

---

## **Entwurf des Berichtteils zu Teil B – Kapitel 4.5 (Internationale Erfahrungen)**

Entwurf der Geschäftsstelle für die 23. Sitzung der Kommission am 14. März 2016

---

**ZWEITE LESUNG  
BEARBEITUNGSSTAND: 07.03.2016**

### **4.5 Internationale Erfahrungen**

#### **4.5.1 Auswahl von Endlagerstandorten in anderen Ländern**

##### **4.5.2 Schweiz**

##### **4.5.3 Schweden**

##### **4.5.4 Finnland**

##### **4.5.5 Weitere Länder**

###### **4.5.5.1 Frankreich**

###### **4.5.5.2 Großbritannien**

###### **4.5.5.3 Kanada**

###### **4.5.5.4 USA**

#### **4.5.6 Schlussfolgerungen**

*Die Kapitel 4.5.1 bis 4.5.5 lagen der Kommission als K-Drs. 166 in der 20. Sitzung vor und wurden im Lichte der dort aufgenommenen Anregungen sowie der von einigen Kommissionsmitgliedern im Nachgang zur Sitzung zugeleiteten Anmerkungen und Unterlagen überarbeitet und ergänzt. Kapitel 4.5.6 lag in der 20. Sitzung der Kommission noch nicht vor und wurde neu erstellt.*

## 1 4.5 Internationale Erfahrungen

### 2 4.5.1 Auswahl von Endlagerstandorten in anderen Ländern

3 Nach dem Standortauswahlgesetz gehörte auch die Analyse internationaler Erfahrungen mit  
4 Endlagervorhaben zu den Aufgaben der Kommission. Auch aus diesen Erfahrungen sollte sie  
5 Empfehlungen für ein Lagerkonzept ableiten<sup>1</sup>. Mitglieder der Kommission sind daher vom 31.  
6 Mai bis 2. Juni 2015 in die Schweiz<sup>2</sup>, vom 25. bis 27. Oktober 2015 nach Schweden und vom 27.  
7 bis 30. Oktober 2015 nach Finnland<sup>3</sup> gereist, um sich vor Ort über Standortauswahlverfahren und  
8 Endlagerprojekte zu informieren. Besonders interessierte die Kommission dabei die jeweils zu  
9 Grunde gelegten technisch-naturwissenschaftlichen Anforderungen an den jeweiligen Standort  
10 sowie die Erfahrungen mit der Ausgestaltung der Bürgerbeteiligung.

11 Daneben hat die Kommission Anhörungen mit internationalen Experten<sup>4</sup> durchgeführt.  
12 Hervorzuheben sind hier insbesondere

13 - die Anhörung vom 5. Dezember 2014 zum Thema „Internationale Erfahrungen“<sup>5</sup>, bei der die  
14 Kommission insbesondere Erkenntnisse zu geologischen Barrieren, Sicherheitsanforderungen,  
15 Langzeitsicherheit und zur Öffentlichkeitsbeteiligung gewonnen hat, sowie

16 - die Anhörung vom 2. Oktober 2015 zum Thema „Rückholung/Rückholbarkeit hoch  
17 radioaktiver Abfälle aus einem Endlager, Reversibilität von Entscheidungen“<sup>6</sup>, welche  
18 insbesondere der Vertiefung der genannten Themen diene.

### 19 4.5.2 Schweiz

20 Die Schweiz betreibt derzeit fünf Kernkraftwerke, in denen jährlich rund 75 Tonnen an  
21 verbrauchten Kernbrennstoffen anfallen. Diese fünf Kernkraftwerke wurden in den Jahren 1969  
22 bis 1984 in Betrieb genommen und besitzen jeweils eine geplante Laufzeit von 50 Jahren. Dies  
23 ergibt – je nach konkreter Laufzeit – eine Lagermenge von bis zu 4.300 Tonnen, welche – in  
24 Tiefenlagercontainern verpackt – ein Lagervolumen von ca. 7.300 Kubikmetern erfordern würde.

