



EXPERTISE ZUM SACHPLAN GEOLOGISCHE TIEFENLAGER

Entwurf Konzeptteil (Fassung vom 06. Juni 2006)
des schweizerischen Bundesamtes für Energie

Helmut Hirsch
Jürgen Kreuzsch

Wien, 2006



Projektleitung

Franz Meister (Umweltbundesamt)

Autoren

Dr. Helmut Hirsch, wissenschaftlicher Konsulent, Hannover/Wien

Dipl.-Geol. Jürgen Kreusch, Gruppe Ökologie, Hannover

Lektorat

Maria Deweis (Umweltbundesamt)

Satz/Layout

Elisabeth Lössl (Umweltbundesamt)

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2006

Alle Rechte vorbehalten



INHALT

EINLEITUNG, AUFGABENSTELLUNG	5
A. ALLGEMEINE PRINZIPIEN DER ENDLAGERUNG UND ANFORDERUNGEN AN STANDORTAUSWAHLVERFAHREN	7
A.1 Allgemeines	7
A.2 Prinzipien der Endlagerung	7
A.3 Radioaktive Abfälle, Aufteilung auf Endlager	8
A.4 Allgemeine Anforderungen an Standortauswahlverfahren	10
A.5 Zusammenfassendes Ergebnis der Überprüfung von Prinzipien und Anforderungen	13
B. DIE EINZELNEN VERFAHRENSSCHRITTE UND DIE KRITERIEN DES AUSWAHLVERFAHRENS	14
B.1 Die Verfahrensschritte	14
B.2 Fragen zu einzelnen Verfahrensschritten	15
B.3 Beurteilung der Kriterien und Verfahrensgrundsätze	21
C. DIE MITWIRKUNG DER ÖFFENTLICHKEIT BEI DER ERARBEITUNG DES „SACHPLANS GEOLOGISCHES TIEFENLAGER“	24
C.1 Allgemeine Partizipation	24
C.2 Beteiligung der Nachbarstaaten	25
D. SPEZIELLE ASPEKTE EINER MÖGLICHEN BETROFFENHEIT ÖSTERREICHS	26
D.1 Grundsätzliche Ausgangsposition	26
D.2 Diskussion möglicher Einflüsse des Entsorgungsnachweises und anderer Untersuchungen	26
ZUSAMMENFASSUNG	29
LITERATURVERZEICHNIS	32

EINLEITUNG, AUFGABENSTELLUNG

Das schweizerische Bundesamt für Energie (BFE) hat mit Schreiben vom 22. Juni die betroffenen schweizerischen Bundesbehörden und Kommissionen, die Kantone sowie die zuständigen Behörden im benachbarten Ausland mit dem aktuellen „Sachplan Geologische Tiefenlager – Entwurf Konzeptteil“ (Fassung vom 06.06.2006) bedient und über das weitere Vorgehen informiert. Diese können nun bis Ende August zu diesem Sachplan Stellung nehmen.

Mit dem „Sachplan Geologische Tiefenlager“ sollen die Voraussetzungen geschaffen werden, dass die aus der Schweiz stammenden radioaktiven Abfälle in der Schweiz entsorgt werden können.

Der Sachplan

- legt die sicherheitstechnischen Kriterien sowie weitere für die Auswahl von Standortregionen und Standorten relevanten Anforderungen fest.
- regelt das Verfahren, das über die Wahl von potenziellen Standortregionen zu konkreten Standorten für geologische Tiefenlager führt.
- bezeichnet nach durchgeführtem Auswahlverfahren in behördenverbindlicher Weise die Regionen und letztlich die Standorte für geologische Tiefenlager.

Der „Sachplan Geologische Tiefenlager“ besteht vorerst aus einem Konzeptteil. Bei der Durchführung des Auswahlverfahrens nach Genehmigung des Konzeptteils durch den Bundesrat werden schrittweise potenzielle Standortregionen und danach Standorte ausgewählt, verglichen und raumplanerisch gesichert. Dies führt schließlich zur Festlegung der Standorte für die geologischen Tiefenlager SMA und HAA (bzw. eines gemeinsamen Standortes für alle Abfälle).

Die Verfasser wurden am 04. Juli 2006 vom Umweltbundesamt mit der Erstellung einer Expertise zu der vorliegenden Fassung des Sachplanes beauftragt. Folgende Aufgaben waren dabei zu erfüllen:

- Diskussion und Bewertung der Verfahrensschritte und zeitlichen Vorgaben sowie der sicherheitstechnischen und raumplanerischen Kriterien und der geplanten Sicherheitsanalysen.
- Diskussion des Sachplanes im Hinblick auf etwaige spezielle Aspekte einer möglichen Betroffenheit Österreichs.

Diese Expertise wird hiermit vorgelegt.

Der Konzeptteil des Sachplanes wurde auf einer Besprechung in Bregenz am 11. August 2006 von Schweizer Seite (VertreterInnen von BFE, HSK, Amt f. Raumentwicklung und Kommission der Sicherheit von Kernanlagen) der Österreichischen Delegation (VertreterInnen des BMLFUW sowie des Amtes der Vorarlberger Landesregierung) vorgestellt, Fragen zum Sachplan wurden erörtert. Einer der Verfasser der Expertise nahm an diesem Termin teil. Die bei dieser Gelegenheit von den Schweizer Vertretern und Vertreterinnen erhaltenen Informationen wurden in der vorliegenden Fassung der Expertise berücksichtigt.

Aufgrund der beschränkten Zeit, die auf dieser Besprechung für die Diskussion zur Verfügung stand, konnten nicht alle in der vorliegenden Expertise aufgeworfenen Fragen erörtert werden.

Der „Sachplan Geologische Tiefenlager – Entwurf Konzeptteil“ (Fassung vom 06.06.2006), auf den sich die Expertise bezieht, wird in der Folge kurz als SACHPLAN bezeichnet.

Auf die Besprechung am 11. August 2006 wird im Text mit **BESPRECHUNG SP** verwiesen.



Die Entsorgung radioaktiver Abfälle durch Verbringung in ein geologisches Tiefenlager ist in der Schweiz gesetzlich vorgeschrieben (Artikel 31 des Kernenergiegesetzes – KEG). Diese Festlegung wird im SACHPLAN vorausgesetzt.

Eine Diskussion des Für und Wider der geologischen Tiefen- bzw. Endlagerung liegt außerhalb des Rahmens dieser Expertise. Insbesondere erfolgt hier keine vergleichende Behandlung von alternativen Konzepten wie beispielsweise der kontrollierten Langzeit-Lagerung an der Oberfläche und der Frage der Standortwahl bei alternativen Konzepten.

A. ALLGEMEINE PRINZIPIEN DER ENDLAGERUNG UND ANFORDERUNGEN AN STANDORTAUSWAHLVERFAHREN

A.1 Allgemeines

Der SACHPLAN legt in dem Entwurf des Konzeptteils das Verfahren und die Kriterien fest, nach denen das Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager in der Schweiz durchgeführt wird. Das Auswahlverfahren erstreckt sich sowohl auf potenzielle Standorte für schwach- und mittelaktive Abfälle als auch auf solche für hochaktive Abfälle einschließlich abgebrannter Brennelemente. Erfüllt ein Standort gleichzeitig die Anforderungen an alle Abfalltypen, so kann das Auswahlverfahren auch zu einem gemeinsamen Standort führen [SACHPLAN, S. 23].

Bei der Gestaltung solcher Auswahlverfahren in verschiedenen Ländern können im Detail durchaus unterschiedliche Ansätze verfolgt werden. Die Ursachen dafür sind unter anderem verschiedene politische und rechtliche Rahmenbedingungen, unterschiedliche Konzepte bei der Aufteilung von Abfällen auf Entsorgungswege bzw. Endlagertypen oder unterschiedliche geologische Verhältnisse im jeweiligen Staatsgebiet.

Bei dem Schweizer Auswahlverfahren kommt den Entsorgungspflichtigen eine bedeutsame Rolle zu, denn sie haben das Auswahlverfahren konkret durchzuführen. Dabei haben sie relativ viel Spielraum. Begrenzt wird der Spielraum zum einen durch vorgegebene Verfahrensregeln, Kriterien u. Ä., zum anderen durch die Prüfung der vorgelegten Unterlagen und letztlich die erforderliche Zustimmung durch die zuständigen Behörden. Ihnen obliegt dann die Entscheidung, ob die Anforderungen des SACHPLANs erfüllt sind.

Trotz der verschiedenen Ansätze bei den Auswahlverfahren hat sich inzwischen sowohl für die grundsätzlichen Prinzipien der Endlagerung als auch für die generellen Anforderungen an Auswahlverfahren ein sehr weit gehender internationaler Konsens gebildet (IAEA 1994, 1995, 2006). Anhand dieser Prinzipien und Schutzziele zur Endlagerung, die eine Basis des Auswahlverfahrens bilden, und der allgemeinen Anforderungen an Auswahlverfahren soll der SACHPLAN in einem ersten Schritt bewertet werden.

A.2 Prinzipien der Endlagerung

Im SACHPLAN [S. 6] werden die sechs grundlegenden Prinzipien der geologischen Tiefenlagerung in der Schweiz formuliert. Sie sind in der Schweizer Richtlinie HSK-R-21 „Schutzziele für die Endlagerung radioaktiver Abfälle“ (HSK 1993) festgelegt und werden dort durch Sicherheitsanforderungen in Form von Schutzzielen noch konkretisiert.

Die sechs Prinzipien besagen u. a., dass die aus der Endlagerung zusätzlich resultierende Strahlenexposition der Bevölkerung nur gering sein darf, dass der Schutz der Umwelt gewährleistet sein muss, dass die Risiken für zukünftig lebende Menschen nicht höher als die für heute lebende Menschen sein dürfen und dass die Vorsorge für die Endlagerung nicht auf künftige Generationen überwältigt werden darf.

Die Schweizer Prinzipien entsprechen somit inhaltlich weitgehend den seit längerer Zeit anerkannten Sicherheitsprinzipien der IAEA zum Umgang mit radioaktiven Abfällen (IAEA 1994, 1995, 2006).



Zwei der Schweizer Prinzipien gehen über die Prinzipien der IAEA hinaus. Sie betreffen die Langzeitsicherheit des Endlagers, die durch gestaffelte passive Sicherheitsbarrieren zu gewährleisten ist, und die Vorkehrungen zur Rückholung der Abfälle, durch die keine Beeinträchtigung der passiven Sicherheitsbarrieren eintreten darf. Diese speziellen Anforderungen gehen auf das Konzept der geologischen Tiefenlagerung, wie es in der Schweiz vorgesehen ist, zurück. Dieses verbindet die Endlagerung mit der zeitlich begrenzten Möglichkeit der Rückholung der Abfälle bzw. der Reversibilität von Maßnahmen. Vor dem vollständigen Verschluss des Endlagers ist deshalb eine längere Beobachtungs- und Kontrollphase an einem Teil des Endlagers – dem so genannten Pilotlager – vorgesehen.

Die Schweizer Prinzipien zur Endlagerung wurden in der Richtlinie HSK-R-21 in konkrete Sicherheitsanforderungen in Form von drei Schutzziele umgesetzt. Diese betreffen die aus der Endlagerung maximal zulässigen jährlichen Individualdosen (0,1 mSv), ein maximal zu erwartendes radiologisches Todesfallrisiko für eine Einzelperson (1:1.000.000 pro Jahr) bei unerwarteter Entwicklung des Endlagersystems sowie die Forderung, dass nach Verschluss des Endlagers keine weiteren Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit erforderlich sind.

Die Schweizer Schutzziele stehen in Übereinstimmung mit den generell anerkannten Schutzziele bei der Endlagerung. Die geforderte Individualdosis von 0,1 mSv/a ist sogar relativ niedrig angesetzt (ICRP 1998).

A.3 Radioaktive Abfälle, Aufteilung auf Endlager

Mengen und Eigenschaften der einzulagernden Abfälle stellen eine wichtige Randbedingung und Ausgangsgröße für die Endlagersuche und -planung dar. In der Einleitung des SACHPLANS [S. 4] werden Richtwerte für die zu erwartenden Gesamtmengen bei Annahme einer 60-jährigen Betriebszeit der bestehenden Kernkraftwerke in der Schweiz angegeben. Insgesamt soll sich die Menge auf etwa 110.000 m³ verpackter Abfälle belaufen; diese teilen sich wie folgt auf Kategorien auf:

- Hochaktive Abfälle (HAA, einschl. Brennelemente) – 9.000 m³.
- Alphatoxische Abfälle (ATA) – 7.000 m³.
- Schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA) – 95.000 m³.

Angaben zu den Inventaren werden im Sachplan nicht gemacht. Unter etwas anderen Rahmenbedingungen (50 Jahre Betriebszeit) ermittelt die NAGRA, dass auf die HAA 98 % des radioaktiven Inventars entfallen, auf die ATA 0,3 % und die SMA 1,7 % (NAGRA 2006).

