



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Energie BFE
Abteilung Recht und Sicherheit

Michael Aebersold 15. März 2006

Sachplan Geologische Tiefenlager

Entwurf Konzeptteil

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern

Auftragnehmer:

Abteilung Recht und Sicherheit

Autor

Michael Aebersold

Mitarbeitende:

Werner Bühlmann

Fritz Bosshart

Monika Jost

Stefan Jordi

Beirat:

Paul Huber (Vorsitz)

Herbert Bühl

Esther Gassler

Heinz Karrer

Laurent Schaffter

Impressum Titel

Impressum Text

Bundesamt für Energie BFE

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.admin.ch/bfe

Vertrieb: BBL, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern · www.bbl.admin.ch/bundespublikationen
Bestellnummer 805.xxx d / 00.00 / 0000

Inhalt

1	Ausgangslage	2
1.1	Einleitung	2
1.2	Gesetzliche Grundlagen.....	3
1.3	Abfallinventar.....	6
1.4	Die Entsorgung der radioaktiven Abfälle in der Schweiz	7
2	Der Sachplan Geologische Tiefenlager	10
2.1	Sachziele des Bundes.....	10
2.2	Konzept und Umsetzung.....	11
2.3	Projektorganisation.....	13
	2.3.1 Phase Konzept	13
	2.3.2 Phase Umsetzung.....	16
2.4	Wirkung und Verhältnis zu Sachplänen und Richtplänen nach RPG	17
2.5	Zeitplan	17
3	Verfahren und Kriterien zur Standortwahl von geologischen Tiefenlagern	20
3.1	Übersicht über das Standortauswahlverfahren	20
3.2	Sicherheitstechnische Kriterien	20
3.3	Zusammenarbeit, Anhörung, Information und Mitwirkung.....	21
3.4	Umgang mit Konflikten	24
3.5	Standortauswahlverfahren.....	24
3.6	Etappe 1: Auswahl von potenziellen Standortregionen je für SMA und HAA	27
	3.6.1 Zusammenarbeit, Anhörung, Information und Mitwirkung	27
	3.6.2 Anwendung der Kriterien zu Sicherheit und technischer Machbarkeit.....	27
	3.6.3 Raumplanung, Umwelt und sozioökonomische Aspekte	28
	3.6.4 Überprüfung und Genehmigung.....	28
3.7	Etappe 2: Auswahl von mindestens zwei Standorten je für SMA und HAA	29
	3.7.1 Zusammenarbeit, Anhörung, Information und Mitwirkung	29
	3.7.2 Anwendung der Kriterien zu Sicherheit und technischer Machbarkeit.....	30
	3.7.3 Raumplanung, Umwelt und sozioökonomische Aspekte	31
	3.7.4 Überprüfung und Genehmigung.....	32
3.8	Etappe 3: Standortwahl und Rahmenbewilligungsverfahren für SMA und HAA.....	33
	3.8.1 Zusammenarbeit, Anhörung, Information und Mitwirkung	33
	3.8.2 Anwendung der Kriterien zu Sicherheit und technischer Machbarkeit.....	33
	3.8.3 Raumplanung, Umwelt und sozioökonomische Aspekte	33
	3.8.4 Überprüfung und Genehmigung.....	33
	Anhang I: Beschreibung und Anwendung der Kriterien zu Sicherheit und technischer Machbarkeit	1
	Anhang II: Provisorische Sicherheitsanalyse	2
	Anhang III: Rahmenbewilligungsgesuch.....	3
	Erläuterungen: Partizipative Verfahren.....	4

1 Ausgangslage

1.1 Einleitung

Radioaktive Abfälle entstehen grösstenteils aus der Stromproduktion in den fünf schweizerischen Kernkraftwerken. Daneben fallen sie aus Anwendungen in Medizin, Industrie und Forschung an (sog. MIF-Abfälle). Jährlich fallen insgesamt wenige 100 m³ radioaktive Abfälle an. Hinzu kommen nach Ende der Betriebszeit Abfälle aus dem Abbruch der Kernkraftwerke und von Forschungsanlagen. Die zu entsorgende Gesamtmenge dürfte sich bei Annahme einer 60-jährigen Betriebszeit der bestehenden Kernkraftwerke auf rund 110'000 m³ in Lagerbehälter verpackte Abfälle belaufen (95'000 m³ schwach- und mittelaktive Abfälle, 7000 m³ alphanotoxische Abfälle sowie 9000 m³ hochaktive Abfälle und Brennelemente).

Für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle gilt das Verursacherprinzip. Die Kernkraftwerkbetreiber sind verantwortlich für die Entsorgung der abgebrannten Brennelemente sowie der radioaktiven Abfälle aus dem Betrieb, der späteren Stilllegung und dem Rückbau der Kernkraftwerke. Für die radioaktiven Abfälle, welche nicht als Folge der Kernenergienutzung entstehen, ist der Bund zuständig. Von den Betreibern der schweizerischen Kernkraftwerke und vom Bund wurde 1972 die Nagra gegründet und mit der Entsorgungsaufgabe betraut.

Die Frage der Kernenergie und der Entsorgung ist seit langem umstritten. In der zweiten Hälfte der Sechzigerjahre begannen Teile der Bevölkerung gegen den Bau von Kernkraftwerken zu opponieren. Einen Höhepunkt erreichte die Aktivität der Kernenergiegegner mit der Besetzung des Geländes des geplanten Kernkraftwerks Kaiseraugst im Jahre 1975. 1988 stimmten die eidgenössischen Räte dem Verzicht auf das Kernkraftwerk Kaiseraugst zu. In den letzten 30 Jahren wurden über ein halbes Dutzend Volksinitiativen zu Atom- und Energiefragen eingereicht und allesamt verworfen, mit Ausnahme eines zehnjährigen Moratoriums für den Bau neuer Atomanlagen 1990. Die letzten Abstimmungen zur Kernenergie fanden am 18. Mai 2003 statt. Die Initiative "Strom ohne Atom - Für eine Energiewende und die schrittweise Stilllegung der Atomkraftwerke" wurde mit 66,3% Nein, "MoratoriumPlus - Für die Verlängerung des Atomkraftwerk-Baustopps und die Begrenzung des Atomrisikos" mit 58,4% Nein abgelehnt. Volk und Stände haben damit die Haltung des Bundesrates bestätigt. Die Option Kernenergie soll offen bleiben, insbesondere können die bestehenden Kernkraftwerke in Betrieb bleiben, solange sie sicher sind. Diese Position wurde mit dem Kernenergiegesetz vom 21. März 2003, in Kraft getreten am 1. Februar 2005, bestätigt.

Oberstes Ziel bei der Entsorgung der radioaktiven Abfälle ist der langfristige Schutz von Mensch und Umwelt. Weltweit ist anerkannt, dass für hochaktive und langlebige mittelaktive Abfälle nur die Lagerung in geologisch stabilen Schichten die Sicherheit über die notwendigen, langen Zeiträume gewährleisten kann. Dieser Grundsatz ist im Kernenergiegesetz verankert und gilt in der Schweiz auch für die schwach- und mittelaktiven Abfälle. Das Kernenergiegesetz schreibt geologische Tiefenlager für die Entsorgung aller radioaktiven Abfälle vor. Dabei handelt es sich um Anlagen im geologischen Untergrund, die verschlossen werden können, sofern der dauernde Schutz von Mensch und Umwelt durch passive Barrieren sichergestellt ist.

Das Kernenergiegesetz schreibt auch vor, dass die in der Schweiz entstehenden radioaktiven Abfälle grundsätzlich in der Schweiz entsorgt werden müssen. In der Vergangenheit wurde von den unterschiedlichsten politischen Kreisen immer wieder der Verweis auf eine internationale Lösung vorgebracht. Internationale Lösungen wurden vom Bundesrat jedoch nie als realistische Möglichkeit in Betracht gezogen und sind politisch umstritten. Multinationale Lösungen werden zwar in Fachgremien von internationalen Organisationen (z. B. Internationale Atomenergie-Organisation) immer wieder diskutiert. Tatsache ist jedoch, dass insbesondere in denjenigen europäischen Ländern, welche schon geologische Tiefenlager betreiben bzw. in der Realisierung weit fortgeschritten sind, der Import von radioaktiven Abfällen zur Entsorgung gesetzlich verboten ist. Heute zeichnet sich keine für die Schweiz akzeptierbare multinationale Lösung im Ausland ab. Genauso wenig wäre aus politischen

Gründen eine multinationale Lösung in der Schweiz denkbar. Eine abwartende Haltung einzunehmen, ohne die inländischen Projekte voranzutreiben, ist deshalb nicht verantwortbar. Unabhängig von der weiteren Nutzung der Kernenergie ist es die Aufgabe und Verantwortung der heutigen Generation, Lösungen für die langfristige sichere Entsorgung der radioaktiven Abfälle in der Schweiz zielstrebig anzugehen. Sollte sich später eine internationale, für die Schweiz akzeptierbare Lösung abzeichnen, könnten sich die Abfallverursacher zu einem späteren Zeitpunkt immer noch daran beteiligen.

Die Vergangenheit hat gezeigt, dass die Festlegung von Standorten für geologische Tiefenlager politisch umstritten ist. Der vorliegende Sachplan soll dazu dienen, ein transparentes und faires Auswahlverfahren festzulegen, so dass nach Genehmigung des Konzeptteils in zwei Verfahren je ein konkreter Standort für die Entsorgung der schwach- und mittelaktiven sowie der hochaktiven Abfälle gefunden und dort geologische Tiefenlager gebaut werden können. Ein Lager für die hochaktiven Abfälle sollte ab 2040 zur Verfügung stehen, ein Lager für die schwach- und mittelaktiven Abfälle wenn möglich schon früher.

1.2 Gesetzliche Grundlagen

Kernenergiegesetzgebung

Das Kernenergiegesetz vom 21. März 2003 (KEG) und die Kernenergieverordnung vom 10. Dezember 2004 (KEV) regeln die Entsorgung umfassend. Sie traten am 1. Februar 2005 in Kraft und ersetzen das Atomgesetz vom 23. Dezember 1959. Wer eine Kernanlage betreibt oder stilllegt, ist auf eigene Kosten zur sicheren Entsorgung der aus seiner Anlage stammenden radioaktiven Abfälle verpflichtet (Art. 31 KEG). Die Entsorgungspflicht ist nach Art. 31 Absatz 2 dann erfüllt, wenn die Abfälle in ein geologisches Tiefenlager verbracht worden sind und die finanziellen Mittel für die Beobachtungsphase und den Verschluss sichergestellt sind, oder wenn allenfalls die Abfälle in eine ausländische Entsorgungsanlage verbracht worden sind.

Das KEG regelt auch die Bewilligungsverfahren. Sie betreffen die Bewilligung für erdwissenschaftliche Untersuchungen sowie die Rahmen-, die Bau- und die Betriebsbewilligung. Der Bundesrat ordnet zudem den Verschluss von geologischen Tiefenlagern an. Ferner müssen die Entsorgungspflichtigen ein Entsorgungsprogramm erstellen. Dieses wird von den Behörden überprüft und vom Bundesrat genehmigt. Im Entsorgungsprogramm haben die Entsorgungspflichtigen unter anderem Angaben zu machen über die radioaktiven Abfälle und deren Zuteilung zu den geologischen Tiefenlagern, den Realisierungsplan zur Erstellung der geologischen Tiefenlager und zur Finanzierung der Entsorgung.

Die KEV enthält grundsätzliche Anforderungen an den Standort für ein geologisches Tiefenlager. Der Standort für ein geologisches Tiefenlager muss zur Gewährleistung der Langzeitsicherheit gemäss Art. 11 KEV folgende Eigenschaften aufweisen:

- a. ausreichende Ausdehnung von geeignetem Wirtgestein;
- b. günstige hydrogeologische Verhältnisse;
- c. geologische Langzeitstabilität.

Weiter ist ein geologisches Tiefenlager so auszulegen, dass:

- a. die Grundsätze von Art. 10 Absatz 1¹ sinngemäss erfüllt werden;
- b. die Langzeitsicherheit durch gestaffelte passive Sicherheitsbarrieren gewährleistet wird;
- c. Vorkehrungen zur Erleichterung von Überwachung und Reparaturen des Lagers oder zur Rückholung der Abfälle die passiven Sicherheitsbarrieren nach dem Verschluss des Lagers nicht beeinträchtigen;
- d. das Lager inert einiger Jahre verschlossen werden kann.

¹ Art. 10 KEV enthält die Grundsätze für die Auslegung von Kernkraftwerken.

Die Anforderungen an die geologische Tiefenlagerung werden in der Richtlinie HSK-R-21 „Schutzziele für die Endlagerung radioaktiver Abfälle“ präzisiert.² Ziel der geologischen Tiefenlagerung ist, "radioaktiven Abfälle in einer solchen Art zu beseitigen, dass der Schutz von Mensch und Umwelt vor der ionisierenden Strahlung aus diesen Abfällen dauernd gewährleistet ist". In der Richtlinie HSK-R-21 werden konkrete Schutzziele sowie grundsätzliche Prinzipien für die geologische Tiefenlagerung definiert:

- Prinzip 1: Die Endlagerung radioaktiver Abfälle in geologischen Tiefenlagern darf nur eine geringe zusätzliche Strahlenexposition der Bevölkerung zur Folge haben.*
- Prinzip 2: Bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle ist der Schutz der Umwelt so zu gewährleisten, dass die Artenvielfalt nicht gefährdet und die Nutzung von Bodenschätzen nicht unnötig eingeschränkt wird.*
- Prinzip 3: Die Risiken für Mensch und Umwelt aus der Endlagerung radioaktiver Abfälle in der Schweiz dürfen auch im Ausland und in Zukunft nicht höher sein, als sie in der Schweiz heute zulässig sind.*
- Prinzip 4: Die Langzeitsicherheit eines Endlagers ist durch gestaffelte passive Sicherheitsbarrieren zu gewährleisten.*
- Prinzip 5: Allfällige Vorkehrungen zur Erleichterung von Überwachung und Reparaturen eines Endlagers oder Rückholung der Abfälle dürfen die passiven Sicherheitsbarrieren nicht beeinträchtigen.*
- Prinzip 6: Die Vorsorge für die Endlagerung der radioaktiver Abfälle ist eine Aufgabe, die der heutigen nutzniessenden Gesellschaft zukommt und die nicht auf künftige Generationen überwältzt werden darf.*

Die Prinzipien wurden in konkrete Sicherheitsanforderungen umgesetzt. Aus den Prinzipien 1, 2 und 3, welche die Langzeitsicherheit eines Endlagers betreffen, wurden zwei Schutzziele abgeleitet. Schutzziel 1 bezieht sich auf die mutmassliche Entwicklung des Lagersystems unter Einwirkung realistischerweise anzunehmender Vorgänge und Ereignisse. In Ergänzung dazu bezieht sich Schutzziel 2 auf Vorgänge und Ereignisse, deren Eintreten eine geringe Wahrscheinlichkeit hat. Schliesslich ist Schutzziel 3 die Umsetzung der Prinzipien 4, 5 und 6, welche die Übertragung unzumutbarer Lasten und Verpflichtungen auf künftige Generationen verbieten.

