

Wettingen, 25.09.2017

Mediendossier CC 2017: Tongesteine

Internationale Clay Conference zum ersten Mal in der Schweiz

Kritische Analyse der Forschungsergebnisse durch Fachkollegen

Der internationale Austausch rund um die Lagerung radioaktiver Abfälle in tonhaltigen Gesteinen steht im Zentrum der dreieinhalbtägigen Clay Conference (vom 24. – 27. September) in Davos. Tongestein kann zum einen ein Wirtgestein und damit eine natürliche Sicherheitsbarriere für ein geologisches Tiefenlager sein, zum anderen werden Tonmaterialien als technische Barriere zum Verfüllen der Lagerstollen und für die Versiegelung der untertägigen Zugangsbauwerke eingesetzt.

Warum eignet sich Tongestein für die sichere Entsorgung radioaktiver Abfälle? Diese Frage erläuterte Dr. Andreas Gautschi am 25. September an der Clay Conference 2017 in Davos. Gautschi hat die längste Zeit seines Berufslebens bei der Nagra (Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle) als Geologe gearbeitet. Er war massgeblich an erdwissenschaftlichen Untersuchungen (u.a. Tiefbohrungen) und an geochemischen Untersuchungen (u.a. Analyse von Tiefengrundwässern) beteiligt. «Die hervorragenden Eigenschaften von Tongestein in der Entsorgung beruhen vor allem auf seiner geringen Wasserdurchlässigkeit und dem guten Quellvermögen», sagte Gautschi.

Tone sind schichtförmig aufgebaute Minerale, die durch Verwitterung anderer Minerale entstehen und sehr klein sind (kleiner als zwei Tausendstel Millimeter). Ton hat eine sehr hohe spezifische Oberfläche. Bei Opalinuston hat ein Gramm eine spezifische Oberfläche von 100 bis 200 Quadratmetern. Zum Vergleich: Ein Tennisplatz hat eine Grösse von 260 Quadratmetern. Da die Tonmineraloberflächen negativ geladen sind, lagern sich positiv geladene, radioaktive Stoffe wie beispielsweise Uran und Plutonium an und werden zurückgehalten. Sie können nicht in unseren Lebensraum zurückgelangen.

Tone mit einem hohen Smektit-Anteil können Wasser aufnehmen und dadurch quellen. Das Quellvermögen bedingt, dass Risse oder Klüfte, die durch Eingriffe in das Gestein, wie das Auffahren eines Tunnels oder den Bau eines Lagerstollens, entstehen, wieder verschlossen werden. Man nennt diesen Effekt auch Selbstabdichtung des Tongesteins. Die Quelldrücke können mehrere MPa (Mega-Pascal) erreichen. Ein MPa entspricht dem Druck, den eine Wassersäule von 100 Metern erzeugt.

Als technische Barriere wird in der Schweiz Bentonit als Verfüllmaterial für Lagerstollen und bei der Versiegelung des Tiefenlagers eingesetzt. Bentonit ist in Tonminerale umgewandelte vulkanische Asche, die reich an Smektiten ist und damit sehr quellfähig. Durch spezielle Aufbereitung des Bentonits wie Kompaktierung (Zusammenpressen zu festen Klötzen) kann der Quelldruck sogar noch erhöht werden. Die Quellfähigkeit des Bentonits sorgt in den Lagerstollen dafür, dass die Lagerbehälter dicht ummantelt werden. Das Rückhaltevermögen sorgt dafür, dass radioaktive Stoffe nicht in unseren Lebensraum zurückgelangen.

Bei allen Vorzügen für eine sichere Lagerung der radioaktiven Abfälle in geeignetem Tongestein, hat Ton aber auch Schwächen, sagte Gautschi. Die niedrige Wärmeleitfähigkeit bedingt, dass der Wärmeproduktion der hochaktiven Abfälle und der Ableitung der Wärme durch das Gestein wissenschaftliche Aufmerksamkeit gewidmet werden muss (siehe dazu das Mediendossier CC 2017: FE-Experiment). Ausserdem ist Tongestein aufgrund seiner geotechnischen Eigenschaften eine bautechnische Herausforderung. «Für uns ist in puncto bautechnische Machbarkeit speziell der Austausch mit Frankreich wichtig, denn dort gibt es bereits praktische Erfahrungen mit dem Bau und Betrieb eines Untertagebauwerks in Tongestein», sagte Gautschi.

Die Clay Conference wurde auf Initiative der französischen Entsorgungsorganisation ANDRA ins Leben gerufen und findet alle zweieinhalb Jahre statt. Nach Reims (2002), Tours (2005), Lille (2007), Nantes (2010) und Montpellier (2012) wurde sie 2015 in Brüssel durchgeführt. 2017 findet die Konferenz zum ersten Mal in der Schweiz statt und wird von der Nagra organisiert. Kooperierende Partner sind ANDRA (Frankreich), COVRA (Niederlande), KORAD (Südkorea), NUMO (Japan), NWMO (Kanada), ONDRAF/NIRAS (Belgien), POSIVA (Finnland), PURAM (Ungarn), RWM (Grossbritannien), SKB (Schweden), SURAO (Tschechische Republik) und swisstopo (Schweiz).

An der Konferenz nehmen über 400 Teilnehmende aus 23 Ländern teil. Es werden 132 Vorträge gehalten, rund 240 wissenschaftliche Poster ausgestellt und in verschiedenen Networking-Sessions wird über die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse rund um Tongestein und Tonmaterialien in der Entsorgung radioaktiver Abfälle diskutiert. «Hier erfährt man das Neueste aus der internationalen Forschung, denn in der Regel werden noch nicht publizierte Ergebnisse vorgestellt», sagte Gautschi. Die Wissenschaftler setzen ihre Ergebnisse einer kritischen Analyse durch erfahrene Fachkollegen aus. «Wir lernen voneinander und miteinander», sagt Gautschi. Insgesamt gehe es darum, die noch vorhandenen Ungewissheiten in der Entsorgung und die Anstrengungen, diese weiter zu reduzieren, aufzuzeigen.

Die Clay Conference ist am 27. September zwar vorbei, für das wissenschaftliche Organisationskomitee unter der Leitung von Andreas Gautschi beginnt danach aber nochmals eine intensive Zeit. «Die präsentierten, neuen Erkenntnisse werden für die Wissenschaftswelt frei zugänglich gemacht», sagte Gautschi. Im Zuge der Offenheit und einer guten internationalen Zusammenarbeit werden die Beiträge der Clay Conference in wissenschaftlichen Fachzeitschriften publiziert.

Gemäss Schweizer Kernenergiegesetz sind die Verursacher radioaktiver Abfälle für eine sichere Entsorgung verantwortlich. 1972 haben die Kernkraftwerk-Betreiber und der Bund dafür die Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra) gegründet. Sie hat ihren Sitz in Wettingen (AG). Die Nagra ist das technische Kompetenzzentrum der Schweiz für die Entsorgung radioaktiver Abfälle in geologischen Tiefenlagern.

120 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter setzen sich täglich für diese wichtige Aufgabe ein – aus Verantwortung für den langfristigen Schutz von Mensch und Umwelt. Umfassende Forschungsprogramme in zwei Schweizer Felslabors und eine intensive internationale Zusammenarbeit sichern die Kompetenz.