

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 97 (1979)
Heft: 46

Artikel: Internationales Forschungsprogramm zur Beseitigung radioaktiver Abfälle
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-85582>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.04.2026

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

Internationales Forschungsprogramm zur Beseitigung radioaktiver Abfälle

Die Nagra (Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle) wird sich ab 1980 mit rund 2,5 Millionen Franken an einem internationalen Forschungsprogramm beteiligen, das im *aufgelassenen Eisenbergwerk von Stripa* (Schweden) durchgeführt werden soll. Seit 1977 arbeiten dort bereits schwedische und amerikanische Forscher zusammen, um die *Eignung des Grundgebirges für die Endlagerung radioaktiver Abfälle* zu untersuchen. Die Nagra plant, die in Stripa entwickelten Forschungsmethoden später in einem von ihr projektierten unterirdischen Labor auf der Grimsel sowie an einem noch auszuwählenden Endlagerstandort auf das hiesige Grundgebirge zu übertragen.

Als das Eisenbergwerk Stripa, rund 150 Kilometer westlich von Stockholm, im Jahre 1976 die Erzproduktion einstellte, brauchte es seine Tore nicht zu schliessen. Die für das *schwedische Projekt Kernbrennstoffsicherheit* (KBS) verantwortlichen Wissenschaftler hatten die Stripa-Mine bereits für ihre Studien zur Durchführbarkeit der Lagerung radioaktiver Abfälle im Grundgebirge ins Auge gefasst. Das seit 1485 – mit Unterbrüchen – betriebene Eisenbergwerk mit etwa 250 Kilometer Stollen auf 15 «Stockwerken» eignet sich dank günstiger Betriebsbedingungen und guter Zugänglichkeit vorzüglich als Versuchsanlage. Für die Einrichtung eines Felslabors bot sich eine an den eigentlichen Eisenerzkörper angrenzende massive Granitformation in rund 350 Meter Tiefe an.

Da in den USA – wie auch in weiteren Ländern, namentlich in der Schweiz – Granit ebenfalls als Wirtgestein für Abfallager zur Diskussion steht, beschlossen 1977 das amerikanische *Lawrence Berkeley Laboratory* (LBL) und die KBS-Gruppe, in der Stripa-Mine ein gemeinsames Forschungsprogramm durchzuführen. Die Arbeiten sollen vertiefte Kenntnisse über Gesteinseigenschaften liefern, die im Blick auf den Bau und Betrieb von Lagern für radioaktive Abfälle von Belang sind.

Der schwedische Programmteil

Bei Beginn des gemeinsamen Forschungsprogramms übernahmen es die Schweden, die für die geplanten Grossversuche notwendigen Tunnels, Stollen und Experimentierräume im Stripa-Granit anzulegen (siehe Bild 1). Über 150 Sondierbohrlöcher mit

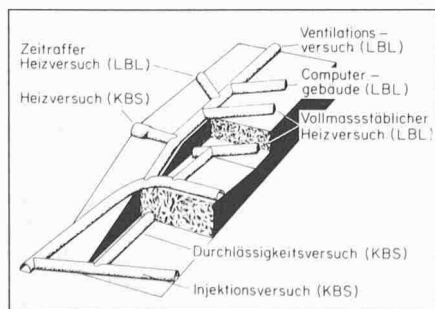


Bild 1. Anordnung der verschiedenen Versuche im aufgelassenen Eisenbergwerk Stripa (KBS = schwedisches Projekt Kernbrennstoffsicherheit, LBL = Lawrence Berkeley Laboratory/USA)

einer Gesamtlänge von 3500 Metern und Durchmessern von 4 bis 40 Zentimeter sollen zudem Aufschluss über die Felseigenschaften weit unter dem Stollensystem von Stripa geben. Diese Arbeiten dienen auch der Vervollkommnung spezialisierter Bohr- und Sprengverfahren.

Unter Beteiligung des *Schwedischen Geologischen Dienstes* (SGU), verschiedener Universitätsinstitute und weiterer Spezialisten arbeiten die Schweden in Stripa unter anderem an der Lösung folgender Aufgaben:

- Zusammenstellen aller erhältlichen geologischen Informationen über die Stripa-Mine und ihre Umgebung;
- Erfassen des Netzwerks der Klüftung in den Felswänden der unterirdischen Bauten;
- Messung der natürlichen Spannungen im Fels;
- Bestimmung mechanischer und physikalischer Felseigenschaften;
- Messung der Wasserdurchlässigkeit von Granit bei verschiedenen Drücken und Temperaturen (siehe Bild 2);

