



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Energie BFE
Abteilung Recht, Wasserkraft und Entsorgung

28. August 2013

Entsorgungsprogramm vom Oktober 2008 und Umgang mit den Empfehlungen zum Entsor- gungsnachweis

Bericht über die Ergebnisse der Anhörung

Inhalt

Inhalt.....	3
Zusammenfassung	5
1 Einleitung.....	7
2 Durchführung der Anhörung	8
2.1 Eingegangene Stellungnahmen.....	9
3 Ergebnisse der Auswertung	10
3.1 Grundsätzliche Bemerkungen	10
3.1.1 Verzicht auf Stellungnahme und weitere Bemerkungen.....	10
3.1.2 Verweise auf andere Stellungnahmen, auf Anhörungsgrundlagen sowie auf Gutachten.....	10
3.1.3 Verweise auf Stellungnahmen zur Etappe 1 des Sachplanverfahrens.....	12
3.1.4 Bemerkungen zur Anhörung.....	12
4 Stellungnahmen zum Entsorgungsprogramm	14
4.1 Allgemeine Bemerkungen.....	14
4.1.1 Grundsätzliche Bemerkungen zur Entsorgung der radioaktiven Abfälle und zum Entsorgungskonzept	14
4.1.2 Grundsätzliches zum Entsorgungsprogramm.....	15
4.1.3 Energiepolitik.....	18
4.1.4 Entsorgungsnachweis.....	20
4.1.5 Rollenteilung, Struktur, Organisation, Filzvorwürfe.....	21
4.2 Herkunft, Art und Menge der radioaktiven Abfälle	24
4.2.1 Abfallinventar	24
4.2.2 Transmutation	26
4.2.3 Toxizität der radioaktiven Abfälle	26
4.2.4 Konditionierung	26
4.2.5 Zwischenlagerung	29
4.2.6 Abklinglagerung	29
4.2.7 Umweltschutzgesetzgebung und Tiefenlagerung.....	30
4.3 Benötigte geologische Tiefenlager einschliesslich ihres Auslegungskonzepts	31
4.4 Zuteilung der Abfälle zu den geologischen Tiefenlagern.....	31
4.5 Realisierungsplan für die Erstellung der geologischen Tiefenlager;	31
4.5.1 Zeitplan der Entsorgung.....	31
4.5.2 Sachplan geologische Tiefenlager.....	34
4.5.2.1 Allgemeine Bemerkungen.....	34
4.5.2.2 Geologische und bautechnische Kenntnisse.....	36
4.5.2.3 Auswahl von mindestens zwei Standorten je für HAA und SMA in Etappe 2	39
4.5.2.4 Bemerkungen zur Partizipation.....	42
4.5.2.5 Einbezug und Zusammenarbeit mit Deutschland	43
4.5.3 Lagerauslegung	44
4.5.3.1 Grundsätzliche Überprüfung des Lagerkonzepts	44
4.5.3.2 Verpackungsanlage	47
4.5.3.3 Untertägige Erschliessung bzw. Zugangsbauwerke.....	48
4.5.3.4 Pilotlager, Monitoring und Kontrolle.....	50
4.5.3.5 Geologische Barrieren	52
4.5.3.6 Technische Barrieren.....	53
4.5.4 Rückholbarkeit	56
4.5.4.1 Rückholung nach dem Verschluss	56
4.5.4.2 Kriterien und Anforderungen an die Rückholbarkeit.....	57
4.5.4.3 Rückholstudie und Rückholtechniken.....	57
4.5.5 Beobachtungsphase	58

4.5.6	Verschluss und Selbstverschluss	58
4.5.7	Nachverschlussphase	59
4.5.7.1	Markierung	59
4.5.7.2	Langzeitsicherheit	60
4.5.7.3	Langfristige Nutzungskonflikte	63
4.5.8	Forschung und Entwicklung	65
4.6	Dauer und benötigte Kapazität der zentralen und der dezentralen Zwischenlagerung	66
4.7	Finanzplan für die Entsorgungsarbeiten bis zur Ausserbetriebnahme der Kernanlagen	67
4.7.1	Kosten und Finanzierung der Entsorgung	67
4.7.2	Kostenberechnung	69
4.7.2.1	Unsicherheiten bei den Kostenschätzungen	69
4.7.2.2	Finanzierung der Beobachtungsphase	70
4.7.2.3	Kostenberechnung einer allfälligen Rückholung	71
4.7.3	Einreichung des nächsten Entsorgungsprogramms und Synchronisierung mit den Kostenstudien	72
4.8	Informationskonzept	73
4.9	Stellungnahmen zum Bericht zum Umgang mit Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis	76
Anhang I: Referenzen		78
Anhang II: Liste der Stellungnehmenden		80
Anhang III: Querverweise		82
Anhang IV: Abkürzungsverzeichnis und Glossar		82

Zusammenfassung

Entsorgungsprogramm 2008 der Entsorgungspflichtigen (Nagra Technischer Bericht / NTB 08-01)

Das Kernenergiegesetz vom 21. März 2003 (KEG; SR 732.1) verlangt von den Entsorgungspflichtigen ein Entsorgungsprogramm. Dieses soll einen Gesamtüberblick der Entsorgung radioaktiver Abfälle bis zum Verschluss der Lager bieten und das Vorgehen für die Realisierung langfristiger sicherer Tiefenlager dokumentieren.

Bericht zum Umgang mit den Empfehlungen in den Gutachten und Stellungnahmen zum Entsorgungsnachweis (NTB 08-02)

Der Bundesrat hat festgelegt, dass die Kernkraftwerkgesellschaften gleichzeitig mit dem Entsorgungsprogramm einen Bericht einzureichen haben, in welchem alle offenen Fragen, Hinweise und Empfehlungen der Stellungnahmen und Gutachten zum Entsorgungsnachweis systematisch erfasst werden. Weiter muss im Bericht aufgezeigt werden, wie die Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra) die Empfehlungen berücksichtigt.

Einreichung und Antrag der Nagra

Am 17. Oktober 2008 reichte die Nagra die beiden Berichte NTB 08-01 und NTB 08-02 ein und beantragte dem Bundesrat, das Entsorgungsprogramm 2008 der Entsorgungspflichtigen (im Folgenden kurz als «Entsorgungsprogramm» bezeichnet) zu genehmigen sowie den Bericht zum Umgang mit den Empfehlungen in den Gutachten und Stellungnahmen zum Entsorgungsnachweis (im Folgenden kurz als «Bericht zum Umgang mit Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis») zustimmend zur Kenntnis zu nehmen.

Überprüfung Entsorgungsprogramm

Der NTB 08-01 wurde gemäss Zuständigkeiten vom Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI; früher Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen HSK) und vom Bundesamt für Energie (BFE) überprüft. Aufgrund ihrer Bewertungen gelangen ENSI und BFE zur Ansicht, dass die Nagra mit dem Einreichen des Entsorgungsprogramms ihren gesetzlichen Auftrag erfüllt hat. ENSI und BFE gaben mehrere Empfehlungen zu Händen der Entsorgungspflichtigen ab. Die Eidgenössische Kommission für Nukleare Sicherheit (KNS; früher Eidgenössische Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen KSA) kommt zum Schluss, dass das Entsorgungsprogramm formal vollständig ist und ENSI sowie BFE dieses detailliert beurteilt haben. Die KNS unterstützt die Empfehlungen des ENSI und des BFE und macht darüber hinaus weitere Empfehlungen.

Überprüfung Bericht Umgang mit Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis

In seiner Beurteilung kommt das ENSI zum Schluss, dass die Nagra mit dem NTB 08-02 der Forderung des Bundesrats fachlich korrekt und stufengerecht nachgekommen ist. Weiter stellt das ENSI fest, dass mit wenigen Ausnahmen alle Empfehlungen entweder von der Nagra bereits stufengerecht umgesetzt wurden oder in die behördlichen Anforderungen und Wegleitungen sowie in das Forschungs- und Entwicklungsprogramm eingeflossen sind. Die KNS ihrerseits kommt zum Schluss, dass die Nagra alle expliziten Empfehlungen ihrer Vorgängerkommission im NTB 08-02 aufgenommen hat. Weiter ist die KNS der Ansicht, dass das ENSI den von der Nagra vorgelegten Bericht detailliert geprüft hat.

Anhörung

Vom 15. Juni bis 28. September 2012 lagen die Berichte der Nagra und die Stellungnahmen der überprüfenden Gremien öffentlich auf. Insgesamt sind 70 Stellungnahmen von Kantonen, Gemeinden, Organisationen, Parteien, Einzelpersonen und des benachbarten Auslandes beim BFE eingegangen. Das BFE hat alle Stellungnahmen erfasst und im vorliegenden Bericht zusammenfassend dargestellt und bewertet. Die Würdigung der sicherheitstechnischen Fragen und Aspekte erfolgte durch das ENSI.

Ergebnisse der Anhörung

Zahlreiche Stellungnehmende äussern sich materiell zu Aspekten, welche den Sachplan geologische Tiefenlager (SGT) oder grundsätzliche Fragen zur Energiepolitik bzw. zum Entsorgungskonzept betreffen. Diese wurden u. a. im Auswertungsbericht zu Etappe 1 vom 30. November 2011 gewürdigt oder sind Gegenstand der weiteren Etappen im Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager. Wo nötig, wird in diesem Bericht jedoch darauf eingetreten bzw. wird eine Würdigung vorgenommen.

Das Entsorgungsprogramm (NTB 08-01) als Instrument zur sicheren Entsorgung und seine regelmässige Aktualisierung wird von der grossen Mehrheit der stellungnehmenden Kantone, Gemeinden und Organisationen begrüsst. Es bietet einen guten Gesamtüberblick über die Entsorgung der radioaktiven Abfälle und erfüllt die gesetzlichen Anforderungen. Die Schlussfolgerungen von ENSI, BFE und KNS sowie deren Empfehlungen werden mehrheitlich unterstützt. Nur wenige Stellungnehmende äussern sich zum NTB 08-02 und wenn, dann in positivem Sinn. Der Bericht sei vollständig und die Empfehlungen der Prüfbehörden werden unterstützt.

Eine Minderheit äusserte sich ablehnend zur Empfehlung des BFE, von der Nagra einen Bericht zu verlangen, der aufzeigt, mit welchen Kosten bei einer allfälligen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus einem Tiefenlager während der Beobachtungsphase beziehungsweise nach dessen Verschluss zu rechnen ist.

Folgende Punkte wurden mehrfach von Stellungnehmenden aufgegriffen: Aktualität des Entsorgungsprogramms bzw. Dauer der Überprüfung, Zeitplan der Entsorgung, Lagerauslegung, Verstärkung der Aufsicht und Ausbau der regulatorischen Sicherheitsforschung.

Neue Ideen und Forderungen brachte der Kanton Zürich ein. Diese betreffen die Abklinglagerung, die Eingliederung der zentralen Zwischenlagerung Würenlingen AG (Zwilag) in die Nagra sowie die Deckung der bis zur Ausserbetriebnahme eines Kernkraftwerks anfallenden Entsorgungskosten durch den Entsorgungsfonds.

Sämtliche im vorliegenden Text verwendeten Abkürzungen und Fachbegriffe werden im Abkürzungsverzeichnis und Glossar (Anhang IV) erläutert.

1 Einleitung

Entsorgungsprogramm

Das KEG verlangt von den Entsorgungspflichtigen ein *Entsorgungsprogramm*. Dieses soll einen Gesamtüberblick der Entsorgung radioaktiver Abfälle bis zum Verschluss der Lager bieten und das Vorgehen für die Realisierung langfristig sicherer Tiefenlager dokumentieren. Überprüfung sowie Überwachung der Einhaltung des Entsorgungsprogramms obliegt dem ENSI und dem BFE. Die Nagra hat – im Auftrag der Entsorgungspflichtigen – das *Entsorgungsprogramm 2008 der Entsorgungspflichtigen (Nagra, NTB 08-01)* erstellt und am 17. Oktober 2008 dem damaligen Vorsteher des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK), Bundesrat Moritz Leuenberger, eingereicht.

Das Entsorgungsprogramm und die Stellungnahmen der zuständigen Behörden und Kommission wurden vom 15. Juni bis 28. September 2012 öffentlich aufgelegt. Die Stellungnahmen, die im Rahmen dieser Anhörung beim BFE eingingen, wurden von den zuständigen Behörden ausgewertet und im vorliegenden *Bericht über die Ergebnisse der Anhörung zum Entsorgungsprogramm vom Oktober 2008* zusammengefasst. Das *Entsorgungsprogramm*, die Resultate der Überprüfung sowie der *Bericht über die Ergebnisse der Anhörung zum Entsorgungsprogramm vom Oktober 2008* werden dem Bundesrat unterbreitet. Danach erstattet der Bundesrat der Bundesversammlung Bericht über das Entsorgungsprogramm.

Umgang mit Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis

Im Dezember 2002 reichte die Nagra den «Entsorgungsnachweis für abgebrannte Brennelemente, verglaste hochaktive Abfälle sowie langlebige mittelaktive Abfälle» ein. In der Folge verfassten verschiedene nationale sowie internationale Gremien und Expertengruppen Gutachten beziehungsweise Stellungnahmen zu diesem Entsorgungsnachweis. In seiner Verfügung vom 28. Juni 2006 verlangte der Bundesrat von den Kernkraftwerkgesellschaften gleichzeitig mit dem Entsorgungsprogramm einen Bericht, in welchem alle offenen Fragen, Hinweise und Empfehlungen der Stellungnahmen und Gutachten zum Entsorgungsnachweis systematisch erfasst werden und aufgezeigt wird, wie diese im weiteren Verfahren berücksichtigt werden. Dementsprechend reichte die Nagra im Namen der Kernkraftwerkgesellschaften gleichzeitig mit dem Entsorgungsprogramm den *Bericht zum Umgang mit den Empfehlungen in den Gutachten und Stellungnahmen zum Entsorgungsnachweis (Nagra, NTB 08-02)* beim UVEK ein. Dieser Bericht wurde ebenfalls überprüft und zusammen mit den Resultaten der Überprüfung öffentlich aufgelegt. Der *Bericht zum Umgang mit Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis* muss dem Bundesrat unterbreitet werden, nicht aber der Bundesversammlung.

2 Durchführung der Anhörung

Nach ihrer Überprüfung wurden das *Entsorgungsprogramm* und der *Bericht zum Umgang mit Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis* zusammen mit den Stellungnahmen des ENSI, des BFE und der KNS vom 15. Juni bis 28. September 2012 öffentlich aufgelegt. Um den Interessierten den Zugang zu den umfangreichen Dokumenten und den anspruchsvollen Sachverhalten zu erleichtern, wurde zusätzlich der «Erläuterungsbericht – Entsorgungsprogramm vom Oktober 2008 und Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis» vom Mai 2012 erstellt. Mit der Anhörung erhielten die interessierten Kreise (Kantone, Gemeinden, Nachbarstaaten, Parteien, Organisationen, Verbände und Privatpersonen) die Gelegenheit, sich zum *Entsorgungsprogramm* und dem *Bericht zum Umgang mit Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis* sowie zu den entsprechenden Stellungnahmen der Behörden und Kommissionen zu äussern.

Tabelle 1: Dokumente, die anlässlich der Anhörung öffentlichen auflagen

	Titel	Seitenzahl	vom
1	Nagra Technischer Bericht 08-01 Entsorgungsprogramm 2008 der Entsorgungspflichtigen	89, Anhänge 45	Oktober 2008
2	Nagra-Broschüre «Entsorgungsprogramm und Standortgebiete für geologische Tiefenlager – Zusammenfassung»	54	November 2008
3	ENSI-BFE: Stellungnahme zum Entsorgungsprogramm 2008 der Entsorgungspflichtigen (ENSI 33/110)	54	Dezember 2011
4	KNS: Stellungnahme zum Entsorgungsprogramm 2008 (KNS 23/262)	26	Dezember 2011
5	Nagra Technischer Bericht 08-02 Bericht zum Umgang mit den Empfehlungen in den Gutachten und Stellungnahmen zum Entsorgungsnachweis	62, Anhänge 96	Oktober 2008
6	ENSI: Stellungnahme zum «Bericht über den Umgang mit Empfehlungen in den Gutachten und Stellungnahmen zum Entsorgungsnachweis» (ENSI 35/114)	44	März 2012
7	KNS: Stellungnahme zum Bericht über den Umgang mit Empfehlungen in den Gutachten und Stellungnahme zum Entsorgungsnachweis (KNS 23/270)	25	März 2012
8	BFE: Erläuterungsbericht zum Entsorgungsprogramm vom Oktober 2008 und zu den Empfehlungen zum Entsorgungsnach- weis	19	Mai 2012

Bis zum Ende der Anhörung äusserten sich Behörden, politische Parteien, Interessenorganisationen und Einzelpersonen aus der Schweiz (67) und aus dem Ausland (3). Die Stellungnahmen wurden erfasst, kategorisiert, ausgewertet und bilden die Grundlage für den vorliegenden Bericht über die Ergebnisse der Anhörung zum Entsorgungsprogramm vom Oktober 2008 und den Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis.

2.1 Eingegangene Stellungnahmen

Eine Übersicht über die Absenderinnen und Absender der 70 Stellungnahmen ergibt folgendes Bild:

Schweiz	Anzahl Stellungnahmen
• Kantone	19
• Gemeinden	13
• Interessenorganisationen	25
• Politische Parteien	5
• Einzelpersonen	5

Ausland	Anzahl Stellungnahmen
• aus Deutschland	2
• aus Österreich	1

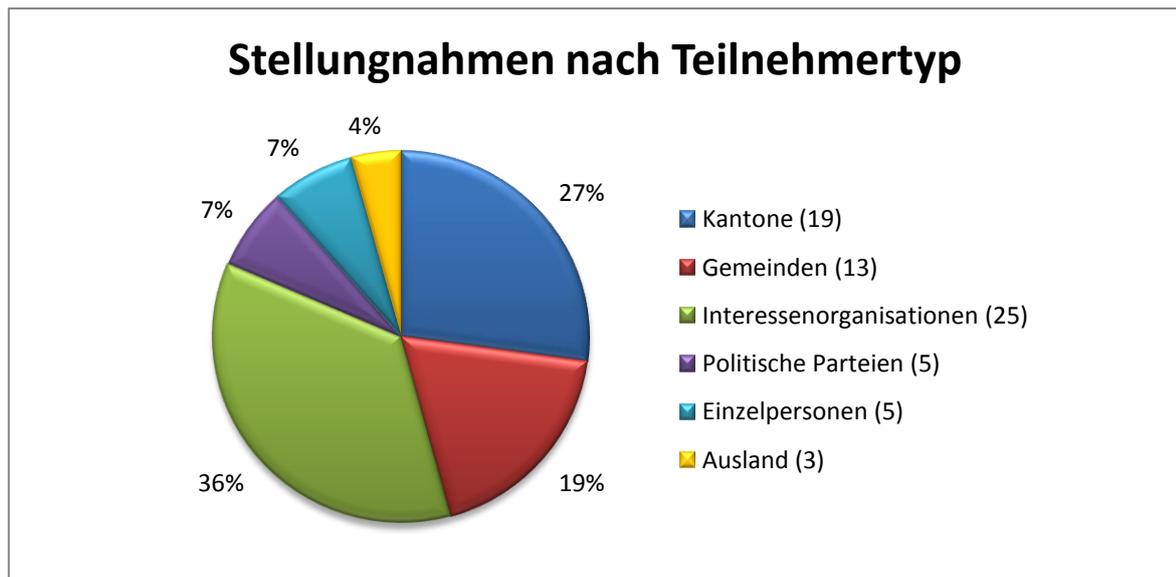


Abbildung 1: 70 Stellungnahmen nach Teilnehmertyp

Die Stellungnahmen aus der Anhörung wurden systematisch ausgewertet. In den nachfolgenden Kapiteln werden die Anliegen der Stellungnehmenden thematisch geordnet wiedergegeben. Auf die Anliegen und Argumente wird in den Würdigungen am Ende der jeweiligen Kapitel eingegangen.

3 Ergebnisse der Auswertung

3.1 Grundsätzliche Bemerkungen

Teilweise haben sich mehrere Stellungnehmende zum selben Thema geäußert. Um längere Aufzählungen übersichtlich zu gestalten, wird im vorliegenden Bericht eine bestimmte Reihenfolge eingehalten. Diese beginnt mit den Stellungnehmenden aus der Schweiz und orientiert sich an den Kategorien Kantone – Gemeinden und Städte – Politische Parteien – Interessenorganisationen. Darauf folgen die Stellungnehmenden aus dem Ausland. Einzelpersonen werden jeweils am Schluss der Aufzählung aufgeführt (nicht namentlich). Innerhalb der Kategorien wird eine alphabetische Reihenfolge eingehalten.

3.1.1 Verzicht auf Stellungnahme und weitere Bemerkungen

Der *Kanton AR* verzichtet auf eine Stellungnahme zum Entsorgungsprogramm. Er hält jedoch fest, dass eine fachgerechte Entsorgungslösung unbedingt gefunden werden müsse. Dies gelte auch beim Ausstieg aus der Kernenergie, da die Abfälle bereits vorhanden seien. Der *Kanton GR* hat in Bezug auf das Entsorgungsprogramm und auf die Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis keine Bemerkungen anzubringen, da keine energietechnischen Belange angesprochen seien. Der *Kanton LU* verzichtet auf eine vertiefte Stellungnahme. Er hält jedoch fest, dass der Bericht soweit nachvollziehbar und verständlich sei. Weiter hat der *Kanton LU* keine sachbezogenen Einwände, da im Kanton Luzern keine Standorte für die Entsorgung radioaktiver Abfälle vorgesehen sind. Der *Kanton NE* hat keine speziellen Bemerkungen, da auf dem Gebiet des Kantons Neuenburg keine Zwischenlager oder geologische Tiefenlager geplant sind. Das *Amt für Umweltschutz des Kantons SZ* hat keine Bemerkungen anzubringen. Sein *Raumplanungsamt* stellt fest, dass mit dem Entsorgungsprogramm keine Entscheide getroffen oder vorweggenommen werden, die im Rahmen des Sachplans geologische Tiefenlager oder im Baubewilligungsverfahren erfolgen. Das Programm zeige lediglich auf, welche Entscheide wann erfolgen und auf welchen Grundlagen diese beruhen. Aus Sicht der *Energiereichsstelle des Kantons SZ* gibt es keine weiteren Bemerkungen und Ergänzungen zum Entsorgungsprogramm und dem Bericht zum Umgang mit Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis sowie den entsprechenden Stellungnahmen. Der *Kanton VS* ist kein Standortkanton, weder für ein Atomkraftwerk noch für eine Deponie gemäss der Bundesplanung über die geologischen Tiefenlager für radioaktive Abfälle. Zudem seien die Kantone nicht für die radioaktiven Abfälle zuständig, da es sich um eine Bundesaufgabe handle. Der *Kanton VS* formuliert deshalb keine speziellen Bemerkungen und zählt auf die Fachkompetenz der zuständigen Behörden. Selbstverständlich sei die Sicherheit der Bevölkerung bei der Entsorgung und dem Umgang mit den radioaktiven Abfällen jederzeit zu gewährleisten. Der *Kanton ZG* verzichtet auf eine Stellungnahme.

Die Expertengruppe Schweizer Tiefenlager (*ESchT*) teilt mit, dass sie keine eigene Stellungnahme einreicht, da dies nicht zum Aufgabenfeld der *ESchT* gehöre. Sie geht dabei davon aus, dass durch das Entsorgungsprogramm keine Entscheide vorweggenommen werden, die im Rahmen des Sachplans geologische Tiefenlager oder in den späteren Verfahrensschritten getroffen werden.

3.1.2 Verweise auf andere Stellungnahmen, auf Anhörungsgrundlagen sowie auf Gutachten

Verschiedene Stellungnehmende unterstützen die Stellungnahme einer anderen Behörde oder Organisation (vgl.

Anhang III: Querverweise).

Die *Arbeitsgruppe Sicherheit Kantone / Kantonale Expertengruppe Sicherheit (AG SiKa/KES)* konzentriert sich in ihrer Stellungnahme aufgrund ihres Auftrags und ihrer fachlichen Kompetenz auf das Auswahlverfahren gemäss Sachplan geologische Tiefenlager, und dabei insbesondere auf die geo-

logischen Aspekte und deren Auswirkungen auf die nukleare Sicherheit. Der *Kanton AG* unterstützt grundsätzlich die Stellungnahme der AG SiKa/KES vom August 2012 zum Entsorgungsprogramm, welche vom Ausschuss der Kantone (AdK) am 5. September 2012 gutgeheissen wurde. Insbesondere wird gefordert, dass die Expertinnen und Experten der Kantone regelmässig und zeitnah alle sicherheitsrelevanten Berichte von Nagra, ENSI, Paul Scherrer Institut (PSI) sowie extern beauftragten Expertinnen und Experten und auch raschen Zugang zu den neuesten sicherheitsrelevanten Untersuchungsergebnissen erhalten, auch wenn noch keine abschliessenden Berichte vorliegen. Die *Kantone NW* und *OW* unterstützen vollumfänglich die Stellungnahme der AG SiKa/KES vom August 2012. Der *Kanton SO* stellt fest, dass die Unterlagen zum Entsorgungsprogramm umfangreich sind. Deshalb stützt sich der *Kanton SO* massgeblich auf die Stellungnahme der AG SiKa/KES. Was die Sicherheitsaspekte betrifft, stützt sich auch der *Kanton TG* auf die Stellungnahme der AG SiKa/KES. Der *Kanton VS* erachtet die von der Nagra erarbeiteten Dokumente als sehr ausführlich und gut strukturiert. Die für die nukleare Sicherheit zuständigen Gremien sowie des BFE hätten aus der Sicht des *Kantons VS* mit ihrer Fachkompetenz eine eingehende Prüfung durchgeführt. Der *Kanton VS* geht davon aus, dass deren Bemerkungen und Empfehlungen im weiteren Vorgehen gebührend berücksichtigt werden. Der *Kanton ZH* stützt sich in seiner Stellungnahme ebenfalls auf diejenige der AG SiKa/KES.

Die *Gemeinden Beringen, Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch, Oberhallau, Rüdlingen, Stetten* und *Wilchingen* sowie die *Stadt Schaffhausen* schliessen sich der Stellungnahme der AG SiKa/KES vom August 2012 an und sehen ihre eigene Stellungnahme als Ergänzung dazu. Die *Gemeinden Buchs, Linn* und *Lostorf* sowie *LoTi* unterstützen die Anhörungsantwort der SES zum Entsorgungsprogramm 2008. *NWA Aargau* unterstützt ebenfalls die Darlegungen sowie die Forderungen von SES, welche in deren Stellungnahme festgehalten sind.

AVES BE, AVES Pfannenstil, AVES TG, AVES ZG, die *Arbeitsgruppe Christen + Energie, economiesuisse, FME, SGV* und *swissnuclear* stellen fest, dass das ENSI zu den Empfehlungen der KNS keine Aussage macht und dazu nicht Stellung nimmt. Sie empfehlen, dem ENSI künftig die Möglichkeit einer Replik einzuräumen. Auch *AVES AG* findet, dass das ENSI stärker in die Prozesse einbezogen werden sollte (z. B. durch die Möglichkeit von Stellungnahmen zu den Empfehlungen der KNS). *Greenpeace* unterstützt die Empfehlungen von KNS und ENSI, ausser dort, wo *Greenpeace* eine eigene Position vertritt.

Eine *Einzelperson* findet, dass sich mit den in der Anhörung aufgelegten Dokumenten weder fehlende Antworten «herbeizaubern» noch Kritiker zum Schweigen bringen und schon gar nicht hieb- und stichfeste Argumente für ein Atomendlager mitten in einer bewohnten Region finden liessen. Dieselbe *Einzelperson* bittet darum, die geäusserten Kritikpunkte und Anliegen von Professor Walter Wildi, Marcos Buser, der ESchT, der AG SiKa/KES, der SES sowie aus der Studie «Rock Solid» von Greenpeace aufzunehmen. Auch eine andere *Einzelperson* unterstützt die Stellungnahme der SES.

Würdigung

Eine formelle Replik bzw. Würdigung von Stellungnahmen und Empfehlungen der KNS durch das ENSI findet aufgrund der aktuellen Rechtslage erst im Rahmen der Auswertung von Anhörungen statt. Damit stehen die Empfehlungen der KNS bis zu einem Bundesratsentscheid von der Aufsichtsbehörde unkommentiert im Raum. Gemäss KEG (Art. 71 Abs. 3) erfolgen die Stellungnahmen und Gutachten der KNS nämlich zuhanden des Departements und des Bundesrats. Ein Expertenteam der International Atomic Energy Agency (IAEA), welche im November 2011 die schweizerische Gesetzgebung im Bereich nukleare Sicherheit überprüfte, ist auf die Rollen von ENSI und KNS eingegangen und hat diesbezüglich Empfehlungen formuliert. Ob und wie die Aufgaben von ENSI und KNS neu definiert werden, soll im Rahmen einer allfälligen späteren Revision des Kernenergiegesetzes geprüft werden. Das BFE ist zudem daran, zusammen mit dem ENSI und der KNS den systematischen Umgang mit den Empfehlungen der KNS festzulegen.

3.1.3 Verweise auf Stellungnahmen zur Etappe 1 des Sachplanverfahrens

Der *Kanton TG* verweist auf seine Stellungnahme vom 1. Dezember 2011 zum Abschluss der ersten Etappe und dort insbesondere auf die spezifischen Forderungen zum Standort ZNO [Zürich Nordost]. Der *Kanton VS* verweist auf die Stellungnahme des Grossen Rates des Kantons VS zum Sachplan geologische Tiefenlager vom 17. Juni 2011.

Die *Gemeinde Lostorf* verweist auf ihre Stellungnahme vom 29. November 2010 zur Anhörung von Etappe 1 des Sachplans geologische Tiefenlager.

Die *SP SH* verweist auf die Probleme im Zusammenhang mit der Entsorgung radioaktiver Abfälle, auf welche sie in der Stellungnahme zu Etappe 1 verwiesen hat. Ihre Kritikpunkte hätten in der Zwischenzeit nicht entkräftet werden können und würden ihre Gültigkeit behalten.

Würdigung

Stellungnahmen, die im Rahmen der Anhörung zu Etappe 1 des Sachplans geologische Tiefenlager eingereicht wurden, sind im «Bericht über die Ergebnisse der Anhörung zu Etappe 1 vom 30. November 2011» (<http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/25072.pdf>) dokumentiert und gewürdigt worden. Auf diese Stellungnahmen wird im vorliegenden Bericht nicht erneut eingegangen.

3.1.4 Bemerkungen zur Anhörung

Der *Kanton GE* bedauert, dass die aufgelegten Dokumente seit 2008 nicht aktualisiert wurden. In verfahrensrechtlicher Hinsicht weist der *Kanton GR* zum Thema Mitwirkungsrechte der Kantone wiederholt darauf hin, dass die Bündner Regierung als politische Verantwortungsträgerin wünscht, bei Vernehmlassungs- und Anhörungsverfahren des Bundes direkt in den Mitwirkungsprozess einbezogen zu werden. Im konkreten Fall seien erneut – neben einzelnen gesamtschweizerischen Organisationen – nur die kantonalen Energiefachstellen angeschrieben worden, obwohl diese unübliche Praxis schon mehrfach gegenüber dem UVEK und verschiedenen Bundesämtern angesprochen wurde. Deshalb bittet der *Kanton GR* darum, dass das Mitwirkungsverfahren der Kantone inskünftig im Sinne der Anliegen des Kantons GR abgewickelt wird. Der *Kanton SH* macht darauf aufmerksam, dass die vorliegenden Anhörungsunterlagen an die Kantonsregierungen bzw. die Staatskanzleien und nicht direkt an kantonale Fachstellen zu richten gewesen wären: Zwar handle es sich beim vorliegenden Geschäft grundsätzlich um eine fachtechnische Fragestellung. Die politische Bedeutung der damit verbundenen Fragen sei jedoch von einer enormen Tragweite, so dass eine direkte Kontaktaufnahme über die Kantonsregierungen angezeigt gewesen wäre. Der *Kanton TI* erachtet eine breite Mitwirkung der Kantone, der betroffenen Gemeinden und der übrigen interessierten Kreise am Anhörungsverfahren für unverzichtbar. Dies gilt auch für den Vollzug der Massnahmen. Der *Kanton TI* hält fest, dass die in die Anhörung geschickten Unterlagen fundierte Fachkenntnisse voraussetzen, die in den Dienststellen des Kantons TI gegenwärtig nicht verfügbar seien. Aus diesem Grund begnügt sich der *Kanton TI* mit allgemeinen Bemerkungen. In Bezug auf das Anhörungsverfahren hält der *Kanton TI* fest, dass auch weiterhin Gutachten verschiedener unabhängiger Sachverständiger herangezogen werden müssen. Gegebenenfalls sollten sich diese vertieft mit Teilbereichen befassen, die ansonsten nicht abgedeckt würden.

Angesichts des Umfangs und der Komplexität der zu beurteilenden Unterlagen findet es die *Stadt Schaffhausen* befremdlich, wenn innerhalb von drei Monaten eine fundierte Stellungnahme ausgearbeitet werden müsse. Die *Stadt Schaffhausen* weist darauf hin, dass die aufgelegten Dokumente mittlerweile vier Jahre alt sind und sich die Frage nach der Aktualität stelle.

Die *Gemeinden Buchs, Linn und Remigen* sowie die *Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, KLAR! Schaffhausen, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, SES* und *WWF Schweiz* erachten es als wenig sinnvoll, wenn das Entsorgungsprogramm erst vier Jahre nach Erscheinen und kurz vor dem Erscheinen des nächsten Entsorgungsprogramms in Anhörung geht. Der Stand der Dinge

sei nicht mehr gleich und rückblickend Veraltetes zu beurteilen mache wenig Sinn. *Greenpeace* findet, dass vier Jahre nach Erscheinen ein Bericht von 2008 und die darin formulierten Empfehlungen zu kommentieren sei, welche zudem nicht mit dem aktuellen Stand der Kostenstudie korrelieren, sei alles andere als optimal. Dieser Umstand lasse auch Fragen über die Bedeutung dieser und künftiger Vernehmlassungen sowie zur Prozessführung aufkommen. Das *Komitee für eine Mitsprache des Nidwaldner Volkes bei Atomanlagen (MNA)* erachtet die Anhörung als reichlich spät und bezweifelt, ob Einwände überhaupt gehört werden wollen. Die *Gemeinden Buchs, Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *Greenpeace*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *NWA Aargau*, *SES* und *WWF Schweiz* verlangen, dass die Vernehmlassung des nächsten Entsorgungsprogramms zügig erfolgen müsse, spätestens im Jahr nach dessen Erscheinung.

Die *Gemeinden Buchs, Linn* und *Remigen* sowie die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Schaffhausen*, *KLAR! Züri Unterland*, *NOE*, *SES* und der *WWF Schweiz* stellen fest, dass der Ergebnisbericht [gemeint ist der Erläuterungsbericht], welcher die acht zur Anhörung aufliegenden Berichte zusammenfasst, eine erste Übersicht gibt. Sie alle und die *Gemeinde Hallau* bemängeln jedoch, dass die Schweizer Atommüllentsorgung von verschiedenen Programmen und Berichten gesteuert wird. Die wichtigsten seien das Entsorgungsprogramm, der Sachplan, der Umgang mit den Empfehlungen aus dem Entsorgungsnachweis und die Kostenstudien. Der Weg zu einem sicheren Tiefenlager sei komplex und betreffe viele Akteurinnen und Akteure. Die *Gemeinden Buchs, Linn* und *Remigen* sowie die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *NOE*, *SES* und der *WWF Schweiz* beurteilen das aktuelle Entsorgungskonzept, so wie es die Nagra zurzeit plane, als unausgereift. Die zwei Berichte, die zur Anhörung aufliegen, seien veraltet. Sie wurden vor vier Jahren erstellt. Eine Anhörung mache nur bedingt Sinn, denn viele Aspekte bedürfen einer Aktualisierung.

Die *FDP Schweiz* empfindet es als störend, dass sie nicht auf der Adressatenliste der Anhörung aufgeführt war.

Greenpeace begrüsst die öffentliche Auflage und die Vernehmlassung des Entsorgungsprogramms und der damit formulierten Empfehlungen. *Greenpeace* verlangt jedoch, dass der Stellenwert dieser und künftiger Vernehmlassungen und ihre Einbettung im Prozess klar zu definieren sei.

Zwei *Einzelpersonen* bemängeln Art und Umfang der Anhörungsdokumente. Sie seien für Nicht-Fachpersonen teilweise schwer oder nicht lesbar und mit insgesamt über 500 Seiten zu umfangreich, um sie eingehend studieren zu können.

Würdigung

Das Entsorgungsprogramm wurde gleichzeitig mit den Standortvorschlägen der Nagra zu Etappe 1 des Auswahlverfahrens geologische Tiefenlager im Jahr 2008 eingereicht. Da dem Sachplan geologische Tiefenlager Priorität eingeräumt werden musste, widmeten sich das ENSI und die KNS zuerst den Standortgebietsvorschlägen der Nagra vom 17. Oktober 2008, bevor sie das Entsorgungsprogramm und den Bericht zum Umgang mit Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis überprüften. Dies hatte zur Folge, dass die entsprechenden Stellungnahmen erst dreieinhalb Jahre nach Einreichung des Entsorgungsprogramms vorlagen und dann die Anhörung durchgeführt werden konnte. Die Auswertung der Anhörung wiederum verzögerte sich ebenfalls, bedingt durch fehlende personelle Ressourcen beim BFE. Dies ist nicht zufriedenstellend und läuft der Kernenergieverordnung (KEV) zuwider, welche von den Entsorgungspflichtigen verlangt, das Entsorgungsprogramm alle fünf Jahre anzupassen. Der Handlungsbedarf ist, was die personellen Ressourcen betrifft, anerkannt. Der Bundesrat hat am 22. Mai 2013 zur Kenntnis genommen, dass für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle ein zusätzlicher Personalbedarf (unbefristet) von 300 Stellenprozenten besteht, damit sowohl das Standortauswahlverfahren nach Sachplan geologische Tiefenlager wie auch das Entsorgungsprogramm und die anderen Arbeiten betreffend der Entsorgung der radioaktiven Abfälle zeitgerecht erfüllt werden können. Im Rahmen der Personalressourcen 2014 hat der Bundesrat im Juni 2013 diese drei Stellen genehmigt.

Die Dauer von Vernehmlassungen ist in Art. 3 Abs. 2 des Bundesgesetzes über das Vernehmlassungsverfahren vom 18. März 2005 (VIG) festgelegt und beträgt drei Monate. Zurzeit ist dieses in Revision. Bezüglich Adressatenliste bei Anhörungen hat die Bundeskanzlei inzwischen ihre Praxis geändert. Bei der Anhörung zum nächsten Entsorgungsprogramm werden die Kantonsregierungen bzw. Staatskanzleien sowie die in der Bundesversammlung vertretenen politischen Parteien angeschrieben.

4 Stellungnahmen zum Entsorgungsprogramm

4.1 Allgemeine Bemerkungen

4.1.1 Grundsätzliche Bemerkungen zur Entsorgung der radioaktiven Abfälle und zum Entsorgungskonzept

Etliche Stellungnehmende äussern sich zum Thema «Entsorgungskonzept», verstehen darunter jedoch das «Auslegungskonzept» bzw. die «Lagerauslegung». Eingaben dazu werden im Kapitel 4.5.3 Lagerauslegung aufgenommen und entsprechend gewürdigt.

Die *Gemeinde Buchs*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und der *WWF Schweiz* sind der Meinung, dass das Entsorgungsprogramm das grundsätzliche Problem des unausgereiften Entsorgungskonzepts nicht löse. Die *Gemeinde Remigen* und eine *Einzelperson* finden, dass das Entsorgungskonzept noch nicht ausgereift sei. Es würden Lösungen für ein sicheres Endlager für eine Million Jahre fehlen. Die *Gemeinden Buchs* und *Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *NOE*, *LoTi*, *SES* und *WWF Schweiz* sind der Meinung, dass das Entsorgungsprogramm die Mängel des Konzepts bezüglich der passiven Sicherheit in keiner Weise sicherer mache.

Die *Gemeinden Buchs* und *Remigen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Schaffhausen*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* sind der Meinung, dass das Problem der radioaktiven Abfälle in der Schweiz trotz Entsorgungsnachweis, Entsorgungsprogramm und Sachplan weder technisch noch gesellschaftlich befriedigend angegangen wird. Die *Gemeinden Buchs* und *Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* erachten analog zur KNS einen erhöhten Detaillierungsgrad der Planung als zentral, weil die noch nicht erledigte Arbeit oder nicht gelöste Probleme schneller bemerkt werden können. Ausserdem können so die Kostenstudien verfeinert und dadurch realistischer werden. Der *FDP Schweiz* ist es ein Anliegen, dass die Entsorgung radioaktiver Abfälle gemäss der bestehenden Gesetzgebung und unter Berücksichtigung der bestmöglichen Rahmenbedingungen erfolgen könne. Gemäss *Energieforum Schweiz* stellt die langfristig sichere Lagerung der radioaktiven Abfälle aus den Kernkraftwerken, der Medizin und Forschung unabhängig von den politischen Entscheiden über das Schicksal der Stromproduktion aus Kernenergie in der Schweiz eine wichtige Aufgabe dar, die von der heutigen Generation an die Hand genommen werden muss. *FFE* erachtet es als wichtig, dass sich alle involvierten Akteure um die realpolitische Umsetzung bemühen, damit die Herausforderungen zielorientiert gemeistert werden können. *Greenpeace* teilt die Meinung, dass das Problem der Entsorgung der radioaktiven Abfälle im Inland gelöst werden soll.

Die *Gemeinde Buchs*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* halten fest, dass sie sich für eine möglichst sichere und auch für unsere Nachfahren faire Lösung für die radioaktiven Abfälle der Schweiz einsetzen würden. Die *Gemeinden Buchs*, *Linn* und *Remigen* sowie die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grüne ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* erachten die Atommülllagerung als eine grosse Herausforderung. Neben den geologischen und technischen Aspekten sei eine klare und transparente Prozessführung unabdingbar, um Experten, Bevölkerung und

Politik zu koordinieren. Die verschiedenen Berichte als Steuerungsinstrumente seien nur sinnvoll, wenn sie zeitgemäss, übersichtlich und koordiniert steuern.

Das *MNA* bemängelt, dass auf die Fragen, was ein Supergau eines Atommülllagers sei, wie dieser verhindert werden könne und wie zukünftige Generationen reagieren können, wenn dieser eintritt, in den vorliegenden Dokumenten der öffentlichen Auflage nicht annähernd eingegangen werde. Das *MNA* fordert deshalb, dass Störfallszenarien (inklusive Supergau) eines geologischen Tiefenlagers beschrieben und entsprechende Handlungsmöglichkeiten von zukünftigen Generationen aufgezeigt werden müssen.

Eine *Einzelperson* erachtet die Endlagerung hochaktiver Abfälle als weltweit ungelöstes Problem. Wer dies nicht zugebe, erliege einem haltlosen Sicherheitsmythos. Kritische Leute würden dies durchschauen. Es sei höchste Zeit, endlich zuzugeben, dass die nukleare Technologie auf den nuklearen Planeten Sonne gehöre und nicht auf den biologischen Planeten Erde. Eine weitere *Einzelperson* findet, dass bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle weiterhin der Faktor Mensch ausgeklammert werde, obwohl dieser der Hauptakteur sei. Die Tatsache, dass jede Technik eben nur so sicher sei wie der Mensch, der damit umgehe, werde einmal mehr schlicht ausgeblendet. Um eine mögliche Gefährdung von Menschen zu minimieren, müsste hochaktiver Atommüll weit entfernt von jeglicher Bevölkerung endgelagert werden. Diese Anforderung erfülle jedoch kein einziges Schweizer Projekt.