- Schutzziel 1: Die Freisetzung von Radionukliden aus einem verschlossenen Endlager infolge realistischerweise anzunehmender Vorgänge und Ereignisse soll zu keiner Zeit zu jährlichen Individualdosen führen, die 0.1 mSv übersteigen.*
- Schutzziel 2: Das aus einem verschlossenen Endlager infolge unwahrscheinlicher, unter Schutzziel 1 nicht berücksichtigter Vorgänge und Ereignisse zu erwartende radiologische Todesfallrisiko für eine Einzelperson soll zu keiner Zeit ein Millionstel pro Jahr übersteigen.*
- Schutzziel 3: Nach dem Verschluss eines Endlagers sollen keine weiteren Massnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit erforderlich sein. Das Endlager soll innert einiger Jahre verschlossen werden können.*

Eine jährliche Dosis von 0.1 mSv ist nur einige Prozente der mittleren natürlichen Strahlenexposition; diese Dosis entspricht einem Zehntel des in Art. 37 der Strahlenschutzverordnung (StSV) festgelegten Grenzwertes für nichtberuflich strahlenexponierte Personen und ist klein im Vergleich zur natürlichen

² Die Richtlinie basiert auf der alten Atomgesetzgebung und verwendet noch den Begriff „Endlager“. Im neuen Kernenergiegesetz wird der Begriff „geologisches Tiefenlager“ verwendet. Die HSK ist zurzeit daran, die Richtlinie dem neuen Kernenergiegesetz anzupassen.

Strahlenexposition und deren räumlichen Schwankungen. Sie ist im Einklang mit Art. 7 StSV, nach welchem die Bewilligungsbehörde über die Festlegung eines quellenbezogenen Dosisrichtwertes entscheidet. Im internationalen Vergleich ist diese Limite tief angesetzt (ICRP empfiehlt 0.3 mSv)³. Eine Strahlenexposition, die zu einer Personendosis von 0.1 mSv pro Jahr führen würde, stellt auch keine Gefährdung für Tiere und Pflanzen dar.

Wie bei der Wahl eines Standorts für ein geologisches Tiefenlager vorzugehen ist, wird in der Kernenergiegesetzgebung nicht geregelt. Gemäss Art. 5 KEV legt der Bund jedoch in einem Sachplan die Ziele und Vorgaben für die Lagerung der radioaktiven Abfälle in geologischen Tiefenlagern fest. Dazu gehört insbesondere das Standortauswahlverfahren für Lager aller Abfallkategorien. Das Standortauswahlverfahren ist eine wichtige Grundlage für das Entsorgungsprogramm, weil sowohl das nach KEV notwendige Entsorgungsprogramm als auch der Finanzplan massgeblich von der Ausgestaltung des Auswahlverfahrens abhängen.

Raumplanungsgesetzgebung

Konzepte und Sachpläne befassen sich mit raumwirksamen Tätigkeiten des Bundes in einem bestimmten Sach- oder Teilsachbereich, welche sich auf Raum und Umwelt erheblich auswirken, funktional zusammenhängen und eine besondere Koordination untereinander und mit anderen Tätigkeiten erfordern. Art. 13 RPG hält fest: „Der Bund erarbeitet Grundlagen, um seine raumwirksamen Aufgaben erfüllen zu können; er erstellt die nötigen Konzepte und Sachpläne und stimmt sie aufeinander ab.“ Er arbeitet dabei eng mit den Kantonen zusammen. In den Konzepten und Sachplänen zeigt der Bund

1. welche Sachziele er verfolgt und wie diese mit den Zielen der Raumordnung abgestimmt werden;
2. welche generellen Anweisungen für die Erfüllung der Sachaufgaben gelten, insbesondere welche Interessen zu berücksichtigen sind, nach welchen Prioritäten er die Ziele zu verwirklichen beabsichtigt und welche Mittel dazu eingesetzt werden sollen.

Verfügt der Bund über die entsprechenden Kompetenzen, wie das für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle der Fall ist, erteilt er ausserdem

3. räumlich konkrete Anweisungen an die zuständigen Behörden von Bund und Kantonen, namentlich was den Standort vorgesehener Anlagen oder Massnahmen, die Realisierungsvoraussetzungen, die Arbeitsorganisation oder das Arbeitsprogramm betrifft.

Im Gesuch zur Erteilung der Rahmenbewilligung hat der Gesuchsteller in einem Bericht die Abstimmung mit der Raumplanung aufzuzeigen.

Umweltschutzgesetzgebung

Das Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) fordert, dass die von einem Projekt ausgehenden Umweltkonflikte sowie deren Lösungen in einem Umweltverträglichkeitsbericht dargestellt werden. Der Bericht umfasst den Ausgangszustand, das Vorhaben einschliesslich vorgesehener Massnahmen zum Schutze der Umwelt, die voraussichtliche nichtnukleare Belastung der Umwelt sowie mögliche weitergehende Massnahmen zur Verminderung der Umweltbelastung und deren Kosten.

Gemäss der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) sind geologische Tiefenlager für radioaktive Abfälle einer zweistufigen Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) zu unterziehen. Die UVP 1. Stufe (Voruntersuchung) wird im Rahmenbewilligungsverfahren (Art. 12 ff. Kernenergiegesetz vom 21. März 2003) und die UVP 2. Stufe (Hauptuntersuchung) im Baubewilligungsverfahren (Art. 15 ff. KEV vom 21. März 2003) durchgeführt.

³ International Commission on Radiological Protection: Radiation Protection Recommendations as Applied to the Disposal of Long-lived Solid Radioactive Waste, ICRP Publication 81, Elsevier 1998

Im Rahmen der UVP 1. Stufe ist nachzuweisen, dass das Vorhaben im Sinne der geltenden Gesetzgebung umweltverträglich realisiert werden kann. Die 2. Stufe der Umweltverträglichkeitsprüfung bezieht sich auf das Baubewilligungsprojekt. Der Synthesebericht UVP 1. Stufe erfüllt die Funktion einer Voruntersuchung für die UVP 2. Stufe und enthält das Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung der 2. Stufe.

Strategie Nachhaltige Entwicklung 2002 des Bundesrates

Mit der Präambel bindet die Bundesverfassung von 1999 das Schweizervolk und die Kantone u.a. in die Verantwortung gegenüber künftigen Generationen ein. Gemäss Art. 73 (Nachhaltigkeit) haben Bund und Kantone – als verbindlichen Handlungsauftrag an die staatlichen Organe aller Stufen – „ein auf die Dauer ausgewogenes Verhältnis zwischen der Natur und ihrer Erneuerungsfähigkeit einerseits und ihrer Beanspruchung durch den Menschen andererseits“ anzustreben. Im Hinblick auf den Weltgipfel für Nachhaltige Entwicklung in Johannesburg erneuerte der Bundesrat im Frühjahr 2002 seine Strategie der Nachhaltigen Entwicklung. Sie stützt sich auf die Bestimmungen der Bundesverfassung und will die Grundsätze der Nachhaltigen Entwicklung in möglichst viele Politikbereiche integrieren. Die Strategie gibt die inhaltlichen und vorgehensbezogenen Rahmenbedingungen der bundesrätlichen Politik der Nachhaltigen Entwicklung der nächsten Jahre vor. Neben konzeptionellen Leitlinien enthält sie in zehn Handlungsfeldern insgesamt 22 wirkungsorientierte Massnahmen.

Die Entsorgung der radioaktiven Abfälle wird in der Strategie nicht explizit erwähnt. Ziel einer nachhaltigen Entsorgungspolitik muss es jedoch sein, dass die radioaktiven Abfälle aus dem Betrieb der Kernkraftwerke sowie aus Anwendungen in Medizin, Industrie und Forschung von den nutzniessenden Generationen sicher und dauernd entsorgt werden. Basierend auf dem geltenden Gesetz nimmt der Bund seine Rolle bei der Planung und Umsetzung der Entsorgung wahr und stellt sicher, dass die finanziellen Mittel für die Entsorgung zur Verfügung stehen.

Der Sachplan bildet eine wichtige Grundlage des Entsorgungsprogramms. Er legt im Konzeptteil das Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager fest und ermöglicht es, im Rahmen der Durchführung die wesentlichen Aspekte einer nachhaltigen regionalen Entwicklung zu diskutieren, Zielkonflikte und Ausgleichsmöglichkeiten aufzuzeigen und damit die Entsorgung der radioaktiven Abfälle einer Lösung zuzuführen.

1.3 Abfallinventar

Das Abfallinventar für ein geologisches Tiefenlager muss bei der Einreichung eines Gesuches um Rahmenbewilligung in seinen Grundzügen definiert werden. Trotzdem ist die Frage der Abfallzuteilung bereits bei der Wahl von potenziellen Standortregionen in groben Zügen zu regeln, da die Ansprüche an einen Lagerstandort auch vom vorgesehenen Lagerinhalt abhängen. Die einzulagernden Abfälle (Radiotoxizität, Halbwertszeit, Materialzusammensetzung) bestimmen die Anforderungen an den Einschluss (Wirkung der technischen und natürlichen Barrieren), an die erforderliche Zeitdauer der Barrierenwirkung und somit auch die sicherheitstechnischen Anforderungen an einen Standort.

In der Schweiz werden die radioaktiven Abfälle im Hinblick auf die Entsorgung in folgende Kategorien eingeteilt (Art. 51 KEV)⁴.

- a. hochaktive Abfälle (HAA):
 1. abgebrannte Brennelemente, die nicht weiter verwendet werden;
 2. verglaste Spaltproduktlösungen aus der Wiederaufarbeitung von abgebrannten Brennelementen;
- b. alphanotoxische Abfälle (ATA): Abfälle, deren Gehalt an Alphastrahlern den Wert von 20 000 Becquerel/g konditionierter Abfall übersteigt;
- c. schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA): alle anderen radioaktiven Abfälle.

⁴ Vor Inkrafttreten der neuen KEV bestand anstelle der ATA die Kategorie LMA (langlebige mittelaktive Abfälle).

Ausgehend von einem Zweilagerkonzept können die alphanuklearen Abfälle aufgeteilt und teilweise mit den hochaktiven und teilweise mit den schwach- und mittelaktiven Abfällen entsorgt werden. Im zweiten Fall muss eine potenzielle Standortregion für ein SMA-Lager höhere sicherheitstechnische Anforderungen erfüllen als wenn ausschliesslich schwach- und mittelaktive Abfälle entsorgt würden. Ebenso können Teile der schwach- und mittelaktiven Abfälle dem Lager für hochaktive Abfälle zugeteilt werden. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, ein Lager für alle Abfallkategorien am selben Standort zu errichten. Die Zuteilung der Abfallkategorien auf die beiden Lagertypen erfolgt mit der Rahmenbewilligung (Art. 14 Absatz 2 Ziffer b KEG).

1.4 Die Entsorgung der radioaktiven Abfälle in der Schweiz

Ein erstes Konzept für die nukleare Entsorgung in der Schweiz wurde im Februar 1978 vorgestellt. Das Konzept beruhte erstmals auf dem Gedanken der Tiefenlagerung und sah vor, die radioaktiven Abfälle in geeigneten geologischen Formationen zu beseitigen. Als oberstes Gebot der Endlagerung galt das Gewährleisten der Langzeitsicherheit nach dem definitiven Verschluss des Lagers.

Im Bundesbeschluss zum Atomgesetz von 1978 wurde der Nachweis verlangt, dass die dauernde, sichere Entsorgung und Endlagerung der radioaktiven Abfälle gewährleistet ist. Mit dem 1985 eingereichten "Projekt Gewähr" kam die Nagra dieser Forderung nach. Im Juni 1988 stellte der Bundesrat fest, dass der Entsorgungsnachweis für schwach- und mittelaktive Abfälle erbracht ist. Hinsichtlich der hochaktiven und alphanuklearen Abfälle erachtete er den Sicherheitsnachweis und den Nachweis der Machbarkeit als erbracht, nicht jedoch den Standortnachweis (Nachweis von genügend ausgedehnten Gesteinskörpern mit den erforderlichen Eigenschaften), welcher auf dem kristallinen Grundgebirge der Nordschweiz beruhte. Der Bundesrat forderte die Bewilligungsinhaber der Kernkraftwerke auf, entsprechende Forschungsarbeiten weiterzuführen und auf nicht-kristalline Wirtgesteine (Sedimente) auszuweichen.

1999 setzte das Eidgenössische Departement für Umwelt, Energie, Verkehr und Kommunikation UVEK 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 entwickelte das Konzept der «kontrollierten geologischen Langzeitlagerung»⁵. Dieses verbindet die Endlagerung mit der Möglichkeit der Rückholung bzw. Reversibilität. Vor dem Verschluss des Lagers sieht das Konzept unter anderem eine längere Beobachtungsphase sowie den Betrieb eines Pilotlagers vor. Während dieser Zeit können die Abfälle ohne grossen Aufwand zurückgeholt werden. Überwachung, Kontrolle und Unterhalt sind für mehrere Generationen vorgesehen.

Langfristig muss das Lager passiv sicher sein. Dies wird durch mehrfache technische und natürliche Barrieren sichergestellt. Ein Tiefenlager wird schrittweise in Betrieb genommen. Ein Teil des Lagers, das so genannte Pilotlager, dient der Langzeitüberwachung (Prinzip der Überwachbarkeit). Umfassende Kontrollen stellen sicher, dass allfällige ungünstige Entwicklungen frühzeitig erkannt und die notwendigen Massnahmen ergriffen werden können. Nach der Einlagerungsphase ist eine längere Beobachtungsphase gesetzlich vorgeschrieben, während der die Abfälle ohne grossen Aufwand wieder zurückgeholt werden können (Prinzip der Rückholbarkeit). Danach können die noch offenen Teile der Anlage verfüllt und versiegelt werden. Der Bundesrat kann nach dem ordnungsgemässen Verschluss eine weitere, befristete Überwachung anordnen oder eine Umweltüberwachung durchführen. Die entsprechenden Anforderungen sind in KEG und KEV festgelegt worden. Die Verantwortung für eine verschlossene Anlage geht schlussendlich auf den Staat über. Aus heutiger Sicht dürfte dies ab Ende des Einlagerungsbetriebs nach mehreren Jahrzehnten, frühestens gegen 2100 der Fall sein.

⁵ Das EKRA-Konzept wurde in das KEG als "geologische Tiefenlager" aufgenommen.

