

Zeitschrift: Energie & Umwelt : das Magazin der Schweizerischen Energie-Stiftung SES
Herausgeber: Schweizerische Energie-Stiftung
Band: - (1991)
Heft: 2: 700 Jahre Schweiz : 100000 Jahre Atommüll

Artikel: Geologische Endlagerung radioaktiver Abfälle in der Schweiz
Autor: Wildi, Walter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-586427>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Geologische Endlagerung radioaktiver Abfälle in der Schweiz

Abfälle sind Produkte und Substanzen, deren Weiterverwertung ökonomisch nicht interessiert; sie werden daher der menschlichen Sphäre entzogen und «entsorgt». Die radioaktiven Abfälle zählen zu denen, die am schwierigsten zu behandeln sind. Die SES hat sich mit verschiedenen Publikationen in den letzten Jahren immer kritisch mit dem Umgang des Atommölls auseinandergesetzt (s. Seite 8). Dr. Walter Wildi, SES-Mitglied und als Professor für Geologie an der Uni Genf einer der bekanntesten Kritiker der offiziellen «Endlagerpolitik», beleuchtet die Aspekte einer geologischen Endlagerung.

Die heutige Gesetzgebung in der Schweiz und andern industrialisierten Staaten unterscheidet zwischen verschiedenen Arten von Abfällen, von einfachem Bauschutt über Haushaltsabfälle zu chemischen und radioaktiven Abfällen.

Hauptunterschiede zwischen diesen Abfalltypen können ihre Konsistenz (gasförmig, flüssig oder fest), das zu verarbeitende Volumen und ihre Giftigkeit sein. Probleme ergeben sich heute eigentlich bei der Beseitigung aller Abfalltypen. So trägt beispielsweise die Verbrennung der Haushaltsabfälle zur Anreicherung der Atmosphäre an Kohlendioxyd und damit zur Klimaveränderung bei; die nach der Verbrennung verbleibenden Schlacken sind mit Schwermetallen angereichert und gehören damit zum giftigen Sondermöll.

Chemische und radioaktive Abfälle können das Leben schädigen. Dies liegt einerseits daran, dass giftige Substanzen die Gesundheit der Organismen beeinträchtigen, andererseits kann die von radioaktiven

Abfällen verursachte ionisierende radioaktive Strahlung zur Schädigung des Erbgutes führen. Das Ziel der Abfallbeseitigung ist es daher, die Organismen vor den schädlichen Auswirkungen der in den Abfällen enthaltenen Substanzen zu schützen.

Radioaktive Abfälle fallen in der Schweiz seit längerer Zeit in der Medizin, der Forschung und der industriellen Produktion an. Dabei handelt es sich allerdings um schwach radioaktive Abfälle, die ihre Gefährlichkeit innerhalb einiger Jahrzehnte oder allenfalls Jahrhunderte durch den natürlichen Zerfall der Radioaktivität verlieren.

Bedeutend verschärft hat sich die Situation in der Schweiz seit der Einführung der kommerziellen Atomreaktoren, die bei ihrem Betrieb hochradioaktive Abfälle produzieren, welche während Jahrtausenden bis Jahrmillionen ihre Gefährlichkeit behalten.

Strategien der Abfallbeseitigung

Die Isolation der Abfälle vom Lebensraum, der Umwelt, ist das wichtigste Gebot. Grundsätzlich können Abfälle auf zwei Arten «aus dem Blickfeld» entfernt werden:

Entweder werden sie derart verdünnt an die Umwelt abgegeben, dass ihre Konzentration nie zu einer Gefahr für Pflanzen, Tiere und Menschen wird. Dieses Vorgehen ist auch heute noch vielfach üblich bei der Abfallverbrennung, wo viele Substanzen mit dem Rauch in die Umwelt gestreut werden. Saurer Regen und die Verschmutzung der Böden durch die mit den Rauchpartikeln wieder zurückfallenden Schwermetalle sind die Folge. In verbesserten Verbrennungsanlagen werden die Rauchgase filtriert und neutralisiert («gewaschen») und die Schwermetalle mit der Asche ausgefiltert.

Die zweite «Lösung» der Abfallfrage besteht darin, die Abfälle einzuschliessen und auf diese Weise vom Lebensraum fernzuhalten. Dieses Ziel wird dadurch angestrebt, dass die Abfälle durch verschiedene sogenannte Barrieren von der Umwelt abgeschlossen und an einem geeigneten Lagerstandort aufbewahrt werden.

Seit dem Beginn der Nutzung der Atomenergie zur Energieproduktion, sind sich die WissenschaftlerInnen einig darüber, dass dies die einzige verantwortbare Lösung ist, um eine Anreicherung der radioaktiven Substanzen in der Umwelt zu verhindern.

Die Isolation der radioaktiven Abfälle wird heute in allen betroffenen Ländern mit der Strategie der Endlagerung angestrebt. Danach werden die Abfälle in Schächten und Stollen in den geologischen Untergrund versenkt und dort versiegelt. Damit sollen die kommenden Generationen der Sorge um diese Abfälle enthoben werden.

