

## Implementierung und Weiterentwicklung von Stoffmodellen für Tongesteine und Bentonit zur Simulation THM-gekoppelter Prozesse im Rahmen sicherheitsanalytischer Untersuchungen

<b>Kurztitel/ ggf. Akronym:</b>	PIONIER
<b>Projektziel:</b>	Das Vorhaben zielt darauf ab, ein besseres Verständnis für gekoppelte thermische, hydraulische und mechanische Prozesse (THM-Prozesse) für Tongestein und Bentonit zu erarbeiten.
<b>Forschungsfeld:</b>	Vorläufige Sicherheitsuntersuchungen
<b>Projektpartner:</b>	BGE Technology GmbH (BGE TEC)
<b>Fördervolumen (Netto):</b>	853.100 €
<b>Projektlaufzeit:</b>	2021 bis 2025
<b>Forschungsauftrags- nummer:</b>	45189414
<b>Weiterführende Informationen:</b>	--

### Projektbeschreibung

Der sichere Einschluss der radioaktiven Abfälle beruht im Bewertungszeitraum gemäß § 4 Abs. 2 Endlagersicherheitsanforderungsverordnung auf einem robusten, gestaffelten Barriersystem, bestehend aus geologischen, geotechnischen und technischen Barrieren. Das Forschungsprojekt PIONIER zielt darauf ab, bestehende Ungewissheiten bzw. Kenntnislücken hinsichtlich der Integrität von **geologischen** und **geotechnischen** Barrieren bestmöglich zu reduzieren und legt hierbei den Fokus auf Tongestein als geologische und Bentonit als geotechnische Barriere. Hierfür werden gekoppelte thermische, hydraulische und mechanische Prozesse (sogenannte THM-Prozesse) für Tongestein und Bentonit mit dem numerischen Berechnungscode OpenGeoSys (OGS) implementiert und weiterentwickelt. OGS ist eine parallelisierte numerische Simulationssoftware unter Open-Source-Lizenz, die zur Berechnung gekoppelter thermischer, hydraulischer, mechanischer sowie chemischer Prozesse eingesetzt wird (gekoppelte THMC-Prozesse). Die Arbeiten im Forschungsprojekt PIONIER sind eng mit den Arbeiten der BGE in den beiden EURAD (European Joint Programme on Radioactive Waste Management) Projekten GAS (Mechanistic understanding

of gas transport in clay materials) und HITEC (Influence of temperature on clay-based material behavior) verbunden, so dass Ergebnisse aus PIONIER in GAS und HITEC einfließen und umgekehrt.

Im Rahmen des Forschungsprojektes PIONIER, wird ein zeitabhängiges, anisotropes hydro-mechanisches Modell für Tongestein entwickelt werden, das in der Lage ist, eine Festigkeits- und Steifigkeitsanisotropie, eine zeitabhängige Verformung, eine Abhängigkeit der Permeabilität von irreversiblen Dehnungen und eine hydromechanische Kopplung abzubilden. Das HM-Modell wird zusätzlich um eine thermomechanische Kopplung zur Vorhersage von thermisch bedingten Schädigungen im Gestein, aufbauend auf den Arbeiten des Arbeitspaketes HITEC (EURAD), erweitert. Darüber hinaus erfolgt die Implementierung eines THM-Modells spezifisch für Bentonit. Die Implementierung der beiden Modelle erfolgt in dem numerischen Berechnungscode OGS.