (magmatischen) Gesteinen vor.

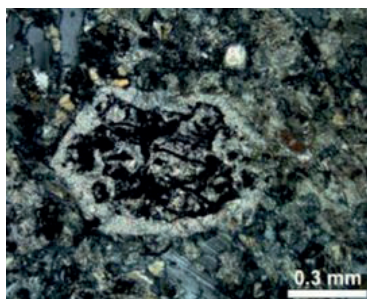
Untersuchungen zur Endlagerung in Kristallingesteinen wurden im Rahmen internationaler Zusammenarbeit, u.a. in Untertageforschungslaboren in Schweden und in der Schweiz, durchgeführt.

Die Ergänzung der internationalen Zusammenarbeit mit russischen Partnern hat eine große Bedeutung, speziell im Hinblick auf den Erfahrungs- und Informationsaustausch über Entsorgungsfragen und Forschungserkenntnisse, um dadurch die nationale Wissensbasis weiter zu verbreitern.

Im Rahmen der langjährigen deutsch-russischen Kooperation auf Basis eines wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeitsabkommens bieten sich konkrete und exzellente Möglichkeit des wissenschaftlichen Austausches.

Insbesondere zählen dazu die Untersuchungen kristalliner Gesteine für ein russisches Untertagelabor in der Nähe von Krasnojarsk.

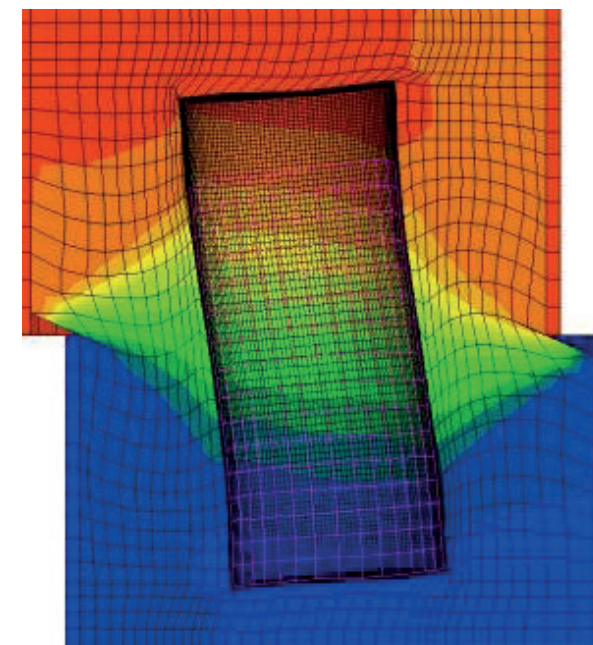
Die Aufnahme unten zeigt eine kristalline Gesteinsprobe aus Krasnojarsk.



## Forschung zur Entsorgung radioaktiver Abfälle

### Projekt URSEL

#### Untersuchungen zur Robustheit der Sicherheitsaussage zu HAW-Endlagersystemen in magmatischen Wirtsgesteinen



Durchgeführt von:



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

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

## Kontakt

DBE TECHNOLOGY GmbH, Peine  
Dipl.-Geophys. Michael Jobmann, E-Mail: [jobmann@bge.de](mailto:jobmann@bge.de)

## Projektpartner

- DBE TECHNOLOGY GmbH, Peine
- Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH, Bereich Endlagersicherheitsforschung, 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



Die Forschungsarbeiten wurden in den Vorhaben mit den Förderkennzeichen 02E10750 und 02E10760 im Zeitraum 2010-2016 durchgeführt.

Dieses Projekt wurde in enger wissenschaftlich-technischer Zusammenarbeit mit den russischen Partnern NO.RAO, VNIPI Promteknologii, IGEM sowie dem Institut für Geoökologie der Universität St. Petersburg realisiert.

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

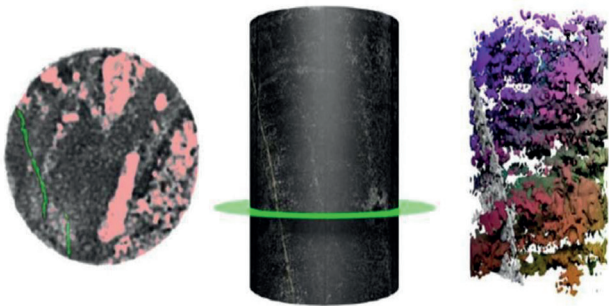
## Projekt URSEL

Die Zielsetzung des Vorhabens bestand darin, am Beispiel eines HAW-Endlagers in kristallinen Gesteinen mit komplexen geologischen Strukturen, einen methodischen Ansatz für die sicherheitliche Bewertung, Optimierung sowie Beurteilung der Robustheit der Sicherheitsaussage zu erarbeiten.