Künstliche und natürliche Barrieren

Um die radioaktiven Abfälle von der Umwelt zu isolieren, sind zwei Arten von «Barrieren» (Isolationen) vorgesehen, einerseits sogenannte «technische Barrieren» und andererseits sogenannte «natürliche Barrieren».

Die erste technische Barriere, die die radioaktiven Substanzen zurückhält, ist die «Abfallmatrix», in die die Abfälle eingebettet werden. Als Matrix wird für schwach radioaktive Abfälle Zement oder Bitumen verwendet. Hochradioaktive Abfälle werden in den Wiederaufbereitungsanlagen Lattagne in Frankreich und Windscale-Sellafield in Britannien in Glas eingeschmolzen. Sodann werden die Abfälle in Container (schwachradioaktive Abfälle), oder in Stahlzylinder (hochra-

dioaktive Abfälle) verpackt. Als letzte technische Barriere kann die Füllmasse der Kavernen erwähnt werden. Es handelt sich dabei um Beton oder eine Tonmasse (sogenanntes Bentonit), die zwischen die Abfallcontainer eingefüllt wird.

Die natürlichen Barrieren sind das sogenannte «Muttergestein», in dem die Lagerkavernen angelegt sind. Darauf folgen die umgebenden geologischen Formationen.

Verschiedene Vorkommnisse und längerdauernde Prozesse können



im Prinzip dazu führen, dass die Abfälle nach einer gewissen Zeit trotzdem in Kontakt mit der Lebenssphäre kommen. So ist es beispielsweise denkbar, dass bei einer schlechten Wahl des Lagerstandortes die Abfälle durch die natürliche Geländeabtragung in einigen tausend Jahren wieder freigelegt werden, oder dass ein Lager durch tektonische Bewegungen in der Erdkruste beschädigt wird.

Bei der Lagersuche wird daher ein geologisch seit langer Zeit ruhiger Standort gesucht, der keinen derartigen Gefahren ausgesetzt ist. Für

ein Lager von hoch radioaktiven Abfällen, in einigen hundert Metern Tiefe verbliebe damit vor allem eine langfristige Gefahr, die unabwendbar ist, nämlich das allmähliche Einsickern von Tiefengrundwasser.

Dieses Wasser sickert langsam durch das Wirtgestein und die Füllmasse der Lagerkavernen und kann sodann allmählich die Container und die Abfallmatrix anlösen. Erreicht das nunmehr durch den Abfall verschmutzte Wasser auf seinem Fliessweg eine offene Kluft, so kann es aufsteigen und sich mit

dem Oberflächenwasser vermischen. Die radioaktiven Substanzen können damit über das Trinkwasser, aber auch über Pflanzen und Tiere in unsere Nahrungskette gelangen.

Durch die Wahl von Muttergesteinen mit einer möglichst geringen Wasserdurchlässigkeit und einer geologischen Umgebung mit schwacher Wasserzirkulation wird nun angestrebt, dass Wasser, das durch ein Lager mit radioaktiven Abfällen geflossen ist, die Oberfläche erst erreichen kann, wenn die Radioaktivität abgeklungen ist.

Gesucht: Lager für radioaktive Abfälle

In der Schweiz werden zwei Lagerstandorte mit grundlegend unterschiedlichen Anforderungen an die Geologie gesucht:

Erstens: Ein Lagerstandort für schwach radioaktive Abfälle: Diese Abfälle fallen in grossen Volumen aus der Forschung, der Medizin, der Industrie, sowie aus dem Betrieb der unausweichlichen Demontierung der Atomkraftwerke an. Die Strahlung dieser Abfälle wird in einigen hundert Jahren soweit abgeklungen sein, dass keine Gefahr mehr für Umwelt und Leben besteht.

Geologische Situationen, in denen eine genügende Ruhe und eine schwache Wasserzirkulation für die geplante Isolationszeit garantiert werden können, sind in unserem Land sicher genügend vorhanden. Die NAGRA hat sich bei der Suche nach Lagerstandorten auf Gebiete in den Alpen festgelegt. Geologisch sind dies komplizierte Regionen. Dies schliesst eine Lagerung schwach radioaktiver Abfälle an und für sich nicht aus, bedeutet aber, dass ein grosser Untersuchungsaufwand erbracht werden muss, um eine sichere Situation zu finden.

Zweitens: Ein Standort für hochradioaktive Abfälle und andere Abfälle, die eine lange Lagerungszeit verlangen: Hier handelt es sich um einen Lagerstandort, der Garantie für Stabilität und Sicherheit für geologische Zeitspannen in der Grössenordnung von Hunderttausenden bis Millionen von Jahren bieten muss.

In den Jahren von 1978 bis 1985 versuchte die NAGRA im Rahmen des Projektes «Gewähr» den Nachweis zu erbringen, dass ein solcher Lagerstandort im kristallinen Untergrund der Nordschweiz gefunden werden kann. Die Resultate aus diesen Forschungsarbeiten ergaben aber ein eher negatives Bild:

Der Aufbau des kristallinen geologischen Untergrundes erwies sich als sehr unregelmässig und schwer vorhersehbar. Nachteil: selbst mit