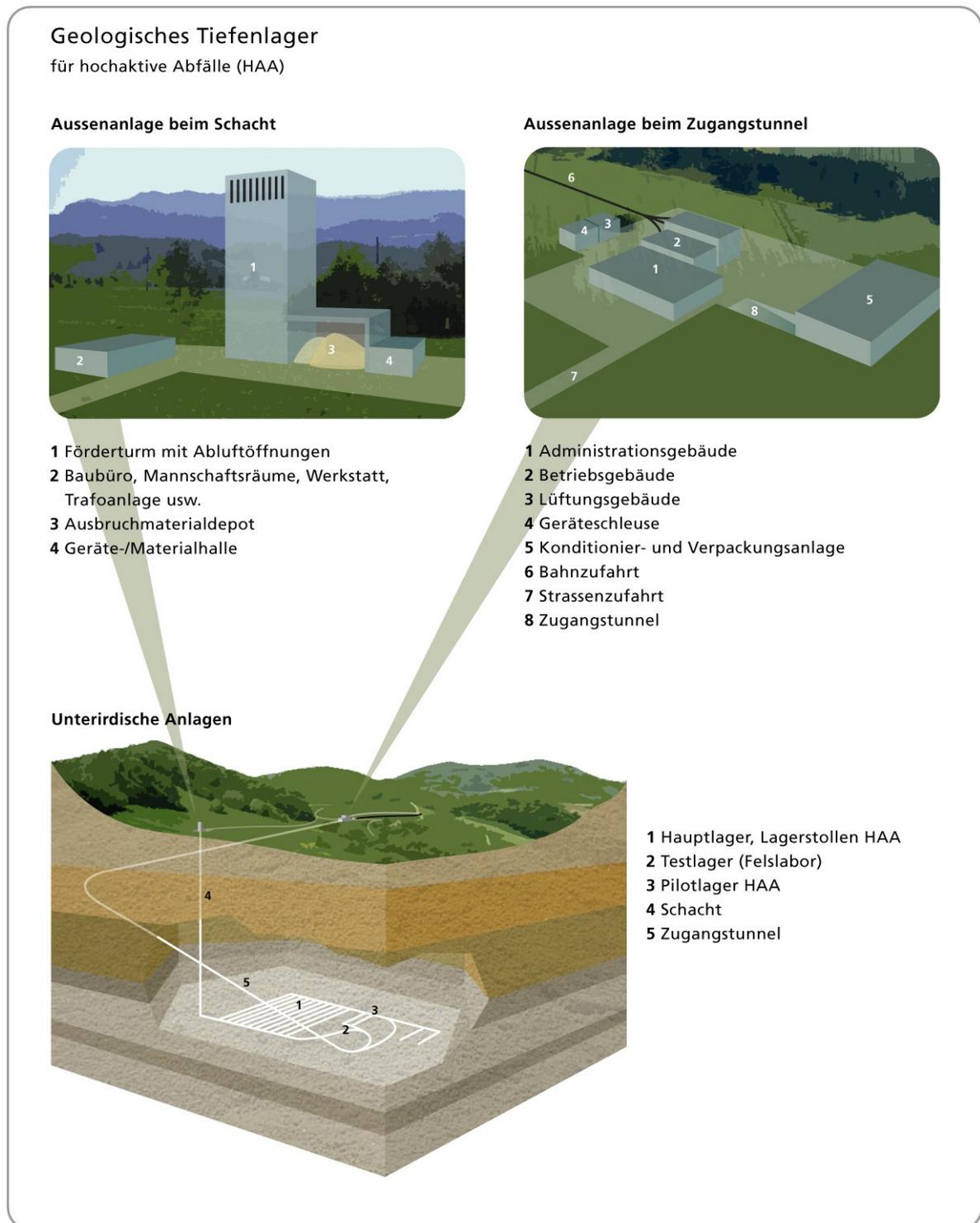


Abbildung 1: Konzeptionelles Modell geologisches Tiefenlager für HAA

Solange keine geologischen Tiefenlager bestehen, müssen die Abfälle nach einer Vorbehandlung (Konditionierung und Verpackung) vorerst in oberirdischen Bauten zwischengelagert werden. Die Zwischenlagerung erfolgt heute in entsprechenden Lagern bei den Kernkraftwerken sowie im Zentralen Zwischenlager in Würenlingen. Die radioaktiven Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung sind im Bundeszwischenlager beim PSI in Würenlingen aufbewahrt. Für die geologische Tiefenlagerung sieht

das schweizerische Entsorgungskonzept grundsätzlich zwei Lager vor; ein Lager für schwach- und mittelaktive Abfälle und ein Lager für die hochaktiven Abfälle.

Schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA)

Zu Beginn der 1980er Jahre führte die Nagra nach konzeptionellen Kriterien ein mehrstufiges Auswahlverfahren durch. Auf Grund der Erkenntnisse reichte sie Sondiergesuche für erdwissenschaftliche Untersuchungen an den drei Standorten Oberbauenstock (Kanton Uri), Bois de la Glaive (Kanton Waadt) und Piz Pian Grand (Kanton Tessin) ein. 1985 reichte die Nagra das Projekt Gewähr ein und im Juni 1988 stellte der Bundesrat fest, dass der Entsorgungsnachweis für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA), welcher auf einem Lager im Mergel des Oberbauenstocks basierte, erbracht ist. Nach 1985 wurde der Standort Wellenberg zusätzlich zu den bereits gewählten drei Sondierstandorten in das Verfahren aufgenommen, so dass nunmehr vier Standorte zum Vergleich standen. Aus diesem Vergleich wählte die Nagra 1993 nach Rücksprache mit den Behörden den Standort Wellenberg im Kanton Nidwalden aus und reichte dafür ein Rahmenbewilligungsgesuch ein. An diesem Standort sollte nach einer vertieften Erkundung ein Lager realisiert werden.

Zu diesem Zweck gründeten die Kernkraftwerksbetreiber 1994 die Genossenschaft für nukleare Entsorgung Wellenberg (GNW), die am 29. Juni 1994 ein Rahmenbewilligungsgesuch einreichte. Im Juni 1995 lehnte die Nidwaldner Bevölkerung die Erteilung der nach kantonalem Recht erforderlichen Konzession⁶ sowie die Stellungnahme des Nidwaldner Regierungsrats zum Rahmenbewilligungsgesuch ab. Das Rahmenbewilligungsverfahren wurde sistiert. Im Jahr 2002 zog die GNW das Gesuch zurück.

Das blockierte Projekt wurde etappiert: In einem ersten Schritt sollte ein Sondierstollen zur weiteren Abklärung der Eignung des Standorts erstellt werden. Bei einem allfälligen positiven Befund hätte mit einem zweiten Schritt die Realisierung des Lagers beantragt werden können. Zudem wurde das Lagerkonzept angepasst. Im Januar 2001 reichte die GNW ein Konzessionsgesuch für einen Sondierstollen ein. Im September 2001 hiess die Nidwaldner Regierung das Konzessionsgesuch gut. Ein Jahr später, im September 2002, lehnte die Bevölkerung das Erteilen der Konzession erneut ab. Der Standort Wellenberg wurde danach aus politischen Gründen aufgegeben. Heute muss mit der Suche von geeigneten Standorten von vorne begonnen werden, da auch die drei anderen Sondierstandorte aus sicherheitstechnischen und raumplanerischen Gründen heute nicht mehr zur Diskussion stehen.

Hochaktive und alphanotoxische Abfälle HAA/ATA

Für hochaktive Abfälle, inkl. abgebrannte Brennelemente sowie langlebige mittelaktive Abfälle⁷ verfolgte die Nagra den Nachweis der Machbarkeit der geologischen Tiefenlagerung in zwei potenziellen Wirtgesteinen.

Für das Projekt Gewähr (1985) untersuchte die Nagra die Eignung des kristallinen Grundgebirges der Nordschweiz. Gestützt auf die behördliche Überprüfung entschied der Bundesrat 1988, dass der Bau eines Tiefenlagers im kristallinen Grundgebirge machbar sei und die Langzeitsicherheit erreichbar wäre. Die Daten der geologischen Felduntersuchungen erlaubten es jedoch nicht, auf das Vorhandensein von geeigneten kristallinen Gesteinskörpern in ausreichender Grösse zu schliessen. Der Bundesrat beurteilte den Standortnachweis als nicht ausreichend und forderte die Ausweitung der Untersuchungen auf Sedimentgesteine.

Als Ergebnis eines breit angelegten Auswahlverfahrens mit sukzessiver Einengung der in Frage kommenden Wirtgesteine und Regionen wählte die Nagra 1994 im Konsens mit den Bundesbehörden den Opalinuston im Zürcher Weinland für vertiefte Untersuchungen von Sedimentgesteinen aus und stellte ein entsprechendes Gesuch um vorbereitende Handlungen. Die Einengung erfolgte aufgrund von Sicherheitsüberlegungen. Das Verfahren wurde von der HSK und dem deutschen Arbeitskreis Auswahl-

⁶ Gemäss KEG ist heute keine kantonale Bewilligung notwendig.

⁷ Heute wird der Begriff „alphanotoxische Abfälle“ verwendet (vgl. Fussnote 4).

verfahren Endlagerstandorte (AkEnd) als den internationalen Anforderungen entsprechend beurteilt. Der AkEnd bezeichnete die unter dem Gesichtspunkt der Sicherheit getroffene Auswahl des Zürcher Weinlandes als bevorzugte Option für ein Tiefenlager für hochradioaktive Abfälle in der Schweiz als gerechtfertigt.

Nach 1994 erfolgte eine detaillierte Charakterisierung des Wirtgesteins Opalinuston und des Untersuchungsgebiets im Zürcher Weinland mittels seismischen Messungen, einer Tiefbohrung in der Region sowie Untersuchungen im Rahmen des international betriebenen Felslabors Mont Terri (Kanton Jura). Basierend auf den Erkenntnissen dieser Untersuchungen sowie weiteren umfangreichen Forschungsarbeiten reichte die Nagra im Dezember 2002 den Entsorgungsnachweis für abgebrannte Brennelemente, verglaste hochaktive sowie langlebige mittelaktive Abfälle, basierend auf dem Opalinuston Zürcher Weinland, ein. Die zuständigen Behörden (HSK, KSA und KNE) haben das eingereichte Projekt überprüft und den Entsorgungsnachweis als erbracht beurteilt.

Text wird nach BR-Entscheid zum Entsorgungsnachweis aktualisiert

2 Der Sachplan Geologische Tiefenlager

2.1 Sachziele des Bundes

Nach Art. 5 der Kernenergieverordnung legt der Bund in einem Sachplan die Ziele und Vorgaben für die Lagerung der radioaktiven Abfälle in geologischen Tiefenlagern für die Behörden verbindlich fest. Der Sachplan ist ein im Raumplanungsgesetz vorgesehene Planungsinstrument des Bundes für gesamtschweizerisch bedeutungsvolle Infrastrukturanlagen. 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 und weitere für die Auswahl von geologischen Tiefenlagern wesentliche Kriterien 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.

Das Sachplanverfahren gewährleistet, dass Standorte für geologische Tiefenlager in einem fairen, transparenten und partizipativen Verfahren evaluiert und bezeichnet werden. Damit sollen die Voraussetzungen geschaffen werden, dass die radioaktiven Abfälle fristgerecht in der Schweiz entsorgt werden können. Es soll insbesondere erreicht werden, dass

- die Öffentlichkeit über die Ziele, Grundsätze und Vorgehensweise des Bundes im Bereich der nuklearen Entsorgung informiert ist;
- mit den betroffenen Kantonen, Regionen und Nachbarstaaten eine Zusammenarbeit stattfindet;
- für die Entsorgungspflichtigen bei der Suche von Standorten und der Realisierung von geologischen Tiefenlagern Planungs- und Projektierungssicherheit geschaffen wird;

- die Regeln für die Standortwahl von Anfang an und für alle Beteiligten klar sind;
- Kriterien und Standards für die Auswahl von Standorten für geologische Tiefenlager definiert sind;
- die verschiedenen, sich teilweise widersprechenden Interessen diskutiert, Zielkonflikte und mögliche Lösungen aufgezeigt werden und dadurch eine spätere Wahl eines Standortes nachvollziehbar wird;
- die betroffenen Regionen in geeigneter Weise mitwirken können und ihre Anliegen soweit möglich berücksichtigt werden;
- für die im Zusammenhang mit den Lagerprojekten erwarteten Entwicklungen in den betroffenen Regionen wo nötig Abgeltungen vereinbart werden;
- eine Koordination mit anderen Nutzungen sowie der Verfahren und Anforderungen nach KEG, RPG und USG stattfinden;
- das Rahmenbewilligungsverfahren nach KEG von vorgängig lösbaren Konflikten entlastet und vereinfacht wird.

2.2 Konzept und Umsetzung

Der Sachplan Geologische Tiefenlager besteht vorerst aus einem Konzeptteil. Bei der Durchführung des Auswahlverfahrens (*Umsetzung*) nach Genehmigung des Konzeptteils durch den Bundesrat werden schrittweise potenzielle Standortregionen und danach Standorte ausgewählt, verglichen und raumplanerisch gesichert. Die Umsetzung führt schlussendlich zur Festlegung der Standorte für die Geologischen Tiefenlager SMA und HAA.

Zentraler Bestandteil des Sachplans sind die Objektblätter. Ausgehend von der ganzen Schweiz wird nach den im *Konzeptteil* festgelegten Verfahren und Kriterien in drei Etappen über eine Auswahl von möglichen Standortregionen durch schrittweise Einengung je ein Standort für die Realisierung eines geologischen Tiefenlagers für SMA und HAA bestimmt.

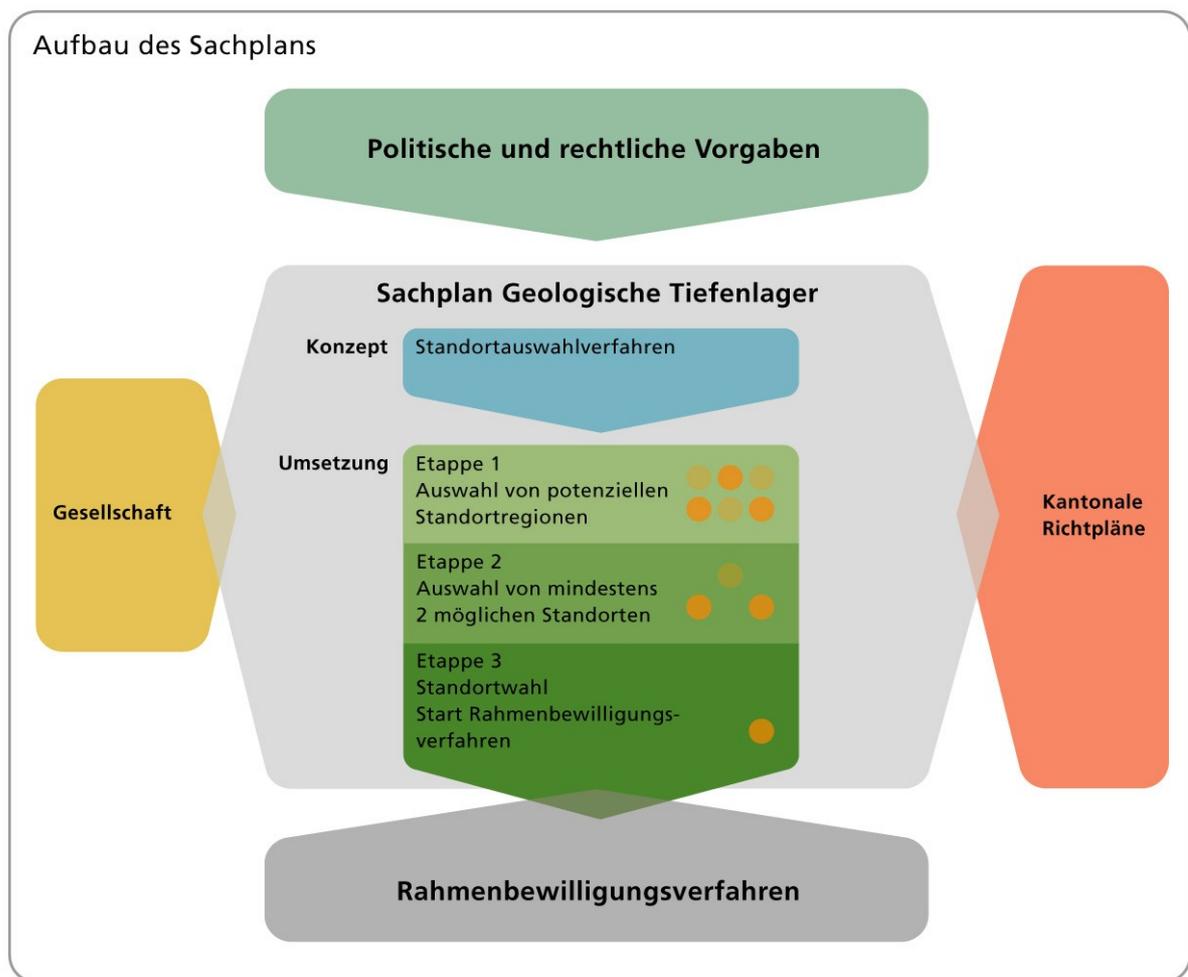


Abbildung 2: Aufbau des Sachplans

Konzeptteil

Der Sachplan Geologische Tiefenlager legt im *Konzeptteil* die Sachziele des Bundes sowie Verfahren und Kriterien fest, nach denen das Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager für alle Abfallkategorien in der Schweiz durchgeführt wird. Das Standortauswahlverfahren beinhaltet sicherheitstechnische Kriterien sowie sozioökonomische und raumplanerische Aspekte. Weiter legt der *Konzeptteil* Verfahrensschritte in drei Etappen fest, regelt die Zusammenarbeit mit den Kantonen, betroffenen Bundesstellen und Nachbarstaaten sowie die regionale Partizipation und zeigt auf, wie die raumwirksamen Tätigkeiten aufeinander abgestimmt werden und die Entwicklung der gewählten Standortregion, so weit diese durch das geologische Tiefenlager beeinflusst wird, mit flankierenden Massnahmen unterstützt werden kann.