Es wird von einem Zweilagerkonzept ausgegangen [SACHPLAN S. 9]. Dabei können die ATA komplett den HAA oder SMA zugeteilt werden; auch eine Aufteilung und teilweise Entsorgung mit HAA und SMA ist möglich. Weiterhin können auch Teile der SMA mit den HAA entsorgt werden. Schließlich besteht aber auch die Möglichkeit, ein Lager für alle Abfallkategorien am selben Standort zu errichten. Letztlich bleibt es im SACHPLAN also offen, ob ein oder zwei Endlager errichtet werden sollen.

Es ist grundsätzlich nicht ausgeschlossen, dass sogar drei Endlager eingerichtet werden, obgleich dies dem SACHPLAN nicht direkt zu entnehmen ist [BESPRECHUNG SP]. Dabei dürfte es sich allerdings eher um eine theoretische Möglichkeit handeln.

Für das Auswahlverfahren haben die Entsorgungspflichtigen genaue Vorgaben zu den Abfällen (Abfallvolumen, Nuklidinventar, Toxizität) im Schritt 1 der Etappe 1 des Auswahlverfahrens festzulegen; ebenso deren Zuteilung auf das jeweilige Lager [SACHPLAN, S. 42]. (In der erläuternden Abbildung 10 an dieser Stelle ist die Variante der Aufteilung des ATA auf zwei Lager nicht enthalten.)

Die Annahme einer 60-jährigen Betriebszeit entspricht den Annahmen der NAGRA im Rahmen des Entsorgungsnachweises (nukleare Stromproduktion von 192 GW_{e,a}). Weiterhin betrachtet NAGRA auch die eineinhalbfache Menge als Extremvariante (entsprechend 300 GW_{e,a}) (NAGRA 2002).

Im Anhang V des Jahresberichtes 2005 der Arbeitsgruppe des Bundes für die nukleare Entsorgung (AGNEB 2006) werden etwas abweichende Mengen für die Planung der Endlagerung zugrunde gelegt – einerseits 40 Jahre Betriebszeit für alle KKW (entsprechend rd. 130 GW_{e,a}), andererseits 50 Jahre Betriebszeit der älteren, 60 Jahre Betriebszeit der neueren schweizerischen KKW (entsprechend rd. 173 GW_{e,a}) (AGNEB 2006).

Insgesamt zeigen aktuelle Überlegungen zu den Abfallmengen in der Schweiz somit eine Variation um den Faktor 2,3 (von 130 bis 300 GW_{e,a}). Es könnte grundsätzlich von Interesse sein, im Rahmen des Standortauswahlverfahrens eine Bandbreite des Abfallinventars zu betrachten. Theoretisch ist nicht auszuschließen, dass die zu entsorgende Abfallmenge einen Einfluss auf die Standortsuche hat – bestimmte potenzielle Standorte könnten nur für kleinere Mengen geeignet sein. Praktisch dürfte dieser Aspekt jedoch im Falle der Schweiz von untergeordneter Bedeutung sein. Das schweizerische Atomprogramm ist insgesamt – verglichen etwa mit dem in Deutschland oder Frankreich – relativ klein. Dementsprechend sind auch die Abfallmengen relativ gering. Dies gilt auch noch für die Extremvariante der NAGRA. Mengenprobleme bei der Standortsuche dürften, wenn überhaupt, erst bei größeren Inventaren auftreten.

Vorgaben für die Aufteilung der Abfälle auf zwei Tiefenlager bzw. die Konzentration in einem Lager, die über die oben genannten groben Varianten der Aufteilung der Abfallkategorien hinausgehen, sind im SACHPLAN nicht enthalten. Dies bleibt völlig den Entsorgungspflichtigen überlassen. Es stellt sich die Frage, ob im SACHPLAN nicht detailliertere Hinweise angebracht wären, wie die Aufteilung der Kategorien ATA und SMA ggf. erfolgen sollte.

Insbesondere ist dabei an die wichtige Eigenschaft der Wärmeentwicklung zu denken. Im SACHPLAN wird der Wärmeeintrag durch die Abfälle zwar im Zusammenhang mit den Kriterien erwähnt, jedoch nicht als Element der Abfallklassifizierung. Vermutlich wären es bei einer Aufteilung der ATA und SMA in erster Linie die stärker Wärme entwickelnden Abfallarten (vor allem Hülsen und Strukturteile aus der Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennelemente), die gemeinsam mit den HAA gelagert würden. Dieser Aspekt wird jedoch an keiner Stelle des SACHPLANS diskutiert.

Auf der BESPRECHUNG SP wurde nochmals betont, dass von Seiten des Bundesamtes für Energie bewusst darauf verzichtet wird, genauere Vorgaben zur Zahl der Tiefenlager sowie ggf. der Aufteilung der Abfälle auf die Lager zu machen. Solche Vorgaben könnten lt. BFE dazu führen, dass die Standortauswahl a priori eingengt wird; dies soll vermieden werden. Da der Prozess der Standortauswahl an sich als ein schrittweise einengendes Vorgehen geplant ist, stellt sich hier allerdings die Frage, ob eine Einengung durch Vorgaben zu den Tiefenlagern (einschl. der Festlegung spezifischer, unterschiedlicher Anforderungen für verschiedene Typen von Lagern) nicht doch im Sinne dieses Prozesses sein kann.

Weiterhin werden solche Vorgaben, wie oben erwähnt, bereits zu Beginn des Verfahrens von den Entsorgungspflichtigen vorgenommen (im Einklang mit einem „Entsorgungsplan“, der unabhängig vom SACHPLAN aufzustellen ist). Insofern erfolgt also durchaus eine frühzeitige Einengung, wobei die Vorgaben, die die Entsorgungspflichtigen getroffen haben, am Ende der Etappe 1 von den Behörden geprüft werden.

Auf der BESPRECHUNG SP wurde von den Schweizer Vertretern außerdem betont, dass das Verfahren mit großer Offenheit und Flexibilität ablaufen soll. Am Ende der Etappe 1 (Auswahl von Regionen) könnten z. B. je einige (typischerweise 5–8) Regionen für HAA und SMA sowie auch einige Regionen, die für ein gemeinsames Endlager in Frage kämen, ausgewählt sein. Es ist unklar, wie dies mit den bereits im ersten Schritt von Etappe 1 von den Entsorgungspflichtigen zu treffenden Vorgaben zur Aufteilung der Abfälle auf Lager in Einklang zu bringen ist.



Das Zweilager-Konzept, wie im SACHPLAN dargestellt, zeichnet sich weiterhin durch eine Asymmetrie aus. Während die Abfälle der Kategorien ATA und SMA teilweise (oder ganz) mit dem HAA eingelagert werden können, ist eine Aufteilung beim HAA sinnvollerweise nicht vorgesehen.

Insofern erscheint es zweckmässig, wenn vor der Festlegung des Standortes für SMA der Standort für HAA bereits feststeht, damit klar ist, ob und ggf. welche Teile von SMA und ATA mit dem HAA gelagert werden können, woraus sich dann die konkreten abfallmässigen Anforderungen an den Standort für SMA ergeben. Jedoch sieht der SACHPLAN die Standortsuche für HAA und SMA zeitlich parallel vor.

Durch die als möglich angesehenen Varianten bei der Aufteilung der Abfallkategorien auf Endlager entsteht im SACHPLAN also eine Komplikation für die Standortsuche, die dort nicht angesprochen wird. Auf der BESPRECHUNG SP verwiesen die Schweizer VertreterInnen in diesem Zusammenhang auf den o. g. „Entsorgungsplan“. Damit bleibt allerdings die oben angesprochene Diskrepanz zwischen der angestrebten Festlegung durch die Entsorgungspflichtigen im Schritt 1 der Etappe 1 und der auch danach noch angestrebten Flexibilität weiter bestehen.

Eine vorgezogene Festlegung des Standortes für HAA könnte im übrigen eine Tendenz zu einem Einlager-Konzept mit sich bringen.

A.4 Allgemeine Anforderungen an Standortauswahlverfahren

Ein erfolgreiches Standortauswahlverfahren muss heute neben den rein naturwissenschaftlich-technischen Anforderungen auch weitergehende Anforderungen erfüllen, um die Akzeptanz des Ergebnisses in der Gesellschaft gewährleisten zu können.

Bei diesen handelt es sich um gesellschaftliche Anforderungen, beispielsweise sozio-ökonomische Aspekte, vor allem aber auch die Beteiligung der Bevölkerung am Auswahlprozess. Voraussetzung zur Beteiligung sind wiederum Nachvollziehbarkeit und Transparenz des Vorgehens. Damit ergeben sich – in Anlehnung an AKEND (2002b) – als gesellschaftliche und methodische Mindestanforderungen an das Auswahlverfahren:

- Die Festlegung von Sicherheitsprinzipien und Schutzzielen.
- Die Festlegung einer klaren Verfahrensstruktur, die durch schrittweises Vorgehen, zugeordnete klare Entscheidungen sowie ein gestuftes Genehmigungsverfahren gekennzeichnet ist.
- Die Festlegung der Kriterien vor Durchführung des jeweiligen Verfahrensschrittes.
- Die Berücksichtigung sicherheitsorientierter geowissenschaftlicher Kriterien sowie planungswissenschaftlicher und sozio-ökonomischer bzw. sozialwissenschaftlicher Kriterien.
- Die frühzeitige und verbindliche Einbeziehung der Interessen der Öffentlichkeit bzw. interessierter/betroffener Gruppen in das Auswahlverfahren.

Eine allgemeine Bewertung des Schweizer Auswahlverfahrens muss sich an diesen Anforderungen orientieren. Im Folgenden werden sie deshalb zur Beurteilung herangezogen. Eine weitergehende und detailliertere Auseinandersetzung mit Einzelaspekten des Auswahlverfahrens erfolgt in Kapitel B. Hier geht es erst einmal darum, ob die Mindestanforderungen überhaupt erfüllt sind.

Anforderung der Festlegung von Sicherheitsprinzipien und Schutzziele:

Die Festlegung von Sicherheitsprinzipien und Schutzziele hat in der Schweiz stattgefunden. Die Sicherheitsprinzipien und Schutzziele entsprechen dem internationalen Stand (siehe Kapitel A.2).

Die Anforderung ist erfüllt.

Anforderung der Festlegung einer klaren Verfahrensstruktur:

Das Schweizer Auswahlverfahren weist eine klare Verfahrensstruktur mit aufeinander folgenden Einzelschritten auf: Es besteht gemäß SACHPLAN aus drei Etappen:

- Etappe 1: Auswahl von potenziellen Standortregionen jeweils für SMA und HAA.
- Etappe 2: Auswahl von mindestens zwei Standorten jeweils für SMA und HAA.
- Etappe 3: Standortwahl und Rahmenbewilligungsverfahren für SMA und HAA.

Diese Etappen sollen, von einer „*weißen Karte der Schweiz*“ (BFE 2006a) ausgehend, über Standortregionen zu Standorten für geologische Tiefenlager führen. Die einzelnen Etappen werden nochmals in sinnvolle Schritte gegliedert (siehe Kapitel B.1). Dabei wird in jeder einzelnen Etappe von den Behörden anhand festgelegter Prüffragen geprüft, ob sie den Vorschlägen der Entsorgungspflichtigen zustimmen können.

Das Verfahren ist klar gestuft; erst nach erfolgreichem Abschluss einer Etappe darf zur nächsten weitergegangen werden.

Im Rahmen von Etappe 3 erstellen die Entsorgungspflichtigen das Rahmenbewilligungsgesuch. Dieses legt gemäß Artikel 14 Kernenergiegesetz den Standort, den Zweck der Anlage, die Grundzüge des Projektes u. Ä. fest. Über die Erteilung der Rahmenbewilligung entscheidet der Bundesrat, nachdem die HSK ein Gutachten zur Sicherheit und bautechnischen Machbarkeit erstellt hat.

Weitere Genehmigungen (nach Abschluss des Auswahlverfahrens) sind dann die nukleare Baubewilligung, die Betriebsbewilligung und die Verschlussbewilligung. Mit den verschiedenen Bewilligungsstufen ist auch die Anforderung nach einem gestuften Genehmigungsverfahren erfüllt.

Aus dem Zusammenspiel zwischen der klaren formalen Verfahrensstruktur mit deutlich abgegrenzten einzelnen Verfahrensschritten und dem darauf folgenden gestuften Genehmigungsverfahren resultiert insgesamt eine klare Entscheidungsstruktur des Auswahlverfahrens. Es ist für jedermann nachvollziehbar, in welchem Schritt des Verfahrens man sich befindet, welche Entscheidungen anstehen und wie es weitergeht. Dadurch wird die Transparenz und Nachvollziehbarkeit des Vorgehens gefördert.

Die Anforderung ist damit erfüllt.

Anforderung der Festlegung der Kriterien vor dem jeweiligen Verfahrensschritt:

Die Festlegung der Kriterien zur Sicherheit und technischen Machbarkeit sowie der raumplanerischen Kriterien vor Durchführung des jeweiligen Verfahrensschrittes ist dadurch gewährleistet, dass eine eindeutige Zuordnung der Anwendung der Kriterien zu den einzelnen Etappen (bzw. auch Schritten innerhalb von Etappen) im SACHPLAN [Anhang I] vorgenommen wird. Dies gilt jedenfalls uneingeschränkt für Etappe 1 (Auswahl von potenziellen Standortregionen).