---

<sup>1</sup> Vgl. § 4 Absatz 2 StandAG

<sup>2</sup> Vgl. K-Drs. 129, Reisebericht Schweiz

<sup>3</sup> Vgl. K-Drs. [...], Reisebericht Skandinavien (Schweden und Finnland)

<sup>4</sup> Dr. Michael Aebersold (K-Drs. 73), Prof. Dr. Anne Bergmans (K-Drs. 71), Dr. Klaus Fischer-Appelt (K-Drs. 64), Dr. Thomas Flüeler (K-Drs. 63), Prof. Dr. Reto Gieré (K-Drs. 79), Beate Kallenbach-Herbert (K-Drs. 72), Prof. Dr. Hans-Joachim Kumpel (K-Drs. 78), Dr. Jörg Mönig (K-Drs. 80), Prof. Dr. Klaus-Jürgen Röhlig (K-Drs. 62), Prof. Dr. Miranda Schreurs (K-Drs. 65), Dr. Walter Steininger (K-Drs. 74), Prof. Dr. Dr. Jean-Claude Duplessy (K-Drs. 130c), Dr. Stanislas Pommeret, Erik Setzman (K-Drs. 130b und 130d), Prof. Dr. Simon Löw (K-Drs. 130a und 130e), Wilhelm Bollingerfehr (K-Drs. 130g), Dr. Jörg Tietze (K-Drs. 130f und 130i) und Prof. Dr. Jürgen Manemann (K-Drs. 130h)

<sup>5</sup> Vgl. 6. Sitzung der Kommission. Wortprotokoll, S. 16 ff.

<sup>6</sup> Vgl. 16. Sitzung der Kommission. Wortprotokoll, S. 19 ff.; sowie K-Drs. 136, Zusammenfassung der mündlichen Anhörung vom 2. Oktober 2015

1 Hinzu kommen weitere rund 92.000 Kubikmeter an schwach und mittel radioaktiven Abfällen,  
2 wovon etwa 59.000 Kubikmeter auf den Rückbau der Kernkraftwerke entfallen.<sup>7</sup>

### 3 **Ablauf des Standortauswahlverfahrens**

4 In der Schweiz liegt die Verantwortung für die Vorbereitung der Endlagerung radioaktiver  
5 Abfälle bei der „Nationalen Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle“ (NAGRA)<sup>8</sup>;  
6 deren Vorschläge werden durch das Bundesamt für Energie (BFE)<sup>9</sup> und das Eidgenössische  
7 Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI)<sup>10</sup> geprüft und bewertet.<sup>11</sup> Träger der NAGRA sind die für  
8 die Entsorgung der radioaktiven Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung zuständige  
9 „Schweizerische Eidgenossenschaft“ und die Kernkraftwerksbetreiber<sup>12</sup>.

10 Die NAGRA hat die Aufgabe, zu zeigen, wo in der Schweiz potenzielle Standorte für ein nach  
11 dem Stand der Technik gebautes und betriebenes geologisches Tiefenlager existieren, das alle  
12 behördlich festgelegten Anforderungen an die Langzeitsicherheit erfüllt. Für schwach und mittel  
13 radioaktive Abfälle liegt dieser Entsorgungsnachweis bereits seit 1988 vor.

14 Auf dieser Grundlage wurde ab 1993 der Wellenberg im Kanton Nidwalden als möglicher  
15 Standort für ein Endlager diskutiert. Die „Genossenschaft für Nukleare Entsorgung Wellenberg“  
16 (GNW) reichte 1994 ein Rahmengesuch für ein Endlager für schwach und mittel radioaktive  
17 Abfälle ein, das aber 1995 durch Volksentscheid zurückgewiesen wurde. Auch der 2002 gestellte  
18 Antrag für einen Sondierungsstollen wurde durch Volksentscheid abgelehnt.

19 Für hoch radioaktive und besonders langlebige, mittel radioaktive Abfälle wurde der  
20 Entsorgungsnachweis im Jahr 2002 geführt und im Juni 2006 vom schweizerischen Bundesrat  
21 bestätigt; Gegenstand des Nachweises war das Wirtsgestein Opalinuston im Zürcher Weinland.

22 Als Folge der 1995 und 2002 abgelehnten Anträge für Wellenberg wurden die gesetzlichen  
23 Rahmenbedingungen in der Schweiz überarbeitet. Das Kernenergiegesetz und die  
24 Kernenergieverordnung legen seit Februar 2005 das sogenannte Sachplanverfahren als  
25 Instrument zur Auswahl von Endlagerstandorten fest.<sup>13</sup> Die Federführung bei der Durchführung  
26 dieses Sachplanverfahrens wurde dem schweizerischen Bundesamt für Energie (BFE)  
27 übertragen.

