



Stellungnahme der Schweizerischen Energie-Stiftung (SES) zum Entsorgungsnachweis

1	Abstract	2
2	Allgemeines	3
2.1	Grundsätzliches	3
2.2	Eine Papierlösung ist keine Lösung	4
2.3	Die Nagra ist der falsche Absender	6
2.4	Finanzierung	6
2.5	Wir haben ein Problem ohne Lösung	7
2.6	Wissenschaftliche Standards	8
2.7	Entsorgungsnachweis und Sicherheit	8
2.8	Mitsprache- und Mitentscheidungsrecht	9
2.9	Kein Zeitdruck	10
3	Die Lagerung	11
3.1	Lagerkonzept	11
3.2	Die umfassend kontrollierte geologische Langzeitlagerung (UKGL)	12
3.3	Auswahlverfahren	12
3.4	Geologie / Standortnachweis	13
3.5	Sondierbohrungen und 3D-Seismik Untersuchungen	13
3.6	Standort	14
3.7	Pilotlager	15
3.8	Beobachtung, Überwachung, Monitoring	15
3.9	Dilemma Kontrollierbarkeit	16
3.10	Lagerverschluss	17
3.11	Versiegelungen	18
3.12	Zeitspanne des Einlagerungsbetriebs	18
3.13	Zeitpunkt des Lagerverschlusses	18
3.14	Betonitverfüllung	19
3.15	Barrieren und Selbstverschlussbauwerk	19

3.16	Abfallbehälter und Gasentwicklung	20
3.17	Ökosystem Lager	21
3.18	Einzulagernde Abfälle/Abfallvolumen	21
3.19	Schutzziele der HSK	22
3.20	Sicherheitsfunktionen	23
3.21	Rückholbarkeit	23
3.22	Qualitätsmanagements-System	24
3.23	Andere Lageroptionen	24
3.24	KSA Bericht	25
3.25	Sonstige Gefahren (Transport)	25
4	Forschung und weitere Fragen	26
4.1	Forschungsbedarf	26
4.2	Erdbebensicherheit	27
4.3	System Evolution	28
4.4	Sozioökonomische und sozialwissenschaftliche Aspekte	28
4.5	Offene Fragen zu potentiell politischer und sozialer Entwicklungen	29
4.6	Dilemma Inland- / Auslandlösung	30
4.7	Zur Terminologie dieser SES-Stellungnahme	30

1 Abstract

Das Atommüllproblem ist nicht lösbar. Wir haben das Problem und wir müssen maximal verantwortungsvoll damit umgehen. Die ultimative Lösung gibt es nicht für ein Problem, das uns für die nächsten paar hundert Tausend Jahre beschäftigen wird.

Insbesondere die Problematik der ungewöhnlich grossen Zeiträume von mehreren hunderttausend Jahren, ist in den vorliegenden Studien nicht durchdacht worden. Wie sich die Menschen, die Gesteine, das Lagergut und die Natur insgesamt in diesen Zeiträumen verändern werden, können wir nicht abschliessend voraussagen. Beim Lagerkonzept und bei den Betriebsgrundsätzen muss dem Umstand der unvorstellbar langen Zeiträume Rechnung getragen werden.

Wichtig ist darum auch die Fähigkeit alle Teile des Konzepts jederzeit zu überdenken und allenfalls an neue Gegebenheiten und Erkenntnisse anpassen zu können. Das bedeutet für die SES auch eine Abkehr vom Konzept „Endlagerung“ und die Übernahme des Konzepts der „umfassenden kontrollierten geologischen Langzeitlagerung“ (UKGL). Nach unserer Auffassung muss das gesamte Lager mit entsprechenden Massnahmen so lange beobachtet werden können, bis die eingelagerten radioaktiven Abfälle nur noch

so schwach sind, dass sie aus dem heutigen Geltungsbereich der Strahlungsschutzverordnung fallen.

Im vorliegenden „Entsorgungsnachweis“ fehlt eine systematische Darstellung und eine wissenschaftliche Diskussion der bestehenden Forschungslücken. Innerhalb des Lagergutes kommt es im Laufe der Zeit zu chemischen Reaktionen und Gasentwicklungen. Ganz generell muss die Auswirkung des Gasdrucks in den Stollen auf den umhüllenden Betonit und den Opalinuston besser untersucht werden. Auch braucht es eingehende weitere Untersuchungen zu verschiedenen Behältermaterialien. Sozioökonomische Aspekte werden im Entsorgungsnachweis vollständig ausgeblendet. Von Risikoforschung ist erst gar nicht die Rede. Weitere Gefahren z.B. transportbedingte finden im Entsorgungsnachweis keine bzw. nur verharmlosende Berücksichtigung. All diese Bereiche gilt es vertieft zu berücksichtigen und in Szenarien auszuleuchten und durchzuspielen. Vorher über die Frage „technisch lösbar“ zu entscheiden ist unseriös.

Die Nagra als verlängerter Arm der AKW-Betreiber ist als Absender für ein Lagerkonzept ungeeignet. Ähnliches gilt für die bestellten GutachterInnen. Sie alle wollen eine möglichst schnelle und günstige „Lösung“. Die wissenschaftlichen Standards im Sinne der unabhängigen Prüfung der Resultate sind damit nicht einzuhalten. Die SES empfiehlt deshalb die Atommüllforschung von den Interessen der Stromwirtschaft abzukoppeln. Eine unabhängige Zweitmeinung zu den Nagra Untersuchungen in Benken fehlt bis heute.

Ausserdem ist eines klar: Solange die Schweiz aber über neue Atomkraftwerke diskutiert und diese von gewissen Kreisen offensiv gefordert werden, wird die Atommülllagerfrage nicht wirklich zufrieden stellend angegangen werden können.

Die Schweizerische Energie-Stiftung SES lehnt den vorliegenden Entsorgungsnachweis der Nagra ab. Zu viele Fragen sind noch offen und die Mindeststandards der Wissenschaft sind nicht eingehalten. Wir fordern den Bundesrat deshalb auf, den Entsorgungsnachweis als nicht erbracht zu deklarieren. Alles andere ist gegenüber den nächsten zig Generationen verantwortungslos.

2 Allgemeines

2.1 Grundsätzliches

Dass ein „Entsorgungsnachweis“ mit einem Sicherheits-, einem Standort-, und einem Machbarkeitsnachweis erbracht werden kann, wurde wissenschaftlich nicht eingehend diskutiert. Insbesondere die Problematik der ungewöhnlich grossen Zeiträume von mehreren hunderttausend Jahren, denen wir ein Werk des Menschen anvertrauen müssen, ist in den vorliegenden Studien nicht durchdacht worden. Wie sich die

Menschen, die Gesteine, das Lagergut und die Natur insgesamt in diesen Zeiträumen verändern werden, können wir nicht abschliessend voraussagen.

Die SES fordert, dass wissenschaftlich und gesellschaftlich abgestützte Kriterien für das Entsorgungsprozedere aufgestellt werden, die zu gegebener Zeit evaluiert und eingesetzt werden können. Welcher Wissensstand muss gegeben sein, um eine Gefährdung zu minimieren? Welche Fragen dürfen noch offen sein (Forschungslücken), um trotzdem eine Langzeitlagerung des Atommülls möglichst klug anzugehen? Ein Nachweis im naturwissenschaftlichen Sinn wird nie gelingen. Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse als „Entsorgungsnachweis“ zu interpretieren ist nicht redlich und verführt zu gefährlichen Sicherheitsillusionen.

Diese Überlegungen wurden weder von der Nagra eingehend diskutiert, noch von den zuständigen Kontrollbehörden gefordert und reflektiert.

Klar ist für die SES, das Atommülllagerproblem wurde im vorliegenden Entsorgungsnachweis weder technisch, noch geologisch, noch gesellschaftlich befriedigend angegangen. Es ist ein bedeutender zusätzlicher Forschungsbedarf in allen Bereichen notwendig. Nachfolgend sollen ein paar offene Forschungsfragen angerissen werden.

Nach Auffassung der SES ist ein Entsorgungsnachweis für Atommüll und somit auch die totale Entsorgungssicherheit grundsätzlich nicht möglich. Die Schweiz produziert nun aber radioaktiven Abfall, dies ist eine Tatsache. Dieser Abfall muss langfristig sicher gelagert werden, um jegliche Gefährdung von Mensch und Umwelt zu vermeiden, das bedeutet eine Abkehr vom Konzept „Endlagerung“ und die Übernahme des Konzepts der „umfassenden kontrollierten geologischen Langzeitlagerung“ (UKGL), mehr dazu weiter unten.

Die Langzeitlagerung von radioaktiven Abfällen stellt unter der Berücksichtigung der für eine Menschengeneration unvorstellbar langen Zerfallszeit der Radionuklide eine unglaubliche Herausforderung dar. Die SES ist bereit, ihre Verantwortung wahrzunehmen und konstruktiv an den vorhandenen Problemen der Atommülllagerung mitzuarbeiten. Solange die Schweiz aber über neue Atomkraftwerke diskutiert und diese von gewissen Kreisen offensiv gefordert werden, wird die Atommülllagerfrage nicht wirklich zufrieden stellend angegangen werden können.

Die SES fordert absolute Transparenz in Bezug auf die Fragen der Lagerung von Atommüll. Dafür ist der vorliegende „Entsorgungsnachweis“ nicht das geeignete Instrument. Die SES will eine grösstmögliche Sicherheit des Atommülllagers erreichen und verlangt, dass der bestmögliche Standort dafür gefunden wird. Neben geologischen Kriterien sind dabei vermehrt Betrachtungen aus der Sicht der Chemie und Physik sowie zwingend auch soziale, ökonomische und gesellschaftliche Kriterien zu berücksichtigen.

2.2 Eine Papierlösung ist keine Lösung

Die Nagra hat eine unvollständige Papierlösung produziert. Der vorliegende Entsorgungsnachweis stellt zu einseitig auf geologische Fragen ab. Alle Bereiche der

Naturwissenschaften, namentlich Chemie und Physik müssen vertieft untersucht werden. Zudem werden sozialwissenschaftliche Aspekte sowie Fragen der Risikoforschung praktisch gar nicht näher beleuchtet.

