

**Zeitschrift:** Energie & Umwelt : das Magazin der Schweizerischen Energie-Stiftung  
SES

**Herausgeber:** Schweizerische Energie-Stiftung

**Band:** - (1994)

**Heft:** 1: Hütet euch am Wellenberg : 500 Jahre Strahlengefahr

**Artikel:** Wir Geologen können euch nicht entsorgen

**Autor:** Breitschmid, Fredy

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-586139>

### **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>**

# Wir Geologen können euch nicht entsorgen

**Mit einem publizistischen Schnellschuss, der wissenschaftlich nicht zu begründen ist, hat die Nagra im Juni 1993 erklärt, dass sie sich für das Projekt Wellenberg entschieden hat und die anderen drei Standorte vorläufig nicht mehr weiter untersuchen will. Das Auswahlprozedere beruht auf qualitativ und quantitativ sehr unterschiedlichen Daten, wobei die angewendete Methodik wissenschaftlich ungenügend nachvollziehbar ist. Es bleiben für alle untersuchten Projekte noch zu viele Fragen offen, so dass die Nagra und die eidgenössischen Kontrollbehörden aufgefordert werden, im Sinne wissenschaftlicher Redlichkeit, den voreiligen Entscheid zu überdenken und weitere wichtige Erkenntnismöglichkeiten voranzutreiben.**

Es gibt keine endgültige Methode den Atommüll sicher zu lagern. Die Gefährlichkeit der über sehr lange Zeit abklingenden Radiotoxizität kann bestenfalls minimiert werden (siehe "Radioaktive Abfälle: Forderungen an die Langzeitlagerung" in diesem Heft ab Seite 8). Obwohl weltweit die Einsicht besteht, dass die Einlagerung in geeigneten geologischen Formationen sinnvoll ist, können die Geologen uns der Sorge um diesen gefährlichen Wohlstandsmüll nicht entheben.

## Drei Dilemmas

Die Ungewissheiten, basierend auf unvollständigem oder gar nicht zu erbringendem Wissen, gefährden das heutige und das zukünftige Leben. In dieser schwierigen Aufgabe sind folgende drei Dilemmas zu berücksichtigen:

1. Es gibt geologisch gesehen einen besten Standort, aber es ist unmöglich, ihn zu finden.
2. Wir müssen forschen, kommen aber nie an die Wahrheit.
3. Wir müssen Entscheidungen treffen, ohne genug zu wissen.

In diesen Dilemmas befinden sich alle GeowissenschaftlerInnen, die sich mit atomaren Abfällen auseinandersetzen. Auf Einladung des Niedersächsischen Umweltministeriums fand vom 21.-23. Septem-

ber 1993 ein internationales Endlager-Hearing statt. Zum Abschluss haben 15 WissenschaftlerInnen aus Deutschland, Schweden, USA und der Schweiz ein Manifest unterzeichnet, das die sachliche und seriöse Bearbeitung der schwierigen Aufgabe fordert und gleichzeitig die Grenzen der Wissenschaften signalisiert (siehe Kasten "Das Braunschweiger Manifest" auf Seite 17).

Jedes Land wäre demnach verpflichtet, aufgrund von expliziten hohen Sicherheitsstandards aus der gegebenen geologischen Situation das Beste zu machen und bei Nichterfüllen der Kriterien eine internationale Lösung anzustreben. Dass die Nagra aus ihrer nationalen Aufgabe nicht das Beste macht, möchte ich hier aus erkenntnistheoretischen und wissenschaftlichen Gründen aufzeigen.

## Wissenschaftliche Redlichkeit

Schon in der Anfangsphase der Aufgabenbewältigung seitens der Nagra haben kritische WissenschaftlerInnen auf die mangelnde Seriosität der Arbeit immer wieder hingewiesen (siehe auch "Radioaktive Abfälle: Forderungen an die Langzeitlagerung" ab Seite 8). Seit mehreren Jahren strengt sich die Nagra an, in internationaler Zusam-

menarbeit die neuesten Untersuchungsmethoden anzuwenden, was sehr begrüßenswert ist. Das reicht aber nicht. Der Nagra sind gravierende Vernachlässigungen folgender wissenschaftlicher Redlichkeiten vorzuwerfen:

- Klarheit der Begriffe
- Logik der Aussagen
- Offenlegen von Ungewissheiten
- Transparenz der Methoden
- Benennung der Kriterien
- Nachvollziehbarkeit
- Wissensneugierde

Diese sieben Redlichkeiten werden in der Beschreibung und Beurteilung der Untersuchungsergebnisse von der Nagra immer wieder mit Beschönigungen und stilistischen Schönfärbereien verletzt.