28 Das neue Konzept sieht eine Gliederung des Standortauswahlverfahrens in drei Etappen<sup>14</sup> vor.  
29 Aktuelle Zielsetzung ist, ab 2050 ein geologisches Tiefenlager<sup>15</sup> für schwach und mittel  
30 radioaktive Abfälle und ab 2060 ein Endlager für hoch radioaktive Abfälle in Betrieb zu

---

<sup>7</sup> Vgl. <http://www.nagra.ch/de/volumen.htm> [Stand: 6. Januar 2016]

<sup>8</sup> <http://www.nagra.ch/de>

<sup>9</sup> <http://www.bfe.admin.ch/>

<sup>10</sup> <http://www.ensi.ch/de/>

<sup>11</sup> Vgl. <http://www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle/01277/05193/index.html?lang=de> [Stand: 6. Januar 2016]

<sup>12</sup> Vgl. <http://www.nagra.ch/de/unternehmen.htm> [Stand: 6. Januar 2016]

<sup>13</sup> Vgl. <http://www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle/01275/01290/index.html?lang=de> [Stand: 6. Januar 2016]

<sup>14</sup> Vgl. <http://www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle/01277/05192/index.html?lang=de> [Stand 6. Januar 2016]

<sup>15</sup> Vgl. <http://www.ensi.ch/de/aufsicht/entsorgung/geologische-tiefenlager/> [Stand: 6. Januar 2016]

1 nehmen.<sup>16</sup> Der insoweit maßgebliche „Sachplan geologische Tiefenlager“<sup>17</sup> besteht aus einem  
2 Konzeptteil<sup>18</sup> und einem Umsetzungsteil. In dem unter Beteiligung in- und ausländischer  
3 Stakeholder<sup>19</sup> erarbeiteten und 2008 vom schweizerischen Bundesrat verabschiedeten  
4 Konzeptteil sind die Verfahrensregeln für die Standortsuche festgelegt. Diese teilt sich auf in:

- 5 1. Die Auswahl von geologischen Standortgebieten.
- 6 2. Die Auswahl von mindestens zwei potenziellen Standorten pro Abfallkategorie.
- 7 3. Die Standortauswahl mit Rahmenbewilligungsverfahren nach dem Kernenergiegesetz.

8 Schlussendlich gesucht wird auf diesem Wege ein geeigneter und akzeptierter Standort für das  
9 Endlager, der nicht zwingend der im Vergleich beste Standort sein muss.<sup>20</sup>

10 Zu den vom schweizerischen Bundesamt für Energie im November 2008 benannten potenziellen  
11 Standortgebieten, die nach einer geowissenschaftlichen Auswahl der NAGRA als Tiefenlager für  
12 radioaktive Abfälle geeignet sind, zählen sechs Standortgebiete<sup>21</sup> für schwach und mittel  
13 radioaktive Abfälle. Davon sind drei Standortgebiete auch für die Lagerung hoch radioaktiver  
14 Abfälle ausgewiesen. Damit wären die Gebiete Zürich Nordost in den Kantonen Zürich und  
15 Thurgau, Nördlich Lägern in den Kantonen Zürich und Aargau sowie Jura-Ost im Kanton  
16 Aargau zur Lagerung aller Arten radioaktiver Abfälle geeignet. Die weiteren ausgewiesenen  
17 Standortgebiete sind Südranden im Kanton Schaffhausen, Jura-Südfuss in den Kantonen  
18 Solothurn und Aargau sowie Wellenberg im Kanton Nidwalden. Diese Festlegung eröffnet die  
19 Option, nur ein Endlager zu errichten, das sowohl schwach und mittel radioaktive Abfälle als  
20 auch hoch radioaktive Abfälle aufnehmen kann.

21 2011 hat der schweizerische Bundesrat entschieden, dass alle ausgewiesenen Standortgebiete im  
22 Auswahlverfahren weiter berücksichtigt werden. Für diese Standorte werden provisorische  
23 Sicherheitsanalysen, Raumentwicklungsanalysen und sozioökonomische Studien durchgeführt.  
24 2012 wurden vom Bundesamt für Energie 20 mögliche Standorte für Oberflächenanlagen in den  
25 ausgewiesenen Standortgebieten vorgestellt.