Der Entsorgungsnachweis plus die weiteren Dokumente (HSA, KNE, KSA, EKRA-Berichte usw.) die auf der BFE –CD-Rom mitgeliefert wurden, umfassen insgesamt satte 2'262 Seiten (ohne Anhänge). Es dürfte klar sein, dass es für eine NGO wie die SES die im Gegensatz zur Nagra nur über 220 Stellenprozente verfügt, schlicht unmöglich ist diesen Berg Papier fundiert durchzuarbeiten und eine umfassende Stellungnahme zu verfassen. Hierzu fehlen das notwendige ExpertInnenwissen sowie die zeitliche und finanzielle Ressourcen. Zudem sind drei Monate für eine Stellungnahme zu einem solch weitreichenden Thema zu kurz bemessen. Negativ aufgefallen ist uns ausserdem die englische Sprache des Nagra Berichts NTB 02-05. Natürlich handelt es sich um ein wissenschaftliches Gutachten und Englisch ist zunehmend die Sprache der Wissenschaft. Aber hier geht es auch darum Vertrauen zu gewinnen. In dem die Nagra gewisse Berichte nur in einer Nicht-Landessprache abfasst, macht sie sich nicht nur FreundInnen. Dieser Faux Pax spricht Bände und ist inakzeptabel.

Es muss anerkannt werden dass die Nagra in Kommunikationsfragen seit den verlorenen Wellenbergabstimmungen dazu gelernt hat. Dies war für die Nagra aber auch überlebensnotwendig. Leider handelt es sich primär um eine bessere Kommunikation aus strategischen Gründen. Nicht weil die Nagra etwa viel einsichtiger geworden wäre.

"Die Atommülllagerfrage ist technisch gelöst und die Probleme sind nur noch politischer Natur", tönt es aus der Nagra-Chefetage.

Es ist nicht zu verstehen, wieso die Nagra nach wie vor die „Lösung“ des Atommüllproblems postuliert und für sich auch in Anspruch nimmt „die Lösung“ zu haben. Klar, sie gibt da und dort offene Fragen zu, aber im Grossen und Ganzen meint sie diese „Lösung“ der offenen Fragen sei eine kleine Sache und insgesamt sei der Entsorgungsnachweis erbracht.

Das Atommüllproblem ist aber nicht lösbar. Wir haben das Problem und wir müssen maximal verantwortungsvoll damit umgehen. Wir müssen uns aber eingestehen, dass es die ultimative Lösung bei einem Problem das mehrere hunderttausend Jahre lang wirkt nicht gibt.

Aus diesem Grund ist obige Verlautbarung nicht zu verantworten und schlicht arrogant.

Schon vor vier Jahren äusserte sich der Umweltsachverständigenrat der deutschen Bundesregierung dahingehend, „dass kein für alle Zeiten sicheres Endlager für stark radioaktive und wärme-entwickelnde Abfälle gefunden werden kann“.

Diese Tatsache gilt es auch von der Nagra zu berücksichtigen und zu thematisieren. Im technokratischen Blindflug kommen wir nie ans Ziel.

2.3 Die Nagra ist der falsche Absender

Das grösste Problem der Nagra ist ihre Abhängigkeit von den Müllverursachern, den AKW-Betreibern. Die SES stellt ebenso kritische Fragen in Bezug auf die Unabhängigkeit der zugezogenen Gutachter. Zwischen Nagra und Gutachtern bestehen personelle und ideelle Verflechtungen. Diese Situation ist in Anbetracht der Auswirkungen einer potentiellen Katastrophe inakzeptabel. Die SES empfiehlt deshalb mit Nachdruck eine im Grundsatz von den Betreibern unabhängige Forschung zur Atommülllagerfrage. Im Speziellen braucht es zum jetzt vorliegenden Entsorgungsnachweis eine „second opinion“ in einem umfassenden Sinn.

Die Nagra muss in eine andere Organisationsstruktur überführt werden. Schon im Oktober 2000 forderten die Umweltverbände SES, Greenpeace Schweiz und WWF Schweiz eine unabhängige Entsorgungsagentur. Diese Forderung ist aktueller denn je.

Die EKRA schreibt in Bezug auf die Anforderungen die Kontrollinstanz explizit, dass die Institution welche mit der Lagerfrage betraut ist, von Kernenergieproduzenten und von der Regierung unabhängig sein sollte. Dieses Kriterium erfüllt die Nagra nicht. Zudem schreibt die EKRA weiter, dass Untersuchungen gezeigt hätten, dass die Bevölkerung bereit sei gewisse Risiken zu akzeptieren, wenn die Kompetenz einer Kontrollinstanz unbestritten und ihr von der Bevölkerung Vertrauen entgegen gebracht wird. Dies ist bei der Nagra offensichtlich nicht der Fall.

2.4 Finanzierung

Die Entsorgung der radioaktiven Abfälle kostet viel Geld. Für die Langzeitlagerung müssen vor allem über die bedeutend langen Zeiträume hinweg erhebliche finanzielle Mittel zur Verfügung gestellt werden. Zentral ist die verursachergerechte Finanzierung. Die Atommüllproduzenten müssen die Langzeitlagerung vollumfänglich finanzieren. Der hierfür installierte Entsorgungsfonds reicht für ein umfassend zu überwachendes Langzeitlager bei weitem nicht. Die SES fordert eine Sicherstellung der Finanzierung einer umfassend kontrollierten geologischen Langzeitlagerung (UKGL) über den notwendigen Zeitraum eines Betriebs und der notwendigen Beobachtungsphase. Vor allem der Unterhalt der Überwachungsanlagen über viele Jahrhunderte hinweg wird einiges an Geld verschlingen. Weiter gilt es aufzuzeigen wie diese zu äufnende finanziellen Sicherheiten über die nächsten 10'000 Jahre angelegt und verwaltet werden können, damit sie ihren Wert bis dahin nicht verlieren. Denn die Wahrscheinlichkeit, dass es die Lager- und AKW-Betreiber in 100 Jahren nicht mehr gibt ist relativ gross.

2.5 Wir haben ein Problem ohne Lösung

Ganz generell ist es die Aufgabe unserer Generation die Dilemmas der Lagerung von radioaktiven Abfällen aufzuzeigen und deren Produktion so schnell wie möglich einzustellen. Die Handlungsfähigkeit kommender Generationen muss gewährleistet sein. Ebenso wäre es nach Auffassung der SES auch Aufgabe der Nagra die technischen und gesellschaftlichen Dilemmas bei der Lagerfrage offen zu legen. Die vorhandenen Dilemmas sind von Seiten der Umweltorganisationen schon mehrfach aufgezeigt worden, sie werden in der hier vorliegenden SES Stellungnahme punktuell wieder zur Sprache kommen.

Der Geologe Dr. phil. Nat. Fredy Breitschmid hat diese Dilemmas schon vor Jahren sowohl im Publikationsorgan der Schweizerischen Greina-Stiftung (natur und mensch Nr. 6/2000, S. 14) wie auch in der NZZ vom 11. Dez. 2000 zur Sprache gebracht.

Wir alle müssen uns bewusst sein dass es „die“ Lösung für die radioaktiven Abfälle nicht gibt. Die Nagra will uns den Entsorgungsnachweis als eine Lösung des Problems verkaufen. Sie macht sich so das Problem zu einfach. Der Atommüll wird der Welt und den Menschen noch über Jahrhunderte erhalten bleiben. Unter diesen Vorzeichen findet es die SES fast zynisch von einer Lösung zu sprechen. Zu viele geologische, technische und gesellschaftliche Unwägbarkeiten werden so ignoriert und ausgeblendet.

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 aber 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.

Das oberste Ziel ist der Schutz von Mensch und Umwelt der heutigen und auch aller nachfolgenden Generationen. Beim Lagerkonzept und bei den Betriebsgrundsätzen muss dem Umstand der unvorstellbar langen Zeiträumen Rechnung getragen werden. Wichtig ist darum auch die Fähigkeit alle Teile des Konzepts jederzeit zu überdenken und allenfalls an neue Gegebenheiten und Erkenntnisse anzupassen.

Forderung der SES:

Im Rahmen des weiteren Vorgehens und des von den Abfallproduzenten vorzulegenden Entsorgungsprogramms muss ein Forschungs- und Entwicklungsprogramm erstellt werden, das einen technischen, naturwissenschaftlichen und vor allem auch einen sozialwissenschaftlichen Teil umfasst und neuen Erkenntnissen Rechnung trägt.

Das BFE wird aufgefordert ein Nationalfond-Forschungsprojekt in Auftrag zu geben, welches eine umfassende und unabhängige Forschung in diesem Bereich ermöglicht. Dieses Forschungsprojekt muss ebenfalls von den Abfallproduzenten, das heisst den Atomkraftwerkbetreibern finanziert werden.

2.6 Wissenschaftliche Standards

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 mindestens von 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 Ergebnissen wie die Nagra gelangt ist, könnten die geologischen Untersuchungen der Nagra (der Entsorgungsnachweis) als gesichert anerkannt werden. Erweisen sich die Nagra-Untersuchungen dagegen als nicht nachvollziehbar, erspart dies weitere Investitionen in ein Lagerkonzept und/oder einen Standort, der die erforderliche Langzeitsicherheit voraussichtlich doch nicht bieten könnte.

Im Übrigen ist es Sache des BFE die Forderung nach einem second team der NGOs zu unterstützen und selber nochmals einzubringen.

Es ist nicht damit getan ein paar Öffentlichkeitsveranstaltungen in der näheren Umgebung des Zürcher Weinlandes durchzuführen. Eine vergleichende Studie der Nagra und eine vergleichende Konzeptstudie eines second teams müssten andauernd und wiederkehrend offen und ehrlich diskutiert werden. Es ist der SES bewusst, dass dies etwas kostet, aber nur über den Diskurs kann die optimalste und vor allem schlussendlich langfristig sicherste und von allen akzeptierte Option angegangen und gefunden werden.

Forderung der SES:

Es braucht eine fundierte wissenschaftliche Zweitmeinung zum Entsorgungsnachweis und zum potentiellen Standort Benken. Der Bundesrat ist diesbezüglich aufgefordert auf seinen negativen Entscheid zur Motion von Hans Jürg Fehr zurückzukommen.