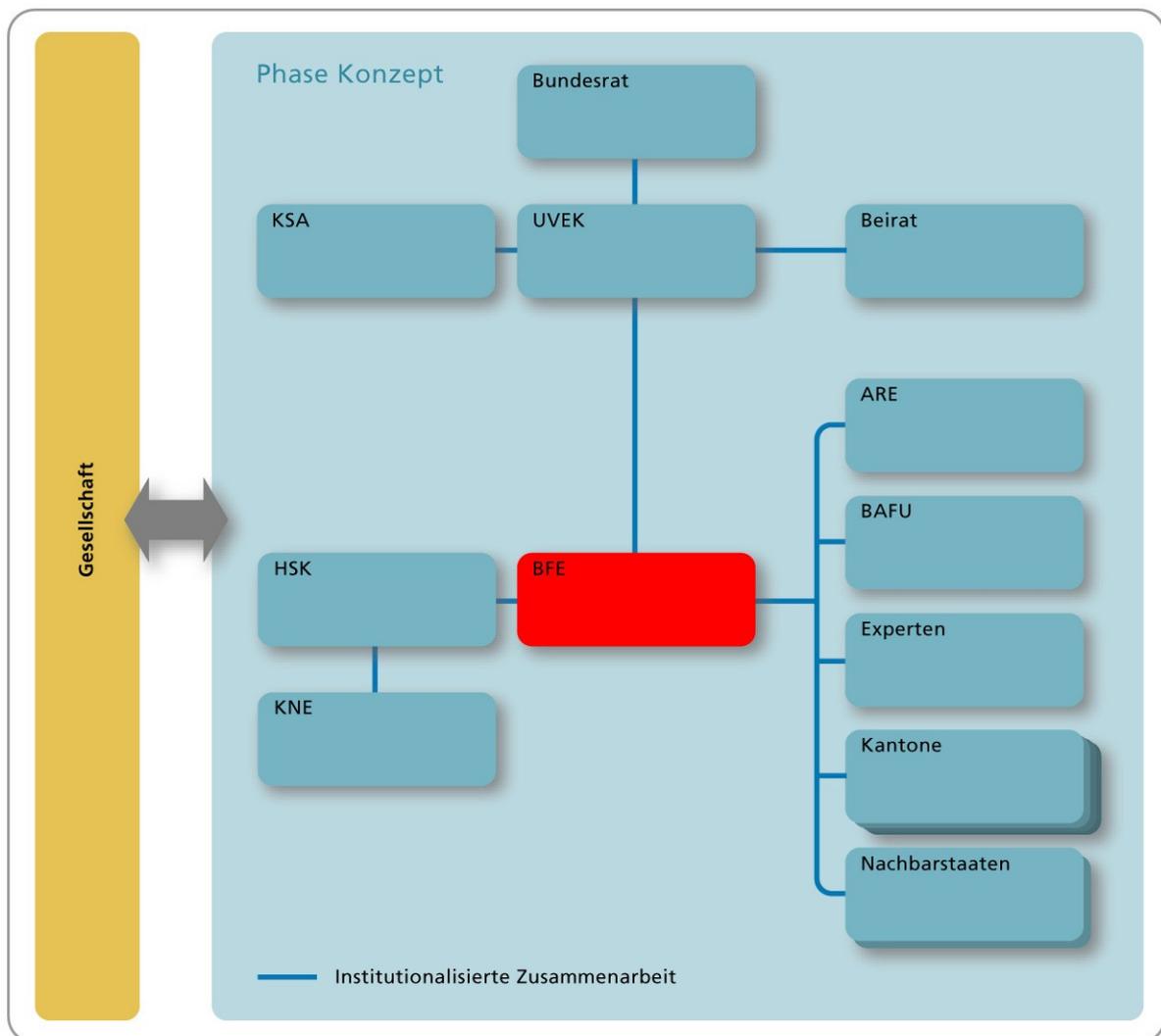
Umsetzung

Gemäss den Vorgaben im Konzeptteil erarbeiten die Entsorgungspflichtigen Vorschläge zuerst für potenzielle Standortregionen und schlussendlich für Standorte für geologische Tiefenlager. Das Bundesamt für Energie sowie weitere beigezogene Bundesbehörden beaufsichtigen deren Tätigkeiten und beurteilen nach jeder Einengung die ausgewählten Standortregionen bzw. Standorte aufgrund der vordefinierten Kriterien und Aspekte.

2.3 Projektorganisation

Die Federführung im Sachplanverfahren obliegt dem Bundesamt für Energie (BFE) in enger Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Raumentwicklung (ARE). Das BFE koordiniert den Einbezug der Behörden der betroffenen Kantone und Nachbarstaaten und stellt sicher, dass die potenziellen Standortregionen am Entscheidungsprozess partizipieren können. Damit ergibt sich eine klare Rollenteilung zwischen den Entsorgungspflichtigen und dem Bund. Der Bundesrat legt mit dem Konzeptteil das Auswahlverfahren fest. Das BFE beaufsichtigt danach dessen Umsetzung, koordiniert die behördliche Überprüfung, erarbeitet und aktualisiert die Objektblätter, welche nach einem breiten Mitwirkungsverfahren dem Bundesrat resp. dem UVEK zur Genehmigung unterbreitet und danach im Sachplan aufgenommen werden. Die Entsorgungspflichtigen müssen schrittweise potenzielle Standortregionen und schlussendlich Standorte für geologische Tiefenlager auswählen, untersuchen und den Behörden zur Prüfung vorlegen.

2.3.1 Phase Konzept



Organigramm Phase Konzept

Die verfahrensleitende Behörde ist für das gesamte Sachplanverfahren das Bundesamt für Energie (BFE). Es erstellt den Konzeptteil und ist für alle Überarbeitungen während der Konzeptphase zuständig. Das BFE koordiniert alle Arbeiten am Sachplan, informiert das UVEK über den Verlauf der Arbeit.

ten und stellt den Genehmigungsantrag an den Bundesrat. Das BFE ist auch für alle Informations- und Kommunikationsaktivitäten im Zusammenhang mit dem Sachplanverfahren zuständig.

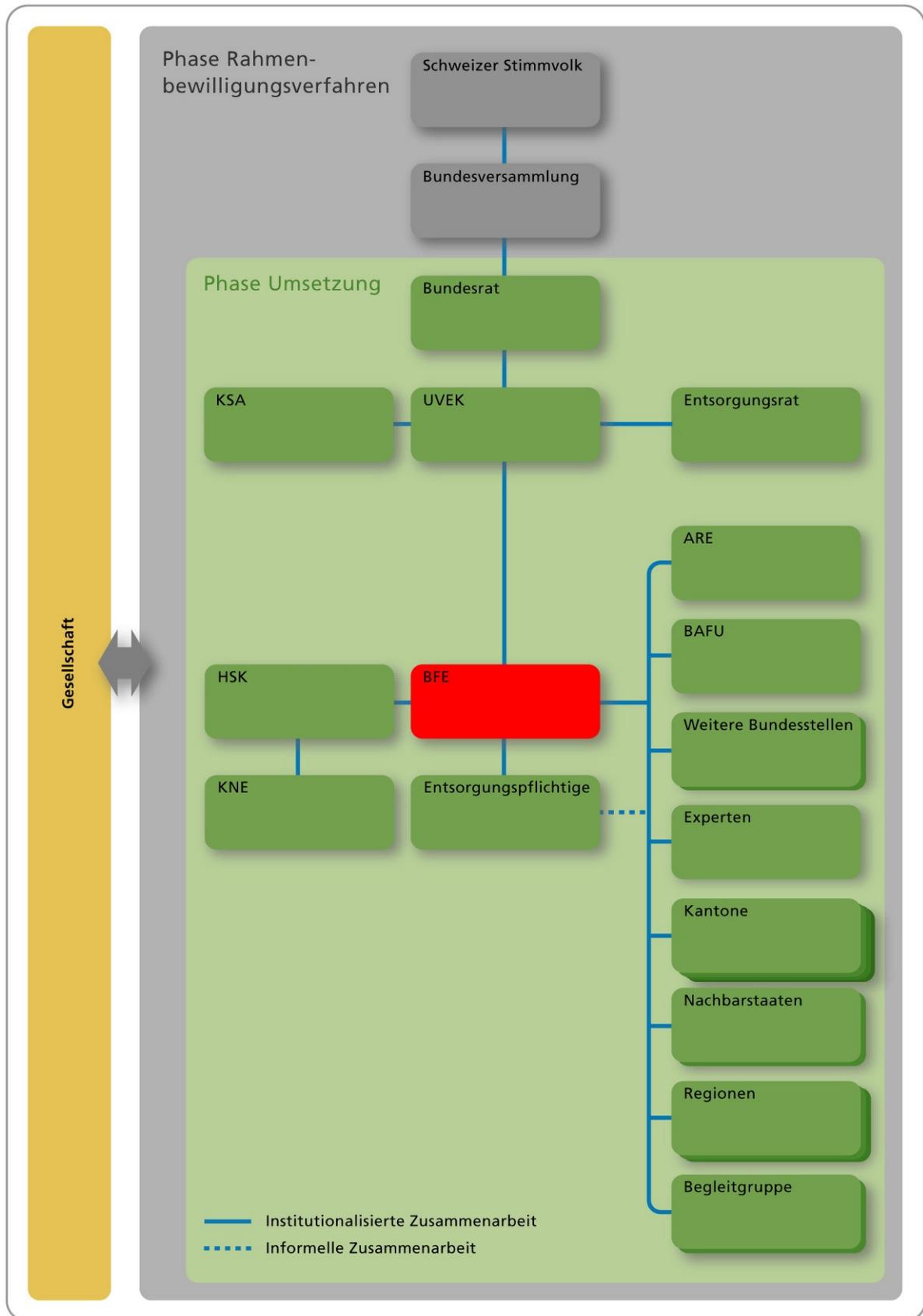
Das Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) steuert und überwacht die Arbeiten am Sachplan. Es wird dabei von der KSA und vom eigens für die Erarbeitung des Konzeptteils eingesetzten 'Beirat Sachplan geologische Tiefenlager' unterstützt. Sowohl die KSA als auch der Beirat haben beratende Funktionen. Insbesondere der Beirat soll mithelfen, dass der Öffentlichkeit ein Konzeptteil vorgelegt wird, der auf einem fairen und transparenten Verfahren basiert, sodass die später einmal gewählten Standorte die notwendige Akzeptanz der Bevölkerung finden.

In den Sachgebieten Raumplanung und Umweltschutz wird das BFE vom ARE und vom BAFU unterstützt. Die HSK bearbeitet zusammen mit der sie beratenden KNE sicherheitstechnische Fragen, insbesondere den sicherheitstechnischen Kriterienkatalog für die Standortwahl. Verschiedene Experten innerhalb und ausserhalb der Bundesverwaltung helfen mit, dass der Konzeptteil bis zur Genehmigung durch den Bundesrat unter Berücksichtigung aller relevanten Aspekte erstellt wird.

Eine wichtige Rolle kommt in der Phase Konzept auch den Kantonen zu. Diese müssen den Konzeptteil soweit mitgestalten, dass ihre raumplanerischen Bedürfnisse und Anforderungen einfließen und mögliche Konflikte mit den kantonalen Richtplänen bei der späteren Umsetzung vermieden werden können. Die Kantone sind zudem für die Durchführung der öffentlichen Mitwirkung zuständig und teilen deren Ergebnisse dem BFE mit. Schliesslich wird auch den Nachbarstaaten die Gelegenheit gegeben, sich zum Sachplanentwurf zu äussern. Zusammengefasst unter dem Begriff Gesellschaft können die Bevölkerung sowie Interessensorganisationen, politische Parteien, Verbände usw. bei der Erarbeitung des Konzeptteils und später bei dessen Umsetzung mitwirken.

Der Bundesrat genehmigt den Konzeptteil und ermöglicht mit seiner Entscheidung den Beginn der Arbeiten für die Umsetzung des Konzeptteils, d.h. die Durchführung des Auswahlverfahrens.

Bundesrat	Genehmigt den Konzeptteil des Sachplanes
UVEK	Überwacht und steuert die Arbeiten am Sachplan
KSA	Berät den BR und das UVEK bei sicherheitstechnischen Fragen
Beirat	Berät das UVEK und das BFE bei der Erarbeitung des Konzeptteils
BFE	Federführung/Verfahrensleitende Behörde bei der Erarbeitung des Konzeptteils
ARE	Unterstützt das BFE bei raumplanerischen Aspekten
BAFU	Unterstützt das BFE bei Umweltaspekten
HSK	Unterstützt das BFE bei sicherheitstechnischen Aspekten und erarbeitet die sicherheitstechnischen Kriterien für das Auswahlverfahren
KNE	Berät die HSK bei erdwissenschaftlichen Fragen
Experten	Unterstützen das BFE in weiteren Fachbereichen
Kantone	Nehmen im Rahmen der Zusammenarbeit, Anhörung und Bereinigung zum Konzeptteil Stellung
Nachbarstaaten	Nehmen im Rahmen der Zusammenarbeit und Anhörung zum Konzeptteil Stellung
Gesellschaft	Nimmt im Rahmen der Zusammenarbeit und Anhörung zum Konzeptteil Stellung



Organigramm Phase Umsetzung

2.3.2 Phase Umsetzung

Während der Umsetzung ändern sich die Zuständigkeiten nicht grundlegend. Das BFE bleibt die verfahrensleitende Behörde und koordiniert alle Arbeiten. Die das BFE beratenden Gremien bleiben ebenfalls im Wesentlichen die gleichen. Einzig der Beirat aus der Phase Konzept wird voraussichtlich von einem 'Entsorgungsrat' abgelöst. Dieser wird, ähnlich wie der Beirat in der Phase Konzept, dem UVEK beratend zur Seite stehen⁸.

Der Bundesrat ist bei der Umsetzung Genehmigungsinstanz für den Erlass der Objektblätter in den Etappen 1 und 3 und erteilt die Rahmenbewilligung. Das UVEK erlässt die Objektblätter in Etappe 2.

Eine zentrale Rolle kommt neu den Entsorgungspflichtigen⁹ zu. Gemäss Konzeptteil schlagen sie in drei Etappen potenzielle Standortregionen und dann Standorte vor und begründen dies in einem Bericht zuhanden der Behörden.

Bundesrat	Genehmigt die Objektblätter in den Etappen 1 (Vororientierung) und 3 (Festsetzung des Standortes im Sachplan) und erteilt die Rahmenbewilligung
UVEK	Überwacht und steuert die Arbeiten am Sachplan, genehmigt die Objektblätter in der Etappe 2 (Zwischenergebnis)
KSA	Berät den BR und das UVEK bei sicherheitstechnischen Fragen und nimmt Stellung zu sicherheitstechnischen Aspekten
Entsorgungsrat	Berät das UVEK und das BFE
BFE	Federführung/Verfahrensleitende Behörde bei der Umsetzung des Konzeptteils. Erarbeitet und aktualisiert die Objektblätter.
ARE	Prüft und beurteilt raumplanerische Aspekte
BAFU	Prüft und beurteilt Umweltaspekte im Rahmen der UVP 1. Stufe
HSK	Prüft und beurteilt sicherheitstechnische Aspekte des Sachplanes
KNE	Berät die HSK
Experten	Unterstützen das BFE in weiteren Fachbereichen
Entsorgungspflichtige	Schlagen gemäss den Vorgaben des Konzeptteils potenzielle Standortregionen und schlussendlich einen Standort vor, bewerten diese und beantragen die Aufnahme im Sachplan. Sie führen die UVP 1. Stufe durch und reichen den UVB zusammen mit dem Rahmenbewilligungsgesuch ein.
Kantone	Nehmen im Rahmen der Zusammenarbeit, Anhörung und Bereinigung zu den Objektblättern Stellung und koordinieren die Mitwirkung der Bevölkerung. Passen die kantonalen Richtpläne dem Sachplan an.
Nachbarstaaten	Nehmen im Rahmen der Zusammenarbeit und Anhörung zu den Objektblättern Stellung

⁸ Der so genannte Entsorgungsrat wurde von der Expertengruppe Entsorgungskonzepte radioaktive Abfälle (EKRA) vorgeschlagen. Zurzeit erarbeitet das BFE Grundlagen zu Aufgaben, Kompetenzen, Organisation und Zusammensetzung eines solchen Gremiums.