In Etappe 2 (Auswahl von mindestens zwei Standorten) kommen vorrangig raumplanerische Kriterien zur Anwendung, zudem werden sozio-ökonomische Fragen angesprochen [SACHPLAN, Anhang II]. Dabei gilt, dass die raumplanerischen und sozio-ökonomischen Aspekte nur dann ausschlaggebend sein dürfen, wenn die Standorte sicherheitsmäßig vergleichbar sind. Es darf also kein Standort vorgeschlagen werden, der sicherheitsmäßig weniger günstig bewertet wird



als die anderen. Die ebenfalls für Etappe 2 vorgesehenen partizipativen Verfahren der regionalen Mitwirkung sind in Kriterienform festgelegt [SACHPLAN, Anhang V]. Damit ist die Festlegung von Kriterien vor Durchführung des Schrittes formal gewährleistet. Allerdings treten bei näherer inhaltlicher Betrachtungsweise Probleme auf (z. B. Fragen (g), (h), (i) in Kapitel B.2).

Ähnliches gilt für Etappe 3 (Standortauswahl und Rahmenbewilligung – siehe Fragen (j) und (k) in Kapitel B.2.3). Hier wird letztendlich nicht zweifelsfrei klar, wie der sicherheitstechnische Vergleich der Standorte konkret ablaufen soll (z. B. methodisches Vorgehen). Die endgültige Abwägung zwischen den Standorten und die „*gesamtheitliche Betrachtung zur Standortauswahl*“ durch die Entsorgungspflichtigen wird nicht klar dargelegt. Dies gilt auch für den erforderlichen Umfang übertägiger Arbeiten. (Welche übertägigen Arbeiten werden benötigt? Werden überhaupt übertägige Arbeiten als zwingend notwendig angesehen?). Ob untertägige Erkundungsarbeiten durchgeführt werden sollen, wird im SACHPLAN nicht völlig deutlich. Auf der BESPRECHUNG SP wurde klargestellt, dass sie nicht vorgesehen sind. Das Abteufen von Schächten u. Ä. soll erst in einer späteren Phase erfolgen. (Bohrungen von über Tage aus sollen dagegen in Etappe 3 durchgeführt werden.)

Insgesamt zeigt sich, dass diese Anforderung nur für Etappe 1 des Auswahlprozesses uneingeschränkt erfüllt ist. Für die Etappen 2 und 3 ist sicherlich von einer formalen Erfüllung auszugehen, allerdings bestehen dort inhaltlich offene Fragen, die beantwortet werden sollten.

Anforderung der Berücksichtigung aller Arten von Kriterien:

Die Berücksichtigung sicherheitsorientierter geowissenschaftlicher Kriterien sowie planungswissenschaftlicher und sozio-ökonomischer bzw. sozialwissenschaftlicher Kriterien wird in vollem Umfang erfüllt. Die sicherheitsorientierten geowissenschaftlichen Kriterien, die sowohl die Langzeitsicherheit als auch die bautechnische Machbarkeit umfassen, werden in jeder Etappe des Auswahlverfahrens als vorrangig berücksichtigt. Die planungswissenschaftlichen und sozio-ökonomischen bzw. sozialwissenschaftlichen Kriterien kommen bevorzugt in Etappe 2, aber auch noch in Etappe 3 zur Anwendung.

Die Anforderung ist erfüllt.

Anforderung der frühzeitigen und verbindlichen Einbeziehung der Öffentlichkeit:

Die frühzeitige Einbeziehung der Öffentlichkeit bzw. interessierter/betroffener Gruppen, politischer Parteien, Verbände usw. (zusammengefasst unter dem Begriff Gesellschaft) soll bereits bei der Erarbeitung des Konzeptteils des SACHPLANS und später bei dessen Umsetzung stattfinden. Es werden verschiedene Maßnahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung vorgeschlagen, die vor allem in Etappe 2 wirksam werden sollen. Die Gesellschaft kann im Rahmen der Zusammenarbeit und Anhörung zu den Objektblättern (= Ergebnisse der einzelnen Etappen des Auswahlverfahrens) Stellung beziehen. Zudem sollen Einwendungen der Nachbarstaaten zur Kenntnis genommen werden.

Entscheidend ist, dass alle Schweizer Bürgerinnen und Bürger in einem fakultativen Referendum zur Rahmenbewilligung für das Lager über den Standort entscheiden können. Damit ist auch die Verbindlichkeit für die Schweizer BürgerInnen gewährleistet. Festzustellen ist allerdings auch, dass der Einfluss der regionalen Akteure und Akteurinnen, die ganz besonders von dem Vorhaben betroffen sind, zugunsten des fakultativen Referendums zurückgedrängt wird (siehe dazu Kapitel C.1).

Die Anforderung ist erfüllt.



A.5 Zusammenfassendes Ergebnis der Überprüfung von Prinzipien und Anforderungen

- Die Schweizer Prinzipien zur Endlagerung (Tiefenlagerung) entsprechen den international anerkannten Sicherheitsprinzipien; bezüglich der Langzeitsicherheit gehen sie durch Konkretisierung über diese hinaus.
- Die aus den Prinzipien zur Endlagerung abgeleiteten Schutzziele bei der Endlagerung stehen in Übereinstimmung mit den international anerkannten Schutzzielen.
- Bei den Mengen an radioaktiven Abfällen, die der Planung zugrunde zu legen sind, ist aus heutiger Sicht eine beträchtliche Bandbreite gegeben. Angesichts der im internationalen Vergleich insgesamt geringen Mengen erscheint dies als nicht problematisch.
- Die Zahl der einzurichtenden Tiefenlager sowie die möglichen Varianten bei der Aufteilung der Abfallkategorien auf die Lager sind im SACHPLAN nur grob angesprochen; es bleibt weitgehend den Entsorgungspflichtigen überlassen, einen Vorschlag für Zahl und Aufteilung zu erarbeiten. Die im SACHPLAN angegebenen Varianten legen eine Festlegung des Standortes für HAA vor jenem für SMA nahe, was aber lt. SACHPLAN nicht vorgesehen ist.
- Die allgemein anerkannten Anforderungen an Standortauswahlverfahren, deren Einhaltung anhand von fünf Punkten überprüft wurde, werden erfüllt. Allerdings bestehen für eine Anforderung (Festlegung der Kriterien vor dem Verfahrensschritt) Zweifel, ob sie tatsächlich inhaltlich und sinngemäß erfüllt wird, und nicht lediglich formal. Diese Zweifel werden in Kapitel B. näher behandelt.

Die Zeitvorgaben für das Verfahren – die Umsetzung aller drei Etappen soll im Zeitraum von 2007 bis 2014/16 erfolgen [SACHPLAN, Abb. 5] – erscheinen knapp bemessen. Angesichts dieses relativ engen Zeitrahmens wäre besonderes Augenmerk darauf zu richten, dass die für den Standortvergleich erforderlichen geowissenschaftlichen Informationen vollständig erhoben werden.



B. DIE EINZELNEN VERFAHRENSCHRITTE UND DIE KRITERIEN DES AUSWAHLVERFAHRENS

B.1 Die Verfahrensschritte

Das Standortauswahlverfahren besteht aus drei Etappen, die sich ihrerseits in Schritte untergliedern. Jeder Etappe sind Kriterien und sonstige Maßnahmen zugeordnet, mit deren Hilfe ein zielgerichtetes und kriteriengesteuertes Vorgehen möglich ist. Die Etappen des Verfahrens samt Schritten werden im Folgenden kurz vorgestellt. Anschließend werden die Aspekte des Verfahrens diskutiert, die im SACHPLAN unklar bleiben oder nicht nachvollziehbar sind. Dabei werden nur die sicherheitsorientierten Gesichtspunkte diskutiert, denn diese sind vorrangig vor allen anderen Aspekten [SACHPLAN, S. 23]. Die Möglichkeiten der Partizipation werden kurz in Kapitel C. behandelt.

Das Auswahlverfahren im Einzelnen:

Etappe 1: Auswahl von potenziellen Standortregionen

Ziel ist die Identifizierung mehrerer potenzieller Standortregionen. Ausgangspunkt dazu ist eine „*weiße Karte der Schweiz*“ (BFE 2006a). Die Entsorgungspflichtigen müssen dazu die sicherheitsorientierten Kriterien nach Anhang I des SACHPLANs benutzen. Nach positiver Beurteilung durch die Behörden werden für alle potenziellen Standortregionen vom BFE Objektblätter erstellt.

Schritt 1: Erarbeitung der auf das Abfallinventar abgestimmten Vorgaben

Hierzu dienen u. a. **quantitative** Anforderungen an das Wirtsgestein bzw. den einschlusswirksamen Gebirgsbereich sowie **qualitative** Bewertungen, aber auch Erfahrungswerte und Ergebnisse **generischer Sicherheitsbetrachtungen**.

Schritt 2: Identifikation geeigneter geologisch-tektonischer Großräume

Hierzu dienen verschiedene sicherheitsorientierte Kriterien, u. a. Erosion, aktive Gebiete [SACHPLAN, S. 45/46].

Schritt 3: Identifikation potenziell geeigneter Wirtsgesteine (bzw. einschlusswirksamer Gebirgsbereiche) innerhalb der Großräume

Hierzu dienen verschiedene sicherheitsorientierte Kriterien, u. a. Beschaffenheit des Wirtsgesteins, hydraulische und geochemische Eigenschaften [SACHPLAN, S. 45/46].

Schritt 4: Identifikation geeigneter Konfigurationen von Wirtsgesteinen bzw. einschlusswirksamen Gebirgsbereichen

Hierzu dienen verschiedene sicherheitsorientierte Kriterien, teils überschneidend mit den in Schritt 2 und 3 angewandten. Neu ist u. a. das Kriterium der geotechnischen und hydrotechnischen Bedingungen oberhalb des Lagerbereiches [SACHPLAN, S. 45/46].

Die Anzahl der auszuwählenden Standortregionen wird im SACHPLAN nicht festgelegt. Es muss sich jedoch für das SMA- und das HAA-Tiefenlager um jeweils „mehrere“ Regionen handeln [SACHPLAN, S. 27]. Auf der BESPRECHUNG SP wurden als typische Anzahl jeweils 5 bis 8 Regionen angegeben.



Etappe 2: Auswahl von jeweils mindestens zwei Standorten für das SMA- und das HAA-Tiefenlager

Ziel ist die Identifikation von jeweils mindestens zwei Standorten für SMA und HAA innerhalb der aus Etappe 1 stammenden Standortregionen durch die Entsorgungspflichtigen. Hierzu dienen – unter Berücksichtigung von Sicherheit und technischer Machbarkeit – vorrangig raumplanerische sowie sozio-ökonomische und sozialwissenschaftliche Aspekte. Nach positiver Beurteilung durch die Behörden werden vom BFE die Objektblätter aktualisiert und die Standorte als Zwischenergebnis aufgenommen.

Schritt 1: Identifikation von Standorten in ausgewählten Regionen

In Zusammenarbeit mit den betroffenen Kantonen und Regionen schlagen die Entsorgungspflichtigen mindestens einen Standort pro Region vor. Für alle Standorte werden **Sicherheitsbewertungen** durchgeführt (qualitative Bewertung anhand sicherheitstechnischer Kriterien, quantitative Analyse der Sicherheitsfunktionen zur Abschätzung der Freisetzung von Radionukliden).

Schritt 2: Wahl von mindestens zwei Standorten

Die Ergebnisse der Sicherheitsbewertungen sowie anderer Aspekte sind in eine Abwägung zu bringen. Daraus resultieren Standorte, für die eine **provisorische Sicherheitsanalyse** gemäß SACHPLAN [Anhang III] durchgeführt wird.

Etappe 3: Standortauswahl und Rahmenbewilligungsverfahren

Ziel ist die Auswahl des Standortes für das SMA- bzw. das HAA-Tiefenlager aus den aus Etappe 2 resultierenden Standorten durch die Entsorgungspflichtigen. Es müssen genügend geowissenschaftliche Kenntnisse vorliegen, um ein Rahmenbewilligungsgesuch einzureichen [SACHPLAN, Anhang IV]. Über die Erteilung der Rahmenbewilligung entscheidet der Bundesrat auf Grundlage eingeholter Gutachten und behördlicher Stellungnahmen; er unterbreitet den Entscheid der Bundesversammlung zur Genehmigung.

Schritt 1: Wahl des Standortes

Auswahl des Standortes, an dem das Tiefenlager realisiert werden soll. Dazu ist ein **sicherheits-technischer Vergleich** der Standorte durchzuführen. Gegebenenfalls sind zielgerichtete geowissenschaftliche Untersuchungen notwendig.

Schritt 2: Rahmenbewilligungsgesuch und Erteilung der Rahmenbewilligung

Erarbeitung der Unterlagen für die Rahmenbewilligung. Gegebenenfalls ergänzende Untersuchungen. Festlegung der **Kriterien**, bei deren Nichterfüllung ein vorgesehener Lagerbereich wegen fehlender Eignung ausgeschlossen wird (gemäß KEV, Art. 63). Schließlich Erteilung der Rahmenbewilligung.