Würdigung

Die Frage nach der sichersten Lagerung von radioaktiven Abfällen wurde in der Schweiz lange und intensiv diskutiert. In der Folge setzte das UVEK 1999 die Expertengruppe Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle (EKRA) ein. Diese erhielt den Auftrag, Grundlagen zu erarbeiten, um die zur Debatte stehenden Entsorgungskonzepte zu vergleichen. Die EKRA kam zum Schluss, dass einzig die geologische Tiefenlagerung den erforderlichen langfristigen Schutz von Mensch und Umwelt gewährleisten kann. Sie entwickelte das Konzept der «kontrollierten geologischen Langzeitlagerung». Dieses verbindet die Endlagerung mit der Möglichkeit, die radioaktiven Abfälle nach Abschluss der Einlagerung während einer gewissen Zeit zu überwachen und ohne grossen Aufwand zurückzuholen. Vor dem Verschluss des Lagers sind eine längere Beobachtungsphase sowie der Betrieb eines Pilotlagers vorgesehen. Kontrolle, Unterhalt und Rückholung sind somit während mehrerer Generationen möglich. Das EKRA-Konzept ist international anerkannt und wurde als «geologische Tiefenlager» in das KEG aufgenommen. Gerade weil unsicher ist, ob und wie die Gesellschaft in Zukunft in der Lage sein wird, die Verantwortung für geologische Tiefenlager zu übernehmen, wird ein Konzept umgesetzt, das langfristig gesehen von der gesellschaftlichen Entwicklung unabhängig ist. Die Sicherheit beruht auf einem sicherheitstechnischen und geologischen Mehrfachbarrierensystem, das nach dem Verschluss eines Tiefenlagers ohne menschliches Handeln auskommt. Damit ist die Konzeptfrage auf Gesetzesstufe entschieden.

Es ist Aufgabe der heutigen Generationen, eine sichere Lösung für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle vorzubereiten. Der Sachplan geologische Tiefenlager bildet die Grundlage für das Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager. Dieses hat zum Ziel, die Entsorgung der radioaktiven Abfälle schrittweise und unter Einbezug der betroffenen Kantone und Regionen einer Lösung im Inland zuzuführen.

4.1.2 Grundsätzliches zum Entsorgungsprogramm

Da das Sachplanverfahren ein wichtiger Bestandteil des Entsorgungsprogramms ist, erwartet die *AG Sika/KES*, dass relevante Grundsätze des Sachplans (insbesondere die Bewertung der geologischen Standortgebiete im Hinblick auf die Einengung sowie Fragen des Lagerkonzepts) ins Entsorgungsprogramm integriert werden. Der *Kanton AG* hat die aufgelegten Dokumente der Nagra und die Gutachten von ENSI und KNS zur Kenntnis genommen und ist dabei zur Einschätzung gelangt, dass die fachlich-inhaltlichen Fortschritte gegenüber dem letzten Programm (Entsorgungsnachweis 2002) relativ bescheiden ausfallen. Im Hinblick auf das Entsorgungsprogramm 2016 wünscht der

Kanton AG deshalb eine deutlich verstärkte Dynamik in der Behandlung der aus seiner Sicht wichtigsten offenen Fragen. Diese Dynamik in der Bearbeitung und Beantwortung offener Fragen sei insbesondere im Hinblick auf die zeitlichen Zusammenhänge mit den Arbeiten im Rahmen des Sachplans geologische Tiefenlager wichtig. Der *Kanton BL* hält fest, dass das Entsorgungsprogramm die gesetzlichen Anforderungen erfüllt und formal korrekt ist. Zudem komme der Kanton im Rahmen seiner Prüfungen zum gleichen Schluss, wie in den Stellungnahmen und Gutachten der Fachstellen (d. h. BFE, ENSI, KNS). Der *Kanton BS* möchte nochmals die Vorbehalte zum Sachplan Etappe 1 mitteilen, die auch für das Entsorgungsprogramm 2008 gelten. Zudem verlangt der *Kanton BS*, dass die Empfehlungen der KNS und des AdK im weiteren Verlauf des Verfahrens gesamthaft berücksichtigt werden. Der *Kanton BS* unterstützt die Empfehlungen von KNS und ENSI zum Entsorgungsprogramm. Der *Kanton NW* stellt fest, dass die Entsorgungspflichten mit der Erstellung respektive der periodischen Überprüfung des Entsorgungsprogramms eine Vorgabe des KEG erfüllen.

Die *Kantone NW* und *OW* halten fest, dass das Entsorgungsprogramm ein zentrales, wertvolles und im Sinne der behördlichen Überprüfung und der Stellungnahme der AG SiKa/KES weiter zu entwickelndes Instrument zur sicheren Entsorgung von radioaktiven Abfällen darstellt. In seiner Stellungnahme beschränkt sich der *Kanton OW* auf Aspekte, die sich auf den Zusammenhang zwischen dem Entsorgungsprogramm und dem laufenden Sachplanverfahren geologische Tiefenlager beziehen. Der *Kanton SH* begrüsst es, dass ein Entsorgungsprogramm für radioaktive Abfälle gesetzlich festgeschrieben ist, welches die Schwerpunkte der Entsorgungstätigkeiten in einer Gesamtsynthese festhalten soll. Zudem begrüsst es der *Kanton SH*, dass das Entsorgungsprogramm in einem Fünf-Jahres-Rhythmus überprüft und bei Bedarf angepasst werden soll. Der *Kanton SH* bedauert es jedoch, dass eine Anzahl von grundlegenden Planungs- und Forschungsarbeiten bisher nicht mit der erforderlichen Breite und Tiefe angegangen wurden. Der *Kanton SO* begrüsst es, dass mit dem Entsorgungsprogramm 2008 die Schwerpunkte der Entsorgungstätigkeiten für die radioaktiven Abfälle in der Schweiz gesamthaft festgehalten werden und dass das Entsorgungsprogramm in einem Fünf-Jahres-Rhythmus überprüft und dem aktuellen Stand der Technik und des Wissens angepasst wird. Der *Kanton SO* erachtet den gesetzlichen Auftrag der Nagra, ein Entsorgungsprogramm zu erstellen, dann als erfüllt, wenn bis zum nächsten Entsorgungsprogramm 2016 die offenen Fragen stufen- und zeitgerecht geklärt, Varianten diskutiert und ein realistischer Zeitplan ausgearbeitet worden sind.

Der *Kanton TG* begrüsst es, dass in regelmässigen Abständen ein Entsorgungsprogramm ausgearbeitet wird, das die Schwerpunkte und Abläufe der Entsorgung radioaktiver Abfälle aufzeigt. Insbesondere ist er der Meinung, dass in diesem komplexen Projekt noch viele Fragen unbeantwortet sind und dass mit der Nachführung in regelmässigen Abständen Gelegenheit geboten wird, neue Erkenntnisse einfließen zu lassen und Inhalte und Abläufe zu überprüfen und zur Diskussion zu stellen. Der *Kanton TG* stellt die Sicherheit an oberste Stelle seiner Argumentation. Es ist aus der Sicht des *Kantons TG* nicht zu verantworten, zukünftigen Generationen ein Lager für radioaktive Abfälle zu hinterlassen, das nicht den höchsten sicherheitstechnischen Anforderungen genügt. Der *Kanton TG* will sich mit allen Kräften gegen Tendenzen wehren, aus opportunistischen Gründen ein Lager an einem Ort zu realisieren, an dem der Widerstand moderat ist. Das vorliegende Entsorgungsprogramm müsse so ausgestaltet sein, dass diese Anforderung bestmöglich erfüllt ist. Aus Sicht des *Kantons TG* sind dabei noch einige Mängel festzustellen und Forderungen zu stellen. Dabei dürfe auch eine allfällige Anpassung des Sachplans kein Tabu sein, falls dies als sinnvoll erscheint. Der *Kanton TI* befürwortet eine periodische Überprüfung im Einklang mit den Beschlüssen des Bundesrats. Der *Kanton ZH* begrüsst die Erstellung und regelmässige umfassende und breit gefächerte Überprüfung des Entsorgungsprogramms.

Die *Gemeinden Buchs, Hallau, Linn* und *Remigen* sowie die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* begrüssen die Tatsache, dass zur besseren Übersicht ein Entsorgungsprogramm erstellt wurde. Die *Gemeinden Beringen, Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch, Oberhallau, Rüdlingen, Stetten* und *Wilchingen* sowie die *Stadt Schaffhausen* halten fest, dass das Entsorgungsprogramm ein zentrales, wertvolles und weiter zu entwickelndes Instrument bei der Planung der Tiefenlager darstellt. Die Gemeinden unterstützen daher die Vertiefung dieses wichtigen Planungswerkzeugs. Zudem weisen sie darauf hin, dass das Sachplanverfahren ein wichtiger Bestandteil des Entsorgungsprogramms ist. Deshalb

erwarten sie, dass die in ihrer Stellungnahme erwähnten Grundsätze zum Sachplan ins Entsorgungsprogramm integriert werden.

Die *Gemeinden Buchs und Remigen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Schaffhausen*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *NWA Aargau*, *SES* und *WWF Schweiz* begrüßen das Entsorgungsprogramm im Sinn einer besseren Übersicht, finden jedoch, dass dies das grundsätzliche Problem des unausgereiften Konzepts und die Mängel bezüglich der passiven Sicherheit nicht löse.

Die *Gemeinden Beringen, Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch, Oberhallau, Rüdlingen, Stetten* und *Wilchingen* sowie die *Stadt Schaffhausen* begrüßen grundsätzlich, dass ein Entsorgungsprogramm radioaktive Abfälle gesetzlich festgeschrieben ist, und dieses in einem Fünf-Jahres-Rhythmus überprüft und bei Bedarf angepasst wird. Die *Gemeinden Buchs, Linn* und *Remigen*, die *Stadt Schaffhausen* sowie die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *Greenpeace*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *NWA Aargau*, *SES* und *WWF Schweiz* fordern, dass die in dieser Anhörung abgegebenen Empfehlungen in das nächste Entsorgungsprogramm (2016) einfließen sollen.

Die *FDP Schweiz* findet, dass das Entsorgungsprogramm einen guten Gesamtüberblick über die Entsorgung radioaktiver Abfälle bietet und damit eine gesetzliche Vorgabe erfüllt. Zudem bestehe mit dem KEG eine verlässliche Grundlage zu Umgang und Lagerung radioaktiver Abfälle.

Die *Gemeinde Buchs*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* sind grundsätzlich mit den Empfehlungen der KNS im Bericht «Stellungnahme zum Entsorgungsprogramm 2008 (NTB 08-01)» vom Dezember 2011 einverstanden.

AVES BE, *AVES Pfannenstil*, *AVES TG*, *AVES ZG*, die *Arbeitsgruppe Christen + Energie*, *economiesuisse*, *FFE*, *FME* und *swissnuclear* finden, dass das Entsorgungsprogramm einen guten Gesamtüberblick über die nukleare Entsorgung biete und damit die gesetzliche Vorgabe erfülle. *AVES BE*, *AVES Pfannenstil*, *AVES TG*, *AVES ZG*, die *Arbeitsgruppe Christen + Energie*, *economiesuisse*, *Energieforum Schweiz*, *FFE*, *FME* und *swissnuclear* würden es sehr begrüßen, wenn dieses auch in Zukunft schlank und übersichtlich gestaltet werden könnte. *AVES AG* hält fest, dass sich das Entsorgungsprogramm auf das Wesentliche beschränke, jedoch die rechtlichen Vorgaben erfülle. Dies sei zu begrüßen. Das *Centre Patronal (cP)* stimmt den Nagra-Berichten zu und unterstützt die von ENSI, BFE und KNS formulierten Empfehlungen.

Das *Energieforum Nordwestschweiz (EFNWCH)* erachtet das Entsorgungsprogramm als zweckdienliches Instrument, welches die Vorgaben gemäss Art. 32 KEG und Art. 52 KEG erfülle. Das *Energieforum Schweiz* ist der Meinung, dass das vorliegende Entsorgungsprogramm die im KEG und in der KEV festgehaltenen Grundsätze erfülle. Zudem begrüsst das *Energieforum Schweiz* das Entsorgungsprogramm als übergeordnetes Instrument, durch welches ein Gesamtüberblick über die nukleare Entsorgung geschaffen und ein fachlicher Diskurs über die langfristigen Planungsschritte ermöglicht werde. Die regelmässige, von der KEV geforderte Überarbeitung des Entsorgungsprogramms ermöglicht die Berücksichtigung des aktuellen Stands von Wissenschaft und Technik sowie der Ergebnisse der einzelnen Schritte der Standortauswahlverfahren.

Das *Forum VERA Schweiz* erachtet das vorliegende Entsorgungsprogramm als eine gute Zusammenstellung über den gegenwärtigen Stand der Entsorgung. Es erfülle damit die gesetzliche Vorgabe. *Greenpeace* findet, dass das Entsorgungsprogramm den gegenwärtigen Stand des Wissens respektive vor allem das Unwissen in vielen Fragen vermittele. *Greenpeace* hält fest, dass sich das Entsorgungsprogramm auf die technischen Aspekte konzentriere. Aber auch technische Fragen würden im Zusammenhang mit dem gesellschaftlichen Umfeld stehen, zumal es in verschiedenster Form um Projektionen in die Zukunft gehe. Die Nagra gehe in der Regel von sehr günstigen Annahmen, welche häufig auf Modellrechnungen beruhen, aus. Die Machbarkeit, respektive die Lösung des Problems scheinen gegeben, obwohl viele Fragen offen seien. Künftige Generationen würden die Situation unter Umständen anders beurteilen. Dies könne sowohl die Fragen der Sicherheit, der Rückführung der Abfälle oder Fragen neuer Technologien im Umgang mit Atommüll tangieren.

Gemäss *Greenpeace* streifen im Entsorgungsprogramm einzig die finanziellen Aspekte und das Informationskonzept die gesellschaftliche Ebene. Selbst wenn eine gesellschaftliche Akzeptanz erreicht werde, sei nicht davon auszugehen, dass diese konstant bleibe und technische Vorkommnisse, gesellschaftlicher Druck oder politische Umwälzungen nicht zu Änderungen in den Bau- und Realisierungsplänen führen können.

Der SGV findet, dass das Entsorgungsprogramm grundsätzlich einen guten Gesamtüberblick über die nukleare Entsorgung biete und damit die gesetzliche Vorgabe erfülle. Es solle auch künftig präzise und übersichtlich gestaltet werden.

Eine *Einzelperson* wirft allen am Entsorgungsprogramm beteiligten Gremien mangelnde Kritikfähigkeit vor. Eine weitere *Einzelperson* fügt an, es gebe eine unnötige und kontraproduktive Eile bez. Festlegung der Oberflächenanlagen und keine Alternativen sowie ein ungenügendes Sicherheitsdenken durch zu intensive Verflechtungen der Aufsichtsorgane.

Würdigung

Mit dem Entsorgungsprogramm kommen die Entsorgungspflichtigen einer gesetzlichen Pflicht nach. Ziel des Programms ist es, einen Gesamtüberblick über die Entsorgung der radioaktiven Abfälle zu geben. Durch die regelmässige Aktualisierung des Entsorgungsprogramm und dessen Überprüfung durch die Bundesbehörden ist sichergestellt, dass die Entsorgungspflichtigen das Programm einhalten, die offenen Fragen stufen- und zeitgerecht klären sowie den Stand von Wissenschaft und Technik berücksichtigen.

Das Entsorgungsprogramm wird in den Stellungnahmen als wichtiges Instrument begrüsst und die regelmässige Aktualisierung findet breite Unterstützung. Der Sachplan als wichtiger Bestandteil des Entsorgungsprogramms wird in Kapitel 4.5.2 abgehandelt. Wie von einigen Stellungnehmenden gefordert, werden erkannte Verbesserungen, insbesondere Empfehlungen von BFE, ENSI und KNS, als Auflagen für das nächste Entsorgungsprogramm festgelegt.

4.1.3 Energiepolitik

Der *Kanton BS* verweist im Sinne seiner Verfassung vom 23. März 2005 (§ 31 Abs. 3) und des Gesetzes betreffend den Schutz der Bevölkerung vor Atomkraftwerken (Atomschutzgesetz) vom 14. Dezember 1978 (§ 1) auf die für den *Kanton BS* in der Diskussion um die Entsorgung radioaktiver Abfälle geltenden Prinzipien: Radioaktive Abfälle gilt es zu vermeiden. Darum lehnt der *Kanton BS* eine Verlängerung der Betriebsdauer der heutigen AKW und den Neubau von weiteren atomaren Anlagen zur Energiegewinnung ab. Der *Kanton BS*, seine Anstalten und die Gemeinden beteiligen sich nicht an Gesellschaften, die Atomstrom produzieren (§ 2 Atomschutzgesetz) und setzen konsequent auf erneuerbare Energien.

Der *Kanton TI* betont, dass es für die Neuorganisation des Energiesektors äusserst wichtig sei, die Rahmenbedingungen für die vom Bundesrat beschlossene Stilllegung der Kraftwerke rasch zu definieren. So könnten sämtliche für einen verantwortungsbewussten Ausstieg erforderlichen Sicherheitsmassnahmen getroffen werden.

Dem *Forum VERA Schweiz* erscheint es wesentlich, dass auf dem eingeschlagenen, demokratisch beschlossenen Weg weitergegangen wird. Allfällige Versuche, den Entsorgungsteil des KEG zu ändern (beispielsweise im Rahmen der KEG-Änderung «Atomausstieg») seien von vorne herein zu unterbinden. Insbesondere wehrt sich das *Forum VERA Schweiz* gegen die Versuche einzelner Kantone, wiederum kantonale, ja gar regionale oder lokale Veto-Rechte festzuschreiben. Die nationale Aufgabe «Entsorgung» sei auch in der Verantwortung des Bundes und von diesem – selbstverständlich unter Einbezug der Kantone und der betroffenen Regionen, so wie das in der Schweiz üblich sei – zu lösen.

Ihre Organisation habe in der Vergangenheit die Suche nach einer Lösung der Entsorgung radioaktiver Abfälle stets in den Kontext der gesamten Kernenergiefrage gestellt habe und sich der Schönfärberei (mit der Absicht einer weiteren Nutzung der Kernenergie in der Schweiz) widersetzt – so *Greenpeace*. Dabei hätte *Greenpeace* den Atomausstieg als Voraussetzung für die seriöse Abklärung in der Entsorgungsfrage ins Feld geführt. Heute – mit der Perspektive des Ausstiegs aus der Atomenergie – sei es ein Gebot für die Nagra und die Bundesstellen, den Entsorgungsnachweis nachträglich auf eine wissenschaftliche Basis zu stellen und die notwendigen Schritte hin zur bestmöglichen Lösung zu machen, losgelöst vom Gedanken, wieder in die Kernenergie einzusteigen, und losgelöst von den Kostenfolgen, welche eine seriöse Planung und Umsetzung nach sich ziehen würde. In diesem Sinn sei *Greenpeace* bereit, einen aktiven Beitrag zu leisten. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des Entsorgungsprogramms und der Stellungnahmen war die Schweizer Energiepolitik gemäss *Greenpeace* geprägt vom Festhalten am Energiemix und von der Atomenergie als dessen festen Bestandteil. Inzwischen hätten sich Bundesrat und Parlament – vor dem Hintergrund der Atomkatastrophe in Fukushima – auf den Ausstieg geeinigt. *Greenpeace* glaubt in den vorliegenden Papieren den alten, pronuklearen Ansatz wiederzuerkennen: Die sichere Lagerung der Atomabfälle spiele eine nachgeschaltete, untergeordnete Rolle. Es gehe jedoch um den sicheren Ausstieg und die schadlose Beendigung der «Übung Atomenergie».

Eine *Einzelperson* findet, eine Lösung müsse in internationaler Zusammenarbeit, inkl. internationalem Atomausstieg, gefunden werden. Die Schweiz dürfe nicht als Beispiel, dass die Lagerung kein Problem sei, zur Entstehung neuer AKW und damit AKW Abfällen, beitragen. Wie könne ein afrikanisches Land mit seinen finanziellen Möglichkeiten und seinem Umgang mit Abfall, hochaktive Abfälle sicher entsorgen? Wir stünden da in der Verantwortung.

Würdigung

Am 21. Februar 2007 beschloss der Bundesrat eine Neuausrichtung in der Energiepolitik. Die Strategie stützte sich auf vier Säulen: Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Grosskraftwerke, Energieaussenpolitik. Als Übergangslösung sollten Gaskombikraftwerke gebaut werden, die ihren CO₂-Ausstoss vollständig kompensieren müssen. Die bestehenden Kernkraftwerke sollten ersetzt oder durch Neubauten ergänzt werden. Im Einklang mit dieser Energiepolitik reichten die Stromkonzerne Atel, Axpo und BKW im Jahr 2008 drei Rahmenbewilligungsgesuche für neue Kernkraftwerke ein. Das Entsorgungsprogramm wurde ebenfalls zu diesem Zeitpunkt eingereicht.

Vor dem Hintergrund der Nuklearkatastrophe in Fukushima haben Bundesrat und Parlament im Jahr 2011 den Grundsatzentscheid zum schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie gefasst. Die bestehenden fünf Kernkraftwerke sollen am Ende ihrer sicherheitstechnischen Betriebsdauer stillgelegt und nicht durch neue Kernkraftwerke ersetzt werden.

Am 28. September 2012 hat der Bundesrat mit der «Energiestrategie 2050» ein erstes Massnahmenpaket für den schrittweisen Umbau der schweizerischen Energieversorgung in die Vernehmlassung geschickt. Damit will der Bundesrat den Energieverbrauch senken, den Zubau erneuerbarer Energie fördern und gleichzeitig an den bisherigen Zielsetzungen zum CO₂-Ausstoss festhalten. Um die Versorgungssicherheit durch den Wegfall der Kernenergie weiterhin zu gewährleisten, setzt der Bundesrat insbesondere auf Energieeffizienzmassnahmen mit einem Schwerpunkt im Gebäudebereich, den Ausbau erneuerbarer Energien sowie als Übergangslösung soweit nötig auf den Zubau von Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlagen und Gaskombikraftwerken. Für die Zeit nach 2020 strebt der Bundesrat eine weitere Etappe an, in der die Klima- und die Energiepolitik neu ausgerichtet werden. Der Übergang vom bestehenden Förder- hin zu einem Lenkungssystem soll flussend und innerhalb einer vertretbaren Übergangsfrist stattfinden. Die Vernehmlassung zum ersten Massnahmenpaket dauerte vom 28. September 2012 bis zum 31. Januar 2013. An der Entsorgung der bis jetzt vorhandenen sowie bis und mit der Stilllegung der Kernanlagen noch anfallenden radioaktiven Abfälle wird die Neuausrichtung der Energiepolitik nichts ändern. Die radioaktiven Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung sowie aus den fünf bestehenden Kernkraftwerken müssen unabhängig von der zukünftigen Energiepolitik sicher entsorgt werden.

Die Frage eines kantonalen Vetos wurde in letzter Zeit mehrmals – auch aus dem Parlament – an den Bundesrat herangetragen. Die Zuständigkeiten für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle sind im KEG geregelt. Im Rahmen der Beratung dieses Gesetzes haben die eidgenössischen Räte bewusst ein Vetorecht der Kantone abgelehnt. Die Entsorgung wurde damit zur nationalen Aufgabe erklärt. Das Auswahlverfahren für geologische Standortgebiete richtet sich nach dem SGT. Der Einbezug und die Mitwirkung der Standortkantone sind im KEG sowie im SGT umfassend geregelt.

Wiederaufarbeitung

Greenpeace stellt fest, dass heute offen ist, ob das Moratorium für Transporte von abgebrannten Brennstäben in die Wiederaufarbeitung 2016 verlängert, aufgehoben oder ob ein Verbot für die Wiederaufarbeitung gesetzlich verankert wird. Da die Schweiz beabsichtigt aus der Atomenergie auszuweichen, mache die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente wenig Sinn, weil das separierte Plutonium nicht in Schweizer Reaktoren verbrannt werden könne, wie es das Gesetz vorschreibe. Einzig die Reduktion der Volumina hochaktiver Abfälle und ihre Eigenschaften und Konditionierung (Verglasung) könnten sich für die Lagerung theoretisch günstiger auswirken. Dem stünden die radiologischen Umweltauswirkungen und die Risiken des Normalbetriebs dieser Anlagen gegenüber. Plutonium und Wiederaufarbeitungsuran als Nebenprodukte einer optimierten Konditionierung (Wiederaufarbeitung) müssten in der Folge als Abfall behandelt, zurückgenommen und speziell konditioniert werden. *Greenpeace* weist in diesem Zusammenhang auf Proliferationsgefahren hin. *Greenpeace* fordert ein Bekenntnis (und eine Vorgabe an die Betreibergesellschaften), auf die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente zu verzichten.

Würdigung

Im Rahmen der Energiestrategie 2050 erfolgt unter anderem eine Anpassung des KEG. Gemäss Vernehmlassungsentwurf wird ein Verbot der Wiederaufarbeitung mit der Möglichkeit der Ausnahme zu Forschungszwecken vorgeschlagen. Im Rahmen der Verabschiedung der Botschaft wird der Bundesrat entscheiden, ob er dem Parlament definitiv ein Verbot vorschlägt. Der abschliessende Entscheid liegt beim Parlament bzw. beim Stimmvolk im Falle eines Referendums.

4.1.4 Entsorgungsnachweis

Die *Gemeinden Buchs, Hallau und Remigen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Schaffhausen*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* fordern, dass der Entsorgungsnachweis aufgrund von noch offenen sicherheitstechnischen Fragen und Langzeitproblemen aufgehoben wird. Auch *NWA Aargau* fordert, den Entsorgungsnachweis aufzuheben. Die *Gemeinden Buchs* und *Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* kritisieren die Inhalte der Öffentlichkeitsarbeit der Nagra und weisen darauf hin, dass es trotz Entsorgungsnachweis noch etliche unge löste Fragen gebe. Diese seien zum Teil sicherheitsrelevant (zum Beispiel Gasbildung, Markierung). Der Entsorgungsnachweis beweise also keineswegs, dass ein Tiefenlager in der Schweiz sicher erstellt werden könne. Es werde auch nie Gewissheit darüber geben, ob ein Tiefenlager in Zukunft sicher sein werde. Diese Tatsache werde hier unterschlagen. Gemäss *Greenpeace* ist der vom Bundesrat erteilte Entsorgungsnachweis wie schon das frühere Projekt «Gewähr» nicht wissenschaftlich und fundiert nachgewiesen (nicht zuletzt aufgrund der vielen aufgeworfenen und unbeantworteten Fragen), sondern als politisch gewollt. *SP SH*, die *IGLK* und eine *Einzelperson* erachten den Entsorgungsnachweis als nicht erbracht. Aus diesem Grund müsse er aufgehoben bzw. zurückgezogen werden. Die *IGLK* weist den Entsorgungsnachweis zudem zur Neubeurteilung zurück.

Würdigung

Mit dem Entsorgungsnachweis wurde gezeigt, dass die nukleare Entsorgung in der Schweiz grundsätzlich möglich ist. Konkret bedeutet dies, dass sich ein Wirtgestein in einer bestimmten Region vorbehältlich weiterer Untersuchungen für die Tiefenlagerung radioaktiver Abfälle eignet. Dies schliesst nicht aus, dass sich auch andere geologische Gebiete für ein Tiefenlager eignen. Der Ent-

sorgungsnachweis ist erforderlich für die bestehenden Kernkraftwerke (Art. 106 Abs. 2 KEG) und ein wichtiger Zwischenschritt auf dem Weg hin zur Realisierung von geologischen Tiefenlagern. Er ist jedoch kein Standortentscheid und auch kein Bewilligungsgesuch für ein konkretes Lagerprojekt.

Im Juni 1988 stellte der Bundesrat fest, dass der Entsorgungsnachweis für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA), welcher auf einem Lager im Mergel des Oberbauenstocks (Kanton UR) basierte, erbracht ist. Ende 2002 reichte die Nagra den Entsorgungsnachweis für hochaktive Abfälle beim Bund ein. Das ENSI, die Kommission Nukleare Entsorgung (KNE), die KNS sowie ein internationales Expertengremium der OECD/NEA (Organisation for Economic Cooperation and Development / Nuclear Energy Agency) kamen zum Gesamturteil, dass der geforderte Entsorgungsnachweis für hochaktive Abfälle mit dem Projekt Opalinuston Zürcher Weinland erbracht ist. Sie formulierten verschiedene technische Fragestellungen, die im Hinblick auf die Realisierung eines Lagers näher zu untersuchen sind, jedoch die grundsätzliche Machbarkeit eines Tiefenlagers nicht in Frage stellen. Der Bundesrat hat den Entsorgungsnachweis am 28. Juni 2006 gutgeheissen.

Mit seinem Entscheid zum Entsorgungsnachweis für hochaktive Abfälle verfügte der Bundesrat, dass die Kernkraftwerksbetreibenden gleichzeitig mit dem Entsorgungsprogramm einen Bericht zu unterbreiten haben, der alle in den Gutachten und Stellungnahmen von ENSI, KNE, KNS und den OECD/NEA-Expertinnen und -Experten enthaltenen offenen Fragen, Hinweise und Empfehlungen systematisch erfasst und aufzeigt, wie diese im weiteren Verfahren zeit- und sachgerecht beantwortet werden. Die Nagra hat diese beiden Berichte – das Entsorgungsprogramm (NTB 08-01) und den Bericht zum Umgang mit den offenen Fragen aus dem Entsorgungsnachweis (NTB 08-02) – den Bundesbehörden im Oktober 2008 eingereicht. Sie waren bzw. sind Gegenstand der öffentlichen Auflage und des vorliegenden Berichts über die Ergebnisse der Anhörung.

Standortwahl, Bau, Betrieb, Überwachung und Verschluss eines geologischen Tiefenlagers ist ein über Jahrzehnte dauernder, schrittweiser Prozess. Im Rahmen des mehr als zehn Jahre dauernden Auswahl- und Rahmenbewilligungsverfahrens sowie bei den danach folgenden Bau- und Betriebsbewilligungsverfahren, wird der Kenntnisstand stufenweise vertieft. In jedem Bewilligungsschritt findet eine sicherheitstechnische Begutachtung durch die Behörden statt. Dieses Vorgehen erlaubt es, offene Fragen stufen- und zeitgerecht zu beantworten und neue Erkenntnisse zu nutzen. Aus diesem Grund ist der Entsorgungsnachweis nicht in Frage zu stellen.

4.1.5 Rollenteilung, Struktur, Organisation, Filzvorwürfe

Der *Kanton BS* erachtet für die Glaubwürdigkeit des Gesamtverfahrens und zur Vermeidung von Interessenkonflikten eine klare Rollenteilung zwischen den Stromerzeugern, der Nagra und dem Bund als notwendig. Der *Kanton GE* verlangt die Schaffung eines unabhängigen, wissenschaftlichen Begleitorgans. Es ist so, dass diejenige Organisation, welche für die Forschung zur untertägigen Lagerung zuständig ist, gleichzeitig am Gängelband der Abfallproduzierenden ist. Diese Situation erlaube weder unabhängiges Handeln noch eine effektive Kommunikation. Es sei deshalb unabdingbar, ein von den Abfallproduzierenden vollkommen unabhängiges Begleitorgan zu schaffen, welches sich sowohl mit den technischen Untersuchungen als auch mit den sozialen Aspekten beschäftigt. Dieses unabhängige Begleitorgan müsse mit genügend Untersuchungsmitteln ausgestattet sein, um die Evaluationen der Nagra kritisch überprüfen zu können. Der *Kanton ZH* verlangt, dass die Behörden im Sachplanverfahren ihre Aufgaben wahrnehmen und klare Vorgaben für die Durchführung der Arbeiten machen. Die Arbeiten sollen nach diesen Vorgaben nachvollziehbar bewertet werden können.

Die *Gemeinde Remigen* findet, dass die Bedingungen, unter denen die Suche nach einer Lösung für den Atommüll geführt werde, zahlreiche institutionelle Fehler habe, die für das Ergebnis der Standortsuche nichts Positives erwarten lassen würden. Die *Gemeinden Buchs, Linn* und *Remigen* sowie die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* sind der Auffassung, dass die Aufsicht nicht funktioniere, kritische Stimmen ignoriert würden und es keinerlei Interesse an einer kritisch-konstruktiven Auseinandersetzung gebe. Das BFE sehe sich als Anwalt des Sachplanverfahrens und sei einzig damit beschäftigt, dieses zeitgerecht und ohne Umwege anzuwenden – ohne nach besseren Wegen zu suchen. Zudem solle das

BFE auch die inhaltliche Federführung im Sinne einer kritischen Begleitung übernehmen, anstatt nur stur dem Sachplanverfahren zu folgen. Das ENSI würde die Pläne der Nagra mehr oder weniger abnicken und nichts in Frage stellen. Die KNS sei heute personell und finanziell sehr schlecht dotiert. So sei es zum zweiten Rücktritt der Psychologin Tanja Manser gekommen (finden alle Stellungnehmenden ausser der *Gemeinde Remigen*). Dies sei für das Gelingen, respektive für eine sichere Lagerung des Atommülls sehr gefährlich. Deshalb fordern die *Gemeinden Buchs, Hallau und Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Schaffhausen*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *NWA Aargau*, *SES* und *WWF Schweiz* dass die strukturellen Fehler der Aufsicht behoben werden müssten. Es brauche eine unabhängige Aufsicht, die auch Kritik aufnehmen und umsetzen könne. Die KNS müsse verstärkt werden und das BFE dürfe die inhaltliche Federführung nicht der Nagra überlassen. Dazu solle eine unabhängige Untersuchung eingeleitet werden. Die *Gemeinden Buchs* und *Remigen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* halten fest, dass die Nagra direkt von Kernkraftwerksbetreibern finanziert werde. Die Tätigkeiten der Nagra belasten somit die Rechnung der Stromkonzerne. Die Steuerung der Forschung und die Lösungsfindung seien somit in den Händen der AKW-Betreiber. Diese wollten möglichst schnell und kostengünstig eine Lösung für das Problem Atommüll haben. Die Nagra sei somit nicht frei, nach der besten Lösung zu suchen. Es sei deshalb unbedingt notwendig, dass die Nagra aus dieser Umklammerung befreit werde. Ausserdem solle sich gemäss der *Gemeinden Buchs*, *Linn* und *Remigen*, der *Grünen Bezirk Bülach*, der *Grünen Däniken*, der *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* eine zweite, wissenschaftlich und finanziell unabhängige Institution mit diesem Thema auseinandersetzen können. Die Nagra habe heute das Wissensmonopol, was keine gute Voraussetzung sei, um die beste, d. h. sicherste, Lösung zu finden. Eine zweite, von der Stromwirtschaft unabhängige Forschungsinstitution könnte die notwendige Unabhängigkeit gewährleisten. Die *Gemeinde Hallau* und *KLAR! Schaffhausen* stellen fest, dass die Akteure von aussen als Einheit wirken, was wenig zur Vertrauensbildung beitrage.

AVES AG stellt fest, dass ENSI und KNS der in der Öffentlichkeit teilweise kritisierten Nagra ein gutes Zeugnis ausstellen. *AVES AG* möchte unterstreichen, dass allfällige Standortentscheide ausschliesslich durch Sicherheitskriterien bestimmt werden dürfen (keine «politischen» Entscheide). Das *Forum VERA Schweiz* stellt gegenwärtig eine spezielle Situation fest. Gemäss Art. 31 KEG sind die Betreiber von Kernanlagen dazu verpflichtet, die aus ihren Anlagen stammenden Abfälle zu entsorgen. Zur Entsorgungspflicht gehören auch die notwendigen Vorbereitungsarbeiten wie Forschung und wissenschaftliche Untersuchungen sowie rechtzeitige Bereitstellung eines geologischen Tiefenlagers. Nun sind die Schweizer Kernkraftwerke – eben die Entsorgungspflichtigen – vornehmlich im Besitze der Kantone. Und genau diese Kantone, die von der Kernenergie mehrfach profitiert haben (Energieproduktion, aber auch Dividenden und Gewinne) spielten nun eine sehr spezielle Rolle. Obwohl eigentlich entsorgungspflichtig, würden sie nicht selten den nun laufenden Prozess behindern. Hier sei seitens des Bundes Leadership gefragt. Diese Doppelrolle gehöre geklärt, nur so könne sichergestellt werden, dass der Prozess ordentlich ablaufe.

Greenpeace fällt auf, dass Szenarien fehlen, welche ein Scheitern am vorgesehenen Standort mit einbeziehen. *Greenpeace* fordert ein Konzept, mit einer Körperschaft, welche die kritische Beurteilung durch unabhängige Fachgruppen zulässt und welche Adressat von Empfehlungen der betroffenen Öffentlichkeit und Anliegen der Umweltorganisationen bildet. Der auf die Forderung der KSA einberufene Beirat Entsorgung erscheint *Greenpeace* eher als beschwichtigender Versuch und Alibiübung in diese Richtung. Er verfüge offenbar nicht über die zeitlichen und finanziellen Ressourcen, welche eine vertiefte Analyse zulassen würden. Die finanziellen Aufwendungen für eine echte Anlaufstelle seien als Teil der Entsorgungskosten zu betrachten.

Die *SP SH* und die *IGLK* finden, dass das BFE und das ENSI ihre Rolle als unabhängige Aufsichtsgremien zu wenig wahrnehmen würden. Es fehle teilweise auch an Fachwissen. Die Gremien würden ihre Verantwortung gegenüber der Bevölkerung in sicherheitsrelevanten Fragen vernachlässigen. Die Unabhängigkeit der Akteure sei nicht gewährt und führe zu einem Vertrauensverlust. Die Nagra habe ein Wissensmonopol, sei von den AKW-Betreibern abhängig und Interessensvertreterin. Diese Verbandelung sei bezüglich Sicherheit und Finanzierung des Endlagers gefährlich. Für eine qualifizierte, unabhängige Zweitmeinung brauche es ein Gremium. Dafür solle die KNS mehr Kom-

petenzen erhalten. Gremien (insbesondere Nagra), die sich mit der Atommüllentsorgung beschäftigen, müssten unabhängig voneinander und unabhängig von der Atomwirtschaft agieren.

Das *MNA* findet, dass sich die Situation in den letzten 10 Jahren nicht wesentlich verändert habe, ja sie habe sich sogar noch verschlimmert. Mit Bestürzung habe das *MNA* in den vergangenen Monaten erfahren, dass zwei ausgewiesene und kritische Experten unter begründetem Protest aus wichtigen Gremien der nuklearen Entsorgung ausgetreten sind (Marcos Buser aus der KNS und Walter Wildi aus dem Beirat Entsorgung). Das *MNA* fordert, dass die kritischen Stimmen ernst genommen werden müssen.

Eine *Einzelperson* ist der Meinung, dass das BFE, das ENSI und die Nagra drei unabhängige Organe sein sollten, die sich gegenseitig kontrollieren würden. Stattdessen seien sie eine Einheit. Sie würden sich gegenseitig unterstützen und decken. Dies sei unstatthaft und strafe den Kontrollplan Lügen, welcher auf Papier existiere. Zudem habe das BFE nun Zeit, die Vernetzung/Verfilzung aufzulösen. Notwendig seien ein fachlich von der Nagra unabhängiges BFE, eine Nagra, die ihrem Auftrag, einen Standort zu finden, nachkommt, ohne Reklame für die AKW / Tiefenlagerung zu machen (gratis Reisen nach Finnland und Schweden zu den Entsorgungsplätzen und AKW) und ein ENSI, welches unabhängig kritisch kontrolliert und diese Kritik auch öffentlich macht. Diese *Einzelperson* ist weiter der Meinung, dass es dringend sei, die kritischen Stimmen innerhalb der Gremien, die sich mit der Entsorgung befassen, ernst zu nehmen. Eine andere *Einzelperson* findet, dass es höchst erstaunlich sei, wie die Nagra vorgehe; als würde sie allein den Ton angeben in Sachen Tiefenlager. Eigenmächtig, unsensibel, gehe sie vor, als wären bald alle Hindernisse aus dem Wege geräumt, die nötigen Bewilligungen von den Aufsichtsorganen vorhanden oder in Aussicht gestellt und nur noch eine Abstimmung zu gewinnen, dann könnte zum Spatenstich geschritten werden. Wo sei da die unabhängige Aufsicht? Wann endlich würde die Kritikbotschaft von unabhängigen Fachleuten bei der schweizerischen Atomaufsichtsbehörde ankommen und ernst genommen? Sie und eine zweite *Einzelperson* erachten eine unabhängige Untersuchung aus Sicherheitsgründen als dringend nötig. Zudem werfen die beiden *Einzelpersonen* allen am Entsorgungsprogramm beteiligten Gremien mangelnde Kritikfähigkeit vor. Sie fügen an, es gebe ein ungenügendes Sicherheitsdenken durch zu intensive Verflechtungen der Aufsichtsorgane.

Würdigung

Die Rollenteilung, die Unabhängigkeit der Akteurinnen und Akteure sowie die Struktur und Organisation sind Themen, welche die Entsorgung der radioaktiven Abfälle ständig begleiten. Auch bei den Anhörungen zum Entsorgungsnachweis für hochaktive Abfälle, zum Konzeptteil Sachplan geologische Tiefenlager und zu Etappe 1 wurden die institutionelle Organisation der Entsorgung und die Unabhängigkeit der Prüfbehörden in Frage gestellt. In den Berichten über die Ergebnisse dieser Anhörungen wird auf diese Kritik eingegangen. Zudem hat der Bundesrat verschiedentlich festgehalten, dass er keinen Anlass habe, an der Unabhängigkeit und an der fachlichen Kompetenz der zuständigen Behörden und Kommissionen zu zweifeln. Im Weiteren sind die Resultate aller Untersuchungen sowie die Gutachten und Stellungnahmen öffentlich zugänglich und jederzeit überprüfbar.

Erneute Aktualität erlangte die Frage der Unabhängigkeit und Struktur im Jahr 2012 durch die Rücktritte des Geologen Marcos Buser aus der KNS und von Professor Walter Wildi aus dem Beirat Entsorgung. Zwischen BFE, ENSI und Nagra herrsche «Filz», das Sachplanverfahren werde nicht kompetent geführt, die nötige Fachkompetenz bei den Behörden fehle sowie Empfehlungen kritischer Experten würden regelmässig überhört – so die Hauptvorwürfe.

Das Generalsekretariat des UVEK sowie der ENSI-Rat haben diese Vorwürfe untersucht. Am 3. Dezember 2012 wurden die Abschlussberichte veröffentlicht. Als Fazit wurde festgehalten, dass die «meisten und die schwerwiegendsten Vorwürfe nicht zutreffen». Der festgestellte Verbesserungsbedarf stehe «in keinem Verhältnis zur Schärfe der Grundsatzkritik». Die Unabhängigkeit des ENSI sei intakt und solle weiter gestärkt werden. Hinweise auf eine materielle Beeinflussung durch die Nagra wurden keine festgestellt. Ebenso wenig ergaben sich Anhaltspunkte, wonach das BFE das Verfahren nicht gemäss Sachplan führen würde. Auch der AdK hielt am 16. November 2012

fest, dass das Sachplanverfahren bisher grundsätzlich korrekt abgelaufen und Verbesserungspotential erkannt und aufgenommen worden sei.

Grundlage für die KNS bilden das KEG sowie die Verordnung über die Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit (VKNS; SR 732.16) vom 12. November 2008. Darin sind Zusammensetzung und Aufgaben der KNS geregelt. Laut KEG besteht die KNS aus fünf bis sieben Mitgliedern. Die Entschädigung richtet sich nach den Vorgaben für ausserparlamentarische Kommissionen. Im Rahmen seiner Abklärungen zu den Vorwürfen betreffend die Umsetzung des Sachplans geologische Tiefenlager hat das GS-UVEK aufgrund der Rücktritte von zwei Mitgliedern die Frage der Entschädigung der KNS geprüft. Es ist dabei zum Schluss gelangt, dass die Entschädigungsfrage für ausserparlamentarische Kommissionen nur teilweise befriedigend gelöst sei. Gerade bei Kommissionen wie der KNS, bei denen ein hohes Expertenwissen erforderlich ist und deren Mitglieder von der betroffenen Branche oder anderen Behörden unabhängig sein sollen, müsste eine Entschädigung ausgerichtet werden können, welche die Mitglieder für den Verzicht von Mandaten, die sonst angenommen werden können, auch tatsächlich entschädigt. Der Bundesrat hat am 19. Dezember 2012 eine entsprechende Änderung der Regierungs- und Verwaltungsorganisationsverordnung vom 25. November 1998 (RVOV; SR 172.010.1) beschlossen, mit der dieser Forderung Rechnung getragen wird.

