

Ziel und Zweck der Entsorgung radioaktiver Abfälle

Ziel der Entsorgung

Radioaktive Abfälle müssen so entsorgt werden, dass der dauernde Schutz von Mensch und Umwelt gewährleistet ist; beginnend mit der Entstehung der radioaktiven Abfälle über ihre Behandlung (Verfestigung, Verpackung) und Zwischenlagerung bis zur Entsorgung in einem geologischen Tiefenlager. Um dies sicherzustellen, muss die von den radioaktiven Abfällen ausgehende Strahlung abgeschirmt werden. Die Abfälle müssen dauerhaft vom Lebensraum ferngehalten werden, damit die radioaktiven Stoffe nicht über die Nahrungskette in den menschlichen Körper gelangen. Die Abschirmung der Strahlung ist selbst bei hochaktiven Abfällen mit rund vierzig Zentimeter Abschirmmaterial einfach zu erreichen. Anspruchsvoll ist hingegen der langfristig zuverlässige Einschluss. Radioaktive Stoffe zerfallen im Laufe der Zeit. Die Radioaktivität der hochaktiven Abfälle nimmt in den ersten hundert Jahren nach der Einlagerung in einem Tiefenlager auf etwa einen Zehntel und nach rund tausend Jahren auf etwa einen Hundertstel ab. Diese Abfälle müssen trotzdem etwa 200 000 Jahre vom menschlichen Lebensraum ferngehalten werden, bis die Radioaktivität durch Zerfall weitgehend abgeklungen ist. Die Diskussionen darüber, wie ein langfristiger Einschluss zuverlässig erreicht werden kann, haben das Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) bewogen, in den 90-er Jahren eine Expertengruppe (Expertengruppe Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle, EKRA) einzusetzen. Im Jahr 2000 kam diese zum Schluss, dass nur die geologische Tiefenlagerung die nötige Langzeitsicherheit gewährleisten kann. Ferner hat die EKRA empfohlen, die Tiefenlager so ausulegen, dass eine Kontrolle möglich ist und die eingelagerten Abfälle zurückgeholt werden können. Das Parlament hat diese Empfehlungen ins neue Kernenergiegesetz (KEG) aufgenommen, das im Februar 2005 in Kraft trat.

Langzeitsicherheit

Lager an der Erdoberfläche, deren Sicherheit von Unterhalt und Wartung durch den Menschen abhängen, erfüllen die Vorgaben an die Langzeitsicherheit nicht. Wie die Geschichte zeigt, kann man sich nicht darauf verlassen, dass die Gesellschaft genügend stabil ist, um Unterhalt und Wartung langfristig zu garantieren. Während sich Gesellschaften permanent verändern, zeigt die Erdgeschichte, dass Gesteinschichten über viele Jahrmillionen stabil sein können. Unter Tage steht die Zeit sozusagen still, unabhängig davon, was an der Erdoberfläche passiert. Wasserundurchlässige Gesteinsschichten können Stoffe über erdgeschichtlich lange Zeiträume einschliessen. Die Dauer, während der hochaktive Abfälle von unserem Lebensraum ferngehalten werden müssen, liegt zwar weit ausserhalb unseres menschlichen Vorstellungsvermögens – auf der erdgeschichtlichen Zeitskala ist sie jedoch kurz.

Konzept der geologischen Tiefenlagerung

Für praktisch alle Länder, die Kernenergie nutzen, steht die Lagerung der hochaktiven Abfälle in stabilen geologischen Gesteinsschichten, also die geologische Tiefenlagerung, am Ende der Entsorgungskette. In der internationalen Fachwelt besteht Konsens, dass korrekt ausgelegte Tiefenlager einen langfristig sicheren Einschluss der radioaktiven Stoffe gewährleisten und damit den Schutz von Mensch und Umwelt sicherstellen. Die schweizerische Gesetzgebung schreibt geologische Tiefenlagerung für alle radioaktiven Abfälle vor. Ein geologisches Tiefenlager muss nach Kernenergiegesetz aus einem Hauptlager zur Aufnahme der radioaktiven Abfälle, aus Testbereichen und einem Pilotlager

bestehen. Im Hauptlager werden die radioaktiven Abfälle eingelagert. In den Testbereichen (Bauten für erdwissenschaftliche Untersuchungen Untertag am Ort des Tiefenlagers) sind die sicherheitsrelevanten Eigenschaften des Wirtgesteins zur Erhärtung des Sicherheitsnachweises standortspezifisch vertieft abzuklären. Vor Inbetriebnahme des Tiefenlagers sind die sicherheitsrelevanten Techniken zu erproben und deren Funktionstüchtigkeit nachzuweisen (inkl. die Technik zur Rückholung von Abfallgebinden).