B.2 Fragen zu einzelnen Verfahrensschritten

Wie bereits in Kapitel A.4 dargelegt, erfüllt das Auswahlverfahren mit seiner schrittweisen Struktur grundsätzlich die an solche Verfahren zu stellenden Anforderungen. Dennoch ergeben sich an verschiedenen Stellen des Verfahrens Unklarheiten/Fragen, die im Folgenden behandelt werden.



B.2.1 Etappe 1: Auswahl von Standortregionen

Frage (a): Wie kann die Anwendung qualitativer sicherheitstechnischer Kriterien die Auswahl von Standortregionen ermöglichen?

Die geowissenschaftlichen Kriterien zur Sicherheit und bautechnischen Machbarkeit sind lediglich qualitativ formuliert. Dies soll nach dem SACHPLAN [S. 24] der Tatsache Rechnung tragen, dass sich ein geeigneter Standort nicht aufgrund einer einzelnen Eigenschaft als solcher ausweist. Es soll also vermieden werden, dass wegen „einer unnötig hohen Anforderung an eine einzelne Eigenschaft“ im Rahmen eines quantitativen Einzelkriteriums ein potenziell geeigneter Standort voreilig eliminiert wird.

Auf der BESPRECHUNG SP wurde diese Position von den Schweizer Vertretern bestätigt und weiter begründet. Dabei wurde die Ansicht vertreten, dass eine integrale Betrachtung insbesondere bei der Auswahl von Standortregionen in Etappe 1 bei Vorgabe quantitativer Kriterien nicht möglich sei.

Diese Einschätzungen in SACHPLAN und BESPRECHUNG SP können angezweifelt werden. Zwar sind die im SACHPLAN [Anhang I] beschriebenen Kriterien sämtlich sinnvoll und decken die in dieser Etappe zu beurteilenden Sachverhalte ab, sie weisen jedoch alle sehr allgemeine Formulierungen hinsichtlich ihrer Erfüllung auf. Der Gebrauch weitgehend unbestimmter Begriffe für die Formulierungen unter „Relevanz der Sicherheit“ in Anhang I kann dazu führen, dass die Entsorgungspflichtigen einen zu weit gesteckten Rahmen in diesem Verfahrensschritt vorfinden. Hinzu kommt, dass die sicherheitsbezogenen Anforderungen an Wirtsgestein und Geosphäre letztlich vom Inventar eines Tiefenlagers abhängig sind und daher – zumindest im Zusammenwirken der einzelnen Faktoren und im Hinblick auf das Mindestschutzniveau – quantitativ bestimmt werden müssen (siehe auch Frage (f)), und zwar je nach Lagerart (HAA oder SMA) unterschiedlich.

Zweifellos dürfen quantitative Anforderungen, die in Etappe 1 angewandt werden, nicht zu restriktiv sein. Die Formulierung von quantitativen Anforderungen, die nicht allzu streng und auf Großräume zugeschnitten sind, aber gleichwohl eine klare Richtschnur und Sicherheit für das Auswahlverfahren bieten, wäre jedoch möglich gewesen. Beispielsweise hat der deutsche AkEnd dies bei der Formulierung seiner Abwägungskriterien versucht (AKEND 2002b).

Frage (b): Wieso werden in Schritt 1 trotz deren grundsätzlicher Ablehnung z. T. doch quantitative Kriterien aufgestellt?

Trotz der unter Frage (a) diskutierten Begründung für den Verzicht auf **quantitative** Kriterien im SACHPLAN wird von den Entsorgungspflichtigen in Schritt 1 von Etappe 1 die Quantifizierung bestimmter Anforderungen verlangt [SACHPLAN, S. 42]. Sie betreffen Mächtigkeit, laterale Ausdehnung und Durchlässigkeit des Wirtsgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs [SACHPLAN, S. 42 u. Tab. 3]. Warum für Wirtsgestein bzw. den einschlusswirksamen Gebirgsbereich ausgerechnet die drei genannten Anforderungen in quantitative Kriterien umgesetzt werden sollen, ist nicht ersichtlich. Möglicherweise sollen auf diese Art die aus den unterschiedlichen Abfallinventaren des SMA- bzw. des HAA-Tiefenlagers resultierenden spezifischen (und quantitativ unterschiedlichen) Anforderungen in das Verfahren eingeführt werden.

Frage (c): Ist die vorgesehene Anwendung qualitativer Kriterien in Etappe 1 zuverlässig?

Gemäß dem SACHPLAN [S. 42] sollen als Bewertungsmaßstäbe für die in Frage (a) angesprochenen qualitativen Kriterien Erfahrungswerte oder die Ergebnisse generischer Sicherheitsbetrachtungen herangezogen werden.

Es ist fraglich, ob generische Sicherheitsbetrachtungen in dieser Etappe des Auswahlverfahrens typische Kennwerte liefern können, um potenzielle Standortregionen abgrenzen zu können. Es ist zu bezweifeln, dass auf diese Weise zu „*erwartende Mindestbeiträge der Elemente des Barrierensystems*“ [SACHPLAN, S. 42] regionsspezifisch identifiziert werden können. Zudem ist es fraglich, ob mit quantitativen Größen aus generischen Sicherheitsbetrachtungen die qualitative Erfüllung von Auswahlkriterien begründet werden kann. Es wäre besser, man würde die sicherheitsorientierten Kriterien quantitativ formulieren (siehe Frage (a)). Mindestens aber müsste die Zuordnung der Bewertungsmaßstäbe (günstig, weniger günstig usw.) in Form von klaren Erfüllungsfunktionen festgelegt werden.

Frage (d): Erfordert das Kriterium „Langzeitstabilität“ in Schritt 2 nicht Kenntnisse des Wirtsgesteins?

Kriterium 2.1 der Gruppe Langzeitstabilität (Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften) [SACHPLAN, Anhang I, S. 39] erfordert die Bewertung der Beeinträchtigung und Veränderung des Isolationsvermögens des Wirtsgesteins durch geologische Prozesse wie differenzielle Bewegungen, geochemische Vorgänge, Bewegungen neotektonisch aktiver Gebiete oder seltene geologische Ereignisse. Das Ausmaß einer etwaigen Beeinträchtigung oder Veränderung ist außer von diesen Prozessen auch von den Eigenschaften des Wirtsgesteins abhängig. Das Kriterium soll in Schritt 2 angewendet werden, obwohl die Identifikation potenziell geeigneter Wirtsgesteine erst im anschließenden Schritt 3 erfolgt [SACHPLAN, S. 43]. Es sollte daher klargestellt werden, dass es in Schritt 2 allein um die Identifikation potenziell geeigneter geologisch-tektonischer Großräume gehen kann – auf der Grundlage von etwaigen für sie charakteristischen geologischen Prozessen mit potenzieller Bedeutung für die Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften.

Andernfalls müssten zuerst potenzielle Wirtsgesteine identifiziert werden, um danach erst die geeigneten geologisch-tektonischen Großräume, die diese Wirtsgesteine auch enthalten, näher zu prüfen.

Die Antwort auf die Frage, welche geologisch-tektonischen Großräume für die Errichtung eines Tiefenlagers in Frage kommen, hängt im Übrigen auch von Anforderungen ab, die sich aus dem vorgesehenen Abfallinventar ergeben: Dabei handelt es sich um Anforderungen hinsichtlich des Isolationszeitraumes (siehe Frage (e)) und hinsichtlich dessen, welche geologischen Prozesse in Hinblick auf die Sicherheit des Endlagers als hinnehmbar bzw. als nicht-hinnehmbar anzusehen sind. Daher setzt die Identifizierung geeigneter geologisch-tektonischer Großräume für Tiefenlager mit unterschiedlichem Inventar die Ableitung lagerspezifischer quantitativer Mindestanforderungen bzw. Ausschlusskriterien voraus (siehe Frage (f)). Dieser Aspekt wird im SACHPLAN nicht angesprochen.

Frage (e): Wie wird der Isolationszeitraum festgelegt?

Zur Anwendung von Kriterium 2.1 [SACHPLAN, S. 39] ist die Kenntnis des Zeitraums nötig, für den die Barrierewirkung (mindestens) gewährleistet werden muss (Isolationszeitraum). Die Festlegung des zu betrachtenden Zeitraums wird bereits in Schritt 1 gefordert [SACHPLAN, S. 42]. (Es darf vermutet werden, dass es sich bei dem dort genannten „zu betrachtenden Zeitraum“ um den Isolationszeitraum handelt). Der zu betrachtende Zeitraum ist von den Entsorgungspflichtigen festzulegen. Über seine Länge liegen im SACHPLAN keine Angaben vor. Der SACHPLAN müsste dazu eine klare quantitative Anforderung enthalten, damit die Entsorgungspflichtigen sich daran orientieren können. Auf Seite 23 wird lediglich angemerkt, dass der Einschluss der radioaktiven Stoffe so lange sicherzustellen sei, „bis die Radiotoxizität durch Zerfall genügend abgeklungen ist“. Dies hilft jedoch bei der Bestimmung des notwendigen Isolationszeitraums nicht weiter,



wenn nicht zugleich definiert wird, was „genügend abgeklungen“ bedeutet. Außerdem ist darauf hinzuweisen, dass bestimmte Radionuklide über Zeiträume von vielen Millionen Jahren nicht „genügend abklingen“ und dann immer noch eine Gefahr für Mensch und Umwelt darstellen. Der erforderliche Zeitraum ist also auch vom Inventar des Tiefenlagers abhängig. In Deutschland wird der notwendige Isolationszeitraum, der vom Prognosevermögen der Geowissenschaften abgeleitet wird, auf ca. eine Million Jahre festgelegt (GRUPPE ÖKOLOGIE 2004).

In einem kürzlich in der Entwurfsfassung erschienenen Bericht der HSK (2006) ist von einem zu betrachtenden Zeitraum „von mehreren 10.000 bis 1 Mio. Jahren“ die Rede, abhängig von Abfallkategorie und Lagertyp. Diese Angabe geht über den SACHPLAN hinaus und bestätigt überdies, dass der Isolationszeitraum kein für jedes Tiefenlager gleichermaßen gültiger fester Wert ist. Auch sie bedarf jedoch noch der weiteren Konkretisierung.

Auf der BESPRECHUNG SP wurde von Schweizer Seite klargestellt, dass der Isolationszeitraum von den Behörden bewusst nicht genauer festgelegt wird. Die erste Festlegung obliegt, wie oben bereits ausgeführt, den Entsorgungspflichtigen. Im Laufe des Verfahrens soll sie dann zunehmend präzisiert werden. Vorgaben für Isolationszeiträume, die größer sind als 1 Million Jahre, werden dabei im Übrigen nicht ausgeschlossen. Der deutsche AkEnd vertrat zwar die Position, dass vernünftige Prognosen über die geologische Standortentwicklung selbst unter günstigen Voraussetzungen lediglich für Zeiträume in der Größenordnung von 1 Million Jahre erstellt werden können (AKEND 2002b), aus Schweizer Sicht kann es jedoch Standorte geben, an denen noch längere Vorhersagezeiträume möglich sind.

Frage (f): Warum werden keine Mindestanforderungen und Ausschlusskriterien festgelegt?

Der sicherheitsorientierte Kriterienkatalog für das Auswahlverfahren enthält weder Mindestanforderungen noch Ausschlusskriterien. Erst im Zusammenhang mit der Rahmenbewilligung werden Kriterien zum Ausschluss ungeeigneter Lagerbereiche aufgestellt [SACHPLAN, S. 49]. Ohne diese Anforderungen bzw. Kriterien ist ein sicherheitsorientiertes Vorgehen bei der Auswahl deutlich schwieriger, denn es existiert keine gesetzte Grenze, ab der bestimmte Gesteinsvorkommen, Strukturen u. Ä. als geeignet angesehen werden können (siehe auch Frage (a)). Gebiete, die ungünstige Bedingungen für die Endlagerung aufweisen, können so nicht oder nur mit Schwierigkeiten festgelegt werden. Es besteht die Gefahr, dass sich im Auswahlverfahren immer wieder eine Diskussion darüber entzündet wird, was denn noch als geeignet angesehen werden kann und was nicht; es darf vermutet werden, dass dies in Verbindung mit den qualitativen Kriterien (siehe Frage (a)) sogar noch verschärft zum Tragen kommt. Der Gebrauch von Ausschlusskriterien und Mindestanforderungen hingegen bietet während des gesamten Auswahlverfahrens die Gewähr, dass ungeeignete Gebiete aus dem Verfahren eliminiert werden und nur Gebiete im Verfahren verbleiben, die die erforderlichen Mindestanforderungen aufweisen.

B.2.2 Etappe 2: Auswahl von mindestens zwei Standorten

Frage (g): Worin bestehen die „Sicherheitsbewertungen“ der in Schritt 1 von Etappe 2 identifizierten Standorte?