26 Phase 2 der Standortauswahl für schwach und mittel radioaktive Abfälle sowie für hoch  
27 radioaktive Abfälle wurde im Dezember 2014 abgeschlossen. Als potenzielle Endlagerstandorte  
28 wurden Zürich Nordost und Jura-Ost präsentiert. Beide bieten die Möglichkeit, schwach und  
29 mittel radioaktive Abfälle wie auch hoch radioaktive Abfälle zu lagern.

30 Das ENSI hat im Rahmen seiner fachtechnischen Prüfung allerdings bemängelt, dass die  
31 NAGRA in ihrem technisch-wissenschaftlichen Bericht ungenügende und teilweise nicht  
32 nachvollziehbare Daten geliefert habe. Auf dieser Grundlage könne nicht abschließend beurteilt  
33 werden, ob die von der NAGRA ausgeschlossene Region „Nördlich Lägern“ zu Recht vom

<sup>16</sup> Vgl. <http://www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle/01277/01308/index.html?lang=de> [Stand: 6. Januar 2016]

<sup>17</sup> Vgl. <http://www.ensi.ch/de/aufsicht/entsorgung/geologische-tiefenlager/das-sachplanverfahren/> [Stand: 6. Januar 2016]

<sup>18</sup> Vgl. <http://www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle/01277/05191/index.html?lang=de> [Stand: 6. Januar 2016]

<sup>19</sup> Vgl. Aebersold, Michael. 6. Sitzung der Kommission. Wortprotokoll, S. 57 und 61.

<sup>20</sup> Vgl. Mönig, Jörg. 6. Sitzung der Kommission. Wortprotokoll, S. 68f.

<sup>21</sup> Vgl. <http://www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle/05182/index.html?lang=de> [Stand: 6. Januar 2016]

1 weiteren Verfahren ausgeschlossen worden sei.<sup>22</sup> Die für 2016 geplante, breit angelegte  
2 Anhörung, welche Kantone, Organisationen und der Bevölkerung die Möglichkeit geben soll,  
3 sich innerhalb von drei Monaten zu diesen Vorschlägen zu äussern, bevor der Bundesrat Mitte  
4 2017 über die Zustimmung zu den konkret vorgeschlagenen Gebieten entscheidet, wird sich  
5 durch die Kritik des ENSI am Bericht der NAGRA voraussichtlich um 6 bis 12 Monate  
6 verzögern.

7 In der sich anschließenden dritten Phase sollen dann die verbleibenden Standorte Zürich Nordost  
8 und Jura-Ost noch eingehender untersucht werden. Um einen vergleichbaren wissenschaftlichen  
9 Kenntnisstand zu erhalten, können nunmehr auch Bohrungen von über Tage sowie weitere  
10 geophysikalische Untersuchungen – wie 3D-Seismik-Untersuchungen, Gravimetrie, Geoelektrik  
11 und geologische Kartierungen – durchgeführt werden. Hierbei sollen durch intensive Feldarbeit  
12 Daten gesammelt werden, die dann Eingang in einen sicherheitstechnischen Vergleich der  
13 Standorte finden; untertägige Erkundungsmaßnahmen sind während des Auswahlprozesses  
14 hingegen nicht vorgesehen. Weitere Aufgaben der dritten Phase sind die Erarbeitung von  
15 Grundlagen für geeignete Kompensationsmaßnahmen und für die systematische Erfassung und  
16 Beobachtung der gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen.  
17 Wesentliches Element dieser Etappe ist zudem die Erarbeitung eines standortbezogenen  
18 Langzeitsicherheitsnachweises.

19 Die provisorische Auswahl von Standorten, für die sog. „Rahmenbewilligungsgesuche“  
20 ausgearbeitet werden, soll im Jahr 2020 getroffen werden; der abschließende Standortentscheid  
21 und die Rahmenbewilligung werden für 2027 erwartet. Über die Erteilung der  
22 Rahmenbewilligung entscheiden der Bundesrat und anschließend das Parlament. Schließlich  
23 kann noch von 50.000 Stimmberechtigten oder von acht Kantonen eine bundesweite  
24 Volksabstimmung über den Rahmenbewilligungsentscheid verlangt werden.

