

SCHWEIZERISCHE ENERGIE-STIFTUNG  
SIHLQUAI 67  
CH - 8005 ZÜRICH  
TEL 01 271 54 64  
FAX 01 273 03 69  
[info@energiestiftung.ch](mailto:info@energiestiftung.ch)  
[www.energiestiftung.ch](http://www.energiestiftung.ch)  
PC-Konto 80-3230-3



BFE  
Bundesamt für Energie  
Abteilung Recht und Sicherheit  
z. Hd. Herr Bühlmann  
3003 Bern

Zürich, 30. November 2004

## **Studie „Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung zur Entsorgung radioaktiver Abfälle“**

Sehr geehrter Herr Bühlmann  
Sehr geehrte Damen und Herren

Wir danken Ihnen für die Vernehmlassungsunterlagen und ergreifen gerne die Gelegenheit, Stellung zu Stand und Perspektiven der Atommülllagerforschung zu nehmen.

Unsere Kritik an der vorliegenden Studie betrifft zum einen die Methodik des Vorgehens und zum anderen den Inhalt. Zuerst zur Methodik.

### **1. Methodik**

#### **1.1 Verteiler**

Als erstes ist uns von der SES der vom BFE gewählte Verteiler aufgefallen. In ihrer Medienmitteilung vom 29. September 2004 ist zu lesen, die Studie wird den

relevanten Stellen aus Forschung, Behörden und Wirtschaft zur Stellungnahme vorgelegt. Aus Sicht der atomkritischen Organisationen im Allgemeinen und der SES im Speziellen, ist ihre Auswahl als sehr subjektiv und einseitig zu beurteilen. Aus dem Kreis der atomkritischen Organisationen ging die Bitte um eine Stellungnahme nur an die KSU. Weder die SES, noch andere atomkritische Organisationen, wie auch Gruppierungen aus direkt betroffenen Regionen, wie z.B. Klar! Schweiz, wurden direkt um eine Stellungnahme angefragt. Gerade bei der hoch politisierten, wie auch emotionalisierten Atommüllfrage, wäre es aus unserer Sicht durchaus angebracht gewesen, NGOs und die direkt betroffene Bevölkerung in den Prozess einer Stellungnahme mit einzubeziehen.

Ganz generell ist der Verteiler an die falschen Institutionen gerichtet. Nicht die übergeordneten Institutionen müssten um eine Stellungnahme angefragt werden, sondern die Fachinstitute und Fachorganisationen. Das heisst, die Adressaten sind eine Stufe zu hoch angesiedelt. Vielmehr hätte CHGEOL, der Schweizer GeologInnen Verband oder z.B. auch die Stiftung Risiko-Dialog in St. Gallen um eine Stellungnahme ersucht werden müssen.

## **1.2 Fragestellung**

Der erste Satz der Fragestellung auf Seite 5 lautet: "Die Entsorgung der radioaktiven Abfälle ist für die Zukunft der Kernenergie einer der wichtigsten Einflussfaktoren". Damit wird mit dem Nachweis der Entsorgung des Atommülls, eben doch ein JA für die Weiterführung der Nutzung der Atomenergie suggeriert.

## **1.3 Auswahl der Auftragnehmer**

Die SES wird den Verdacht nicht los, dass das BFE Studienaufträge willkürlich vergibt und Personen zu Wort kommen lässt, die nicht die notwendige Kompetenz aufweisen. Uns würde interessieren, welche Kriterien massgeblich für eine Auftragserteilung sind. Bei der BFE Studie „Versorgung mit fossilen Treib- und Brennstoffen“ (November 2003) hatte das BFE schon nicht eine glückliche Hand bei der Auftragsvergabe. Die darin zu lesende Folgerung, es bestehe kein dringender staatlicher Handlungsbedarf, ist im Mindesten als leichtsinnig zu beurteilen.

Die Autoren Alois Keel und Andreas Schönenberger der hier vorliegenden Studie, sind in GeologInnenkreisen nicht bekannt. Zum fachlichen Hintergrund der Autoren sind ebenso wenige Angaben zu finden, wie zu den Kompetenzen des Büros Basler & Hofmann.