Die in Schritt 1 vorzunehmenden Sicherheitsbewertungen der ausgewählten Standorte sollen in einer qualitativen Bewertung auf Grundlage der sicherheitstechnischen Kriterien sowie einer quantitativen Analyse der Sicherheitsfunktionen bestehen [SACHPLAN, S. 47]. Es ist nicht nachvollziehbar, wie die sicherheitstechnischen Kriterien, die ja gerade zur Identifizierung geeigneter geologischer Strukturen und Wirtsgesteine beigetragen haben, jetzt nochmals zur Begründung der einzelnen Standorte herangezogen werden. Insbesondere stellt sich die Frage, aufgrund welcher zusätzlichen oder neuen Informationen über die Verhältnisse im Untergrund diese Bewertung vorgenommen wird.

Die ebenfalls vorgesehene Analyse der Sicherheitsfunktionen, die eine erste quantitative Abschätzung zum Einschluss und zur Freisetzung von Radionukliden liefern soll, ist gleichfalls unbestimmt. Bis Schritt 1 in Etappe 2 wird ja weitgehend auf qualitativer Ebene gearbeitet (qualitative Sicherheitskriterien), und deshalb stellt sich die Frage, auf welcher Informationsgrundlage diese quantitative Abschätzung möglich sein soll. Wo kommen die erforderlichen Kennzahlen für eine solche Analyse her? Da es sich um konkrete Standorte handelt, müssen die Kennzahlen schließlich standortspezifisch sein und dürfen nicht mehr generischen Charakter aufweisen.

Frage (h): Auf welcher Grundlage findet die Auswahl von mindestens zwei Standorten statt?

Die Auswahl von mindestens zwei Standorten in Schritt 2 der Etappe 2 soll auf Grundlage der Sicherheitsbewertungen sowie – bei unter Sicherheitsaspekten gleichwertigen Standorten – unter Abwägung raumplanerischer, wirtschaftlicher und sozio-ökonomischer Aspekte erfolgen. Unklar ist hierbei die Aussagekraft der Sicherheitsbewertungen der einzelnen Standorte, deren Ergebnis letztendlich darüber entscheidet, welche (beiden) Standorte in die engere Wahl kommen. Es tritt hier wiederum das bereits in Frage (g) angesprochene Problem auf: Auf Grund welcher standortspezifischen Daten werden die Standorte sicherheitsmäßig beurteilt? Eine solche Beurteilung setzt voraus, dass diese Daten vorhanden sind oder erhoben werden (Geländeuntersuchungen). Der SACHPLAN macht in diesem Stadium des Auswahlverfahrens keine genauen Aussagen dazu.

Falls erforderlich, sollen erdwissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt werden; beispielhaft werden Seismik und Bohrungen angeführt [SACHPLAN, Abb. 5]. Untertägige Erkundungen werden nicht erwähnt, auch nicht beispielhaft. Auf der BESPRECHUNG SP wurde bestätigt, dass sie im Rahmen des Auswahlverfahrens nicht vorgesehen sind (siehe auch Kapitel A.4, Anforderungen der Festlegung der Kriterien).

Frage (i): Worauf stützt sich die „provisorische Sicherheitsanalyse“ am Ende von Schritt 2 der Etappe 2?

Für die vorgeschlagenen Standorte soll am Ende von Schritt 2 eine provisorische Sicherheitsanalyse durchgeführt werden [SACHPLAN, Anhang III]. Mit dieser soll das Rückhaltevermögen des gesamten Endlagersystems, insbesondere der geologischen Barriere, ermittelt werden. Dabei soll auch die maximal zu erwartende Dosis aus der Freisetzung von Radionukliden berechnet werden. Für eine solche Sicherheitsanalyse sind belastbare standortspezifische Daten unverzichtbar – dies wird in Anhang III auch entsprechend gewürdigt.

Der SACHPLAN lässt nicht eindeutig erkennen, welche Daten unbedingt für eine solche Sicherheitsanalyse benötigt werden und welche Untersuchungen dafür erforderlich sind. In Anhang III wird nur auf die Notwendigkeit einer Abklärung der standortspezifischen Untersuchungen zwischen den Entsorgungspflichtigen und der zuständigen Behörde (HSK) hingewiesen. Dies erscheint zu wenig konkret und ist auch der Transparenz des Verfahrens nicht zuträglich. Es wäre wünschenswert, wenn klare Anforderungen an die Quantität und Qualität der erforderlichen geowissenschaftlichen Daten (d. h. den Informationsbedarf) gestellt würden. Dazu gehören dann auch Aussagen über notwendige Erkundungen von über Tage (und gegebenenfalls auch von unter Tage).

Ein spezieller Punkt der provisorischen Sicherheitsanalyse ist die Aussage im SACHPLAN [S. 34], aufgrund der Resultate der Sicherheitsanalyse würden quantitative standortspezifische Minimalanforderungen abgeleitet. Diese Aussage ist unverständlich. Was ist der Zweck von Minimalanforderungen, die aus provisorischen Sicherheitsanalysen stammen? (Minimal-) Anforderungen an die Sicherheit eines Standortes müssen vorher festgelegt werden, und nicht als Folge einer

provisorischen Sicherheitsanalyse. Der im SACHPLAN [S. 34] benutzte Begriff der Minimalanforderung wird im Übrigen sonst nirgendwo im SACHPLAN erwähnt. Möglicherweise sind die in KEV, Artikel 63 genannten Eignungskriterien gemeint, die Bestandteil der Rahmenbewilligung sind.

Sofern hier keine Begriffsverwechslung vorliegt, scheint es sich um einen Zirkelschluss zu handeln: Die Ergebnisse der Sicherheitsanalyse werden hergenommen, um Mindestanforderungen an den Standort zu stellen – der schon festgelegte Standort wiederum beeinflusst das Ergebnis der Sicherheitsanalyse entscheidend („Koffertheorie“ nach v. BUBNOFF (1954): Man nimmt aus dem Koffer heraus, was man vorher hineingelegt hat, bestätigt also lediglich die ursprünglichen Annahmen).

B.2.3 Etappe 3: Standortwahl und Rahmenbewilligungsverfahren

Frage (j): Welche Bewertungsgrundlagen und welche Methodik liegen der Standortauswahl zugrunde?

Zu Beginn der Etappe 3 wählen die Entsorgungspflichtigen unter Berücksichtigung aller Aspekte den Standort für das Rahmenbewilligungsgesuch aus. Dazu ist laut Kernenergieverordnung (KEV), Artikel 62, ein Vergleich der zur Verfügung stehenden Standortoptionen notwendig.

Ein solcher Standortvergleich ist nicht trivial, denn es müssen verschiedenste Kriterien mit unterschiedlicher Gewichtung abgewogen werden. Hierzu stehen diverse methodische Ansätze zur Verfügung. Es müssen die **Bewertungsgrundlagen** (z. B. Gewichtung der Kriterien, Aggregationsregeln, methodischer Ansatz bei der Bewertung) festgelegt werden – und zwar vor dem Auswahlschritt. Nur so kann verhindert werden, dass sachfremde Gesichtspunkte in die Bewertung einfließen oder die Bewertung nachträglich verändert oder an die zu bewertenden Befunde angepasst wird. Den Ausführungen im SACHPLAN [S. 44 f] ist nicht zu entnehmen, wie mit dieser Problematik umgegangen wird. Die Festlegung der Bewertungsgrundlagen vor Umsetzung eines Auswahltrittes ist eine Voraussetzung für Nachvollziehbarkeit und Akzeptanz der Entscheidung, die sich aus dem Auswahlritt ergibt.

Ebenfalls nicht klar zu erkennen ist der Umfang der geowissenschaftlichen Untersuchungen, mit denen die fundamentalen sicherheitsorientierten Merkmale ermittelt werden, die letztlich zu bewerten sind. Zwar werden nach dem SACHPLAN [Anhang IV] allgemeine Merkmale für die Wahl des Standortes festgelegt. Es ist jedoch nicht zu erkennen, wie die jeweiligen standortspezifischen geologischen Kenntnisse auf einen Stand gebracht werden, der den Vergleich der Standorte aus sicherheitstechnischer Sicht ermöglicht. Solange diese Bedingung nicht erfüllt ist, kann die Auswahl und „*durch erdwissenschaftliche Untersuchungen bestätigt[e]*“ Eignung des Standortes [SACHPLAN, S. 49] kaum gelingen. Erst **nach** Erteilung der Rahmenbewilligung sollen untertägige geowissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt werden (Sondierstollen oder Sondierschacht). Dies ist dem SACHPLAN nicht eindeutig zu entnehmen, wurde jedoch auf der BESPRECHUNG SP klargestellt. Nach SACHPLAN [S. 50] sind die Ausschlusskriterien nach KEV, Art. 63, erst dann anzuwenden (siehe dazu auch Frage (k)).

Frage (k): Wie werden die Kriterien nach Artikel 14 (f) Kernenergiegesetz festgelegt und welche Bedeutung haben sie?

Zur Rahmenbewilligung gehört unter anderem die Festlegung der **Kriterien**, bei deren **Nichterfüllung** ein vorgesehener Lagerbereich wegen fehlender Eignung ausgeschlossen wird [SACHPLAN, S. 54]. Nach Kernenergiegesetz, Art. 14, Buchstabe f, Ziffer 1 und Kernenergieverordnung (KEV), Art. 63, betreffen diese Kriterien die Ausdehnung geeigneter Wirtsgesteinsbereiche, die hydrogeologischen Verhältnisse am Standort und die Verweilzeit des Tiefengrundwassers (siehe auch SACHPLAN, Anhang IV). KEV, Art. 63, enthält allerdings keine quantitativen Anforderungen.

Der Gesuchsteller hat nach KEV, Art. 62, neben der begründeten Wahl des Standortes auch die Eignung des ausgewählten Standortes durch erdwissenschaftliche Untersuchungen zu bestätigen [SACHPLAN, S. 49]. In der Rahmenbewilligung werden gleichzeitig aber die drei oben genannten Ausschlusskriterien festgelegt. Hier stellt sich jedoch die Frage, ob diese Kriterien überhaupt noch zum Tragen kommen, denn der Gesuchsteller sollte ja gerade einen geeigneten und zumindest ausreichend untersuchten Standort für die Erteilung der Rahmenbewilligung einreichen. Zudem müssen die drei Kriterien erst einmal vom Rahmenbewilligungsgeber spezifiziert werden, um sie überhaupt anwenden zu können. Der Sinn dieser Ausschlusskriterien wird also nicht offensichtlich – sie kommen zu spät im Auswahlverfahren. Der Widerspruch zwischen einem bezüglich der Eignung „bestätigten“ Standort und den drei Ausschlusskriterien ist offensichtlich.

(Möglicherweise ist die Darstellung dieser Kriterien im SACHPLAN auch nur missverständlich: Es könnte bei ihrer Anwendung nicht um den Ausschluss von Standorten gehen, sondern um den von Lagerbereichen, die aufgrund bestimmter ungünstiger Eigenschaften die Sicherheitsanforderungen nicht erfüllen und daher gemieden werden müssen. Diese Kriterien sind dann standortspezifisch festzulegen. Zum kompletten Ausschluss eines Standortes könnten diese Kriterien nur dann führen, wenn wider Erwarten die untertägige Erkundung gänzlich andere und ungünstigere Sachverhalte liefert als zuvor aufgrund der übertägigen Erkundung angenommen. In jedem Fall wäre es wünschenswert, wenn der Sachverhalt im SACHPLAN eindeutig dargestellt würde).

B.3 Beurteilung der Kriterien und Verfahrensgrundsätze

Im SACHPLAN kommen folgende **Kriteriengruppen** zum Einsatz:

- Kriterien zur Sicherheit und technischen Machbarkeit (sicherheitsorientierte Kriterien) [SACHPLAN, Anhang I];
- Raumplanerische Kriterien und Indikatoren [SACHPLAN, Anhang II].

Die **sicherheitsorientierten Kriterien** decken die Bereiche ab, die im Rahmen einer Standortauswahl benötigt werden. Offene Punkte bzw. Unklarheiten sind in Kapitel B.2 abgehandelt. Dabei geht es vor allem um Fragen der Quantifizierung der Kriterien und des Fehlens von Mindestanforderungen und Ausschlusskriterien.

Die **raumplanerischen Kriterien** decken die zu berücksichtigenden Aspekte ab. Ihnen ist nichts hinzuzufügen. Darüber hinaus werden auch die notwendigen sozio-ökonomischen und sozialwissenschaftlichen Merkmale in Etappe 2 mit berücksichtigt [SACHPLAN, S. 35].

Den Verfahrens- bzw. Bewertungsgrundsätzen des Auswahlverfahrens ist – soweit sie die grundsätzlichen Aufgaben und Anforderungen eines Auswahlverfahrens betreffen – zuzustimmen. Oberste Priorität des Auswahlverfahrens hat danach die Sicherheit – sie kommt vor allen anderen Aspekten, wie Raumplanung, Wirtschaft und Gesellschaft [SACHPLAN, S. 23].

