

Motivation

In Deutschland wird das Konzept zur Endlagerung hochradioaktiver Wärme entwickelnder Abfälle (HAW) u.a. in tiefliegenden geologischen Formationen des Salinars verfolgt.

Die langzeitsichere Trennung eines Endlagers von der Biosphäre ist durch die geologische Barriere gegeben. Im Rahmen der Betriebsphase entstehen jedoch Wegsamkeiten, die durch die Errichtung von geotechnischen Barrieren (Dammbauwerke, Schachtverschlüsse, Bohrlochverschlüsse) verschlossen werden müssen.

Für den Langzeitsicherheitsnachweis eines Endlagers ist daher die Integrität der geotechnischen Barrieren auch für einen nicht zu erwartenden Lösungszutritt zu führen.

Im Salzgestein Steinsalz, welches außer Halit auch immer geringe Mengen an Kalisalz (Polyhalit, Kieserit, ev. Carnallit, ...) enthält, dürfen die für die Errichtung der geotechnischen Barrieren eingesetzten Baustoffe folglich nicht von NaCl-gesättigten, $MgCl_2$ -haltigen Salzlösungen korrodiert werden. Der zu verwendende Baustoff muss daher die verschiedensten Anforderungen erfüllen.

Kontakt

Technische Universität Bergakademie Freiberg,
Institut für Anorganische Chemie
Projektleitung: Dr. Daniela Freyer,
E-Mail: Daniela.Freyer@chemie.tu-freiberg.de

Projektpartner

- Technische Universität Bergakademie Freiberg, Institut für Bergbau und Spezialtiefbau, Institut für Anorganische Chemie
- Institut für Gebirgsmechanik GmbH

Abschlussbericht

www.ptka.kit.edu/downloads/ptka-wte-e/Abschlussberichte-E-Vorhaben.htm



Betreut vom



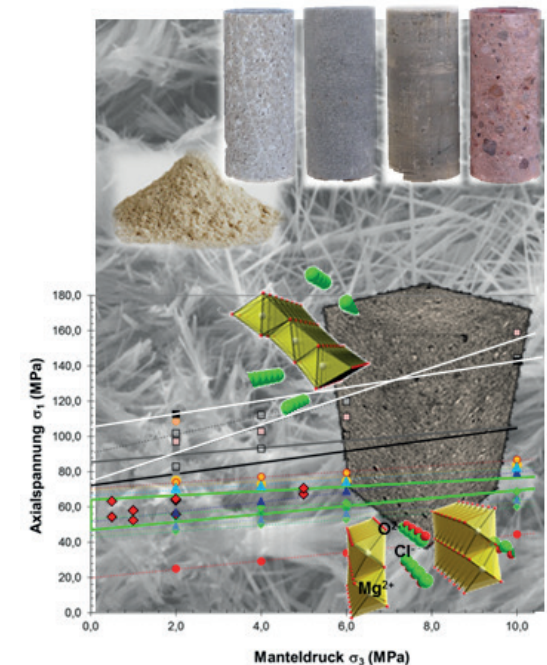
Die Forschungsarbeiten wurden in dem Vorhaben mit dem Förderkennzeichen 02E10880 im Zeitraum 2010-2014 durchgeführt.

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 MgO-Baustoff

Zusammenhang von Chemismus und mechanischen Eigenschaften des MgO-Baustoffs



Durchgeführt von:



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Projekt MgO-Baustoff

An Baustoffe, die im Salz oder salzhaltigen Untergrund eingesetzt werden, bestehen hinsichtlich der Korrosion besondere Anforderungen. Übliche zementäre Baustoffe werden vom Salz oder salzhaltigen Lösungen im Laufe der Zeit zersetzt.

Aus diesem Grund werden für die Errichtung von geotechnischen Barrieren spezielle Materialien, wie der sogenannte Sorelbeton (MgO-Beton), eingesetzt.

Aufgrund von bislang meist nur empirischen und teilweise widersprüchlichen Kenntnissen und Aussagen zum Baustoff wurde im Rahmen des Projektes „MgO-Baustoff“ auf Basis eines umfangreichen, systematischen und komplexen Untersuchungsprogrammes ein neuer Stand von Wissenschaft und Technik zum Baustoffsystem erlangt.

Ergebnisse

Die temperaturabhängigen Lösegleichgewichte der Bindemittelphasen wurden bestimmt und bilden die Grundlage für die Führung eines geochemischen Langzeitsicherheitsnachweises.

Das chemo-mechanische Eigenschaftsbild des Magnesia-baustoffs variiert in Abhängigkeit von der Rezeptureinstellung, Rezepturverarbeitung, folglich Temperaturentwicklung, dadurch bedingter Bindemittelphasenbildung, die wiederum die resultierenden geomechanischen Parameter bedingt.

Die kausalen Zusammenhänge liefern im Detail systematische Ergebnisse zu:

- Molare 3-Komponenten-Rezeptureinstellung
- Charakteristik des Ausgangs-MgO; an den beiden Grundrezepturtypen "3-1-8-Phasen- und 5-1-8-Phasenrezeptur"
- Temperatur-, Druck- bzw. Volumenentwicklung beim Abbinden im Zusammenhang mit Bindemittelphasenbildung
- Festigkeitsverhalten
- Kompaktions- und Kriechverhalten
- Verhalten bei sekundärem Lösungszutritt (hydraulisches Verhalten)

Was folgt daraus?

Der Magnesiabaustoff stellt einen Baustoff dar, der Anforderungen an geotechnische Barrieren im Rahmen eines Langzeitsicherheitsnachweises für ein HAW-Endlager im Salinar erfüllen kann.

Je nach Baustoffrezeptur und sich folglich ausbildender Bindemittelphase ist der geochemische Langzeitsicherheitsnachweis anhand des thermodynamischen Lösegleichgewichts oder eines Integritätsnachweises zu führen.

Die Art der Bindemittelphase entscheidet über die mechanischen Eigenschaften des Baustoffs. Weiterentwicklungen von Rezepturen bezüglich technologischer Verarbeitbarkeit und/oder Modifizierungen von mechanischen Eigenschaftsdetails sind gezielt möglich.

Die erhaltenen Daten zu den Lösegleichgewichten der Bindemittelphasen des MgO-Baustoffs in Salzlösungen können in eine thermodynamische Datenbasis (THEREDA) implementiert werden, sodass nun auch Modellrechnungen zur geochemischen Beständigkeit des Baustoffs in salinärer Umgebung gesicherte Ergebnisse liefern können.

