„Erklär mir ...“

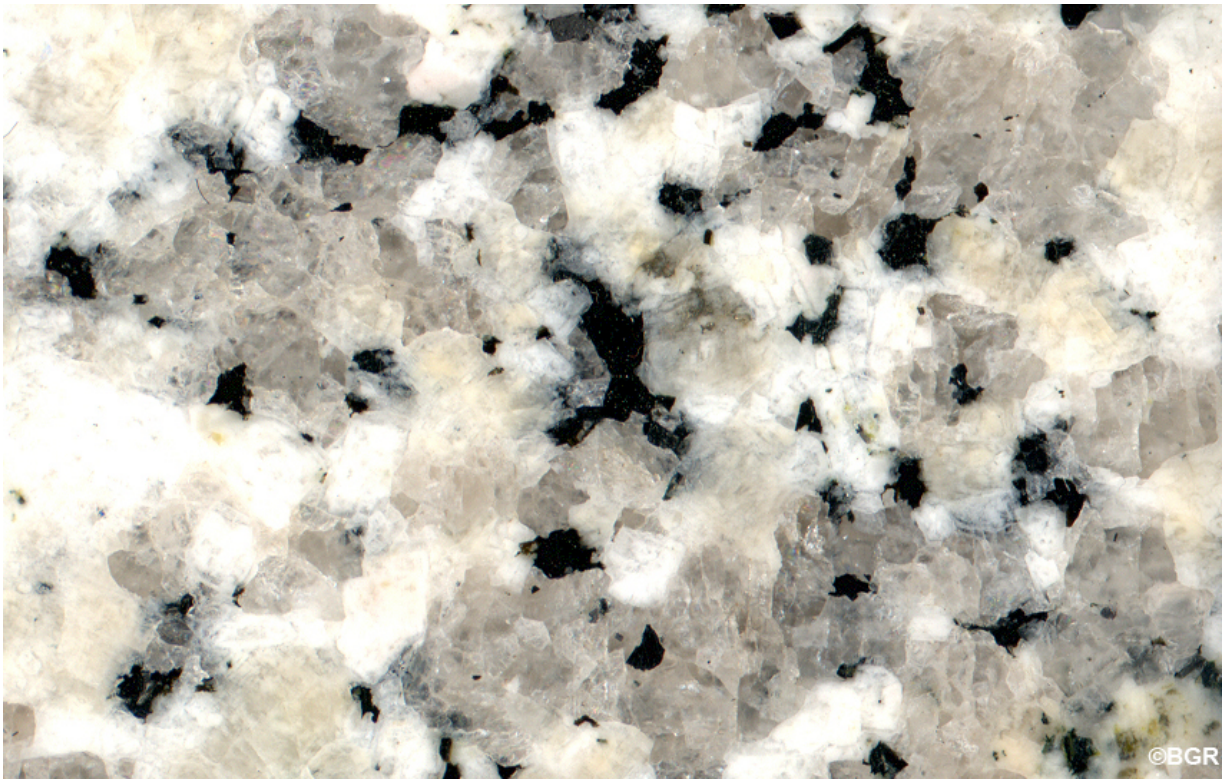
Welche Wirtsgesteine kommen für ein Endlager in Deutschland infrage?

Hintergrund

Das Endlager für hoch radioaktive Abfallstoffe soll im Untergrund in Gesteinen errichtet werden. Die Gesteine, die das Endlager beherbergen sollen, nennt man Wirtsgesteine.

Mögliche Wirtsgesteine, also die Gesteine, die für eine dauerhaft sichere Lagerung von hoch radioaktiven Abfällen in Frage kommen, sind in Deutschland Kristallingesteine, Salzgesteine und Tongesteine.

Kristallingestein



Die Definition dieses Wirtsgesteins ist nicht eindeutig geregelt. In der Geologie gibt es keine eindeutige Definition, die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) und das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) vertreten verschiedene Auffassungen des Begriffs. Einigkeit herrscht darüber, dass Plutonite (z.B. Granit) und einige metamorphe Gesteine (Gesteine, die durch Druck und Temperatureinwirkung umgewandelt wurden, z.B. einige Gneise) dazu zählen.

Vorteile Kristallingestein

Diese Steine weisen eine hohe mechanische Festigkeit auf, d.h. sie sind sehr stabil und halten großen Belastungen stand. Das ist sinnvoll, denn schließlich sollen die radioaktiven Abfälle für eine Million Jahre sicher in diesem Gestein gelagert werden können. Zudem ist Kristallingestein sehr

hitzebeständig. Außerdem ist das Lösungsverhalten sehr gering. Das bedeutet, dass Kristallingestein bei Wasserzutritt nicht bzw. nur sehr geringfügig gelöst wird.