2.7 Entsorgungsnachweis und Sicherheit

Die SES bestreitet grundsätzlich, dass ein eigentlicher Entsorgungsnachweis überhaupt möglich ist, ja möglich sein kann, und sie kritisiert die vorbehaltlos positive Beurteilung des „Entsorgungsnachweises“ von HSK, KNE, KSA usw. Von einem effektiv erbrachten Nachweis kann erst dann die Rede sein, wenn das Lager auch in Zehntausenden von Jahren noch immer sicher ist. Bei hochaktiven Abfällen wie zum Beispiel bei

abgebrannten Brennelementen (BE) dauert bis zu 1'000'000 Jahre, bis die Wirkung von Natururan erreicht ist. Die Beurteilung eines erbrachten Nachweises könnte somit erst im Nachhinein erfolgen. Man kann zum jetzigen Zeitpunkt höchstens von einer Möglichkeit der Lagerung sprechen. Es ist dabei auch durchaus möglich, dass es sich bei der Variante Opalinuston um die gemäss heutigem Wissensstand beste aller Möglichkeiten handelt. Das heisst aber nicht automatisch, dass es sich dabei effektiv bereits um die beste Option handelt.

Alle beteiligten und konsultierten Organisationen und Kommissionen (Nagra, HSK, KNE, KSA usw.) bezeichnen den Entsorgungsnachweis als erbracht und empfehlen dem Bundesrat diesen abzusegnen. Daraus folgernd stellt sich eine sehr weitreichende Frage: Wird der Bundesrat wirklich behaupten können, er könne eine Langzeitsicherheit von Zehntausenden, ja hunderttausenden von Jahren garantieren? Niemand kann auf einen solchen Zeitraum hinaus verbindliche Aussagen machen und es ist mehr als fragwürdig, der Bevölkerung eine Sicherheit vorzugaukeln, die es schlicht nicht geben kann.

Es gibt einige Vorschläge wie wir die Sicherheit eines Atommülllagers erhöhen könnten, einige davon wurden schon im EKRA Schlussbericht vom 31. Januar 2000 erwähnt. Leider wurden sie nicht weiterentwickelt und nur ansatzweise von der Nagra übernommen. In der vorliegenden SES Stellungnahme wird darauf eingegangen.

2.8 Mitsprache- und Mitentscheidungsrecht

Mit dem neuen Kernenergiegesetz (KEG) wurde den Kantonen und Gemeinden das Mitentscheidungsrecht in Bezug auf Lagerstätten von Atommüll genommen, was wir sehr bedauern. Die Bemühungen für einen transparenten und partnerschaftlichen Prozess im jetzigen Verfahren werden von uns aber durchaus anerkannt. Wir verlangen aber, dass die kritischen Positionen ernst genommen und einbezogen werden. Wir akzeptieren keine *fait accompli* und geben uns auch nicht damit zufrieden, dass die Nagra bzw. die Behörden mit dem Vorlegen des „Entsorgungsnachweises“ und dem Beruhigen der Bevölkerung im Rahmen von Informationsveranstaltungen – u.a. mit verharmlosenden Vergleichen aus der Abfallwelt – ihre Arbeit als erledigt betrachten.

Die Entsorgung der radioaktiven Abfälle stellt eine nationale Aufgabe dar, hiermit ist die SES einverstanden. „Die Entsorgung der radioaktiven Abfälle ist eine Aufgabe, die auf nationaler Ebene gelöst werden muss“. Aber nicht über die Köpfe einer Region hinweg. Immer wieder wird von Seiten des BFE, wie auch von Seiten der Nagra der Miteinbezug bzw. die Mitsprache der Regionen und der direkt Betroffenen betont.

Mit dem neuen KEG wurde die konkrete Mitbestimmung der Kantone aber ausser Kraft gesetzt.

Wir von der SES vertreten folgende Haltung:

Nicht nur ein betroffener Kanton, sondern auch alle betroffenen Gemeinden inkl. der betroffenen Gemeinden des angrenzenden Auslandes müssen einem konkreten Projekt zustimmen, ansonsten kommt es zu bösem Blut. Ein solch weit reichendes Projekt wie

ein Atommülllager kann, darf und soll nicht gegen den Willen auch nur einer einzigen Gemeinde im direkt betroffenen Gebiet gebaut werden.

Wie kommt man nun aus diesem Dilemma heraus?

Die SES ist davon überzeugt, dass die direkt betroffene Bevölkerung einem Lagerkonzept das „verhebt“ auch zustimmt. Geld darf bei einem Lagerkonzept in keinem Fall eine Rolle spielen

Die SES will hier offen argumentieren. Wir fordern nicht deswegen ein maximal sicheres Lager weil, dadurch indirekt die Atomstromproduktion teurer und somit unrentabler wird. Sondern es geht uns ganz im Ernst darum, dass der Atommüll maximal sicher gelagert werden soll und die Produktion dessen so rasch wie irgendwie möglich eingestellt wird. Dafür dass alle direkt betroffenen zustimmen braucht es Transparenz, Offenheit, Engagement, Ehrlichkeit und Zeit. Probleme müssen zugegeben und nicht weggeredet werden.

2.9 Kein Zeitdruck

Je schneller die endlagerfähigen Abfälle in einem UKGL eingelagert werden können umso mehr Sicherheit kann erzielt werden. Denn die Abfälle sind so besser vor äusseren Einwirkungen, wie z.B. Naturkatastrophen, Krieg oder einem Flugzeugabsturz gesichert. Auf der anderen Seite sollten maximal erreichbares Wissen und Kenntnisstand unter Einbezug aller Folgen und Einflüsse herrschen, bevor man sich auf ein konkretes Lagerdesign und vor allem einen konkreten Lagerstandort einigt. Es macht wenig Sinn überstürzt ein suboptimales Lager an einem suboptimalen Standort zu bauen.

Ein absoluter Zeitdruck besteht aber ohnehin nicht, da endlagerfähige radioaktive Abfälle erst zu einem geringen Anteil vorhanden sind. Vor allem die BE und HAA-Abfälle müssen erst an Aktivität und Wärme verlieren bevor sie endlagerfähig verpackt werden können.

Wir müssen heute handeln, ja, aber nicht überstürzt und übereilig.

Die Kapazitäten des Zwilag sind ausreichend für das noch zu erwartende Abfallvolumen der Restlaufzeit der fünf bestehenden Atomkraftwerke.¹

¹ Wenn allenfalls neue Atomkraftwerke in der Schweiz gebaut werden sollten, sieht dies anders aus. Optimistischerweise geht die SES einmal davon aus, dass dies verhindert werden kann.

3 Die Lagerung

3.1 Lagerkonzept

Warum sind die Berichte EKRA I und II nicht Gegenstand der öffentlichen Auflage? Die beiden Berichte werden im Literaturverzeichnis im „Erläuterungsbericht zum Entsorgungsnachweis BE/HAA/LMA“ des BFE nicht zitierwürdig aufgeführt.

Im Bericht EKRA I (Januar 2000) wurde das Lagerkonzept einer kontrollierten geologischen Langzeitlagerung KGL entwickelt, das wissenschaftlich nie öffentlich und kritisch diskutiert wurde. Im Bericht EKRA II (Oktober 2002) wird folgendes festgehalten:

„Es besteht Bedarf an unabhängiger Forschung und Forschung zur Umsetzung der geologischen Tiefenlagerung. Unabhängige (Grundlagen-)Forschung an den Hochschulen fehlt weitgehend; das Ausbildungsangebot auf dem Gebiet der nuklearen Entsorgung ist gering. Dies gilt nicht nur für den naturwissenschaftlich-technischen sondern auch für den geistes- und sozialwissenschaftlichen Bereich. Kompetente und engagierte Experten sind schwer zu finden. Zudem besteht Forschungsbedarf zur Umsetzung der geologischen Tiefenlagerung.“

Auf diese Mängel und Anforderungen wird im vorliegenden „Entsorgungsnachweis“ der Nagra nicht eingegangen. Aus Sicht der SES stellt die kontrollierte geologische Langzeitlagerung, wie sie von der EKRA vorgeschlagen wird schon ein Schritt in die richtige Richtung dar, er reicht aber nicht.

Die Nagra behauptet immer ihr liege die Sicherheit so am Herzen. Das können wir ihr nicht abnehmen. Weil wäre das so, dann hätten Sie in Ihrem Entsorgungsnachweis die diversen Möglichkeiten mindestens eines kontrollierten geologischen Langzeitlagers (KGL) durchdekliniert und alle Varianten vom möglichst schnellen Verschluss bis hin zu verschiedenen Varianten einer umfassenden Überwachung und möglicher Teilver-schlüsse durchgerechnet.

Ein offener Vergleich der Konzepte – viel weitergehend als mit dem EKRA Bericht 2000, der ja nur an der Oberfläche gekratzt hat – ist zwingend notwendig. Wird ein solcher Vergleich angestellt, hat dies auch positive Auswirkungen auf die Informations- und Aufklärungsarbeit gegenüber der Bevölkerung.

Bemerkungen zum NAGRA-Bericht NTB 02-02:

Am Ende des ersten Abschnitts (NTB 02-02, S. 1) heisst es, die Lagerstrategie der Nagra sei in guter Übereinstimmung mit dem Konzept KGL (EKRA 2000). Diese Aussage kann aus Sicht der SES nicht so stehen gelassen werden. Sie stimmt aus unserer Sicht nicht. Zu viele Empfehlungen der EKRA sind im Konzept der Nagra, welches im Entsorgungsnachweis abgehandelt wird nicht erfüllt.

Die Nagra behauptet, die Vorgaben des KGL seien im Referenzprojekt vollumfänglich umgesetzt worden (NTB 02-02, S. 146). Dies entspricht nicht den Tatsachen. Beispiele: Die EKRA verlangt längere Beobachtungszeiten, sie spricht auch von der Möglichkeit

einen Lagerverschluss erst nach mehreren 100 Jahren umzusetzen. Die Nagra geht z.B. auch überhaupt nicht auf die im EKRA-Bericht erwähnte Möglichkeit eines Selbstverschlusssysteme ein.

3.2 Die umfassend kontrollierte geologische Langzeitlagerung (UKGL)

Grundsätzlich vertritt die SES der Auffassung, dass 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) eine gute Basis erarbeitet wurde, in dessen Richtung weitergearbeitet werden muss.

Darüber hinaus ist die SES aber von der Architektur des geologischen Langzeitlagers Version EKRA I – des so genannt „kontrollierten geologischen Langzeitlagers“ (KGL) – nicht überzeugt. Anstelle nur einer Aufteilung in ein Test-, Pilot- und Hauptlager, fordern wir eine dreidimensionale und umfassende Mess- und Kontrollierbarkeit des Hauptlagers, so dass eine Rückholbarkeit des Lagergutes während der gesamten Beobachtungsphase möglich ist, bis die eingelagerten radioaktiven Abfälle nur noch so schwach sind, dass sie aus dem heutigen Geltungsbereich der Strahlungsschutzverordnung fallen. Für die stark radioaktiven Abfälle dürfte dies mehrere 100'000 Jahre sein.