⁹ Die Rolle der Entsorgungspflichtigen wird in der Schweiz seit Jahren von der Nagra wahrgenommen. Im vorliegenden Konzeptteil wird ausschliesslich die Bezeichnung 'Entsorgungspflichtige' verwendet. In diesem Begriff sind alle Verursacher von radioaktivem Abfall gemäss KEG gemeint.

Gesellschaft	Nimmt im Rahmen der Zusammenarbeit und Anhörung zu den Objektblättern Stellung. Die Stimmbürgerinnen und Stimmbürger können in einem fakultativen Referendum über den Standort entscheiden.
Regionen	Vertreten ihre Interessen im Rahmen der im Konzeptteil definierten Partizipation
Begleitgruppe	Stellt die frühzeitige Koordination zwischen den Regierungsvertretern der betroffenen Kantone und Nachbarstaaten sicher und begleitet das BFE bei der Durchführung des Auswahlverfahrens

2.4 Wirkung und Verhältnis zu Sachplänen und Richtplänen nach RPG

Der Bund zeigt mit einer dynamischen Planung, in welcher Weise er die Sachverantwortung im Rahmen seiner verfassungsmässigen und gesetzlichen Zuständigkeiten wahrnehmen wird. Geltende Konzepte und Sachpläne des Bundes und die kantonalen Richtpläne sind im Sachplan berücksichtigt. Der Sachplan Geologische Tiefenlager schafft keine neuen Kompetenzen für den Bund.

Die Kantone schaffen eine Raumplanung, welche der zweckmässigen Nutzung und der geordneten Besiedlung ihres Gebietes dient. In den für die Behörden verbindlichen kantonalen Richtplänen bestimmen sie, wie sich ihr Gebiet in den Grundzügen räumlich entwickeln soll. Sie berücksichtigen dabei die Konzepte und Sachpläne des Bundes und die Richtpläne der Nachbarkantone.

Bei der Verwirklichung eines geologischen Tiefenlagers überschneiden sich zwei Kompetenzbereiche. Für die Erstellung ihrer Richtpläne bestimmen die Kantone gemäss Art. 6 RPG in den Grundzügen, wie sich ihr Gebiet räumlich entwickeln soll. Weiter geben die Kantone Aufschluss über den Stand und die anzustrebende Entwicklung betreffend Besiedlung, Verkehr, Versorgung sowie öffentliche Bauten und Anlagen. Die Kantone berücksichtigen die Konzepte und Sachpläne des Bundes und arbeiten mit dessen Behörden und den Nachbarkantonen zusammen. Sie haben dabei den Kompetenzen des Bundes, dessen raumwirksamen Aufgaben und Sachzuständigkeiten Rechnung zu tragen und mit ihm zusammenzuarbeiten, eine Verpflichtung, die in gleicher Weise für den Bund gilt. Der Sachplan bietet eine Plattform zur Planung, insbesondere zwischen Bund und Kantonen. Können Konflikte nicht im Rahmen dieser Zusammenarbeit gelöst werden, so sind der Standortkanton, die Nachbarkantone und die Bundesstellen berechtigt, beim zuständigen Departement das Bereinigungsverfahren (Art. 7 Abs. 2 und 12 RPG) zu verlangen. Kommt keine Einigung zustande, so stellt das Departement dem Bundesrat Antrag zum Entscheid (Art. 12 Abs. 2 RPG).

Die Standortfestlegungen des Sachplans sind für die Behörden aller Stufen massgebend (Art. 21 Abs. 1 der Verordnung vom 28. Juni 2000 über die Raumplanung, RPV). Für die kantonalen Richtpläne haben diese Festlegungen den Status einer Ausgangslage und sind demzufolge für die Richtplanung bindend. Es ist Sache der Kantone, im Sinne von Art. 6 Absatz 4 und Art. 8 RPG in den Richtplänen aufzuzeigen, wie die übrigen raumwirksamen Tätigkeiten von Kanton und Gemeinden mit den planerischen Vorgaben des Bundes abgestimmt werden.

Die im Sachplan und in den kantonalen Richtplänen gestellten Anweisungen ergänzen sich somit gegenseitig. Das Zusammenspiel des Sachplans und der kantonalen Richtpläne setzt wie oben erläutert voraus, dass sie in enger Zusammenarbeit zwischen den zuständigen Stellen des Bundes und der Kantone erarbeitet wurden und unter ihnen keine Widersprüche bestehen.

2.5 Zeitplan

Die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte im In- und Ausland haben gezeigt, dass es möglich, wenn auch anspruchsvoll ist, Eckpunkte für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle vorzugeben und einzuhalten. Dies war ein Hauptgrund, in Kernenergiegesetz und Kernenergieverordnung ein Entsorgungs-

programm zu verlangen, welches von den Entsorgungspflichtigen erstellt, vom Bundesamt für Energie und der HSK überprüft und vom Bundesrat genehmigt werden muss. Wichtiger Bestandteil des Entsorgungsprogramms ist der Realisierungsplan für die Erstellung der geologischen Tiefenlager.

Der Sachplan Geologische Tiefenlager ist eine Grundlage für die Erstellung des Entsorgungsprogramms. Die folgende Tabelle enthält die wichtigsten Schritte und Termine ab Genehmigung des Konzeptteils bis zur Inbetriebnahme des Lagers für schwach- und mittelaktive Abfälle. Sie basiert auf den nach KEG vorgesehenen Bewilligungsverfahren, dem in diesem Sachplan festgelegten Auswahlverfahren sowie auf der Annahme, dass der Bundesrat im Sommer 2007 über den Sachplan Teil *Konzept* entscheidet.

Der Zeitplan für die hochaktiven Abfälle wird davon abhängen, ob angesichts der bereits durchgeführten Arbeiten allenfalls einzelne Schritte zusammengefasst und das Verfahren gekürzt werden kann. Darüber wird der Bundesrat im Rahmen der Genehmigung des Konzeptteils des Sachplans Geologische Tiefenlager entscheiden.

Zeitplan



Verfahren	Termin	Resultat
Sachplan Geologische Tiefenlager Erarbeitung des Konzeptteils	2007	Genehmigung durch den Bundesrat
Sachplan Geologische Tiefenlager Umsetzung	Bis 2013/16 ¹	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl einer Anzahl geeigneter Regionen aufgrund von sicherheitstechnischen Kriterien und Aufnahme im Sachplan durch Bundesrat (Vororientierung): 2-3 Jahre. • Aufbau Partizipation, Untersuchung der sozioökonomischen Auswirkungen, Bewertung von raumplanerischen Aspekten und Konkretisierung der Projekte für mindestens 2 Standorte. 2-3 Jahre (Zwischenergebnis). • Vorbereitung und Einreichung Rahmenbewilligungsgesuch (erdwissenschaftliche Untersuchungen, falls erforderlich; z.B. Seismik, Bohrungen): 2-3 Jahre.
Rahmenbewilligungsverfahren	Bis 2017/20	Entscheid Bundesrat betreffend Erteilung Rahmenbewilligung und Genehmigung des Objektblattes (Festsetzung): 2 Jahre.
		Genehmigung der Rahmenbewilligung durch das Parlament und allenfalls Volksentscheid: 2 Jahre.
Baubewilligungsverfahren	Bis 2021/28	Allenfalls sind weitere erdwissenschaftliche Untersuchungen notwendig. Die Baubewilligung kann vor Rekurskommission (bzw. Bundesverwaltungsgericht) und dann vor Bundesgericht angefochten werden ² : 4-8 Jahre.
Bau und Betrieb von Felslabor und Kavernen, Betriebsbewilligung	SMA 2028/35 HAA 2038/45	Für schwach- und mittelaktive Abfälle dauern Bau und Inbetriebnahme eines Felslabors rund 4 Jahre. Das Felslabor wird sodann ca. 3 Jahre betrieben. Bau von Rampe und Felslabor dauert für hochaktive Abfälle ca. 7 Jahre. Anschliessend wird das Felslabor ca. 10 Jahre betrieben. Während der Bauphase und des Betriebs der Felslabore wird die Betriebsbewilligung vorbereitet und erteilt.
Inbetriebnahme	SMA ab 2030 HAA ab 2040	Basiert auf der Annahme, dass weder die Minimal- noch Maximalzeiten benötigt werden. Zudem sind für den Beginn der Einlagerung zusätzlich technische Kriterien zu berücksichtigen, insbesondere die Temperatur der einzulagernden Brennelemente.

Abbildung 3: Zeitplan 2006-2035/45 (¹ Dauer hängt massgeblich davon ab, ob z.B. weitere Probebohrungen notwendig sind. ² Gilt auch für Betriebsbewilligung.)

3 Verfahren und Kriterien zur Standortwahl von geologischen Tiefenlagern

3.1 Übersicht über das Standortauswahlverfahren

Nach internationalen Vorgaben und Empfehlungen zeichnet sich ein Standortauswahlverfahren durch eine breite Anlage der Standortsuche, ein schrittweises Einengen der in Frage kommenden Gebiete und der Anwendung sicherheitsorientierter Kriterien aus. Der Konzeptteil definiert deshalb drei Etappen, welche ausgehend von der ganzen Schweiz zu den für geologische Tiefenlager benötigten Standorten für geologische Tiefenlager führen. Für die Lagerung der verschiedenen Abfallkategorien gelten unterschiedliche Anforderungen an die technischen und natürlichen Barrieren. Gemäss heutigem Entsorgungskonzept sind zwei Lager vorgesehen, ein Lager HAA und ein Lager SMA. Die ATA können sowohl dem einen als auch dem anderen Lager zugeordnet resp. aufgeteilt werden. Ebenso können Teile der SMA dem HAA-Lager zugeteilt werden. Werden an einem Standort sowohl die Anforderungen für ein Lager für hochaktive als auch für schwach- und mittelaktive Abfälle erfüllt, kann das Auswahlverfahren zu einem gemeinsamen Standort für alle radioaktiven Abfälle führen. Bei der Auswahl von potenziellen Standortregionen muss aber von Beginn an in groben Zügen dargestellt werden, welche Abfallkategorien und -typen zur Lagerung an einem bestimmten Standort vorgesehen sind.

Nach dem Verursacherprinzip sind die Entsorgungspflichtigen für die Vorbereitung und Realisierung von geologischen Tiefenlagern verantwortlich. Bei der Umsetzung des Sachplans müssen sie den Behörden schrittweise Vorschläge für potenzielle Standortregionen und dann für konkrete Standorte unterbreiten. Das Sachplanverfahren berücksichtigt dabei die Bedürfnisse der betroffenen Regionen und stellt ihren Einbezug sicher. Basierend auf übergeordneten Zielen und Prinzipien sowie den gesetzlichen Grundlagen zur Lagerung der radioaktiven Abfälle ergeben sich für die Standortwahl folgende Beurteilungskriterien:

- Oberste Priorität hat die Sicherheit; der dauernde Schutz von Mensch und Umwelt muss sichergestellt werden. Dazu ist ein Einschluss der radioaktiven Stoffe so lange sicherzustellen, bis die Radiotoxizität durch Zerfall genügend weit abgeklungen ist.
- Der Sicherheit nachgeordnet sind Aspekte der Raumplanung, Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft, welche in Zusammenarbeit mit den betroffenen Regionen bearbeitet werden.

3.2 Sicherheitstechnische Kriterien¹⁰

Zur Identifikation möglicher Standortregionen und Standorte sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen. Zuerst müssen die grossräumigen und für die Langzeitsicherheit unabdingbaren Kriterien angewendet werden. Anschliessend müssen kleinräumig relevante Kriterien einbezogen werden. Das Auswahlverfahren umfasst folgende Abklärungen:

- Wo liegen geeignete geologisch-tektonische Grossräume, die den sicherheitstechnischen Anforderungen genügen können?
- Die grossräumigen Hebungsraten (Einfluss Erosion), die Neotektonik (seismische Aktivität) und die geologische Komplexität müssen beurteilt werden.

¹⁰ Zurzeit ist der Anhang „Beschreibung und Anwendung der Sicherheitstechnischen Kriterien“ unter Federführung der HSK in Bearbeitung. Er wird im Mai vorliegen und in den Konzeptteil integriert. Kriteriengruppen und Kriterien vgl. Tabelle 1.

- Innerhalb der identifizierten geologisch-tektonischen Grossräume: Welche Gesteinseinheiten eignen sich potenziell als Wirtgesteine bzw. als einschlusswirksame Gebirgsbereiche?
- Zu beurteilen sind die Barrierenwirkung des Wirtgesteins (Mächtigkeit und Ausdehnung, grossräumige Durchlässigkeit, präferenzielle Transportpfade, Geochemie, Verhalten bzgl. lagerbedingter Einflüsse), die technische Machbarkeit (Gesteins- und Gebirgsfestigkeit, Verformungseigenschaften) sowie die Belastbarkeit der Aussagen zu Sicherheit und Machbarkeit (Prognostizierbarkeit von Langzeitveränderungen, Charakterisierbarkeit der Wirtgesteineigenschaften, Übertragbarkeit).
- Für die identifizierten Gesteinseinheiten innerhalb der geologisch-tektonischen Grossräume: Wo liegen Gesteine in geeigneter Konfiguration (Ausbildung, Anordnung, Tiefenlage) vor?
- Zu betrachten sind erneut die Langzeitstabilität (regionale Bedeutung bezüglich Erosion, Tiefenlage, Neotektonik, Ressourcennutzung), die Barrierenwirkung (Mächtigkeit und laterale Ausdehnung, Häufigkeit und Lokation von auslegungsbestimmenden Störungszonen und Fremdgesteinseinschlüsse), die technische Machbarkeit (Überdeckung, geotechnische und hydrogeologische Bedingungen, Schichtneigung, natürliche Gasführung usw.) sowie die Belastbarkeit der Aussagen zu Sicherheit und Machbarkeit (Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse und geologische Komplexität).

Die sicherheitstechnischen Kriterien¹¹ sind vorerst qualitativer Natur. Die Auswahl wird anhand der Eigenschaften des Untergrundes und der geologischen Gesamtsituation getroffen, wie sie aufgrund des geologischen Fachwissens, gestützt auf allgemeine Kenntnisse und Untersuchungen, erwartet werden können. Das Vorgehen soll der Tatsache Rechnung tragen, dass sich ein geeigneter Standort nicht aufgrund einer einzelnen Eigenschaft als solcher ausweist. Die Kriterien, beziehungsweise die zu beurteilenden Merkmale, sind in der Regel in ihrer sicherheitsbezogenen Wirkung voneinander abhängig. Sie sind ebenfalls abhängig vom Abfallinventar und der Auslegung der technischen Barrieren. Mit einem geeigneten Einengungsverfahren soll vermieden werden, dass ein geeigneter Standort aufgrund einer unnötig hohen Anforderung an eine einzelne Eigenschaft (beispielsweise bei Anwendung quantitativer Einzelkriterien) eliminiert wird. Die Kriterien, bei deren Nichterfüllung ein vorgesehener Lagerbereich wegen fehlender Eignung ausgeschlossen wird, werden in der Rahmenbewilligung festgelegt (Art. 14. Abs. 1, Bst. f KEG).