## Projekt Wellenberg

1981 war der Wellenberg mit der damaligen Benennung "Altzellen" bereits unter den ursprünglichen 100 Standortmöglichkeiten in Diskussion (Nagra Technischer Bericht NTB 81-04). Aus Grund welcher wissenschaftlich begründeten Daten "Altzellen" jedoch fallengelassen und später als "Wellenberg" wieder aktiviert wurde, ist nicht nachvollziehbar.

1983 wählte die Nagra mit einer wissenschaftlich unklaren Methode von den 20 übrigbleibenden Standorten die drei Projekte "Bois de la Glaive" (BDG), "Oberbauenstock" (OBS) und "Piz Pian Grand" (PPG) aus und meldete folgende Absichten an (NTB 83-15, Seite V):

"Für jedes dieser drei Standortgebiete will die Nagra ihre Untersuchungen zunächst in gleicher Weise weiterführen, Arbeitsprogramme für geologische Sondierungen aufstellen und - sofern die Detailarbeiten keine unvorhergesehenen Probleme zutage bringen - die Verhältnisse im Wirtgestein durch den Bau von Sondierstollen vor Ort abklären". Zehn Jahre später schreibt die Nagra (NTB-93-02,

Seite 13): "Es bestand nicht die Absicht, alle drei Stollen auszuführen". Wo bleibt da die wissenschaftliche Redlichkeit?

1985 behauptete die Nagra, mit dem Standort Oberbauenstock die

Gewähr für eine sichere Endlagerung erbracht zu haben, obschon der damalige offizielle Begutachter Prof. Schindler in seinem Expertenbericht (Februar 1986) folgenden Schluss zog: "Eine abschliessende Beurteilung der Machbarkeit des

konkreten Projekts Oberbauen scheint mir heute noch nicht möglich zu sein, sondern kann sich erst auf Grund umfangreicher zusätzlicher Untersuchungen ergeben." Die Nagra legt heute zusätzliche Untersuchungen vor, die für einen wissenschaftlichen Vergleich aber noch zu wenig umfangreich sind. Im Gegensatz zum neuen Standort Wellenberg konnte z.B. die Untergrenze des Wirtgesteins zu wenig klar beschrieben werden.

1993 will sich die Nagra nur noch auf den Wellenberg konzentrieren. Mit einem breiten Untersuchungsprogramm hat sie den Kenntnisstand wesentlich erweitert, aber beim Studium des entsprechenden Berichts (NTB 93-02) fallen u.a. folgende entscheidende Ungewissheiten auf:

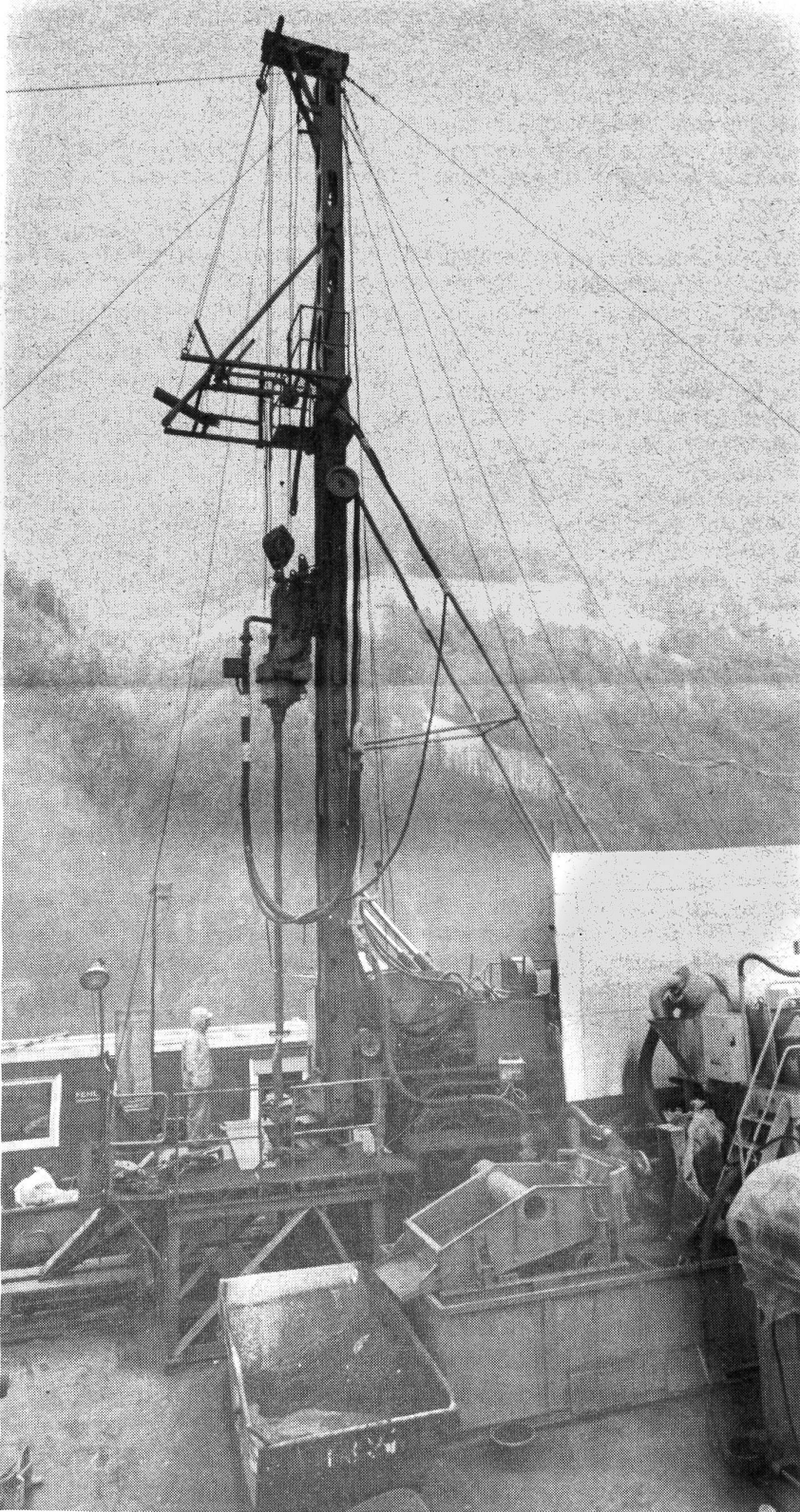
- Auswirkungen von Gasentwicklungen im Endlager
- Zonen mit ungünstigen hydrochemischen Bedingungen
- Auftreten von Störzonen
- Vorkommen von fremdartigen Gesteinsschollen
- Hydraulische Unsicherheiten an den Wirtgesteinsgrenzen

Insbesondere wurde von der Nagra folgendes Dilemma wissenschaftlich ungenügend diskutiert und bewertet: Ein dichtes Gestein hindert den Wasserfluss, was natürlich begrüßenswert ist, erhöht aber zugleich die Gefahr eines Druckanstieges bei Gasentwicklung innerhalb der Endlagerzone.

Die Nagra will sich mit all diesen gravierenden Schwierigkeiten und Ungewissheiten offensichtlich erst während des Endlagerbaus eingehend befassen. Diese "Von-der-Hand-in-den-Mund-Wissenschaft" darf aus Sicherheitsgründen nicht zugelassen werden.