Nachteile Kristallingestein

Allerdings gibt es beim Thema Wasser ein anderes Problem: Kristallingesteine sind oft stark geklüftet. Das schafft Wegsamkeiten für Wasser. Wasser soll nicht durch ein Endlager durchfließen können, weil es dort Radionuklide („radioaktive Teilchen“) aufnehmen und diese aus dem Endlagerbereich hinaustransportieren könnte. Gelangt das Wasser dann in die Biosphäre, würden auch die mittransportierten radioaktiven Teilchen in die Biosphäre gelangen. Die mögliche Durchlässigkeit von zerklüftetem Kristallingestein für Wasser und auch für Gase ist also ein Nachteil.

Finnland entschied sich trotzdem für dieses Wirtsgestein. Der Grund: der geologische Untergrund des Landes besteht überwiegend aus kristallinem Gestein.

Salzgestein

Salzgestein gehört zu den sogenannten Evaporiten (Verdunstungsgesteine). Sie entstanden durch die „Evaporation“ von Meerwasser. Das bedeutet: wenn das Meerwasser verdunstet, bleibt unter anderem Salz übrig. Aus diesen einzelnen Salzkörnern wird durch Druck aus weiteren überlagernden Schichten Salzgestein.

Vorteile Salzgestein

Eine für Endlagerzwecke hervorragende Eigenschaft von Salzgestein ist seine Fähigkeit zu „kriechen“. Das bedeutet, dass undichte Stellen, wie z.B. Risse mit der Zeit automatisch wieder verschlossen werden, weil sich das Salzgestein „viskos“ bewegt. Konkret heißt das, dass Salz sich verformen kann, ohne zu brechen.

Eine weitere förderliche Eigenschaft von Salzgestein ist seine gute Temperaturleitfähigkeit. Da die radioaktiven Abfälle sehr heiß sind, wenn sie in das Endlager eingebracht werden, ist es wichtig,

dass sich die Wärme nicht im Endlagerbereich staut, sondern abtransportiert wird. Das kann Salzgestein sehr gut.

Nachteile Salzgestein

Ein großer Nachteil von Salzgestein ist die hohe Löslichkeit. Wenn es in Kontakt mit Wasser gerät, wird es leicht gelöst, was die Barrierewirkung des Wirtsgesteins herabsetzen kann. Es bestünde die Gefahr, dass Wasser durch den Endlagerbereich fließt, radioaktive Teilchen aufnimmt und diese dann über den Wasserkreislauf an die Erdoberfläche gelangen.

Tongestein

Tongestein gehört zu den Sedimentgesteinen und entsteht durch Ablagerung von feinen Partikeln, die von weiteren Schichten überlagert werden und sich dadurch verfestigen.

Vorteile Tongestein

Tongestein weist ein sehr geringes Lösungsverhalten gegenüber Wasser auf (wie Kristallingestein auch). Was Tongesteine aber vor allem gegenüber den anderen Wirtsgesteinen auszeichnet, ist das hohe „Sorptionsverhalten“. Das heißt, dass das Tongestein radioaktive Teilchen, die eventuell aus den Behältern austreten, aufnehmen und somit eine weitere Ausbreitung verhindern kann.

Nachteile Tongestein

Allerdings leitet Ton die Wärme schlechter weiter als z.B. Salzgestein.

Die Schweiz setzt bei der Endlagersuche auf Tongestein. Das Wirtsgestein aller drei Gebiete, die zurzeit zur Auswahl für die Errichtung eines Endlagers in der Schweiz stehen, ist der sogenannte Opalinuston.

Welches Gestein ist am besten geeignet für ein Endlager?

Jedes Wirtsgestein hat Vor- und Nachteile. Diese resultieren zum einen aus den jeweiligen mineralogischen Eigenschaften. Zum anderen aber auch aus den Besonderheiten des Standortes. Je nach Lokation unterscheiden sich die gleichen Wirtsgesteine also untereinander: Ein Granit kann z.B. an einem Standort sehr klüftig sein und an einem anderen kaum Klüfte aufweisen. Oder das Tongestein an Ort A ist verfestigter und bricht spröder als das Tongestein an Ort B. Diese individuellen Unterschiede beruhen auf verschiedenen geologischen Entstehungsprozessen, also z.B. darauf, wie über sehr lange Zeiträume Temperatur und Druck die Gesteine geformt haben.

Nach dem Standortauswahlgesetz (StandAG) werden alle Vorkommen der Wirtsgesteine gleichermaßen berücksichtigt und untereinander verglichen, um den Standort mit der bestmöglichen Sicherheit ausfindig zu machen.