

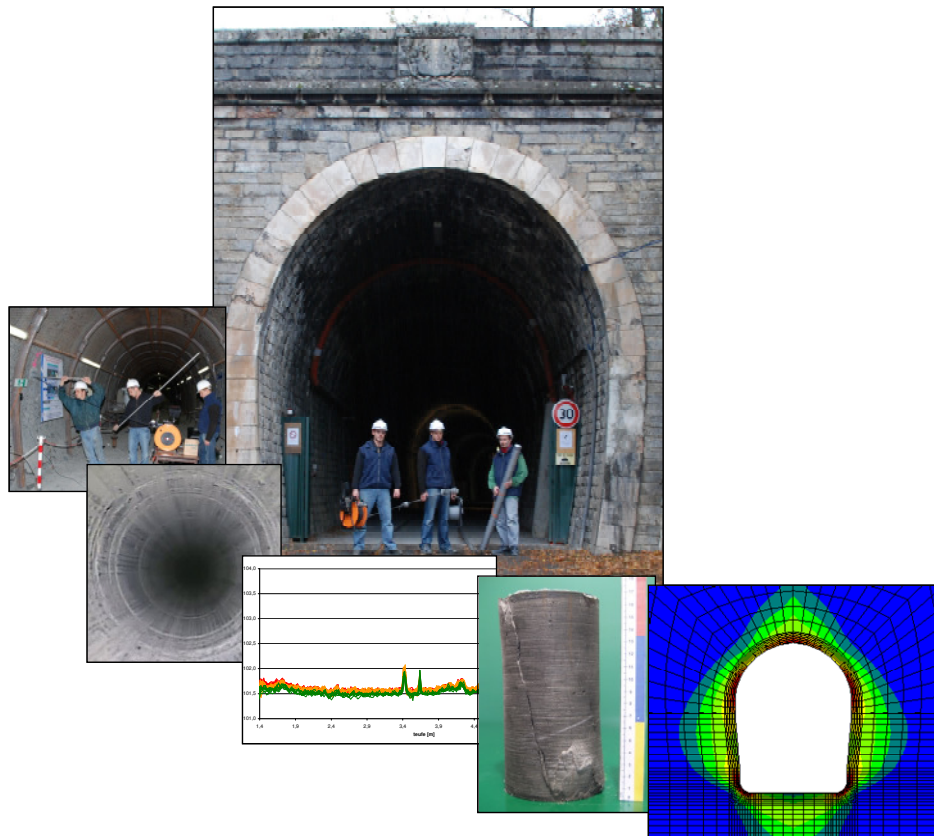
---

# Lehrstuhl für Deponietechnik und Geomechanik Technische Universität Clausthal

---

## Untersuchungen zur Validierung von Modellansätzen für Tongestein anhand von Feldexperimenten am Standort Tournemire (F) im Rahmen DECOVALEX-THMC

(Validierung von Modellansätzen für Tongestein / Tournemire)



**Abschlussbericht zum BMWi-Forschungsvorhaben  
mit dem Förderkennzeichen 02E10427  
Zeitraum 01.07.2007 – 31.12.2010**





# Abschlussbericht

zum BMWi-Forschungsvorhaben

## Untersuchungen zur Validierung von Modellansätzen für Tongestein anhand von Feldexperimenten am Standort Tournemire (F) im Rahmen DECOVALEX-THMC

Förderkennzeichen 02E10427

Zeitraum: 01.07.2007 – 31.12.2010

**Projektleiter:** Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. K.-H. Lux

**Sachbearbeiter:** Dipl.-Ing. O. Czaikowski  
Dipl.-Math. M. Rutenberg  
Dipl.-Ing. R. Seeska

Clausthal-Zellerfeld, im Juli 2012

.....  
**Dipl.-Math. M. Rutenberg**

.....  
**Dipl.-Ing. R. Seeska**

.....  
**Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. K.-H. Lux**

Das diesem Bericht zugrunde liegende Forschungsvorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) unter dem Förderkennzeichen 02E10427, Laufzeit 01.07.2007 bis 31.12.2010, gefördert.

Die Verantwortung für den Inhalt der Veröffentlichung liegt bei den Autoren.





## Zusammenfassung der Forschungsergebnisse

Die Untersuchung von zu Salzgestein alternativen Wirts- und Barrierengesteinen im Hinblick auf die Endlagerung radioaktiver Abfälle setzt voraus, dass ein hinreichender Kenntnisstand zu den relevanten alternativen Geosystemen und zu ihrem Verhalten unter endlagerbedingten technologischen Einwirkungen vorhanden ist. In Deutschland hat sich die endlagerbezogene Forschung in den letzten vier Jahrzehnten auf das Salinargebirge als Wirts- und Barrierengestein konzentriert, während lediglich seit knapp einem Jahrzehnt Forschung im Bereich des Tongesteins betrieben wird. Das vor diesem Hintergrund hier bearbeitete Forschungsvorhaben 02E10427 dient der Weiterentwicklung des bis dato noch im Vergleich zu Salzgestein weniger ausgeprägten Kenntnisstandes bezüglich der Eigenschaften und des Tragverhaltens von Tongesteinen und hier speziell des verfestigten Tongesteins der Lokation Tournemire – sowohl im Bereich der physikalischen Modellierung und der numerischen Simulation wie auch in den Bereichen der Felduntersuchungen und der laborativen Untersuchungen.

Die wesentlichen Ergebnisse aus den unterschiedlichen Bearbeitungsschwerpunkten dieses Forschungsvorhabens können wie folgt zusammengefasst werden:

- Das in diesem Bericht im Rahmen der physikalischen Modellierung formulierte kombinierte Bruch- und Dilatanzverzerrungskriterium liefert einen ersten plausiblen Ansatz zur Erklärung der zeitabhängigen Entwicklung der beobachteten Entfestigungserscheinungen im Streckensystem Tournemire. Eine numerische Simulation der im ca. 130 Jahre alten Eisenbahntunnel anzutreffenden konturnahen Auflockerungszone sowie der (noch?) mechanischen Unversehrtheit der derzeit bis zu 14 Jahre alten Forschungsstrecken mit einem einheitlichen physikalischen Modell ist bis dato nicht bekannt gewesen und konnte in diesem Projekt zumindest in der Tendenz realisiert werden. Für eine insbesondere bezüglich der Querstellen noch realitätsnähere Modellierung erscheint jedoch auch laborativ eine intensivere Befassung mit hydromechanisch gekoppelten Prozessen notwendig.
- Eigene Ableitungen von Stoffmodellparametern auf der Grundlage von eigenen mechanischen laborativen Untersuchungen an Tonsteinmaterial der Lokation Tournemire konnten erfolgreich durchgeführt werden. Den durchgeführten hydraulisch-mechanischen laborativen Untersuchungen zufolge führt eine Erhöhung der relativen Luftfeuchtigkeit zu einer drastischen Abnahme der uniaxialen Bruchfestigkeit des Toarcium-Tonsteinmaterials. Eine Resättigung des Tonsteinmaterials der Lokation Tournemire als Voraussetzung für weitere