Weil: Das von der Nagra im Entsorgungsnachweis punktuell übernommene EKRA Konzept ermöglicht 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.

3.3 Auswahlverfahren

Die Ausdehnung auf Sedimentgesteine auf der Suche nach einem geeigneten Gestein, kam erst auf Drängen von kritischen Geologen zustande. Der Bundesrat erachtete 1988 im „Projekt Gewähr“ den Sicherheitsnachweis und den Nachweis der bautechnischen Machbarkeit hinsichtlich der Lagerung von hochaktiven und langlebigen mittelaktiven Abfällen im kristallinen Grundgebirge als erbracht. Heute ist klar, dass das Kristallinprojekt aus geologischen und nicht aus politischen Gründen gescheitert ist. Das kann das Schicksal von Sicherheitsnachweisen innerhalb von wenigen Jahren sein.

In Frage kommen heute nicht nur der Opalinuston sondern auch Sedimente der Molasse. Anstatt mit diesen beiden Gesteinen ein kluges Auswahlverfahren aufzubauen, setzt die Nagra unter dem Schutz der Kontrollbehörden wiederum nur auf eine Karte. Offenbar handelt es sich hier nicht um ein lernendes System sondern um

eine einseitige Technikgläubigkeit der verantwortlichen ExpertInnen, was durch den vorliegenden „Entsorgungsnachweis“ und dessen positiven Beurteilung bestätigt wird.

Ein breit angelegtes Auswahlverfahren scheint teuer zu sein. Das von der Nagra unter dem Schutz der Kontrollbehörden gewählte eindimensionale Vorgehen hat aber bereits über eine Milliarde Franken gekostet.

3.4 Geologie / Standortnachweis

Die hydrogeologischen Eigenschaften des Opalinustons sind in Bezug auf Durchlässigkeit bzw. Barrierewirkung beachtlich. Ob darin das im neuen KEG geforderte kontrollierte, geologische Langzeitlager KGL möglich ist, ist aus unserer Sicht aber noch nicht bewiesen. Wie das jüngste Erdbeben vom 12. November 2005 in der Nordschweiz gezeigt hat, sind die Auswirkungen des Alpenbaus auf das Juragebirge noch nicht abgeschlossen. Generell ist es schwierig eine geologische Langzeitstabilität zu prognostizieren, zumal sich die Alpenfaltung sehr stark auf dieses Gebiet auswirkte. Wie lange die bergmännisch erstellten Kavernen im Opalinuston für die Mess-, Kontrollier- und Rückholbarkeit taugen, ist im vorliegenden „Entsorgungsnachweis“ nicht ersichtlich. Die Wechselwirkung bzw. gegenseitige Beeinflussung zwischen technischen und geologischen Barrieren ist noch zu wenig erforscht. Diese Wechselwirkung muss heute im Testverfahren und danzumal unter permanenter Beobachtung stehen. Eine solche Beobachtung kann mit einem kompletten Verschluss der Anlage nicht mehr gewährt werden.

Sogar die Nagra selber schreibt, es seien noch weitere Untersuchungen geologischer Art und zum konkreten Lagerauslegung notwendig (NTB 02-05, XXIV). Es ist nicht einsichtig, wieso diese Arbeiten nicht zuerst gemacht werden, um dann eine umfassendere Eingabe für einen potentiellen „Entsorgungsnachweis“ einzureichen. Wird der Entsorgungsnachweis aufgrund der bis heute in ungenügender Weise vorliegenden Untersuchungen erteilt, erhält die Nagra einen Blankoscheck für ein weiteres Vorgehen nach ihrem Gusto.

Bevor ein definitiver Entscheid für ein Wirtgestein gefällt und vor allem bevor ein Standortentscheid gefällt wird, sind alle offenen Fragen verbindlich zu klären. Dazu gehören die von der SES formulierten Fragen bzw. alle Fragen kritischer Kreise, dazu gehören aber auch die Fragen, die z.B. die KSA selber stellt.

3.5 Sondierbohrungen und 3D-Seismik Untersuchungen

Wieso wurden für die Option Kristallin in den 1980er Jahren von der Nagra insgesamt 7 Sondierbohrungen an diversen Orten durchgeführt für die Option Sedimente aber nur eine einzige in Benken? Dies erscheint uns eindeutig zu wenig um abschliessendes über die Option Opalinus sagen zu können. Es ist der SES bekannt, dass es ältere Boh-

rungen im Opalinuston gab (Beznau, Schafisheim, Riniken, Weiach), diese wurden aber nicht in dem Detaillierungsgrad durchgeführt wie in Benken.

Es ist klar, dass mittels der 3D-Seismik bessere und genauere Untersuchungsergebnisse möglich sind als nur mit den Bohrungen in kristallinen Gebieten noch vor 20 Jahren.

Trotzdem braucht es u. E. noch weitere solche Untersuchungen (inkl. 3D-Seismik und Bohrungen) an anderen potentiellen Opalinus-Standorten. Ein Entsorgungsnachweis kann nicht nur singulär anhand eines einzigen Beispiels geführt werden.

3.6 Standort

Zwar wird von diverser Seite betont der Entsorgungsnachweis sei keine Standortfestlegung für die Realisierung eines Atommülllagers.

Erstens ist aber die Fokussierung der Nagra sehr offensichtlich, sie betont die „optimalen“ geologischen Bedingungen im Zürcher Weinland ununterbrochen. Zudem wurden wie oben schon erwähnt an keinem anderen Opalinusstandort konkrete Untersuchungen (explizit keine 3D-seismik-Untersuchungen) durchgeführt. Der Entsorgungsnachweis stellt nur auf das Zürcher Weinland ab.

Dies ist im Übrigen auch aus psychologischer Sicht von der Nagra einfach ungünstig. Schliesslich sollte es doch im Interesse der Nagra sein, die „optimalste“ Option zu präsentieren. Indem sie aber nur eine Option präsentiert, trägt dies nicht zur Glaubwürdigkeit bei und bei der Bevölkerung, allen voran bei der direkt Betroffenen im Zürcher Weinland generiert dies auch zu Recht Skepsis.

Die Aussage der Nagra, die geologischen Verhältnisse seien aufgrund der einen Bohrung und der 3D-Messung umfassend bekannt ist aus Sicht der SES anmassend (NTB 02-02, S. 144). Es sind zwingend weitere Untersuchungen notwendig.

Es ist logisch nachvollziehbar, dass die NAGRA einen konkreten Standort ausgewählt hat, um die Option Opalinuston zu untersuchen. Aber es kann nicht sein, dass der Standort als „gesetzt“ gilt, schliesslich geht es hier um den Entsorgungsnachweis in einer bestimmten geologischen Gesteinsschicht. Die Nagra erwähnt nur in „Fussnoten“, dass das Zürcher Weinland nur eine Möglichkeit unter anderen ist. Korrekterweise müsste dies an diversen Stellen betont und ausgeführt werden.

Die Nagra suggeriert, dass eine solche Anlage in jedem Fall so betrieben werden kann und dass eine radiologische Einwirkung auf Mensch und Umwelt ausgeschlossen sei (NTB 02-02, S. 145). Die ist ebenfalls anmassend, Unfälle können sowohl von technischer wie auch von menschlicher Seite nie vollständig ausgeschlossen werden. Dies sollte die NAGRA ehrlicherweise auch so zu Papier bringen. Belege in dieser Hinsicht hat uns die Atomtechnologie bereits genügend geliefert.

3.7 Pilotlager

Das Pilotlager ist eine sinnvolle wichtige, ja zwingend Voraussetzung der kontrollierten geologischen Langzeitlagerung (KGL). Das Konzept des Pilotlagers haben wir der EKRA zu verdanken und das ist gut und richtig, wie dies auch in den diversen Berichten des Entsorgungsnachweises betont wird. Aber es reicht nicht. Zwar ist es richtig, dass im Pilotlager Überwachung und Kontrolle der Anlage und des Nahfeldes konzipiert und umgesetzt werden können. Auch können die so gewonnenen Erkenntnisse auf das Hauptlager übertragen und nötigenfalls vor Ort, das heisst am Hauptlager verifiziert werden.

Trotzdem kann ein Pilotlager keinesfalls eine umfassende Beobachtung des Hauptlagers ersetzen es kann sich allenfalls um eine Ergänzung handeln.

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 aber 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.

Zur Überwachung des Pilotlagers schreibt die Nagra nur: diese wird voraussichtlich mehrere Jahrzehnte dauern. Anderenorts schreibt sie: Die Überwachung des Pilotlagers soll über einen langen, nicht näher definierten Zeitraum geschehen. Abgesehen davon, dass diese Angabe zu unkonkret ist, reichen ein paar Jahrzehnte zur Überwachung auch nicht aus. Wir verweisen einmal mehr auf das Lagerkonzept der UKGL.

Nach Auffassung der SES braucht es eine Überwachung bis das eingelagerte Material die Strahlenintensität so weit abgeklungen ist dass sie unter den geltenden Strahlengrenzwert zu liegen kommt.

3.8 Beobachtung, Überwachung, Monitoring

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

Aus Sicht der SES ist die Überwachung des Lagergutes sowie des Wirtumfeld wie auch des Nahumfeld nicht nur wie für die Nagra und die KSA (23/170, S. 47) für das Pilotlager notwendig, sondern gemäss dem Konzept UKGL auch für das Hauptlager. Es ist an der Nagra ein detailliertes Konzept zur umfassenden Überwachung des Lagergutes auszuarbeiten.

Das Pilotlager ist wichtig und muss unbedingt Teil des Lagerkonzepts bleiben. Bedingt durch das frühzeitige Bestücken bietet es die Möglichkeit des Überwachens und Beobachtens während das Hauptlager vielleicht noch über Jahrzehnte mit Lagergut

gefüllt wird. So kann im Fall von vielleicht schon früh auftretenden Störungen, noch effizient und schnell am Hauptlager verbessernd eingegriffen werden. Zudem bietet das Pilotlager bedingt durch seine Kleinheit und Überschaubarkeit gute Beobachtungsbedingungen.

Aber nicht alle Vorgänge sind eins zu eins vom Pilotlager auf das Hauptlager übertragbar. Es können im Hauptlager Prozesse ablaufen, die es im Pilotlager nicht gibt. Im Hauptlager können Behältnisse schadhaft sein, obwohl im Pilotlager alles funktioniert. Darum nochmals: Das ganze Lager muss umfassend kontrolliert werden.