Bezüglich Zuständigkeiten ist auf das Verursacherprinzip hinzuweisen. Nach Art. 31 Abs. 1 KEG sind die Betreiber von Kernanlagen verpflichtet, ihre radioaktiven Abfälle auf eigene Kosten sicher zu entsorgen. Die Kernkraftwerksbetreiber sind verantwortlich für die Entsorgung der abgebrannten Brennelemente sowie der radioaktiven Abfälle aus dem Betrieb, für die spätere Stilllegung und für den Rückbau der Kernkraftwerke. Für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle, welche nicht als Folge der Kernenergienutzung entstehen, ist der Bund zuständig. Die Betreiber der schweizerischen Kernkraftwerke haben zusammen mit dem Bund 1972 die Nagra gegründet und diese mit der Entsorgungsaufgabe betraut. International werden verschiedene Modelle der Organisation und der Strukturen der Entsorgung praktiziert. In Schweden und Finnland sind wie in der Schweiz die Abfallverursachenden für die Entsorgungsprojekte verantwortlich. In Deutschland wird hingegen eine staatliche Lösung praktiziert. Während die Programme in Schweden und Finnland weit fortgeschritten sind, ist die Entsorgung in Deutschland politisch höchst umstritten und es wird heute ein Paradigmenwechsel diskutiert. Die Zuständigkeit bzw. Organisation dürfte somit kaum ausschlaggebend für den Erfolg oder Misserfolg eines Entsorgungsprogramms sein.

4.2 Herkunft, Art und Menge der radioaktiven Abfälle

4.2.1 Abfallinventar

Der *Kanton BS* betont, dass die maximalen Lagerkapazitäten des vorgesehenen Tiefenlagers auf die bestehenden AKW ausgelegt werden müssen. Es dürfe kein Lager auf Vorrat eingerichtet werden. *Greenpeace* geht einen Schritt weiter mit der Forderung, dass die maximalen Lagerkapazitäten des vorgesehenen Tiefenlagers nicht nur auf die bestehenden AKW ausgelegt, sondern auch durch die Begrenzung der Laufzeiten derselben definiert werden müssen. Vorteil eines solchen Vorgehens sei die Kalkulierbarkeit der gesamten Wärmeleistung der hochaktiven Abfälle (HAA) und eine möglichst kurze Phase der Einlagerung.

Der *Kanton BS* fordert, dass die aktuellen Volumen an radioaktiven Abfällen sowie Prognosen für die Abfallvolumen bei jeder Aktualisierung des Entsorgungsprogramms angegeben werden sollen. Bei den kommenden Aktualisierungen sollen die Prognosen und der Ist-Bestand verglichen werden können. Allfällige Abweichungen sollen bewertet und die Prognosegrundlagen laufend verbessert werden (entspricht der KNS-Empfehlung Nr. 2).

Der *Kanton SO* hält fest, dass das Entsorgungsprogramm 2008 für einen Lagerbetrieb für SMA einen Zeitraum bis ca. 2050 vorsehe. Der *Kanton SO* gehe jedoch davon aus, dass auch nach diesem Zeitpunkt zumindest SMA aus der Forschung, Industrie und Medizin anfallen werden. Deshalb er-

wartet der *Kanton SO*, dass im nächsten Entsorgungsprogramm 2016 auch der Umgang mit radioaktiven Abfällen nach 2050 erörtert wird.

Für den *Kanton TG* steht fest, dass heute kein Konzept besteht, was die Verminderung oder Vermeidung von radioaktiven Abfällen betrifft. Wie in der Abfallwirtschaft üblich und in der Technischen Verordnung vom 10. Dezember 1990 über Abfälle (TVA; SR 814.600) vorgeschrieben, müsse auch bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle dieser Aspekt mit einbezogen werden. Das Entsorgungsprogramm sei also in diesem Bereich zu ergänzen. Zudem stellt der *Kanton TG* fest, dass bei der Darstellung der Mengen zwar die bis zum Jahr 2050 anfallenden MIF-Abfälle berücksichtigt werden, jedoch keine, die über diesen Zeitpunkt hinaus anfallen. Dies sei nicht ausreichend und müsse im Entsorgungsprogramm berücksichtigt werden.

Der *Kanton ZH* fordert, dass dem Leitgedanken Vermeiden, Vermindern, Verwerten, Behandeln, Entsorgen/Endlagern konsequent Folge zu leisten sei. Nach dem Entscheid vom 25. Mai 2011 des Bundesrats, keine neuen KKW mehr zu bauen, sei es denkbar, dass die Betriebsdauer der bestehenden KKW auf 50 oder 60 Jahre verlängert werde. Deshalb verlängere sich somit auch der Betrieb des Tiefenlagers um 30 Jahre gegenüber dem Referenzszenario im NTB 08-01. Zudem sei die Erzeugung von Abfällen aus Industrie und Forschung bis 2050 nach der angenommenen Sammelperiode von 70 Jahren zu überprüfen, beispielsweise im Hinblick auf erweiterte Anlagen am Kernforschungsinstitut CERN oder am PSI. Daraus werde ersichtlich, dass ein periodischer Vergleich der Abfallprognosen notwendig sei, wie ihn die KNS mit ihrer Empfehlung 2 fordert.

Würdigung

Sowohl im KEG als auch im Strahlenschutzgesetz (StSG; SR 814.50) wird festgehalten, dass mit radioaktiven Stoffen so umzugehen ist, dass möglichst wenig radioaktive Abfälle entstehen (Art. 30 KEG bzw. Art. 25 StSG). In der Richtlinie ENSI-B05 wird zusätzlich festgehalten, dass die Abfallprodukte von fester oder verfestigter Form sein müssen, welche möglichst geringe Anteile an organischen Materialien enthält, dass die organischen Abfälle nach Möglichkeit zu mineralisieren sind, dass der Einsatz organischer Matrizen und die Anteile brennbarer und organischer Stoffe im Abfallgebinde zu minimieren sind. Die Abfallverursachenden müssen für jeden Abfalltyp vorgängig zur Konditionierung die Endlagerfähigkeit nachweisen. Das Verfahren und die Endlagerfähigkeit werden vom ENSI geprüft.

Die Anforderungen, die seitens ENSI an die Lagerung der radioaktiven Abfälle gestellt werden, sind in fast allen Belangen deutlich strenger als für konventionelle Abfälle. Das ENSI stellt an die Abfälle quantitative Anforderungen, wenn diese aus Sicht der Sicherheit zwingend notwendig sind, da immer das Gesamtsystem (wie z. B. nukleare Sicherheit, Betriebssicherheit des Zwischenlagers und eines zukünftigen geologischen Tiefenlagers, Transportsicherheit, Langzeitsicherheit und Strahlenschutz), wie es im Rahmen der Prüfung eines Abfallbehandlungsverfahrens erfolgt, betrachtet werden muss. Es ist insbesondere die Abwägung der Sicherheit in allen diesen Schritten, in der sich die Anforderungen an konventionelle Abfälle von denjenigen an radioaktive Abfälle unterscheiden.

Das Entsorgungsprogramm ist von den Entsorgungspflichtigen alle fünf Jahre zu aktualisieren und dabei wird auch das Inventar der radioaktiven Abfälle überprüft. Diese Überprüfung beinhaltet u. a. eine Neubeurteilung der Betriebs- und Stilllegungsabfälle aus den Beschleunigeranlagen des PSI sowie die Inventarisierung der Abfälle schweizerischer Herkunft aus dem europäischen Kernforschungszentrum CERN. Der Zeitraum bis 2050 für die Erhebung der Abfallmengen aus Medizin, Industrie und Forschung (MIF) ist eine Planungsannahme und wird von der Nagra mit dem Zeitpunkt des Abschlusses der Einlagerung der Abfälle in das SMA-Lager begründet. In Etappe 1 musste jedoch aufgezeigt werden, ob bzw. welche Reserven bei den vorgeschlagenen Standortgebieten vorhanden sind. Daher wurde von der Nagra ein umhüllendes Abfallinventar aus einer zusätzlichen Elektrizitätsproduktion von 5 GWe während 60 Jahren durch neue KKW und einer entsprechend längeren Sammelperiode betrachtet. Inzwischen haben Bundesrat und Parlament vor dem Hintergrund der Nuklearkatastrophe in Fukushima den Grundsatzentscheid zum schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie gefasst. Die bestehenden fünf Kernkraftwerke sollen am Ende ihrer sicherheitstechnischen Betriebsdauer stillgelegt und nicht durch neue Kernkraftwerke ersetzt werden. Die ma-

ximalen Lagerkapazitäten eines geologischen Tiefenlagers werden anlässlich der Erteilung der Rahmenbewilligung verbindlich festgelegt (Art. 14 Abs. 2 Bst. b KEG). Vorgängig wird durch den Bund zu prüfen sein, ob die Kapazitäten für die MIF-Abfälle genügen und wenn nötig sind Reserven einzuplanen.

Die Entsorgungspflichtigen müssen auch im Rahmen der zukünftigen Entsorgungsprogramme darlegen, welche Abfallmengen erwartet werden und dass diese abdeckend sind. Sie haben ferner aufzuzeigen, welche Unterschiede sich zu früheren Prognosen ergeben haben, wie diese Unterschiede zu begründen und zu bewerten sind und welche Methodik zur aktuellen Prognose verwendet wurde. Damit wird die Empfehlung 2 der KNS umgesetzt.

4.2.2 Transmutation

Dem *Kanton ZH* erscheint der Stand von Wissenschaft und Technik bezüglich Wiederaufarbeitung sowie Transmutation nicht ausgereift genug, um den eingeschlagenen Weg der direkten Endlagerung von verbrauchten Brennelementen zu verlassen.

Würdigung

Die Transmutationstechnologie wird von verschiedenen Staaten seit Jahren erforscht, ist nach wie vor aber nicht industriell ausgereift. Deshalb muss für die Entsorgung der in der Schweiz anfallenden radioaktiven Abfälle eine heute umsetzbare Lösung vorbereitet werden. Voraussetzungen für einen Einsatz der Transmutation sind zudem Brennstoffkreisläufe einschliesslich von Abtrennverfahren und einer Wiederaufarbeitung von abgebrannten Brennelementen. Der Einstieg in die Transmutation würde den Wiedereinstieg in die Nukleartechnologie bedeuten und wäre im Widerspruch zum Ausstiegsbeschluss der Schweiz (siehe auch Kap. 4.1.3 Energiepolitik / Wiederaufarbeitung).

4.2.3 Toxizität der radioaktiven Abfälle

AWBR verlangt, dass neben der Radioaktivität auch die Toxizität in die sicherheitstechnische Beurteilung des geologischen Tiefenlagers einzubeziehen ist.

Würdigung

Die KEV verlangt vom Projektanten als Bestandteil der Unterlagen zum Rahmenbewilligungsgesuch und zum Baubewilligungsgesuch des geologischen Tiefenlagers einen Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) (Art. 23 Bst. b und Art. 25 Abs. 2 Bst. b KEV). Dieser beinhaltet u. a. auch eine Beurteilung der umweltgefährdenden Stoffe der radioaktiven Abfälle und deren chemische Toxizität.

4.2.4 Konditionierung

Der *Kanton AG* verlangt verstärkte Anstrengungen bei der Konditionierung bzw. Neukonditionierung problematischer Abfälle und eine Neuurteilung der sicherheitsrelevanten Abfalleigenschaften – und dies nicht periodisch im Rahmen der geforderten Sicherheitsberichte, sondern umgehend, weil entsprechende Ergebnisse für die sicherheitstechnische Beurteilung der geologischen Tiefenlager im Rahmen des Sachplanverfahrens zur Verfügung stehen müssen.

Der *Kanton ZH* hält fest, dass eine Sicht aufs Ganze wichtig sei, um schädliche Auswirkungen der Abfälle und der Abfallbehandlung auf die Tiefenlager möglichst gering zu halten. Dazu müsse der Eintrag von Metallen und organischem Material vermindert und eine Neubehandlung bestehender Abfälle, z. B. von Betriebsabfällen, vorgenommen werden entsprechend den KNS-Empfehlungen 3 (periodische Überprüfung der Brennelemente-Behandlung), 4 (Überprüfung der Endlagerfähigkeit der Abfallgebände) und 5 (Mineralisierung organischer Materialien). Unter Verweis auf KNS-Empfehlung 4, verlangen die *Kantone AG* und *SH*, die *Gemeinden Beringen, Buchs, Linn, Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch, Oberhallau, Rüdlingen, Stetten* und *Wilchingen* sowie die *Grünen Be-*

zirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, Greenpeace, KLAR! Züri Unterland, NOE, LoTi, SES und WWF Schweiz die Überprüfung bzw. Neubeurteilung der Kriterien zur Endlagerfähigkeit der Abfallgebinde. Es solle ein Vorgehen festgelegt werden, wie künftig die Endlagerfähigkeit der Abfallgebinde periodisch nach dem Stand der Technik neu beurteilt werde und wie die eventuelle Neukonditionierung von Abfällen zu handhaben wäre. Dies betreffe in erster Linie metallhaltige Abfälle und Abfälle mit organischen Anteilen. Greenpeace will dabei auch den neuen Blickwinkel des Ausstiegs aus der Atomenergie berücksichtigt sehen. Für die Gemeinden Buchs und Linn, Greenpeace, die Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, KLAR! Züri Unterland, NOE, LoTi, NWA Aargau, SES und WWF Schweiz müssen die Abfälle im Hinblick auf die Langzeitsicherheit konditioniert werden. Auch für den Kanton SH wird das heutige Lagerkonzept nicht von Sicherheitsüberlegungen, sondern von der heute vorliegenden Form der Abfälle vorgegeben. Gegebenenfalls seien die Art der Konditionierung der Abfälle sowie die Gebindegrössen und -gewichte anzupassen.

Die Stadt Schaffhausen schliesst sich der Empfehlung Nr. 3 der KNS an, eine dem Stand der Wissenschaft und Technik entsprechende Vertiefung der Verpackungs- und Konditionierungsmöglichkeiten vorzunehmen. Ausserdem sei gemäss Greenpeace zu prüfen, ob die Verlängerung der KKW-Betriebszeiten über die ursprünglich kalkulierten 40 Jahre hinaus radiologische Auswirkungen auf die Eigenschaften der Stilllegungsabfälle hat, die eine andere Handhabung oder Lagerzuteilung notwendig machen. Gewünscht wird von Greenpeace weiter Klarheit bezüglich des Einflusses des wärmebildenden Inventars, Auswirkung von Hochabbrand und Verwendung von MOX sowie eine Beurteilung der Kritikalität nach Auflösung der ersten Sicherheitsbarrieren.

Die Vermeidung von Störeinflüssen der Abfälle und damit der Erhalt günstiger Wirtgesteinseigenschaften erfordert nach Ansicht der Kantone GE und SH, der Gemeinden Beringen, Rüdlingen und Stetten sowie der Stadt Schaffhausen möglicherweise eine Anpassung der Behandlung und Konditionierung der Abfälle sowie eine Anpassung der Gebindegrössen und -gewichte. Auch die AG SiKa/KES fordert, dass sich die Behandlung und Konditionierung der Abfälle an dem Grundsatz der minimalen Verletzung der Geologie ausrichtet. Die Gemeinden Beringen, Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch, Oberhallau, Rüdlingen, Stetten und Wilchingen sowie die Stadt Schaffhausen unterstützen eine weitergehende Prüfung von möglichen Lagervarianten mit bedeutend kleineren und leichteren Gebinden oder Behältern, auch wenn dadurch eine Anpassung der Gebindegrössen und -gewichte, eine Anpassung der Konditionierung der Abfälle oder gar eine Rekonditionierung der bestehenden Abfallgebinde erforderlich sein könnte und Fragen zur Sicherheit und zu den Entsorgungskosten aufgeworfen würden.

Würdigung

Die Konditionierung der radioaktiven Abfälle erfolgt in der Schweiz in einem festgelegten Verfahren, in dem jeder Abfallgebindetyp durch das ENSI freigegeben wird. Die Anforderungen an die Abfallkonditionierung werden in Richtlinie ENSI-B05 vorgegeben. In vereinfachter Form dargestellt, umfasst das Verfahren die folgenden Schritte: Die Abfallverursachenden erstellen vorgängig zur Konditionierung eine detaillierte Beschreibung des Abfallgebindetyps und des zu seiner Herstellung eingesetzten Verfahrens (Spezifikation). Anschliessend erstellt die Nagra aufgrund dieser Spezifikation eine Endlagerfähigkeitsbescheinigung. Dafür wird von der Nagra ein modellartiges geologisches Tiefenlager angenommen. Spezifikation und Endlagerfähigkeitsbescheinigung werden durch das ENSI geprüft. Erst bei positivem Prüfergebnis wird der Abfallgebindetyp freigegeben und der Abfallgebindetyp kann hergestellt werden.

Die heute etablierten Konditionierungsverfahren haben sich bewährt. Die isolierte Anpassung einer einzelnen Abfalleigenschaft (z. B. des organischen Anteils oder der Gebindegrössen und -gewichte) hat oft negative Auswirkungen auf andere Eigenschaften. Die Richtlinie ENSI-B05 fordert deshalb eine ausgewogene Optimierung aller relevanten Abfallprodukteigenschaften. Bei der Konditionierung von radioaktiven Abfällen müssen bewährte und hochqualitative Verfahren, Werkstoffe und Techniken eingesetzt werden. Die Nagra muss auch im nächsten Entsorgungsprogramm aufzeigen, dass sie im Sinne der Vorsorge alle Vorkehrungen getroffen hat, die nach aktueller Erfahrung und dem Stand von Wissenschaft und Technik angemessen sind, um einen bezüglich Sicherheit deutlichen

Gewinn zu erzielen. Die Angemessenheit etwaiger Optimierungsmassnahmen ist dabei im Gesamtzusammenhang aufzuzeigen (Betriebssicherheit, Langzeitsicherheit, Transporte, Personendosen, Anfall neuer Abfälle, etc.). Im Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplan sind die Arbeiten zur Untersuchung der Langzeitstabilität von abgebrannten Brennelementen insbesondere während der Zwischenlagerung und die sich für sie daraus ergebenden Konsequenzen auszuweisen. Das ENSI inspiziert regelmässig die Abfallkonditionierung und die Zwischenlagerung der erzeugten Abfallgebinde in den Kernkraftwerken.

Im Projekt «Abfallbewirtschaftung im Vergleich» im Rahmen des Forschungsprogramms Radioaktive Abfälle wurden strategische und technisch-wissenschaftliche Überlegungen angestellt zur aktuellen Bewirtschaftung der radioaktiven und nicht-radioaktiven Abfälle. Das Verhalten von Abfällen in einem geologischen Tiefenlager hängt von den physikalisch-chemischen (Umgebungs-)Bedingungen des Einlagerungsbereichs und von den Materialeigenschaften des Abfallprodukts ab. Verschiedene Inhaltsstoffe sind von sicherheitsrelevanter Bedeutung, indem sie gegebenenfalls die Mobilität der Schadstoffe bzw. Radionuklide erhöhen können. Ein Beispiel dafür sind organische Stoffe, deren Degradationsprodukte in Form von Komplexbildnern die Rückhaltung der Radionuklide im Tiefenlager vermindern und zu einer beschleunigten Degradation der Zementbarrieren im Nahfeld führen können.

Die definitiven Annahmebedingungen für die radioaktiven Abfälle müssen dem ENSI mit dem Betriebsbewilligungsgesuch vorgelegt werden. Stellt sich dabei (oder bereits früher) heraus, dass die Annahmebedingungen nicht mit den früheren Modellannahmen gemäss Endlagerfähigkeitsbescheinigungsverfahren übereinstimmen, ist eine Anpassung der Annahmebedingungen (ohne substanziellen Verlust an Sicherheit) zu prüfen. Falls nötig, sind die betroffenen Abfallgebinde nachzukonditionieren, wenn damit ein angemessener Sicherheitsgewinn (während Betrieb und Langzeitentwicklung) verbunden ist. Es ist zu berücksichtigen, dass eine Nachkonditionierung allenfalls zusätzliche radioaktive Abfälle produzieren sowie Strahlendosen für das beteiligte Personal verursachen kann. Diese Aspekte müssen in einer Gesamtbewertung umfassend abgewogen werden, bevor eine Nachkonditionierung gefordert wird. Allenfalls kann auch eine Zuweisung auf einen anderen Lagertyp resultieren.

Für die Stilllegungsabfälle hängt das Aktivitätsinventar von den Laufzeiten der KKW's ab. Die grundsätzliche Handhabung oder Lagerzuteilung dieser Abfälle ändert sich dadurch kaum, die Stilllegungsabfälle bleiben weitgehend dem SMA-Lager zugeordnet.

Gemäss Richtlinie ENSI-G03 ist durch die Entsorgungspflichtigen die zeitliche Einschlussfähigkeit der HAA-Lagerbehälter aufzuzeigen. Die Richtlinie fordert im Sinne einer Optimierung der Langzeitsicherheit eines Tiefenlagers, dass die Lagerbehälter für hochaktive Abfälle auf einen vollständigen Einschluss der Radionuklide während 1000 Jahren ab Lagerverschluss auszulegen sind. Die von der Nagra vorgesehene Verwendung dickwandiger Endlagerbehälter aus Stahl (bzw. aus alternativen Materialien) für hochaktive Abfälle setzt diese behördliche Forderung um. Bei den weiteren Bewilligungsschritten hat die Nagra gemäss Richtlinie ENSI-G03 jeweils auch Alternativen zu diskutieren und aufzuzeigen, aufgrund welcher sicherheitstechnischer Überlegungen sie sich für die von ihr vorgeschlagene Variante entschieden hat und inwiefern diese als sicherheitstechnisch optimiert angesehen werden kann. Ein definitiver Entscheid bezüglich des Behältermaterials erfolgt mit der Baubewilligung.

Für radioaktive Abfälle, die spaltbare Isotope enthalten (dies umfasst insbesondere abgebrannte Brennelemente), wird von den Entsorgungspflichtigen die Durchführung einer Kritikalitätsanalyse verlangt und vom ENSI überprüft. Durch administrative und technische Massnahmen ist von den Betreibenden eines geologischen Tiefenlagers sicherzustellen, dass weder in der Betriebsphase (Normalbetrieb oder Störfall) noch nach dem Verschluss nukleare Kritikalität eintreten kann. Ein solcher Fall ist aufgrund der über eine grosse Fläche verteilten Lagerung der HAA praktisch auszuschliessen. Eine entsprechende Anforderung bzgl. Kritikalität in den vorangehenden Schritten der Zwischenlagerung und des Transports findet sich in Richtlinie ENSI-B05. Dem Einfluss der Wärmeentwicklung in den hochaktiven Abfällen wird im bestehenden HAA-Lagerkonzept dadurch Rechnung getragen, dass die Einlagerungstollen jeweils 40 m auseinander liegen und zwischen den ein-

zelen Behälter grössere Abstände sind. Zusätzliche Auswirkungen, die sich gegebenenfalls aufgrund hoher Abbrände oder aufgrund von Brennelementen mit Mischoxiden (MOX) ergeben können, werden vom ENSI beurteilt, bevor ein höherer Abbrand oder der Einsatz entsprechender MOX-Brennelemente im Reaktor bewilligt werden.

4.2.5 Zwischenlagerung

Der *Kanton SH*, die *Gemeinden Beringen, Neuhausen am Rheinfall, Oberhallau, Stetten und Wilchingen*, die *Stadt Schaffhausen* und das *Österreichische Umweltbundesamt* weisen auf mögliche Gefahren und Probleme einer verlängerten oberirdischen Zwischenlagerung hin: Alterung der Transport- und Lagerbehälter für HAA, Schädigung der Brennelement-Hüllrohre, Anforderungen an das Kontrollsystem. Gefordert wird eine umfassende Analyse der Auswirkungen eines verspäteten Betriebsbeginns (gemäss *Österreichischem Umweltbundesamt* möglicherweise mehrere Jahrzehnte nach 2050) des HAA-Lagers auf andere Bereiche (Zwischenlagerung, Konditionierung usw.). Die Stellungnehmenden verlangen eine Vertiefung des Entsorgungsprogramms hinsichtlich der Ungewissheit von Hüllrohrschäden bei abgebrannten Brennelementen (insb. MOX) bei langfristiger Zwischenlagerung und der sicherheitstechnischen Konsequenzen bei der Umladung defekter Brennelemente in HAA-Endlagerbehälter.

Die *Stadt Schaffhausen* hält fest, dass die Frage möglicher Alterungserscheinungen und Schädigungen an Hüllrohren von abgebrannten Brennelementen einen Einfluss auf die Störfallrisiken einer «heissen Zelle» und die Frage der zweckmässigen Betriebsdauer der Kernkraftwerke habe.

Würdigung

Die Abfälle verbleiben in den Zwischenlagern, bis die geologischen Tiefenlager in Betrieb sind bzw. bis die Wärmeleistung der abgebrannten Brennelemente bzw. hochaktiven Gläser für ihre Einlagerung genügend abgeklungen ist. Gemäss dem Zeitplan im Entsorgungsprogramm rechnet die Nagra mit der Betriebsaufnahme des SMA-Lagers im Jahr 2035 und des HAA-Lagers im Jahr 2050. Eine Neubewertung der Konsequenzen aus einer zeitlich verlängerten Zwischenlagerung im Rahmen des alle fünf Jahre zu aktualisierenden Entsorgungsprogramms ist dann vorzunehmen, wenn der aktuelle Zeitplan für den Betriebsbeginn der geologischen Tiefenlager von deutlich verlängerten Zwischenlagerzeiten ausgeht.

Mit Ausnahme der abgebrannten Brennelemente erfolgt die Zwischenlagerung in endkonditionierter Form, so dass diese Abfälle ohne weitere Eingriffe in Endlagerbehälter verpackt und anschliessend in das geologische Tiefenlager verbracht werden können. Bei einigen Gebinden mit Betriebsabfällen ist es in der Vergangenheit zu Innenkorrosion gekommen. Aus diesem Grund wurden in der Richtlinie ENSI-G04 für alle Zwischenlager systematische Kontrollen der Abfallgebinde und regelmässige, systematische Sicherheitsbewertungen gefordert. Für die Sanierung von nicht mehr spezifikationskonformen Gebinden sind Verfahren vorhanden, die im Rahmen der Betriebskonzepte für die Zwiilag umgesetzt und erprobt wurden. Für abgebrannte Brennelemente wird in der Richtlinie ENSI-G05 die Forderung gestellt, dass die Hüllrohre der Transport- und Lagerbehälter während der Zwischenlagerung nicht beschädigt werden. Dennoch ist davon auszugehen, dass Hüllrohrschäden auftreten bzw. bereits vorhanden sind. Deshalb wird die heisse Zelle in der Verpackungsanlage entsprechend auszulegen sein. Für die Langzeitsicherheit sind intakte Hüllrohre keine Voraussetzung; ihre Barrierenwirkung wird in den Langzeitsicherheitsanalysen nicht berücksichtigt. Bei den Transport- und Lagerbehältern kann eine Schädigung (z. B. Leckage) aufgrund der Auslegung und Überwachung der Behälter ausgeschlossen werden.

4.2.6 Abklinglagerung

Der *Kanton ZH* empfiehlt, eine Erweiterung der Abklingstrategie anzustreben mit dem Ziel, Materialien freizumessen und so die Menge an radioaktiven Abfällen (insb. Stilllegungsabfälle) zu vermindern.

Würdigung

Gemäss Art. 25 StSG ist mit radioaktiven Stoffen so umzugehen, dass möglichst wenig radioaktive Abfälle entstehen. Zur Umsetzung dieser Forderung schreibt Art. 85 der Strahlenschutzverordnung (StSV) für Abfälle, die nach Ablauf einer Frist von 30 Jahren aufgrund des radioaktiven Zerfalls aus dem Geltungsbereich der Verordnung fallen und nicht mehr radioaktiv im Sinne der Gesetzgebung sind, eine Abklinglagerung vor. Bis zum Ablauf der Frist müssen diese Abfälle unter klar definierten Bedingungen in den Betrieben vor Ort gelagert werden. Nach einer anschliessenden Freimessung können diese Abfälle wie inaktive Abfälle beseitigt werden. Wertstoffe wie Stahl und Aluminium können nach der Abklingfrist rezykliert werden. Damit kann die Menge an radioaktiven Abfällen reduziert und können wertvolle Materialien weiter verwendet werden.

Im Rahmen der laufenden Revision der StSV ist für den Geltungsbereich und die Freimessung ein Abgleich an neue, international abgestützte Werte vorgesehen. Für einige Radionuklide könnten dabei diese so genannten Freigrenzen gesenkt werden. Damit würden grössere Menge radioaktiver Abfälle für die geologische Tiefenlagerung entstehen und insbesondere Metalle, die durch Korrosion Wasserstoffgas bilden, in zusätzlichen Mengen anfallen und einen ungünstigen Einfluss auf die Langzeitsicherheit haben. Es steht deshalb aktuell zur Diskussion, eine neue Kategorie von radioaktiven Abfällen zu schaffen, und zwar für Stoffe, die 100 Jahre in einer Abklinganlage gelagert werden müssten und danach wieder weiterverwendet werden könnten. Die Arbeitsgruppe des Bundes für die nukleare Entsorgung (Agneb) prüft zurzeit die Vor- und Nachteile einer längeren Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit kurzen Halbwertszeiten. Sie wird beurteilen, ob eine temporäre Lagerung bis zu 100 Jahren und eine anschliessende Weiterverwendung der abgeklungenen inaktiven Materialien eine gesamthaft für Mensch und Umwelt günstigere Lösung darstellt als die aktuelle Praxis.

4.2.7 Umweltschutzgesetzgebung und Tiefenlagerung

Die *Gemeinden Buchs* und *Linn*, die *Stadt Schaffhausen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, die *SES* sowie der *WWF Schweiz* begrüssen die Empfehlung 6 der KNS, ein Kapitel über die Umweltgesetzgebung und den Umweltschutz im Entsorgungsprogramm zu integrieren. Zudem fordern die *Gemeinden Buchs* und *Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *Greenpeace*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *NWA Aargau*, die *SES* und der *WWF Schweiz*, dass die Umweltgesetzgebung daraufhin überprüft wird, ob sie im Hinblick auf potenzielle nukleare Verseuchung genügend ist. Die *Gemeinden Buchs* und *Linn*, die *Stadt Schaffhausen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, die *SES* und der *WWF Schweiz* möchten zudem prüfen lassen, ob die bestehende Umweltschutzgesetzgebung für den nuklearen Bereich – insbesondere bezüglich der Oberflächenanlagen – ausreichend ist.

Würdigung

Voraussetzung für die Erteilung einer Rahmenbewilligung für ein geologisches Tiefenlager ist, dass der Schutz von Mensch und Umwelt sichergestellt ist sowie dass der Erteilung keine anderen, von der Bundesgesetzgebung vorgesehenen Gründe, namentlich des Umweltschutzes, des Natur- und Heimatschutzes und der Raumplanung, entgegenstehen (Art. 13 Abs. 1 Bst. a und b KEG).

Die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) erfolgt mehrstufig: Als Teil des Rahmenbewilligungsgesuchs haben die Entsorgungspflichtigen einen Bericht über die Auswirkungen der Anlage auf die Umwelt 1. Stufe zu erstellen. Im Rahmen der Beantragung der Betriebsbewilligung hat der UVP-Bericht 2. Stufe zu erfolgen (gemäss Anhang zur Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung, UVPV, SR 814.011). Inhalt und Zweck der UVP (Art. 3 Abs. 1 UVPV) sind die Prüfung, ob das Projekt den Vorschriften über den Schutz der Umwelt entspricht. Dazu gehören das Umweltschutzgesetz und die Vorschriften, die den Natur- und Heimatschutz, den Landschaftsschutz, den Gewässerschutz, die Walderhaltung, die Jagd, die Fischerei und die Gentechnik betreffen. Die vorhande-

nen gesetzlichen Grundlagen stellen somit den Schutz von Mensch und Umwelt bei einem geologischen Tiefenlager (die Oberflächenanlage gehört dazu) sicher.

4.3 Benötigte geologische Tiefenlager einschliesslich ihres Auslegungskonzepts

Der *Kanton ZH* hält fest, dass die geologische Tiefenlagerung zur Entsorgung der radioaktiven Abfälle unbestritten sei. Dem *Forum VERA Schweiz* erscheinen die Angaben über die benötigten geologischen Tiefenlager als zweckmässig. Ansonsten äussern sich keine weiteren Stellungnehmenden dazu. Zu Diskussionen Anlass gibt hingegen das Auslegungskonzept bzw. die Lagerauslegung. Diese Eingaben werden im Kapitel 4.5.3 Lagerauslegung behandelt.

Würdigung

Die Anhörungen zum Konzeptteil SGT, zum Abschluss von Etappe 1 sowie zum Entsorgungsprogramm zeigen, dass die Notwendigkeit einer sicheren Entsorgung der radioaktiven Abfälle im Inland anerkannt und breit akzeptiert ist. Differenzen bestehen im Wesentlichen bei der Konzeptfrage, bei Fragen der Abfallkonditionierung, Lagerauslegung und Rückholbarkeit, beim Zeitplan, bei der institutionellen Organisation der Entsorgung und dem Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager. Diese Aspekte werden in den entsprechenden Kapiteln behandelt.

4.4 Zuteilung der Abfälle zu den geologischen Tiefenlagern

Für den *Kanton ZH* ist die Zuteilung der Abfälle zu den geologischen Tiefenlagern einleuchtend. Die auf Sicherheit gerichtete Zuteilung müsse aber schrittweise und nachvollziehbar überprüft werden. Dasselbe gelte für den Entscheid über die Standortwahl der Tiefenlager (verschiedene Standorte/Kombilager). Neue Erkenntnisse von Wissenschaft und Technik hinsichtlich Geologie und Abfalltechnik seien laufend zu berücksichtigen.

Dem *Forum VERA Schweiz* erscheinen die Angaben über die Zuteilung der Abfälle als zweckmässig.

Würdigung

Die Entsorgungspflichtigen hatten in Etappe 1 SGT in einem ersten Schritt die Zuteilung der Abfälle auf das SMA-Lager und auf das HAA-Lager festzulegen. Die Zuteilung wurde vom ENSI geprüft. Es erachtete die von der Nagra gewählte Abfallzuteilung als plausibel und konnte ihr zustimmen. In den Etappen 2 und 3 wird die Nagra aufgrund des aktualisierten Abfallinventars erneut auch die Abfallzuteilung überarbeiten, ebenso in den zukünftigen Entsorgungsprogrammen. Bei der Rahmenbewilligung werden die Kategorien des Lagergutes und die maximale Lagerkapazität festgelegt (Art. 14 Abs. 2 KEG).

4.5 Realisierungsplan für die Erstellung der geologischen Tiefenlager;

4.5.1 Zeitplan der Entsorgung

Die von der Nagra eingesetzten Zeitbudgets erscheinen der *AG SiKa/KES* zu optimistisch. In Anbetracht der noch offenen Fragen und der Komplexität der Einengung und Wahl der Standorte scheint es der *AG SiKa/KES* unrealistisch, das Sachplanverfahren bis 2020 abzuschliessen und bereits zu diesem Zeitpunkt mit dem Bau des Felslabors beginnen zu können. Es sei wichtig, dass in den massgebenden Etappen 2 und 3 genügend Zeit für die Erarbeitung fundierter geologischer Modelle und deren Bewertung eingeräumt werde.

Dem *Kanton AG* ist es bei der Neugestaltung des Entsorgungsprogramms ein wichtiges Anliegen, dass die zeitlichen Aspekte der Arbeiten realistischer zu planen sind. Die Zeitbudgets würden von der Nagra in ihren Planungen generell zu optimistisch dargestellt, obwohl sie sich auf jahrzehntelange Erfahrungen in der Exploration und den Modellierungen abstützen könne. Insbesondere seien die konkreten Arbeiten in Etappe 3 SGT zeitlich realistischer und detaillierter zu planen. Auch aktuell werde dem erforderlichen Zeitbedarf zu wenig Beachtung geschenkt, wie die jüngste 2D-Seismik-Kampagne zeige: Die Berichterstattung zu den Arbeiten «Aufnahme der Aufzeitbohrungen» und «Dokumentation der Quellmessungen» dauerte jeweils sieben Monate. Dies solle kein Vorwurf an die Nagra sein, sondern aufzeigen, dass die sorgfältige Ausführung auch einfacher Arbeiten ihre Zeit brauche. Von der im Winter 2011/12 durchgeführten 2D-Seismik-Kampagne seien den Kantonen und ihren Expertinnen und Experten bisher noch keine Entwürfe oder provisorischen Ergebnisse vorgestellt worden. Auch dies zeige, dass die Auswertung von Explorationsarbeiten zeitintensiv sei. Als Konsequenz daraus seien die Arbeiten des Entsorgungsprogramms zeitlich so zu planen, dass sie weder die Etappen 2 und 3 SGT noch die Eingabe des Rahmenbewilligungsgesuchs weiter verzögern oder behindern. Dazu brauche es möglichst umgehend eine koordinierte Zeitplanung für die erforderlichen Arbeiten, Modellierungen und Auswertungen. Dem *Kanton AG* sei keine entsprechend ausgerichtete Projektplanung bekannt.

Der *Kanton BS* verlangt einen realistischen Realisierungsplan und eine Anpassung an die bisherigen Erfahrungswerte. Er verweist dazu auf die Beilage zu KNS 23/262. Bereits bekannte Verfahrensschritte und alle wichtigen Arbeiten inklusive der Forschungs- und Entwicklungsprojekte sollen im Realisierungsplan detaillierter ausgearbeitet werden und mit Meilensteinen versehen werden. Insbesondere bei den kommenden Forschungs- und Entwicklungsprojekten sollen klare Schwerpunkte mit quantifizierten Meilensteinen definiert werden (KNS-Empfehlung Nr. 8). Die Zielerreichung müsse periodisch bewertet werden.

Die *Kantone NW* und *OW* halten fest, dass sich die AG SiKa/KES nicht detailliert zum Zeitplan der Nagra für die Realisierung von sicherheitsgerichteten Tiefenlagern in geologisch geeigneten Formationen äussere. Die AG SiKa/KES halte indes fest, dass ihr die eingesetzten Zeitbudgets als zu optimistisch erscheinen. Die *Kantone NW* und *OW* teilen diese Ansicht.

Der *Kanton SH* merkt an, dass der Realisierungsplan für das Entsorgungsprogramm von der Nagra in einer Fassung vom 31. Januar 2008 erstmals den Behörden unterbreitet wurde. An diesem Zeitplan würde die Nagra auch in den jüngeren Berichten weitgehend festhalten. Der *Kanton SH* erachtet das zeitliche Raster des Realisierungsplans als deutlich zu optimistisch. Zudem weist der *Kanton SH* mit Nachdruck darauf hin, dass die Durchführung des Sachplanverfahrens auf höchster Qualitätsstufe zu erfolgen hat. Dazu würden auch realistische Zeitpläne gehören. Dies bedinge, dass die Zeitangaben mit quantifizierten Meilensteinen begründet werden. Der *Kanton SH* hebt in diesem Zusammenhang hervor, dass ein dauerndes, rollendes Verschieben von Zeitmarken die Glaubwürdigkeit des Prozesses in der Bevölkerung stark untergraben könnte. Daher fordert der *Kanton SH* die zuständigen Behörden auf, künftig realistische Zeitpläne einzufordern.

Der *Kanton SO* hält fest, dass der Sachplan geologische Tiefenlager in seiner Art und seinem Umfang ein «Pilotprojekt» sei. Deshalb sei es sehr schwierig, einen realistischen und umsetzbaren Zeitplan zu präsentieren. Die bisherigen Erfahrungen mit dem Sachplan in Etappe 1 und Etappe 2 hätten deutlich gezeigt, dass der Zeitplan nach dem Entsorgungsprogramm 2008 mit grosser Wahrscheinlichkeit nicht eingehalten werden könne und folglich nicht realistisch sei. Diese Annahme werde durch ausführliche Überlegungen der KNS und des ENSI bestätigt. Der Zeitplan müsse so überarbeitet werden, dass genügend Zeit eingeplant wird, um offene Fragen zu klären und im Dialog mit der betroffenen Bevölkerung Vorschläge und Lösungen zu erarbeiten. Ein realistischer Zeitplan wäre auch für die Glaubwürdigkeit des gesamten Entsorgungsprozesses förderlich.

Der *Kanton TG* stellt den vorgeschlagenen Zeitplan in Frage. Der Zeitplan sei bereits heute überholt. Die Erstellung eines Pilotlagers noch in diesem Jahrzehnt sei nicht realistisch. Die SGT-Etappe 2 werde mindestens zwei Jahre länger dauern, als 2008 geplant wurde. Es erscheine daher als unrealisierbar, die umfangreichere und insbesondere aufwandsintensivere SGT Etappe 3 innert nur drei Jahren abschliessen zu können, wenn die weniger aufwendige Etappe 2 schon vier Jahre benötige.

Dies umso mehr, da in Etappe 3 – unter vielen anderen sehr aufwendigen Arbeiten – 3D-seismische Untersuchungen (inkl. komplexen Auswertungen), parlamentarische Zustimmungen einzuholen und die Rahmenbewilligung zu erteilen sind. Entsprechend müsse der Zeitplan nachvollziehbar angepasst werden.

Der *Kanton TI* wünscht sich angesichts der Komplexität des Themas und der vielfältigen angesprochenen Sicherheitsanliegen in Sachen Umweltchemie eine bessere allgemeine Sichtbarkeit der Planung der künftigen Entsorgung.

Der *Kanton ZH* pflichtet der Kritik von ENSI, KNS und AG SiKa/KES an der allzu optimistischen Zeitplanung der Nagra bei. Ziel des Entsorgungsprogramms sei die zeitgerechte Umsetzung von auf die Sicherheit gerichteten Tiefenlagern in geologisch geeigneten Formationen. Eine umweltbewusste und gesellschaftlich anerkannte Entsorgung radioaktiver Abfälle sei vielschichtig und auf mehreren Ebenen äusserst anspruchsvoll, wie das laufende Auswahlverfahren (Sachplan) zeige. Dieses sei jedoch so offen gestaltet, dass es im Hinblick auf das erwähnte Entsorgungsziel sinnvoll weiterentwickelt werden kann. Seit Etappe 1 sei dies denn auch geschehen. Daher werde die Empfehlung 1 der KNS, einen erfahrungsgestützten Umsetzungsplan mit Meilensteinen zu erstellen und nachzuführen, als zweckmässig erachtet. In jedem Fall sei genügend Zeit für die jeweiligen Schritte und Massnahmen einzuräumen. Dies gelte insbesondere in den Etappen 2 und 3 des Sachplans für die Erarbeitung und Bewertung gut abgestützter geologischer Modelle.

Die *Gemeinden Beringen, Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch, Rüdlingen, Stetten* und *Wilchingen* sowie die *Stadt Schaffhausen* stellen fest, dass der dargestellte Zeitplan zur Realisierung der HAA und SMA Tiefenlager in Zeitdiagrammen festgehalten ist. Die *Gemeinden Beringen, Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch, Oberhallau, Rüdlingen, Stetten, Wilchingen* und die *Stadt Schaffhausen* räumen der Überprüfung des Zeitplans hohe Priorität ein und fordern realistische Zeitpläne einschliesslich angemessener Fristen für die komplexen Prozesse der regionalen Partizipation. Ein zu hoher Zeitdruck, aber auch ein rollendes Verschieben von Zeitmarken beim Auftauchen «neuer Probleme» könne die Glaubwürdigkeit der Bevölkerung in den Prozess untergraben. Die *Gemeinde Linn* hält fest, dass die letzten Jahre gezeigt hätten, dass mit zu optimistischen Zeitangaben gerechnet werde. Ausserdem gebe das Entsorgungsprogramm keinerlei Unsicherheiten bezüglich Zeitplanung an, obwohl vor allem die in der fernerer Zukunft liegenden Arbeitsschritte noch sehr unkonkret sind. Die *Gemeinden Buchs, Hallau, Linn* und *Remigen* sowie die *Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, KLAR! Schaffhausen, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, NWA Aargau, SES* und *WWF Schweiz* fordern eine detailliertere und realistischere Planung der zeitlichen Aspekte. *Greenpeace* schliesst sich dieser Forderung an. Die *Gemeinden Buchs, Hallau, Linn* und *Remigen* sowie die *Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, KLAR! Schaffhausen, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, SES* und *WWF Schweiz* verlangen zusätzlich, dass Schwerpunkte gesetzt werden. Zudem fordern die *Gemeinden Buchs, Linn, Remigen, die Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, SES* und der *WWF Schweiz*, dass Unsicherheiten bezüglich Zeitplanung ausgewiesen werden und Reserven eingeplant werden müssen. Dies findet auch *NWA Aargau. Greenpeace* unterstützt diese SES-Forderung. Die *Gemeinden Buchs, Linn, die Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, SES* und *WWF Schweiz* unterstützen die Empfehlung Nr. 1 der KNS, das Vorgehen mit einzelnen Meilensteinen und Arbeitsschritten sowie Zielen zu versehen.

