

Lagerung von radioaktiven Abfällen: zu viele ungelöste Fragen

In der Schweiz wird derzeit ein Standort für die Langzeitlagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb von Atomkraftwerken gesucht. Wie eine unabhängige Studie zeigt, sind jedoch zahlreiche technische Aspekte der Endlagerung noch ungenügend erforscht. Der Schutz vor Radioaktivität ist nicht wirklich gewährleistet.



Die im Auftrag von Greenpeace International realisierte Studie «Rock Solid?» gibt einen umfassenden Überblick über den heutigen weltweiten Wissensstand in Sachen Endlagerung. Über 300 wissenschaftliche Artikel (sog. peer-reviewed papers) wurden ausgewertet. Die von der Studie aufgezeigten ungelösten Probleme werden hier zusammengefasst.

Korrosion von Fässern, Abfall und Lagerinfrastruktur

Die Folgen der Korrosion des Behältermaterials sind ungenügend verstanden. Untersuchungen zeigen, dass die Metallbehälter viel schneller korrodieren könnten als bisher angenommen. Unter Korrosion entsteht Gas, unter anderem Wasserstoff, der die Druckverhältnisse und die Geologie in einem Lager verändern und damit die Schutzbarrieren beeinträchtigen kann. Damit könnte Radioaktivität aus dem Tiefenlager ausweichen und das Grundwasser um die Anlage kontaminieren.

Erosion von Bentonit und Verlust des Puffervermögens

Radioaktive Abfälle werden noch Dutzende von Jahren nach ihrer Tiefenlagerung Hitze produzieren. Diese Hitze könnte das Vermögen von Bentonit,

Radionuklide aufzufangen, deutlich verringern. Die Bentonit-Hülle könnte auch unter chemischen und mechanischen Störungen wegen Korrosion, Gasbildung oder Biomineralisation leiden.

Löslichkeit, Sorption und Transport von Radionukliden

Die chemische Eignung des Wirtgesteins als Schutzbarriere hängt von einer Vielzahl von Parametern ab. Schlecht bekannte chemische Effekte im Zusammenhang mit der Löslichkeit und der Sorption von Radionukliden sowie Mikroorganismen könnten den Transport von Radionukliden und somit das Austreten von Radioaktivität beschleunigen. Die Gasbildung könnte die Schutzbarrieren schwer beschädigen und Wege für das Ausweichen von Radionukliden eröffnen.

Eigenschaften des Wirtgesteins und Hydrogeologie

Die Eigenschaften des Gesteins, in dem der radioaktive Abfall abgelagert werden soll, sind noch nicht vollumfänglich bekannt. Nicht identifizierte Risse oder geologische Störungen sowie Unsicherheit bezüglich der Art und Weise, wie Gas und Wasser durch solche Störungen fließen, könnten zu einem Austritt von Radioaktivität führen.

Auch die Hitze, die von dem radioaktiven Abfall ausgestrahlt wird, könnte zu einer Verformung des Wirtgesteins und zu einer Beschädigung der Lagerinfrastruktur führen.

Zudem könnten die Aushubarbeiten beim Bau des Tiefenlagers die Eigenschaften des Gesteins markant verändern. Sie könnten Risse im Gestein und ihre Durchlässigkeit beeinflussen, was wiederum dazu führt, dass das Verhalten

von Wasser und Gasen nach der Schliessung des Endlagers schwer zu prognostizieren ist.

Eindringen von Menschen, menschliches Versagen, Nutzungskonflikte

Es ist unmöglich vorauszusehen, wie zukünftige Generationen den Untergrund nutzen werden: Energieerzeugung (z.B. Geothermie), Rohstoffförderung, Speicherung von Gasen wie Kohlendioxid, etc. Da nicht gesichert werden kann, dass die genaue Position eines Tiefenlagers über Generationen im kollektiven Bewusstsein erhalten bleibt, besteht die Gefahr eines (ungewollten) Eindringens in das Tiefenlager.

Eine andere Gefahr ist mit menschlichem Versagen beim Lagerungsprozess verbunden. Die versehentliche Nutzung von geschädigten Atommüllfässern oder Schutzbehältern, sowie die Endlagerung von schlecht bekannten Materialien könnten den Schutz vor radioaktiver Strahlung beeinträchtigen.

Eiszeiten

Die letzte Eiszeit fand vor 8'000 Jahren statt und hat der Schweiz ihr heutiges Gesicht verliehen. Während der Lebensdauer von radioaktiven Abfällen (bis zu 1 Millionen Jahren) ist davon auszugehen, dass 10-15 Eiszeiten stattfinden werden. Das Vordringen von Gletschern kann die Gesteinstruktur und die Hydrogeologie gründlich verändern und somit die Sicherheit eines Tiefenlagers gefährden.

Erdbeben

Erdbeben können in Zukunft auch in Regionen stattfinden, die heute keine seismische Aktivität aufweisen. Ein Erdbeben kann das Containment eines Tiefenlagers inkl. Atommüllfässer, Füllmaterial und Gestein schwer beschädigen.

Das Schweizer Tiefenlager-Konzept

Das vorgesehene Tiefenlager für hochaktive Abfälle (abgebrannte Brennelemente und Abwässer aus der Wiederaufarbeitung) besteht aus

folgenden Elementen:

- Lagerstollen in einer Tiefe von 400 bis 900 Meter
- Abfälle werden verglast und in einem Metallbehälter abgepackt (erste Schutzbarriere).
- Stollenverfüllung aus Bentonit (zweite Schutzbarriere)
- Bevorzugtes Wirtgestein (dritte Schutzbarriere): Opalinuston

Nach der Einlagerung und einer Betriebsphase von ca. 50-150 Jahren soll das Lager vollständig geschlossen werden.

Mit dem «Sachplan geologische Tiefenlager» wurde die Suche nach einem geeigneten Standort für die Lagerung von radioaktiven Abfällen vorangetrieben. Sechs Regionen kommen aufgrund ihrer geologischen Eigenschaften in Frage. Doch diese Standortsuche lenkt von den wirklichen Problemen ab: Zahlreiche technische Fragen zur Atommüllagerung bleiben unbeantwortet, die für die Sicherheit eines Lager entscheidend sind.

Glossar

Bentonit: Gestein, das aus einer Mischung von verschiedenen Tonmineralen besteht.

Korrosion: Reaktion eines Werkstoffs mit seiner Umgebung. Die bekannteste Art von Korrosion ist das Rosten.

Opalinuston: Toniges Sedimentgestein, gleichförmig über grosse Teile der Deutschschweiz abgelagert.

Osmotische Flüsse: Diffusion von Teilchen durch eine selektiv permeable Membran

Radionuklide: Atome, deren Kerne instabil und deswegen radioaktiv sind.

Sorption: Vorgang, der stattfindet, wenn gasförmige und flüssige Moleküle in Kontakt mit einem Festkörper kommen und an dessen Oberfläche haften.

Referenzen

GeneWatch 2010. Rock Solid? A scientific review of geological disposal of high-level radioactive waste. Im Auftrag von Greenpeace International. September 2010.

[URL Studie](#)