3.9 Dilemma Kontrollierbarkeit

Nach unserer Auffassung muss ein Lager mit entsprechenden Massnahmen so lange beobachtet werden können, bis die eingelagerten radioaktiven Abfälle nur noch so schwach sind, dass sie aus dem heutigen Geltungsbereich der Strahlungsschutzverordnung fallen. Das heisst, dass ein umfassend kontrolliertes geologisches Langzeitlager (UKGL) über mehrere zehntausend bis über hunderttausend Jahre beobachtet werden muss. Wie dies gewährleistet werden kann, wird im „Entsorgungsnachweis“ nicht ausgeführt.

Es besteht hier ein offensichtliches Dilemma zwischen Kontrolle und Barrierewirkung. Dies muss thematisiert werden. Eine umfassend kontrollierte geologische Langzeitlagerung, mit der wir uns grundsätzlich einverstanden erklären könnten, beeinträchtigt die Barrierewirkung. Der Vorteil der UKGL liegt bei der frühzeitigen Feststellbarkeit allfälliger Lecks. Das Dilemma liegt aber darin, dass alle Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen die Barrierewirkung einschränken können, das heisst, dass physikalische Verbindungen nach aussen potentielle Wege für Radionuklide sein könnten. Dieses Dilemma muss von der Nagra offen benannt und angegangen werden. Es ist nicht haltbar, einfach zu sagen es ist nicht machbar, also lassen wir die umfassende Überwachung sein. Die Nagra muss dieses Problem offen und im Austausch mit der ForscherInnengemeinde und anderen Beteiligten wie z.B. auch den NGOs detailliert und kontinuierlich angehen.

Erste Denkansätze wurden gemacht. Die KSA spricht hier von diversifizierten Messprinzipien, neuartige auf Glasfasern basierende Sensoren usw. (vgl. KSA 23/170, 47f.). Simulationstests können aber in keinem Fall als Ersatz für eine reale Überwachung dienen.

Und um dies nochmals klarzustellen. Ein Monitoring des Hauptlagers von aussen, das heisst von der Erdoberfläche aus wie von der Nagra erwähnt, ist ungenügend und wird von der SES nicht akzeptiert.

Da die technische Lebenszeit der Mess- und Beobachtungsgeräte zeitlich begrenzt ist, muss auch ein Konzept für deren Ersatz erstellt werden. Unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts der vergangenen Jahrzehnte, ist auch ein solcher in den kommenden Jahrzehnten zu erwarten. Somit kann davon ausgegangen werden, dass

wenn deren Ersatz nach z.B. einem ¼ oder einem ½ Jahrhundert ansteht, eine komplett neue Technologie zum Einsatz kommen könnte.

Es braucht auch in diesem Bereich der langzeitstabilen Messsysteme noch viel Forschung.

3.10 Lagerverschluss

Von der Nagra wird immer wieder die Wichtigkeit des sofortigen Verschlusses nach der vollständigen Einlagerung der Abfälle ins Hauptlager betont. Dies widerspricht klar dem Lagerkonzept des UKGL.

Das zentrale Stichwort heisst hier „Reversibilität“. Die UKGL bietet den Vorteil, bei der Langzeitlagerung einmal gefällte Entscheidungen wieder rückgängig machen zu können. Der Entscheid zu einer allfälligen Beendigung der Überwachung, kann – sollte dies notwendig oder möglich sein – erst später getroffen werden. Sowohl für das Haupt- wie für das Pilotlager. Fürs erste muss die umfassende Überwachung aber klar sein.

Die Ausführungen zum Lagerverschluss im Nagra Bericht NTB 02-02 sind aus Sicht der SES generell zu unspezifisch. Es wird generell zu wenig genau zwischen den Konzepten, der von der Nagra favorisierten „geologischen Tiefenlagerung“ und der von der EKRA vorgeschlagenen KGL unterschieden. Vor allem die Terminologie wird nicht konsequent durchgezogen, was aber wichtig wäre, um zu wissen von welchem Lagerkonzept jeweils die Rede ist.

Zur Verfüllung und Versiegelung des Hauptlagers ist folgendes zu sagen:

Aus den diversen in den Berichten genannten Gründen der Plastizität des Gesteins, macht es aus Sicherheitsüberlegungen durchaus Sinn die einzelnen Lagerkavernen nach der Einlagerung der Abfälle unverzüglich zu verfüllen und zu versiegeln.² Ein kompletter Lagerverschluss darf aber nicht vorgenommen werden, sonst ist keine umfassende Kontrolle und Überwachung mehr möglich.

Zwischen der vollständigen Verfüllung und Versiegelung der Gesamtanlage und der Forderung nach einer „umfassenden kontrollierten geologischen Langzeitlagerung“ (UKGL) besteht aber ein Widerspruch. Auch hier handelt es sich um ein unlösbares Dilemma, das aber benannt werden muss. Wir kommen nicht darum herum das Optimum an Sicherheit zu wollen und hierfür offene Fragen und Dilemmas auf den Tisch zu legen.

Forderung der SES:

Die Nagra muss bezüglich einer umfassenden Überwachung des Hauptlagers ein solches Konzept durchdeklinieren und richtig aufs Papier bringen.

² Beim Opalinuston handelt es sich um eine plastische Gesteinsschicht deren Hohlräume sich relativ schnell verformen können. Von daher macht es Sinn, die Lagerkavernen relativ schnell nach der Einlagerung zu verfüllen. Die Zugangstollen müssen dagegen wie schon im EKRA-Bericht (2000, S. 43) gefordert durch Einbauten gestützt werden.

Im Weiteren müssen die Anforderungen an Festigkeit und Durchlässigkeit der Verschlüsse von der Nagra spezifiziert werden, so wie dies auch die KSA (23/170, S. 49) fordert.

3.11 Versiegelungen

Die Nagra beschreibt vier Gruppen von Versiegelungen (NAGRA NTB 02-02, S. 135ff). Die SES kann sich nur mit V1, dem laufenden Verschluss der jeweils mit BE und HAA gefüllten Lagerstollen einverstanden erklären. Der geplante Verschluss von Bau- und Betriebstunnel, Lüftungsschacht und Zugangstunnel (V2 und V3) kann so nicht realisiert werden. Dieser Teil muss unter Berücksichtigung eines Lagerkonzeptes wie wir es mit dem UKGL fordern, neu gedacht werden. Hier muss ein Konzept genau aufzeigen, welche Teile allenfalls nach einer bestimmten Zeit verschlossen werden können und welche zum Zweck der umfassenden Kontrolle so lange offen bleiben müssen bis das Lagergut aus dem Geltungsbereich der Strahlungsschutzverordnung herausfällt.

3.12 Zeitspanne des Einlagerungsbetriebs

Zum zeitlichen Aufwand eines Lagerverschlusses – Einlagerungsbetrieb bis hin zum kompletten Lagerverschluss – geht die Nagra von 17 Jahren aus (NAGRA NTB 02-02, S.84f). Diese Zeitrechnung beruht auf einer Laufzeit „nur“ der fünf bestehenden AKW bei einer Energieproduktion von 192 GWea. Diese Zeitangabe ist aus unserer Sicht aus zwei Gründen problematisch und kann nicht akzeptiert werden: Erstens spielt der Zeitpunkt des Lagerbaus und der Lagerinbetriebnahme eine Rolle, dies im Verhältnis zum vielleicht noch teilweise nicht definitiv lagerfähigen radioaktiven Abfall. Möglicherweise ist ein Teil des HAA und der BE noch nicht genügend abgeklungen und muss noch über längere Zeit zwischengelagert werden. Somit kann sich die Zeitspanne von der Einlagerung der ersten Abfälle bis zu den letzten Abfällen über einen viel längeren Zeitraum erstrecken. Zweitens wird auch hier nicht berücksichtigt, dass gewisse Kreise sich in der Schweiz neue Atomkraftwerke wünschen, die dann noch weit länger radioaktive Abfälle produzieren werden.

3.13 Zeitpunkt des Lagerverschlusses

Die Nagra ist sich – so denken wir zumindest – bewusst, dass sich naturwissenschaftliche und technische Erkenntnisse mit der Zeit weiter entwickeln. Auch aus der Sicht potentiell zukünftiger neuer technischer Erkenntnisse macht es keinen

Sinn, das Lager vorschnell zu verschliessen, auch die Möglichkeiten des Verschlusses selber sind deren ja noch nicht alle bekannt.

Was den Zeitpunkt des definitiven Verschlusses angeht, wurden die Empfehlungen der EKRA (2000) von der Nagra nicht umgesetzt. Im EKRA Bericht heisst es: „Ein definitiver Verschluss der Zugangs- und Bedienungstollen der Hauptlagers wird nach der Betriebs- und Beobachtungsphase erfolgen, die einige Jahrzehnte bis mehrer hundert Jahre dauern kann.“

Auch wird gesagt: „der definitive Verschluss des Hauptlagers bedarf wiederum einer Sicherheitsanalyse“ (EKRA 2000, S.55).

Es ist aus Sicht der SES wie schon oben erwähnt nicht haltbar die Gesamtanlage schon kurz nach der Einlagerung und auch nicht mittelfristig vollständig zu verschliessen und zu versiegeln. Das Dilemma zwischen schneller Verfüllung/Versiegelung und umfassender Überwachung muss benannt und hierfür ein möglichst optimaler Weg gesucht werden. Die SES ist mit einem schnellen Verschluss, welcher die Verursacher nach zu kurzer Zeit aus der Verantwortung entlässt nicht einverstanden.

3.14 Betonitverfüllung

Es besteht zudem noch erheblicher Forschungsbedarf bezüglich der Betonitverfüllung, wie dies der OECD/NEA Review Report: „Die Sicherheit der geologischen Tiefenlagerung von BE, HAA und LMA in der Schweiz“ feststellt.

3.15 Barrieren und Selbstverschlussbauwerk

Die SES fordert die konkrete konzeptuelle Abklärung eines Selbstverschlussbauwerkes wie es erstens im EKRA-Bericht (EKRA 2000, S. 50) gefordert und zweitens in der KSA Stellungnahme empfohlen wird (KSA 23/170, S. 45). Wie würde so ein Selbstverschlussbauwerk funktionieren? Wann müsste es zum Einsatz kommen? Wie schnell müsste ein Verschluss vor sich gehen?