Allerdings besteht bereits im Hinblick auf das übergeordnete Ziel des Verfahrens eine Unklarheit. Fest steht, dass das/die Tiefenlager den gesetzlichen Grundlagen genügen muss bzw. müssen. Offen bleibt, ob darüber hinaus das/die bestmögliche(n) Tiefenlager gesucht werden soll(en). Im SACHPLAN [S. 47] wird dies zumindest für die Etappe 2, Schritt 2 angedeutet – es soll kein Standort vorgeschlagen werden, der „nach den sicherheitstechnischen Kriterien und der quantitativen Bewertung eindeutig als weniger günstig bewertet ist als die anderen“. Für die Etappe 3 kann aus der Forderung nach abschließender Standortentscheidung auf Basis eines sicherheitstechnischen Vergleichs von Standorten eine ähnliche Grundanforderung abgeleitet werden [SACHPLAN, S. 48]. In der Etappe 1 gibt es Formulierungen, die im Sinne von „bestmöglich“ interpretiert werden könnten, dagegen nicht.

Auf der BESPRECHUNG SP wurde von Schweizer Seite klargestellt, dass das Ziel des Verfahrens grundsätzlich darin besteht, ein den gesetzlichen Anforderungen genügendes Tiefenlager zu finden. Innerhalb dieses Rahmens ist jedoch eine gewisse Optimierung vorgesehen. Es soll kein Standort ausgewählt werden, der die Anforderung gerade noch – am untersten Limit – erfüllt. Vielmehr sollen ausgewählte Standorte, um Unsicherheiten abzudecken, deutlich besser sein als das noch zulässige Minimum („robustes“ Tiefenlager). Aus den in diesem Sinne in Frage kommenden Standorten ist allerdings offenbar eine Auswahl des relativ besten nicht vorgesehen.

Auch unterhalb dieser allgemeinen Ebene des Verfahrens bestehen im SACHPLAN verschiedene Unklarheiten über die konkrete Vorgehensweise und Anforderungen beim Auswahlverfahren (siehe z. B. Kapitel B.2).

Folgende Punkte scheinen darüber hinaus von besonderer Bedeutung:

- Der SACHPLAN lässt die Fragen offen, ob **ein oder zwei Tiefenlager** gesucht werden sollen (theoretisch sind auch drei möglich [BESPRECHUNG SP] und wie ggf. die Aufteilung der Abfälle zwischen zwei Lagern im Einzelnen vorzunehmen wäre. In Kapitel A.3 wurde bereits darauf hingewiesen, dass zu dieser Aufteilung lediglich grobe Vorgaben gemacht werden. Detailliertere Vorgaben bzw. Grundsätze für die Aufteilung wären wünschenswert. Die genannten Fragen sind auch im Verlaufe des Verfahrens von Bedeutung. Die Entsorgungspflichtigen legen zwar bereits im Schritt 1 der Etappe 1 die Zahl der Tiefenlager und ggf. die Aufteilung der Abfälle fest. Von den Behörden geprüft und, wie anzunehmen ist, von der Öffentlichkeit diskutiert kann dies jedoch erst am Ende der Etappe 1 werden. Es könnte sinnvoll sein, die Diskussion und Festlegung von Art und Zahl der Tiefenlager zu Beginn dieser Etappe, vor der Abarbeitung aller übrigen Aufgaben, durchzuführen – gleichsam als „Nullte Etappe“ des Verfahrens. Damit würde zwar die Flexibilität des weiteren Vorgehens reduziert, andererseits aber eine größere Transparenz des Verfahrens erreicht. Außerdem könnte das weitere Vorgehen zielgerichteter und konsistenter erfolgen – zurzeit scheinen bei der Festlegung der Zahl der Lager noch Diskrepanzen zu bestehen (siehe Kapitel A.3). Sollten zwei (oder mehr) Tiefenlager geplant werden, wären dabei differenzierende quantitative Anforderungen für Lager für verschiedene Typen von Abfällen unerlässlich (darunter auch der zu betrachtende Zeitraum), weil nur so jeweils spezifisch geeignete Standorte gefunden werden können. Diese Anforderungen sollten ggf. ebenfalls im Rahmen der o. g. „Nullten Etappe“ festgelegt werden. (Auf die Notwendigkeit differenzierender Anforderungen geht der SACHPLAN nicht in angemessener Form ein. Es wird lediglich an einer Stelle knapp angemerkt, dass die spezifischen Eigenschaften der Abfälle *„einen Einfluss auf die Wahl des Wirtsgesteins und den Standort“* haben können [SACHPLAN, S. 43]).
- Die Umsetzung der Verfahrens- und Bewertungsschritte setzt jeweils die **Deckung eines bestimmten Informationsbedarfs** voraus. Insbesondere muss der Informationsbedarf bei Anwendung der Kriterien verfügbar sein, sonst sind Kriterien sinnlos. Der SACHPLAN bleibt in dieser Hinsicht allgemein und sollte konkretere Angaben zu den für die einzelnen Schritte erforderlichen Informationen enthalten. Dies besonders für den Vergleich verschiedener Standorte in der Etappe 3, ist jedoch für alle Teile des Verfahrens von Bedeutung.

Darüber hinaus sollten noch einige grundsätzliche Forderungen erfüllt sein:

- Bei **Untersuchungsbefunden**, die zu kontroversen fachlichen Interpretationen führen, ist eine Klärung herbeizuführen. Diese Klärung kann durch gezielte Untersuchungen geschehen.
- Der **Umgang mit Unsicherheiten** stellt einen wichtigen Punkt dar. Bei Auswahlverfahren treten immer Unsicherheiten auf, die bei den Entscheidungsprozessen dargestellt und berücksichtigt werden müssen. Es bietet sich deshalb an, am Ende jeder Etappe die Quellen von Unsicherheiten zu identifizieren und den Umgang mit ihnen festzulegen. Für jede Etappe müssen die Unsicherheiten durch zielgerichtete Untersuchungen angemessen verringert werden.



- Entscheidungen im Rahmen des Auswahlverfahrens unterliegen wegen der genannten Unsicherheiten einem **Irrtumsvorbehalt**. Er besagt, dass die einzelnen Auswahlsschritte zu Standortregionen oder Standorten führen können, die aufgrund von Informationslücken die vorab formulierten Anforderungen nicht bzw. nicht vollständig erfüllen. In diesen Fällen sind die Entscheidungen zu überdenken und gegebenenfalls zu revidieren.

Diese kurz skizzierten Überlegungen und Forderungen werden im SACHPLAN an keiner Stelle explizit angesprochen. Ihre offene Diskussion und Berücksichtigung wäre von großer Bedeutung, denn sie können das Vertrauen in die Angemessenheit und Korrektheit des Vorgehens nur stärken.

C. DIE MITWIRKUNG DER ÖFFENTLICHKEIT BEI DER ERARBEITUNG DES „SACHPLANS GEOLOGISCHES TIEFENLAGER“

C.1 Allgemeine Partizipation

Der SACHPLAN besteht zurzeit aus dem Konzeptteil, der die „Spielregeln“ vorgibt, nach denen bei der Standortsuche für geologische Tiefenlager vorzugehen ist. Nach der Genehmigung des Konzeptes durch den Bundesrat wird es konkret umgesetzt. Die Umsetzung schließt mit der Rahmenbewilligung ab.

Über die Erteilung der Rahmenbewilligung entscheidet der Bundesrat gleichzeitig mit der Festlegung des Standortes im SACHPLAN. Die Rahmenbewilligung muss von der Bundesversammlung genehmigt werden. Dieser Beschluss der Bundesversammlung untersteht dem fakultativen Referendum. Wird diese Möglichkeit genutzt, steht also eine Volksabstimmung am Ende des Verfahrens.

Das Sachplanverfahren soll gewährleisten, dass die Standorte für geologische Tiefenlager in einem fairen, transparenten und partizipativen Prozess festgelegt werden [SACHPLAN, S. 13]. Dazu sind im SACHPLAN [Anhang V] Grundsätze und Kriterien der partizipativen Verfahren aufgelistet. Sie beziehen sich vor allem auf die regionale Mitwirkung in Etappe 2 des Auswahlverfahrens. Dies ist insoweit nachvollziehbar, als die Hauptbetroffenen von Endlagern sehr wahrscheinlich diejenigen sind, die in den zukünftigen Endlagerregionen leben werden.

In der Schweiz ist die Mitwirkung von Bürgerinnen und Bürgern grundsätzlich durch direktdemokratische (Abstimmung, Referendum, u. Ä.) und/oder verfassungsrechtliche Instrumente (Anhörung, Einsprache, Vernehmlassung u. Ä.) möglich. Damit ist die grundsätzliche Möglichkeit der Zurückweisung eines Vorhabens durch die Bevölkerung gegeben (siehe auch Kapitel A.4, Anforderung 5).

Im SACHPLAN [S. 24] wird dargelegt, dass bei sehr komplexen Fragen und langwierigen Verfahren ein Nachteil darin besteht, dass die grundsätzlichen direktdemokratischen Möglichkeiten erst am Ende dieser Verfahren greifen, und ein Mitgestalten bei den entsprechenden Fragen nur begrenzt möglich ist. Bisherige Erfahrungen bei solchen Projekten haben gezeigt, dass ohne direkten Einbezug der Betroffenen die notwendige Akzeptanz nicht erreicht werden kann. Deshalb ist vorgesehen, bereits die grundsätzliche Zielsetzung, Problemdefinition und die Ausgestaltung des Verfahrens durch Mitwirkung und Zusammenarbeit mit der Bevölkerung bzw. den Betroffenen zu gewährleisten.

Ob und inwieweit dieser frühzeitige Einbezug der Bevölkerung/Betroffenen tatsächlich die Akzeptanz erhöht, kann zurzeit nicht bewertet werden. Insbesondere muss es dem weiteren Verfahren überlassen werden, wie offen tatsächlich über die Zielsetzung und Ausgestaltung des Verfahrens diskutiert wird und gegebenenfalls Änderungen akzeptiert werden. Jedenfalls reicht es nicht, den Schwerpunkt allein auf Information und Kommunikation zu setzen, um die einzelnen Auswahlsschritte öffentlich nachvollziehbar zu gestalten [SACHPLAN, S. 26]. Hier wäre ein weitergehender Einfluss der Bevölkerung auf die **Erarbeitung des Konzeptteils** wichtig.

Der Partizipationsprozess wird sich auf die **Umsetzung des Konzeptteils** und – nachvollziehbar – auf die Standortregionen konzentrieren. Über die Organisation des Partizipationsprozesses werden im SACHPLAN [S. 33] Vorschläge gemacht. Zur konkreten Ausgestaltung der regionalen Partizipationsprozesse liegen zwei Modelle vor (Kooperativer Diskurs und Local Partnership, siehe SACHPLAN, Anhang V). Als Ergebnis des regionalen Partizipationsprozesses werden Empfehlungen erwartet, wie ein Lagerprojekt ausgestaltet sein müsste u. Ä. und welche weiteren Maßnahmen zu prüfen sind [SACHPLAN, S. 33]. Damit wird versucht, die regionalen Gremien einzubinden, ohne ihnen faktisch ein Recht zur Mitentscheidung zu gewähren. Das regionale Vetorecht ist vielmehr durch das fakultative Referendum ersetzt worden.

C.2 Beteiligung der Nachbarstaaten

Laut SACHPLAN [S. 13] soll mit den Nachbarstaaten eine Zusammenarbeit stattfinden. Dazu stellte das BFE den Nachbarstaaten den **Entwurf des SACHPLANS (Konzeptteil)** zur Stellungnahme zu. Anschließend überarbeitet das BFE den SACHPLAN, wobei Einwände und Anregungen aus den Nachbarstaaten berücksichtigt werden können.

Analog ist die Vorgehensweise bei der zukünftigen **Umsetzung des Konzeptteils**: BFE stellt die Objektblätter den Nachbarstaaten zur Stellungnahme zu. Nach Zugang der Stellungnahmen aktualisiert BFE gegebenenfalls die Objektblätter. Vor der Entscheidung über die Rahmenbewilligung sind nach Artikel 44, KEG die Anliegen der Nachbarländer zu berücksichtigen, soweit diese das Projekt nicht unverhältnismässig einschränken.

Zusätzlich wird in Etappe 1 eine **Begleitgruppe** eingesetzt, in der die politischen Behörden der betroffenen Kantone, die Nachbarstaaten und der Bund vertreten sind [SACHPLAN, S. 30]. Die Begleitgruppe stellt den frühzeitigen Informationsaustausch zwischen den betroffenen Kantonen, den Regionen, dem Bund und den Nachbarstaaten sicher. Sie bleibt bis zur Erteilung der Rahmenbewilligung bestehen [SACHPLAN, S. 30].

Weiterhin werden in Etappe 2 in den Standortregionen Partizipationsgremien gebildet, mit Vertretern und Vertreterinnen von Politik, Interessenverbänden und der Bevölkerung der betroffenen Regionen. Die Kosten für administrative und fachliche Unterstützung der Regionen werden (nach Genehmigung durch das BFE) von den Entsorgungspflichtigen getragen [SACHPLAN, S. 33]. Die „Standortregion“ kann dabei ggf. auch grenzüberschreitend definiert sein, mit Einbeziehung der entsprechenden Gemeinden, Landkreise und Bundesländer von Nachbarstaaten [BESPRECHUNG SP].