3.3 Zusammenarbeit, Anhörung, Information und Mitwirkung

Die Mitwirkung von BürgerInnen, der betroffenen Bevölkerung, Organisationen und Parteien wird in der Schweiz grundsätzlich durch direktdemokratische (Abstimmung, Wahlen, Referendum, Initiative) und/oder verfahrensrechtliche Instrumente (Anhörung, Vernehmlassung, Einsprache, Beschwerde) ermöglicht. Diese Instrumente haben den Nachteil, dass sie am Ende eines Verfahrens zum Einsatz kommen, ein Mitwirken und Mitgestalten an der zur Debatte stehenden Frage ist nur begrenzt möglich. Gerade langfristige, komplexe und umstrittene Projekte erfordern frühzeitigen Einbezug verschiedener Interessen sowie Abwägen bei Handlungsspielräumen und Alternativen. Bisherige Erfahrungen bei solchen Projekten haben gezeigt, dass Instrumente ohne direkten Einbezug der Betroffenen oft nicht genügen, um die notwendige Akzeptanz unter den Betroffenen zu erreichen.

Geologische Tiefenlager sind Projekte mit einer ungleichen Kosten- und Nutzenverteilung und dementsprechend auch umstritten. Zudem empfinden und beurteilen BürgerInnen die Risiken solcher An-

¹¹ Anhang „Beschreibung und Anwendung der Sicherheitstechnischen Kriterien“ ist in Bearbeitung.

lagen unterschiedlich. Diese sowie weitere Faktoren machen den Einbezug von Prozessbeginn an unumgänglich.

Vorgaben für den Einbezug der verschiedenen Akteure finden sich in Kernenergie- und Raumplanungsgesetz. Das Raumplanungsgesetz schreibt insbesondere vor, dass die Zusammenarbeit und Mitwirkung bei Sachplanverfahren bereits in der grundsätzlichen Zielsetzung, Problemdefinition sowie der Ausgestaltung des Verfahrens stattfindet. Die in der Raumplanungsgesetzgebung definierte Zusammenarbeit, Anhörung, Mitwirkung und Information bilden geeignete Instrumente und Methoden, mit welchen Teilnehmende ihre Interessen und Werte in die Entscheidungsfindung einbringen können. Sowohl die Erarbeitung des Konzeptteils als auch die spätere Umsetzung des darin festgelegten Auswahlverfahrens erfolgen deshalb gemäss Raumplanungsgesetz in enger Zusammenarbeit mit den Kantonen und Nachbarstaaten unter Einbezug der Bevölkerung und interessierter Organisationen.

Erarbeitung des Konzeptteils

Mit der Genehmigung des *Konzeptteils* beschliesst der Bundesrat vorerst nur über den konzeptionellen Teil des Sachplans. Damit wird das Auswahlverfahren festgelegt. Um allfällige Konflikte rechtzeitig erkennen und wo möglich lösen zu können, sind für die Erarbeitung des Konzeptteils die Phasen gemäss Abbildung 4 vorgesehen:



Abbildung 4: Ablauf Erarbeitung Konzeptteil

Umsetzung

Bei der Umsetzung des *Konzeptteils* wird der Sachplan etappenweise ergänzt, indem nach jeder Etappe Objektblätter erarbeitet, aktualisiert und vom Bund genehmigt werden. Damit entfaltet der Sachplan konkrete räumliche Wirkung. Für die drei Etappen sind bis zum Erlass der Objektblätter jeweils die Phasen gemäss Abbildung 5 vorgesehen:



Abbildung 5: Ablauf Teil Umsetzung

Da bei der Umsetzung des Auswahlverfahrens die ausgewählten Regionen direkt betroffen sind, regelt der Konzeptteil zusätzlich eine über das Raumplanungsgesetz hinausgehende regionale Partizipation. Dabei handelt es sich nicht nur um reine Anhörung und Information der Betroffenen, sondern um ein Mitwirken an einem allfälligen Projekt und dessen Integration in die Region.¹²

¹² Kriterien partizipativer Verfahren und allgemeine Bemerkungen dazu finden sich in den Erläuterungen.

Im Sachplanverfahren wird auch ein Schwergewicht auf transparente Information und *Kommunikation* gelegt. Das Ziel dieser Massnahmen ist, dass die Einengungsschritte und deren Begründung nachvollziehbar und transparent sind. Jeder Schritt muss von den Entsorgungspflichtigen transparent und verständlich dokumentiert werden. Über verschiedene Informationskanäle (Informationsveranstaltungen mit Frage- und Diskussionsmöglichkeiten, Vorträge, Informationsbroschüren, Internet etc.) wird die Öffentlichkeit auch für Laien verständlich informiert.

3.4 Umgang mit Konflikten

Die Zusammenarbeit zwischen dem Bund, den Entsorgungspflichtigen, den betroffenen Kantonen und Nachbarstaaten sowie die Mitwirkung der betroffenen Regionen hat zum Ziel, durch geeignete Vorschläge allfällige Konflikte möglichst auszuräumen und für verbleibende Konflikte geeignete flankierende Massnahmen auszuarbeiten. Können sich die betroffenen Kantone, welche im Konfliktfall auch die Interessen der Regionen gegenüber dem Bund vertreten, und der Bund nicht darüber einig werden, wie die raumwirksamen Tätigkeiten aufeinander abgestimmt werden (Art. 7 RPG), oder ergeben sich vor Verabschiedung der Objektblätter des Sachplans Widersprüche mit der kantonalen Richtplanung und können diese nicht ausgeräumt werden (Art. 20 RPV), so kann das Bereinigungsverfahren verlangt werden. Ein solches Bereinigungsverfahren kann von den betroffenen Kantonen, Nachbarantonen und Bundesstellen jederzeit auch beim Departement verlangt werden (Art. 13 RPV). Der Bundesrat ordnet dann nach Anhören der Beteiligten eine Einigungsverhandlung an; kommt keine Einigung zustande, so entscheidet der Bundesrat (Art. 12 RPG).

3.5 Standortauswahlverfahren

Etappe 1: Auswahl von potenziellen Standortregionen je für SMA und HAA

Etappe 1 führt zu mehreren potenziellen Standortregionen je für HAA und SMA. Die Entsorgungspflichtigen schlagen aufgrund von sicherheitstechnischen Kriterien gemäss Anhang¹³ potenzielle Standortregionen vor und begründen dies in einem Bericht zuhanden des BFE

Die betroffenen Kantone, Nachbarstaaten und Regionen werden vom BFE informiert und anschliessend wird eine Begleitgruppe eingesetzt. In Zusammenarbeit mit den betroffenen Kantonen und den Entsorgungspflichtigen prüft das BFE sodann, ob unter den vorgeschlagenen Regionen solche bestehen, welche wegen schwerwiegender raumplanerischer Konflikte für die Realisierung eines Geologischen Tiefenlagers nicht geeignet sind.

Nach Prüfung durch die Behörden und positiver Beurteilung werden die Objektblätter vom BFE erarbeitet und nach Genehmigung durch den Bundesrat im Sachplan als Vororientierung aufgenommen. Jede Region kann Standort werden und bleibt Reserve bis zur Erteilung der Betriebsbewilligung für ein Lager.

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

Etappe 2 dient schwergewichtig der Bewertung von raumplanerischen Aspekten und der Bereitstellung von sozioökonomischen Grundlagen. Weiter erarbeiten die Entsorgungspflichtigen in Zusammenarbeit mit den betroffenen Regionen Vorschläge zur Ausgestaltung der notwendigen Oberflächeninfrastruktur und ordnen – abgestimmt auf die Oberflächeninfrastruktur – die untertägigen Teile des Lagers an. Anschliessend an eine vergleichende Bewertung der verschiedenen Standorte schlagen

¹³ Zurzeit ist der Anhang „Beschreibung und Anwendung der Sicherheitstechnischen Kriterien“ unter Federführung der HSK in Bearbeitung. Er wird im Mai vorliegen und in den Konzeptteil integriert. Kriteriengruppen und Kriterien vgl. Tabelle 1.

die Entsorgungspflichtigen für HAA und SMA je mindestens 2 potenzielle Standorte vor. Standorte, welche für alle Abfallkategorien in Frage kommen, sind als solche zu bezeichnen.

Für diese Standorte wird die in Etappe 1 vorgenommene kriterien-bezogene Bewertung von Sicherheit und Geologie durch eine provisorische Sicherheitsanalyse ergänzt (Anhang II).

Der Region wird die Möglichkeit gegeben, bei der Einengung und Identifizierung von potenziellen Standorten in der bezeichneten Region und bei der Ausgestaltung der Oberflächeninfrastruktur (Anordnung und Ausgestaltung der benötigten Anlagen, Erschliessung etc.) mitzuarbeiten. Dazu werden regionale Partizipationsgremien geschaffen. Unter Federführung dieser Gremien wird eine erste wirtschaftliche Analyse der Region durchgeführt; d.h. der Einfluss der regionalen Entwicklung durch ein allfälliges Lager wird analysiert und mögliche flankierende Massnahmen vorgeschlagen. Falls die Regionen die Möglichkeit der Zusammenarbeit nicht wahrnehmen, müssen die Entsorgungspflichtigen unter Beizug der betroffenen Behörden der Kantone Projektvorschläge ausarbeiten.

Nach Prüfung durch die Behörden werden die Objektblätter bei positiver Beurteilung vom BFE aktualisiert und die Standorte nach Genehmigung durch das UVEK im Sachplan als Zwischenergebnis aufgenommen. Die restlichen Regionen sind Reserveoptionen und bleiben als Vororientierung im Sachplan raumplanerisch gesichert.

Etappe 3 – Standortwahl und Rahmenbewilligungsverfahren für SMA und HAA

Im letzten Schritt gilt es, die verbliebenen Standorte vertieft zu untersuchen und die geologischen Kenntnisse auf den gleichen Stand zu bringen. Das Projekt wird unter Einbezug der betroffenen Region weiter konkretisiert, die sozioökonomischen Auswirkungen vertieft untersucht und Vorschläge für Abgeltungen sowie für ein Umwelt- und Wirtschaftsmonitoring erarbeitet. Die Entsorgungspflichtigen schlagen sodann den Standort (je für HAA und SMA oder ein gemeinsamer Standort für alle Abfallkategorien) vor, an welchem das Tiefenlager realisiert werden soll.

Für den gewählten Standort müssen genügende Kenntnisse vorliegen, um ein Rahmenbewilligungsgesuch einreichen zu können (Anhang III). Falls nötig, sind die erdwissenschaftlichen Kenntnisse mit weiteren Untersuchungen zu ergänzen. Etappe 3 leitet zum Rahmenbewilligungsverfahren und zur UVP 1. Stufe über und endet mit der Festsetzung des Standorts im Sachplan, der Erteilung der Rahmenbewilligung durch den Bundesrat und der Genehmigung durch das Parlament sowie – bei Ergreifen des fakultativen Referendums gegen die Rahmenbewilligung – einem Volksentscheid.

Abbildung 6 gibt einen Überblick über die drei Etappen, die Tätigkeiten und Zuständigkeiten wie sie in den folgenden Kapiteln detailliert beschrieben werden.

Etappe 1	Wer
<ul style="list-style-type: none"> Vorschlag für potenzielle Standortregionen je für SMA und HAA, sicherheitstechnische Bewertung. 	Entsorgungspflichtige
<ul style="list-style-type: none"> Einsetzen einer Begleitgruppe. 	BFE
<ul style="list-style-type: none"> Begutachtung der sicherheitstechnischen Aspekte. 	HSK, KSA, KNE
<ul style="list-style-type: none"> Prüfung der Unterlagen und erstellen der Objektblätter. 	BFE
<ul style="list-style-type: none"> Genehmigung der Objektblätter (Vororientierung). 	Bundesrat
Etappe 2	Wer
<ul style="list-style-type: none"> Aufbau und Start der lokalen Partizipation. 	BFE
<ul style="list-style-type: none"> Bewerten von raumplanerischen Aspekten und bereitstellen von sozio-ökonomischen Grundlagen. Provisorische Sicherheitsanalysen und Konkretisierung der Projekte für mindestens 2 Standorte. 	Entsorgungspflichtige
<ul style="list-style-type: none"> Beurteilung der sicherheitstechnischen Aspekte. 	HSK, KSA, KNE
<ul style="list-style-type: none"> Beurteilung der raumplanerischen Aspekte. 	ARE
<ul style="list-style-type: none"> Prüfung der Unterlagen und aktualisieren der Objektblätter. 	BFE
<ul style="list-style-type: none"> Genehmigung der aktualisierten Objektblätter (Zwischenergebnis). 	UVEK
Etappe 3	Wer
<ul style="list-style-type: none"> Vorbereitung und Einreichung des Rahmenbewilligungsgesuchs (Erdwissenschaftliche Untersuchungen, falls erforderlich; z.B. Seismik, Bohrungen). Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) 1. Stufe. 	Entsorgungspflichtige
<ul style="list-style-type: none"> Beurteilung der sicherheitstechnischen Aspekte. 	HSK, KSA, KNE
<ul style="list-style-type: none"> Prüfung der Unterlagen und aktualisieren der Objektblätter. 	BFE
<ul style="list-style-type: none"> Standortwahl durch Erteilung der Rahmenbewilligung und Aktualisierung des Objektblattes (Festsetzung). 	Bundesrat
<ul style="list-style-type: none"> Genehmigung des Rahmenbewilligungsgesuchs. 	Bundesversammlung
<ul style="list-style-type: none"> Fakultatives Referendum. 	Schweizer Stimmvolk

Abbildung 6: Erläuterungen zu der in drei Etappen erfolgenden Umsetzung

3.6 Etappe 1: Auswahl von potenziellen Standortregionen je für SMA und HAA

3.6.1 Zusammenarbeit, Anhörung, Information und Mitwirkung

Die Entsorgungspflichtigen informieren den Bund vor Einreichung der Unterlagen zu den aufgrund der sicherheitstechnischen Kriterien vorgeschlagenen potenziellen Standortregionen. Der Bund kontaktiert diejenigen Kantone, welche als Standortregionen zur Diskussion stehen. Bund und Kantone informieren sodann gemeinsam die Behörden der betroffenen Regionen.

Nach Einreichung der Unterlagen durch die Entsorgungspflichtigen, welche die Grundlagen für die Vororientierung bilden, und nachdem die betroffenen Regionen informiert worden sind, setzt der Bund eine Begleitgruppe bestehend aus Vertretern von Bund, betroffenen Kantonen und Nachbarstaaten sowie Experten ein, welche die weiteren Arbeiten begleitet und den frühzeitigen Informationsaustausch zwischen den betroffenen Kantonen und Nachbarstaaten, Regionen und dem Bund sicher stellt. Die Entsorgungspflichtigen sind darin beratend vertreten. Die Begleitgruppe bleibt bis zur Erteilung der Rahmenbewilligung bestehen, wobei die Zusammensetzung in den weiteren Etappen angepasst werden kann.

Die Begleitgruppe dient als Informationsplattform für die politisch relevanten Fragen im Zusammenhang mit dem Auswahlverfahren. Sie stellt die frühzeitige Koordination zwischen den Regierungsvertretern der betroffenen Kantone und Nachbarstaaten sicher und begleitet das BFE bei der Durchführung des Auswahlverfahrens. Sie kann Empfehlungen zuhanden des Bundes abgeben, insbesondere um allfällige Konflikte mit der langfristigen kantonalen und überregionalen Raum- und Entwicklungsplanung zu erkennen und auf Lösungsansätze hinzuweisen, bevor die Regionen im Sachplan als Vororientierung aufgenommen werden. Die Begleitgruppe unterstützt das BFE im Hinblick auf den Aufbau der regionalen Partizipation in der zweiten Etappe. Ihre Empfehlungen werden bei der Gesamtbeurteilung und der Auswahl eines Standorts berücksichtigt.