Weiter empfiehlt die KSA für die einzelnen Barrieren Mindestanforderungen und Auslegungskriterien festzulegen. Die SES erhebt diese Empfehlung zu einer Forderung. Das Rückhaltevermögen der Barrieren (Druckfestigkeit der Behälter, Rückhaltevermögen des Verfüllmaterials) muss sich am heute gültigen Strahlengrenzwert orientieren. Das heisst die Barrieren müssen so ausgelegt sein, dass der Strahlengrenzwert nicht überschritten wird.

Geschieht dies, das heisst würde allenfalls zu einem Zeitpunkt X der Strahlengrenzwert bei einer Barriere überschritten, wären geeignete Massnahmen – inkl. einer eventuellen Rückholung – zu ergreifen.

Auch sind weitere Abklärungen zur Barrierewirkung der Rahmengesteine notwendig (KSA 23/170, S. 29). Die Nagra begründet das diesbezüglich noch lückenhafte Wissen mit der fehlenden Datenbasis. Ein Beweis mehr, dass es noch mehr diesbezügliche Forschung braucht.

3.16 Abfallbehälter und Gasentwicklung

Die KSA identifiziert Forschungsbedarf zur Frage der für die Abfallbehälter verwendeten Werkstoffe. Die KSA weist darauf hin, dass die Nagra im speziellen bei der prognostizierten Dichtheit der Lagerbehälter zu optimistische Annahmen gemacht hat (KSA 23/170, S. 29).

Bei der weiteren Forschung ist grosses Gewicht auf das für die Lagerbehälter verwendete Material und auf die Wirkung der Nachzerfallswärme in Kombination mit der Gasfreisetzung durch Korrosionsprozesse der Behälter zu legen. Welche – eventuell auch negative – Wirkung haben solche Prozesse auf die guten Rückhaltebedingungen des Opalinustons selber?

Die KSA schreibt, je unedler das für die Behälter verwendete Material umso grösser das Problem (KSA 23/170, S. 32). Die KSA fordert die vollständige Klärung der Auswirkungen, der durch die Korrosion der Stahlbehälter sich bildende Gasmengen auf das Wirtgestein. (vgl. KSA 23/170, S.23). Die SES fordert in diesem Zusammenhang abgestützt auf diese KSA Aussage ein Behältermaterial / eine Metalllegierung zu verwenden, das einen maximalen Korrosionsschutz gewährt.

Ganz generell muss die Auswirkung des Gasdrucks in den Stollen auf den umhüllenden Betonit und den Opalinuston gut untersucht und später bei einem allfälligen Bau langfristig beobachtet werden. Dieses Beispiel der heute noch unbekanntem Wirkungen des Gases auf das Nahfeld und überhaupt auf die Robustheit, zeigt gut die Wichtigkeit einer umfassenden Überwachung des Atommülllagers auf. Es spricht einmal mehr für das Lagerkonzept der UKGL.

Die Wichtigkeit einer umfassenden Überwachung zeigt sich auch an folgender Aussage der KSA: „nach Ansicht der KSA ist das Langzeitverhalten des Opalinustons unter der Beanspruchung von Gasen unter hohem Druck nicht genügend abgeklärt“ (KSA 23/170, S. 34). Modellrechnungen – wie sie im KSA Bericht erwähnt werden - können in einem solchen Fall nur eine Annäherung erreichen, sie genügen nicht. Die definitive Wirkung in der Praxis ist erst beim konkreten Fall nach Jahrzehnten oder Jahrhunderten bekannt. Deswegen nochmals: Forschung hierzu: Ja unbedingt, aber es braucht dann auch eine umfassende Beobachtung mit Sonden, oder wie diese auch immer technisch gelöst werden soll.

Es handelt sich hier um ein weiteres Dilemma: Einerseits erschwert bzw. verzögert ein dichtes Wirtgestein ein Austreten radioaktiver Substanzen, das heisst aber auf der anderen Seite, dass die oben beschriebene durch chemische Reaktionen entstehenden Gase nicht oder nur sehr erschwert entweichen können. Die Nagra widmet sich diesem Problem im vorliegenden Entsorgungsnachweis viel zu wenig.

Die KSA macht hier diverse Vorschläge bezüglich Untersuchung und Verwendung von alternativen Behälter-Werkstoffen, um so die Gasproduktion zu reduzieren, hinauszuzögern bzw. mindestens zu minimieren. In diese Richtung muss noch viel getan werden.

Die SES fordert, dass all diese metallischen und nichtmetallischen Optionen eingehend untersucht werden. Die SES kann sich der Empfehlung der KSA anschliessen (KSA 23/170, S. 37). Zu bemerken ist unsererseits aber einmal mehr, dass hier wirklich alle alternativen Behältniswerkstoffe untersucht werden müssen, Material- und Herstellungskosten dürfen diesbezüglich kein Hinderungsgrund sein.

Genau für solche Fälle technischer Unsicherheiten ist es ausserordentlich wichtig, dass es eine unabhängige Meinung gibt, dies eben auch ein Grund mehr, wieso die SES eine unabhängige wissenschaftliche Zweitmeinung fordert. Und wir aus diesem Grund auch der Meinung vertreten, dass ohne diese Zweitmeinung kein Entsorgungsnachweis gewährleistet werden kann.

Auch in der Beurteilung des Sicherheitsnachweises kommt die KSA zum Schluss, dass ein Bedarf an weiterer Forschungs- und Entwicklungsarbeit besteht und eine besondere Bedeutung hierbei der Frage der für die Abfallbehälter verwendeten Werkstoffe zukommt.

3.17 Ökosystem Lager

Innerhalb des Lagergutes kommt es, wie oben angesprochen im Laufe der Zeit zu chemischen Reaktionen, die Gase bilden können. Da das Wirtgestein Opalinuston sehr undurchlässig ist, können diese Gase nicht entweichen.

Zudem sind aus Tiefseeregionen und Gebirgen barophile, also druckbevorzugende Organismen bekannt. Die sich entwickelnden Organismen (Bakterien, Algen, Pilze, Flechten usw.) bilden im Lager ein eigenes Ökosystem, dessen Auswirkungen auf die Lagerverhältnisse nicht bekannt sind. Diese Aspekte werden im „Entsorgungsnachweis“ nicht behandelt. Es stellt sich unseres Erachtens auch die diesbezügliche Frage, ob diese Gase nicht sogar periodisch abgelassen werden könnten, um all zu negative Auswirkungen auf das Lagergut und den Lagerbereich zu vermeiden. Hierzu braucht es intensive Forschung.

3.18 Einzulagernde Abfälle/Abfallvolumen

Die im Konzeptbericht der Nagra (NTB 02-02) gemachten Ausführungen sind aus Sicht der SES ungenügend. Im Bericht wird im von der Nagra als Referenzfall bezeichneten Fall von einer Abfallmenge auf der Basis von einer Stromproduktion von 192 GWea ausgegangen (NTB 02-02, S. 28). Die Stromproduktion basiert gemäss Nagra auf einer

60-jährigen Laufzeit der 5 Atomkraftwerke. Dies entspricht gemäss Nagra einer bezüglich Abfallmengen konservativ angesetzt, internationale Trends berücksichtigende AKW-Betriebsdauer.

Im EKRA-Bericht aus dem Jahr 2000 ging man noch von einer 40-jährigen Betriebszeit aus und kam so auf folgende Abfallmengen:

Abfallsorte	SMA	LMA	HAA inkl. BE
Volumen	75'300m ³	2'000m ³	4'130m ³

Tabelle 1: Anfallender Abfall nach Kategorie (EKRA 2000, S. 35)

Zudem wird im Nagra-Bericht in einer Variante 2 von einer allfälligen Abfallmenge basierend auf einer Stromproduktion von 300 GWea ausgegangen.

Diese Berechnungen sind zu konkretisieren, auf verschiedene Varianten auszulegen und ausführlicher zu rechnen und darzustellen. Vor allem kommt die Nagra nicht darum herum, die von gewissen Kreisen in der Schweiz propagierte forcierte Atomoption mit EPR-Reaktoren und allenfalls sogar Atomreaktoren der vierten Generation in all ihren Varianten bezüglich der zu erwartenden Abfallmenge zu rechnen. Wird von einer Lagerinbetriebnahme um das Jahr 2040 ausgegangen, ist – falls die Atomoption weiterverfolgt wird – der konkrete Lagerbedarf völlig offen. Schon aus diesem Grund muss die Nagra hier offener, transparenter und mit verschiedenen Optionen rechnen und dies auch offen kommunizieren.

3.19 Schutzziele der HSK

Die KSA empfiehlt die Robustheit des Tiefenlagersystems hinsichtlich des Schutzziels 1 der HSK systematisch und umfassend zu untersuchen (KSA 23/170, S. 31). Anzumerken ist hier die grundsätzliche Problematik der gemeinsam von der KSA und der HSK ausgearbeiteten Schutzziele. Diese sind viel zu schwach und die SES hält sie für unbrauchbar. Im Schutzziel 3 ist z.B. formuliert: "Nach dem Verschluss eines Endlagers sollen keine weiteren Massnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit erforderlich sein. Das Endlager soll innert einiger Jahre verschlossen werden können." Dies bedeutet keinen nachhaltigen Schutz von Mensch und Umwelt und kann von der SES nicht akzeptiert werden.

3.20 Sicherheitsfunktionen

Die Nagra nennt unter dem Titel „Isolation vom menschlichen Lebensraum“ drei Kriterien (NTB 02-05, S. XVI):

- Schutz vor unerwünschtem menschlichem Eindringen
- Schutz vor unbeabsichtigtem menschlichem Eindringen (Anbohren)
- Geologische Langzeitstabilität durch sorgfältige Standortwahl

Die von der Nagra prognostizierten Wahrscheinlichkeiten sind nicht haltbar. Punkt eins und zwei sind nachvollziehbar. Jedoch fehlen Konzepte, wie ein unbeabsichtigtes oder unerwünschtes menschliches Eindringen über eine längere Zeitspanne zu verhindern ist. Eine umfassende, vielfältige Dokumentation kann die Sicherheit für nachfolgende Generationen hier noch erhöhen. Wie sind diese Informationen über Jahrtausende zu kommunizieren?

Der dritte Punkt der Langzeitstabilität ist aus Sicht der SES zu hoch gegriffen und sehr gewagt. Die Formulierung ist zu positiv gewählt. Weil die Prognostizierbarkeit von geologischen Prozessen welche über 100'000 Jahre in der Zukunft liegen sollte zumindest in Frage gestellt werden.