Das *Österreichische Umweltbundesamt* hält es für wahrscheinlich, dass der Betriebsbeginn für das Tiefenlager für abgebrannte Brennelemente und hochaktive Abfälle sich erheblich, auch noch über das späteste Zieldatum (2050) hinaus verschieben wird; möglicherweise um mehrere Jahrzehnte. Deshalb verlangt das *Österreichische Umweltbundesamt*, dass Varianten der Realisierungspläne für die Tiefenlager, die von Verzögerungen um bis zu mehrere Jahrzehnte gegenüber dem jetzigen Zeitplan ausgehen, erstellt werden. Für diese Varianten sollte eine umfassende Analyse der Auswirkungen auf andere Bereiche (Zwischenlagerung, Konditionierung usw.) und deren Konsequenzen durchgeführt werden.

Eine *Einzelperson* findet, es gebe eine unnötige und kontraproduktive Eile bezüglich Festlegung der Oberflächenanlagen.

Würdigung

Es gilt zu unterscheiden zwischen dem Zeitplan für das Standortauswahlverfahren nach Sachplan geologische Tiefenlager bis und mit Erteilung der Rahmenbewilligung für ein geologisches Tiefenlager und den darauf folgenden Realisierungsphasen (Bau und Betrieb Felslabor, Bau und Betrieb Tiefenlager, Beobachtungsphase und Verschluss). Den Zeitplan für das Standortauswahlverfahren gemäss SGT legt das BFE als verfahrensleitende Behörde unter Einbezug der relevanten Akteurinnen und Akteure fest. Im Entsorgungsprogramm bezieht sich die Nagra auf diesen Zeitplan. Die Dauer der Etappen, wie sie im Konzeptteil SGT von 2008 festgelegt sind, ist heute überholt und musste angepasst werden. Beim Abschluss von Etappe 1 hat der Bundesrat deshalb bekanntgegeben, dass Etappe 2 vier Jahre statt wie ursprünglich geplant 2½ Jahre dauern wird. Etappe 3 wird zurzeit im Detail geplant. Dabei werden die Erfahrungen aus den Etappen 1 und 2 berücksichtigt.

Das Sachplanverfahren bewegt sich in einem Spannungsfeld zwischen Sicherheit, Politik und Gesellschaft. Es handelt sich um ein Pionierprojekt, insbesondere auch bezüglich der grossangelegten regionalen Partizipation. Den gesellschaftspolitischen Unwägbarkeiten wird soweit möglich Rechnung getragen. Ein wesentlicher Punkt des Verfahrens ist die Flexibilität, um auf Anliegen der Betroffenen (insbesondere der Standortkantone und -regionen) eingehen zu können. Der erfolgreiche Abschluss von Etappe 1 innerhalb von dreieinhalb Jahren zeigt, dass dies bisher gelungen ist. Dem Bund ist es weiterhin ein zentrales Anliegen, das Auswahlverfahren zielgerichtet, zügig und mit der notwendigen Sorgfalt durchzuführen. Die Kantone und die Standortregionen müssen jedoch die notwendige Zeit für ihren wichtigen Beitrag zum Sachplanverfahren erhalten. Eine sorgfältige Planung sowie eine offene und konstruktive Zusammenarbeit zwischen Bund, Kantonen und Standortregionen sowie mit den involvierten Behörden, Deutschland und den Entsorgungspflichtigen sollen dazu beitragen, die zum Teil immer noch unterschiedlichen Forderungen und Erwartungen in Bezug auf die Verfahrensdauer in Einklang zu bringen. Die Planung ist ein rollender Prozess, bei dem der Kenntnisstand laufend erhöht wird.

Den vorgesehenen Zeithorizont für Bewilligung, Vorbereitung, Bau und Betrieb des untertägigen Felslabors für das SMA-Lager von weniger als zehn Jahren, den die Nagra im Entsorgungsprogramm angibt, beurteilen die Sicherheitsbehörden als zu optimistisch, da die Arbeiten im Felslabor und die gewonnenen Daten eine wichtige Grundlage für das Baubewilligungsgesuch bilden. Da Verzögerungen in der Inbetriebnahme der geologischen Tiefenlager automatisch bedeuten, dass die vorhandenen Zwischenlagerkapazitäten länger zur Verfügung stehen müssen, sind in zukünftigen Entsorgungsprogrammen bzw. Kostenstudien auch hierfür die sicherheitstechnischen und finanziellen Konsequenzen aufzuzeigen. Seitens der Entsorgungspflichtigen sind in der Kostenstudie bereits finanzielle Reserven (für höhere Kosten und Unvorhergesehenes) in Form pauschaler Beträge berücksichtigt worden.

Die Entsorgungspflichtigen haben in den zukünftigen Entsorgungsprogrammen jeweils darzulegen, wie das Gesamtsystem eines geologischen Tiefenlagers technisch und zeitlich umgesetzt werden soll und wie die einzelnen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten miteinander und mit den Meilensteinen und Entscheidungen der Realisierung eines geologischen Tiefenlagers vernetzt sind.

4.5.2 Sachplan geologische Tiefenlager

4.5.2.1 Allgemeine Bemerkungen

Die *Kantone NW* und *OW* halten fest, dass das Sachplanverfahren zur bestmöglichen Gewährleistung der Sicherheit den höchsten Qualitätsansprüchen genügen muss. Dies bedinge auch, dass für die Klärung der noch offenen Fragen genügend Zeit zur Verfügung gestellt werde.

Der *Kanton SO* hält fest, dass das Sachplanverfahren geologische Tiefenlager ein wichtiger Bestandteil des Entsorgungsprogramms darstellt. Er erwarte deshalb, dass die notwendigen Planungs- und Forschungsarbeiten mit dem Ziel angegangen würden, die sichersten Standorte und Lagerkonzepte für ein geologisches Tiefenlager eindeutig festzulegen.

Der *Kanton TG* erwartet, dass seine Anliegen aufgenommen werden und dass alle Anstrengungen unternommen werden, damit nicht politischer Druck sondern Fakten die Wahl des Standortes bestimmen. Alle möglichen Standorte müssen mit den gleichen Ellen gemessen werden. In Anbetracht der Vorschläge für Lagerstandorte, die auf der Präsenz von Opalinuston beruhen, hält der *Kanton TI* fest, dass er nicht unmittelbar von der Standort- und Entsorgungsproblematik betroffen ist.

Der *Kanton ZH* weist darauf hin, dass die Sicherheit immer oberstes Kriterium für den Standortentscheid und der Sachplan geologische Tiefenlager in der Breite und Systematik seines Auswahl- und Rahmenbewilligungsverfahrens weltweit gesehen ein Pilotprojekt und für alle Beteiligten eine Herausforderung sei. Infolge der guten Zusammenarbeit der vielen Beteiligten sei er seit seinem Start 2008 erfolgreich weiterentwickelt worden.

Die *Gemeinden Buchs, Hallau, Linn und Remigen* sowie die *Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, KLAR! Schaffhausen, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, NWA Aargau, SES* und *WWF Schweiz* befürchten, dass der Sachplan scheitern wird, wenn er nicht sofort sistiert wird, um Grundsätzliches zu überdenken. Deshalb fordere *LoTi* in einer Resolution die Sistierung der Regionalkonferenzen. Die *Gemeinden Beringen, Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch, Oberhallau, Rüdlingen, Stetten und Wilchingen* sowie die *Stadt Schaffhausen* weisen mit Nachdruck darauf hin, dass das Sachplanverfahren auf höchster Qualitätsstufe durchzuführen sei. Die *Gemeinden Buchs, Hallau, Linn und Remigen, die Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, die IGLK, KLAR! Schaffhausen, KLAR! Züri Unterland, LoTi, MNA, NOE, NWA Aargau, SES* und *WWF Schweiz* erachten eine Standortsuche als verfrüht, solange technische, geologische und gesellschaftliche Probleme, Langzeitprobleme oder grundsätzliche Fragen bzw. sicherheitsrelevante Probleme nicht gelöst bzw. nicht erkannt und durch gezielte Forschung befriedigend bearbeitet worden seien. Ausserdem müsse Kritik im Verfahren konstruktiv aufgenommen werden, finden die *Gemeinden Buchs, Hallau, Linn und Remigen* sowie die *Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, KLAR! Schaffhausen, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, NWA Aargau, SES* und der *WWF Schweiz*. Das Vorgehen sei durch den Sachplan unnötigerweise «in Stein gemeisselt» und werde zu stur angewendet. Letzteres findet auch die *IGLK*. Die *Gemeinden Buchs und Linn, die Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, SES* und *WWF Schweiz* sind der Meinung, dass das Sachplanverfahren in seiner heutigen Form eine ergebnisoffene Diskussion verunmögliche. Die Prozessstruktur sei so aufgebaut, dass Kritikerinnen und Kritikern das Leben schwer gemacht werde. Es können immer nur diejenigen Themen angesprochen werden, welche keine grundsätzlichen Diskussionen um das Konzept der Tiefenlagerung und der Standortwahl zulassen würden. Der Widerstand der Bevölkerung sei mit diesem Vorgehen vorprogrammiert. Schlussendlich könne einer Region ein Lager aufgezwungen werden, ohne dass sie sich dagegen wehren könne.

Die *Grünen Däniken* stellen fest, dass zwei von zwanzig möglichen Oberflächenstandorten auf dem Gemeindegebiet von Däniken liegen. Auch das AKW Gösgen gehöre zu Däniken, die Bevölkerung sei an den Anblick nukleartechnischen Anlagen gewöhnt, und der Däniker Gemeinderat sei bekannt für seine AKW-freundliche Haltung. Es liege die Vermutung nahe, dass bei der Wahl von Däniken als möglichen Standort nicht nur sicherheits- oder verkehrstechnische Argumente, sondern auch die Akzeptanz in der Bevölkerung ausschlaggebend gewesen sei. Das Lager solle offenbar dort gebaut werden, wo sich am wenigsten Widerstand regt. Die *Grünen Däniken* fordern deshalb, dass die Akzeptanz in der Bevölkerung kein Auswahlkriterium sein darf. *Greenpeace* findet, dass die politische Auseinandersetzung nicht Hauptthema sein solle. Dennoch beeinflusse die politische Akzeptanz sowohl Entwicklung und Forschung wie auch die Realisierungspläne.

Die *SP SH* und die *IGLK* finden, das Verfahren diene der besseren Akzeptanz der Nagra-Strategie. Eine echte Mitsprache sei nicht auszumachen. Das Verfahren sei nicht ergebnisoffen, unflexibel und damit nicht zweckdienlich. Zudem lasse das Verfahren die Sensibilität gegenüber den politisch gewählten Gremien sowie gegenüber der Regionalkonferenz vermissen. Kritik durch Regionalkonferenz und Kantone würden im Verfahren keine Aufnahme finden. Als Beispiel sei der Nichteinbezug der Imagestudie in die sozioökonomische Studie erwähnt. Zudem müssten unabhängige Fachleute und externe Gutachten als konstruktive Kritik in das Verfahren einbezogen werden.

Eine *Einzelperson* vermisst konkrete Informationen, wie die Sicherheit der hier wohnenden Menschen gewährleistet werde. Der Satz «Die Sicherheit des Lagers ist bei der Auswahl oberste Maxime», wie er oft von offiziellen Stellen verwendet werde, töne sarkastisch und menschenverachtend. Es sei der *Einzelperson* zudem bekannt, dass der Nagra «heute noch keine direkten bautechnischen Erfahrungen von Tunnelbauten in grosser Tiefe in flachliegendem Opalinuston vorliegen». Auftauchende Ängste und Bedenken könnten nicht mit den Begriffen «Transparenz» und «Mitsprache» vom Tisch gewischt werden. Ein Vorpreschen mit den heute bekannten, unbefriedigenden und beängstigenden Plänen verhindere die Suche nach weitsichtigen und innovativen Lösungen. Mit der jetzigen Denkweise seien weder das durch den vorhandenen Atommüll entstandene Problem und die damit verbundenen Risiken aus der Welt geschafft, noch die grundlegenden Fragen beantwortet.

Würdigung

Das Auswahlverfahren (Verfahrensschritte, Auswahlkriterien, Beteiligte) ist im Konzeptteil Sachplan geologische Tiefenlager festgehalten und wurde vom Bundesrat am 2. April 2008 genehmigt. Der Sachplan wurde in einem mehrjährigen, breit angelegten Prozess unter Einbezug aller wichtigen Akteurinnen und Akteure (Kantone, Nachbarstaaten, Behörden, Parteien und Organisationen) erarbeitet. Im Zusammenhang mit dem Wellenberg wurde damals kritisiert, dass ein transparentes und offenes Auswahlverfahren mit klar dokumentierten Entscheiden fehlte. Aus diesem Grund legt der Sachplan ein dreistufiges Verfahren mit klaren Regeln fest.

Das Standortauswahlverfahren legt den Schwerpunkt auf sicherheitstechnische Kriterien. Der Sicherheit nachgeordnet sind Aspekte der Raumnutzung, Ökologie, Wirtschaft und Gesellschaft. Die Akzeptanz in der Bevölkerung ist kein Auswahlkriterium. Der Entscheid über Tiefenlager wird gemäss KEG auf eidgenössischer Ebene gefällt (Bundesparlament, Stimmvolk). Damit die Interessen und Bedürfnisse der betroffenen Standortregionen im Entscheidungsprozess berücksichtigt werden, sieht der Sachplan die regionale Partizipation als Mitspracheinstrument vor. Die betroffenen Kantone und Regionen spielen somit im Verfahren eine wichtige Rolle. Eine solch breit angelegte Mitwirkung ist zwangsläufig komplex, aufwändig und zeitintensiv und bedingt eine gewisse Flexibilität. Sowohl die betroffenen Kantone als auch die Leitungen der Regionalkonferenzen haben kürzlich festgehalten, dass das Sachplanverfahren korrekt abläuft. Die schrittweise Erhöhung des geologischen Kenntnisstandes und damit verbunden die Reduktion von Ungewissheiten bilden einen zentralen Teil des Einengungsprozesses gemäss Sachplanverfahren. In jeder Etappe müssen die Entsorgungspflichtigen deshalb die Unsicherheiten identifizieren und aufzeigen, wie diese im weiteren Verfahren berücksichtigt werden. Das etappenweise Vorgehen erlaubt es, den Kenntnisstand stetig zu erhöhen und offene Fragen zeitgerecht zu beantworten. Die Frage des Wissensstands und der Vergleichbarkeit der Standorte im Sachplanverfahren wird eingehend im nachfolgenden Kapitel 4.5.2.2 Geologische und bautechnische Kenntnisse dargelegt.

4.5.2.2 Geologische und bautechnische Kenntnisse

Die AG SiKa/KES, die Kantone AG, BS, GE, JU, NW, OW, SH, SO, TG, ZH, die Gemeinden Berlingen, Buchs, Hallau und Linn, die Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, Greenpeace, Klar! Zürich Unterland, LoTi, NOE, NWA Aargau, SES, WWF Schweiz und Einzelpersonen äussern sich kritisch zum Sachplanverfahren geologischer Tiefenlager sowie zum Wissensstand und fordern eine Vervollständigung der geologischen Kenntnisse in Etappe 2, damit die Standortgebiete auf dem gleichen Wissenstand miteinander verglichen werden können bzw. eine Präzisierung, wie der Gleichstand des Wissens an den Standorten und/oder die Vergleichbarkeit der Standorte gewährleistet werden kann. Für die AG SiKa/KES und den Kanton AG sollen die geologischen Grundlagen und Gebirgsmodelle für jedes Standortgebiet soweit erarbeitet werden, dass vergleichbare Sicherheitsanalysen und Bewertungen im Hinblick auf eine nachvollziehbare Einengung möglich seien. Keines der potenziellen Standortgebiete dürfe wegen eines ungenügenden geologischen Kenntnisstandes ausscheiden. Für den Kanton SO ist ein Vergleich zwischen den Standortgebieten erst dann möglich, wenn die entsprechenden Gebirgsmodelle auch von vergleichbarer Qualität sind.

Der *Kanton ZH* lehnt es ab, dass eines der geologischen möglichen Standortgebiete gestützt auf einen ungenügenden Abklärungsstand ausscheidet. Ziel von Etappe 2 sei die Vergleichbarkeit der Standortgebiete, die der *Kanton ZH* in der Vergangenheit mehrfach gefordert habe. Keines der möglichen geologischen Standortgebiete dürfe wegen eines ungenügenden Kenntnisstands ausscheiden. Der *Kanton ZH* verlangt deshalb, dass wie geplant alle notwendigen Untersuchungen und Massnahmen zur Schliessung von wesentlichen Kenntnislücken für alle möglichen Standorte durchgeführt werden. Dabei müsse der Bund als Verantwortlicher des Sachplanverfahrens Führungsverantwortung wahrnehmen.

Der *Kanton NW* verweist auf die Stellungnahme der KNS zum Entsorgungsprogramm 2008, nach welcher sie den Opalinuston als Wirtgestein für ein SMA-Lager bevorzugt. Sie untermaure damit ihre bereits in Etappe 1 geäusserte Haltung, nach welcher sie die Eigenschaften der Helvetischen Mergel im Wellenberg nicht als rundum positiv beurteilt. Der *Kanton NW* erwartet, dass dieser Beurteilung der KNS als eidgenössische Prüfbehörde im Rahmen des sicherheitstechnischen Vergleichs in Etappe 2 gebührend Beachtung geschenkt wird.

Greenpeace findet, dass Voraussetzung für eine faire und transparente Sondierung die Vergleichbarkeit der verschiedenen Standorte bilde, wie auch die Nagra betone. Gleichzeitig bestehe ein Wissensvorsprung durch die Erkundung des Gebiets im Zürcher Weinland. Die Vergleichbarkeit werde erst nach Etappe 2 angestrebt. Gleichzeitig falle auf, dass sich praktisch alle Fragen zu Aspekten des Wirtgesteins und der geologischen Formationen (z. B. Gasbildung und Transfer) ausschliesslich auf den Opalinuston beschränken und der Mergelkalk (Wellenberg) in den Empfehlungen nicht mehr vorkomme, obwohl der Wellenberg in Etappe 2 des Sachplans weiter untersucht werde.

Die *AG SiKa/KES*, die *Kantone AG, GE, NW, OW* und *SO*, *Greenpeace*, das *Österreichische Umweltbundesamt* sowie eine *Einzelperson* äussern sich kritisch zu den Gebirgseigenschaften der Wirtgesteine in den vorgeschlagenen geologischen Standortgebieten. Einzelne Stellungnehmende fordern für Etappe 2 ergänzende Untersuchungen zu den tektonischen Verhältnissen, zur Mächtigkeit, zur Faziesausbildung und zur Barrierenwirkung der Tongesteine. Ein Vergleich zwischen Standortgebieten sei erst möglich, wenn die Ergebnisse dieser ergänzenden Untersuchungen sowie fundierte Gebirgsmodelle vorliegen. Seitens *AG SiKa/KES* und der *Kantone AG, SH* und *SO* wird die Erarbeitung fundierter Gebirgsmodelle mit ausreichenden Kenntnissen über die geologisch-tektonische Entwicklung während des lagerspezifischen Einschlusszeitraums gefordert. Der *Kanton AG* präzisiert, dass auch die drei Standortgebiete im Faltenjura und in der Vorfaltenzone in das aktualisierte Forschungsprogramm zu integrieren seien. In diesen Standortgebieten seien neben den Faltungs-, Aufschiebungs- und Kompressions-Prozessen zum Teil auch die tektonischen Verschiebungen im Bereich des «Wölflinswiler Grabens» bedeutsam. Eine *Einzelperson* beurteilt den Opalinuston im Bözberggebiet mit 100–120 m Mächtigkeit als zu dünn und deshalb als ungeeignet und verweist auf vergleichbare Stellungnahmen der Länder Baden-Württemberg und Bayern.

Die *Stadt Schaffhausen* fordert, dass neue Erkenntnisse zur Diffusionsfähigkeit negativ geladener radioaktiver Substanzen (beispielsweise Jod) einbezogen werden beziehungsweise vertieft untersucht werden müssten. Sie vertritt die Ansicht, dass insbesondere organische radioaktive Stoffe beziehungsweise negativ geladene Teilchen im Opalinuston ein beträchtliches Problem darstellten.

Aus Sicht des *Österreichischen Umweltbundesamts* ist die Möglichkeit einer direkten Betroffenheit von österreichischem Staatsgebiet durch Freisetzung aus einem Tiefenlager in der Nachverschlussphase von Interesse. Für eine detaillierte Ausarbeitung des Lagerkonzeptes seien noch weitere Untersuchungen über das Verhalten des Opalinustons (unter Berücksichtigung seiner verschiedenen Ausprägungen und Fazies) erforderlich. Als wichtiger Punkt sei u. a. das Konvergenzverhalten, nicht zuletzt auch im Hinblick auf das zeitweise Offenhalten von Hohlräumen (z. B. Lagerstollen während Bau und Einlagerung) zu untersuchen.

Würdigung

Das Sachplanverfahren sieht von Etappe 1 bis 3 eine stufenweise Vertiefung der Kenntnisse und der Sicherheitsbetrachtungen vor. In jeder Etappe muss ein für die in der jeweiligen Etappe anstehenden

Entscheide genügender Kenntnissstand vorhanden sein. «Vergleichbarkeit» bezieht sich daher immer auf die in einer Etappe anstehenden Entscheide, für die ein genügender Kenntnissstand vorhanden sein muss. Der für Etappe 2 erforderliche Kenntnissstand und die Anforderungen an die provisorische Sicherheitsanalyse und den sicherheitstechnischen Vergleich sind im Anhang III des Konzeptteils des Sachplans festgehalten und im Dokument ENSI 33/075 weiter präzisiert. Standortgebiete dürfen gemäss diesen Anforderungen in Etappe 2 nicht aufgrund ungenügender geologischer Kenntnisse, sondern einzig anhand des festgelegten sicherheitstechnischen Vergleichs und der vorgelegten Fakten ausgeschieden werden.

Für die provisorischen Sicherheitsanalysen und den sicherheitstechnischen Vergleich in Etappe 2 müssen die Entsorgungspflichtigen gemäss Sachplan die Notwendigkeit ergänzender Untersuchungen frühzeitig mit dem ENSI abklären. Die Nagra hat deshalb im technischen Bericht NTB 10-01 dargelegt, welche zusätzlichen Untersuchungen sie zur Erreichung des für Etappe 2 geforderten Kenntnissstandes vorsieht. Nach Prüfung der zugrunde liegenden Modellkonzepte, des Prozessverständnisses und des Kenntnissstands der in die Sicherheitsanalysen eingehenden Parameter kommt das ENSI in seiner Stellungnahme zu NTB 10-01 (ENSI 33/115) zum Schluss, dass zusammen mit den von der Nagra vorgeschlagenen ergänzenden Untersuchungen und den vom ENSI geforderten zusätzlichen Ergänzungen der notwendige Kenntnissstand erreicht werden kann, um in Etappe 2 belastbare Aussagen zur sicherheitstechnischen Einstufung und zur bautechnischen Machbarkeit machen zu können. Die vom ENSI geforderten 41 Ergänzungen betreffen insbesondere den Kenntnissstand der Wirtgesteine «Brauner Dogger», Effinger Schichten und Mergelformationen des Helvetikums, die geologisch-tektonischen Verhältnisse in den Standortgebieten, die Langzeitentwicklung, die hydrogeologischen Verhältnisse sowie die bautechnische Machbarkeit. In ihren Beurteilungen zur Notwendigkeit ergänzender geologischer Untersuchungen in Etappe 2 haben die KNS und die AG SiKa/KES ausserdem empfohlen, dass das 2D-Seismikmessnetz auch in den Regionen der Standortgebiete Jura-Südfuss und Südranden verdichtet werden soll. Diese Empfehlung wurde von der Nagra bereits umgesetzt.

Vor dem Einreichen der Unterlagen für Etappe 2 SGT durch die Nagra prüft das ENSI im Rahmen von Zwischenhalt-Fachsitzungen mit der Expertengruppe Geologische Tiefenlagerung (EGT), mit der KNS und der AG SiKa/KES, ob die zusätzlichen Arbeiten der Nagra geeignet sind, um die vom ENSI gestellten Forderungen zu erfüllen. Falls nicht, würde das ENSI von der Nagra zusätzliche stufengerechte Abklärungen zur Schliessung der Kenntnislücken fordern.

Auch in Etappe 3 und den anschliessenden Bewilligungen nach KEG wird jeweils durch das ENSI festgestellt, ob die bestehenden Kenntnisse gemäss den gesetzlichen Anforderungen ausreichen. In jedem Schritt findet eine sicherheitstechnische Begutachtung durch die Behörden statt. Das schrittweise Vorgehen erlaubt, offene Fragen zeit- und stufengerecht zu beantworten und neue Erkenntnisse einfließen zu lassen.

Bezüglich der erforderlichen Mächtigkeit des Opalinuston haben Berechnungen des ENSI bei der Beurteilung des Entsorgungsnachweises (HSK 35/99) gezeigt, dass eine 100 m dicke Schicht des Opalinuston die radioaktiven Stoffe langfristig zurückhält und dass dabei die in der Richtlinie ENSI-G03 festgelegten Kriterium zum Schutz von Mensch und Umwelt eingehalten werden kann. Die Gründe dafür liegen in der sehr geringen hydraulischen Durchlässigkeit, dem hohen Selbstabdichtungsvermögen und den sehr guten Sorptionseigenschaften des Opalinuston. Zu gleichen Schlussfolgerungen kamen neben dem ENSI auch die KNS und das internationale Expertengremium der OECD/NEA bei ihrer Überprüfung des Entsorgungsnachweises 2002 für HAA.

Der Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte (AkEnd), eine weitere Expertengruppe in Deutschland, kommt in seiner Studie (AkEnd 2002) zum Schluss, dass für den einschlusswirksamen Gebirgsbereich eine Mindestmächtigkeit von 100 m bei einer hydraulischen Durchlässigkeit von unter 10^{-10} m/s erforderlich ist. Der Opalinuston weist mit Werten von 10^{-12} bis 10^{-13} m/s eine hundert bis tausendfach geringere Gesteinsdurchlässigkeit auf.

Das Vorgehen der Nagra bei der Festlegung der Diffusionskoeffizienten im Opalinuston wurde vom ENSI bereits im Rahmen des Entsorgungsnachweises Projekt Opalinuston geprüft. Das ENSI beur-

teilte die Referenz- und oberen Eckwerte der Diffusionskoeffizienten im Opalinuston als nachvollziehbar und plausibel, verlangt aber von der Nagra, dass diese die wirtgesteinsspezifischen Annahmen bezüglich effektiver Diffusionskoeffizienten mit weiteren experimentellen Daten abstützt und den Kenntnisstand bezüglich der Transportprozesse bei jeder Aktualisierung der Sicherheitsanalysen im Rahmen der weiteren Realisierungsschritte überprüft.

Geologische Tiefenlager sind nach schweizerischer Kernenergiegesetzgebung so auszulegen, dass der Schutz von Mensch und Umwelt dauernd gewährleistet ist. Für die über einem Tiefenlager oder in dessen Umgebung lebende Bevölkerung dürfen keine radiologischen Konsequenzen entstehen, die mehr als einem kleinen Bruchteil der natürlich vorhandenen radiologischen Belastung entsprechen (Schutzkriterium 0.1 mSv/Jahr gemäss ENSI-G03). Diese Anforderungen gelten auch für mögliche Auswirkungen auf Nachbarstaaten, d. h. der Schutz von Mensch und Umwelt muss grenzüberschreitend gewährleistet sein.

4.5.2.3 Auswahl von mindestens zwei Standorten je für HAA und SMA in Etappe 2

Die AG *SiKa/KES* hält fest, dass die Einengung der Standorte in Etappe 2 technisch anspruchsvoll und politisch heikel ist. Transparenz und Nachvollziehbarkeit seien dabei nicht einfach zu gewährleisten. Gerade deshalb sei dieses Prozedere sorgfältig zu planen und umzusetzen. Da für die Lagerperimeter und deren Erschliessung die höchsten Anforderungen betreffend der nuklearen Sicherheit bestehen, verlangt die AG *SiKa/KES*, dass diese [untertägigen] Anlagen bei der Evaluation prioritär zu behandeln sind und keinen planerischen Zwängen von Seiten der Standortareale für die Oberflächenanlagen ausgesetzt werden dürfen.

Der *Kanton AG* hält fest, dass sekundäre Aspekte wie zum Beispiel günstige Verkehrsanbindung oder verfügbare Industriezonen bei einem Lagerstandort für den sicherheitsgerichteten Standortentscheid nicht relevant seien. Auch dürften sozioökonomische Kriterien nicht ausschlaggebend sein für die Wahl der Lagerstandorte. Der *Kanton BS* findet, dass die notwendigen Untersuchungen, um die bestehenden Wissenslücken zu beheben, vor einer Auswahl von mindestens zwei Standortgebieten in Etappe 2 durchgeführt werden müssen, selbst wenn dadurch der vorgesehene Zeitplan nicht eingehalten werden könne. Der *Kanton SO* hält fest, dass die Nutzung von radioaktiven Stoffen und ihre Entsorgung schon immer zu Widerständen in der breiten Bevölkerung führten. Um solchen Widerständen zu begegnen, müsse das Verfahren klar, fair und transparent sein. Aus der Sicht des *Kantons SO* sei die Vermischung von quantitativen Analysen mit qualitativen Bewertungen besonders heikel. Diese Vermischung sei nicht immer zu umgehen. Sie müsse jedoch gegenüber der Bevölkerung klar kommuniziert werden. Die Diskussion zur Einengung der geologischen Standortgebiete in Etappe 2, insbesondere zu den Bewertungskriterien und der Methodik, werde zwischen der AG *SiKa/KES*, der Nagra und dem ENSI bereits geführt. Für den *Kanton SO* sei ein nachvollziehbares Vorgehen in diesem Punkt äusserst wichtig, um aufkommenden Ängsten und Befürchtungen in der Bevölkerung begegnen zu können. Der *Kanton TG* weist darauf hin, dass die Suche nach einem geologischen Tiefenlager in der Bevölkerung Ängste und Bedenken weckt. Dies sei besonders in Etappe 2 zu spüren, in der es unter anderem um die Erarbeitung von Vorschlägen für potentielle Standorte von Oberflächenanlagen geht. Der *Kanton TG* stellt mir grosser Besorgnis fest, dass die Politik vermehrt solchen Stimmungen Rechnung trägt und sich inhaltliche Aussagen nicht ausschliesslich auf fachliche Kriterien abstützen. Dies berge die Gefahr, dass emotionale Argumente der Kantone gegeneinander ausgespielt werden. Dieser Gefahr müsse vehement entgegengewirkt werden. Da die Evaluation von Standorten für Oberflächenanlagen aus Sicht der betroffenen Bevölkerung besonders brisant sei, stellt der *Kanton TG* die grundsätzliche Frage, ob die Potenzialräume resp. die möglichen Standorte von OFA nicht zu einem späteren Zeitpunkt evaluiert werden sollten. Es spreche jedoch nichts dagegen, bereits zum heutigen Zeitpunkt Kriterien für Oberflächenstandorte zu evaluieren und diese zu priorisieren.

Für die *Gemeinden Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch* und *Oberhallau* ist die Koordination der fachlichen Arbeiten am Lagerkonzept, der Erarbeitung geologischer Grundlagen (Stichwort «Gebirgsmodelle») sowie der Bewertung und Einengung in Etappe 2 mit den raumplanerischen und den politischen Entscheidungsprozessen ein zentrales Anliegen. Diese Koordination sei wichtig, damit

die sicherheitsgerichtete Konzeption der Lagerperimeter und deren Erschliessung von der Oberfläche aus nicht vorzeitig eingeschränkt werden.

Die *Arbeitsgruppe Christen + Energie*, *AVES BE*, *AVES Pfannenstil*, *AVES TG*, *AVES ZG*, *economiesuisse*, *FME* und *swissnuclear* stellen fest, dass sich bei der realpolitischen Umsetzung des Verfahrens in Etappe 2 Herausforderungen zeigten, denen sich die verschiedenen Akteure rollengerecht und in gegenseitigem Einvernehmen annehmen müssen. Es sei darauf zu achten, dass der Prozess zielgerichtet weitergeführt werde. Diese Forderung unterstützt auch die *AVES AG*, das *Energieforum Schweiz* und der *SGV*. Das *Forum VERA Schweiz* erachtet das gut angelaufene Verfahren als vertrauensenerweckend. Es erwartet vom BFE beziehungsweise vom Bundesrat als obersten Prozesseigner, dass darauf geachtet werde, den Prozess auch künftig zielgerichtet weiterzuführen. Verzögerungsversuche seien zu unterbinden.

Die *Gemeinden Buchs* und *Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* erachten das Vorgehen in Etappe 2 als verkehrt. Die *Gemeinden Buchs*, *Linn* und *Remigen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* halten fest, dass am 20. Januar 2012 Nagra und BFE 20 mögliche Standorte für Oberflächenanlagen eines Atommülllagers bekannt gegeben haben, ohne zu wissen, wo das Tiefenlager zu liegen kommen soll. Damit werde nicht nur die Bevölkerung unnötig verängstigt, sondern auch die Suche nach dem sichersten Tiefenlagerstandort hintertrieben. *Greenpeace* leuchtet die Identifizierung von Standorten zur Anordnung der Oberflächenanlagen zum heutigen Zeitpunkt nicht ein und erachtet die in diesem Zusammenhang formulierte Begründung im Entsorgungsprogramm als kryptisch. Hier bestehe Klärungsbedarf über den Stellenwert der Oberflächenanlagen bezüglich der Sicherheit der Gesamtanlage. Positiv bewertet *Greenpeace* die Flexibilität hinsichtlich technischer Aspekte bis zur Rahmenbewilligung (Materialien Lagerbehälter, Füllmaterial, Auslegung Felssicherung, Alternativen zur Gestaltung des Verschlusses). Die *Gemeinden Buchs*, *Hallau*, *Linn* und *Remigen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Schaffhausen*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *NWA Aargau*, *SES* und *WWF Schweiz* fordern, dass das Vorgehen bezüglich Planung des Zugangs zum Tiefenlager sowie Lage der Oberflächenanlagen im Sinne einer logischen und sicheren Planung geändert werden müsse.

Die *Gemeinden Buchs* und *Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und der *WWF Schweiz* verlangen, dass die Planung dem Sicherheitsprimat folgen müsse. Im Falle der Atommülllagerung bedeute dies, von unten nach oben zu planen: Zuerst solle der Standort des Tiefenlagers, dann die Art des Zugangs und am Ende der Standort für die Oberfläche festgelegt werden. Die *Gemeinden Buchs* und *Remigen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und der *WWF Schweiz* finden, dass die Oberflächenstandorte mangelhaft seien. Die Auswahlkriterien für die 20 vorgeschlagenen Standorte der Oberflächenanlagen seien unvollständig und nicht konsequent nach NTB 11-01 angewendet worden. Die *Gemeinden Buchs*, *Linn* und *Remigen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* fordern deshalb, dass klare Kriterien für die Auswahl der Oberflächenstandorte und den Bau einer heissen Zelle festgelegt werden. Hier sollten die geltenden Gesetze nicht einfach übernommen werden. Sie müssten an das nukleare Risiko angepasst werden (alle Stellungnehmende ohne die *Gemeinde Remigen*). Die *SP SH* und die *IGLK* finden, dass die logische Reihenfolge nicht eingehalten werde. Die Lage der Oberflächenstandorte könne erst diskutiert werden, wenn der Standort des Tiefenlagers sowie der Zugang zum Tiefenlager geklärt seien. Das *MNA* findet, dass mit dem Sachplan geologische Tiefenlager auf der Basis von Oberflächenkriterien ein Standort gesucht werden solle, ohne auf die komplexen Anforderungen der geologischen Tiefenlager einzugehen. Das *MNA* fordert, dass der aus politischen Gründen mitgeführte Standort Wellenberg aus den bekannten geologischen Gründen aus dem Verfahren auszuschliessen sei.

Die *Gemeinde Lostorf* findet, dass folgende Aspekte gegen ein Tiefenlager am Jura-Südfuss sprechen: Grundwasserschutz, strategische Hauptverkehrslinie, Naturschutzgebiet und das Bauen in Industriezonen. Die *Gemeinde Lostorf* verweist auf die strategische Bedeutung der Hauptverkehrslinie Olten–Aarau. Diese sei ein Nadelöhr im Schweizerischen Bahnverkehr. Auch die geplante Um-

fahrung Schönenwerd entschärfe die Situation im Schadenfall nicht. Eine zeitlich begrenzte Sperrung dieser Achse hätte grosse gesamtschweizerische Auswirkungen für Transport und Wirtschaft, insbesondere auch finanzieller Natur. Die *Gemeinde Lostorf* hält fest, dass die in den Nagra-Aufnahmen dokumentierten Wildwechselgebiete (Mittelland, Jura) durch den Standort Neu-Bern durchschnitten würden. Die *Gemeinde Lostorf* ist der Meinung, dass ein Hauptkriterium der Nagra darin bestehe, keine neuen Industriezonen für die Oberflächenanlagen in Anspruch nehmen zu müssen. Auch hier widerspreche die Nagra mit dem Standort Neu-Bern ihren eigenen Vorgaben. Insbesondere erstaune, dass nach Aussagen an der Regionalkonferenz Jura-Südfuss bereits mit der möglichen Standortgemeinde Däniken Gespräche und Verhandlungen geführt worden seien. Dies sei ohne Einbezug der benachbarten Gemeinden passiert.

Eine *Einzelperson* bittet darum, die Suche nach einem geeigneten Standort für die Oberflächenanlage erst nach dem Entscheid über den genauen Standort des Tiefenlagers vorzunehmen. Die Sicherheit habe erste Priorität. Zwei *Einzelpersonen* erachten die Gründe für die Platzierung der Oberflächenanlagen über dem national und international bedeutenden Grundwasser im Weinland als undurchsichtig.

Würdigung

Das Vorgehen in Etappe 2, insbesondere bezüglich der Bezeichnung von möglichen Standortarealen für die Oberflächenanlage, hat viele und intensive Diskussionen in den Standortkantonen und -regionen ausgelöst und hat auch Eingang in Stellungnahmen zum Entsorgungsprogramm gefunden. Dieses Thema ist jedoch nicht Gegenstand des Entsorgungsprogramms, sondern von Etappe 2 des Sachplanverfahrens. Noch dieses Jahr wird die Nagra pro geologisches Standortgebiet mindestens ein Standortareal an der Oberfläche bezeichnen, entsprechende weitere Untersuchungen durchführen und danach eine Auswahl von Standorten treffen, die sie für den Weiterzug in die Etappe 3 vorschlägt. Nach der Überprüfung dieser Vorschläge durch die Bundesstellen findet eine separate öffentliche Anhörung zu Etappe 2 des Sachplanverfahrens statt, die allen Interessierten Gelegenheit bieten wird, eine Stellungnahme einzureichen.

Wie die Nagra bei der Auswahl von mindestens zwei Standorten je für HAA und SMA vorzugehen hat, wird im Konzeptteil SGT festgelegt und in den Dokumenten: ENSI 33/075, 33/154, 33/155 und ENSI 33/170 präzisiert. Grundsätze für die Standortsuche für Oberflächenanlagen in Etappe 2 hat der Bundesrat zudem im Ergebnisbericht zu Etappe 1: Festlegungen und Objektblätter festgelegt. Darauf basierend hat die Nagra ihre Vorschläge für die Platzierung von Standortarealen erarbeitet. Die Vorschläge der Nagra stiessen bei den Standortkantonen teilweise auf massive Kritik. Bemängelt wurde die Gewichtung einzelner Kriterien, insbesondere was den Gewässerschutzbereich A_u anbelangt. Aus diesem Grund wurde das Vorgehen angepasst und die Standortkantone konnten bis Ende 2012 einen zusätzlichen Kriterienkatalog erarbeiten. Darauf basierend hat die Nagra in allen sechs Standortregionen sogenannte «Potenzialräume» ausgeschieden. Jede Standortregion war frei in ihrer Entscheidung, ob sie durch die Nagra zusätzliche Vorschläge für Standortareale in diesen Potenzialräumen erarbeiten lassen und prüfen will oder nicht.

Der Frage der untertägigen Erschliessung bzw. Zugangsbauwerke widmet sich Kapitel 4.5.3.3 Untertägige Erschliessung bzw. Zugangsbauwerke des vorliegenden Berichts. Bezüglich der Vorgehensweise nach SGT bzw. der Forderung, zuerst den Lagerbereich im Untergrund zu bestimmen, gilt es Folgendes festzuhalten: Eine Kernanlage «geologisches Tiefenlager» besteht aus einer Oberflächenanlage, den Zugangsbauwerken (Schächte, Rampen) sowie dem untertägigen Lagerbereich. Die einzureichenden Vorschläge der Nagra für Etappe 2 werden diese drei Bereiche bei der Beurteilung umfassen. Der Schwerpunkt der Beurteilung liegt dabei auf dem untertägigen Lagerbereich, da diesbezüglich die geringste Flexibilität besteht und die Wahl für die Langzeitsicherheit eines geologischen Tiefenlagers die grösste Bedeutung hat. In den späteren Schritten bei der Lagerrealisierung (Rahmenbewilligungsgesuche in Etappe 3 sowie die Bau- und Betriebsbewilligungsgesuche) müssen alle Anforderungen bezüglich Sicherheit, welche entsprechend im Sachplan, im Kernenergiegesetz, in der Kernenergieverordnung sowie in ENSI-Richtlinien festgehalten sind, überprüft und erfüllt werden. Erfüllt ein Standort die Anforderungen nicht, ist er nicht bewilligungsfähig. Die Nagra hat

gemäss Richtlinie ENSI-G03 jeweils auch Alternativen aufzuzeigen und darzulegen, warum sie bezüglich Sicherheit den von ihr gewählten Vorschlag unterbreitet.

4.5.2.4 Bemerkungen zur Partizipation

Die *Gemeinden Beringen, Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch, Oberhallau, Rüdlingen, Stetten und Wilchingen* sowie die *Stadt Schaffhausen* finden, dass das Partizipationsverfahren seine Rolle nur dann erfüllen könne, wenn die Anliegen von Bevölkerung und politischer Behörden zu Sicherheit und Nachhaltigkeit im Sachplanprozess anerkannt und umgesetzt würden. Um unnötige Partizipation an den Standorten, die aus geologischen Gründen am Schluss nicht in Frage kommen werden, zu vermeiden, fordern die *Gemeinden Buchs und Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und der *WWF Schweiz* den gleichen geologischen Wissensstand an allen potenziellen Standorten.

Der *Gemeinde Lostorf* ist an der Regionalkonferenz Jura-Südfuss vom 5. Mai 2012 aufgefallen, dass die Arbeitsgruppe Sicherheit [Anmerkung der Redaktion: gemeint ist wahrscheinlich die Fachgruppe Sicherheit der Regionalkonferenz] beauftragt wurde, den sichersten Standort im Planungsgebiet unter Berücksichtigung der vorgegebenen Kriterien zu ermitteln. Was aber nicht bearbeitet werde, seien Fragen zur Sicherheitsdisposition und deren kurz-, mittel- und langfristigen Auswirkungen für die Schweiz und die Region im Unglücksfall. Dies sei für die Entwicklung der Gemeinde und der Region elementar wichtig. Die regionalen Standortgemeinden seien stark durch energetische Anlagen belastet und eingeschränkt, insbesondere durch das Kernkraftwerk Gösgen und die transeuropäischen Gasleitungen auf dem Gemeindegebiet. Auch die Konzentration der Hochspannungsleitungen und deren Auswirkungen in der Region von Lostorf seien überdurchschnittlich. Die *Gemeinde Lostorf* ist der Meinung, dass das gewählte Vorgehen der regionalen Partizipation den wirklichen Bedürfnissen und Ängsten der betroffenen Gemeinden und Regionen in keiner Art und Weise Rechnung trage. Zudem ist die *Gemeinde Lostorf* erstaunt darüber, dass die Sicherheit und die durch die Nagra definierten Kriterien nicht prioritär berücksichtigt werden.