25 Die finanziellen Aspekte der nuklearen Entsorgung sind im Schweizer Kernenergiegesetz und  
26 darüber hinaus in der Stilllegungs- bzw. der Entsorgungsfondsverordnung geregelt. Darin sind  
27 u.a. das Verursacherprinzip, die Bildung öffentlicher Fonds für die Finanzierung der Stilllegung  
28 und Entsorgung, eine Nachschusspflicht der Abfallverursacher und eine Pflicht zur Bildung von  
29 Rückstellungen für die Finanzierung der übrigen Entsorgungskosten vorgesehen. Die Bemessung  
30 der Beiträge zu den Fonds wird auf Grundlage von Kostenschätzungen vorgenommen, die alle  
31 fünf Jahre aktualisiert werden. Im Zuge der letzten Rechtsänderung wurde ein  
32 Sicherheitszuschlag von 30 Prozent auf die geschätzten Kosten eingeführt sowie Parameter der  
33 finanzmathematischen Berechnungen den aktuellen Verhältnissen angepasst. Die beiden Fonds  
34 dienen primär der Sicherung der Finanzmittel zum erforderlichen Zeitpunkt; im Übrigen  
35 verbleiben die Gelder bzw. die Ansprüche auf Rückzahlung aus dem Fonds in den Bilanzen der  
36 Energieversorgungsunternehmen. Die oberste Aufsicht über beide Fonds übt der Bundesrat aus.  
37 Im Entsorgungsfonds sollen 8,4 Milliarden Schweizer Franken angesammelt werden, von denen

<sup>22</sup> vgl. <http://www.ensi.ch/de/2015/11/09/das-ensi-konkretisiert-die-nachforderung-an-die-nagra-fuer-eine-bessere-beurteilungsgrundlage-der-standortgebiete/> [Stand: 6. Januar 2016]

1 bereits 4,1 Milliarden eingezahlt sind; im Stilllegungsfonds sind 2,9 Milliarden Schweizer  
2 Franken eingeplant, von denen aktuell 1,9 Milliarden eingezahlt sind.

### 3 **Endlagerkonzept**

4 Das Lagerkonzept<sup>23</sup> für hoch radioaktive Abfälle sieht ein tonreiches Wirtsgestein  
5 (wahrscheinlich Opalinuston) in 500 bis 700 Metern Tiefe mit einem Zugang über Schächte und  
6 Rampen und einem Hauptlager mit horizontalen Lagerstollen vor. Im Konzept ist vorgesehen, in  
7 den Lagerstollen horizontal liegende Behälter auf Blöcken bestehend aus Bentonit zu  
8 positionieren und die Hohlräume um den Lagerbehälter herum mit Bentonitgranulat zu verfüllen.  
9 Die Anforderungen an die Beobachtungsphase und den Verschluss müssen noch konkretisiert  
10 werden. Das Gesetz fordert eine Rückholbarkeit „ohne großen Aufwand“ bis zum Verschluss des  
11 Endlagers<sup>24</sup>, was insbesondere von der Art der verwendeten Verfüllungsmaterialien und der  
12 Hohlraumstabilität abhängig ist.<sup>25</sup> Wissenschaftliche Versuche zu Wirtsgestein und  
13 Lagerkonzept werden sowohl in dem von der NAGRA betriebenen Felslabor Grinsel<sup>26</sup> wie auch  
14 in dem vom Schweizerischen Bundesamt für Landestopografie (SWISSTOPO)<sup>27</sup> betriebenen  
15 Felslabor Mont Terri<sup>28</sup> durchgeführt.

### 16 **Bürgerbeteiligung**

17 Zentrale Gremien der regionalen Mitwirkung am Standortauswahlverfahren sind die 2011  
18 gebildeten Regionalkonferenzen, in denen Vertreter der interessierten Kreise, insbesondere  
19 regionale Behörden, Organisationen und Privatpersonen, den Prozess aktiv begleiten. Auch  
20 deutsche, grenznahen Gemeinden können sich unmittelbar an diesen Regionalkonferenzen  
21 beteiligen.<sup>29</sup> Koordiniert werden diese Regionalkonferenzen vom BFE als der  
22 verfahrensleitenden Behörde, um so den Vorhabenträger nicht in eine Doppelfunktion zu  
23 bringen.<sup>30</sup> Die Besetzung der Regionalkonferenzen erfolgte nicht nach einem vorgegebenen  
24 Proporz oder durch ein festes Wahlverfahren, sondern wurde teils vor Ort ausgehandelt. Dass  
25 diese Flexibilität nicht zu Glaubwürdigkeits- oder Akzeptanzproblemen führt, ist nach Ansicht  
26 der Kommission darauf zurückzuführen, dass in der Schweiz ein signifikant anderes  
27 Staatsverständnis als in Deutschland und ein höheres Maß an Grundvertrauen in das Handeln  
28 staatlicher Institutionen vorherrscht.<sup>31</sup>