Als Teil des Rahmenbewilligungsverfahrens muss auch ein Bericht über die Umweltauswirkungen der Anlage auf die Umwelt erstellt werden (UVP, 1. Stufe). Bei erheblichen Auswirkungen auf Nachbarstaaten wird gemäß der Espoo-Konvention von 1991 eine grenzüberschreitende Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung notwendig.

Insgesamt ergibt sich damit die Möglichkeit der Einflussnahme der Nachbarstaaten auf den SACHPLAN, nicht jedoch ein Anspruch darauf. Ein Anspruch besteht jedoch im Rahmen der UVP, 1. Stufe, wenn erhebliche Umweltauswirkungen zu befürchten sind. Nach den in der Schweiz geltenden Bestimmungen werden im Rahmen der UVP allerdings radiologische Aspekte nicht behandelt; diese bleiben den atomrechtlichen Verfahren vorbehalten. Hier könnten also lediglich konventionelle grenzüberschreitende Umweltauswirkungen geltend gemacht werden.

Für Österreich besteht darüber hinaus auch im Rahmen des bilateralen Nuklearinformationsabkommens zwischen der Schweiz und Österreich, das am 01.01.2001 in Kraft getreten ist und auch den Themenbereich der Endlagerung betrifft, die Möglichkeit einer Information der österreichischen Seite sowie einer fachlichen Diskussion – u. a. bei den jährlichen bilateralen Expertentreffen.

D. SPEZIELLE ASPEKTE EINER MÖGLICHEN BETROFFENHEIT ÖSTERREICHS

D.1 Grundsätzliche Ausgangsposition

Die Auswahl eines oder mehrerer Standorte für ein Endlager in tiefen geologischen Formationen geschieht stets im Rahmen von mehr oder weniger großen geologisch-tektonischen Strukturen sowie hydrogeologischen Einheiten bzw. Grundwasserregimes. Diese Einheiten können sich naturgemäß über Landesgrenzen hinweg fortsetzen. Es könnte also der Fall auftreten, dass der Endlagerstandort zwar in der Schweiz liegt, die geologischen, hydrogeologischen und hydraulischen Bedingungen aber dergestalt beschaffen sind, dass eventuell aus dem Endlager freigesetzte Radionuklide in Richtung Österreich wandern und das österreichische Staatsgebiet erreichen.

Diese Frage wurde in einem anderen Zusammenhang – den Unterlagen zum Entsorgungsnachweis der NAGRA, die 2005 öffentlich ausgelegt wurden und sich auf die Standortregion Zürcher Weinland bezogen – bereits von österreichischer Seite behandelt (HIRSCH et al. 2005).

Auch im Rahmen eines künftigen schweizerischen Auswahlverfahrens sollten potenzielle Endlagerstandorte in jedem Fall daraufhin überprüft werden, ob die (hydro-)geologischen Bedingungen zu Auswirkungen auf das österreichische Staatsgebiet führen können.

D.2 Diskussion möglicher Einflüsse des Entsorgungsnachweises und anderer Untersuchungen

Wie bereits erwähnt, soll die Standortsuche für die Endlager von einer „*weißen Karte der Schweiz*“ ausgehen (Bfe 2006a). Andererseits gibt es bei der Endlagerung in der Schweiz bereits umfangreiche Vorarbeiten. Über die Jahre hinweg wurden verschiedene Untersuchungen durchgeführt. In jüngster Zeit wurde der Entsorgungsnachweis für HAA und ATA von der NAGRA vorgelegt, von den Behörden überprüft und vom Bundesrat am 28.06.2006 bestätigt (BFE 2006b).

Dieser Entsorgungsnachweis (einschl. Standortnachweis) wurde für das Standortgebiet Zürcher Weinland geführt.

Der Bundesrat hat zwar ausdrücklich die Fokussierung weiterer Untersuchungen auf das Wirtsgestein Opalinuston in dieser Region abgelehnt. (Diese weiteren Untersuchungen sollen im Rahmen des SACHPLANs erfolgen (BFE 2006b)). Gleichwohl stellt sich aus österreichischer Sicht die Frage, inwieweit aufgrund der Entwicklung und der bis zum jetzigen Zeitpunkt durchgeführten Arbeiten eine Tendenz bzw. erhöhte Wahrscheinlichkeit dafür besteht, dass am Ende des Auswahlverfahrens für HAA (sowie evtl. auch für andere Abfallkategorien) ein Standort im Zürcher Weinland bestimmt wird – also in einer Region, die relativ nahe zur österreichischen Grenze liegt.

Für ein Endlager im Zürcher Weinland erscheinen für die Betriebsphase Auswirkungen auf Österreich möglich. Auch für die Nachbetriebsphase können solche Auswirkungen (Kontamination des Grundwassers im Verlaufe der nächsten Million Jahre) keineswegs ausgeschlossen werden, wenngleich sie auf der Grundlage des heutigen Wissensstandes als unwahrscheinlich erscheinen. In diesem Zusammenhang gibt es aus österreichischer Sicht zurzeit eine Reihe von offenen Fragen (HIRSCH et al. 2005).

Die Frage nach einer etwaigen, teilweise sachfremden „Begünstigung“ der Auswahl eines Standortes im Zürcher Weinland kann in zwei Aspekte gegliedert werden – nach einer möglichen erhöhten Wahrscheinlichkeit der Auswahl einer Region mit Opalinuston als Wirtsgestein sowie nach einer erhöhten Wahrscheinlichkeit der Auswahl der Standortregion Zürcher Weinland, sofern eine Region mit Opalinuston gewählt wird.

Auswahl einer Region mit Opalinuston:

Eine derartige Auswahl könnte durch die weitgehenden Vorkenntnisse, die über Opalinuston in der Schweiz bereits vorhanden sind, begünstigt werden. Das Felslabor Mont Terri hat es der NAGRA erlaubt, die relevanten Eigenschaften des Wirtsgesteins Opalinuston eingehend zu untersuchen; diese Arbeiten werden fortgeführt. Weitere einschlägige Kenntnisse wurden aus den Untersuchungen im Zürcher Weinland, insb. auch der Tiefbohrung bei Benken, abgeleitet.

Im Felslabor Grimsel sowie im Rahmen des Projektes GEWÄHR und der nachfolgenden Fortführung der Untersuchung von Kristallin in der Nordschweiz wurden ebenso Kenntnisse über das Wirtsgestein Kristallin gewonnen. Diese führten jedoch – im Gegensatz zu dem vor kurzem vom Bundesrat positiv beurteilten Entsorgungsnachweis im Opalinuston des Zürcher Weinlandes – zu erheblichen Zweifeln daran, dass im Kristallin ein den Anforderungen genügender Standort gefunden werden könne. Der Standortnachweis (als Teil des Entsorgungsnachweises) konnte für Kristallin nicht erbracht werden.

Schon 1986 wies die HSK darauf hin, dass es fraglich oder zumindest offen sei, ob ein genügend großer Bereich mit den erwünschten Eigenschaften im Kristallin der Nordschweiz gefunden werden könnte. Weiterhin wies die HSK auf Probleme bei der Erkundung hin (Notwendigkeit einer größeren Anzahl von Erkundungsbohrungen, was die Langzeitsicherheit des Endlagers beeinträchtigen kann) (AKEND 2002a).

Nach weiteren Untersuchungen wurde 1995 die „Arbeitsgruppe Kristallin Nordschweiz“ eingesetzt, die aus Vertretern und Vertreterinnen von HSK, KNE (Kommission Nukleare Entsorgung), NAGRA, BFE und dem Kanton Aargau bestand. In ihrem Schlussbericht erachtete es diese Arbeitsgruppe zwar als sinnvoll, das Kristallin-Programm parallel mit dem zu diesem Zeitpunkt bereits begonnenen Sediment-Programm weiter zu verfolgen. Die Erfolgsaussichten für das Untersuchungsprogramm im Kristallin wurden allerdings als unsicher eingeschätzt, insb. wegen der Schwierigkeiten eines Standortnachweises. (NAGRA beurteilte das Projekt optimistischer als HSK und KNE). Das Kristallin im Raum Mettau (Kanton Aargau), in dem von der NAGRA seismische Untersuchungen durchgeführt worden waren, gilt heute lediglich als Reserveoption (AKEND 2002a).

Für andere Wirtsgesteine (insb. Tongesteine der Unteren Süßwassermolasse) gibt es keine vergleichbar breite Datenbasis. Untersuchungen der NAGRA haben zu der Erkenntnis geführt, dass der Opalinuston gegenüber der Unteren Süßwassermolasse Vorteile aufweist. Daher wurde auch die Untere Süßwassermolasse als Reserveoption zurückgestellt (HIRSCH et al. 2005).

Auch die im SACHPLAN dargestellte Vorgehensweise bei der Standortauswahl könnte grundsätzlich Tongesteine begünstigen. In der letzten Etappe des Verfahrens sind untertägige Erkundungen der Kandidaten-Standorte nicht vorgesehen und in der knappen zur Verfügung stehenden Zeit auch kaum möglich (siehe Kapitel B.2.2, Frage (h)). Dies kann sich bei Kristallin eher nachteiliger auswirken als bei Ton. Tonschichten sind grundsätzlich homogener, es können eher aus einzelnen Befunden bzw. Bohrungen Schlüsse auf größere Bereiche gezogen werden.

Insgesamt erscheint die Wahrscheinlichkeit hoch, dass in einem neuen Auswahlverfahren Opalinuston wieder bevorzugt wird.



Auswahl der Region Zürcher Weinland:

Die Auswahl dieser Region könnte durch folgende Faktoren begünstigt werden:

1. Die NAGRA hatte nicht ohne Grund den Entsorgungsnachweis im Zürcher Weinland geführt. Die Hinwendung zu dieser Region als der dem verfügbaren Wissen nach potenziell günstigsten war sachlich begründet und folgerichtig (AKEND 2002a, HIRSCH et al. 2005).
2. Diese Region wurde im Rahmen des Entsorgungsnachweises, der den Standortnachweis einschließt, bereits positiv beurteilt. Insofern könnte überlegt werden, mit einer Auswahl des Zürcher Weinlandes „auf Nummer Sicher“ zu gehen.
3. Der Entsorgungsnachweis für das Zürcher Weinland wurde für HAA und ATA (früher LMA) geführt. Damit kann angenommen werden, dass in Tiefenlager in dieser Region neben dem HAA zumindest auch der gesamte ATA verbracht werden kann und für diese Kategorie keine anderen Lösungen mehr erforderlich sind.
4. Aufgrund der im Zürcher Weinland durchgeführten Untersuchungen ist der Kenntnisstand über den Opalinuston in dieser Region höher als in anderen grundsätzlich in Frage kommenden Gebieten mit diesem Wirtsgestein.
5. Akzeptanzüberlegungen können dazu führen, an einer Standortregion festzuhalten, in der bereits Untersuchungen durchgeführt wurden.

Kostenfragen dürften dagegen kaum eine Rolle spielen. Da bisher auch im Zürcher Weinland noch keine Erkundung unter Tage durchgeführt wurde, hält sich der bisher dort getätigte Aufwand in Grenzen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass keineswegs eine informelle, auf nicht transparenten und diskutierten Sachzwängen beruhende Vorfestlegung auf einen Standort im Zürcher Weinland zu befürchten ist. Dies würde auch der ausdrücklichen Position des Schweizer Bundesrates widersprechen.

Andererseits ist aufgrund der bisherigen Untersuchungen und der gesamten Vorgeschichte anzunehmen, dass entgegen der Zielsetzung des Ausgehens von einer „*weißen Karte der Schweiz*“ im Rahmen des Verfahrens eine hohe Wahrscheinlichkeit zur Auswahl von Opalinuston als Wirtsgestein gegeben ist. Weiterhin gibt es eine Reihe von Faktoren, die eine Auswahl der Standortregion Zürcher Weinland begünstigen könnten.

Dies könnte neben den HAA auch die Abfallkategorie ATA betreffen, sowie evtl. auch die SMA. Nach dem Scheitern des Standortes Wellenberg könnte es sich – nicht zuletzt aus Akzeptanzgründen – als problematisch herausstellen, einen anderen Standort für SMA in den Alpenregionen der Schweiz auszuwählen; auch deshalb, weil die Alpen für einen HAA-Standort offenbar nicht in Betracht gezogen werden. Weiterhin sprechen u. U. Akzeptanzgründe (neben anderen Gründen, die in Kapitel A.3 angesprochen werden) dafür, nur ein Endlager für alle Abfallarten einzurichten, da es schwer vermittelbar sein könnte, wenn bei einem SMA-Tiefenlager weniger restriktive quantitative Kriterien zur Anwendung kommen als bei einem HAA-Lager (siehe Kapitel B.2.1, Frage (a)).

Die Entwicklung in diesem Zusammenhang wird aufgrund der Grenznähe dieser Region von österreichischer Seite weiter zu verfolgen sein.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Expertise zum schweizerischen „Sachplan Geologische Tiefenlager – Entwurf Konzeptteil“ (Fassung vom 06.06.2006) werden Verfahrensschritte, zeitliche Vorgaben sowie die sicherheitstechnischen und raumplanerischen Kriterien diskutiert und bewertet, ebenso die geplanten Sicherheitsanalysen.