Die *Gemeinden Beringen, Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch, Oberhallau, Rüdlingen, Stetten und Wilchingen* sowie die *Stadt Schaffhausen* bestehen darauf, keine abschliessende Stellungnahme zu einer Oberflächenanlage abzugeben, solange nicht feststehe, dass dieser Standort auch sicherheitstechnisch optimal gewählt ist. Die *Gemeinden Buchs und Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* halten fest, dass das Sachplanverfahren dafür da ist, die betroffenen Regionen mitwirken zu lassen. Im Gegensatz zum früher gesetzlich verankerten Vetorecht sei diese Art von Mitsprache eine ohnehin schon grenzwertige Art der demokratischen Mitwirkung. Wenn die betroffene Bevölkerung schon nur geringfügig mitentscheiden könne, solle sie zumindest umfassend informiert werden. Aus den Regionen werde jedoch Kritik laut, dass nur einseitig informiert werde. Laut der *Gemeinde Buchs*, den *Grünen Bezirk Bülach*, den *Grünen Däniken*, den *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, der *SES* und dem *WWF Schweiz* würden Experten, die die Arbeiten der Nagra zum Teil kritisch beurteilen, nicht eingeladen. Die *Gemeinden Buchs, Linn und Remigen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und der *WWF Schweiz* fordern, dass im Sachplan eine kritische Auseinandersetzung auf allen Ebenen stattfinden müsse. Die Regionalkonferenzen sollen nicht als Propagandaplattform missbraucht werden, sondern konstruktive Diskussionsplattform sein, wo auch Probleme und die offenen Fragen Thema sind.

Die *SP SH* und die *IGLK* finden, dass der Zeitplan nicht den Bedürfnissen der Regionalkonferenzen entspreche. Diese würden unter grossen Zeitdruck gesetzt. Es sei verantwortungsvollen und engagierten Personen aus Politik, Wirtschaft und Bevölkerung kaum möglich, in so kurzer Zeit ein komplexes Fachwissen aufzubauen und sich kritisch mit der Thematik auseinanderzusetzen. Die Regionalkonferenz werde damit in ihrer Funktion nicht ernst genommen. Der vorgegebene Partizipationsprozess sei höchst undemokratisch, damit unschweizerisch und inakzeptabel, auch wenn er gemäss KEG gesetzeskonform sei. Regionalkonferenzen seien demokratisch nicht legitimiert, sie würden den demokratischen Prozess nicht ersetzen. Nie dürfe ein Atommüllendlager einer Region aufgezungen werden ohne demokratische Abstimmung. Finanzielle Abgeltungen zur Köderung der poli-

tischen Gremien und der Bevölkerung seien unmoralisch und verwerflich. Sie dürfen nicht dazu benutzt werden, den Widerstand zu brechen. Deshalb fordert die *IGLK* die Wiedereinführung des demokratischen Entscheidungsprozesses in den Standortkantonen und den Standortgemeinden sowie die Ablösung des undemokratischen Partizipationsverfahrens durch ein demokratisches Mitspracheverfahren mittels lokalen Urnengangs.

Eine *Einzelperson* ist der Meinung, dass es bis jetzt immer noch darum gehe, die betroffene Bevölkerung zu besänftigen und diese solange am Ball zu halten, bis sie aufgegeben, sich zu wehren. Sie findet, dass es darum ginge, endlich zuzugeben, dass wir vor einer immensen Aufgabe stünden, die wir eigentlich nicht im Griff hätten. Der zurückgetretene Marcos Buser habe es in einem Interview so formuliert: Es sollte offen zugegeben werden: Wir wissen noch wenig, und wir müssen jetzt damit beginnen, nach einer umsetzbaren Lösung zu suchen.

Würdigung

Die regionale Partizipation ist ein wichtiger Bestandteil des Sachplanverfahrens. Sie bietet auch die Möglichkeit, offene Fragen anzugehen und kritische Expertinnen und Experten zu Wort kommen zu lassen. Zurzeit sind die Standortregionen stark gefordert und intensiv mit den ihnen aufgetragenen Aufgaben beschäftigt. Es ist deshalb verständlich, dass die Betroffenen ihre Anliegen im Rahmen der Anhörung zum Entsorgungsprogramm zum Ausdruck bringen. Die Würdigung vieler der in den Stellungnahmen erwähnten Punkte erfolgte im Bericht über die Ergebnisse der Anhörung zu Etappe 1 vom 30. November 2011. Die Anhörung zu Etappe 2 wird zudem Gelegenheit bieten, auf neue Erkenntnisse einzugehen. Im Standortauswahlverfahren hat die Sicherheit oberste Priorität. Dies setzt der regionalen Partizipation und der Mitsprache («Vetorecht») Grenzen. Aus diesem Grund sind die Bewilligungsverfahren für geologische Tiefenlager beim Bund konzentriert: Rahmenbewilligungen werden durch den Bundesrat erteilt und müssen vom Parlament genehmigt werden. Sie unterstehen dem fakultativen Referendum. Kantonale oder kommunale Bewilligungen sind gemäss Kernenergiegesetz nicht erforderlich. Dieser Sachverhalt wurde von Beginn an klar kommuniziert.

4.5.2.5 Einbezug und Zusammenarbeit mit Deutschland

Die *IGLK* findet, dass die betroffene Nachbarschaft (Deutschland) für einvernehmliche Lösungen eingebunden werden müsse.

Würdigung

Der Einbezug der Nachbarstaaten bei der Standortsuche richtet sich nach den gesetzlichen Vorgaben sowie bilateralen bzw. multilateralen Abkommen. Demnach werden betroffene Nachbarstaaten vom BFE über den Vorschlag von geologischen Standortgebieten informiert und angehört. Damit werden die Vorgaben der folgenden schweizerischen Erlasse sowie bilateralen und multilateralen Abkommen umgesetzt:

- Art. 18 der Raumplanungsverordnung vom 28. Juni 2000;
- Multilaterales «Gemeinsames Übereinkommen vom 5. September 1997 über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle»;
- Bilaterale «Vereinbarung vom 10. August 1982 zwischen der Schweiz und Deutschland über die gegenseitige Unterrichtung beim Bau und Betrieb grenznaher kerntechnischer Einrichtungen»;
- Empfehlung von Art. 2 Abs. 7 des UN/ECE-Übereinkommens über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen (Espoo-Konvention).

Gemäss SGT ermöglicht die Schweiz betroffenen Nachbarstaaten darüber hinaus ein umfassendes Mitwirkungsrecht. Da vier der vorgeschlagenen Standortgebiete direkt an Deutschland angrenzen, sind das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Baden-

Württemberg und die drei angrenzenden Landkreise Konstanz, der Schwarzwald-Baar-Kreis und Waldshut in diversen politischen und fachlichen Arbeitsgruppen direkt vertreten (AdK, Arbeitsgruppe Raumplanung, Arbeitsgruppe Information und Kommunikation, Technisches Forum Sicherheit). Im Technischen Forum Sicherheit ist Österreich ebenfalls vertreten. Die deutschen Gemeinden und die deutsche betroffene Bevölkerung stellen zwischen 13 bis 17 % der Mitglieder der Regionalkonferenzen Jura Ost, Nördlich Lägern, Südranden und Zürich Nordost und sind in deren Leitungs- und Fachgremien vertreten.

4.5.3 Lagerauslegung

Lagerauslegung und Lagerkonzept bilden ein Schwerpunktthema in den eingereichten Stellungnahmen. Zum besseren Überblick werden Unterkapitel eingeführt. Thematische Überlappungen lassen sich nicht ganz vermeiden.

4.5.3.1 Grundsätzliche Überprüfung des Lagerkonzepts

Aus Sicht der *AG SiKa/KES*, der *Kantone AG, BS, NW, OW, SH* und *ZH*, der *Gemeinden Buchs, Linn, Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch, Oberhallau, Remigen, Rüdlingen* und *Stetten*, der *Stadt Schaffhausen*, der *Grünen Bezirk Bülach, Grünen Däniken, Grünen ZH, Greenpeace, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, NWA Aargau, SES* und *WWF Schweiz* sind die Lagerkonzepte der Nagra einer grundsätzlichen Prüfung zu unterziehen (unter mehrfachem Hinweis auf Empfehlung 7 der KNS). In die Überprüfung sei das gesamte Spektrum von machbaren Konzepten einzubeziehen, die dem EKRA-Konzept genügen und die entsprechenden Forschungs- und Entwicklungsprojekte (F&E-Projekte) seien mit hoher Priorität zu bearbeiten, so der *Kanton BS*. Für die *Kantone NW, OW* und *ZH*, die *AG SiKa/KES* sowie die *Gemeinden Buchs, Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch, Oberhallau, Rüdlingen, Stetten* und *Wilchingen* muss das Lagerkonzept in oberster Priorität auf die Gewährleistung der Sicherheit ausgerichtet sein. Die *AG SiKa/KES* sowie die *Kantone NW* und *OW* sind der Meinung, dass die Diskussion zum Thema Lagerkonzepte heute erst am Anfang stehe, die Grundlagen für eine fundierte Diskussion aber vordringlich zu erarbeiten seien.

Nach Meinung des *Kantons GE* soll ein passives Sicherheitssystem erarbeitet, d. h. auf das langfristige Versagen der Gesellschaft ausgerichtet werden. Die Lagerung gemäss diesem Konzept soll sicher sein, sogar wenn der Standort vergessen oder die Aufsicht eingestellt wird. Die passive Sicherheit solle nicht von der Handlung künftiger Generationen abhängen.

Der *Kanton SO* fordert, dass das Auslegungskonzept für Kombilager (d. h. HAA- und SMA-Lager am selben Standort) weiter zu verfolgen und zu entwickeln sei. Dabei sei die im Entsorgungsprogramm 2008 erwähnte mögliche gegenseitige Beeinflussung der zwei Lagertypen besser aufzuzeigen.

Der *Kanton TI* stellt fest, dass die Entsorgung Baugesuche erforderlich macht, namentlich für die Errichtung eines Labors. Die Basisdaten für dessen Dimensionierung liegen indessen noch nicht vor. Diese Daten, Rand- und Ausgangsbedingungen sind für die Einreichung der Baugesuche unverzichtbar, und ihre Erarbeitung sollte gemäss dem *Kanton TI* mit einer gewissen Dringlichkeit vorangetrieben werden.

Die *Gemeinden Beringen, Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch, Oberhallau, Rüdlingen, Stetten* und *Wilchingen* stellen fest, dass das Entsorgungskonzept seit der Eingabe des Entsorgungsnachweises 2002 durch die Nagra keine substanziellen Veränderungen erfahren habe. Die generelle Entsorgungsstrategie sei somit bereits zehn Jahre alt. Sie stütze sich nicht auf vergleichende Risikoanalysen etwa bei der Erschliessung der Lager, der Behandlung und Konditionierung der Abfälle und deren Verbringung in den Untergrund, wie sie die KNS fordere. Diese Risikoanalyse sei unter anderem bei Fragen wie der Beurteilung des Grundwasserschutzes zentral.

Die *Gemeinde Buchs*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *KLAR! Schaffhausen*, *LoTi*, *NOE*, *NWA Aargau*, *SES* und *WWF Schweiz* kommen zum Schluss, dass das Konzept der Tiefenlagerung, so wie es die Nagra zurzeit verfolge, unausgereift

sei, weil elementaren Fragen, insbesondere zu den langen Zeiträumen, nicht Rechnung getragen werde. Gemäss den *Gemeinden Buchs* und *Remigen*, den *Grünen Bezirk Bülach*, den *Grünen Däniken*, den *Grünen ZH*, *KLAR! Schaffhausen*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* entspricht das vorliegende Lagerkonzept, das gewählte Vorgehen sowie dessen Rahmenbedingungen den Ansprüchen an ein sicheres und generationengerechtes Lager nicht. Die *Gemeinden Buchs*, *Hallau*, *Linn* und *Remigen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Schaffhausen*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *NWA Aargau* und *SES* reden von einem «Aus-den-Augen-aus-dem-Sinn»-Konzept. Die *Gemeinde Remigen* und die *IGLK* finden das Vorgehen verantwortungslos. Damit soll aus Sicht der *Gemeinde Buchs*, der *Grünen Bezirk Bülach*, der *Grünen Däniken*, der *Grünen ZH*, von *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* eine «Nach-mir-die-Sintflut»-Politik betrieben und die Abfallverursacher aus ihrer Verantwortung entlassen werden, womit allfällige Havarien nicht mehr kontrollier- geschweige denn beherrschbar seien.

Es darf nach Auffassung der *Gemeinden Buchs*, *Linn* und *Remigen*, der *Grünen Bezirk Bülach*, der *Grünen Däniken*, der *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und des *WWF Schweiz* nicht sein, dass die Nagra auf ein einziges Lagerkonzept fixiert sei und sich daraus Sachzwänge ergäben. Der *Kanton SH*, die *AG SiKa/KES*, die *Gemeinden Neuhausen am Rheinfall*, *Neunkirch*, *Oberhallau*, *Rüdlingen*, *Stetten* und *Wilchingen* und die *Stadt Schaffhausen* fordern eine integrale Betrachtung des Gesamtsystems. Für die *Gemeinden Beringen*, *Rüdlingen*, *Stetten* und *Wilchingen* sowie die *Stadt Schaffhausen* ist es mit Blick auf eine integrale Betrachtung des Gesamtsystems ein zentrales Anliegen, dass die fachlichen Arbeiten am Lagerkonzept mit der Erarbeitung geologischer Grundlagen, der Bewertung und Einengung in Etappe 2 sowie den raumplanerischen und politischen Entscheidungsprozessen koordiniert werden, damit die sicherheitsgerichtete Konzeption der Lagerperimeter und deren Erschliessung von der Oberfläche aus nicht vorzeitig eingeschränkt werden.

Die Robustheit des Tiefenlagersystems muss aus Sicht der *Gemeinden Buchs* und *Linn*, der *Grünen Bezirk Bülach*, der *Grünen Däniken*, der *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* gemäss KNS-Bemerkung 2.1.1-05 geprüft werden. Es sei eine Studie über das genaue Lagerdesign zu erstellen. Diese müsse den Abstand und die Ausrichtung der Lagerstollen als für Bau und Sicherheit eines Tiefenlagers entscheidende Parameter betrachten. Vorteil einer solchen Studie sei, dass zukünftige Kostenstudien zur Entsorgung präziser und realistischer durchgeführt werden könnten.

Aus Sicht der *Arbeitsgruppe Christen + Energie*, *AVES BE*, *AVES Pfannenstil*, *AVES TG*, *AVES ZG*, *economiesuisse*, *FFE*, *FME*, *SGV* und *swissnuclear* ist die Überprüfung der aktuellen Lagerkonzepte nach Stand von Wissenschaft und Technik eine Daueraufgabe. Es gibt aus Sicht dieser Stellungnehmenden aber keinen ausreichenden Grund, die aktuellen Konzepte grundsätzlich in Frage zu stellen. Das *EFNWCH* sieht die Aussage, dass die Überprüfung des Lagerkonzepts eine Daueraufgabe sei, als einen Gegensatz zur Empfehlung der KNS. Die Nagra habe angesichts der Weiterentwicklung von Wissenschaft und Technik der Überprüfung der Lagerkonzepte als einer Daueraufgabe nachzukommen. *AVES AG* hält ebenfalls fest, dass die Lagerkonzepte der Nagra aktuell seien und mit dem heutigen Wissensstand nicht in Frage gestellt werden sollten. Das *Energieforum Schweiz* ist überzeugt, dass die Resultate der steten Überprüfung der Lagerkonzepte im Lichte der Weiterentwicklung des Wissens in die künftigen Entsorgungsprogramme einfließen werden.

Eine *Einzelperson* bemängelt, dass kein einziges Schweizer Projekt der Anforderung gerecht werde, den radioaktiven Abfall weit entfernt von jeglicher Bevölkerung und Grundwasservorkommen endzulagern. Sie vermisse konkrete Informationen, wie die Sicherheit der betroffenen Menschen gewährleistet werde. Sie verweist dazu auch auf die Aussage der Nagra in NTB 02-03, dass diese heute noch keine direkten bautechnischen Erfahrungen von Tunnelbauten in grosser Tiefe in flachliegendem Opalinuston habe.

Das *Österreichische Umweltbundesamt* weist darauf hin, dass das derzeitige Lagerkonzept der Nagra in wesentlichen Punkten von dem EKRA-Konzept des kontrollierten geologischen Langzeitlagers abweicht (Pilotlager, Selbstverschluss). Die Berücksichtigung des EKRA-Konzepts bei der Erarbeitung des Lagerkonzepts für die Tiefenlager erfolge zurzeit offenbar ohne hohe Priorität und mit

einem gestreckten Zeitplan. Dieses Vorgehen berge die Gefahr, dass wesentliche Grundzüge des EKRA-Konzepts nur in minimaler bzw. nicht vollständiger Form umgesetzt werden. Das *Österreichische Umweltbundesamt* fordert, dass die fehlenden Punkte aus dem EKRA-Konzept bei der weiteren Konzeptentwicklung vertieft zu betrachten sind und ein Abweichen vom ursprünglichen Konzept nur nach detaillierten Untersuchungen und Abwägung der jeweiligen Vor- und Nachteile erfolgen soll. Zu befürchten ist aus Sicht des *Österreichischen Umweltbundesamtes* weiterhin, dass die erforderlichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu spät in Gang gesetzt werden und sich weitere Zeitverzögerungen bei der Realisierung der Tiefenlager ergeben. Die Konzeptentwicklung und die daraus abzuleitenden F&E-Programme sollten frühzeitig und mit hoher Priorität durchgeführt werden. Dies betreffe Fragen des Monitorings, der Rückholung, der Ausgestaltung des Pilotlagers und anderes. Eine Betrachtung und Abwägung verschiedener Varianten des Lagerkonzepts, die dem EKRA-Konzept genügen, wäre erforderlich.

Würdigung

In der Kernenergiegesetzgebung werden die Elemente eines geologischen Tiefenlagers festgelegt. Die Hauptteile des Lagers (Hauptlager, Pilotlager, Testbereiche) sowie dessen Entwicklungsphasen (Bau, Betrieb, Beobachtung, Verschluss) wurden gemäss Prüfung durch das ENSI bereits im Entsorgungsnachweis der Nagra (2002) und in den Lagerkonzepten zur Etappe 1 des Sachplans geologische Tiefenlager umgesetzt. Nicht alle Details des vorgängig von der EKRA entwickelten Konzepts wurden in die Kernenergiegesetzgebung übernommen. Es wurden Teile und Ideen weggelassen, die die EKRA damals nur ansatzweise ausgeführt hatte oder die unter Fachleuten umstritten sind.

Ein wie in der Kernenergiegesetzgebung gefordertes verschlossenes geologisches Tiefenlager bietet insbesondere gegenüber Umweltkatastrophen und Terrorgefahr einen wesentlich höheren Schutz als ein Dauerlager an der Oberfläche oder auch ein noch nicht verschlossenes geologisches Tiefenlager. Die Kernenergiegesetzgebung trägt diesem Umstand Rechnung. Die Forderung nach dem Vorrang der Sicherheit wird damit erfüllt.

Die Entsorgungspflichtigen haben aus Sicht der Behörden gesetzeskonforme Konzepte entwickelt, wie die Abfallgebinde ins geologische Tiefenlager eingebracht und dort eingelagert werden sollen, bzw. wie die Lagerstollen bzw. -kavernen verfüllt und versiegelt werden sollen. Gemäss Entsorgungsprogramm geht die Nagra davon aus, dass bei Vorliegen der Rahmenbewilligung bereits nach kurzer Zeit mit den Untersuchungen von der Oberfläche aus und dem Bau des Zugangs zum Felslabor begonnen werden kann. Die standortspezifisch für Etappe 2 zu erstellenden und in Etappe 3 zu verfeinernden bautechnischen Risikoanalysen (Anforderungen dazu in ENSI 33/170) werden es der Nagra nach der Rahmenbewilligung erlauben, auch für das Felslabor ein auf guten Basisdaten abstützendes Baugesuch einzureichen. Im Rahmen der bautechnischen Risikoanalyse wird auch die Gefahr von Wassereintrüben systematisch zu erfassen sein. Seit Einreichen der Nagra-Berichte zum Entsorgungsnachweis 2002 wurden neben gesammelten Erfahrungen in der Schweiz weitere bautechnische Erfahrungen in tonreichen Gesteinen (z. B. Tunnelbauten Innerschweiz sowie in Frankreich und Belgien) gemacht und im Hinblick auf die Tiefenlager-Projekte ausgewertet.

Die Überprüfung, inwiefern diese Konzepte an die lokale Geologie, das vorgeschlagene Wirtgestein, an den sich ändernden Stand von Wissenschaft und Technik anzupassen sind, ist eine Daueraufgabe an die Nagra als Projektantin sowie der Aufsichtsbehörde des Bundes. Das Lagerkonzept bzw. die darauf abstützende Lagerauslegung sind in den weiteren Schritten der Standortsuche und Lagerrealisierung weiter zu entwickeln, den konkreten Standortsituationen anzupassen und zu optimieren. Im Sinne einer integralen Betrachtung des Gesamtsystems müssen einzelne Aspekte gegen andere abgewogen werden. Dabei hat, wie im Sachplan geologische Tiefenlager gefordert, die Sicherheit oberste Priorität. Bei der Tiefenlage des Lagerbereichs ist beispielsweise der Vorteil der grösseren Tiefe bzgl. Schutz vor Erosion gegenüber dem gleichzeitigen Nachteil steigender bautechnischer Ansprüche abzuwägen, d. h. es ist eine integrale sorgfältige Betrachtung von Vor- und Nachteilen für alle Phasen in der Entwicklung eines geologischen Tiefenlagers durchzuführen. Um die Flexibilität für optimierte Lösungen aufrecht zu halten, werden definitive Entscheide konsequenterweise so spät wie möglich bzw. so früh wie nötig gefällt. Die von der Nagra im Rahmen der Sachplan-Etappen, der Bewilligungsschritte bzw. zukünftiger Entsorgungsprogramme vorgelegten Lagerkonzepte werden

jeweils durch die Sicherheitsbehörden des Bundes geprüft. Dazu hat die Nagra gemäss Richtlinie ENSI-G03 jeweils auch alternative Vorgehensweisen zu diskutieren und aufzuzeigen, aufgrund welcher sicherheitstechnischer Überlegungen sie sich für die vorgeschlagene Variante entschieden hat und inwiefern diese gegenüber den lokalen geologischen Gegebenheiten als sicherheitstechnisch optimiert betrachtet werden können.

Die Robustheit des Tiefenlagersystems wird im Rahmen der Sicherheitsanalysen zum Sachplan geologische Tiefenlager mehrfach und mit zunehmendem Detaillierungsgrad überprüft. In der gegenwärtigen Etappe 2 des Sachplanverfahrens stehen provisorische Sicherheitsanalysen an, die gemäss den Anforderungen in ENSI 33/075 eine Bandbreite verschiedener Entwicklungsmöglichkeiten umfassen, um die Robustheit des Systems (darunter auch die Lagerauslegung) quantitativ zu erfassen. In den Sicherheitsanalysen hat die Nagra die zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten neben HAA- und SMA-Lager auch für Kombilager (HAA- und SMA-Lager am selben Standort) aufzuzeigen und dabei eine mögliche gegenseitige Beeinflussung zu berücksichtigen.

Im Rahmen des Forschungsprogramms Radioaktive Abfälle laufen seit Herbst 2011 unter Leitung des ENSI die regulatorischen Forschungsprojekte «Pilotlager», «Monitoring» und «Lagerauslegung», die sich mit den Fragen der detaillierten zukünftigen Lagerauslegung und den dazu notwendigen Monitoringsystemen beschäftigen. Das Forschungsprogramm Radioaktive Abfälle untersucht im Rahmen der Schwerpunkte «Langzeitaspekte» und «Ethik/Recht» auch gesellschaftliche Fragen im Hinblick auf lange Zeiträume.

4.5.3.2 Verpackungsanlage

Die *Gemeinden Beringen, Neuhausen am Rheinfall, Oberhallau, Stetten und Wilchingen* sowie die *Stadt Schaffhausen* verlangen die Errichtung einer Konditionier- und Verpackungsanlage am Standort des geologischen Tiefenlagers zu überprüfen bzw. auf eine solche am Standort zu verzichten. Die *Gemeinden Beringen, Neuhausen am Rheinfall, Oberhallau, Stetten und Wilchingen* sowie die *Stadt Schaffhausen* halten fest, dass die Regionalkonferenz Südranden dem BFE in diesem Sinne bereits den Antrag gestellt hat, den Verzicht auf die Einrichtung einer Verpackungsanlage am Standort der Oberflächenanlage zu prüfen.

Würdigung

Etappe 2 des Sachplans geologische Tiefenlager beinhaltet die Festlegung geeigneter Standortareale für die Oberflächenanlagen innerhalb der Planungssperimeter, welche in Etappe 1 unter Einbezug der Standortkantone und benachbarten Landkreise festgelegt wurden. Nach heutiger Auffassung umfassen die Oberflächenanlagen für das HAA-Lager eine Anlage für das Umladen der abgebrannten Brennelemente bzw. der verglasten hochaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung von den Transport- und Lagerbehältern in die Endlagerbehälter. Bei der Verpackungsanlage für Brennelemente und HAA (Brennelementverpackungsanlage) handelt es sich um eine kerntechnische Anlage mit vergleichbaren funktionellen Anforderungen wie für die heisse Zelle der Zwiilag.

Die Errichtung der Brennelemente/HAA-Verpackungsanlage am Standort des geologischen Tiefenlagers ist eine Planungsannahme, die den Vorteil einer deutlich geringeren Anzahl von Abfalltransporten vom Zwischenlager zum geologischen Tiefenlager beinhaltet. Beim Verzicht auf eine entsprechende Anlage vor Ort, könnte alternativ eine neue heisse Zelle bei der Zwiilag oder andernorts gebaut werden. Dies würde jedoch die Frequenz der Transporte um ein Mehrfaches erhöhen. Eine direkte Einlagerung der aktuell in der Zwischenlagerung verwendeten Transport- und Lagerbehälter ist aus sicherheitstechnischen Gründen nicht sinnvoll. Festzuhalten ist schliesslich, dass eine Oberflächenanlage ohne Verpackungsanlage eine Kernanlage gemäss KEG bleibt. Für eine Verpackungsanlage an einem anderen Standort müsste ein separates Bewilligungsverfahren nach KEG mit Rahmen-, Bau- und Betriebsbewilligung durchgeführt werden.

4.5.3.3 Untertägige Erschliessung bzw. Zugangsbauwerke

Für die *Kantone SO* und *ZH* zeigen die Diskussionen in den verschiedenen Gremien, dass über die definitive Lagerauslegung und Erschliessung noch nicht abschliessend entschieden wurde. Dies betreffe insbesondere die Frage der Zugangsbauwerke. Die *Kantone SH* und *SO*, die *Gemeinde Beringen* und die *Stadt Schaffhausen* weisen auf logistische Gründe hin, die aus ihrer Sicht dazu geführt haben, als Zugang zum geologischen Tiefenlager eine Rampe vorzusehen. Sie erwarten aber, dass eine breite sicherheitsbezogene Abklärung der möglichen Zugangsvarianten stattfinden solle. Für die *AG SiKa/KES*, die *Kantone AG* und *SH*, die *Gemeinden Buchs* und *Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, *Grünen Däniken*, *Grünen ZH*, *Klar! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und den *WWF Schweiz* muss schnellstmöglich bzw. zeitnah und ergebnisoffen eine Risikoanalyse der Zugangsmöglichkeiten durchgeführt werden. Im Rahmen des Sachplans würden Standorte für Oberflächenanlagen definiert ohne zu wissen, welche Art des Zugangs (Schacht oder Rampe) sicherer sei. Auch *Greenpeace* wünscht sich Klarheit zur Anlagenkonzeption (Schacht oder Tunnel) und deren bautechnische Machbarkeit. Die *Arbeitsgruppe Christen + Energie*, *AVES AG*, *AVES BE*, *AVES Pfannenstil*, *AVES TG*, *AVES ZG*, *economiesuisse*, *EFNWCH*, *Energieforum Schweiz*, *FME*, *SGV* und *swissnuclear* weisen auf das Fehlen ausreichender Gründe für den Ausschluss einer Zugangsform zum Tiefenlager hin und lehnen daher die von der KNS geforderte Bevorzugung von Schächten gegenüber Rampen ab, um die Flexibilität nicht unnötig einzuschränken. Für das *Österreichische Umweltbundesamt* hat sich die Frage der untertägigen Erschliessung anhand von sicherheitstechnischen Kriterien zu orientieren und die definitive Entscheidung sei erst dann zu fällen, wenn es im Hinblick auf die Verschlüsse keine offenen Fragen mehr gebe. Dem *Kanton AG* ist wichtig, die Betriebsphase in die Risikobetrachtungen einzubeziehen, während der keine Wassereinträge bis in die Lagerzone geschehen dürfen. Dazu sei konkret aufzuzeigen, ob der Schacht oder die Rampe das grössere betriebliche Risiko darstellt.

Gemäss *Kanton SH* steht eine einzige Auslegungs- und Erschliessungs-Variante für das Tiefenlager zur Diskussion. Eine einzige Strategie berge die Gefahr, dass eine Abhängigkeit von einem einmal gewählten technischen System entstehe. Solche Abhängigkeiten seien zu vermeiden und er erwarte eine möglichst breite sicherheitsbezogene Abklärung der möglichen Varianten bei der Auslegung und Erschliessung des Tiefenlagers. Für die *Gemeinde Linn*, die *AWBR* und mehrere *Einzelpersonen* spielt das Grundwasser bei der Evaluation der Oberflächenstandorte eine zentrale Frage. Unter Verweis auf Aussagen von Prof. W. Wildi werde für die *Gemeinde Linn* beispielsweise die Durchquerung von Störungszonen oder Grundwasserträgern mit ungleichen Eigenschaften zu wesentlichen Unterschieden in der Sicherheit und Anfälligkeit auf Störfälle im Bau und/oder Betrieb der Zugangswege und des Tiefenlagers führen. Die *AWBR* verlangt, dass die Vermeidung von Kontaminationsrisiken von Grundwasser oder Oberflächenwasser und damit die Sicherheit für das Trinkwasser Vorrang vor anderen Ansprüchen habe. Damit seien Anlagen in Grundwassergebieten nicht zuzulassen. Eine *Einzelperson* erachtet es als arrogant, ein Tiefenlager inmitten grosser Grundwasservorkommen zu planen und damit die allerhöchste Risikostufe für die dort wohnenden Menschen und die kostbaren Wasservorkommen einzugehen.

Der *Gemeinde Lostorf*, der *IGLK* sowie verschiedenen *Einzelpersonen* sind Nutzungskonflikte bezüglich Grund- und Thermalwasser ein zentrales Anliegen. Die Stellungnehmenden weisen auf eine potentielle Gefährdung der lokalen Grundwasservorkommen durch ein geologisches Tiefenlager an sich sowie durch die Erschliessungsbauwerke hin. Die *Gemeinde Lostorf* macht zudem auf die kulturelle und wirtschaftliche Unverträglichkeit eines geologischen Tiefenlagers mit den z. T. bereits heute genutzten Thermalwasserquellen aufmerksam. Die *AWBR* betont im Hinblick auf die Nachbetriebsphase (Langzeitsicherheit) den Vorrang des Gewässerschutzes vor anderen, z. B. ökonomischen oder ökologischen Ansprüchen.

Der *Kanton ZH*, die *Gemeinden Buchs*, *Linn*, *Oberhallau*, *Stetten*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *Klar! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* fordern, die Erschliessung des Lagers so zu gestalten, dass das Gestein möglichst wenig verletzt wird. Zusätzlich fordern die *Gemeinden Buchs*, *Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *Klar! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz*, dass dabei auch Wassereinträge minimiert werden.

Für das *Österreichische Umweltbundesamt* bleibt unklar, wieso die Anzahl der Tunnel, Rampen und Schächte, die in das Wirtgestein führen, minimiert werden soll, obwohl sie kaum zu Freisetzungen aus einem Tiefenlager beitragen.

Für den *Kanton SH*, die *Stadt Schaffhausen* sowie die *Gemeinden Beringen, Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch, Oberhallau, Rüdlingen, Stetten* und *Wilchingen* sind für das Einbringen von Abfällen mit Gewichten von 30 t (HAA) (28 t gemäss *Kanton SH*) bzw. 100 t (SMA) in den tiefen Untergrund heute nur in sehr beschränktem Ausmass Erfahrungen vorhanden.

Eine *Einzelperson* bemängelt, dass eine Verknüpfung der Oberflächenanlage mit dem Tiefenlager fehle.

Würdigung

Für den Zugang zum Tiefenlager besteht Flexibilität (geradlinige oder gekrümmte Rampen, vertikale oder geneigte Schächte, Kombinationen von Rampen und Schächten), denn alle diese Varianten sind bautechnisch machbar und erlauben grundsätzlich einen sicheren Betrieb. Die Bezeichnung von untertägigen Lagerperimetern (Bereiche im Wirtgestein, in denen die radioaktiven Abfälle gelagert werden) erfolgt in Etappe 2 im Hinblick auf die Auswahl von mindestens zwei Standorten für SMA und HAA. Die Zugangsvarianten müssen von der Nagra anhand konkreter, standortspezifischer Daten und anhand von bautechnischen Risikoanalysen verglichen werden. Dieser Vergleich sowie die Resultate der bautechnischen Risikoanalysen werden vom ENSI geprüft werden. Aktuelle Konzeptualisierungen der Nagra (NTB 10-01) gehen davon aus, dass zur untertägigen Erschliessung mehrere Schächte und evtl. eine Rampe realisiert werden.

Die aktuelle Diskussion über die Platzierung der Oberflächenstandorte ermöglicht der Bevölkerung in den Regionen, sich frühzeitig in den Sachplan einzubringen. Aufgrund des Primats der Sicherheit ist es aber möglich, dass ein heute favorisierter Oberflächenstandort später neu zu überdenken ist. Abklärungen des ENSI zeigen, dass die Betriebssicherheit in den Zugangsbauwerken im Wesentlichen eine Frage der bautechnischen Auslegung (Lüftung, Drainage, Unterteilung in einzelne Segmente, Abdichtung etc.) ist und nur untergeordnet vom Standort der Oberflächenanlage abhängt. Das grosse Gewicht der einzubringenden Behälter ist ein Argument für den Bau einer Rampe, da das Einbringen solcher Lasten über einen Schacht in der Fachwelt gegenwärtig nicht dem Stand von Wissenschaft und Technik entspricht.

Das ENSI hat in einer Expertenstudie (ETH-Report 3465/54) gezeigt, dass verfüllte und versiegelte Tunnel, Rampen und Schächte nur unwesentlich zu Freisetzungen aus einem Tiefenlager beitragen. Dabei sind vor allem die bei der Auffahrung der untertägigen Bauten entstehenden Auflockerungszonen zu beachten, entlang derer das Gestein teilweise seine sehr geringe Durchlässigkeit einbüsst. In Abschnitten mit Versiegelungen kann wahlweise der aufgelockerte Bereich entfernt werden, damit keine durchgehenden Transportwege entstehen.

Im Rahmen des Forschungsprojekts «Lagerauslegung» (Teil des Forschungsprogramms Radioaktive Abfälle) sowie anlässlich von zwei breit angelegten Fachsitzungen wurden unter der Leitung des ENSI die Vor- und Nachteile verschiedener Varianten für Zugangsbauwerke erörtert und dabei aus Sicht des ENSI bestätigt, dass sowohl Schächte als auch Rampen keine grundsätzlichen sicherheitstechnischen Nachteile aufweisen. Eine sicherheitstechnische Beurteilung von Schächten und Rampen ist jedoch im Rahmen der Vorschläge zu Etappe 2 und 3 des Sachplans an den konkreten Projekten und an konkreten Standorten im Rahmen der Kriterien 4.1 «Felsmechanische Bedingungen» und 4.2 «Untertägige Erschliessung» des Konzeptteils SGT sowie anhand von bautechnischen Risikoanalysen vorzunehmen. Das ENSI hat die Anforderungen an diese Risikoanalysen festgelegt (ENSI 33/170).

4.5.3.4 Pilotlager, Monitoring und Kontrolle

Überwachung nach dem Verschluss des Tiefenlagers

Die *Gemeinden Buchs, Hallau, Linn und Remigen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *Klar! Schaffhausen*, *Klar! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *NWA Aargau*, *SES* und *WWF Schweiz* führen an, dass das Konzept der Nagra keine Möglichkeit vorsehe, das Atommülllager auf lange Zeit hinaus zu überwachen. Mit dem Einlagern der letzten Abfallbehälter solle eine Betriebsphase mit Überwachung beginnen, deren Finanzierung jedoch nur für 50 Jahre vorgesehen sei. Danach solle das Lager definitiv verschlossen und sich selber überlassen und damit könnten bessere Lösungen dank neuen zukünftigen Erkenntnissen nicht mehr umgesetzt werden. In Anbetracht der fehlenden Möglichkeit der Informationsbeschaffung bezüglich des Lagers und dessen Inhalts, ist die Handlungsfähigkeit künftiger Generationen nicht gegeben. Die genannten Stellungnehmenden folgern, dass ein Lager dauerhaft kontrolliert werden müsse. Auch für *NWA Aargau* muss ein Lager dauerhaft kontrolliert werden können. Nach dem Verschluss soll für die *Gemeinde Buchs*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *Klar! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* damit das Prinzip «nach mir die Sintflut» gelten, was im Sinne der Generationengerechtigkeit nicht sein dürfe.

Gemäss der *Gemeinde Buchs*, der *Grünen Bezirk Bülach*, der *Grünen Däniken*, der *Grünen ZH*, *Greenpeace*, *Klar! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und des *WWF Schweiz* fehlten für die Langzeitüberwachung Handlungsspielräume, denn sie beschränke sich nach Verschluss des Lagers auf die Beobachtungen an der Oberfläche und der Umgebung. *Greenpeace* vermisst hier Alternativen, welche die Langzeitbeobachtung unter Tage (z. B. in Zonen im Bereich des Übergangs vom Wirtgestein zum Rahmengestein) mit einbeziehen würden. Aus Sicht der *Gemeinde Buchs*, der *Grünen Bezirk Bülach*, der *Grünen Däniken*, der *Grünen ZH*, *Klar! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und des *WWF Schweiz* würden nach dem definitiven Verschluss des Tiefenlagers Havarien solange unbemerkt bleiben, bis die Konsequenzen an der Oberfläche bemerkbar wären. Ebenso sei die Handlungsfähigkeit zukünftiger Generationen nicht gegeben, da keine Möglichkeit zur Informationsbeschaffung bezüglich des Lagers und dessen Inhalt bestünde.

Der *Kanton SH* und das *Österreichische Umweltbundesamt* fordern, dass das Pilotlager nicht von derselben Organisation betrieben wird wie das geologische Tiefenlager.

Würdigung

Ein geologisches Tiefenlager besteht im Untergrund gemäss Art. 64 KEV aus einem Hauptlager, einem Pilotlager und Testbereichen. Im Pilotlager ist das Verhalten der Abfälle, der Verfüllung und des Wirtgesteins bis zum Ablauf der Beobachtungsphase zu überwachen. Bei der Überwachung sind im Hinblick auf den Verschluss Daten zur Erhärtung des Sicherheitsnachweises zu ermitteln (Art. 66 Abs. 1 KEV). Die Dauer der Beobachtungsphase nach Abschluss der Einlagerung der radioaktiven Abfälle ist im KEG nicht definiert.

Der Verschluss eines geologischen Tiefenlagers wird gesetzlich gefordert, weil nur ein verschlossenes geologisches Tiefenlager langfristig die Sicherheit gewährleisten kann. Ein langfristig nicht-verschlossenes Lager widerspricht auch der angestrebten Isolation der Abfälle im geologischen Untergrund und der angestrebten Lastenfreiheit zukünftiger Generationen. Eine über den Verschluss hinausgehende weitere befristete Überwachung der Umwelt kann hingegen durch den Bundesrat angeordnet werden (Art. 39 Abs. 3 KEG).

Im Monitoring-Programm sind die Messungen aller relevanten (und auch messbaren) Parameter aufzunehmen, um die Lagerentwicklung und damit die Vorgaben im Sicherheitsnachweis zu überprüfen. Die Überwachung soll jedoch die Integrität der einzelnen Sicherheitsbarrieren (darunter auch das Wirtgestein) so wenig wie möglich beeinträchtigen, d. h. der Nutzen eines Messsystems und dessen Einfluss auf die Langzeitsicherheit müssen sorgfältig gegeneinander abgewogen werden. Die Überwachungsprogramme und die Ergebnisse daraus werden daher periodisch auf ihre Eignung geprüft (ENSI-G03). Aufgrund des frühzeitigen Beginns der Überwachung hat die Nagra bereits un-

mittelbar nach der Standortfestlegung (Rahmenbewilligung) eine Überwachung aufzubauen. Entsprechende Überwachungstechniken werden bereits heute in den Felslabors am Grimsel und Mont Terri entwickelt. Sowohl Nagra als auch ENSI beteiligen sich an internationalen Forschungsprogrammen zum Thema Monitoring.

Gemäss Art. 39 Abs. 1 KEG muss der Eigentümer eines geologischen Tiefenlagers nach Abschluss der Einlagerung ein aktualisiertes Projekt für die Beobachtungsphase vorlegen. Eine Übertragung der Überwachung an eine andere Stelle, z. B. die nukleare Aufsicht, ist nicht vorgesehen und widerspricht auch dem Prinzip der klaren Trennung zwischen Betreibenden des Lagers einerseits und einer unabhängigen Aufsicht andererseits, wie es die Kernenergiegesetzgebung vorsieht. Ob die Aufsicht im Pilotlager zur Kontrolle der Messungen der Nagra eigene Messinstrumente installiert, bleibt zu diskutieren. Eine Aufsicht-eigene radiologische Umgebungsüberwachung wird seitens ENSI bereits heute in der Umgebung der Kernkraftwerke praktiziert.

Räumliche und hydraulische Trennung des Pilotlagers vom Hauptlager

Die Kantone AG, TG und SH, die Gemeinden Buchs und Linn, die Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, Greenpeace, KLAR! Schaffhausen, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, NWA Aargau, SES, WWF Schweiz und das Österreichische Umweltbundesamt erwarten, dass die hydraulische und räumliche Trennung des Pilotlagers vom Hauptlager unter Berufung auf das EKRA-Konzept (EKRA 2000) realisiert wird, z. B. indem unabhängige Zugänge erstellt werden. Das Österreichische Umweltbundesamt ist der Ansicht, dass andernfalls die Aussagekraft der während der Beobachtungsphase erhobenen Informationen zur Funktion des Endlagersystems reduziert werden könne. Diese böten jedoch eine wichtige Grundlage für die Entscheidung zum endgültigen Verschluss des Lagers oder aber zur Rückholung von Abfällen. Das Österreichische Umweltbundesamt fordert, dass diese Elemente bei der weiteren Konzeptentwicklung vertieft zu betrachten sind und ein Abweichen vom ursprünglichen EKRA-Konzept nur nach detaillierten Untersuchungen und Abwägung der jeweiligen Vor- und Nachteile erfolgen soll.

Würdigung

Gemäss Art. 66 KEV muss das Pilotlager vom Hauptlager räumlich und hydraulisch getrennt sein. Störfälle im Pilotlager dürfen die Betriebs- und Langzeitsicherheit des Hauptlagers nicht beeinträchtigen und umgekehrt (Richtlinie ENSI-G03, Kap. 5.1.5). Das Überwachungsprogramm eines Pilotlagers muss Messungen zur zeitlichen Entwicklung eines Pilotlagers und seines geologischen Umfeldes vorsehen, so dass Aussagen möglich sind (a) über die sicherheitsrelevanten Zustände und Vorgänge in einem Pilotlager und in dessen geologischem Umfeld, (b) über die frühzeitige Erkennung unerwarteter Entwicklungen, (c) über die Wirksamkeit des Barrierensystems und (d) zur Erhärtung des Sicherheitsnachweises. Die Aussagen müssen auf die Verhältnisse im Hauptlager und in dessen geologischem Umfeld übertragbar sein (ENSI-Richtlinie G03, Kap. 5.2.2).