## **1.4 Forschungsplan und Forschungsdesign**

Auf Seite 5 im Kapitel „Fragestellung“ wird zum Zweck der Studie unter anderem die „Beachtung von natur- und sozialwissenschaftlichen Aspekten“ hervorgehoben.

Dieser Anspruch wurde unseres Erachtens nicht erfüllt. Auch wenn im Begleitbrief vom 28. September zu lesen ist, dass die Herausarbeitung und Strukturierung der sozialwissenschaftlichen Fragestellungen der Entsorgung den Rahmen der Studie gesprengt hätte, ist die marginale Abhandlung des sozialwissenschaftlichen Komplexes doch zu kritisieren. Zumal im Vorwort der Studie davon die Rede ist „beide Seiten“ zu Wort kommen zu lassen. Wenn der Anspruch vorhanden ist, geisteswissenschaftliche im weiteren und sozialwissenschaftliche Aspekte im engeren Sinne mit in die Studie einzubeziehen, dann ist es nicht damit getan, an verschiedenen Stellen das nicht Vorhandensein solcher Untersuchungen zu konstatieren. Der eigene Anspruch konnte somit nicht erfüllt werden.

Zudem wäre es dem Anspruch der Studie nur adäquat und nicht nur von Vorteil sondern so zu sagen Voraussetzung, auch ExpertInnen aus dem sozialwissenschaftlichen Bereich zu interviewen. Unter anderem fehlt auch die Forderung nach einer prozessorientierten Forschung. Der ganze gesellschaftspolitische Prozess muss wissenschaftlich begleitet werden.

### **1.5 Auswahl der Interviewpartner**

Die Auswahl der befragten Experten in der Expertenrunde 1 und 2 ist nicht ausgewogen. Auf Seite 6 der Studie findet sich der Hinweis, dass die Experten von Basler & Hofmann vorgeschlagen wurden. Im Weiteren heisst es, dass sowohl das BFE als auch die HSK an der definitiven Auswahl mitgewirkt haben. Zur Grundvoraussetzung für die Erreichung von Ausgewogenheit und Repräsentativität der diversen Meinungen, sowie der Benennungen von Forschungslücken zur Atommülllagerfrage gehört es, nicht den Auftraggeber sprich das BFE mit der definitiven Auswahl der Experten zu betrauen. Zweitens wäre es am Auftragnehmer, verschiedene Institutionen – auch atomkritische – um ExpertInnen anzufragen, damit so möglichst die ganze Bandbreite der Meinungen und die Benennung von Forschungslücken abgebildet wird. Mit den ausgewählten Interviewpartnern konnte bei weitem nicht die ganze Bandbreite der Meinungen abgedeckt werden. Die Nagra ist überproportional vertreten. Die meisten Personen sind irgendwie mit der Nagra verbandelt. Bei der Expertenrunde 1 sind sogar nur Personen aus dem Umfeld Nagra/HSK/PSI ausgewählt worden. Auch die Auswahl der Expertenrunde 2 ist überproportional auf das Umfeld Nagra/HSK/PSI fokussiert. Die KNE ist kein unabhängiges Gremium, da sie im Auftragsverhältnis zum BFE und der HSK steht. Der einzige unabhängige atomkritische Experte ist Michael Sailer.

Es hätte den Auftragnehmern gut angestanden, atommülllagerkritische Organisationen wie z.B. das MNA (Komitee Mitsprache des Nidwaldner Volkes bei Atomanlagen), Klar! Schweiz oder die SES um ExpertInnen anzufragen. Diese Organisationen, hätten ihnen ohne weiteres ExpertInnen für Interviews angeben können, z.B. die Geologen Fredy Breitschmid, Markus Weh oder SpezialistInnen aus der Vereinigung CHGeol.

Es fehlen bei den Interviewpartnern SpezialistInnen im Bereich des Tunnelbaus sowie der Langzeithaltbarkeit von Kavernen. Diesen müssten z.B. Fragen nach der Haltbarkeit des Betons und des Monitorings der geologischen Entwicklungen auf lange Zeit gestellt werden. Ebenso ist die Wahl und die Bestimmung von Ausschlusskriterien in der Forschung bis jetzt nicht genügend berücksichtigt worden.