Weiterhin erfolgt eine Diskussion des SACHPLANES im Hinblick auf etwaige spezielle Aspekte einer möglichen Betroffenheit Österreichs.

Eine **Überprüfung allgemeiner Prinzipien und Anforderungen an Auswahlverfahren** kommt zu folgendem Ergebnis:

- Die Schweizer **Prinzipien zur Endlagerung** entsprechen den anerkannten und international gültigen Sicherheitsprinzipien; bezüglich der Langzeitsicherheit gehen sie durch Konkretisierung über diese hinaus.
- Die aus den Prinzipien zur Endlagerung abgeleiteten **Schutzziele** stehen in Übereinstimmung mit den international anerkannten Schutzzielen.
- Bei den Mengen an **radioaktiven Abfällen**, die der Planung zugrunde zu legen sind, ist aus heutiger Sicht eine beträchtliche Bandbreite gegeben. Angesichts der im internationalen Vergleich insgesamt geringen Mengen erscheint dies nicht als problematisch. Die mögliche Zahl der einzurichtenden Tiefenlager sowie die Varianten bei der Aufteilung der Abfallkategorien auf die Lager werden im SACHPLAN nur sehr grob vorgegeben. Sie sprechen für eine Festlegung des Standortes für HAA vor jenem für SMA, was im SACHPLAN jedoch nicht explizit angesprochen wird.
- Die allgemein anerkannten **Anforderungen an Standortauswahlverfahren** werden erfüllt. Allerdings bestehen für eine Anforderung (Festlegung der Kriterien vor Durchführung des jeweiligen Verfahrensschrittes) Zweifel, ob sie tatsächlich inhaltlich erfüllt wird, und nicht nur formal.

Die **Zeitvorgaben für das Verfahren** erscheinen knapp. Der Zeitrahmen schränkt die Untersuchungen, die im Zuge des Verfahrens durchgeführt werden können, ein.

Den **Entsorgungspflichtigen** kommt im Auswahlverfahren eine bedeutsame Rolle zu; sie haben relativ viel Spielraum. Dies erscheint grundsätzlich als angemessen. Im Hinblick auf die Zahl der Endlager und die Aufteilung der Abfälle auf diese sollten jedoch im SACHPLAN präzisere Vorgaben gemacht werden.

Die **Beurteilung der Kriterien und Verfahrensgrundsätze** liefert folgendes Bild:

Im SACHPLAN kommen zwei **Kriteriengruppen** zum Einsatz: Kriterien zu Sicherheit und technischer Machbarkeit sowie raumplanerische Kriterien und Indikatoren. Hinzu treten sozio-ökonomische und sozialwissenschaftliche Aspekte.

Die **sicherheitsorientierten Kriterien** decken die Bereiche ab, die im Rahmen einer sicherheitsorientierten Standortauswahl benötigt werden.

Es bleiben einige offene Punkte bzw. Unklarheiten. Dabei geht es vor allem um Fragen der Quantifizierung der Kriterien, der Festlegung der Kriterien vor dem jeweiligen Verfahrensschritt, des Fehlens von Mindestanforderungen und Ausschlusskriterien sowie um die Festlegung des Isolationszeitraumes.

Die **raumplanerischen Kriterien** sowie die sozio-ökonomischen und sozialwissenschaftlichen Aspekte decken im Übrigen die zu berücksichtigenden Punkte ab.



Den **Verfahrens- bzw. Bewertungsgrundsätzen** ist zuzustimmen. Oberste Priorität des Auswahlverfahrens hat demzufolge die Sicherheit – sie kommt vor allen anderen Aspekten, wie Raumplanung, Wirtschaft und Gesellschaft.

Ziel des Verfahrens ist es, Standorte zu finden, die den gesetzlichen Anforderungen genügen. Es wird nicht nach den bestmöglichen Standorten gesucht. Allerdings ist eine gewisse Optimierung vorgesehen: Es soll kein Standort ausgewählt werden, der die Anforderung gerade noch, am untersten Limit, erfüllt.

Neben dieser allgemeinen Ebene bestehen im SACHPLAN Unklarheiten im Hinblick auf die **konkrete Vorgehensweise und die Anforderungen beim Auswahlverfahren**. Diese betreffen die Durchführung von Sicherheitsbewertungen und -analysen sowie die Standortauswahl. Es ist beispielsweise nicht klar, auf welcher Grundlage in der Etappe 2 die Auswahl von mindestens zwei Standorten stattfinden soll, und auf welche Untersuchungen sich die Standortauswahl in der Etappe 3 stützen soll.

Folgende Punkte scheinen darüber hinaus von besonderer Bedeutung:

- Der SACHPLAN lässt die Fragen offen, ob **ein oder zwei Tiefenlager** (oder evtl. sogar mehrere) gesucht werden sollen und wie ggf. die Aufteilung der Abfälle vorzunehmen ist. Diese Punkte werden zunächst von den Entsorgungspflichtigen festgelegt. Von den Behörden geprüft und der Öffentlichkeit diskutiert werden sie erst am Ende der Etappe 1. Es erschiene sinnvoll, die Diskussion und verbindliche Festlegung dieser Punkte schon zu Beginn der Etappe durchzuführen. Weiters geht der SACHPLAN nicht darauf ein, dass im Falle von zwei (oder mehreren) Tiefenlagern unterschiedliche quantitative Anforderungen an die Geologie des jeweiligen Tiefenlagers unerlässlich wären.
- Die Umsetzung der Verfahrens- und Bewertungsschritte setzt jeweils die **Deckung eines bestimmten Informationsbedarfs** voraus. Der SACHPLAN bleibt in dieser Hinsicht zu allgemein.

Darüber hinaus sollten auch einige grundsätzliche Forderungen erfüllt sein:

- Bei **Untersuchungsbefunden**, die zu kontroversen fachlichen Interpretationen führen, ist eine Klärung (z. B. durch gezielte Untersuchungen) herbeizuführen.
- Der **Umgang mit Unsicherheiten ist ein wichtiger Punkt**. Bei Auswahlverfahren treten immer Unsicherheiten auf, die dargestellt und berücksichtigt werden müssen. Am Ende jeder Etappe sollten die Quellen von Unsicherheiten identifiziert und der Umgang mit ihnen festgelegt werden. Für jede Etappe müssen die Unsicherheiten durch Untersuchungen verringert werden.
- Mit den Unsicherheiten im Zusammenhang steht der **Irrtumsvorbehalt**. Die Auswahlsschritte können zu Standortregionen oder Standorten führen, die aufgrund von Informationslücken die vorab formulierten Anforderungen nicht bzw. nicht vollständig erfüllen. In diesen Fällen sind die Entscheidungen zu überdenken und gegebenenfalls zu revidieren.

Diese wichtigen Punkte werden im SACHPLAN Geologisches Tiefenlager an keiner Stelle explizit angesprochen.

Bei dem gesamten Verfahren ist eine sehr weit gehende **Mitwirkung der Öffentlichkeit** vorgesehen. Allerdings wird versucht, die regionalen Gremien einzubinden, ohne ihnen faktisch ein Recht auf Mitentscheidung einzuräumen. So wird die Möglichkeit des regionalen Vetos durch das fakultative Referendum ersetzt. Ein weiter gehender Einfluss der Bevölkerung auf die Erarbeitung des Konzeptteils wäre wichtig, insbesondere die Stärkung der Rechte der regional Betroffenen. Nachbarstaaten haben die Möglichkeit der Einflussnahme auf den SACHPLAN, jedoch keinen Anspruch darauf. Dieser besteht lediglich im Rahmen der UVP, 1. Stufe, wenn erhebliche konventionelle Umweltauswirkungen zu befürchten sind.



Im Hinblick auf eine **mögliche Betroffenheit Österreichs** ist grundsätzlich festzustellen, dass der Fall eintreten kann, dass aus dem Endlager freigesetzte Radionuklide das österreichische Staatsgebiet erreichen. Potenzielle Endlagerstandorte sollten also auch daraufhin überprüft werden.

Darüber hinaus stellt sich die Frage, ob bei der Auswahl eines Standortes für HAA die **Region Zürcher Weinland**, für die bereits der Entsorgungsnachweis (einschl. Standortnachweis) geführt wurde, durch sachfremde Gründe „begünstigt“ sein könnte.

Es zeigt sich, dass keineswegs eine informelle Vorfestlegung auf einen Standort im Zürcher Weinland zu befürchten ist. Dies würde auch der ausdrücklichen Position des Schweizer Bundesrates widersprechen.

Andererseits ist aufgrund der bisherigen Untersuchungen und der gesamten Vorgeschichte anzunehmen, dass entgegen der Zielsetzung des Ausgehens von einer „*weißen Karte der Schweiz*“ im Rahmen des Verfahrens eine hohe Wahrscheinlichkeit zur Auswahl von Opalinuston als Wirtsgestein gegeben ist. Weiterhin gibt es eine Reihe von Faktoren, die eine Auswahl der Standortregion Zürcher Weinland begünstigen könnten.

Dies könnte neben den HAA auch die Abfallkategorie ATA betreffen, sowie evtl. auch die SMA.

Die Entwicklung in diesem Zusammenhang wird aufgrund der Grenznähe dieser Region von österreichischer Seite weiter zu verfolgen sein.



LITERATURVERZEICHNIS

- AGNEB – Arbeitsgruppe des Bundes für die nukleare Entsorgung (2006): Der Weg zur Entsorgung radioaktiver Abfälle in der Schweiz; Jahresbericht 2005. Bundesamt für Energie der Schweizerischen Eidgenossenschaft, Bern. Mai 2006.
- AKEND – Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte (2002a): Stellungnahme zum Auswahlverfahren Opalinuston im Zürcher Weinland, Köln. April 2002.
- AKEND – Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte (2002b): Auswahlverfahren für Endlagerstandorte – Empfehlungen des AkEnd, Köln. Dezember 2002.
- BFE – Bundesamt für Energie (2006): Sachplan Geologische Tiefenlager – Entwurf Konzeptteil. Stand 06.06.2006, Bern.
- BFE – Bundesamt für Energie (2006a): Sachplan – Strategie – Teil 1: Strategie; www.radioaktiveabfaelle.ch, Zugriff am 04.07.2006.
- BFE – Bundesamt für Energie (2006b): Entsorgung hochaktiver Abfälle in der Schweiz technisch machbar; Presseerklärung, Bern. 28.06.2006.
- BUBNOFF, S. v. (1954): Grundprobleme der Geologie. Akademie Verlag, Berlin.
- GRUPPE ÖKOLOGIE (2004): Bestimmung des natürlichen Isolationspotenzials und des Nachweiszeitraums verschiedener geologischer Strukturen und Wirtsgesteine für die Endlagerung radioaktiver Abfälle; Abschlussbericht, im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz, Gruppe Ökologe Hannover e.V.
- HIRSCH, H.; KREUSCH, J. & BECKER, U. O. (2005): Expertise zum Entsorgungsnachweis für ein Schweizer Endlager für abgebrannte Brennelemente, hochradioaktive Abfälle und langlebige mittelaktive Abfälle – Mögliche Betroffenheit Österreichs durch das Projekt; erstellt im Auftrag des Umweltbundesamtes, Hannover/Wien. November 2005.
- HSK – Hauptabteilung für die Sicherheit von Kernanlagen (1993): Schutzziele für die Endlagerung radioaktiver Abfälle; Richtlinie für Schweizerische Kernanlagen, HSK-R-21. November 1993.
- HSK – Hauptabteilung für die Sicherheit von Kernanlagen (2006): Sachplan geologische Tiefenlager – Beschreibung und Anwendung der sicherheitstechnischen Kriterien für die Standortevaluation. Entwurf, HSK 33/001. Juni 2006.
- IAEA – International Atomic Energy Agency (1994): Siting of Geological Disposal Facilities; Safety Guide, Safety Series No. 111-G-4.1, Vienna.
- IAEA – International Atomic Energy Agency (1995): Principles of Radioactive Waste Management; Safety Series No. 111-F, Vienna.
- IAEA – International Atomic Energy Agency (2006): Geological Disposal of Radioactive Waste; Safety Requirements, IAEA Safety Standards No. WS-R-4, Vienna.
- ICRP – International Commission on Radiological Protection (1998): Radiation Protection Recommendations as Applied to the Disposal of Long-Lived Solid Radioactive Waste; ICRP Publication 81, Elsevier.
- NAGRA – Nationale Gesellschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (2002): Projekt Opalinuston – Konzept für die Anlage und den Betrieb eines geologischen Tiefenlagers. Technischer Bericht 02-02.
- NAGRA – Nationale Gesellschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (2006); www.nagra.ch, Abfallinventare und Mengen, Zugriff am 18.07.2006.

Rechtsvorschriften

- Kernenergiegesetz vom 21. März 2003 (KEG, SR-Nummer 732.1). In Kraft getreten am 1. Februar 2005.
- Kernenergieverordnung vom 10. Dezember 2004 (KEV, SR-Nummer 732.11). In Kraft getreten am 1. Februar 2005.