Die Überlegungen der EKRA sind in diese Vorgaben an die Auslegung des Pilotlagers eingeflossen. Die geforderte räumliche und hydraulische Trennung zwischen Pilotlager und Hauptlager (zur Vermeidung einer Wechselwirkung zwischen diesen Lagerteilen) wurde seitens Nagra letztmals im Rahmen der Kostenstudie 2011 mit einem separaten Zugang für Haupt- und Pilotlager dargestellt. Damit können die gesetzlichen Anforderungen umgesetzt werden. Es gilt jedoch zu bedenken, dass die im Pilotlager erhobenen Daten, wie in der Richtlinie ENSI-G03 ausgeführt, auf das Hauptlager übertragbar sein müssen und das mit einer starken räumlichen Trennung allenfalls auch Abweichungen von dieser Übertragbarkeit in Kauf genommen werden (z. B. durch einen reduzierten Wärmeeintrag des viel kleineren Pilotlagers im Vergleich zum HAA-Hauptlager). Folglich sind in der Auslegung verschiedene, sich je nach Lagerauslegung und Abfalltyp zum Teil konkurrierende Anforderungen zu berücksichtigen. Das ENSI wird die Erfüllung dieser Anforderungen in den sich schrittweise konkretisierenden Lagerprojekten stufengerecht prüfen.

Monitoring-Konzept

Aus Sicht des *Kantons ZH* ist die Dauer der in Art. 39 KEG geforderten Beobachtungsphase so festzulegen, dass aussagekräftige Daten für die Überprüfung des Sicherheitsnachweises erhoben werden können. Das *Österreichische Umweltbundesamt* ist der Ansicht, dass die Frage der Länge der Beobachtungsphase frühzeitig und in ausreichender Form erörtert werden müsse. Dazu wäre ein strukturierter Entscheidungsprozess mit einer angemessenen Öffentlichkeitsbeteiligung vorzusehen.

Der *Kanton SH*, die *Gemeinden Buchs und Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES*, *WWF Schweiz* und das *Österreichische Bundesamt* legen sehr hohen Wert auf das Monitoring und unterstützen mit Nachdruck den Vorschlag der KNS, jetzt schon ein Monitoringkonzept zu erarbeiten und mit hoher Priorität zu verfolgen. Nur so können frühzeitig Probleme und Herausforderungen identifiziert werden (KSA 4.3.1-02). *Greenpeace* wünscht sich Klarheit für das Monitoringkonzept und für die Wartung der Überwachungsinstrumente. Das *MNA* verlangt, dass die Kontrolle der radioaktiven Abfälle in einem dreidimensionalen Raum rund um das Tiefenlager möglich sein muss und nicht nur punktuell in einem Test- oder einem Pilotlager.

Würdigung

Gemäss Richtlinie ENSI-G03 ist die Umweltüberwachung eines geologischen Tiefenlagers noch vor Inangriffnahme der ersten Untertagebauten aufzunehmen, so dass für die Beweissicherung genügend aussagekräftige Daten zur Verfügung stehen (Nullmessung). Sie muss bis zur Entlassung des geologischen Tiefenlagers aus der Kernenergiegesetzgebung fortgeführt werden. Die Überwachung der Radioaktivität umfasst das Quell- und Grundwasser, die Böden, die Gewässer und die Atmosphäre im Einflussgebiet eines geologischen Tiefenlagers, d. h. sie wird sich nicht nur auf punktuelle Messungen im Untergrund beschränken. Allerdings darf der Ausbau der Überwachungssysteme die passiven Sicherheitsbarrieren nicht beeinträchtigen. Daher muss bei der Planung der Überwachungssysteme sorgfältig zwischen Informationsgewinn einerseits und Verletzung der Geosphäre andererseits abgewogen werden.

Mit dem Ziel einer frühzeitigen Konzeptdiskussion und Festlegung der Anforderungen an ein Pilotlager hat das ENSI 2010 das Forschungsprojekt «Pilotlager: Auslegung und Inventar» gestartet. Dabei wird geklärt,

- wie die Auslegung und das Inventar eines Pilotlagers gestaltet werden muss, um den gesetzlichen Anforderungen zu entsprechen,
- welche Prozesse effektiv mit Hilfe eines Monitoring-Programms im Pilotlager zur Überprüfung des Sicherheitsnachweises gemessen werden können,
- wie der dreidimensionale Raum erfasst werden kann und
- welche Prozesse gemessen werden müssen, um für den Verschluss des Tiefenlagers die notwendigen Entscheidungsgrundlagen zu haben.

Die Erkenntnisse aus diesem Projekt sind von der Nagra in den weiteren Arbeiten zu berücksichtigen. Zudem verfolgen das ENSI und die Nagra die internationalen Forschungsprojekte zum Monitoring und führen am Felslabor Mont Terri eigene Forschungsprojekte durch.

4.5.3.5 Geologische Barrieren

Aus Sicht des *Kantons AG*, der *Gemeinde Buchs*, der *Grünen Bezirk Bülach*, der *Grünen Däniken*, der *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *NWA Aargau*, *SES* und *WWF Schweiz* sei die Verletzung des Wirtgesteins zu minimieren. Eine Überprüfung des Lagerkonzepts soll gemäss der *Kantone NW, OW, SH, SO* und *ZH*, der *AG SiKa/KES* sowie *KLAR! Züri Unterland* alle Lagerphasen (Bau, Betrieb, Beobachtung, Verschluss) umfassen und die standortspezifischen geologischen Verhältnisse berücksichtigen. Dazu gehört nach Ansicht der *Kantone SH* und *ZH*, der *AG SiKa/KES* und *KLAR! Züri Unterland*, dass die Geosphäre als Barriere so wenig wie möglich geschädigt werde und also alle technischen Massnahmen (Konditionierung der Abfälle, Wahl des Lagerbehälters, Wahl des

Lagerstandorts und der Lagerperimeter, Ausgestaltung der Lagerbauten und -phasen) an der minimalen Schädigung der Geosphäre ausgerichtet werden müssten. Die *Gemeinden Buchs, Linn, Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch und Remigen*, der *Grünen Bezirk Bülach*, der *Grünen Däniken*, der *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* fordern, dass das Lagerkonzept bautechnisch optimal an das Wirtgestein angepasst wird, sodass die Ausbrüche im Wirtgestein auf ein Minimum reduziert werden.

Für das *Österreichische Umweltbundesamt* wurde das Lagerkonzept der Nagra erst in ziemlich allgemeiner Form an das Wirtgestein Opalinuston angepasst. Eine detaillierte Weiterentwicklung solle frühzeitig erfolgen, als Voraussetzung für die Detailentwicklung jener Elemente, die für eine Umsetzung des EKRA-Konzeptes als wesentlich angesehen werden. Als Beispiele zur Betrachtung von Varianten werden unterschiedliche Lösungen für die Einlagerung der Abfälle (Strecken- versus Bohrlocheinlagerung) oder für die Zugangsbauwerke (Schacht/Rampe) genannt.

Würdigung

Aus sicherheitstechnischen Gründen sind das Wirtgestein und das geologische Umfeld eines Lagers so gering wie möglich zu verletzen. Es hat eine Abwägung zwischen der Notwendigkeit von Einbauten, deren Dimensionierung und deren Nutzen für die Lagerung der Abfälle stattzufinden. Dies gilt gleichermaßen auch für die Einrichtungen im Hinblick auf eine allfällige Rückholung der Abfälle: Auch diese Einrichtungen sind im Sinne der Langzeitsicherheit eines geologischen Tiefenlagers zu optimieren und deren Einwirkung auf das Wirtgestein auf ein Minimum zu beschränken.

Die lagerbedingten Einflüsse (d. h. die Wechselwirkung eines Tiefenlagers mit seiner geologischen Umgebung) werden bei der Standortauswahl anhand des sicherheitstechnischen Kriteriums 2.3 «Lagerbedingte Einflüsse» gemäss Konzeptteil SGT bewertet. Günstig sind Wirtgesteine, bei welchen lagerinduzierte Prozesse zu keiner wesentlichen Beeinträchtigung der Barrierenwirkung führen. Für unvermeidbare natürliche und durch das Lager verursachte Prozesse (wie z. B. die Gasentwicklung) muss die Nagra aufzeigen, dass deren Einfluss auf die Langzeitsicherheit keine Gefahr für Mensch und Umwelt darstellen. Entsprechende Experimente laufen seit Jahren mit internationaler Beteiligung in den Felslabors der Schweiz (Grimsel und Mont Terri) und auch im Ausland (z. B. Bure in Frankreich).

Mit der Rahmenbewilligung werden das Wirtgestein und ein darauf abgestimmtes Lagerkonzept definitiv festgelegt. Die Nagra muss gemäss Richtlinie ENSI-G03 alternative Vorgehensweisen diskutieren und aufzeigen, aufgrund welcher sicherheitstechnischer Überlegungen sie sich für die vorgeschlagene Lösung entschieden hat und inwiefern diese gegenüber den lokalen geologischen Gegebenheiten und den sich daraus ergebenden lagerbedingten Einflüssen sicherheitstechnisch optimiert sind.

4.5.3.6 Technische Barrieren

Mechanische, chemische und mikrobielle Einwirkungen

Die *Gemeinden Buchs* und *Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* fordern, dass die lagerbedingten Einflüsse auf das Gestein bei allen Prozessen berücksichtigt werden. Der Bau, die Einlagerung, der Betrieb und der Verschluss des Tiefenlagers sollten so konzipiert werden, dass diese möglichst wenig direkte und indirekte Einwirkungen auf das Wirtgestein haben. Dabei besonders zu beachten wären die langfristigen lagerbedingten Einflüsse (geochemische, mechanische Entwicklungen), aber auch die durch den Bau bedingten Auswirkungen, wie zum Beispiel Wassereintritte ins Tiefenlager. *Greenpeace* erwähnt den Einfluss des wärmebildenden Inventars, von Wasserstoffgasbildung und den Folgen der Interaktion von Gestein und Verfüllung mit Wasser. Die *Stadt Schaffhausen* sowie das *MNA* fordern eine vertiefte Untersuchung der möglichen Auswirkungen mikrobieller Aktivitäten in Tiefenlagern und die Berücksichtigung dieser Erkenntnisse. Die *Stadt Schaffhausen* fordert zudem den Einbezug neuer Erkenntnisse bzw. vertiefte Untersuchungen zum Temperatureinfluss auf die Dichte

und damit auf die Barrierenwirkung des Opalinustons, zum Einfluss von Stahl in Stahlbeton sowie von Stahlbehältern auf die Wasserstoffentwicklung und zur langfristigen Korrosionsstabilität von Stahl. Für *KLAR! Züri Unterland* sollen die lagerbedingten Einflüsse auf das Gestein in allen Phasen des Lagers möglichst wenig direkte und indirekte Einwirkung auf das Wirtgestein haben.

Würdigung

Im Konzeptteil zum Sachplan geologische Tiefenlager wurden Kriterien hinsichtlich Sicherheit und technischer Machbarkeit für die Auswahl von geologischen Standortgebieten definiert. Die Kriterien- gruppen für die Standortauswahl umfassen die Eigenschaften des Wirtgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs, die Langzeitstabilität, die Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen sowie die bautechnische Eignung. In der Kriterien- gruppe Langzeitstabilität wurde das Kriterium «Lagerbedingte Einflüsse» definiert. Dabei werden die Auswirkungen des Lagers auf das Wirtgestein beurteilt (Gasentwicklung der Abfälle und Gastransport, Wärmeeintrag und Wärmeempfindlichkeit, thermisch-hydraulisch-mechanisch gekoppelte Prozesse, chemische Wechselwirkungen, Ausbildung der Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagebauten, Reversibilität der Veränderungen, Selbstabdichtungsvermögen). Das einzulagernde Abfallinventar und das vorgesehene Lagerkonzept (z. B. Auslegung des Lagers, Materialwahl für die technischen Barrieren) werden damit berücksichtigt. In der Kriterien- gruppe Eigenschaften des Wirtgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs wurde das Kriterium «Geochemische Eigenschaften» definiert. Dabei werden die geochemischen Verhältnisse im Wirtgestein bzw. im einschlusswirksamen Gebirgsbereich (u. a. Mineralogie, Chemismus des Wassers, pH-Wert, Redox-Bedingungen, Salinität, Wasser-Gesteins-Wechselwirkungen, mikrobielle Prozesse) bezüglich Rückhaltung und Verzögerung der Radionuklide (begrenzte Löslichkeit, Sorptionsvermögen) und Langzeitverhalten der technischen Barrieren beurteilt. Die Richtlinie ENSI-G03 fordert für die Sicherheitsanalyse und den Sicherheitsnachweis die Betrachtung der Entwicklung des Tiefenlagers und der wichtigen Prozesse und Parameter, worunter auch die Auswirkungen mikrobieller Aktivitäten fallen.

Damit sind die von diversen Stellungnehmenden genannten Forderungen im Sachplanverfahren bereits als ein wesentlicher Aspekt für die sicherheitstechnische Beurteilung von Standorten berücksichtigt. Die Kenntnisse über lagerbedingte Einflüsse müssen bei den weiteren Schritten der Lagerrealisierung stufengerecht vertieft werden. Dazu gehören die Auswirkungen des Ausbaus (z. B. von Spritzbeton) auf die Langzeitsicherheit eines Tiefenlagers, die zeitliche und räumliche Entwicklung der Porosität und der Durchlässigkeit des Wirtgesteins und die Kenntnisse über die Auswirkungen mikrobieller Prozesse.

Die bau- und betriebsbedingten Auswirkungen (wie z. B. Wassereinbrüche) werden im Kap. 4.5.3.3 Untertägige Erschliessung bzw. Zugangsbauwerke, behandelt.

Behälter und Gasbildung

Die *Gemeinden Buchs, Hallau, Remigen* und *Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Zürich Unterland*, *KLAR! Schaffhausen*, *LoTi*, *MNA*, *NOE*, *NWA Aargau*, *SES* und *WWF Schweiz* fordern, dass die Problematik der Gasentwicklung umgehend gelöst werden müsse, da diese sonst das ganze Konzept der passiven Sicherheit in Frage stelle. Die *AG Si-Ka/KES*, die *Gemeinden Buchs*, *Linn*, *Remigen*, *Stetten* und *Wilchingen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *Greenpeace*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* fordern, dass die Verpackung der bestehenden radioaktiven Abfälle weiter untersucht wird. Für die *Gemeinden Buchs* und *Linn*, *Grüne Bezirk Bülach*, *Grüne Däniken*, *Grüne ZH*, *Klar! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* sollen alternative Behältermaterialien geprüft werden, um die Gasbildung durch Korrosion vermeiden zu können. Ergänzend fordert die *Stadt Schaffhausen*, dass neue Erkenntnisse zum Thema Gasbildung zwingend einbezogen bzw. noch vertieft untersucht werden müssen. Ferner betreffen kritische Anmerkungen des *Kantons SH*, der *Gemeinden Buchs*, *Linn* und *Remigen*, der *Grünen Bezirk Bülach*, der *Grünen Däniken*, der *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und der *WWF Schweiz* die Verpackung der hochaktiven Abfälle in massiven Stahlbehältern und deren Gasbildung durch Korrosion im geologischen Tiefen-

lager. Dazu werden eine verstärkte Forschung und die Entwicklung neuer Behältermaterialien bzw. Konditionierungsverfahren gefordert.

Würdigung

Behältermaterial, Gasbildung und Gastransport hängen zusammen und werden seit über 30 Jahren in nationalen und internationalen Projekten untersucht. Im Rahmen des Schweizer Forschungsprojekts «Abfallbewirtschaftung im Vergleich» wurden diese Aspekte ebenfalls mit Fachleuten diskutiert (vgl. Kap. 4.2.4 Konditionierung). Im Hinblick auf die Gasproduktion und Komplexierung von Radionukliden erweisen sich die folgenden radioaktiven Abfälle als besonders bedeutungsvoll: Harze, Konzentrate und Mischabfälle aus dem Betrieb der Kernkraftwerke, sowie metallische Abfälle aus der Stilllegung der Kernkraftwerke und Grossforschungsanlagen. Die Zusammensetzung dieser Abfälle (insbesondere Organika und Metalle) ist bekannt und in den entsprechenden Abfallsortenberichten umfassend dokumentiert.

Für die Zuteilung der Abfälle auf die Lagertypen SMA und HAA ist der Gehalt an potenziell Gas produzierenden Bestandteilen (Metalle, Organika) massgebend. Die gasrelevanten Aspekte für ein HAA-Lager im Opalinuston wurden bereits im Rahmen des Projekts Entsorgungsnachweises HAA durch die Sicherheitsbehörden des Bundes beurteilt. Die Überprüfung zeigte, dass der von der Nagra erbrachte Nachweis robust ist und dass irreversible Schäden im Wirtgestein durch die auftretenden Gasdrücke nicht zu erwarten sind. Das ENSI hat damals der Nagra empfohlen, die Vorgänge zur Produktion von Gas im Tiefenlager und zum Transport des entstehenden Gases durch die verschiedenen Lagerteile weiter zu untersuchen. Die Nagra hat diese Empfehlung seither unter anderem mit Versuchen im Felslabor Mont Terri umgesetzt bzw. ist daran, diese umzusetzen.

Im Entsorgungsnachweis für ein Lager für abgebrannte Brennelemente und hochaktive Abfälle hat die Nagra zwei Endlagerbehälter vorgeschlagen: Einen Stahlbehälter als Referenzfall und einen Kupferbehälter mit einem Stahleinsatz als Alternative. Beide Optionen sind Gegenstand weiterer Abklärungen. Das definitive Behältermaterial und die Behälterauslegung werden mit der nuklearen Baubewilligung festgelegt.

Bei den SMA sind im besonderen Masse die grossen Abfallvolumen aus den Grossforschungsanlagen CERN und PSI mit den grössten Unsicherheiten behaftet, da diese Anlagen bzgl. ihres Abfallvolumens und radioaktiven Stoffinventars im Entsorgungsprogramm bzw. zur Etappe 1 SGT nur grob abgeschätzt worden sind. Dies war für Etappe 1 ausreichend (ENSI 33/070). Für das nächste Entsorgungsprogramm sind die Charakterisierung des Nuklidinventars und des Materialstroms weiterzuführen und die aktualisierten Daten zu dokumentieren.

Umweltschutz und Auslegung auf Störfälle

Die AG SiKa/KES weist auf das Fehlen von Expertenberichten zur Betriebsphase eines Tiefenlagers hin, die möglicherweise über einen Zeitraum von mehreren hundert Jahren die Beherrschung von Gefährdungen durch Bergwasser oder Erdgas garantieren muss. Aus Sicht der AWBR hat die Berücksichtigung der Toxizität der Abfälle Auswirkungen auf die Ausgestaltung der technischen Barrieren. Das Konzept für das SMA-Lager sei entsprechend zu überarbeiten.

Aus der Sicht der *Gemeinde Buchs*, der *Grünen Bezirk Bülach*, der *Grünen Däniken*, der *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und des *WWF Schweiz* muss bei der Konzeption eines Tiefenlagers damit gerechnet werden, dass das Lager einem unvorhergesehenen Naturereignis nicht standhält. Das Lagerkonzept soll aus Sicht dieser Stellungnehmenden daher bereits heute entsprechend gestaltet werden.

Würdigung

Die Tiefenlager und ihre Oberflächenanlagen sind gemäss den gesetzlichen Vorgaben so auszulegen, dass der Schutz von Mensch und Umwelt gegeben ist. Dies gilt gleichermassen für die Bau- und Betriebsphase wie für die Langzeitsicherheit. Die Auswirkungen von Naturereignissen sind bei

der Lagerauslegung zu berücksichtigen (z. B. Leckage von Endlagerbehältern nach einem Erdbeben mit Bildung von Störungen im Lagerfeld). Die Auslegung wird im Rahmen der gesetzlichen Bewilligungsverfahren (Rahmen-, Bau-, Betriebsbewilligung) mehrfach überprüft.

Das Gefährdungspotenzial einer Oberflächenanlage beschäftigt die Betroffenen bereits heute. Aus diesem Grund hat das BFE die Nagra im November 2012 beauftragt, einen Bericht zu standortunabhängigen (d. Sicherheitsbetrachtungen für die Bau- und Betriebsphase einer Oberflächenanlage zu erstellen. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) und das ENSI werden den Bericht überprüfen. Die Prüfung soll unter anderem zeigen, welche Störfälle sich in einer Oberflächenanlage ereignen können und ob für den Bau und Betrieb einer solchen Oberflächenanlage eine gewässerschutzrechtliche Ausnahmebewilligung erforderlich ist.

4.5.4 Rückholbarkeit

4.5.4.1 Rückholung nach dem Verschluss

Der *Kanton TI* befürwortet mit Blick auf kritische Situationen im Zusammenhang in anderen Ländern eine Lösung, die eine Rückholung der Abfälle jederzeit gewährleistet. Die *Arbeitsgruppe Christen + Energie, AVES BE, AVES Pfannenstil, AVES TG, AVES ZG, economiesuisse, FFE, FME* und *SGV* weisen darauf hin, dass die Rückholbarkeit ein Teil des Lagerkonzepts sei. Eine Rückholung der Abfälle nach dem Verschluss sei jedoch nicht vorgesehen und deren Eintretenswahrscheinlichkeit sehr gering.

Aus Sicht der *Gemeinden Buchs und Linn, der Grünen Bezirk Bülach, der Grünen Däniken, der Grünen ZH, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, SES* und *WWF Schweiz* sehe das Konzept der Nagra keine Möglichkeit vor, das Tiefenlager auf lange Zeit hinaus zu überwachen und die eingelagerten Abfälle zurückzuholen. Als Konsequenzen fordern die *Gemeinden Buchs, Hallau, Linn* und *Remigen, die Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, KLAR! Schaffhausen, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, NWA Aargau, SES* und *WWF Schweiz*, dass ein Lager dauerhaft kontrolliert werden muss und die Rückholbarkeit nach Verschluss ebenfalls Teil des Konzepts sein muss. Dementsprechend seien Tiefenlagerdesign, Bau und Behälter auszulegen. Die *Kantone GE, TI, die IGLK* und das *MNA* befürworten ebenfalls eine Lösung, die eine Rückholung der Abfälle über lange Zeiträume jederzeit gewährleisten. Die *Stadt Schaffhausen* sieht im Hinblick auf Langzeitprozesse offene Fragen bezüglich der Rückholbarkeit und der Dauer der Überwachung nach Abschluss der Einlagerung.

Würdigung

Langfristiges Ziel der geologischen Tiefenlagerung ist die passive, d. h. nicht auf aktive Massnahmen der menschlichen Gesellschaft abstützende, Sicherheit. Ein geologisches Tiefenlager stützt sich auf ein System gestaffelter technischer und natürlicher Barrieren, die darauf ausgelegt sind, über sehr lange Zeiträume zu wirken. Die Rückholbarkeit (als Vorbereitung zu der gesetzlich geforderten «Rückholung ohne grossen Aufwand») ist wesentlicher Bestandteil des Lagerkonzepts. Das KEG sieht ein Lagerkonzept vor, welches die langfristige Sicherheit nach dem Verschluss durch ein passives Mehrfachbarrierensystem (natürliche und technische Barrieren) sicherstellt und von gesellschaftlichen Entwicklungen unabhängig ist. Eine Rückholung der radioaktiven Abfälle nach dem Verschluss des Tiefenlagers ist nicht vorgesehen und deshalb nicht Teil des Lagerkonzepts.

Das Aufrechterhalten der Option einer Rückholung ohne grossen Aufwand bis zum Verschluss des Tiefenlagers hat einen Einfluss auf die Auslegung des Tiefenlagers. Deshalb verlangt das ENSI in seiner Richtlinie ENSI-G03 bereits anlässlich der Einreichung des Gesuchs für die Baubewilligung eines Tiefenlagers ein Konzept für die Rückholung ohne grossen Aufwand bis zum Verschluss des Tiefenlagers.

Nach Abschluss der Einlagerung der radioaktiven Abfälle muss der Eigentümer eines geologischen Tiefenlagers den im Hinblick auf die Baubewilligung eingereichten Plan für die Beobachtungsphase

und den Verschluss des Lagers aktualisieren und als Projekt vorlegen. Die Resultate der Beobachtungsphase liefern die Grundlage zur abschliessenden Beurteilung der Langzeitsicherheit. Der Bundesrat ordnet den Verschluss erst an, wenn der dauernde Schutz von Mensch und Umwelt gewährleistet werden kann.

Die geologischen Tiefenlager werden schrittweise verfüllt und so in einen passiv sicheren Zustand überführt. Während dieser Zeit bleibt eine Rückholung der Abfälle ohne grossen Aufwand (d. h. über bestehende offene Zugänge) möglich. Die radioaktiven Abfälle können grundsätzlich auch nach dem Verschluss aus einem geologischen Tiefenlager zurückgeholt werden, solange die Dokumentation zum geologischen Tiefenlager noch vorhanden und lesbar ist. Eine Rückholung nach dem Verschluss ist jedoch mit einem grösseren finanziellen und technischen Aufwand verbunden.

4.5.4.2 Kriterien und Anforderungen an die Rückholbarkeit

Der *Kanton AG* verlangt eine Abklärung günstiger Voraussetzungen für die Rückholbarkeit. Die *Gemeinden Buchs, Linn und Remigen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* bemängeln, dass heute Kriterien für eine rückholbare Lagerung der Abfälle fehlten. Die Anforderungen an das Design des Tiefenlagers, an dessen Bau und die eingelagerten Behälter müssten aus Sicht des *Kantons AG*, der *Gemeinde Buchs*, der *Grünen Bezirk Bülach*, der *Grünen Däniken*, der *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *KLAR! Schaffhausen*, *LoTi*, *NOE*, *NWA Aargau*, *SES* und *WWF Schweiz* bezüglich ihrer Eignung für eine allfällige Rückholung definiert werden.

Würdigung

Grundsätzliche Anforderungen zur Rückholbarkeit finden sich in der Kernenergiegesetzgebung und in der Richtlinie ENSI-G03. Im Rahmen des Entsorgungsnachweises hatte die Nagra (NTB 02-02) ein erstes Konzept zur Rückholung präsentiert. Dieses wurde von der Aufsichtsbehörde geprüft (HSK 35/99).

Massnahmen zur Gewährleistung der Rückholbarkeit dürfen die Langzeitsicherheit eines Lagers nicht beeinträchtigen. Es ist daher unerlässlich Anforderungen und Kriterien für die gesetzlich geforderte «Rückholung ohne grossen Aufwand» zu erarbeiten, die eine Rückholung ermöglichen ohne die Langzeitsicherheit zu gefährden. Das ENSI wird die Anforderungen festlegen. Darauf basierend muss die Nagra ein Rückholungskonzept erarbeiten. Dieses Rückholungskonzept ist gemäss Richtlinie ENSI-G03 gleichzeitig mit dem Baubewilligungsgesuch für ein geologisches Tiefenlager einzureichen.

4.5.4.3 Rückholstudie und Rückholtechniken

Der *Kanton BS* unterstützt die Empfehlung der KNS, wonach Einlagerungs- und Rückholungsprozeduren erprobt und validiert werden sollten. Das *Österreichische Umweltbundesamt* stellt fest, dass die Möglichkeit der Rückholung der Abfälle laut Nagra vorgesehen sei, bisher aber keine genaueren Überlegungen dazu angestellt wurden und die detaillierte Entwicklung relativ spät erfolgen solle. Die *Gemeinden Buchs* und *Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* unterstützen die Ansicht der KNS, eine Rückholstudie bereits jetzt zu erarbeiten und schon heute mit einem konkreten Nachweis zu beginnen. Die *Gemeinden Buchs* und *Remigen* die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* fordern, dass das Rückholungskonzept – auch für die Zeit nach Verschluss – jetzt vertieft werden müsse.

Würdigung

Mit dem Rückholungskonzept, das im Rahmen des Baubewilligungsgesuchs einzureichen ist, kann das ENSI die grundsätzliche Machbarkeit der Rückholung beurteilen. Die sicherheitsrelevanten Techniken für die Rückholung der Abfallgebände sind gemäss KEV bis zum Zeitpunkt des Gesuchs

für die Betriebsbewilligung in den Testbereichen (untertägiges Felslabor) zu erproben und deren Funktionstüchtigkeit ist nachzuweisen. Zu diesem Zeitpunkt ist die detaillierte Lagerauslegung bekannt und die Rückholtechniken können anhand der untertage angetroffenen, standortspezifischen Bedingungen demonstriert werden. Vorstudien finden bereits heute im Felslabor Mont Terri statt.

4.5.5 Beobachtungsphase

Das *Österreichische Umweltbundesamt* stellt fest, dass im EKRA-Konzept nicht festgelegt ist, wann die Beobachtungsphase beendet und das Lager geschlossen werden soll. Es werde lediglich ausgesagt, dass diese Phase einige Jahrzehnte bis mehr als hundert Jahre dauern kann. Die Beendigung der Beobachtungsphase wird auf Grundlage einer gesellschaftlichen Entscheidung zu erfolgen haben. Diese Frage werde in den vorliegenden Unterlagen nicht behandelt. Das *Österreichische Umweltbundesamt* findet, es müsse sichergestellt werden, dass die Frage nach den Entscheidungsprozessen im Zusammenhang mit der Beendigung der Beobachtungsphase frühzeitig in ausreichender Form erörtert werden sollte. Dabei sei insbesondere zu klären, wie dieser Entscheidungsprozess strukturiert und eine angemessene Beteiligung der Öffentlichkeit gewährleistet werden kann.

Würdigung

Die Dauer der Beobachtungsphase wurde durch den Gesetzgeber nicht festgelegt. Als Grundlage zur Kostenberechnung wurde in der Verordnung über den Stilllegungsfonds und den Entsorgungsfonds für Kernanlagen vom 7. Dezember 2007 (SEFV) eine Dauer für die Beobachtungsphase von 50 Jahren angenommen. Dies bedeutet nicht, dass die tatsächliche Beobachtungsphase effektiv nach 50 Jahren beendet wird. Der Verschluss eines Tiefenlagers findet erst statt, wenn der Einlagebetriebsbetrieb und die Beobachtungsphase beendet sind. Voraussetzung für den Verschluss ist, dass der dauernde Schutz von Mensch und Umwelt gewährleistet ist und ein entsprechender Bundesratsentscheid vorliegt. Die gesellschaftliche Diskussion, welche wohl in mehr als hundert Jahren stattfinden wird, kann und darf nicht vorweggenommen werden. Denn sowohl die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen wie auch die Werte können sich in dieser Zeit ändern.

4.5.6 Verschluss und Selbstverschluss

Die *AG SiKa/KES* und die *Kantone AG* und *ZH* fordern eine Überprüfung der möglichen Varianten des Lagerkonzepts unter Berücksichtigung der nuklearen Sicherheit. Diese Studie müsse alle Lagerphasen, das heisst auch den Verschluss und die damit verbundenen Verschlussarbeiten umfassen. Für den *Kanton SH* sind die Forschung und Entwicklung zur Langzeitsicherheit, darunter zu den Verschlusstechniken der Lager und zu den Schnellverschlüssen, auszuweiten und mit hoher Priorität zu verfolgen. Die *Gemeinden Beringen, Neuhausen, Neunkirch, Oberhallau, Rüdlingen* und *Stetten* sowie die *Stadt Schaffhausen* unterstützen die Empfehlung der KNS, in der die heutigen experimentellen Wissenslücken bei der Versiegelung und dem Verschluss des Tiefenlagers angesprochen werden. Die Anforderungen an den Verschluss des Lagers sollen aus Sicht der *Gemeinden Buchs* und *Linn*, der *Grünen Bezirk Bülach*, *Grünen Däniken*, *Grünen ZH*, von *Klar! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* mit Priorität und auf experimenteller Basis behandelt werden.

Das *Österreichische Umweltbundesamt* weist darauf hin, dass das derzeitige Lagerkonzept der Nagra in wesentlichen Punkten von dem EKRA-Konzept des kontrollierten geologischen Langzeitlagers abweiche und ein selbsttätiger Verschluss von Schlüsselzonen nicht berücksichtigt werde. Das *Österreichische Umweltbundesamt* fordert, dass diese Elemente bei der weiteren Konzeptentwicklung vertieft zu betrachten seien und ein Abweichen vom ursprünglichen EKRA-Konzept nur nach detaillierten Untersuchungen und Abwägung der jeweiligen Vor- und Nachteile erfolgen solle. Ebenso fordert *Greenpeace* unter Verweis auf eine Forderung der früheren KSA die Abklärung der Machbarkeit eines Selbstverschlussbauwerks.

Würdigung

Der «Selbstverschluss» (selbsttätiger Verschluss) während der Betriebs- und Beobachtungsphase eines geologischen Tiefenlagers wurde im EKRA-Bericht (2000) «Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle, Schlussbericht» anhand einer schematischen Lagerkonzept-Skizze erwogen, ohne aber weitere Angaben zu den Anforderungen, Funktionalitäten und technischen Umsetzungsmöglichkeiten zu machen. In einem weiteren EKRA-Bericht (2002) wurde festgehalten, dass auch in Krisensituationen die Sicherheit des Tiefenlagers gewährleistet sein müsse und deshalb Vorkehrungen zu einem raschen Verschluss in Form von Selbst- und Schnellverschlüssen zu treffen seien. Für deren Umsetzung bestünde noch Forschungsbedarf.

Selbstverschluss und Schnellverschluss wurden nicht in die Kernenergiegesetzgebung aufgenommen. Das ENSI hat jedoch in der Richtlinie ENSI-G03 den Gedanken der EKRA für ungünstige Entwicklungen der Rahmenbedingungen eines geologischen Tiefenlagers (z. B. gesellschaftliche Instabilitäten, Krieg, Epidemien oder ökonomischer Zusammenbruch), welche die Sicherheit des Lagers oder den ordnungsgemässen Verschluss in Frage stellen, aufgenommen. Die Richtlinie ENSI-G03 fordert technische und betriebliche Vorkehrungen für einen temporären Verschluss, um die Einlagebereiche rasch in einen passiv sicheren Zustand überführen zu können. Zur Vorbereitung und Ausarbeitung dieser Forderung hatte das ENSI zusammen mit dem Ingenieurunternehmen Emch&Berger AG (Bern) vorgängig eine Studie zum Thema «Selbstverschluss» erstellt, in welcher Szenarien ungünstiger Entwicklungen während der Betriebsphase und mögliche Vorkehrungen für den schnellen Verschluss beleuchtet wurden (Klubertanz et al. 2007). Im Rahmen des Forschungsprogramms Radioaktive Abfälle (BFE 2013) wird das Thema des temporären Verschlusses im Teilprojekt «Verschlussmassnahmen in Krisensituationen» weiter vertieft und der regulatorische Handlungsbedarf geklärt werden.

4.5.7 Nachverschlussphase

4.5.7.1 Markierung

Aus Sicht der *Gemeinden Buchs und Hallau, der Grünen Bezirk Bülach, der Grünen Däniken, der Grünen ZH, KLAR! Schaffhausen, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, SES und WWF Schweiz* existiert zurzeit weltweit keine Lösung für die Fragestellung, wie zukünftigen Generationen Informationen über den Lagerstandort, dessen Inhalt und Gefährlichkeit sowie über die korrekte Umgangsweise mit den eingelagerten Abfällen vermittelt werden könnten. Dies, obwohl das KEG eine dauerhafte Markierung des geologischen Tiefenlagers vorschreibe.

Die *Gemeinden Buchs, Hallau und Linn, die Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, SES und WWF Schweiz* fügen hinzu, dass ein geologisches Tiefenlager aus Sicherheitsgründen nicht verschlossen werden dürfe, wenn kein glaubwürdiges Konzept für die Markierung gefunden würde. Denn würden Informationen über das Tiefenlager verloren gehen, würde es nicht möglich sein, auf Havarien zu reagieren oder die Abfälle zurückzuholen. Daher fordern diese Stellungnehmenden, dass die Frage der Markierung und Informationsübertragung sofort angegangen werden müsse und ein Konzept dafür nicht erst mit dem Rahmenbewilligungsgesuch eingereicht werden dürfe. Ohne ein Markierungskonzept sei das gesamte Konzept der passiven Sicherheit aus ihrer Sicht vollkommen in Frage gestellt. Auch aus Sicht der *Gemeinden Buchs und Remigen, der Grünen Bezirk Bülach, der Grünen Däniken, der Grünen ZH, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, SES und WWF Schweiz* sei es verantwortungslos, ein Tiefenlager zu verschliessen, ohne über eine Lösung zur dauerhaften Informationsübertragung und Markierung zu verfügen.

Eine *Einzelperson* wirft die Frage nach der Kennzeichnung des Tiefenlagers über lange Zeiträume und allfällige Eiszeiten hinweg auf. Zur Vermeidung von Nutzungskonflikten in der Nähe des Bözbergs müsse ihrer Meinung nach den künftigen 33 000 Generationen klar sein, dass sie dort weder Kalk, noch Kohle oder Gas abbauen oder Geothermie nutzen dürften. Diese Nutzungen hätten tödliche Folgen.

Würdigung

Auch ohne Markierung und Dokumentation darf von einem geologischen Tiefenlager keine Gefährdung von Mensch und Umwelt ausgehen (passive Langzeitsicherheit). Fragen der Langzeitarchivierung von Informationen und der Markierung von geologischen Tiefenlagern werden sowohl in der Schweiz als auch auf internationaler Ebene von Behörden und Fachexpertinnen und -experten diskutiert. Zum Thema «Markierung» sind in den letzten 40 Jahren zahlreiche wissenschaftliche Studien und Fachartikel veröffentlicht worden. Im Rahmen des Forschungsprogramms Radioaktive Abfälle veröffentlichte das BFE im Juli 2010 eine Literaturstudie, welche einen Überblick über den Stand von Wissenschaft und Technik bezüglich Markierung und Wissenserhalt im Zusammenhang mit geologischen Tiefenlagern gibt. Diese Literaturstudie ermöglicht es, die Fragen der Markierung grundsätzlich und systematisch auszuleuchten. Eine wichtige Erkenntnis aus dieser Studie ist, dass eine ganzheitliche Betrachtung eines Konzepts unter Einbezug aller technischen und nicht-technischen Faktoren erfolgen muss. Das BFE und die Nagra beteiligen sich ausserdem an einem Projekt der OECD mit dem Titel «Preservation of Records, Knowledge and Memory Across Generations» («Erhalt von Aufzeichnungen, Wissen und Daten über verschiedene Generationen hinweg»).

Es ist unbestritten, dass das Wissen zum Standort und zum Inhalt von geologischen Tiefenlagern für radioaktive Abfälle für künftige Generationen so lange erhalten bleiben muss, wie zukünftige Generationen den Untergrund nutzen können. Das KEG schreibt deshalb die dauerhafte Markierung und die Festlegung eines Schutzbereichs um das Lager vor, der im Grundbuch angemerkt und im Richt- bzw. Nutzungsplan eingetragen werden muss. Weiter sorgt der Bundesrat dafür, dass die Informationen über das Lager, die eingelagerten Abfälle und den Schutzbereich aufbewahrt werden und die Kenntnisse darüber erhalten bleiben. Er kann entsprechende Daten anderen Staaten oder internationalen Organisationen mitteilen. Die KEV verpflichtet den Eigentümer eines Tiefenlagers, eine Dokumentation zu erstellen, die für eine langfristige Sicherstellung der Kenntnisse über das geologische Tiefenlager geeignet ist. Anforderungen zu Art und Inhalt der Dokumentation finden sich in der KEV und in Richtlinie ENSI-G03. Nach dem Verschluss des Lagers oder nach Ablauf der Überwachungsfrist muss die Dokumentation dem Bund übergeben werden. Was diese Dokumentation im Detail beinhaltet und in welcher Form sie zu erstellen ist, ist spätestens mit den behördlichen Anforderungen zum Baubewilligungsgesuch für das geologische Tiefenlager zu definieren.

4.5.7.2 Langzeitsicherheit

Allgemeine Erwägungen

Für die *Gemeinden Buchs und Hallau, die Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, KLAR! Schaffhausen, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, SES und WWF Schweiz* ist das Abstützen auf die heute auf Papier vorliegende technische Lösung, die für eine Million Jahre sicher sein soll, naiv, denn eine Zeitdauer von 1 000 000 Jahren sei für das menschliche Denkvermögen unvorstellbar. Die *Gemeinden Buchs und Hallau, die Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, KLAR! Schaffhausen, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, SES und der WWF Schweiz* bezweifeln die Behauptungen der Nagra, sie wisse, wie die radioaktiven Abfälle für 1 000 000 Jahre sicher gelagert werden könnten, denn es seien, unabhängig vom Standort, zu viele Probleme ungelöst. Die *Gemeinde Buchs, die Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, KLAR! Schaffhausen, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, NWA Aargau, SES und WWF Schweiz* fordern, dass die offenen technischen Fragen sofort gelöst und dabei vor allem die Langzeitfragen angemessen berücksichtigt werden müssen. Dass es vermutlich nicht möglich sei, den Atommüll passiv sicher zu lagern, wird aus Sicht der *Gemeinden Buchs und Linn, der Grünen Bezirk Bülach, der Grünen Däniken, der Grünen ZH, KLAR! Züri Unterland, NOE, LoTi, SES und WWF Schweiz* verschwiegen.

Die Prognostizierbarkeit von «Naturereignissen» ist mehreren Stellungnehmenden ein Anliegen. Die *Gemeinden Buchs, Linn und Remigen, die Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, SES und WWF Schweiz* halten fest, dass sich die Umwelt in den nächsten 1 000 000 Jahren verändern wird und Naturereignisse allgemein nicht vorhergesehen werden können. Sie geben zu bedenken, dass nicht garantiert werden könne, dass Natur-

ereignisse keinen Einfluss auf die Sicherheit eines Tiefenlagers haben werden und fordern daher eine unverzügliche Anpassung des Tiefenlagerkonzeptes. Nach Meinung der *Gemeinden Buchs* und *Linn*, der *Grünen Bezirk Bülach*, der *Grünen Däniken*, der *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* reiche es nicht, bei der Planung eines Tiefenlagers Naturereignisse zu modellieren. Es sei damit zu rechnen, dass diese Naturereignisse einen Einfluss auf das Lager haben werden und dass das Lager den unvorhersehbaren Naturereignissen nicht standhält. Die Stellungnehmenden erwarten, dass beim Konzept bereits heute entsprechend Anpassungen erfolgen.

Würdigung

Der Begriff «Naturereignis» bezeichnet ein aussergewöhnliches Ereignis in der Natur, das ohne Zutun des Menschen abläuft. Dazu zählen auch die kurzfristig einwirkenden «Naturgefahren», wie Hochwasser, Stürme, Erdbeben und Lawinenabgänge. Allgemein gilt: Vor Naturereignissen gibt es keinen absoluten Schutz. Die Prävention erfolgt in erster Linie durch eine angepasste Nutzung des Raums, indem man versucht, den Gefahren auszuweichen. Falls dies nicht möglich ist, werden bei der Auslegung des Tiefenlagers Massnahmen baulicher oder organisatorischer Art eingesetzt, um die Gefahr abzuwenden oder die Auswirkungen zu minimieren.

Die Einwirkung von Naturgefahren an der Erdoberfläche ist grösser als im tiefen geologischen Untergrund. Bei einem geschlossenen Tiefenlager sind die meisten Naturgefahren nicht mehr von Belang. Den möglichen Naturgefahren wird im vorliegenden Tiefenlagerkonzept genügend Rechnung getragen. Grossen Naturgefahren wie Erdbeben, Vulkanismus und glazialer Tiefenerosion wurde bei der Wahl der Standortgebiete unter Berücksichtigung der gewählten Tiefenlage soweit möglich ausgewichen.

Eiszeiten

Der *Kanton AG* erinnert an seine Stellungnahme zur Anhörung von Etappe 1 des Sachplanverfahrens vom Dezember 2010 und fordert erneut aktivere Abklärungen künftiger glazialer Erosionsszenarien für die geologischen Standortgebiete Jura Ost und Jura-Südfuss. Der *Kanton AG* verweist dabei speziell auf die eiszeitlichen Rinnen in den Gebieten Brugg–Riniken–Bözberg sowie Aarau–Suhrental.