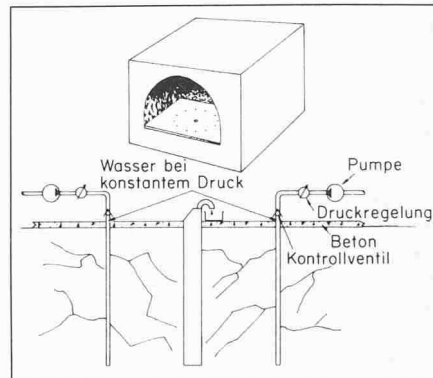


Bild 2. Versuchsanordnung der Schweden zur Untersuchung der Wasserdurchlässigkeit von Stripa-Granit. Wasser wird bei verschiedenen Drücken und Temperaturen in 16 kreisförmig angeordnete 7,5-Zentimeter-Bohrlöcher eingepumpt. Gemessen wird die Wassermenge, die durch das geklüftete Gestein zum 30-Zentimeter-Bohrloch im Mittelpunkt des Kreises vordringt

- Untersuchungen über Änderungen der Spannungen und der Klüftung in Granit bei Wärmezufuhr (dabei werden elektrische Heizkörper von 5 Kilowatt Leistung in 30-Zentimeter-Bohrlöcher eingebaut, um die Wärmeabgabe von Behältern mit radioaktivem Abfall zu simulieren);
- Untersuchung des Alters und der chemischen Zusammensetzung von Grundwasser in verschiedenen Tiefen (bei diesen Analysen wird der Schwedische Geologische Dienst vom amerikanischen LBL unterstützt).

Der amerikanische Programmteil

Drei Studien stehen im Mittelpunkt des amerikanischen Stripa-Programms. Ein erstes Experiment soll die *Wirkung der Wärmeabgabe von Abfallbehältern auf das umgebende Gestein* untersuchen. Nach amerikanischen Plänen werden Lagerbehälter für radioakti-

ve Abfälle eine Länge von 3 Meter und einen Durchmesser von 30 Zentimeter aufweisen und bis zu 5 Kilowatt Wärmeleistung abgeben. Mit in Bohrlöchern eingebauten elektrischen Heizkörpern von eben dieser Grösse und Leistung wird die Erhitzung des Granits untersucht.

In zwei getrennten Experimenten im Massstab 1:1 registrieren aufwendige Messinstrumentierungen Veränderungen der Felstemperatur und der mechanischen Spannungen sowie Verformungen (siehe Bild 3). Es ist vorgesehen, mit einem der Heizkörper den Granit schliesslich so stark zu erhitzen, dass dieser beschädigt wird. So können Grenzen der Wärmebelastbarkeit in wirklichen Abfallagern praktisch ermittelt werden.

Über einen Zeitraum von 10 bis 100 Jahren werden die Temperaturen in einem Endlager für hochaktive Abfälle wesentlich ansteigen. Leider ist es praktisch schlecht möglich, diese Langzeiteffekte mit Experimenten im Massstab 1:1 zu überprüfen. Die Amerikaner haben deshalb in der Stripa-Mine einen *Zeitraffer-Versuch* angelegt. Aus den während zwei Jahren gewonnenen Messergebnissen kann – mit Hilfe der für die Wärmeleitung massgeblichen physikalischen Gesetzmässigkeiten – auf Details der Wärmeausbreitung in den ersten 20 Betriebsjahren eines Lagers geschlossen werden. Die Ergebnisse des Zeitraffer-Experiments dienen aber auch zur Verbesserung der Zuverlässigkeit von Voraussagen über das Langzeitverhalten von Abfallagern.

Gewisse Granitformationen werden als *kaum wasserdurchlässig* betrachtet, weshalb sie für die Aufnahme von Lagern für radioaktive Abfälle besonders geeignet erscheinen. Winzig kleine Wassermengen fliessen jedoch durch Risse im Fels. Um die Kenntnisse über diese *minimale Grundwasserbewegungen in geklüftetem Granit* zu vertiefen, sind im Stripa-Felslabor ausgedehnte Experimente im Gange, bei denen Amerikaner und Schweden zusammenarbeiten.

Ab 1980: Erweiterte internationale Zusammenarbeit

Ein weiteres internationales Forschungsprogramm mit einer Dauer von fünf Jahren wird in der Stripa-Mine im Jahre 1980 aufgenommen. Neben Schweden und den USA werden sicher Kanada und die Schweiz, eventuell auch weitere Länder daran teilnehmen. Untersucht werden im Rahmen dieses

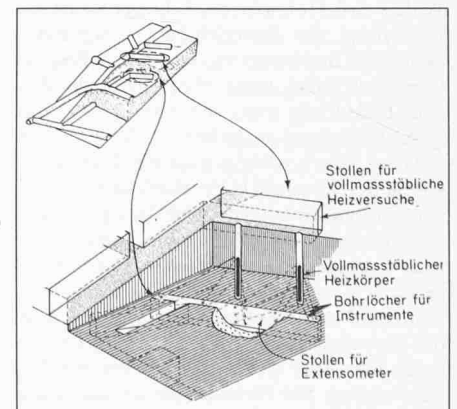


Bild 3. Vollmassstäblicher Heizversuch des Lawrence Berkeley Laboratory (USA) im aufgelassenen Eisenbergwerk von Stripa (Schweden)