Im Pilotlager wird das Verhalten der Abfälle, der Verfüllung und des Wirtgesteins (Gestein, in dem das Lager angelegt wird) bis zum Ablauf der Beobachtungsphase überwacht. Bei der Überwachung sind im Hinblick auf den Verschluss des Lagers Daten zur Bestätigung des Sicherheitsnachweises zu ermitteln. Die Ergebnisse der Überwachung müssen auf die Vorgänge im Hauptlager übertragbar sein. Sie bilden eine Grundlage für den späteren Entscheid über den Verschluss des Tiefenlagers.

Schrittweise Realisierung der Entsorgung

International besteht Konsens, dass für die Realisierung von geologischen Tiefenlagern ein schrittweises Vorgehen erforderlich ist. Die Erkenntnisse jedes einzelnen dieser Schritte sollen in die Planung und Umsetzung des nächsten Schritts einfließen. Gleichzeitig soll dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik Rechnung getragen werden. In der Schweiz ist das schrittweise Vorgehen in der Gesetzgebung bereits vorgeschrieben: Die Standortwahl erfolgt in drei Etappen und wird mit der Rahmenbewilligung abgeschlossen. Danach folgen eine Untersuchungsphase und die nukleare Baubewilligung, später die Betriebsbewilligung und der Betrieb. Auch der Verschluss erfolgt schrittweise: Nach Abschluss des Betriebs wird das Hauptlager verschlossen, und es folgt eine längere Beobachtungsphase im Pilotlager. Erst danach kann aufgrund aller bis dahin gewonnenen Resultate und Erkenntnisse die Gesamtanlage verschlossen werden.

Gesetzliche Grundlagen zur Entsorgung radioaktiver Abfälle

Für die Entsorgung radioaktiver Abfälle gilt eine ganze Reihe gesetzlicher Bestimmungen, Verordnungen und Richtlinien. Der Umgang mit radioaktivem Material ist detailliert geregelt.

- Nach der Bundesverfassung (Art. 90) hat der Bund umfassende Kompetenzen in Fragen der Kernenergie. Das frühere Atomgesetz wurde am 1. Februar 2005 durch das Kernenergiegesetz (KEG) abgelöst. Dieses hat insbesondere den Schutz von Mensch und Natur vor den Gefahren der friedlichen Nutzung der Kernenergie zum Zweck (Art. 1). Wer eine Kernanlage betreibt, ist auf eigene Kosten zur sicheren Entsorgung der radioaktiven Abfälle verpflichtet (Verursacherprinzip, Art. 31). Die Entsorgung hat grundsätzlich in der Schweiz (Art. 30) und in geologischen Tiefenlagern zu erfolgen (Art. 31).
- Die Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung unterstehen nicht dem KEG, sondern dem Strahlenschutzgesetz. Dieses legt Schutzmassnahmen für alle Tätigkeiten, Einrichtungen und Ereignisse fest, die eine Gefährdung durch ionisierende Strahlung mit sich bringen können. Nach ihrer Anlieferung an Kernanlagen (z. B. Zwischenlager oder Tiefenlager) fallen auch diese Abfälle unter das KEG.
- Die Verordnung über den Stilllegungsfonds und den Entsorgungsfonds für Kernanlagen vom 7. Dezember 2007 sichert die Finanzierung der Entsorgung nach Ausserbetriebnahme der Kernanlagen. Die Fonds werden durch jährliche Beiträge der Entsorgungspflichtigen geäufnet.
- Bei der Planung von geologischen Tiefenlagern kommen auch Gesetze der Raumplanung und des Umweltschutzes zum Tragen. Art. 13 des Raumplanungsgesetzes (RPG) vom 22. Juni 1979 besagt, dass der Bund Grundlagen erarbeitet, um seine raumwirksamen Aufgaben erfüllen zu können, und

dass er dabei eng mit den Kantonen zusammenarbeitet. Verfügt der Bund über entsprechende Kompetenzen, wie dies bei der Kernenergie der Fall ist, kann er laut RPG konkrete Anweisungen an die zuständigen Behörden des Bundes und der Kantone erteilen.

- Mit dem Sachplan geologische Tiefenlager nimmt der Bund diese raumplanerische Aufgabe wahr. Der Sachplan legt Verfahren, Kriterien und Zuständigkeiten bei der Standortwahl für Tiefenlager fest. Die Verantwortung und Leitung des Verfahrens liegen beim Bund. Er ist auch für die Zusammenarbeit mit den betroffenen Kantonen, Nachbarkantonen und Nachbarstaaten zuständig.
- Das Umweltschutzgesetz (USG) und die Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) unterstellen geologische Tiefenlager einer zweistufigen Umweltverträglichkeitsprüfung (1. Stufe im Rahmenbewilligungsverfahren, 2. Stufe im Baubewilligungsverfahren).