Die *Gemeinden Buchs*, *Linn* und *Remigen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grüne ZH*, *Klar! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* bemerken, dass es nicht absehbar sei, «welche Auswirkungen das Kommen und Gehen entsprechender Eismassen auf den Gesteinsuntergrund und die darin vorkommenden Grundwasserströmungen in vorhandenen und neuen Klüften haben werden».

Eine *Einzelperson* führt aus, dass über die nächste Million Jahre noch etwa 10 bis 15 Eiszeiten stattfinden und je 10 000 Jahre dauern würden. Folglich müsse stellenweise mit tiefgreifender subglazialer Erosion und mit einer frühzeitigen Freilegung des Endlagers gerechnet werden.

Würdigung

Es gibt Naturereignisse, denen nicht durch eine geeignete technische Auslegung innerhalb des Nachweiszeitraums von einer Million Jahren begegnet werden kann. Hierzu gehört die glaziale Tiefenerosion. Dies muss berücksichtigt werden, indem ein Lager tief genug gebaut wird. Gletschervorstösse in das Alpenvorland können in weichen Gesteinen lokal eine relativ hohe Erosionsleistung erzeugen. Zur Abschätzung, wie stark die glaziale Erosion über einen Zeitraum von einer Million Jahre wirksam ist, werden Beobachtungen der Erosionsraten über vergleichbare Zeiträume in der Vergangenheit herangezogen. Die von der Nagra in den generischen Sicherheitsbetrachtungen der Etappe 1 verwendeten Erosionsraten sind durch aktuelle Beobachtungen und geologische Daten gestützt und wurden durch das ENSI bestätigt. Für Etappe 2 hat die Nagra ergänzende Datenerhebungen, Betrachtungen und Modellierungen angekündigt. Das ENSI hat dazu zusätzliche Forderungen gestellt.

Untersuchungen haben gezeigt, dass die alpinen Vorlandgletscher in der Vergangenheit Rinnen von teilweise über 200 m Tiefe in die Molassegesteine geschürft haben. Diese Rinnen sind heute grösstenteils wieder verfüllt. Die Tiefenerosion konzentriert sich dabei an Linien mit weichem Untergrund (z. B. entlang von Flüssen und Seen). In einer Abfolge von Eiszeiten wird eine existierende Rinne meistens in der nächstfolgenden Eiszeit wieder ausgeschürft. Der räumliche Verlauf zukünftiger Vergletscherungen kann deshalb für viele Fälle gut prognostiziert und bei der Standortwahl für ein geologisches Tiefenlager berücksichtigt werden. Den stark übertieften Felsrinnen wurde bei allen in Etappe 1 des Sachplanverfahrens bestimmten geologischen Standortgebieten ausgewichen. Zusätzlich werden die Wirtgesteinsformationen der Nordschweiz von den (tiefen)erosionsbeständigen Kalkabfolgen des oberen Malms überlagert, welche einen wirksamen Schutz vor glazialer Tiefenerosion innerhalb des Nachweiszeitraums bilden.

Erdbeben

Die *Gemeinden Buchs, Linn und Remigen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* weisen darauf hin, dass Erdbeben de facto nicht vorhersehbar sind.

Aus Sicht der *Gemeinden Buchs und Linn*, der *Grünen Bezirk Bülach*, der *Grünen Däniken*, der *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* wären Tiefenlager zwar weniger von den Auswirkungen eines Erdbebens betroffen als Oberflächenanlagen. Das Gestein rund um das Lager sei jedoch durch die Zugangsstollen gestört und nicht mehr im ursprünglichen Zustand. Das *MNA* fordert, dass die Auswirkungen von Erdbeben in geologischen Tiefenlagern wissenschaftlich zu klären sind.

Würdigung

Wie weltweite Erfahrungen (z. B. in tiefen Bergwerken und Tunnel) zeigen, sind untertägige Anlagen grundsätzlich weniger von Erdbebenschäden betroffen, da diese Bauwerke vom Gebirge fest umschlossen sind und durch die eintreffenden Erdbebenwellen nicht frei schwingen können. Dies gilt umso mehr, wenn die Anlagen in der Tiefe einmal verfüllt und verschlossen sind, so dass langfristig nur noch direkt vor Ort stattfindende Erdbeben, welche Brüche in der Tiefe verursachen, berücksichtigt werden müssen.

Die effizienteste Prävention vor Erdbeben besteht im Ausweichen vor Zonen erhöhter Erdbebengefährdung. Dies wurde bei der Auswahl der geologischen Standortgebiete in der Etappe 1 des Sachplanverfahrens berücksichtigt. Ausserdem werden bei der Auslegung eines Tiefenlagers bauliche oder organisatorische Massnahmen getroffen, um den Gefahren eines Erdbebens zu begegnen oder die Schäden zu reduzieren.

Erdbeben können nach heutigem Stand von Wissenschaft und Technik nur bezüglich ihrer generellen Häufigkeit abgeschätzt, kaum aber bezüglich Eintretenszeitpunkt vorhergesagt werden. Die Abschätzung der Erdbebengefahr erfolgt auf der Basis von Erdbebendaten, d. h. instrumentell aufgezeichneter, historischer und geologischer Daten, wobei mit physikalischen und statistischen Modellen die Wiederkehrperioden für eine gewisse Stärke von Bodenbewegung an einem bestimmten Ort berechnet werden. Die Ergebnisse, welche in Erdbebengefährdungskarten (zum Beispiel des Schweizerischen Erdbebendienstes) zusammengefasst werden, dienen als Grundlage bei der Standortwahl und der Auslegung der Bauwerke. An die Auslegung der Oberflächenanlagen sowie der Zugangsbauwerke werden die gleichen Massstäbe angelegt wie bei Kernkraftwerken: Die Anlagen müssen dem grössten Erdbeben mit einer Wiederkehrperiode von 10 000 Jahren standhalten können.

Aufgrund des relativ beschränkten Beobachtungszeitraumes von Erdbeben (einige Jahrzehnte bei der instrumentellen Aufzeichnung, einige hundert Jahre bei der historischen Aufzeichnung und einige Jahrtausende bei den geologischen Archiven) ist die Erdbebengefährdungsabschätzung über 100 000 oder 1 Million Jahre mit grossen Unsicherheiten behaftet. Durch Extrapolation der heutigen Daten sowie durch Hinweise in der Geologie muss davon ausgegangen werden, dass sich im Zeit-

raum von bis zu 1 Million Jahren in der Nordschweiz grosse Erdbeben ereignen können. Deshalb muss die Nagra aufzeigen, dass die verschlossenen und eingelagerten radioaktiven Abfälle im Falle eines grossen Erdbebens keine Gefahr für Mensch und Umwelt darstellen, d. h. dass auch im ungünstigsten Fall eines oder mehrerer grosser Erdbeben die Schutzziele erreicht werden.

Durch das schrittweise Vorgehen bei der Realisierung der Tiefenlager können und müssen neue Erkenntnisse im Bereich der Erdbebenforschung bis zum Verschluss des geologischen Tiefenlagers einfließen. Die Nagra und das ENSI werden sich dabei neben der kontinuierlichen instrumentellen Datenaufnahme und Datenaufarbeitung für historische und geologische Zeiträume in der Schweiz und Umgebung auch auf weltweite Erfahrungen und Beobachtungen sowie weltweite Entwicklungen im Bereich der Modellierung von Erdbebenprozessen abstützen. Experimente zu seismischem Monitoring werden zurzeit unter der Leitung des Bundesamtes für Landestopografie (swisstopo) am Felslabor Mont Terri durchgeführt; diese werden weitere wichtige Hinweise liefern. Das ENSI steht ausserdem in engem Kontakt mit der seit 2011 am Schweizerischen Erdbebendienst (SED) etablierten Expertengruppe Starkbeben, um sich regelmässig über den aktuellen Stand der Forschung zu informieren.

Neotektonik und Erosion

In ihrer Stellungnahme verlangt die *AG SiKa/KES* ergänzende geologische Felduntersuchungen zu den dynamischen Eigenschaften des Gebirges, konkret zu Neotektonik und Erosion. Dabei anerkennt die *AG SiKa/KES*, dass die Nagra bereits ergänzende Arbeiten ausgeführt hat, bemerkt zugleich aber kritisch, dass heute noch keine Ergebnisse zu diesen ergänzenden Untersuchungen vorlägen.

Würdigung

Zur Abschätzung, wie stark die Erosion über einen Zeitraum von einer Million Jahre wirksam ist, werden Beobachtungen zu Erosionsraten über vergleichbare oder grössere Zeiträume in der Vergangenheit herangezogen. Die von der Nagra in den generischen Sicherheitsbetrachtungen der Etappe 1 verwendeten Erosionsraten sind durch Beobachtungen und geologische Daten gestützt und wurden durch das ENSI bestätigt. Für Etappe 2 hat die Nagra ergänzende Datenerhebungen, Betrachtungen und Modellierungen angekündigt, die seitens ENSI durch zusätzliche Forderungen ergänzt worden sind.

Grundsätzlich ist zwischen kurzfristigen lokalen und langfristigen (über-)regionalen Prozessen zu unterscheiden. Die kurzfristigen lokalen Erosionsprozesse sind mit den Klimabedingungen und Eiszeiten verbunden. Die langfristige Erosion wird in der Nordschweiz mehrheitlich durch die im Durchschnitt geringen Hebungsraten (0.1 mm pro Jahr) und geodynamische Prozesse (Alpenbildung, Isostasie) bestimmt. Flussläufe schneiden sich mit in etwa der gleichen Rate in den Untergrund ein und mit Verzögerung folgt auch der Abtrag der Flächen zwischen den Flussläufen. Solche Erosionsraten verursachen über den Nachweiszeitraum von einer Million Jahre eine beschränkte Abtragung in der Grössenordnung von 100 Metern (d. h. weit weniger als die vorgesehene Tiefenlage eines Lagers). Aufgrund der beschränkten flächenhaften Erosionsraten in den nordschweizerischen Standortgebieten ist eine grössere Tiefenlage zum Schutz vor Erosion nicht erforderlich. Die flächenhafte Erosion ist in der Nordschweiz und damit in allen geologischen Standortgebieten der Nordschweiz gleich. Somit ist sie für die Standortauswahl in den Etappen 2 und 3 nicht entscheidend. Die seitens KNS eingebrachte Vermutung über fünfmal höhere Erosionsraten konnte fachlich entkräftet werden (vgl. ENSI AN-7411).

4.5.7.3 Langfristige Nutzungskonflikte

Die konkurrierenden Nutzungen im Untergrund, insbesondere Geothermie und Tiefenlagerung, werden von mehreren Stellungnehmenden angesprochen. Um einem möglichen zukünftigen Nutzungskonflikt vorzubeugen, befürwortet der *Kanton TG* die Ausweisung von potentiellen Vorranggebieten für Tiefengeothermie im Zuge der Festlegung des Tiefenlagers und der Zugangsbauwerke. Die Ge-

meinden Buchs und Linn, die Grünen Bezirk Bülach, Grünen Däniken, Grünen ZH, KLAR! Züri Unterland, LoTi, NOE, SES und der WWF Schweiz bemängeln unter Verweis auf Prof. W. Wildi, dass die Frage der Geothermie, d. h. der Nutzung der Erdwärme aus verschiedenen Tiefen und mit unterschiedlichen Methoden nicht angesprochen werde. Aus heutiger Sicht könne dies einer der grössten Nutzungskonflikte mit der Tiefenlagerung werden. Unter Verweis auf die Thermalquellen im Bözberggebiet weist eine *Einzelperson* auf deren hohes geothermisches Nutzungspotenzial hin, welche in Zukunft für die nachhaltige Energieversorgung von zentraler Bedeutung sein könnte. Dazu wird die Frage gestellt, wie sichergestellt werden solle, dass die Geothermie über eine Million Jahre im Bözberggebiet nicht genutzt würde. Im tiefen geologischen Untergrund des Bözbergs seien in rund 1500 m Tiefe auch Sedimentgesteine mit Kohlevorkommen vorhanden, deren Potenzial an anderer Stelle bereits mit Bohrungen untersucht worden sei. Damit seien langfristig Rohstoff-Nutzungskonflikte vorprogrammiert. Mit den steigenden Preisen für Energierohstoffe, steige auch das Interesse an der Ausbeutung bislang unrentabler unkonventioneller Vorkommen, z. B. von Schiefergas. Speziell die zukünftige Erkundung tiefliegender Kohlenwasserstoffvorkommen (auch unterhalb eines Tiefenlagers) stelle einen potenziellen Nutzungskonflikt dar, wie die *Grünen Däniken* sowie eine *Einzelperson* festhalten. Durch einen intensiven oberflächennahen Abbau mineralischer Rohstoffe (Kalkstein, Sand, Kies etc.) bestehe die Möglichkeit der Entlastung des Untergrundes und damit einhergehend einer Auflockerung des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs.

Die *Einzelperson* bemängelt ausserdem einen Nutzungskonflikt im Untergrund bezüglich Infrastrukturbauten (Bahn- und Strassentunnel). Für die *Einzelperson* stellen Tunnels Eingriffe in ein sensibles geologisches Gleichgewicht dar und bilden durchgängige Wasserfliesswege, die auch nach Einsturz eines Tunnels weiterbestünden. Daher dürften keine neuen Tunnel in der Nähe eines geologischen Tiefenlagers errichtet werden.

Würdigung

In Art. 40 KEG wird der Schutz des geologischen Tiefenlagers geregelt. Bei der Erteilung der Rahmenbewilligung für ein geologisches Tiefenlager am Ende von Etappe 3 legt der Bund gemäss Art. 14 KEG einen vorläufigen Schutzbereich fest. Die Betriebsbewilligung legt den definitiven Schutzbereich des geologischen Tiefenlagers fest (Art. 37 KEG). Tiefbohrungen, Stollenbauten, dazu ausgeführte Sprengungen ab 50 m unter Terrain bzw. 50 m Abstand von der Oberfläche und andere Vorhaben, durch die ein Schutzbereich betroffen ist, bedingen eine Bewilligung des UVEK. Bezüglich Bohrungen hat das ENSI den betroffenen Kantonen geprüfte Karten zur Verfügung gestellt, welche den kantonalen Behörden zu prüfen erlauben, ob eine Bohrung eine mögliche Gefährdung eines Standortgebiets darstellt.

Bei der Standortwahl werden zukünftige Nutzungskonflikte berücksichtigt. In Etappe 1 wurde der Aspekt der «Nutzungskonflikte» anhand des gleichnamigen sicherheitstechnischen Kriteriums 2.4 geprüft. Es wurde dabei für jedes Standortgebiet beurteilt, ob im, ober- und unterhalb des Wirtgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereiches aus heutiger Sicht wirtschaftlich nutzungswürdige Rohstoffe im besonderen Masse vorkommen.

Die Nutzungskonflikte gemäss Kriterium 2.4 werden auch in den weiteren Etappen bewertet. In Etappe 2 des Sachplans geologische Tiefenlager wird zusätzlich eine raumplanerische Beurteilung der Standorte vorgenommen werden. Dabei sollen alle denkbaren Konflikte bezüglich Raumbedarf, Nutzung, Siedlungsentwicklung und weiteren Nutzungen sowie die Koordination mit weiteren Sachplänen, kantonalen Richtplänen und Nutzungsplänen aufgezeigt werden. In Etappe 3 wird eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt. Zur Umwelt gehören auch alle bereits genutzten Rohstoffe wie z. B. das Grundwasser, Mineral- und Thermalquellen. Seitens Nagra ist aufzuzeigen, welche Abstände zwischen einem Tiefenlager (inklusive seinen Oberflächenanlagen und seinen Zugangsbauwerken) und einem Trinkwasser führenden Gesteinskörper oder Mineral- und Thermalwasservorkommen zu beachten sind, um die seitens der Behörden vorgegebenen Schutzkriterien einzuhalten.

Infrastrukturbauten (Verkehrstunnels) können die natürlichen Barrieren eines geologischen Tiefenlagers schädigen, wenn sie dem einschlusswirksamen Gebirgsbereich zu nahe kommen. Die radioak-

tiven Abfälle werden jedoch in mehreren Hundert Metern Tiefe, d. h. deutlich unterhalb des Niveaus der Talsohlen, gelagert. Daher ist ein solcher Konflikt nicht zu erwarten. Bauaktivitäten oberhalb des einschlusswirksamen Gebirgsbereiches werden durch einen Schutzbereich in den Standortgebieten soweit eingeschränkt, dass keine Auswirkungen auf die Langzeitsicherheit entstehen.

4.5.8 Forschung und Entwicklung

Die *AG SiKa/KES* und die *Kantone ZH* und *SO* unterstützen die zeitliche Gleichschaltung von Entsorgungsprogramm, Kostenstudie und Forschungsberichterstattung (Weiterführung des Technischen Berichts der Nagra NTB 09-06) wie sie das BFE und das ENSI empfehlen. Zudem verweist der *Kanton ZH* auf sein Schreiben vom 25. Mai 2011, in welchem er eine Verstärkung der Aufsicht gefordert hat. Insbesondere die regulatorische Sicherheitsforschung sei auszubauen, damit Grundlagen und behördliche Vorgaben für die nachvollziehbare Durchführung des Entsorgungsprogramms geschaffen werden können. Der *Kanton BS* verlangt, dass sich der Bund in der Forschung auf dem Gebiet der nuklearen Entsorgung stärker engagiert und die unabhängige, nicht gebundene Forschung aktiv fördert. Er müsse dafür besorgt sein, dass neue Erkenntnisse aus dem In- und Ausland aus der Forschung und aus anderen Projekten zur nuklearen Entsorgung in das Verfahren einfliessen. Der Bund müsse dafür besorgt sein, dass die notwendigen personellen und finanziellen Ressourcen bereitgestellt werden, namentlich was die unabhängige Forschung anbelange. Laut *Kanton BS* sei es absolut notwendig, dass Ergebnisse aus der Forschung bis zum Bau und Betrieb des Lagers in die Planung Eingang finden. Es dürfe keine generelle Entsorgungsstrategie festgelegt werden, bevor die noch offenen Punkte untersucht oder Varianten in der Behandlung, Konditionierung und Lagerung der Abfälle beurteilt wurden. Darum müssten Nagra und BFE gewährleisten, dass allfällige Änderungen bis zur Eingabe des Baugesuchs berücksichtigt werden können. Der *Kanton SO* stellt fest, dass die Forschungsarbeiten zur Entsorgung radioaktiver Abfälle sehr umfangreich sind. Als Produkte dieser Arbeiten fallen jährlich eine grosse Anzahl an Publikationen, Fachberichten, Forschungsergebnissen und Expertisen an. Für die verschiedenen Gremien sei es schwierig, fundierte Stellungnahmen zu erarbeiten, wenn nicht bekannt ist, was für neue, zum Teil nicht publizierte Grundlagen vorliegen. Der *Kanton SO* stellt zudem fest, dass sich die Kantone ein gut strukturiertes, stets aktuelles Verzeichnis sämtlicher Grundlagen wünschen (online verfügbar). Zudem sollte auch die Möglichkeit bestehen, auf Gesuch hin Zugriff auf vertrauliche Dokumente zu haben.

Die *Gemeinden Buchs, Linn* und *Remigen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* finden, dass die Forschung in der Schweiz stärker interdisziplinär ausgerichtet und sich mehr mit den gesellschaftlichen Herausforderungen des Atommülls auseinandersetzen sollte. Denn es sei eine Illusion zu glauben, dass das Problem alleine geologisch-technisch gelöst werden könne. Das Problem Atommüll sei eine generationenübergreifende Aufgabe und stelle somit ein gesellschaftliches Problem dar.

Die *Gemeinden Buchs* und *Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* begrünnen den Vorschlag der KNS, Schwerpunkte und Prioritäten für die künftigen Forschungsarbeiten zu setzen. So werde auch verhindert, dass wichtige Themen immer wieder aufgeschoben würden. Die Forschung und Entwicklung müsse priorisiert werden, finden neben den erwähnten Stellungnehmenden auch *Greenpeace* und *NWA Aargau*.

Würdigung

Im Rahmen des Forschungsprogramms Radioaktive Abfälle werden die regulatorischen Forschungstätigkeiten des Bundes koordiniert und neben technisch-naturwissenschaftlichen Projekten auch solche aus geistes- und sozialwissenschaftlichen Bereichen durchgeführt. Das BFE betreut die geisteswissenschaftlichen Projekte und das ENSI die regulatorische Sicherheitsforschung. Das Forschungsprogramm zielt insbesondere darauf ab, das Spektrum der bei BFE und ENSI verfügbaren Entscheidungsgrundlagen zu verbreitern, die von den Betreibenden von Kernanlagen unabhängige Forschung sowie den Wissenserhalt und den Aufbau neuen Wissens im Bereich der Entsorgung ra-

radioaktiver Abfälle in der Schweiz zu fördern (siehe: www.bfe.admin.ch/forschungradioaktive-abfaelle/index.html?lang=de).

Swisstopo betreibt zudem seit 2006 das Felslabor Mont Terri in St. Ursanne mit Forschungspartnerschaften aus vielen Ländern. Ein Teil der Forschung im Felslabor widmet sich den Methoden und der Entwicklung von Messgeräten. Ein anderer Teil befasst sich mit dem Prozessverständnis und den Kennwerten des Opalinustons. Die Durchführung von Demonstrationsexperimenten schliesslich ist ein weiterer Forschungszweig. Das ENSI beteiligt sich seit vielen Jahren an den Forschungsprojekten zur Entsorgung und zur Tiefenlagerung und hat am Felslabor Mont Terri eigene Experimente initialisiert und durchgeführt.

In Ergänzung zum Entsorgungsprogramm hat die Nagra im Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrations-Plan (NTB 09-06) die Planung der wissenschaftlichen und technischen Arbeiten für die schrittweise Realisierung der geologischen Tiefenlager für SMA und HAA aufgezeigt. Die Verknüpfung des Entsorgungsprogramms mit der von der Nagra durchgeführten Forschung und Entwicklung ist wichtig. Deshalb muss die Nagra zukünftig mit dem Entsorgungsprogramm den Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplan einreichen.

In den zukünftigen Entsorgungsprogrammen haben die Entsorgungspflichtigen ausgehend von den gesetzlich und durch den Sachplan vorgegebenen Schritten zur Lagerrealisierung und damit verbundenen Entscheiden aufzuzeigen, wann sie warum welche Forschungsvorhaben und Entwicklungen in Angriff nehmen sowie wo und wann welche Schwerpunkte gesetzt werden.

Das ENSI untersteht dem Öffentlichkeitsgesetz BGÖ, worin der Zugriff auf amtliche Dokumente geregelt ist. Im Sachplanverfahren und den nachfolgenden Bewilligungsschritten werden die jeweiligen Grundlagen in Literaturverzeichnissen in den öffentlichen Gutachten und Stellungnahmen beteiligter Behörden und Institutionen, in Expertenberichten und in den eingereichten Berichten der Nagra stets ausführlich dokumentiert. Auf den Webseiten der Beteiligten, und im Technischen Forum Sicherheit befinden sich weitere aktuelle Dokumente. Es ist eine wichtige Aufgabe der Fachleute, die relevanten Unterlagen zu sichten, auszuwerten und im Kontext ihres Auftrags zu bewerten. Eine online verfügbare Zusammenstellung des ENSI würde stets unter dem Mangel einer subjektiven Auswahl aus der Vielzahl von weltweit vorhandenen wissenschaftlich-technischen Grundlagen leiden.

4.6 Dauer und benötigte Kapazität der zentralen und der dezentralen Zwischenlagerung

Bezüglich Ausgestaltung, Dauer und Kapazität der Zwischenlagerung weist der *Kanton AG* darauf hin, dass er besonders davon betroffen wäre, wenn der Zeitpunkt für die Einlagerung von Abfällen in geologische Tiefenlager hinausgeschoben werden müsste, da sich sowohl das Zwiilag wie das Bundeszwischenlager (BZL) auf seinem Territorium befänden. Er fordert deshalb eine frühzeitige Darstellung von zusätzlichen Vorkehrungen, wenn die beiden Tiefenlager oder eines davon nicht rechtzeitig betriebsbereit wären.

Der *Kanton ZH* findet es wichtig, dass die Zwischenlager nicht zu einem Dauerbehelf werden. Einzig die Sicherheit betreffend neue Erkenntnisse von Wissenschaft und Technik zur Nachbehandlung von Abfällen dürfe die Inbetriebnahme der geologischen Tiefenlager aufschieben. In diesem Zusammenhang wäre eine Eingliederung der Zwiilag in das technische Kompetenzzentrum Nagra für die Entsorgung radioaktiver Abfälle in geologischen Tiefenlagern hilfreich. Dies würde die qualitätsgerichtete Kontrolle des nuklearen Stoffflusses erleichtern.

Würdigung

Das Standortauswahlverfahren nach SGT sowie die gesetzlichen Grundlagen haben zum Ziel, mit der nötigen Sorgfalt so rasch wie möglich geologische Tiefenlager zu realisieren und in Betrieb zu

nehmen. Die aktuell in der Schweiz zur Verfügung stehenden Zwischenlagerkapazitäten (an den Kernkraftwerkstandorten und bei der Zwiilag) müssen darauf ausgerichtet sein, die anfallenden Volumina der Betriebs- und Stilllegungsabfälle aus den schweizerischen Kernkraftwerken bis zur Inbetriebnahme der geologischen Tiefenlager aufzunehmen und zwischenzulagern. Für die radioaktiven Abfälle aus dem Bereich Medizin, Industrie und Forschung steht das Bundeszwischenlager am Paul Scherrer-Institut zur Verfügung, welches in naher Zukunft durch ein weiteres Lagergebäude ergänzt werden soll. Da Verzögerungen in der Inbetriebnahme der geologischen Tiefenlager bedeuten, dass die vorhandenen Zwischenlagerkapazitäten länger zur Verfügung stehen müssen, sind in zukünftigen Entsorgungsprogrammen bzw. Kostenstudien die sicherheitstechnischen und finanziellen Konsequenzen bei Verzögerungen aufzuzeigen (siehe dazu auch Kapitel 4.5.1 Zeitplan der Entsorgung).

In den heutigen Strukturen und Prozessen zur sicheren und qualitätskonformen Verarbeitung und Kontrolle des nuklearen Stoffflusses im Hinblick für die Tiefenlagerung der radioaktiven Abfälle ist die Zwiilag intensiv eingebunden. Alle Abfallproduzierenden (Schweizer Kernkraftwerke und Bund) sind in der Betriebskommission der Zwiilag vertreten. Dort werden die Bedürfnisse für die Verarbeitung und Zwischenlagerung der Abfälle gemeinsam besprochen, Betriebsfragen diskutiert und der notwendige Investitionsbedarf beim Zwiilag-Verwaltungsrat beantragt. Seit Mitte 2012 ist die Zwiilag zudem Genossenschafterin der Nagra und der Geschäftsführer der Zwiilag ist Mitglied des Verwaltungsrates der Nagra. Um die Zwiilag organisatorisch in die Nagra zu integrieren, müssten die Gesellschaftsstrukturen von Zwiilag und Nagra grundlegend geändert werden, ohne dass dafür sicherheitstechnische Vorteile ersichtlich wären.

4.7 Finanzplan für die Entsorgungsarbeiten bis zur Ausserbetriebnahme der Kernanlagen

4.7.1 Kosten und Finanzierung der Entsorgung

Der *Kanton BS* verlangt, dass die Nagra und der Entsorgungsfonds analog zu den Organisationen in Frankreich (Andra) und Spanien (Enresa) dem Bund unterstellt und dass sie von den Stromerzeugern unabhängig werden. Damit soll gewährleistet werden, dass die Produzenten von Atomstrom keine Weisungsbefugnis und somit keinen Einfluss auf das Verfahren haben können. Der *Kanton TI* hebt die Finanzierung der Suche nach machbaren Lösungen und ihrer Entwicklung und Umsetzung als besonders wichtigen Aspekt hervor. Er begrüsst die Absicht, die Finanzierung schrittweise zu überprüfen. Der *Kanton TG* stellt die Finanzierbarkeit in Frage und stellt fest, dass transparent aufzuzeigen sei, welche Kosten für die Evaluation, den Bau und den langfristigen Betrieb der Endlagerung aufgewendet werden müssten und wie diese Kosten über den bestehenden Fonds abgedeckt werden könnten. Eine allfällige Kostendifferenz ist aufzuzeigen und zu kommentieren. Für die *AG SiKa/KES* ist es unabdingbar, dass sie Kenntnis von allen durchgeführten Untersuchungen habe und dass ihr Zugang zu den jeweils neusten Untersuchungsergebnissen und Gutachten gewährt werde. Ausserdem sei die Bereitstellung ausreichender Ressourcen unumgänglich, damit die Kantone die komplexen Fragestellungen, die sich im Zusammenhang mit der Suche nach einem geologischen Tiefenlager ergeben, angemessen bearbeiten könnten.

Der *Kanton ZH* hält fest, dass die Nagra nach geltender Praxis den Betreibern der KKW jedes Jahr für ihre laufenden Tätigkeiten ein Budget zur Genehmigung vorlegen müsse. Um ihre Unabhängigkeit zu stärken und Transparenz für Dritte zu ermöglichen, wäre es dienlich, wenn auch die heute anfallenden Kosten durch den Entsorgungsfonds gedeckt würden. Es sei zu prüfen, ob dieser entsprechend dem Verursacherprinzip wie das schwedische Modell ausgestaltet werden solle. Dieses sei nachvollziehbar und verglichen mit dem bisherigen Vorgehen nicht kostentreibend. Die schwedische betriebseigene Entsorgungsorganisation hat ihr Budget jährlich einer eigens dafür geschaffenen staatlichen Kommission vorzulegen. Diese verwaltet einen von den Abfallerzeugern gespiessenen Fonds, an dessen Verwaltung auch die Betreiber beteiligt sind. Der *Kanton ZH* lädt ein, sein Ansinnen zu prüfen und einen entsprechenden Vorschlag auszuarbeiten.

Die *Gemeinden Buchs und Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, die *SP SH*, *Greenpeace*, die *IGLK*, *KLAR! Schaffhausen*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *MNA*, *NOE*, *NWA Aargau*, *SES* und *WWF Schweiz* stellen fest, dass die Kostenberechnungen durch swissnuclear, dem Interessenverband der AKW-Betreiber, erfolgen. Swissnuclear habe in dieser Rolle einen Interessenkonflikt, denn meistens korrelieren Sicherheit und Kosten positiv miteinander. Um diesen Interessenkonflikt zu vermeiden, müsse eine unabhängige Kostenberechnung erfolgen. Die *Gemeinden Remigen* und *Hallau* schliessen sich dieser Forderung an.

Die *Gemeinden Buchs und Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *Greenpeace*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *NWA Aargau*, *SES* und *WWF Schweiz* fordern, dass die festgelegten Renditen in der SEFV revidiert werden müssen. Die heute festgelegte Rendite von 5 % sei heute und in Zukunft nicht realistisch. Die SEFV müsse zwingend angepasst werden und zwar so, dass sie eine Flexibilisierung dieser Rendite, sowie der Inflation ermögliche. Vorbild hierfür könnte der BVG-Mindestzinssatz sein.

Greenpeace vermutet, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit zusätzliche Investitionen in die Sicherheit zu Mehrkosten zu einem Zeitpunkt nach Beendigung des Betriebs der AKW führen würden, für welche die Rückstellungen im Stilllegungs- und Entsorgungsfonds nicht ausreichen werden. *Greenpeace* stimmt zu, wenn die Nagra im EP feststelle, dass für die Optimierung der Gestaltung der Entsorgung grosser Spielraum vorhanden sein müsse, hält aber fest, dass im finanziellen Bereich diese Handlungsspielräume nicht berücksichtigt werden. *Greenpeace* fordert ein Konzept für die Nachfinanzierung von möglichen Aufgaben, welche durch den Stilllegungs- und Entsorgungsfonds nicht gedeckt sind. Weil nicht davon auszugehen sei, dass die Betreibergesellschaften in ihrer rechtlichen Form in 100 Jahren noch existieren, soll ein staatlicher Zusatzfonds, der durch eine Zusatzabgabe auf Atomstrom gespiesen wird, in Betracht gezogen werden.

Die *IGLK* fordert, dass die Finanzierung nach dem Verursacherprinzip für die Überführung in eine definitive und technisch ausgereifte Lösung sichergestellt ist. Die Überwachung müsse für die ganze Dauer der Giftigkeit, also für 100 000 Jahre bzw. eine Million Jahre sichergestellt sein.

Würdigung

Die Finanzierung der Stilllegung und Entsorgung der radioaktiven Abfälle ist in der Schweiz umfassend geregelt. Die Rechte und Pflichten rund um die Entsorgung der radioaktiven Abfälle gehen massgeblich aus dem KEG sowie aus der SEFV hervor. Die Finanzierung der Stilllegung sowie der Entsorgungskosten, die nach Ausserbetriebnahme der Kernanlagen anfallen, wird mit Beiträgen der Betreibenden der Anlagen in zwei unabhängige Fonds, den Stilllegungsfonds für Kernanlagen und den Entsorgungsfonds für Kernkraftwerke, sichergestellt. Die beiden Fonds haben eigene Rechtspersönlichkeit und stehen unter der Aufsicht des Bundesrates. Mit der im KEG festgehaltenen Nachschusspflicht besteht zudem eine begrenzte, solidarhaftungsähnliche Zahlungspflicht der anderen Betreibenden bei Zahlungsunvermögen des primär leistungspflichtigen Betreibenden.

Zur Sicherstellung der Finanzierung der noch ausstehenden Entsorgungstätigkeiten bis zur Ausserbetriebnahme eines Kernkraftwerks müssen die Eigentümer/innen Rückstellungen vornehmen. Die Höhe der Rückstellungen ergibt sich aus der Berechnung der Entsorgungskosten gemäss SEFV sowie den daraus abgeleiteten und von der Kommission genehmigten Rückstellungsplänen für die einzelnen Eigentümer/innen. Die Revisionsstellen der Eigentümer/innen prüfen, ob die Rückstellungen für die während des Betriebs des Kernkraftwerks anfallenden Entsorgungskosten gemäss dem genehmigten Rückstellungsplan gebildet und verwendet werden. Die Finanzierung der heute anfallenden Entsorgungskosten durch den staatlich überwachten Entsorgungsfonds würde zu einem beträchtlichen administrativen Mehraufwand führen, ohne dass ein sichtbarer Nutzen entsteht. Die Betreibenden müssten zusätzliche Beträge in die Fonds einbezahlen, welche im selben Jahr für laufende Ausgaben wieder ausgegeben werden müssten. Es gibt zudem keine Hinweise darauf, dass die Genossenschafter/innen der Nagra zu wenig Mittel für ihre Aufgabe zur Verfügung stellen. Zudem können die Kantone als Mitaktionäre der KKW ihren Einfluss geltend machen, so dass auch in Zukunft genügend finanzielle Mittel für die laufenden Entsorgungsarbeiten vorhanden sind.

Die Sicherstellung der Finanzierung von Stilllegung und Entsorgung ist – auch aus Gründen der langfristigen Sicherheit – von grösster Wichtigkeit. Der Bundesrat hat sich deshalb aufgrund der aktuellen energiepolitischen sowie wirtschaftspolitischen Entwicklungen im In- und Ausland bereit erklärt, eine Revision der SEFV zu prüfen. Insbesondere folgende Punkte sind Gegenstand der Prüfung: Dauer der zu finanzierenden Beobachtungsphase von geologischen Tiefenlagern, Anlagerendite von 5 %, Kostenteuerung von 3 % und die daraus resultierende Nettoendite von 2 %, die Bandbreiten der Fondsbestände und die Ausgleichsmechanismen bei Unter- bzw. Überschreitung der Bandbreite sowie die Form der Beiträge in die Fonds inkl. Währungsmix.

4.7.2 Kostenberechnung

4.7.2.1 Unsicherheiten bei den Kostenschätzungen

Die Kantone BS, SH und ZH, die Gemeinden Beringen, Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch, Oberhallau, Rüdlingen, Stetten und Wilchingen sowie die Stadt Schaffhausen schliessen sich der Stellungnahme der KNS an, wonach das Entsorgungsprogramm der Nagra keine Angaben zu Unsicherheiten bei den Kostenschätzungen und zu den Risiken bei der Entwicklung der Fondsvermögen enthalte. Zudem wird gefordert, dass angesichts der Unsicherheiten bei der Schätzung des effektiven Zeitbedarfs zur Umsetzung des Entsorgungsprogramms die Entsorgungskosten aufgrund realistischer Vorgaben neu zu erheben seien. Es sei für die öffentliche Hand mit ihren signifikanten finanziellen Beteiligungen an Kernkraftwerken von allergrösster Bedeutung, korrekte und realistische Rahmen- und Kostenprognosen für das Ende des Nuklearzyklus in der Schweiz zu erhalten. Weil die Restlaufzeit der Kernkraftwerke beschränkt sei, seien Massnahmen, welche sicherstellen, dass das Verursacherprinzip und die Kostenwahrheit in der Entsorgungsfinanzierung umgesetzt würden, dringend (finden die Stellungnehmenden ausser der Gemeinde Neunkirch und Rüdlingen).

AVES AG hält fest, dass zu den Kosten bereits heute eine Berichterstattung stattfindet. Die im Grunde gleiche Berichterstattung auch in den Entsorgungsplan aufzunehmen sei ihres Erachtens nicht zielführend und könnte sogar zu Widerspruch oder Verwirrung führen. Die Arbeitsgruppe Christen + Energie, AVES BE, AVES Pfannenstil, AVES TG, AVES ZG, *economiesuisse*, das EFNWCH die FFE, das FME, SGV sowie *swissnuclear* halten fest, dass dem Bundesrat durch die Kommission der Stilllegungs- und Entsorgungsfonds Bericht über die Unsicherheiten der Kostenschätzungen und die Risiken bei der Entwicklung der Fondsvermögen erstattet wird. Zusätzlich werden die Quartals- und Jahresberichte der Stilllegungs- und Entsorgungsfonds im Internet publiziert. Eine zusätzliche Berichterstattung im Entsorgungsprogramm sei somit nicht erforderlich und erzeuge Doppelspurigkeiten. Das EFNWCH bezeichnet eine zusätzliche Berichterstattung als unnötig. Die Gemeinden Buchs und Linn, die Grünen Bezirk Bülach, die Grünen Däniken, die Grünen ZH, Klar! Züri Unterland, LoTi, NOE, SES und WWF Schweiz bemängeln dass in der Kostenberechnung keine Reserven einberechnet werden. Das Projekt der Langzeitlagerung des Atommülls sei nicht nur komplex, sondern auch einzigartig. Dazu komme, dass viele Posten heute noch unklar und die einzelnen Arbeitsschritte noch nie durchgeführt worden seien (zum Beispiel die Einlagerung der Abfälle, der Bau von Stollen, die das Gestein möglichst wenig verletzen, die Entwicklung von Techniken für Einlagerung und Rückholbarkeit). Die Erfahrung zeige zudem: Je konkreter die Planung sei, desto eher stiegen die veranschlagten Kosten. Es sei deshalb unverständlich, weshalb die Kostenberechnungen keine Reserven vorsehen würden.

Würdigung

Die voraussichtliche Höhe der Stilllegungs- und Entsorgungskosten wird alle fünf Jahre gestützt auf die Angaben der Eigentümerschaft für jede Kernanlage berechnet, erstmals bei der Inbetriebnahme. Sie werden zudem neu berechnet, wenn eine Kernanlage endgültig ausser Betrieb genommen wird oder infolge unvorhergesehener Umstände eine wesentliche Änderung der Kosten zu erwarten ist. Die Kosten werden gestützt auf das Entsorgungsprogramm und die aktuellen technisch-wissenschaftlichen Erkenntnisse sowie auf die im Zeitpunkt der Berechnung gültigen Preise ermittelt. Für die Kostenberechnung werden so genannte «best-estimates» Kosten herangezogen. «Best-estimates» Kosten sind Aufwendungen, die auf einem detaillierten, zeitlich definierten und technisch-

wissenschaftlichen Konzept nach neustem Stand der Dinge basieren. Sie werden vorsichtig und ohne zusätzliche Sicherheitszuschläge von Expertinnen und Experten nach heutigen Marktpreisen geschätzt. Mit der periodischen Überprüfung und Aktualisierung der Stilllegungs- und Entsorgungskosten nach Marktpreisen können die stetig zunehmenden Erfahrungen aus Stilllegungsprojekten im Ausland sowie aus dem Berg- und Tunnelbau für den Bau der geologischen Tiefenlager mit einbezogen werden. Mit der technischen Überprüfung der Kostenstudie 2011 wurde durch das ENSI unter Beizug externer Expertinnen und Experten erstmals die Kostengenauigkeit bewertet. Das ENSI weist in seiner Stellungnahme darauf hin, dass zu erwarten ist, dass die tatsächlichen Kosten für die Stilllegung im Kostenrahmen von -15 bis $+30$ Prozent gegenüber den Kostenstudien liegen werden und diejenigen für den Bau eines Tiefenlagers eine Genauigkeit von ± 25 bis 30% aufweisen. Diese Genauigkeiten entsprechen dem derzeitigen Planungsstand der zugehörigen Projekte. Die Frage, wie mit den entsprechenden Unsicherheiten bzw. Reserven in der Kostenberechnung und der daraus resultierenden Fondsbeträge umgegangen werden soll, ist Gegenstand der laufenden Revision der SEFV.

Die Vermögensentwicklungen von Stilllegungs- und Entsorgungsfonds werden quartalsweise zusammengestellt und veröffentlicht. Die Jahresrechnungen der beiden Fonds werden vom Bundesrat genehmigt und ebenfalls publiziert. Eine Aufnahme der Fondsentwicklung in das Entsorgungsprogramm bringt im Vergleich zur heutigen Praxis hinsichtlich Sicherheit der Finanzierung keinen Mehrwert.

4.7.2.2 Finanzierung der Beobachtungsphase

Die *Gemeinden Buchs und Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, die *IGLK*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, die *SES* und der *WWF Schweiz* halten fest, dass der Zeithorizont, der für die Finanzierung der Überwachung vorgesehen ist, deutlich zeige, dass ein möglichst rascher Verschluss angestrebt wird. Dies obschon die Expertengruppe «Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle (EKRA)» in ihrem ursprünglichen Konzept vorgeschlagen hat, das Lager auf unbestimmte Zeit offen zu halten.

Würdigung

Die Expertengruppe Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle (EKRA) kam in ihrem Bericht vom Januar 2000 zum Schluss, dass die geologische Endlagerung die einzige Methode zur Entsorgung der radioaktiven Abfälle ist, welche den Anforderungen an die Langzeitsicherheit (bis zu mehr als 100 000 Jahren) entspricht. Da sich die gesellschaftlichen Forderungen an die Abfalllagerung am Prinzip der Reversibilität orientieren, hat die EKRA das Konzept der kontrollierten geologischen Langzeitlagerung entwickelt, das Endlagerung und Reversibilität verbindet. Die EKRA benannte verschiedene Sicherheitsnachteile während der Beobachtungsphase: länger dauernde Exposition, vor allem des Betriebspersonals, erhöhte Gefährdung durch unerwünschte Einwirkung Dritter, schwer prognostizierbare negative Konsequenzen aus unvorhergesehenen gesellschaftlichen Entwicklungen (Krieg, Systemwechsel, wirtschaftliche und technologischer Einbruch, Epidemien). Dem gegenübergestellt wurden folgende Sicherheitsvorteile während der Beobachtungsphase: Möglicher Sicherheitszuwachs durch Erkenntnisgewinn und technischen Fortschritt, Früherkennung unerwarteter und unerwünschter Entwicklungen, erleichterte Rückholung der Abfälle oder gegebenenfalls Reparatur des Lagers.

Das EKRA-Konzept wurde unter dem Begriff «geologisches Tiefenlager» in das KEG aufgenommen. Das KEG legt die Dauer der Beobachtungsphase nicht fest. Als Basis für die Kostenberechnung wird für die Beobachtungsphase in der SEFV jedoch eine Dauer von 50 Jahren angenommen. Zudem ist gemäss Kostenstudie KS11 (Schätzung der Entsorgungskosten der Schweizer Kernkraftwerke) die Errichtung eines Fonds für die «Langzeitüberwachung» nach dem Verschluss vorgesehen. Damit kann nach Abschluss der Beobachtungsphase eine Langzeitüberwachung finanziell sichergestellt werden.