In einer Entscheidung vom 30. September 1985 hatte der Bundesrat den Bau von Stollen am Oberbauenstock vorerst verweigert, bis folgende Auflagen u.a. erfüllt werden:

- "eine vergleichbare Auswertung der entsprechenden Arbeiten an den Standorten Bois de la Glaive und Piz Pian Grand,
- ein Gesuch um vorbereitende Handlungen an mindestens einem weiteren Standort, wobei für die Standortwahl folgende Krite-



Sondierbohrung der Nagra am Wellenberg

Foto: keystone

rien in den Vordergrund zu stellen sind:

- gute geologische Prognostizierbarkeit
- Gebiet mit schwachem topographischem Relief (Endlagerzone deutlich unterhalb der Talsohle)
- einfache und leicht zu sondierende hydrogeologische Verhältnisse
- möglichst grosse unterirdische Wasserfließzeiten zur Biosphäre (Vermeiden von Exfiltrationszonen)
- tektonisch und seismisch ruhige Zone".

Von diesen klar geforderten Kriterien übernimmt die Nagra (NTB 93-02, Seite 11) nur gerade folgende Passage:

"-Ein Gesuch um vorbereitende Handlungen an mindestens einem weiteren Standort (Alternativstandort), der bestimmten Kriterien zu genügen hatte, z.B. dass die Endlagerzone vorzugsweise unter der Talsohle liegen sollte."

Dies ist ein typisches Beispiel, wie fahrlässig die Nagra mit Kriterien umgeht. Eine wissenschaftliche Arbeit an einer Universität würde mit solchen Unredlichkeiten zurückgewiesen.

Sogar geologisch nicht ausgebildeten Leuten ist klar, dass dieser geforderte neue Standort nicht der Wellenberg sein kann. Dieser bundesrätlichen Schlinge entzog sich die Nagra 1988 mit der selbstentchiedenen Umbenennung des Mülls in "kurzlebige schwach- und mittelaktive Abfälle", was radiotoxikologisch nicht korrekt ist (siehe "Radioaktive Abfälle: Forderungen an die Langzeitlagerung" auf Seite 11).

Diese taktischen Schachzüge der Nagra sind nicht nur politisch äusserst fragwürdig, sondern auch wissenschaftlich unredlich.

### Kriterien für die Auswahl

Die Nagra steht vor der schwierigen Aufgabe, vier verschiedene Standorte mit drei verschiedenen Gesteinen miteinander zu vergleichen und zu bewerten. Das stellt die Wissenschaft vor neuartige Probleme, was auch von den Experten am

Braunschweiger Hearing bestätigt wurde. Bereits vor der wissenschaftlichen Datensammlung muss eine Methode entwickelt werden, um die entsprechenden Resultate miteinander vergleichen zu können. Dazu braucht es ein fundiertes Prozedere, das auf einer sauberen, durchdachten und nachvollziehbaren Kriteriendiskussion beruht. Diese Kriterien liefert die Nagra jedoch nicht mit wissenschaftlicher Seriosität. Ja, selbst die Entscheidungsbehörden und die bundesrätlichen Fachleute versagen in diesem Punkt kläglich.

Nationalrat Iten (NW) fragte in einer Interpellation vom 30.11.1992: "Betreffend Durchlässigkeit, Porosität, Bearbeitbarkeit, Wasserqualität, Erosion und Risiko gegenüber eines Erdbebens bestehen mehrere geologisch-hydrologische Kriterien und Grenzwerte. Nach welcher Prioritätenordnung und im Rahmen welcher Grenzwerte gedenkt der Bundesrat den Standortentscheid zu fällen?" Auf diese Frage haben die Bundesgeologen in der Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen HSK keine konkrete Antwort geliefert.

Für die nichtatomaren Abfälle hat unser Staatssystem aber eine Technische Verordnung (TVA 1990) erlassen, die für einen Standort konkrete Grenzwerte fordert (Anhang Art. 30). Mit einer definierten Labormethode muss nachgewiesen werden, dass bestimmte gefährliche Stoffe nur innerhalb von festgelegten Grenzwerten vorkom-