Wie oben schon erwähnt, wurden keine InterviewpartnerInnen aus dem geistes- und sozialwissenschaftlichen Bereich ausgewählt.

## **1.6 Relevante Organisationen**

Ebenso einseitig stellt sich die Auswahl der in Kapitel 4 besprochenen, so genannt „relevanter Organisationen“ dar. Hier stellt sich das gleiche Problem wie bei der Auswahl der Expertenrunden. Der Nichtmitembezug von atomkritischen bzw. Atommülllagerkritischen Organisationen ist auch insofern eine Unterlassung, als aus diesen Kreisen die Forderung nach einer Rückholbarkeit stammt. Einer Forderung die heute zumindest in Teilen Eingang in die Nagraposition gefunden hat.

## **1.7 Transparenz der Interviews**

Sozialwissenschaftlicher Standard ist es, mindestens Teile einer Transkription der ExpertInneninterviews in der Studie (z.B. im Anhang) abzudrucken, so dass die Antworten / Meinungen der befragten ExpertInnen direkt vergleichbar wären. In der vorliegenden Studie sind die Meinungen der befragten Experten nur ansatzweise eruierbar.

## **2. Inhalt**

### **2.1. Mitbestimmung**

Die ganze politische Problematik der Mitbestimmung der Bevölkerung wird in der Studie vollkommen ausgeblendet. Es fehlt die Frage nach dem demokratischen Weg bei der Suche nach dem sichersten Lagerstandort. Ebenso fehlen die Fragen nach einem demokratischen Weg, wie der Lagerstandort am sichersten gemacht und wie die sichere Lagerhaltung und Kontrolle gewährleistet werden kann. Diese Fragen hängen im Wesentlichen mit der Frage nach der Objektivität und der Subjektivität zusammen. Objektivität wird im demokratischen Verfahren nur durch eine Konfrontation der verschiedenen subjektiven Standpunkte gewährleistet. Gerade hier zeigt sich die zentrale Wichtigkeit sozialwissenschaftlicher Forschung im Bereich der Atommülllagerung. Von dieser Forschungsrichtung sollten die „harten“ Leitplanken und die Verfahren definiert werden, anhand derer die Meinungsbildung, die Entscheidungsfindung und die Ausführung realisiert werden. Die Wichtigkeit soziopolitischer und ganz allgemein sozialwissenschaftlicher Aspekte, zeigt auch die Tatsache, dass das bisherige Vorgehen an der fehlenden wissenschaftlichen Objektivität, am fehlenden Vertrauen und am fehlenden Bewusstsein der Bevölkerung gescheitert ist.

Ganz allgemein sind die atomkritischen Kreise sowie die betroffene Bevölkerung in die Debatte um den Forschungsbedarf und die Forschungswürdigkeit mit einzubeziehen. Es kann und darf nicht allein Aufgabe von Nagra, HSK und PSI sein, Forschungsschwerpunkte und Forschungsinhalte zu bestimmen.

Beim Forschungsbedarf wird im Kapitel 8 unten S. 63f. nur der Forschungsbedarf gemäss Nagra aufgelistet. Konsequenterweise fehlen im Kapitel 8 entsprechend dem Forschungsdesign die Forderungen nach einem Forschungsbedarf, wie ihn die atomkritischen NGOs sehen. Auch im Kapitel 6.3 unter der Rubrik „nicht-technische Themen“ fehlen die NGOs bei der Auflistung der möglichen Schnittstellen der Forschungsthemen.

Richtig wird festgehalten (S. 67 Kapitel 8.3.), dass der inter- und transdisziplinären Forschung vermehrt Beachtung zu schenken ist, was in der vorliegenden Studie nicht beachtet wurde.

## **2.2 Unabhängige Forschung**

Auf Seite 59 wird auf den Bedarf an unabhängiger Forschung hingewiesen. Gleichzeitig wird im gleichen Abschnitt die Möglichkeit nach einer Erfüllung der Unabhängigkeit in Zweifel gezogen. Die Schlussfolgerung die in diesem Abschnitt gezogen wird, ist unseres Erachtens nicht nachvollziehbar. Die eventuelle Schwierigkeit, kompetente ExpertInnen zu finden und die Problemkonstruktion, an der Entsorgungsforschung Beteiligte seien von regelmässigen Zahlungen von Arbeitgeber/Auftraggeber abhängig, ist ein schwaches Kapitulationsargument.