Generell sind bezüglich der von der Nagra optimistisch eingeschätzten bzw. prognostizierten geologische Langzeitentwicklung zumindest Fragezeichen angebracht.

Eine Portion mehr realistische Skeptizismus würde der Sache mehr Glaubwürdigkeit verleihen.

Unter dem Titel „Langzeiteinschluss und radioaktiver Zerfall“ suggeriert die Nagra, dass die zur Wahl vorgeschlagenen Stahlbehälter während mindestens 10'000 Jahren einen sicheren Einschluss gewährleisten (NTB 02-05, S. XVI). Auch hier wird eine vermeintliche Sicherheit in eine sehr weite Zukunft hineinprojiziert die so nicht haltbar ist.

3.21 Rückholbarkeit

Die im neuen Kernenergiegesetz (KEG) geforderte Rückholbarkeit ist wissenschaftlich und technisch im vorliegenden „Entsorgungsnachweis“ nicht ausformuliert. Die Nagra verwendet im Technischen Bericht NTB 02-02 den alten Begriff „Geologisches Tiefenlager“ und übernimmt den gesetzlich geforderten Begriff des „kontrollierten geologischen Langzeitlagers“ nicht! Die Nagra behauptet sogar, dass die gesellschaftlichen Anforderungen nach Überwachung und Kontrolle laut Kernenergiegesetz erfüllt seien. Diesen Missstand rügen die behördlichen Kontrollstellen nicht, obschon es den EKRA-Bericht aus dem Jahr 2000 gibt, der eben die Rückholbarkeit fordert.

Die Problematik der Rückholbarkeit ist wissenschaftlich, technisch und gesellschaftlich noch nicht ausreichend abgeklärt. Weder die Nagra noch die behördlichen

Kontrollstellen verfügen über ein entsprechendes Konzept, das national und international diskutiert werden könnte. Dass mit dieser Forschungs- und Argumentationslücke ein „Entsorgungsnachweis“ erfolgen kann ist aus rechtlicher, politischer und wissenschaftlicher Sicht inakzeptabel.

Damit die zukünftigen Generationen jederzeit handlungsfähig sind, müssen Mess-Kontrollier- und Rückholbarkeit über mehrere hunderttausend Jahre gewährleistet sein.

Die Rückholbarkeit muss technisch so lange möglich sein, bis die eingelagerten Abfälle aus der Strahlenschutzverordnung fallen. Die Rückholbarkeit muss naturwissenschaftlich, technisch und gesellschaftlich definiert werden. Es können dereinst sowohl technische, wie auch soziopolitische, wie auch sicherheitsrelevante Argumente für die Rückholung der Abfälle sprechen.

Zudem ist es nicht an der heutigen Generation, zu entscheiden, ob Abfälle für immer verschlossen werden sollen. Nachfolgende Generationen müssen die Möglichkeit haben, Abfälle wieder zurückzuholen. Möglicherweise sind in den kommenden Jahrhunderten und Jahrtausenden geeignetere Möglichkeiten bekannt, mit radioaktivem Abfall umzugehen, als dies heute der Fall ist. Auch geopolitische oder geologische Veränderungen können die Rückholbarkeit der Abfälle erforderlich machen.

Es braucht eine Konkretisierung wie eine Rückholbarkeit funktionieren könnte. Es braucht Modellrechnungen. Wie soll eine Rückholbarkeit konkret funktionieren? Wie lange dauert eine Rückholung allenfalls? Wie hoch könnte die Freisetzung von Radionukliden bei einer fehlerhaften Rückholung sein?

Für eine eventuelle Rückholung des Lagergutes braucht es ein Konzept, welches deutlich weiter geht als die paar Überlegungen im Nagra-Bericht NTB 02-02 auf Seite 140f.

3.22 Qualitätsmanagements-System

EKRA 2002, S. 8: Es wird bemängelt dass kein Qualitätsmanagements-System (QMS) für die Verantwortlichkeiten und die Zuständigkeiten und Anforderungen an die Umsetzung eines Atommülllagers besteht. Ein solches ist auch im Entsorgungsnachweis der Nagra nirgends aufzufinden.

3.23 Andere Lageroptionen

Auch wenn nach heutigem Kenntnisstand einige Indizien, auch Indizien des vorliegenden Entsorgungsnachweises, sowie des EKRA Schlussberichts, für die geologische Langzeitlagerung im Opalinuston als die derzeit optimalste Option für die

Langzeitlagerung der radioaktiven Abfälle sprechen, entbindet es erstens die ForscherInnen und zweitens die Nagra nicht davon, sich mit alternativen Optionen auseinander zu setzen.

3.24 KSA Bericht

Die KSA stellt in ihrer Stellungnahme zum Entsorgungsnachweis für abgebrannte Brennelemente, verglaste hochaktive sowie langlebige mittelaktive Abfälle (KSA 23/170) einige Mankos des von der NAGRA vorgelegten Entsorgungsnachweises fest. Sie gibt einige wichtige Empfehlungen an die Nagra ab. Aus Sicht der SES leider nur Empfehlungen und nicht in der Form von Forderungen.

Unter Berücksichtigung all dieser offenen Fragen beim Sicherheitsnachweis und den von der KSA gemachten Empfehlungen (vgl. KSA 23/170, S. 38) ist es nicht nachvollziehbar, dass die KSA trotzdem zum Schluss kommt der Sicherheitsnachweis sei erbracht. Die SES teilt diese Auffassung der KSA nicht. Erst wenn bedeutend mehr Klarheit über die genannten offenen Fragen besteht, kann etwas mehr Sicherheit gewährt werden. Ein vollständiger Sicherheitsnachweis kann, wie schon weiter oben ausgeführt, nie erbracht werden. Ob ein solches Lager sicher war, werden erst die Menschen, die dazumal Jahrtausende in der Zukunft leben werden, wissen.

Unter Berücksichtigung der von der KSA bemängelten Punkte und der von ihr abgegebenen Empfehlungen ist es ebenso nicht nachvollziehbar, dass sie trotzdem zum Schluss kommt der gesamte Entsorgungsnachweis sei erbracht.

3.25 Sonstige Gefahren (Transport)

Es bestehen weitere Gefahren – speziell transportbedingte – die im Entsorgungsnachweis keine bzw. nur untergeordnete bzw. verharmlosende Berücksichtigung finden. Es sind dies die folgenden Punkte:

- Die Atommülltransporte nach Benken und die Einlagerung von Atommüll bergen ein grosses Unfallrisiko in sich.
- Jeder Atommülltransport stellt ein potentiellies Angriffsziel für Terroristen dar.
- Ein schwerer Unfall bedeutet bei Plutonium und anderen radioaktiven Stoffen immer auch eine Katastrophe und hat eine langfristige Verstrahlung von großen, dicht besiedelten Gebieten und insbesondere eine Gefährdung des Grundwassers zur Konsequenz.

4 Forschung und weitere Fragen

4.1 Forschungsbedarf

Nach wie vor besteht die dringende Notwendigkeit einer unabhängigen Forschung im Bereich der Atommülllagerung. Diese Forderung wurde schon mehrfach von verschiedener Seite vorgebracht und wiederholt. Sie ist nach wie vor nicht erfüllt. Dies lässt den Schluss zu, dass das BFE kein wirkliches Interesse an einer weitergehenden und vor allem Nagra-unabhängigen Forschung hat.

Unter anderem hiess es schon im EKRA-II-Bericht vom Oktober 2002 auf Seite 9f:

„Es besteht Bedarf an unabhängiger Forschung und Forschung zur Umsetzung der geologischen Tiefenlagerung“. Es besteht ein Defizit an unabhängiger Forschung sowohl im naturwissenschaftlich, technischen wie auch im sozial- und geisteswissenschaftlichen Bereich, heisst es dort weiter und weiter unten: „Zudem besteht Forschungsbedarf zur Umsetzung der geologischen Tiefenlagerung. Untersuchungen sind etwa zu Selbst- und Schnellverschluss von Lagerteilen, zur Markierung der Lager und zur langfristigen Dokumentation erforderlich“.

In der Studie „Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung zur Entsorgung radioaktiver Abfälle“ wird dieses Manko in ähnlicher Weise wiederholt. Auf Seite 59 wird in dieser Studie auf den Bedarf an unabhängiger Forschung hingewiesen. Es sei hier auf die SES-Vernehmlassungsantwort zur selbigen BFE-Studie vom 30. November 2004 verwiesen. Die SES hat vor einem Jahr schon festgestellt: „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.“ Auch auf Seite 68 unter Punkt 8.4. derselben BFE-Studie wird auf die Notwendigkeit einer von der Nagra unabhängigen Forschung naturwissenschaftlich-technischer Ausrichtung verwiesen, dies um eine vollständige Abhängigkeit von der Nagra zu vermeiden. Dies steht in offensichtlichem Widerspruch zur Ablehnung des BFE der second team Forderung der SES und anderen NGOs. Gerade für das zentrale Projekt des Entsorgungsnachweises ist eine unabhängige Zweitstudie unabdingbar.

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.³ Die Forschungsdesigns müssen aber von der Forschungsgemeinde autonom bestimmt werden können.

Als Problempunkt ist auch die Abhängigkeit der Nagra und somit der Entsorgungsnachweis von der Elektrizitätswirtschaft zu nennen. Ohne klare Forderungen was das Budget für unabhängige second team- und auch Nagra-Forschung angeht, wird die Elektrizitätswirtschaft

³ Hier gilt das gleiche, wie bei der Forderung nach einem „second team“ in Benken oder anderen potentiellen Standorten. Die Zusammensetzung einer ForscherInnengruppe muss von Nagra-kritischen Kreisen mitbestimmt werden.

tätswirtschaft, welche – vor allem in Zukunft mit einem liberalisierten Strommarkt – an schlanken Kostenstrukturen interessiert ist nur das absolut notwendige an finanziellen Mitteln für die Atommüllagerfrage zur Verfügung stellen. Und dies ist eindeutig zu wenig.

Die Nagra selber identifiziert Ungewissheiten und Forschungsbedarf zu folgenden Fragen (NTB 02-03, S. 621f.): Standorterkundung, Stofftransporteigenschaften und -prozesse, Selbstabdichtungsvermögen, geochemische Bedingungen, Gasfreisetzung und Bautechnische Eigenschaften und die Felsmechanik.