4.7.2.3 Kostenberechnung einer allfälligen Rückholung

Die *FDP Schweiz*, die *Arbeitsgruppe Christen und Energie*, *AVES AG*, *AVES BE*, *AVES Pfannenstil*, *AVES TG*, *AVES ZG*, *economiesuisse*, *EFNWCH*, das *Energieforum Schweiz*, *FME*, *FFE*, *SGV* sowie *swissnuclear* können die Empfehlung des BFE, wonach die Nagra einen Bericht erstellt der aufzeigt, welche Kosten eine allfälligen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus einem Tiefenlager während der Beobachtungsphase bzw. nach dem Verschluss verursachen würde, nicht unterstützen.

Begründet wird dies damit, dass gemäss Art. 31 Abs. 2 KEG die Entsorgungspflicht erfüllt sei, wenn die Abfälle in ein geologisches Tiefenlager verbracht worden sind und die finanziellen Mittel für die Beobachtungsphase und den Verschluss sichergestellt sind. Ein detaillierter Bericht über die Kosten der Rückholung führe unweigerlich zu neuen nicht zu rechtfertigenden Begehrlichkeiten. Einige Stellungnehmenden stellen zudem fest, dass es bei einer allfälligen Rückholung unklar ist, ob die Kosten für eine erneute Zwischenlagerung oder für den Bau eines weiteren Tiefenlagers eingerechnet werden müssen. Ebenfalls wird festgehalten, dass solche Forderungen zur Verunsicherung der Bevölkerung missbraucht werden könnten und nur zur Verwirrung von Politik und Öffentlichkeit beitragen würden, und dass die Zahlen einer allfälligen Rückholung in einem Antwortschreiben auf eine Anfrage von Nationalrat Fehr am 3. November 2010 vom Bundesrat schon einmal abgeschätzt wurden. Dies sollte für die Kommunikation in der Öffentlichkeit genügen.

Der *Kanton BS*, die *Gemeinde Buchs*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *Klar! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* begrüssen die Empfehlung des BFE, wonach die Kosten für die Rückholung Bestandteil der Kostenberechnung sein sollten. *Greenpeace* findet es falsch, dass sich die Nagra ausschliesslich an die heute vermeintlich bestmögliche Variante bei der Realisierung eines geologischen Lagers klammere. Die «What if» -Ansätze im Entsorgungsprogramm tangieren nur technische Aspekte. *Greenpeace* unterstützt die Forderung, wenigstens die Kosten der Rückholung der Abfälle nach Verschluss zu konzeptualisieren und zu berechnen, und fordert weitere Szenarien, welche zusätzliche Kosten und Aufwände für künftige Generationen verursachen können.

Die *Gemeinden Buchs* und *Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *NoE*, *LoTi*, *SES* und *WWF Schweiz* begrüssen, dass die Rückholung ein Bestandteil der Kostenstudie sein soll. Die *Stadt Schaffhausen* ist der Meinung, die Kosten der Lagerüberwachung und einer Rückholung im Katastrophenfall seien vollumfänglich auf die heutigen Bezüger von Atomstrom umzulegen und sämtliche Kosten transparent auszuweisen. Die *IGLK* wirft die Frage nach der Finanzierung der Rückholbarkeit über einen Zeitraum von mehreren Zehntausend Jahren auf.

Würdigung

KEG und KEV verlangen Massnahmen für eine Rückholung der Abfälle ohne grossen Aufwand bis zum Verschluss des Tiefenlagers. Dabei bleibt die Rückholung eine Option, die zwar möglich sein muss, aber nicht Ziel der geologischen Tiefenlagerung ist. Eine Rückholung der Abfälle nach Verschluss der Tiefenlager sieht das KEG explizit nicht vor, weil die Tiefenlager erst verschlossen werden dürfen, wenn nachgewiesen ist, dass der dauernde Schutz von Mensch und Umwelt durch die passiven Barrieren sichergestellt ist. Aus diesem Grund muss eine allfällige Rückholung von Abfällen nicht vorfinanziert werden. Bis ein Tiefenlager in Betrieb geht, verstreichen Jahrzehnte. Der Verschluss der Lager wird frühestens im nächsten Jahrhundert erfolgen. Eine Kostenschätzung zum heutigen Zeitpunkt wäre mit erheblichen Ungenauigkeiten behaftet. Gemäss Art. 65 KEV sind jedoch vor Inbetriebnahme des Tiefenlagers die sicherheitsrelevanten Techniken zu erproben und deren Funktionstüchtigkeit nachzuweisen. Dies betrifft insbesondere das Einbringen und Entfernen des Verfüllmaterials sowie die Technik zur Rückholung von Abfallgebinden. Basierend auf diesen Kenntnissen soll die Nagra deshalb erst zusammen mit dem Baugesuch für ein geologisches Tiefenlager einen Bericht mit einer Schätzung der Rückholungskosten der Abfälle aus einem SMA- und HAA- bzw. einem Kombilager während der Beobachtungsphase und bzw. nach dem Verschluss inkl. anschliessender Verbringung in ein Zwischenlager einreichen.

4.7.3 Einreichung des nächsten Entsorgungsprogramms und Synchronisierung mit den Kostenstudien

Die AG *SiKa/KES* und der *Kanton ZH* unterstützen im Sinne einer Gesamtbetrachtung die Kopplung von Entsorgungsprogramm, Kostenstudie und Forschungsbericht, wie sie BFE und ENSI fordern. Die *Kantone BL, BS, SO* und *SH* unterstützen ebenfalls die Empfehlung des BFE, die Berichterstattung des Entsorgungsprogramms mit der Berichterstattung über die Stilllegungs- und Entsorgungskosten im Sinne einer umfassenden Beurteilung zu synchronisieren. Der *Kanton BS* spricht sich jedoch dagegen aus, die nächste Aktualisierung der beiden Berichte auf das Jahr 2016 zu verschieben. Das Entsorgungsprogramm sei eine wichtige Grundlage für Behörden und Politik, das Verfahren zur Entsorgung radioaktiver Abfälle zu verfolgen und zu überprüfen. Mit dem Vorschlag des BFE würden nun während acht Jahren keine Aktualisierungen an diesem wichtigen Dokument stattfinden. Darum beantragt der *Kanton BS* am 5-Jahre-Rhythmus festzuhalten und 2013 eine Aktualisierung sowohl vom Entsorgungsprogramm als auch von den Schätzungen der Stilllegungs- und Entsorgungskosten zu veranlassen. Der *Kanton SH* unterstützt die gleichzeitige Einreichung der nächsten Auflage der beiden Studien im Jahr 2016.

Die *Gemeinden Beringen, Neuhausen am Rheinfall, Neunkirch, Oberhallau, Rüdlingen, Stetten* und *Wilchingen* sowie die *Stadt Schaffhausen* erachten die BFE Empfehlung, wonach die alle fünf Jahre erstellten Kostenstudien von swissnuclear und das Entsorgungsprogramm der Nagra auf einen gemeinsamen Termin hin erarbeitet und vorgelegt werden, als sinnvoll. Weiter erachten sie es aus Sicht des politischen Entscheidungsprozesses als sinnvoll, wenn die nächste Auflage der beiden Studien nicht erst im Jahre 2016 sondern bereits 2014/2015, also rechtzeitig für die Anhörung zur 2. Etappe des Sachplans Tiefenlager vorliegen würde.

Die *Gemeinde Buchs*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* finden, da das Entsorgungsprogramm bezüglich Kosten auf den Kostenstudien beruhe, müssten diese Berichte zeitgleich beurteilt werden können. Die Kostenberechnungen im Entsorgungsprogramm 2008 seien überholt. Es sei deshalb in Zukunft darauf zu achten, dass die Kostenstudien zusammen mit dem Entsorgungsprogramm erarbeitet und vernehmlicht werden.

Es sei für Nicht-Fachleute äusserst schwierig, den Überblick zu bewahren. Deshalb begrüssen die *Gemeinden Buchs, Hallau* und *Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *Greenpeace*, *KLAR! Schaffhausen*, *KLAR! Züri Unterland*, *NOE*, die *SES* und der *WWF Schweiz* die Synchronisierung und die gemeinsame Betrachtung des Entsorgungsprogramms und der Kostenstudien. Zudem begrüssen die *Gemeinde Hallau* und *KLAR! Schaffhausen* eine Verschlinkung. Auch *LoTi* und *NWA Aargau* finden, dass das Entsorgungsprogramm mit den Kostenberichten synchronisiert werden müsse. Die *Gemeinden Buchs, Linn* und *Remigen*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *Greenpeace*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *NWA Aargau*, *SES* und der *WWF Schweiz* verlangen, dass das nächste Entsorgungsprogramm trotz Verzögerung termingerecht im Jahr 2013 erscheinen soll.

Die *Arbeitsgruppe Christen + Energie*, *AVES BE*, *AVES Pfannenstil*, *AVES TG*, *AVES ZG*, *economiesuisse*, *EFNWCH*, *Energieforum Schweiz*, *FME*, *SGV* und *swissnuclear* erachten es als sinnvoll, die Kostenstudie und das Entsorgungsprogramm künftig gleichzeitig und koordiniert zu aktualisieren. *AVES AG* merkt an, dass das Entsorgungsprogramm und die Kostenstudie in engem sachlichen Zusammenhang stehen. Entsprechend scheine es geboten, beides jeweils parallel und aufeinander abgestimmt zu behandeln. Das *Energieforum Schweiz* unterstützt die Einreichung des nächsten Entsorgungsprogramms gleichzeitig mit der Überprüfung der Kostenschätzungen im Jahr 2016. Dieses Vorgehen trage dem Umstand Rechnung, dass die behördliche Überprüfung des aktuellen, bereits 2008 von der Nagra eingereichten Entsorgungsprogramms aufgrund des Sachplanverfahrens grosse Verzögerungen erfahren habe. *FFE* und das *Forum VERA Schweiz* betonen die Zweckmässigkeit der gleichzeitigen und koordinierten Aktualisierung der Kostenstudie und des Entsorgungsprogramms.

Würdigung

Das Entsorgungsprogramm muss von den Entsorgungspflichtigen alle fünf Jahre angepasst werden. Die voraussichtliche Höhe der Stilllegungs- und Entsorgungskosten wird ebenfalls alle fünf Jahre neu berechnet. Da Entsorgungsprogramm und Kostenstudien auf unterschiedlichen gesetzlichen Grundlagen beruhen, wurden sie bis anhin nicht gleichzeitig erstellt. Allerdings sind sie inhaltlich eng aneinander gekoppelt: So sind im Entsorgungsprogramm die übergeordneten Eckpunkte für die Berechnung der Kosten festgehalten. Aus diesem Grund empfahl das BFE, dass die beiden Elemente synchronisiert werden.

Der Sachplan geologische Tiefenlager genoss gegenüber dem Entsorgungsprogramm zeitliche Priorität. Deshalb widmeten sich das ENSI und die KNS zuerst den Standortgebietsvorschlägen der Nagra, bevor sie das Entsorgungsprogramm überprüften, welches 2008 von der Nagra gleichzeitig mit den Standortgebietsvorschlägen von Etappe 1 des Sachplanverfahrens eingereicht wurde. Dies hatte zur Folge, dass die Gutachten und Stellungnahmen zum Entsorgungsprogramm mit einer wesentlichen zeitlichen Verzögerung vorlagen und die Anhörung erst im Juni 2012 gestartet werden konnte. Die Zeitverzögerung bei der Überprüfung und Beurteilung des Entsorgungsprogramms führte zu folgender Ausgangslage: Gemäss KEV müsste die Nagra bereits in diesem Jahr ein aktualisiertes Entsorgungsprogramm einreichen, Die Empfehlungen zu Änderungen und Verbesserungen könnten jedoch von der Nagra nicht berücksichtigt werden. Für die Nagra entstand zudem eine erhebliche, nicht selbstverschuldete Planungsunsicherheit. Da mit den Kostenstudien 2011 aktuelle Unterlagen zu den Kosten vorliegen und der Schwerpunkt der Entsorgung zurzeit beim Sachplanverfahren liegt, empfahl das BFE, das nächste Entsorgungsprogramm im Jahr 2016 einzureichen – gleichzeitig mit den neuen Kostenstudien. Der Entscheid über den Zeitpunkt der Einreichung sowie die Synchronisierung mit der Kostenstudie obliegt dem Bundesrat.

Das Entsorgungsprogramm ist ein übergeordnetes Instrument und der Sachplan geologische Tiefenlager ein wichtiger Bestandteil des Entsorgungsprogramms. Es ergäbe sich kein Mehrwert, wenn das nächste Entsorgungsprogramm bereits bei der Anhörung zu Etappe 2 des SGT vorliegen würde, da die beiden Anhörungen unabhängig voneinander durchgeführt werden.

4.8 Informationskonzept

Der *Kanton TI* hebt in seiner Stellungnahme die Information der Öffentlichkeit über ein derzeit breit diskutiertes Thema, welches eng mit der nationalen Energiepolitik in Verbindung stehe, als wichtigen Aspekt hervor. Der *Kanton ZH* findet, dass die erfolgreiche Weiterentwicklung des Sachplans geologische Tiefenlager nur dank einer guten Information der Entsorgungspflichtigen möglich sei – aber ebenso dank einer guten Kommunikation, vor allem seitens der Bundesbehörden und insbesondere des federführenden BFE. Wenn Sachbezogenheit (besonders Sicherheit), Nachvollziehbarkeit, Verbindlichkeit, offene Kommunikation und Mitwirkung Schlüsselwerte des Sachplans sein sollten, müssten sich alle Beteiligten auf gleicher Ebene begegnen können. Der *Kanton ZH* hält fest, dass er sich weiterhin aktiv und konstruktiv-kritisch in seinen Rollen als möglicher Standortkanton für ein geologisches Tiefenlager wie auch als verantwortungsbewusster Aktionär eines Kernkraftwerkbetreibers einbringen wird.

Die *Gemeinden Buchs und Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* halten fest, dass die Information über die radioaktiven Abfälle und deren Langzeitlagerung für die Sicherheit der Lagerung zwar nicht relevant, aber dennoch sehr wichtig sei: Einerseits, um Transparenz zu gewähren, andererseits, um die Betroffenen zu informieren und dank der damit erzeugten Kritik das Konzept zu verbessern. Das Informationskonzept müsse dem gerecht werden. In den letzten paar Jahren habe sich gezeigt, dass die Nagra nicht wie im Entsorgungsprogramm angegeben transparent und «ohne Vorbehalte» informiere. Vielmehr nutze sie ihren Informationsauftrag als Vorwand für tendenziöse PR. Vorträge und Informationsanlässe würden dazu genutzt, der Bevölkerung Sicherheit vorzugaukeln. Die Ausstellung

«Time Ride» der Nagra habe mit unabhängiger Information nichts zu tun. Die Nagra nehme somit ihre Aufgabe, die Bevölkerung ehrlich und wissenschaftlich zu informieren, nicht wahr.

Dieselben Stellungnehmenden sowie *Greenpeace* und *NWA Aargau* verlangen, dass das Informationskonzept einseitige und interessensgesteuerte Kommunikation (PR-Anlässe der Nagra) verhindern müsse. Die Information rund um die Tiefenlagerung müsse offen erfolgen und kritische Stimmen müssten Teil des Prozesses sein. Deswegen soll der Informationsauftrag nicht von der Nagra als dem verlängerten Arm der AKW-Betreiber, sondern vom BFE wahrgenommen werden. *Greenpeace* bringt zudem ein, dass die Aufgaben und die Rollenteilung auf dem Papier wunderbar erscheinen würden und an sich korrekt umschrieben seien. Die Krux liege jedoch in der Tatsache, dass Nagra, ENSI und BFE eng miteinander kooperieren (müssten) und die Nagra die zentrale Rolle spiele. Sie ergreife jedoch Partei, was unübersehbar und unüberhörbar sei. Es gebe für die kritische Öffentlichkeit keine vertrauenswürdige Anlaufstelle, welche nicht in der «Schlaufe Nagra» ende. Laut *SP SH* und *IGLK* übernimmt die Nagra weitgehend die Kommunikation zur Bevölkerung. Das *MNA* verlangt, dass der Informationsauftrag über die laufenden Forschungsprojekte, deren wissenschaftliche Diskussion und die daraus folgenden Entscheidungsprozesse dem BFE übertragen werden.

Die *Gemeinden Hallau* und *Remigen* sowie *KLAR! Schaffhausen* schliessen sich obengenannter Haltung an, wonach das Informationskonzept einseitige, interessensgesteuerte Kommunikation verhindern müsse. Die *Gemeinde Hallau* und *KLAR! Schaffhausen* halten dazu fest: «Diese Spiesse sind deutlich nicht gleich lang».

Die *Gemeinden Buchs* und *Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* kritisieren die Inhalte der Öffentlichkeitsarbeit der Nagra, wie sie im Entsorgungsprogramm dargestellt sind: Es werde verschwiegen, dass es keineswegs eine erwiesene Tatsache, sondern reine Glaubenssache sei, dass der Atom Müll passiv sicher gelagert werden könne. Ebenso werde unterschlagen, dass es nie Gewissheit darüber gebe, ob ein Tiefenlager in Zukunft sicher sein werde. Trotz Entsorgungsnachweis gebe es noch etliche ungelöste Fragen, die zum Teil sicherheitsrelevant seien.

Die *Arbeitsgruppe Christen + Energie*, *AVES BE*, *AVES Pfannenstil*, *AVES TG*, *AVES ZG*, *economiesuisse*, *FME* und *swissnuclear* stimmen zwar der impliziten Aussage der Empfehlung des BFE zu, wonach sämtliche Akteure regelmässig, transparent und sachlich informieren sollen. Die Empfehlung des BFE besagt explizit, dass die Kernkraftwerksbetreiber und deren Aktionäre bei der Kommunikation rund um die Entsorgung der radioaktiven Abfälle verstärkt Verantwortung übernehmen sollen. Die Stellungnehmenden und der *SGV* halten dem jedoch entgegen, dass nicht im Entsorgungsprogramm geregelt werden könne, in welcher Form ein Kanton mit der Doppelrolle als Aktionär und Standortkanton für ein Tiefenlager materiell und kommunikativ umzugehen habe. Die Gesetzgebung und der Sachplan würden den zahlreichen Akteuren auf dem Weg zur Entsorgung der radioaktiven Abfälle ihre Rollen zuweisen. *Swissnuclear* weist darauf hin, dass die Kernkraftwerksbetreiber und ihre Aktionäre ihre zugewiesenen Aufgaben jederzeit verantwortungsvoll wahrnehmen würden.

Auch das *EFNWCH* verweist auf das Sachplanverfahren, in dessen Konzeptteil die Rollen der Akteurinnen und Akteure klar definiert seien. Der Informationslead rund um das Verfahren oder um die im Verfahren generierten Informationen liege bei den Bewilligungsbehörden. Insbesondere bei diesen ortet das *EFNWCH* noch Potenzial für die Aufklärung der Bevölkerung, vor allem in der Frage der Notwendigkeit der Entsorgung von radioaktiven Abfällen aus Kernkraftwerken, aber auch aus Forschung, Medizin und Industrie, sowie in der potentiellen Gefährlichkeit radioaktiver Strahlung. Es schlägt vor, dass diese Aufklärung im Rahmen einer von der Informationstätigkeit der Nagra unabhängigen nationalen Aufklärungskampagne geschehen könnte. Die Empfehlung, wonach sich sämtliche Akteure in die in der Öffentlichkeit geführte Diskussion einbringen sollen, begrüsst das *EFNWCH*, empfindet jedoch das Entsorgungsprogramm für eine Regelung als falschen Ort. Es hält bezüglich der Rolle der Kantone fest, dass diese sich in einer anspruchsvollen Rolle zwischen Wahrnehmung ihrer Aktionärsrechte und -pflichten als Miteigentümer an Kernkraftwerken sowie als mögliche Standortgebiete für Tiefenlager befänden, jedoch ebenfalls gefordert seien, das Sachplanverfahren zu unterstützen und die Bevölkerung vermehrt zu informieren. Gerade für die zweite Etappe des Verfahrens mit Konkretisierung der Lagerprojekte, provisorischen Sicherheitsanalysen,

raumplanerischer Bewertung der ausgewählten Standortregionen sowie sozioökonomischen Grundlagenstudien erscheine der Informationsbedarf für die betroffene Bevölkerung hoch. Die FFE erachten eine regelmässige, sachliche und transparente Information durch alle Akteure als zentral.

Laut *Greenpeace* streifen im Entsorgungsprogramm einzig die finanziellen Aspekte und das Informationskonzept die gesellschaftliche Ebene, wobei sich das Informationskonzept auf Aufgaben und die Rollenverteilung bis zur Bauphase konzentrierte; die gesellschaftliche Akzeptanz sei vorausgesetzt.

Zwei *Einzelpersonen* halten fest, den am Entsorgungsprogramm beteiligten Gremien mangle es an Bereitschaft zu offener, vertrauensbildender Kommunikation. Die Risiken der Entsorgung würden ungenügend offengelegt und, so eine weitere *Einzelperson*, heikle Aspekte der Standortsuche nicht oder erst unter Druck kommuniziert. Ähnlich findet eine weitere *Einzelperson*, dass BFE, Nagra und ENSI an Veranstaltungen jeweils als Einheit aufträten, die ihrer Sache sicher sei und für alle Probleme eine technische Lösung habe. Auf die Frage, was unter Sicherheit zu verstehen sei, hätten sie jedoch keine befriedigende Antwort geben können. Eine Definition dieses Begriffes sei angezeigt.

Würdigung

Die Stellungnehmenden sind sich weitgehend einig, dass eine sachliche, transparente und offene Information bei der Entsorgung der radioaktiven Abfälle wichtig ist und den Behörden bei der Kommunikation eine zentrale Rolle zukommt. Kritisiert wird die starke Präsenz der Nagra.

Die Kommunikation zur Entsorgung ist eine Aufgabe des Bundes, der Kantone, der betroffenen Landkreise, der Standortregionen und der Nagra. Alle diese Akteurinnen und Akteure sind in der vom BFE geführten Arbeitsgruppe Information und Kommunikation vertreten. Das BFE informiert die Öffentlichkeit und koordiniert die Medieninformation sowie die Öffentlichkeitsarbeit mit den beteiligten Bundesstellen. Das ENSI kommuniziert zur Sicherheit und die Nagra informiert über ihre Arbeiten bei Planung, Bau und Betrieb der Anlagen. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass sorgfältig auf eine Trennung der technisch-wissenschaftlichen und der politischen Aspekte in der Kommunikation geachtet werden muss.

Das von aussen wahrgenommene Ungleichgewicht in der Kommunikation beruht einerseits auf den unterschiedlich zur Verfügung stehenden Ressourcen, andererseits auf der öffentlichen Wahrnehmung: Die Nagra verfügt über mehr finanzielle und personelle Ressourcen als das BFE und das ENSI. Während die Nagra in ihrem Geschäftsbericht 2011 3,7 Millionen Franken Ausgaben für die Kommunikation ausweist, beträgt der Aufwand des BFE rund zehnmal weniger. Gestützt auf die Verordnung über die Gebühren und Aufsichtsabgaben des Bundesamtes für Energie (GebV-En; SR 730.05) vom 22. November 2006 und der Finanzvereinbarung zwischen BFE und der Nagra zur Tragung der Kosten im Sachplanverfahren finanziert die Nagra jedoch die Informations- und Kommunikationsmassnahmen des Bundes in den Standortregionen sowie die Kommunikationstätigkeiten der Standortregionen. Zum anderen wird in der Öffentlichkeit und in den Medien die Entsorgung oft mit der Nagra in Verbindung gebracht. Sowohl was die Ressourcen als auch die Wahrnehmung der Rollenteilung durch die Öffentlichkeit betrifft, besteht deshalb Handlungsbedarf. So wird heute verstärkt darauf geachtet, dass der Bund als federführende Instanz wahrgenommen wird. Zudem sollen seine personellen Ressourcen für die Kommunikation verstärkt werden.

Der Informationsauftrag der Entsorgungspflichtigen ist durch die vorangegangenen Ausführungen nicht in Frage gestellt. Die Nagra ist für die sichere Umsetzung der Entsorgung zuständig und muss dabei die Öffentlichkeit offen und transparent informieren. Gegen Ausstellungen wie «Time Ride» ist deshalb nichts einzuwenden. Die inhaltliche Kritik an der Öffentlichkeitsarbeit der Nagra wird in den entsprechenden Kapiteln (Entsorgungsnachweis 4.1.4 sowie Lagerauslegung 4.5.3) gewürdigt.

Zu Recht wird von einem Teil der Stellungnehmenden angemerkt, dass im Rahmen des Entsorgungsprogramms nicht verfügt werden kann, dass auch die Kernkraftwerkbetreibenden und deren Aktionariat ihre Rolle als politisch Verantwortliche wahrnehmen und diese in ihrer Kommunikation verstärkt zum Ausdruck bringen sollen. Auf eine entsprechende Auflage wird deshalb verzichtet.

4.9 Stellungnahmen zum Bericht zum Umgang mit Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis

Der *Kanton BL* hält fest, dass die offenen Fragen, Hinweise und Empfehlungen der Kontrollbehörden in einem Bericht zum Umgang mit den Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis (NTB 08-02) vollständig und systematisch erfasst sowie beantwortet wurden. Zusätzlich werde aufgezeigt, wie diese im weiteren Verfahren zeit- und sachgerecht umgesetzt werden. Der *Kanton NW* schliesst sich den Empfehlungen der eidgenössischen Prüfbehörden an.

Die *Gemeinden Buchs* und *Linn*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken*, die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und *WWF Schweiz* sind mit den Empfehlungen der KNS im Bericht «Stellungnahme zum Bericht zum Umgang mit den Empfehlungen in den Gutachten und Stellungnahmen zum Entsorgungsnachweis (NTB 08-02)» vom März 2012 einverstanden. Diese Stellungnehmenden und die *Gemeinde Remigen* begrüßen es, dass ein bewusster Umgang mit den offenen Fragen gepflegt wird. Allerdings stamme der Bericht aus dem Jahr 2008. Fragen würden jedoch immer neue auftauchen. Darüber hinaus reiche es nicht aus, die Fragen nur zu erfassen. Die Fragen müssten beantwortet werden. Viele Fragen wie z. B. die Gasbildung im Tiefenlager seien sicherheitsrelevant. Deshalb fordern die erwähnten Stellungnehmenden sowie die *Gemeinde Hallau*, *KLAR! Schaffhausen* und *NWA Aargau*, dass der Umgang mit den Empfehlungen und Gutachten erweitert und mit neuen Fragen laufend aktualisiert werden soll.

Greenpeace unterstützt die Empfehlungen von KNS und ENSI im Wesentlichen und stellt fest, dass die Nagra zu den einzelnen Empfehlungen darlege, in welchen Forschungsprogrammen und mit welchen Massnahmen die darin aufgeworfenen Fragen beantwortet werden sollen. Das sei soweit nachvollziehbar. *Greenpeace* erwartet eine ergebnisoffene Herangehensweise und die Beurteilung der Antworten durch die Fragestellenden. Sollten die Fragen nicht in befriedigendem Masse beantwortet werden, erwartet *Greenpeace* eine Neubeurteilung. Viele Fragen betreffend die Entwicklungen in langen Zeiträumen seien laut *Greenpeace* praktisch nicht vorausseh-, respektive nicht beantwortbar. *Greenpeace* erwartet, dass neue Erkenntnisse in einen Wissenspool einfließen und berücksichtigt werden.

Die *Gemeinde Buchs*, die *Grünen Bezirk Bülach*, die *Grünen Däniken* sowie die *Grünen ZH*, *KLAR! Züri Unterland*, *LoTi*, *NOE*, *SES* und der *WWF Schweiz* unterstützen die zusätzlichen geologischen Untersuchungen, welche die KNS bei der Empfehlung zum Thema Barrierenwirkung der Rahmengesteine erwähnt.

Würdigung

Die Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis sind inzwischen von der Nagra umgesetzt worden, in Umsetzung begriffen, geplant oder nicht (mehr) relevant. Das ENSI hat abgeklärt, inwieweit die Empfehlungen im Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplan (NTB 09-06) von der Nagra aufgenommen wurden bzw. ob sie heute durch entsprechende Vorgaben der Behörden abgedeckt werden. Durch die aktuelle Forschung zur geologischen Tiefenlagerung und durch die schrittweise Umsetzung des Sachplanverfahrens entstehen kontinuierlich neue und präzisere Fragestellungen. Diese sind seitens der Nagra in Form neuer Forschungsprojekte und neuer Untersuchungen zu beantworten und/oder münden in neue Richtlinien und Vorgaben des ENSI. Die vom ENSI veröffentlichten Anforderungen (ENSI 33/154, 33/155 und 33/170) sind Beispiele dafür, wie neue Fragestellungen im Rahmen des Sachplanverfahrens aufgenommen werden. Auch im Forschungsprogramm des Felslabors Mont Terri, das durch swisstopo geleitet wird, werden jedes Jahr aktuelle Fragestellungen aufgenommen.

Der Umgang mit offenen Fragen aus den Gutachten und Stellungnahmen zum Entsorgungsnachweis sowie aus dem Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplan der Nagra (NTB 09-06) wird koordiniert behandelt, indem die Nagra zukünftig zusammen mit dem Entsorgungsprogramm jeweils auch einen Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplan einzureichen hat. Die von

den Stellungnehmenden genannten Aspekte der Gasbildung, Langzeitentwicklung und Barrierenwirkung der Rahmengesteine werden im Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplan zwingend zu behandeln sein und in Zukunft durch die Sicherheitsbehörden regelmässig überprüft.

Anhang I: Referenzen

AkEnd. (Dezember 2002). *Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte. Auswahlverfahren für Endlagerstandorte.*

BFE. (Mai 2012). *Erläuterungsbericht zum Entsorgungsprogramm vom Oktober 2008 und zu den Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis.*

BFE. (2013). *Forschungsprogramm Radioaktive Abfälle.*

BFE. (November 2011). *Sachplan geologische Tiefenlager. Ergebnisbericht zu Etappe: Festlegungen und Objektblätter.*

BFE. (April 2008). *Sachplan geologische Tiefenlager. Konzeptteil.*

EKRA. (2000). *Expertengruppe Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle. Schlussbericht.*

EKRA. (2002). *Expertengruppe Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle. Schlussbericht.*

ENSI. (Januar 2010). *33/070 Sicherheitstechnisches Gutachten zum Vorschlag geologischer Standortgebiete.*

ENSI. (April 2010). *33/075 Anforderungen an die provisorischen Sicherheitsanalysen und den sicherheitstechnischen Vergleich.*

ENSI. (Juni 2012). *33/110 Stellungnahme zum Entsorgungsprogramm 2008 der Entsorgungspflichtigen.*

ENSI. (März 2011). *33/115 Stellungnahme zu NTB 10-01 «Beurteilung der geologischen Unterlagen für die provisorischen Sicherheitsanalysen in Etappe 2 SGT».*

ENSI. (Januar 2013). *33/154 Präzisierungen zur sicherheitstechnischen Methodik für die Auswahl von mindestens zwei Standortgebieten je für HAA und SMA in Etappe 2 SGT.*

ENSI. (Januar 2013). *33/155 Ablauf der Überprüfung des geologischen Kenntnisstands vor Einreichen der sicherheitstechnischen Unterlagen für Etappe 2 SGT.*

ENSI. (Januar 2013). *33/170 Anforderungen an die bautechnischen Risikoanalysen und an ergänzende Sicherheitsbetrachtungen für die Zugangsbauwerke in Etappe 2 SGT.*

ENSI. (März 2012). *35/114 Stellungnahme zu NTB 08-02 «Bericht zum Umgang mit den Empfehlungen in den Gutachten und Stellungnahmen zum Entsorgungsnachweis».*

ENSI. (Februar 2007). *Richtlinie B05 Anforderungen an die Konditionierung radioaktiver Abfälle.*

ENSI. (April 2009). *Richtlinie G03 Spezifische Auslegungsgrundsätze für geologische Tiefenlager und Anforderungen an den Sicherheitsnachweis.*

ENSI. (März 2012). *Richtlinie G04 Auslegung und Betrieb von Lagern für radioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente.*

ETH. *Eidgenössische Technische Hochschule Zürich; Report 3465/54.*

HSK. (August 2005). *35/99 Gutachten zum Entsorgungsnachweis der Nagra für abgebrannte Brennelemente, verglaste hochaktive sowie langlebige mittelaktive Abfälle (Projekt Opalinuston).*

Klubertanz G., H. P. (2007). *Self-closure Mechanisms for Underground Waste Repositories, International Conference on Radioactive Waste Disposal in Geological Formations.*

KNS. *Eidg. Kommission für nukleare sicherheit. 23/270 Stellungnahme zum Bericht über den Umgang mit Empfehlungen in den Gutachten und Stellungnahme zum Entsorgungsnachweis.*

KNS. *Eidg. Kommission für nukleare Sicherheit: 23/262 Stellungnahme zum Entsorgungsprogramm 2008.*

Nagra. (Dezember 2002). *NTB 02-02 Projekt Opalinuston. Konzept für die Anlage und den Betrieb eines geologischen Tiefenlagers – Entsorgungsnachweis für abgebrannte Brennelemente, verglaste hochaktive sowie langlebige mittelaktive Abfälle.*

Nagra. (Dezember 2002). *NTB 02-03 Synthese der geowissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse.*

Nagra. (Oktober 2008). *NTB 08-01 Entsorgungsprogramm 2008 der Entsorgungspflichtigen.*

Nagra. (Oktober 2008). *NTB 08-02 Bericht zum Umgang mit den Empfehlungen in den Gutachten und Stellungnahmen zum Entsorgungsnachweis.*

Nagra. (November 2009). *NTB 09-06 The Nagra Research, Development and Demonstration (RD&D) Plan for the Disposal of Radioactive Waste in Switzerland.*

Nagra. (Oktober 2010). *NTB 10-01 Beurteilung der geologischen Unterlagen für die provisorischen Sicherheitsanalysen in SGT Etappe 2 - Klärung der Notwendigkeit ergänzender geologischer Untersuchungen .*

Nagra. (Dezember 2011). *NTB 11-01 Vorschläge zur Platzierung der Standortareale für die Oberflächenanlage der geologischen Tiefenlager sowie zu deren Erschliessung .*

Regierungsrat ZH. (Juni 2012). *Geologische Tiefenlager im Kanton Zürich (Beurteilung der Vorschläge der Nagra für Standortareale von Oberflächenanlagen).*

swissnuclear. (2011). *Kostenstudie 2011 (KS11) Schätzung der Entsorgungskosten der Schweizer Kernkraftwerke.*

Anhang II: Liste der Stellungnehmenden

	Abkürzung
Schweiz	
Kantone	19
Arbeitsgruppe Sicherheit Kantone / Kantonale Expertengruppe Sicherheit	AG SiKa/KES
Kanton Aargau	Kanton AG
Kanton Appenzell Ausserrhoden	Kanton AR
Kanton Basel-Landschaft	Kanton BL
Kanton Basel-Stadt	Kanton BS
Kanton Genf	Kanton GE
Kanton Graubünden	Kanton GR
Kanton Luzern	Kanton LU
Kanton Neuenburg	Kanton NE
Kanton Nidwalden	Kanton NW
Kanton Obwalden	Kanton OW
Kanton Schaffhausen	Kanton SH
Kanton Solothurn	Kanton SO
Kanton Schwyz	Kanton SZ
Kanton Thurgau	Kanton TG
Kanton Tessin	Kanton TI
Kanton Wallis	Kanton VS
Kanton Zug	Kanton ZG
Kanton Zürich	Kanton ZH
Gemeinden	13
Gemeinde Beringen	-
Gemeinde Buchs AG	Gemeinde Buchs
Gemeinde Hallau	-
Gemeinde Linn	-
Gemeinde Lostorf	-
Gemeinde Neuhausen am Rheinflall	-
Gemeinde Neunkirch	-
Gemeinde Oberhallau	-
Gemeinde Remigen	-
Gemeinde Rüdlingen SH	Gemeinde Rüdlingen
Gemeinde Stetten	-
Gemeinde Wilchingen	-

Stadt Schaffhausen	-
Politische Parteien	5
Freisinnig-Demokratische Partei der Schweiz	FDP Schweiz
Grüne Partei des Kantons Zürich	Grüne ZH
Grüne Partei des Bezirks Bülach	Grüne Bezirk Bülach
Grüne Partei der Gemeinde Däniken	Grüne Däniken
Sozialdemokratische Partei des Kantons Schaffhausen	SP SH
Interessenorganisationen	25
Aktion für vernünftige Energiepolitik Aargau	AVES AG
Aktion für vernünftige Energiepolitik Bern	AVES BE
Aktion für vernünftige Energiepolitik Pfannenstil	AVES Pfannenstil
Aktion für vernünftige Energiepolitik Thurgau	AVES TG
Aktion für vernünftige Energiepolitik Zug	AVES ZG
Arbeitsgruppe Christen + Energie	-
Centre Patronal	cP
economiesuisse	-
Energieforum Nordwestschweiz	EFNWCH
Energieforum Schweiz	-
Forum Medizin und Energie	FME
Forum VERA Schweiz	-
Frauen für Energie	FFE
Greenpeace Schweiz	Greenpeace
IG Lebensraum Klettgau	IGLK
KLAR! Schaffhausen	-
KLAR! Züri Unterland	-
Komitee für eine Mitsprache des Nidwaldner Volkes bei Atomanlagen	MNA
Nie wieder Atomkraft Aargau	NWA Aargau
Schweizerische Energie-Stiftung	SES
Schweizerischer Gewerbeverband	SGV
swissnuclear	-
Verein LoTi - Nördlich Lägern ohne Tiefenlager	LoTi
Verein Niederamt ohne Endlager	NOE
WWF Schweiz	-
Einzelpersonen	5

International	3
Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee Rhein	AWBR
Expertengruppe Schweizer Tiefenlager (D)	ESchT
Österreichisches Umweltbundesamt für das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft	Österreichisches Umweltbundesamt
Total (exkl. Einzelpersonen)	55
Total (inkl. Einzelpersonen)	60

Anhang III: Querverweise

Stellungnahme von wird unterstützt von ...
SES	Gemeinde Buchs, Gemeinde Linn, Gemeinde Lostorf, Einzelperson
AG SiKa/KES	NW, OW, SO, TG, ZH Gemeinde Beringen, Gemeinde Neuhausen am Rheinfall, Gemeinde Neunkirch, Gemeinde Oberhallau, Gemeinde Rüdlingen, Gemeinde Stetten, Gemeinde Wilchingen, Stadt Schaffhausen

Anhang IV: Abkürzungsverzeichnis und Glossar

AdK	Ausschuss der Kantone	
AG SiKa	Arbeitsgruppe Sicherheit Kantone	
AG SiKa/KES	Arbeitsgruppe Sicherheit Kantone / Kantonale Expertengruppe Sicherheit	
Agneb	Arbeitsgruppe des Bundes für die nukleare Entsorgung	
AkEnd	Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte (D)	
AVES	Aktion für vernünftige Energiepolitik Schweiz	
BAFU	Bundesamt für Umwelt	
BFE	Bundesamt für Energie	
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (D)	
BVG	Bundesgesetz vom 25. Juni 1982 über die berufliche Alters-, Hinterlassenen- und Invalidenvorsorge	SR 831.40
EGT	Expertengruppe Geologische Tiefenlagerung	
EKRA	Expertengruppe Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle	
ENSI	Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat	

Entsorgungspflichtige	Axpo Power AG, BKW Energie AG, KKW Gösgen-Däniken AG, KKW Leibstadt AG, Schweizerische Eidgenossenschaft, Zwiilag Zwischenlager Würenlingen AG	
Entsorgungsnachweis	Nachweis, dass die Entsorgung radioaktiver Abfälle in einer bestimmten geologischen Formation grundsätzlich machbar ist. Er soll aufzeigen, dass ein genügend grosser Gesteinskörper mit den erforderlichen Eigenschaften für die Lagerung von radioaktiven Abfällen existiert, und dass nach der Durchführung weiterer Erkundungsarbeiten der Bau eines geologischen Tiefenlagers in Angriff genommen werden könnte. 1988 hat der Bundesrat den Entsorgungsnachweis für schwach- und mittelaktive Abfälle gutgeheissen. Die Nagra hatte diesen Nachweis gestützt auf ein Lager im Mergel des Oberbauenstocks (Kanton Uri) erbracht. Ende 2002 reichte die Nagra das Gesuch für den Entsorgungsnachweis für hochaktive Abfälle ein. Das Gesuch basierte auf dem Opalinuston des Zürcher Weinlandes (heute Zürich Nordost). 2006 hiess der Bundesrat diesen Entsorgungsnachweis gut.	
Geologisches Standortgebiet	Das geologische Standortgebiet wird durch die für die Lagerung der radioaktiven Abfälle geeigneten geologischen Gesteinskörper im Untergrund definiert.	
Geologisches Tiefenlager	Lager für radioaktive Anfälle im geologischen Untergrund, das verschlossen werden kann, sofern der dauernde Schutz von Mensch und Umwelt durch technische und natürliche (geologische) Einschluss- und Rückhaltesysteme (passive Barrieren) sichergestellt wird.	
GebV-En	Verordnung vom 22. November 2006 über Gebühren und Aufsichtsabgaben im Energiebereich	SR 730.05
GS-UVEK	Generalsekretariat des Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation	
GWe	Gigawatt, elektrisch (installierte elektrische Leistung)	
HAA	Hochaktive Abfälle	
HSK	Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen	
IAEA	International Atomic Energy Agency, Internationale Atomenergie-Organisation	
KEG	Kernenergiegesetz vom 21. März 2003	SR 732.1
KES	Kantonale Expertengruppe Sicherheit	
KEV	Kernenergieverordnung vom 10. Dezember 2004	SR 732.11
KNE	Kommission Nukleare Entsorgung	
KNS	Eidgenössische Kommission für Nukleare Sicherheit	
KSA	Eidgenössische Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen	
mSv	Millisievert	
Nagra	Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle	
NEA	Nuclear Energy Agency (OECD)	
NTB	Nagra Technischer Bericht	
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung	

Planungsperimeter	Der Planungsperimeter bezeichnet den geografischen Raum, welcher durch die Ausdehnung des geologischen Standortgebiets unter Berücksichtigung von möglichen Anordnungen der benötigten Anlagen an der Oberfläche festgelegt wird.	
PSI	Paul Scherrer Institut	
Regionalkonferenz	Die Regionalkonferenz, als wichtigstes Gremium der regionalen Partizipation, setzt sich zusammen aus Vertretenden aus den Gemeinden, Interessensorganisationen sowie Bürgerinnen und Bürgern der Standortregion. Sie sammelt Themen, fasst Beschlüsse über grundsätzliche Fragen und verabschiedet Berichte oder Stellungnahmen zu Händen der Gemeinden der Standortregion und des Bundes.	
Sachplan	Konzepte und Sachpläne sind Planungen im Sinnen des Raumplanungsgesetzes. Sie ermöglichen unter Berücksichtigung der anzustrebenden räumlichen Entwicklung des Landes eine umfassende Planung und Koordination raumwirksamer Bundestätigkeiten.	
SED	Schweizerischer Erdbebendienst	
SEFV	Verordnung vom 7. Dezember 2007 über den Stilllegungsfonds und den Entsorgungsfonds für Kernanlagen	SR 732.17
SGT	Sachplan geologische Tiefenlager	
SMA	Schwach- und mittelaktive Abfälle	
Standortregion	Eine Standortregion setzt sich zusammen aus den Standortgemeinden sowie den Gemeinden, welche ganz oder teilweise im Planungsperimeter liegen. Zusätzlich und in begründeten Fällen können weitere Gemeinden zu einer Standortregion gezählt werden.	
StSG	Strahlenschutzgesetz vom 22. März 1991	SR 814.50
StSV	Strahlenschutzverordnung vom 22. Juni 1994	SR 814.501
swisstopo	Bundesamt für Landestopographie	
UN/ECE	United Nations Economic Commission for Europe, Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen	
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht	
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation	
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung	
UVPV	Verordnung vom 1. Oktober 1988 über die Umweltverträglichkeitsprüfung	SR 814.011
VIG	Bundesgesetz über das Vernehmlassungsverfahren vom 18. März 2005	SR 172.061
VKNS	Verordnung über die Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit vom 12. November 2008	SR 732.16
Zwilag	Zwischenlager Würenlingen AG, Betreiberin des Zentralen Zwischenlagers ZZL	