Angesichts der Kosten, die die Nutzung der Atomenergie und im Speziellen die Entsorgung der atomaren Abfälle mit sich bringt, darf es an der zur Verfügung Stellung von finanziellen Mitteln für unabhängige Atommülllager-Forschung nicht fehlen.

Erfreulicherweise wird auch unter Punkt 8.4. auf die Notwendigkeit einer von der Nagra unabhängigen Forschung naturwissenschaftlich-technischer Ausrichtung verwiesen, dies um eine vollständige Abhängigkeit von der Nagra zu vermeiden. Die Universitäten sind hier sicher mögliche Ansprechpartnerinnen. Der Schweizerische Nationalfonds müsste diesbezüglich Mittel zur Verfügung stellen. Wichtig erscheint uns auch der Aspekt interdisziplinäre Forschung. Einer interdisziplinären Forschung, welche sowohl naturwissenschaftliche als auch sozialwissenschaftliche Fragestellungen berücksichtigt, muss in Zukunft ein wesentlich grösseres Gewicht beigemessen werden, gleich wie dies auch unter Punkt 8.3. gefordert wird.

Unseres Erachtens ist es sicherlich zum Teil eine staatliche Aufgabe, z.B. via Nationalfonds Nagra unabhängige Forschung zu fördern. Die SES ist aber dezidiert der Auffassung, dass solche unabhängige Forschung auch von den Betreibern der fünf AKWs bezahlt werden muss. Gegebenenfalls ist hierfür der Entsorgungsfonds aufzustocken.<sup>1</sup> Die Forschungsdesigns müssen aber von der Forschungsgemeinde autonom bestimmt werden können.

---

<sup>1</sup> Hier gilt das gleiche, wie bei der Forderung nach einem „second team“ in Benken oder anderen Standorten. Die Zusammensetzung des „second team“ muss von Nagra-kritischen Kreisen mitbestimmt werden. Es muss auf Kosten der Atomwirtschaft mit den notwendigen finanziellen Mitteln ausgestattet werden.

### **2.3. Fehlende Definitionen**

Die Nagra verwendet mehrfach den Begriff „das System ist robust“, vgl. Kapitel 6.1. Seite 39. Es fehlt eine konkrete Definition was mit robust gemeint ist. Ebenso fehlen die genauen Definitionen was unter den folgenden Begriffen verstanden wird: Rückholbarkeit, Ausschlusskriterien und Beobachtbarkeit

### **2.4. Dilemmas der Atommülllagerung**

In der Zusammenfassung auf Seite 3 wird kein zusätzlicher Bedarf bei den naturwissenschaftlich-technischen Entsorgungsfragen festgestellt. Dies ist aus Sicht der SES eine vorschnelle Schlussfolgerung. Klar ist für die SES, das Atommülllagerproblem ist weder technisch, noch gesellschaftlich noch geologisch gelöst. Somit ist ein zusätzlicher Forschungsbedarf in allen Bereichen notwendig. Nachfolgend sollen ein paar offene Forschungsfragen angerissen werden.

Das Problem der Lagerung radioaktiver Abfälle besteht aus diversen technischen und gesellschaftlichen Dilemmas. Klar ist, ihre Unlösbarkeit ist den Dilemmas ein Stück weit inhärent. Diese Unmöglichkeit Probleme zu lösen, entbindet die Gesellschaft aber nicht davor, daran zu arbeiten. Man muss einfach versuchen das Optimum herauszuholen, man muss sich Mühe geben. Zentral ist, dass wir bei der Forschung die Dilemmas immer vor Augen haben. Ganz generell ist es die Aufgabe unserer Generation die Dilemmas der Lagerung von radioaktiven Abfällen aufzuzeigen. Die Handlungsfähigkeit kommender Generationen muss gewährleistet sein. Ebenso wäre es nach Auffassung der SES Aufgabe der vorliegenden Studie, die technischen und gesellschaftlichen Dilemmas bei der Lagerfrage offen zu legen. Die vorhandenen Dilemmas sind von Seiten der Umweltorganisationen schon mehrfach aufgezeigt worden. Sie sollen an dieser Stelle nochmals aufgeführt werden.