Die Untersuchungen waren hauptsächlich auf langzeitrelevante Aspekte der Endlagerung in kristallinen Gesteinen ausgerichtet, speziell auf die Wirkung der geologischen und der geotechnischen Barrieren.

Dazu wurden insbesondere folgende Arbeiten durchgeführt:

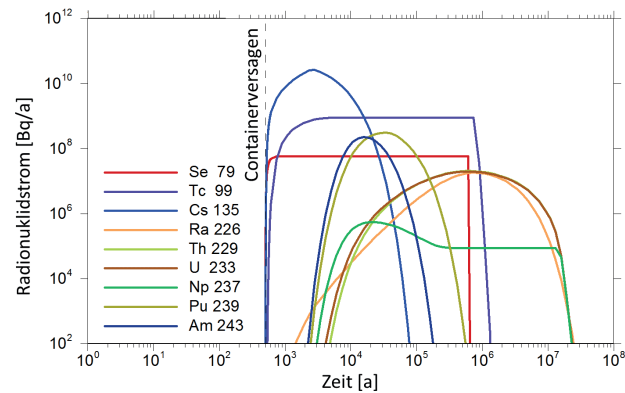
- Sichtung und Auswertung vorhandener Standorterkundungsergebnisse
- Modellrechnungen zur thermischen, mechanischen und hydraulischen Robustheit des Endlagersystems sowie Simulation des Endlager-Systemverhaltens
- Durchführung ergänzender Laborversuche zur Charakterisierung der Gesteine (siehe Abbildung unten: Computertomografische Aufnahme eines Bohrkerns)



## Ergebnisse

Die Ergebnisse dieses Projektes liefern einen zusammenfassenden Überblick über die vielfältigen standortspezifischen Untersuchungen für einen HAW-Endlagerstandort im Kristallingestein.

Sie geben erste Hinweise über die Langzeitsicherheit des Endlagers (siehe Abbildung unten: Ergebnisbeispiel einer Ausbreitungsrechnung für Radionuklide) sowie über die notwendige Ausgestaltung des geotechnischen Barriersystems.



Prinzipiell lässt sich folgendes festhalten:

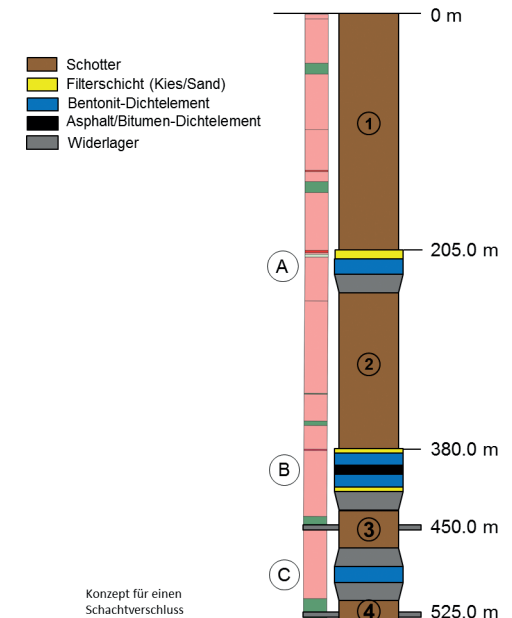
- Die Methode und die verfügbaren Werkzeuge sind grundsätzlich geeignet, die Sicherheit eines HAW-Endlagers in magmatischen Gesteinen zu bewerten.
- Die Ergebnisse der hydrogeologischen Modellierung sind stark abhängig von den getroffenen Annahmen und bedürfen weiterer Validierungen.
- Es wurde ein erstes Verschlusskonzept auf Basis der Angaben der russischen Partner zu den geplanten unterirdischen Anlagen und zum vorgesehenen Endlagerkonzept entwickelt.

## Was folgt daraus?

Von deutscher Seite aus konnte eine Erweiterung des nationalen Know-hows bzgl. der Endlagerung in kristallinen Wirtsgesteinen erreicht werden.

Das Vorhaben berührte praktisch alle wissenschaftlich-technischen Fragestellungen in den Bereichen Standorterkundung, Endlagerplanung und Sicherheitsbewertung im Kristallingestein.

Es konnten u.a. wertvolle Hinweise zur Entwicklung eines Verschlussystems gewonnen werden, dessen ingenieurtechnische Bemessung allerdings noch aussteht.



Durch die deutsch-russische Kooperation konnte die russische Seite in ihren erfolgversprechenden Bemühungen bei der Annäherung an den international fortgeschrittenen Stand auf dem Gebiet der Endlagerung radioaktiver Abfälle und bezüglich der Berücksichtigung internationaler Sicherheitsstandards in russischen Endlagerprojekten unterstützt werden.