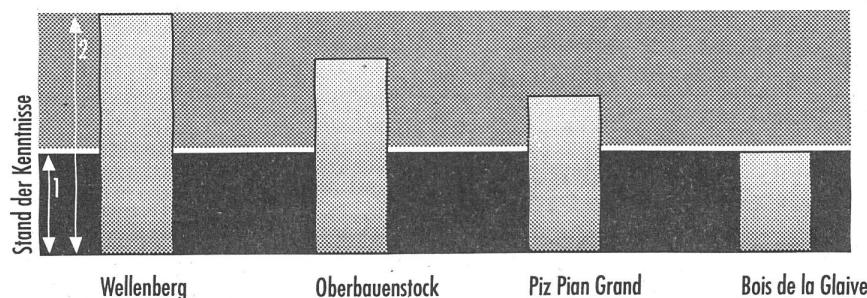
men dürfen (Anhang Art. 32). Zwei Bundesämter - Raumplanung und BUWAL - haben ein Handbuch erstellen lassen (Planerische Sicherung von Standorten für Abfallanlagen 1992), das wichtige Ansätze einer Auswahlmethodik festsetzt. Für die Kriterien im Bereich Geologie-Hydrogeologie wird festgestellt, dass zum grossen Teil die Messgrössen wissenschaftlich definierbar sind.

Im Falle der weit gefährlicheren Atomabfälle wollen die Fachleute der HSK keine konkreten Entscheidungskriterien liefern. Damit wird das Staatssystem ebenso vertrauenswürdig wie die Nagra selbst, und beide verletzen oben angeführte Redlichkeitspunkte.

### Vergleichbarkeit

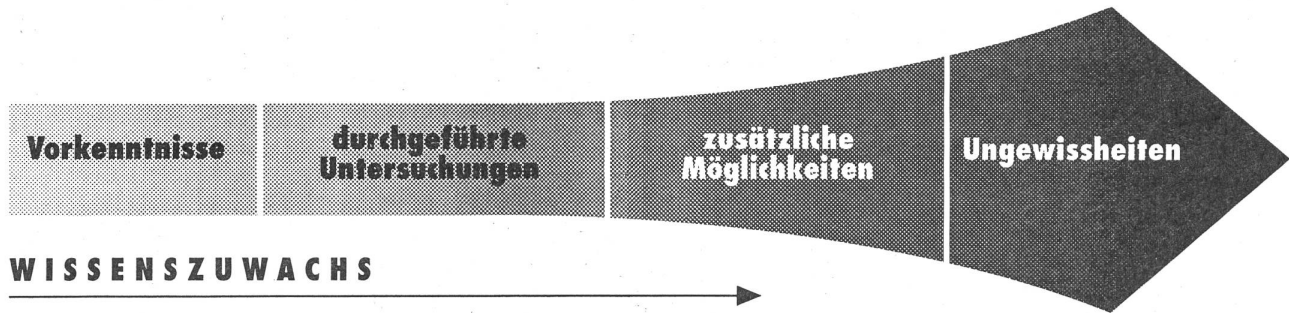
Über die vier zur Diskussion stehenden Standorte sind qualitativ und quantitativ sehr unterschiedliche Untersuchungsergebnisse vorhanden. 1983 hat die Nagra (NTB 83-15, Tabelle 2) den damaligen Kenntnisstand der 20 noch verbleibenden Optionen benotet. Von den möglichen vier Noten "gut, mittel, genügend, ungenügend" erhielt das Projekt Bois de la Glaive BDG die zweitschlechteste (bei "ungenügend" wäre BDG bereits in NTB 81-04 ausgeschieden), Oberbauenstock (OBS) und Piz Pian Grand (PPG) die beste.

In der Zwischenzeit hat die Nagra beim BDG aber am wenigsten zu-



- 1) Vergleichsbasis NAGRA (Minimumvariante)
- 2) Geforderte Vergleichsbasis (Maximumvariante)

Grafik 1: Die Nagra vergleicht die vier Lagerstandorte auf den Kenntnissen von Bois de la Glaive (Minimumvariante). Ein wissenschaftlich verantwortungsbewusster Vergleich müsste aber von der Maximumvariante ausgehen.



Grafik 2: Für eine Gesamtbeurteilung gibt es noch zu viele Ungewissheiten. Deshalb müssen weitere Untersuchungen und eine seriöse Bearbeitung der Ungewissheiten an allen vier Standorten nachgeliefert werden.

sätzliche Untersuchungsdaten erarbeitet, was zu grossen Kenntnisunterschieden führte (siehe Grafik 1).