Die SES ist dezidiert der Auffassung, dass es erstens Sinn macht wenn die Nagra diese Ungewissheiten weiter untersucht und versucht mehr darüber zu erfahren und dass zweitens ein unabhängiges second team gerade auch für solche Ungewissheiten nur von Vorteil sein kann.

Dies ist ein weiterer Grund wieso es aus sicherheitstechnischen Überlegungen Sinn macht den Entsorgungsnachweis erst dann als erbracht zu bezeichnen, wenn eben über solche Unsicherheiten mehr bekannt ist.

4.2 Erdbebensicherheit

Zum Thema Erdbebensicherheit schreibt die Nagra, das potentielle Standortgebiet sei tektonisch stabil (NTB 02-05, S. XVIII). Dass das nähere Gebiet des Wirtgesteins Opalinuston geologisch stabil ist, ist nachvollziehbar. Das Zürcher Weinland selber liegt in der niedrigsten Erdbebengefährdungszone. In der weiteren Umgebung treten aber immer wieder Erdstösse auf. Deren Wirkungen und Einfluss auf das Lager sind vor allem in ihrer Summe und über den langen Zeitraum hinweg nicht mit Bestimmtheit zu prognostizieren.

In den umliegenden Gebieten kam es schon mehrfach zu Erdbeben der Intensität VII.

Unbekannt ist aber der Einfluss von kleinen aber immer wieder vorkommenden Erschütterungen auf das Lagergut. Es besteht die berechtigte Frage ob diese nicht langfristig Schaden nehmen können, z.B. Risse bekommen können und so trotz des durchaus vorhandenen Selbstabdichtungsvermögen des Opalinuston Radionuklide langsam nach aussen diffundieren können.

Und auch hier gilt, eine garantierte Sicherheit vor unvorhersehbaren Ereignissen haben wir nicht. Es muss auch gar kein Erdbeben sein, z.B. ein Meteoritenabsturz oder ein anderes sehr seltenes, aber nicht auszuschliessendes Ereignis kann zur externen Beeinflussung der Lagerstätte führen, die Radioaktivität freisetzt.

4.3 System Evolution

Beim Kapitel „System Evolution“ (NTB 02-05, S. 111ff.) handelt es sich um ein zentrales Kapitel. In diesem Bereich braucht es noch intensive weitergehende Forschung. Im speziellen unter Berücksichtigung des zu erwartenden Klimawandels und dessen möglichen zukünftigen Einfluss auf die geologische Stabilität der Nordschweiz.

4.4 Sozioökonomische und sozialwissenschaftliche Aspekte

Sozioökonomische und sozialwissenschaftliche Aspekte finden im Entsorgungsnachweis der Nagra keine Berücksichtigung. Die SES bedauert das Ausblenden der sozioökonomischen Aspekte beim Entsorgungsnachweis der Nagra aufs Tiefste. Die direkt betroffenen Menschen können nicht einfach ausgeblendet werden.

Die Sozioökonomischen Aspekte haben zwar nichts „direkt“ mit der Frage des Entsorgungsnachweises zu tun. Trotzdem ist die SES der Auffassung, dass es dem BFE gut angestanden hätte bei ihrer Zusammenstellung der vorhandenen Studien auf der CD „Entsorgungsnachweis Opalinuston Zürcher Weinland – Alle Berichte der öffentlichen Auflage“ auch die Sozioökonomische Studie, welche im Auftrag der Arbeitsgruppe Opalinus vom Büro Rütter + Partner erstellt wurde, mitzuliefern. Bei den sozioökonomischen Aspekten handelt es sich durchaus um sehr wichtige Aspekte die mit in alle Überlegungen eines Atommülllagers miteinbezogen werden müssen.

In der sozioökonomischen Studie wurden wichtige Aspekte zur geographischen Lage, zur politischen Einstellung der lokalen Bevölkerung zu einem Atommülllager, zu den Gesamtwirkungen eines solchen Lagers auf Wirtschaft und Beschäftigung, zur Frage der Abgeltungen, zur Landwirtschaft und zu den Auswirkungen auf die Bau- und Landwirtschaft, auf den Tourismus und auf die Bevölkerungsentwicklung sowie zu den Boden- und Liegenschaftspreisen untersucht

Zusammenfassend kommen die AutorInnen zum Schluss, dass die sozioökonomischen Auswirkungen eines Lagers auf die Region als gering bis nicht vorhanden bezeichnet werden können. Die untersuchten Einzelaspekte wurden unter der Berücksichtigung drei unterschiedlicher Entwicklungsszenarien für die Region – Szenario „Fortsetzung des heutigen Trends“; „umweltfreundliches Weinland“; und „Zersiedelung des Weinlandes“ – untersucht. Unter Berücksichtigung der Forschungsanlage sind die Ergebnisse der sozioökonomischen Studie nicht sonderlich verwunderlich. Es erscheint logisch, dass ein Atommülllager, welches ohne Zwischenfälle in Betrieb genommen werden kann und während der ersten 90 Jahren „problemlos“ betrieben wird, keine negativen sozioökonomischen Auswirkungen aufweist.

Leider wurden aber zwei Dinge völlig ausgeblendet, dies liegt in der aus Sicht der SES ungenügenden Forschungsanlage begründet.

Zum einen wurde nur der von der Nagra vorgesehene Zeitrahmen von 90 Jahren (Bau und Betrieb) des potenziellen Atommülllagers untersucht. Der spätere Zeitraum und ein Lager nach dem Konzept UKGL wurden ausgeblendet. Und zum anderen wurde mit keinem Wort ein Szenario „Unfall“ behandelt.

Wesentliche sozioökonomische Auswirkungen sind erst spürbar, wenn Unvorhergesehenes passiert. Ein solches Szenario müsste aus Sicht der SES zwingend konzeptuell durchgespielt und durchgerechnet werden.

Was geschieht mit dem Zürcher Weinland wenn die Region durch einen Atomunfall radioaktiv verseucht wird?

Es ist auch der SES klar, dass die effektive Wahl des Lagerstandorts im Rahmen des Sachplans nach dem Raumplanungsgesetz angegangen wird. Dieses Auswahlverfahren stellt einen neuen Prozess dar, der an und für sich unabhängig vom Entsorgungsnachweis der Nagra ist.

Trotzdem hätte es die SES sehr begrüsst, wenn die sozioökonomische Studie von Rütter & Partner mindestens unter den „weiteren Dokumenten“ auf der CD-Rom des BFE enthalten gewesen wäre.

Dies darum, weil die Wahrscheinlichkeit dass schlussendlich Benken aus „logischen Gründen“ als Standort ausgewählt wird, als sehr hoch einzuschätzen ist. Da müssen wir uns alle nichts vormachen, dies kann zwischen den Zeilen der Nagra Entsorgungsnachweis-Berichte jeder und jede herauslesen, und Nagra-Offizielle geben dies auch offen zu.

Und schliesslich beinhaltet der Entsorgungsnachweis nicht umsonst einen Teil „Standortnachweis“ bei dem es eben um einen genügend grossen Wirtgesteinskörper geht und diesen hat die Nagra nun mal „scheinbar“ im Zürcher Weinland gefunden.

4.5 Offene Fragen zu potentiell politischer und sozialer Entwicklungen

Die SES fordert, dass noch weitergehende Fragen bezüglich möglicher politischer und sozialer Entwicklungen untersucht und dargestellt werden. Diese sind ebenfalls in den Entscheidungsprozess einzubeziehen. Anbei ein nicht abschließender Fragenkatalog:

- Wer garantiert uns, dass in Zehntausenden von Jahren noch unsere bekannten Staatsformen vorherrschend sind, die Stabilität und Vorhersehbarkeit staatlichen Handelns garantieren?
- Was passiert im Falle eines Zusammenbruchs der Gesellschaft und der gesellschaftlichen Strukturen, Normen und Werte?
- Was passiert im Falle von Terrorangriffen oder bei kriegerischen Auseinandersetzungen? Wer kann ausschließen, dass dies in den nächsten Zehntausenden von Jahren nicht der Fall ist?
- Wie können wir garantieren, dass auch in X Tausend Jahren unsere Art der Dokumentation und Speicherung von Daten noch lesbar ist? Bereits jetzt - innerhalb

von nur wenigen Jahren - gibt es Datenträger, die heute nur noch beschränkt lesbar sind (Disketten).

- Und wer garantiert, dass die Information auch effektiv verstanden wird?
- Wie können wir sicherstellen, dass die Informationen bezüglich Standort und Risiken der Atommülllager auch wirklich an kommende Generationen vermittelt und vor allem verstanden werden? Wird an einem solchen Informationskonzept gearbeitet?

4.6 Dilemma Inland- / Auslandlösung

Das Schweizer Kernenergiegesetz (KEG) hält in Artikel 25 fest: „Die in der Schweiz anfallenden radioaktiven Abfälle müssen grundsätzlich im Inland entsorgt werden.“ Danach heisst es aber: „Für die Ausfuhr von radioaktiven Abfällen zur Entsorgung kann ausnahmsweise eine Bewilligung erteilt werden, wenn der Empfängerstaat in einer völkerrechtlichen Vereinbarung der Einfuhr der radioaktiven Abfälle zur Entsorgung zugestimmt hat.“

Dies stellt ein besonderes Dilemma dar, welches im Übrigen einmal mehr die intransparente Politik der Nagra aufzeigt. Einerseits werden Millionen für einen Entsorgungsnachweis in der Schweiz ausgegeben, auf der anderen Seite besteht ja auch die Option einer Auslandlösung. Über das Projekt Saphir sollte bzw. muss das BFE offener kommunizieren. Auch würde es allen beteiligten Kreisen von der Nagra bis zum BFE gut anstehen, wenn sie die durchaus in gewissen Kreisen der Atomwirtschaft vorhandenen Pläne einer Atommüllentsorgung in Russland kritisch thematisieren würden.

4.7 Zur Terminologie dieser SES-Stellungnahme

Ist in der Vernehmlassungsantwort allgemein von „Atommülllager“; Lagerung von radioaktiven Abfällen“, oder Langzeitlagerung die Rede, so ist konzeptunabhängig von einem Atommülllager die Rede. Wobei hier nie ein Zwischenlager, sondern immer ein Langzeitlager gemeint ist.

Ist ein konzeptspezifisches Lager gemeint (KGL oder UKGL) ist dies auch entsprechend so benannt.

SES/bp, Zürich, den 08.12.2005