#### **2.4.1. Dilemma 1**

Wir haben den Müll produziert, wir müssen ihn irgendwo im Inland lagern, das heisst, wir müssen und wollen handeln, aber wir wissen noch nicht alles um handeln zu können.

Wegen der Gefährlichkeit der Abfälle müssen wir mit den besten Methoden, und mit den erfahrensten WissenschaftlerInnen an die Sache herangehen. Mit den besten Methoden und den besten WissenschaftlerInnen heisst hier auch, dass allgemein anerkannte wissenschaftliche Regeln eingehalten werden müssen. Die Untersuchungen der Nagra müssen von mindestens einer zweiten, unabhängigen ExpertInnengruppe, einem „second team“, mit allen dazu erforderlichen erdwissenschaftlichen Mitteln nachvollzogen werden können. Die Zusammensetzung des „second team“ muss von Nagra-kritischen Kreisen mitbestimmt werden. Es muss auf Kosten der Atomwirtschaft mit den notwendigen finanziellen Mitteln ausgestattet werden. Erst wenn ein solches „second team“ zu gleichen Ergebnis gelangt ist,

könnten die geologischen Untersuchungen der Nagra als gesichert anerkannt werden. Erweisen sich die Nagra-Untersuchungen dagegen als nicht nachvollziehbar, erspart dies weitere Investitionen in einen Standort, der die erforderliche Langzeitsicherheit voraussichtlich doch nicht bieten könnte.

#### **2.4.2. Dilemma 2**

Die absolute Sicherheit gibt es nicht, weder in gesellschaftlicher noch in geologischer Hinsicht. Aus naturwissenschaftlicher Sicht gibt es das absolut sichere Gestein nicht. Weder die im Lager ablaufenden biologischen und chemophysikalischen Prozesse, noch äussere Einwirkungen wie Erdbeben oder Eiszeiten sind über hunderttausende von Jahren vorherzusagen. Wichtig erscheint uns, dass wir die geologischen und die gesellschaftlichen Sichtweisen nicht gegeneinander ausspielen. Wir müssen intelligent mit den jeweiligen Unsicherheiten umgehen. Der Ansatz einer kontrollierten und rückholbaren Langzeitlagerung kann auf diese Dilemmas eingehen, weil jederzeit Eingriffe oder Veränderungen möglich sind. Der Ansatz, wie dies geschehen kann ist weder wissenschaftlich noch technisch und auch nicht gesellschaftlich geklärt

#### **2.4.3. Dilemma 3**

Ein umfassend kontrollierbares Langzeitlager verlangt über Tausende von Jahren einen bergmännisch gesicherten Zugang zum Lagergut, damit die Überwachung und eine allfällige Reparatur der Anlage, oder gar die Rückholbarkeit des Lagergutes möglich sind. Die Bedingungen im Test-, Pilot- und Hauptlager sind aber nicht identisch. Mit einem Test- und einem Pilotlager ist das Hauptlager nach der Verfüllung/Versiegelung nicht im umfassenden Sinn kontrollierbar.

#### **2.4.4. Dilemma 4**

Dichte Wirtsgesteine verhindern ein Austreten radioaktiver Substanzen, erhöhen aber den Gasdruck im Lager. Die über Jahrhunderte stattfindenden, chemischen und biologischen Reaktionen, welche auch Gasbildung beinhalten, sind bis heute noch wenig erforscht. Der Einfluss solcher Gase, sowie ein Drucksanstieg auf das Lagergut sind wenig bekannt.

#### **2.4.5. Dilemma 5**

Eine umfassend kontrollierte geologische Langzeitlagerung, mit der wir uns grundsätzlich einverstanden erklären könnten, beeinträchtigt die Barrierewirkung. Der Vorteil der kontrollierten geologischen Langzeitlagerung liegt bei der frühzeitigen Feststellbarkeit allfälliger Lecks. Das Dilemma liegt aber darin, dass alle Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen die Barrierewirkung einschränken können.