Die betroffenen Regionen erhalten ab dem Zeitpunkt der ersten Kontaktaufnahme finanzielle Unterstützung zur Begleitung der Arbeiten; die Kosten werden nach Genehmigung durch das BFEs von den Entsorgungspflichtigen bezahlt.

3.6.2 Anwendung der Kriterien zu Sicherheit und technischer Machbarkeit¹⁴

Die Entsorgungspflichtigen müssen die von ihnen vorgeschlagenen Standortregionen bezüglich Sicherheit und technischer Machbarkeit beschreiben und beurteilen. Die Beurteilung erfolgt aufgrund der nachfolgenden Tabelle sowie der in Anhang I definierten Kriteriengruppen mit jeweils mehreren Kriterien unter Berücksichtigung des provisorisch zugewiesenen Abfallinventars und der Auslegung der technischen Barrieren. Die Bewertung wird auf Stufe der Unterkriterien vorgenommen. Diese betreffen den geologischen Untergrund und sind durch die Anforderungen bzgl. Langzeitsicherheit und Machbarkeit geprägt.

¹⁴ Anhang „Beschreibung und Anwendung der Sicherheitstechnischen Kriterien“ ist in Bearbeitung.

Sicherheitstechnische Kriterien für die Standortwahl

Kriteriengruppe	Kriterien
1. Eigenschaften des Wirtgesteins	1.1 Hydraulische Durchlässigkeit 1.2 Räumliche Ausdehnung 1.3 Geochemische Bedingungen 1.4 Freisetzungspfade
2. Langfristige Isolation	2.1 Lagerbedingte Einflüsse 2.2 Stabilität der Gesteinseigenschaften 2.3 Hebung und Erosion 2.4 Nutzungskonflikte
3. Bautechnische Machbarkeit	3.1 Felsmechanische Eigenschaften 3.2 Untertägige Erschliessung
4. Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen	4.1 Charakterisierbarkeit des Wirtgesteins 4.2 Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse 4.3 Prognostizierbarkeit der zeitlichen Veränderungen

Tabelle 1: Kriterien zur Beurteilung der Sicherheit und der technischen Machbarkeit

3.6.3 Raumplanung, Umwelt und sozioökonomische Aspekte

Die grundsätzliche Machbarkeit - d.h. die Prüfung, ob eine Region wegen grundsätzlicher raumplanerischer Konflikte nicht weiter bearbeitet werden kann - wird unter Federführung des ARE in Zusammenarbeit zwischen den Entsorgungspflichtigen und den zuständigen Behörden der betroffenen Kantone durchgeführt. Als Grundlage dazu erfassen die Entsorgungspflichtigen in der Region Schutzobjekte von nationaler Bedeutung sowie weitere in die Bundes- und Kantonszuständigkeit fallende bedeutende räumliche Vorhaben.

Damit sollen grundsätzliche Konflikte frühzeitig erkannt und im Rahmen des Sachplanverfahrens in Zusammenarbeit zwischen Entsorgungspflichtigen und den betroffenen Kantonen und dem benachbarten Ausland beurteilt werden.

3.6.4 Überprüfung und Genehmigung

Die Entsorgungspflichtigen dokumentieren und begründen ihre Vorschläge für potenzielle Standortregionen in einem Bericht zuhanden BFE .

Die Aufsichtsbehörde (HSK) überprüft mit Unterstützung der Kommission Nukleare Entsorgung (KNE), ob alle relevanten sicherheitstechnischen Anforderungen und Kriterien erfüllt sind. Die Überprüfung durch die HSK hat folgende Fragen zu beantworten:

- Wurden die Kriterien korrekt angewendet und richtig bewertet?
- Wurden alle geologischen Kenntnisse berücksichtigt und sind sie für die Auswahl der Regionen genügend?
- Ist die Wahl der Standortregionen nachvollziehbar?
- Kann den Vorschlägen zugestimmt werden?

Das Ergebnis der Überprüfung hält die HSK in einem Gutachten fest. Die Eidg. Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen (KSA) verfasst eine Stellungnahme zu Auswahl und Begründung der gewählten Standortregionen.

BFE und ARE beurteilen das Ergebnis der Zusammenarbeit zwischen den Entsorgungspflichtigen und den Behörden der betroffenen Kantone und prüfen die grundsätzliche Machbarkeit nach raumplanerischen Sachbereichen und Aspekten. Das BFE nimmt sodann unter Berücksichtigung der Stellungnahmen der Sicherheitsbehörden sowie nach Anhörung der Begleitgruppe eine Gesamtbeurteilung der vorgeschlagenen Auswahl vor und erstellt die Objektblätter.

Bevor die ausgewählten und von den Behörden überprüften Standortregionen als Vororientierung () im Sachplan aufgenommen werden, findet eine Anhörung gemäss Raumplanungsgesetz statt. Danach werden die Objektblätter für die vorgeschlagenen Regionen dem Bundesrat zur Genehmigung unterbreitet.

3.7 Etappe 2: Auswahl von mindestens zwei Standorten je für SMA und HAA

3.7.1 Zusammenarbeit, Anhörung, Information und Mitwirkung

Nach der Vororientierung initiiert das BFE in den bezeichneten Standortregionen Partizipationsgremien (Hinweis vgl. Erläuterungen). Das BFE informiert die betroffenen Kantone und Regionen über die Ausgestaltung der partizipativen Verfahren und ist für deren Aufbau zuständig. Dabei gilt es insbesondere zu klären, wie die Region räumlich verstanden wird. Durchgeführt und geleitet werden die partizipativen Prozesse sodann durch die betroffenen Regionen, welche von ihnen ausgewählten Fachleuten unterstützt werden. Bei Bedarf nehmen der Bund und die Abfallverursacher mit ihren Fachleuten an den Sitzungen und Veranstaltungen, welche im Rahmen der lokalen Partizipation stattfinden, teil. Die Kosten für die administrative und fachliche Unterstützung der betroffenen Regionen werden nach Genehmigung durch das BFEs von den Entsorgungspflichtigen bezahlt.

In den Partizipationsverfahren werden die Auswirkungen sowie die Bedeutung eines Lagerprojektes diskursiv beurteilt. Themen sind u.a. Sicherheit, Umwelt, Gesundheit, Wirtschaft inkl. Chancen für die regionale Entwicklung, flankierende Massnahmen und Abgeltungen. Es werden auch Vorstellungen zur Ausgestaltung der Oberflächeninfrastruktur entwickelt.

Das Resultat des regionalen Partizipationsprozesses ist, dass die geschaffenen Gremien aufgrund einer Gesamtsicht Empfehlungen abgeben, wie ein allfälliges Lagerprojekt ausgestaltet sein müsste und welche flankierenden Massnahmen aus der Sicht der Region weiter zu prüfen sind.

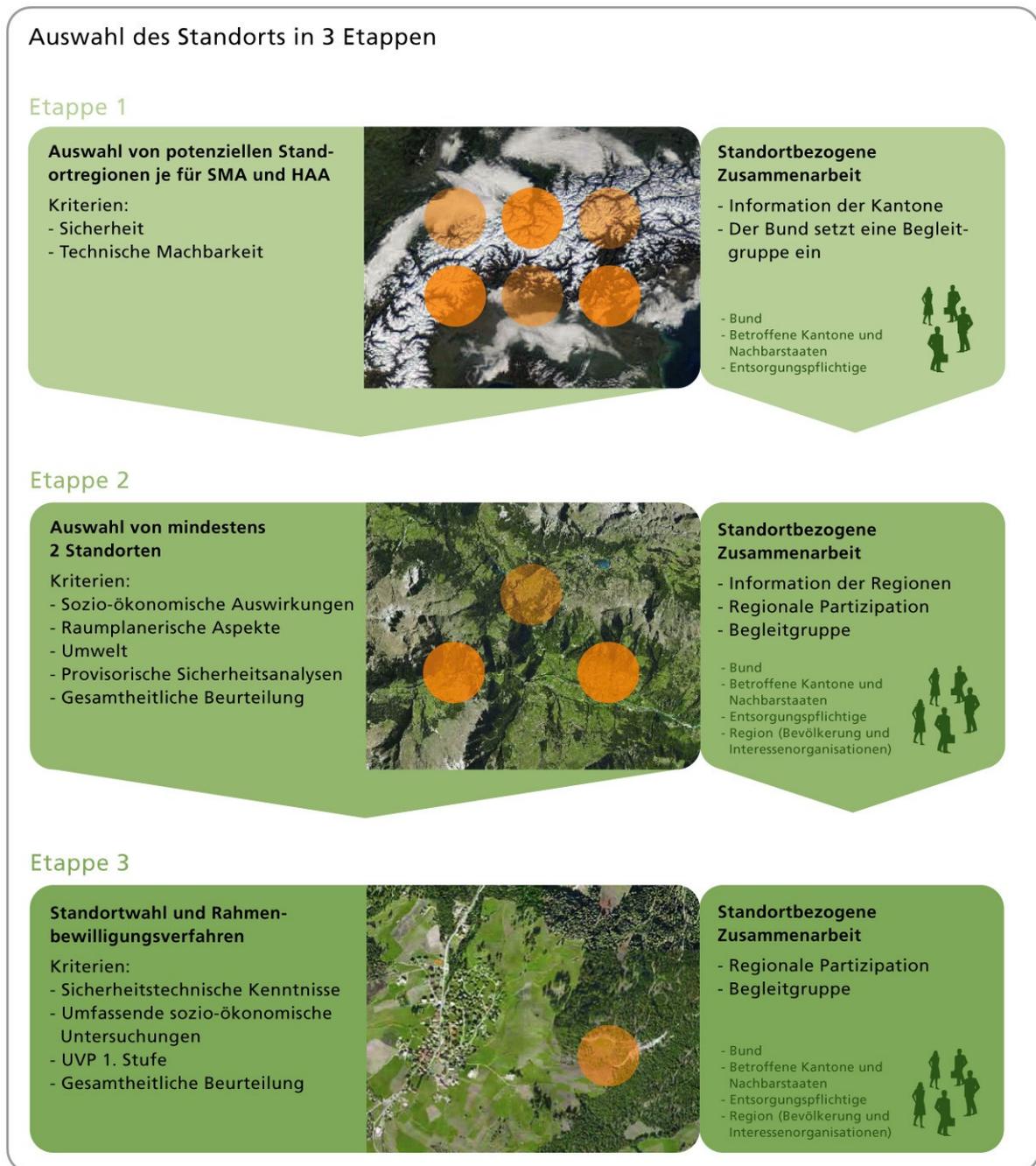


Abbildung 7: Ablauf des Auswahlverfahrens und Partizipation

3.7.2 Anwendung der Kriterien zu Sicherheit und technischer Machbarkeit¹⁵

Basierend auf den in den partizipativen Gremien erarbeiteten Grundlagen und der Bewertung der raumplanerischen Aspekte bezeichnen die Entsorgungspflichtigen mindestens zwei Standorte und führen für diese eine erste provisorische Sicherheitsanalyse für ein allfälliges Tiefenlager am vorgesehenen Standort durch (Anhang II). Diese bezieht sich auf die Langzeitsicherheit nach Verschluss des Lagers und berücksichtigt das zugeteilte Abfallinventar. Sie zeigt das Rückhaltevermögen des geologi-

¹⁵ Anhang „Beschreibung und Anwendung der Sicherheitstechnischen Kriterien“ ist in Bearbeitung.

schen Tiefenlagers für die eingelagerten Radionuklide auf und weist auf den Beitrag der geologischen Barriere zur Langzeitsicherheit hin. Aufgrund der Resultate der provisorischen Sicherheitsanalyse werden quantitative Standort-spezifische Minimalanforderungen abgeleitet.

Die Kenntnisse über diese Standorte müssen die Durchführung einer solchen Sicherheitsanalyse erlauben; gegebenenfalls müssen sie durch entsprechende Erkundungen ergänzt werden. Die verwendeten geologischen Daten müssen die aktuelle Situation am Standort adäquat wiedergeben oder für die Beurteilung auf der sicheren Seite liegen.

3.7.3 Raumplanung, Umwelt und sozioökonomische Aspekte

Die Machbarkeit muss von den Entsorgungspflichtigen aus Sicht der Erschliessung, der räumlichen Entwicklung, der Nutzung des Bodens, des Vorhandenseins von Schutzobjekten von nationaler Bedeutung sowie weiteren in Bundes- und Kantonszuständigkeit fallende räumlichen Aspekten gemäss unten stehender Tabelle erfasst und in einem Grobkataster dargestellt werden. Mögliche Konflikte betreffen Raumbedarf und generelle Anforderungen für die Oberflächeninfrastruktur, Koordination mit bestehenden Sachplänen und kantonalen Richtplänen, Oberflächennutzungen, Zonenzuteilungen, Siedlungsentwicklung und Ressourcenkonflikte sind von den Entsorgungspflichtigen aufzuzeigen und mit den betroffenen Kantonen unter Einbezug der regionalen Partizipationsgremien zu klären.

Weiter werden die sozialen, demographischen, ökologischen und ökonomischen Auswirkungen durch Planung, Vorbereitung, Errichtung, Betrieb und Verschluss eines geologischen Tiefenlagers unter Federführung der regionalen Partizipationsgremien im Rahmen einer von den Entsorgungspflichtigen finanzierten Vorstudie untersucht. Dabei sind die wirtschaftliche Struktur sowie der Einfluss eines allfälligen geologischen Tiefenlagers auf die regionalen Entwicklungsmöglichkeiten basierend auf bestehenden Unterlagen sowie Expertengesprächen zu analysieren. Diese Vorstudie wird im Rahmen der regionalen Partizipation diskutiert und begleitet.

Die raumplanerischen Sachbereiche und Aspekte (vgl. Tabelle 2) werden von der Entsorgungspflichtigen evaluiert und unter Federführung des ARE mit den betroffenen Kantonen und Regionen auf mögliche Konflikte hin untersucht.

Sachbereiche	Aspekte
 Natur- und Landschaftsschutz	<ul style="list-style-type: none"> - Bundesinventare - Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) - Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS) - Moorlandschaften, Flach- und Hochmoore - Auengebiete
 Wald	<ul style="list-style-type: none"> - Waldfunktionen - Schutzwald - Waldreservate
 Verkehr / Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> - Erschliessung - Industriegeleiseanschluss - Strasse - Ver- und Entsorgung der oberirdischen Anlagenteile
 Wasser	<ul style="list-style-type: none"> - Grundwasser - Heilquellen - Naturgefahren
 Bodennutzung	<ul style="list-style-type: none"> - Landwirtschaft - Freizeit, Tourismus
 Nutzung des Untergrunds	<ul style="list-style-type: none"> - Rohstoffe - Erdwärme - Gasleitungen
 Siedlungsgebiete	<ul style="list-style-type: none"> - Distanz zu Siedlungen

Tabelle 2: Raumplanerische Sachbereiche und Aspekte

3.7.4 Überprüfung und Genehmigung

Die Entsorgungspflichtigen schlagen mindestens 2 Standorte vor und dokumentieren und begründen in einem Bericht zuhanden des BFE die getroffene Auswahl .

Die HSK, unterstützt von der KNE sowie die KSA überprüfen und beurteilen die von den Entsorgungspflichtigen getroffene Auswahl aus sicherheitstechnischer Sicht. Die Resultate der provisorischen Sicherheitsanalyse werden anhand der Sicherheitsanforderungen der R-21 und anhand der im Anhang festgelegten Kriterien und Standards bewertet. Das Ergebnis der Überprüfung hält die HSK in einem Gutachten fest. Die Eidg. Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen (KSA) verfasst eine Stellungnahme zur Auswahl und Begründung der vorgeschlagenen Standorte.