Die Nagra begnügt sich mit der Minimumvariante und vergleicht die vier Standorte auf der Basis der Resultate von BDG, während sich ein wissenschaftlich verantwortungsbewusster Vergleich für die grösstmögliche Sicherheit auf die Maximumvariante abstützen muss.

Den Kenntnisstand für die Beurteilung eines Standortes teilt die Nagra in folgende Kategorien ein (NTB 93-02, Seite 6):

- Kenntnisse, die man vor der Aufnahme eines Standortes in die Evaluation hatte.
- Kenntnisse, die man durch eigene Untersuchungen effektiv gewonnen hat.
- Kenntnisse, die man mit den vorgegebenen Untersuchungsmitteln grundsätzlich hätte gewinnen können.

Wichtig für eine Gesamtbeurteilung ist aber auch die Benennung und Bewertung der Ungewissheiten, was zu Grafik 2 führt.

Für ein wissenschaftlich redliches Vergleichs-Prozedere sind folgende Forderungen an die Nagra zu stellen, die für alle Standorte vor einer Wahl zu erbringen wären:

1. Möglichst weitgehende Erforschung durch zusätzliche Untersuchungen.
2. Wissenschaftlich plausible Begründung eines Abbruchs der zusätzlichen Kenntnismöglichkeiten.

3. Wissenschaftlich fundierte Reflexion der Ungewissheiten.

Die Nagra hat nur für den Wellenberg eine Beurteilung der Langzeitsicherheit geliefert (NTB 93-26) und darin die Ungewissheiten noch zu wenig seriös behandelt. Mit den vorgelegten Grundlagen einen Entscheid zu treffen, ist wissenschaftlich nicht redlich.

### Rückholbare "Endlager"

Neben gesellschaftlichen und technischen Gründen ist auch aus geologischer Sicht eine Rückholbarkeit der atomaren Abfälle zu fordern. Für die "kurzlebigen schwach- und mittelradioaktiven Abfälle" bleiben Ungewissheiten für mehrere 100 Jahre, die von der geologischen Wissenschaft nicht abschliessend prognostiziert werden können.

Die Nagra schreibt im NTB 93-02 (Seite 22): "Unter Kontrolle des Endlagers wird die Qualitätssicherung von versiegelten Endlagerkavernen verstanden, im einzelnen also Monitoring des Nahfeldes, Überwachung der noch zugänglichen Kavernenversiegelungen etc. Durch die Probenahme und Analyse des Wassers aus dem unmittelbaren Umfeld der Lagerkavernen soll aufgezeigt werden, dass jede unzulässige Kontamination der Geosphäre ausserhalb des Nahfeldes unterbleibt".

Was passiert aber, wenn nicht tolerierbare Werte gemessen werden? In diesem wissenschaftlich nicht

auszuschliessenden Fall kann nur eine Repariermöglichkeit der Anlage und im äussersten Fall eine Rückholbarkeit der Abfälle weiterhelfen.

Die Regierung der Niederlande hat im Sommer 1993 beschlossen, dass für alle Abfälle (auch die atomaren) rückholbare Lagerkonzepte zu erstellen sind. Wo bleibt da die internationale Zusammenarbeit der Nagra und der schweizerischen Sicherheitsbehörden? Das Konzept der Rückholbarkeit muss in der Schweiz grundsätzlich diskutiert und eingeführt werden. Dies wirft auch neue Fragen in der (nichtatomaren) Umweltverträglichkeitsprüfung auf, welche von der Nagra für den Wellenberg als schlussendlich verschliessbares "Endlager" bereits in Auftrag gegeben wurde.

Die vorliegende Kritik, die vor allem auf geologisch/wissenschaftlichen Begründungen beruht, führt zusammen mit derjenigen im Artikel "Radioaktive Abfälle: Forderungen an die Langzeitlagerung" zu den gemeinsamen Schlussfolgerungen, die im Kasten auf Seite 10 zu finden sind:

Fredy Breitschmid\*

\*Der Autor ist Geologe (Dr.phil.nat.) und Lehrbeauftragter für Ökologie an der Universität Bern und der Ingenieurschule Bern HTL. Im September 1993 war er Experte am Internationalen Endlager-Hearing der Niedersächsischen Landesregierung in Braunschweig.