#### **2.4.6. Dilemma 6**

Die heutige Generation ist für die Produktion des Atommülls verantwortlich, also ist sie es auch für die Lagerung. Nach unseren erfolgten Entscheidungen, müssen die zukünftigen Generationen immer noch handlungsfähig bleiben. Wir müssen die

finanziellen Mittel zur Verfügung stellen. Bei einem allfälligen Zwischenfall in vielen Tausend Jahren leben die Verantwortlichen nicht mehr.

## **2.5. Lagerkonzept**

### **2.5.1. Geologisches Tiefenlager nach EKRA**

Grundsätzlich ist die SES mit einem geologischen Tiefenlager nach dem Konzept der kontrollierten und rückholbaren Langzeitlagerung, wie es die Umweltorganisationen bereits im Rahmen des Energie-Dialogs und gegenüber der Expertengruppe Entsorgungskonzepte verlangt haben (erweitertes Ekra-Konzept) einverstanden. Das EKRA Konzept ermöglicht aber nur eine sektorielle Kontrolle im Bergesinnern. Wir hingegen fordern, dass das Lager umfassend und dauerhaft überwacht werden muss. Die radioaktiven Abfälle müssen nötigenfalls ohne übermässigen Aufwand zurückgeholt werden können. Das Lager muss unter dauernder Beobachtung stehen. Dies, bis die Gefährlichkeit der eingelagerten Stoffe unter dem heute gültigen Strahlengrenzwert liegt. Für die stark radioaktiven Abfälle dürfte dies mehrere 100'000 Jahre sein.

### **2.5.2. Rückholbarkeit**

Die Rückholbarkeit muss technisch so lange möglich sein, bis die eingelagerten Abfälle aus der Strahlenschutzverordnung fallen. Auf Seite 26 der Studie ist die Aussage von Herr Dr. Alec Bauer zu finden, dass nur die soziopolitischen Argumente für die Rückholbarkeit der Abfälle sprechen, nicht aber die technischen. Dies ist aus Sicht der SES irreführend. Die Rückholbarkeit muss naturwissenschaftlich, technisch und gesellschaftlich definiert werden.

### **2.5.3. Pilotlager**

Damit eine umfassende Beobachtung gelingt, genügt ein einziges Pilotlager sicher nicht.

Wenn im Pilotlager etwas schief läuft, muss das Lager untersucht und allenfalls geräumt werden. Wenn im Pilotlager alles gut läuft, heisst das nicht, dass dies auch im Hauptlager der Fall ist. Es muss eine Zone um das ganze Lager herum geschaffen werden, von der aus die dauernde Beobachtung möglich ist.

### **2.5.4. Beobachtungsphase**

Es muss von Anfang an eine dauernde Beobachtung geplant und gefordert werden. Es muss auch technisch beschrieben werden, wie das über sehr lange Zeiten funktionieren soll. Die zukünftigen Generationen müssen in jedem Fall handlungsfähig sein.

### **2.5.5. Andere Lagerformen**

Auch wenn – wie in Kapitel 7 im Kasten oben festgestellt wird – die Wahrscheinlichkeit hoch ist, dass das Konzept des geologischen Tiefenlagers nach heutigem Kenntnisstand die beste Option für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle ist, entbindet es erstens die ForscherInnen und zweitens die Autoren der vorliegenden Studie nicht davon, sich mit alternativen Optionen auseinander zu setzen.

Es fehlt eine angemessene Berücksichtigung „oberirdischer“ Lageraspekte inklusive all den Sicherheitsfragen bezüglich eines potentiellen Terroraktes.

Auch wird nach Auffassung der SES die Option Ausland in der Studie zu schnell abgehandelt (vgl. Kapitel 7.1. Seite 52). Die durchaus in gewissen Kreisen der Atomwirtschaft vorhanden Pläne einer Atommüllentsorgung in Russland, sollten auch in der vorliegenden Studie für eine kritische Besprechung Platz haben.

Wir stellen fest, die vorliegende Studie erfüllt die notwendigen Anforderungen nicht. Die SES fordert eine ergänzende Studie, welche die von uns aufgeworfenen Mängel bezüglich Methodik und Inhalt angemessen berücksichtigt.

Mit freundlichen Grüßen

Schweizerische Energie-Stiftung

Bernhard Piller  
Mitglied der Geschäftsleitung