Das ARE beurteilt die raumplanerischen Aspekte und das BFE nimmt sodann eine Gesamtbeurteilung der getroffenen Wahl vor und aktualisiert die entsprechenden Objektblätter. Neben der sicherheitstechnischen Überprüfung berücksichtigt das BFE die Beurteilung der raumplanerischen Aspekte durch das ARE sowie nach Anhörung der Begleitgruppe die Resultate aus den Partizipationsprozessen.

Bevor die ausgewählten und von den Behörden überprüften Standorte als Zwischenergebnis (Objektblätter) im Sachplan aufgenommen werden, findet eine Anhörung gemäss Raumplanungsgesetz statt. Danach werden die Objektblätter für die vorgeschlagenen Regionen dem UVEK zur Genehmigung unterbreitet.

3.8 Etappe 3: Standortwahl und Rahmenbewilligungsverfahren für SMA und HAA

3.8.1 Zusammenarbeit, Anhörung, Information und Mitwirkung

An den gewählten Standorten dient die Partizipation der weiteren Begleitung des Projekts, insbesondere der sozioökonomischen Abklärungen und der Arbeiten zur Vorbereitung des Rahmenbewilligungsgesuchs. Weitere wichtige Aufgaben sind der Erhalt und der Ausbau des Wissensstands über das Projekt in der Region sowie die Interaktion und Information zwischen den Behörden, den Entsorgungspflichtigen und der Bevölkerung.

3.8.2 Anwendung der Kriterien zu Sicherheit und technischer Machbarkeit¹⁶

Die geologischen Kenntnisse über die verbleibenden Standorte müssen von den Entsorgungspflichtigen auf den gleichen Stand gebracht werden, bevor ein Standort für die Einreichung eines Rahmenbewilligungsgesuchs gewählt wird (Anhang III). Die erforderlichen Unterlagen für ein Rahmenbewilligungsgesuch sind in Art. 23 KEV aufgelistet. Sie umfassen insbesondere einen Sicherheitsbericht, einen Umweltverträglichkeitsbericht und einen Bericht über die Abstimmung mit der Raumplanung.

Die Rahmenbewilligung legt den Bewilligungsinhaber, den Standort, den Zweck der Anlage, die Grundzüge des Projektes und die maximal zulässige Strahlenexposition für Personen in der Umgebung der Anlage fest. Als Grundzüge des Projektes gelten die ungefähre Grösse und Lage der wichtigsten Bauten (ober- und unterirdisch) sowie die Kategorien der einzulagernden Abfälle und die Lagerkapazität. In der Rahmenbewilligung werden zudem ein vorläufiger Schutzbereich sowie die Kriterien festgelegt, bei deren Nichterfüllung ein vorgesehener Lagerbereich wegen fehlender Eignung ausgeschlossen wird.

Als Teil des Rahmenbewilligungsverfahrens führen die Entsorgungspflichtigen die UVP Stufe 1 durch.

3.8.3 Raumplanung, Umwelt und sozioökonomische Aspekte

Die volkswirtschaftlichen Auswirkungen (Kosten-Nutzen-Analyse) für den gewählten Standort werden vertieft untersucht. So werden insbesondere eine Bevölkerungsumfrage durchgeführt und Entwicklungsszenarien erarbeitet und bewertet.

Die Daten-, Informations- und Entscheidungsbasis wird so verbessert, dass im Hinblick auf die Realisierung eines Projektes ein Umwelt- und Wirtschaftsmonitoring eingeführt werden kann. Allfällige Abgeltungen werden vom Standortkanton und der betroffenen Region zusammen mit den Entsorgungspflichtigen in Etappe 3 geregelt.

Die Entsorgungspflichtigen leiten für den vorgeschlagenen Standort die Voruntersuchungen gemäss Umweltverträglichkeitsprüfung 1. Stufe ein.

3.8.4 Überprüfung und Genehmigung

Die Entsorgungspflichtigen reichen das Rahmenbewilligungsgesuch, den Bericht zur UVP 1. Stufe beim BFE ein und beantragen die Festsetzung des gewählten Standorts im Sachplan.

¹⁶ Anhang „Beschreibung und Anwendung der Sicherheitstechnischen Kriterien“ ist in Bearbeitung.

Das Rahmenbewilligungsgesuch wird zusammen mit dem Antrag auf Festsetzung des Standorts im Sachplan von den zuständigen Fachstellen des Bundes geprüft. Es wird insbesondere festgestellt, ob die Auslegungsgrundsätze gemäss Art. 11 Abs. 2 KEV sowie die Anforderungen in Art. 64 bis 69 KEV eingehalten sind. Die Kriterien, anhand welcher die Langzeitsicherheit eines geologischen Tiefenlagers bewertet wird, sind in der Richtlinie HSK-R-21 „Schutzziele für die Endlagerung radioaktiver Abfälle“ festgehalten.

Das BFE aktualisiert das Objektblatt für den gewählten Standort und anschliessend findet eine breite Anhörung gemäss Raumplanungsgesetz statt.

Über die Erteilung der Rahmenbewilligung entscheidet der Bundesrat gleichzeitig mit der Festsetzung des Standorts im Sachplan Geologische Tiefenlager. Die Rahmenbewilligung muss von der Bundesversammlung genehmigt werden. Der Beschluss der Bundesversammlung untersteht dem fakultativen Referendum.

Das Verfahren für die Erteilung der Rahmenbewilligung, insbesondere die Mitwirkung des Standortkantons und der in unmittelbarer Nähe liegenden Nachbarkantone und Nachbarländer sowie die Erhebung von Einwendungen und Einsprachen, wird gemäss Art. 42 bis 48 KEG durchgeführt.

Anhang I: Beschreibung und Anwendung der Kriterien zu Sicherheit und technischer Machbarkeit

Zurzeit ist der Anhang „Beschreibung und Anwendung der Sicherheitstechnischen Kriterien“ unter Federführung der HSK in Bearbeitung. Er wird im Mai vorliegen und in den Konzeptteil integriert.

Anhang II: Provisorische Sicherheitsanalyse

Die provisorische Sicherheitsanalyse muss aufgrund eines Lagerkonzepts unter Berücksichtigung des vorgesehenen Abfallinventars und aufgrund der verfügbaren technischen und wissenschaftlichen Daten insbesondere Auskunft geben über:

- das Rückhaltevermögen des Gesamtsystems (Maximale erwartete Dosis aus den normal zu erwartenden Freisetzungen),
- der Beitrag der geologischen Barriere zur Langzeitsicherheit,
- das mutmassliche Langzeitverhalten der Barrieren und
- den Umfang der notwendigen weiteren Untersuchungen, um die erforderliche Datensicherheit für eine Rahmenbewilligung im nächsten Auswahlschritt (Etappe 3) zu erreichen.

Die Aussagen zur Freisetzung von Radionukliden müssen auf eine quantitative Analyse gestützt sein, in welcher ausgehend von Annahmen zum Lagerinventar und zu den Eigenschaften der vorgesehenen technischen Barrieren sowie des Wirtgesteins die Migration der Nuklide vom Lager bis in die Biosphäre berechnet wird. Die Bewertung der Freisetzung als mögliche Dosis einer Einzelperson soll unter Abstützung auf den mutmasslichen Wasserhaushalt in der Biosphäre am Exfiltrationsort vorgenommen werden.

In die Erwägungen sind auch Fragen der Robustheit einzubeziehen. Darunter ist zu verstehen: die Empfindlichkeit der maximalen Dosis auf von den Erwartungen abweichendes Systemverhalten (Störanfälligkeit) sowie die räumliche und zeitliche Prognosesicherheit (Explorierbarkeit, Prognostizierbarkeit, Zuverlässigkeit der Daten).

Die Kenntnisse über jeden Standort müssen die Durchführung einer solchen Sicherheitsanalyse erlauben; gegebenenfalls müssen sie durch entsprechende Erkundungen ergänzt werden. Die verwendeten geologischen Daten (z.B. über Wirtgesteinsgeometrie, Durchlässigkeit, Druckverhältnisse, Geochemie) müssen die aktuelle Situation am Standort adäquat wiedergeben oder für die Beurteilung auf der sicheren Seite liegen. Die Anforderungen an die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Daten sind entsprechend ihrer Bedeutung für die mögliche Freisetzung unterschiedlich. Die allfällige Notwendigkeit einer standortbezogener Untersuchung während der Etappe 2 muss deshalb früh mit der HSK (als überprüfende Behörde, siehe 3.3.4) abgeklärt werden.

Anhang III: Rahmenbewilligungsgesuch

Um ein Rahmenbewilligungsgesuch erstellen zu können, sind erdwissenschaftliche Untersuchungen nötig, die nach der Kernenergiegesetzgebung bewilligungspflichtig sind. Die Bewilligungspflicht ergibt sich aus KEG Art. 35. Untersuchungen, die nur geringfügige Beeinträchtigungen zur Folge haben, sind von der kernenergierechtlichen Bewilligungspflicht ausgenommen; erforderliche Bewilligungen nach kantonalem oder anderweitigem Bundesrecht bleiben aber vorbehalten. Gemäss KEV Art. 61 sind das:

- seismische und weitere geophysikalische Aufnahmen wie gravimetrische, geoelektrische und elektromagnetische Messungen;
- geologische Aufnahmen an der Oberfläche und in bestehenden Untertagebauwerken einschliesslich der Entnahme von Gesteinsproben;
- Entnahme von Grund- und Quellwasserproben, Messungen von Quellen, untiefe piezometrische Aufnahmen und Markierungsversuche;
- Bodengasmessungen.

Die Untersuchungen müssen zeigen, dass die Voraussetzungen für die Erteilung der Rahmenbewilligung gemäss KEG Art. 13 erfüllt sind. Ein wesentlicher Aspekt ist der Nachweis der Langzeitsicherheit nach dem Verschluss des geplanten Tiefenlagers. Der Gesuchsteller muss gemäss KEV Art. 62 die Wahl des Standortes durch folgende Angaben begründen:

- einen Vergleich der zur Auswahl stehenden Optionen hinsichtlich der Sicherheit des geplanten Tiefenlagers;
- eine Bewertung der für die Auswahl des Standortes ausschlaggebenden Eigenschaften.

In der Rahmenbewilligung werden die Kriterien festgelegt, bei deren Nichterfüllung ein vorgesehener Lagerbereich wegen fehlender Eignung ausgeschlossen wird. Die Kriterien müssen sich gemäss KEV Art. 63 beziehen auf

- die Ausdehnung geeigneter Wirtgesteinsbereiche,
- die hydrogeologischen Verhältnisse am Standort,
- die Verweilzeit des Tiefengrundwassers.

Erläuterungen: Partizipative Verfahren

In einem partizipativen Verfahren kann nicht allen nachfolgend erwähnten Kriterien in gleicher Weise entsprochen werden, es sollten aber alle Kriterien bis zu einem gewissen Grad erfüllt werden. Sie gelten in erster Linie für eine regionale Mitwirkung in Etappe 2.

- Festlegung und Akzeptanz des Verfahrens: Die Teilnehmenden sind sich über die Art des partizipativen Instruments einig. Die Ziele, die Ausgestaltung, die Entscheidungsregeln und weitere Modalitäten des Verfahrens werden gemeinsam erarbeitet.
- Information und Kommunikation: Der Öffentlichkeitsarbeit ist grosses Gewicht beizumessen, insbesondere ist die nicht direkt in den Prozess involvierte Bevölkerung speziell zu beachten. Die Kommunikation zwischen den BürgerInnen und dem Mitwirkungsgremium sowie innerhalb des Gremiums wird möglichst umfassend gestaltet.
- Fairness: Die am Prozess Beteiligten haben alle die gleichen Chancen, ihre Interessen einzubringen.
- Transparenz: Alle getroffenen Entscheide sind insbesondere auch für Nichtbeteiligte nachvollziehbar. Relevante Unterlagen sind einfach zugänglich und gut verständlich.
- Einbezug aller Interessen: Die Teilnahmemöglichkeit am Verfahren steht allen Interessierten offen. Es ist sichergestellt, dass die wesentlichen Interessen einer Region vertreten sind. Besonders zu beachten ist dabei eine gleichmässige Vertretung bezüglich Geschlecht, Alter, finanziellem sowie sozialem Status.
- Motivation: Der Prozess kann mehrere Jahre dauern, was unter Umständen Massnahmen zur Beibehaltung der Motivation der Beteiligten erfordert.
- Gesprächskultur: In Mitwirkungsgremien haben Diskussionen einen hohen Stellenwert, deshalb ist eine gute Gesprächskultur Bedingung. Dies setzt unter anderem die Akzeptanz anderer Meinungen, das Zuhören und die Bereitschaft zu Kompromissen voraus. Werden Defizite in diesem Bereich entdeckt, so sollen Massnahmen eingesetzt werden, diese abzubauen.
- Sachkompetenz: Gerade technisch komplexe Projekte setzen eine genügende Sachkompetenz voraus. Dies ist u.a. auch eine Frage der Ressourcen (zeitliche und finanzielle Möglichkeiten). Die Beteiligten verfügen deshalb über genügend Möglichkeiten, sich das nötige Wissen zu beschaffen (externe Experten, Selbststudium, Besuche ähnlicher Projekte).
- Erwartungssicherheit: Die Beteiligten haben die Gewissheit, was mit dem Resultat des Mitwirkungsprozesses geschieht. Zu Beginn des Verfahrens ist dies festgelegt.
- Ressourcen: Die Prozessbeteiligten verfügen über ein Budget und werden durch Prozessbegleitung von administrativen Angelegenheiten entlastet. Wo nötig werden die Beteiligten für ihre Arbeit entschädigt oder es werden unterstützende Strukturen bereitgestellt.
- Dauer des Verfahrens: Ein partizipatives Verfahren über mehrere Jahre durchzuführen, beansprucht grosse personelle Leistungen. Die Dauer soll zu Beginn festgelegt werden, bspw. zwei Jahre, kann aber durch die Beteiligten bei Bedarf verlängert werden.
- Flexibilität im Verfahren: Falls sich während des festgelegten Verfahrens abzeichnet, dass gewisse Modalitäten oder Strukturen verändert werden müssen, so ist dies möglich.
- Umfassendes Verhandlungsspektrum: Es wird keine zu starke Einschränkung der Diskussions- und Verhandlungsgegenstände vorgenommen.
- Vermeidung von Nullsummenentscheiden durch Schaffung einer Win-win-Situation: Es wird ein Positivsummenspiel für alle Akteure angestrebt (bspw. durch regionale Kompensationsprojekte). Das partizipativ entwickelte Projekt ist für alle akzeptabel.

Zwei Partizipations-Modelle entsprechen grösstenteils den obigen Kriterien:

- *Local partnerships*. Thematische Arbeitsgruppen entwickeln das Projekt zusammen mit den Projektanten, dazu gehören auch Kompensationsprojekte (Mehrwert für die Region/Gemeinde). In allen Gremien sind die lokalen Parteien und Interessensorganisationen aus Kultur, Umwelt, Wirtschaft und Sozialem vertreten. In den Arbeitsgruppen können dazu freiwillig BürgerInnen teilnehmen. Um die vorhandenen Interessen zu erfassen, sind vor Prozessbeginn die gesellschaftlichen Verhältnisse zu analysieren, um auch nicht-organisierte Interessen wahrzunehmen. Angewendet wurde das Verfahren u.a. in drei möglichen Standortgemeinden für Lager für schwachradioaktive Abfälle in Belgien.
- *Kooperativer Diskurs*. Diskursives Verfahren in Arbeitsgruppen, welche zufällig zusammengestellt wurden (Planungszellenmodell); allenfalls wäre auch eine regionale Durchmischung der bezeichneten Standortregionen möglich. Sie erarbeiten und bewerten das Projekt in einem strukturierten Verfahren, Leitkriterien sind dabei Fairness, Kompetenz, Effizienz und Legitimation. Angewendet wurde das Verfahren (leicht modifiziert) u.a. in möglichen Standortgemeinden für eine Sondermülldeponie im östlichen Aargau.