29 Aufgabe der Regionalkonferenzen ist es, Forderungen und Empfehlungen insbesondere zu  
30 Belangen der Raumordnung, zu Sicherheitsbestimmungen und zu möglichen sozioökonomischen  
31 oder ökologischen Auswirkungen zu erarbeiten, die dann in den Entscheidungsprozess

<sup>23</sup> Vgl. <http://www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle/01274/01280/01286/index.html?lang=de> [Stand: 6. Januar 2016]

<sup>24</sup> Vgl. Fischer-Appelt, Klaus. 6. Sitzung der Kommission. Wortprotokoll, S. 28.

<sup>25</sup> Vgl. K-Drs. 136, Zusammenfassung der mündlichen Anhörung vom 2. Oktober 2015, S. 2

<sup>26</sup> <http://www.grimself.com/>

<sup>27</sup> <http://www.swisstopo.admin.ch/>

<sup>28</sup> <http://www.mont-terri.ch/>

<sup>29</sup> Vgl. Kallenbach-Herbert, Beate. 6. Sitzung der Kommission. Wortprotokoll, S. 34.

<sup>30</sup> Vgl. Kallenbach-Herbert, Beate. 6. Sitzung der Kommission. Wortprotokoll, S. 34.

<sup>31</sup> Vgl. K-Drs. 129. Reisebericht Schweiz, S. 11f.

1 einfließen. In Zusammenarbeit mit der NAGRA beraten die Regionen und Kantone  
2 beispielsweise über die Anordnung der Oberflächenanlagen, ihre Einbettung in die Landschaft,  
3 ihre Erschließung via Bahn und Straße sowie über den Standort von Gebäuden.

4 Im April 2014 verkündete das BFE, dass sich der Abschluss des Standortauswahlverfahrens für  
5 ein geologisches Tiefenlager auf Grund der intensiven Öffentlichkeitsbeteiligung sowie auf  
6 Grund von Forderungen der Regionen nach mehr Zeit voraussichtlich um rund zehn Jahre  
7 verzögern wird.

### 8 **4.5.3 Schweden**

9 Die beiden ältesten schwedischen Reaktoren Oskarshamn 1 und 2 gingen 1972 und 1974 ans  
10 Netz und sollen 50 Jahre in Betrieb sein. Die anderen schwedischen Kernkraftwerke wurden  
11 zwischen 1975 und 1985 in Betrieb genommen und besitzen eine voraussichtliche Laufzeit von  
12 50 bis 60 Jahren.

13 Die Verantwortung für Entsorgung und Endlagerung der Brennelemente liegt in Schweden bei  
14 den Betreibern der Kernkraftwerke. Zu diesem Zweck wurde von den vier schwedischen  
15 Kernkraftwerkbetreibern die Aktiengesellschaft Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB)  
16 gegründet, die auch für Transporte und die Zwischenlagerung zuständig ist. Von deren Anteilen  
17 halten Sydkraft Nuclear 12 Prozent, Vattenfall AB 36 Prozent, Forsmark Kraftgrupp AB 30  
18 Prozent und OKG Aktienbolag 22 Prozent. SKB beschäftigt derzeit rund 500 Mitarbeiter, davon  
19 allein 30 im Bereich Kommunikation.

20 Für schwach und mittel radioaktive Abfälle der schwedischen Kernkraftwerke betreibt SKB nahe  
21 dem Kernkraftwerk Forsmark bereits seit 1988 ein oberflächennahes Endlager im Granit. Das  
22 Endlager bietet Platz für 63.000 Kubikmeter radioaktiven Abfall. Verbrauchte Brennelemente  
23 werden hingegen seit 1985 im zentralen Zwischenlager CLAB, nahe beim Kernkraftwerk  
24 Oskarshamn, verwahrt. Das Lager fasst 8.000 Tonnen, wovon derzeit 5.800 Tonnen belegt sind.  
25 Jährlich kommen etwa 200 Tonnen hinzu. Derzeit wird eine Erhöhung der bewilligten  
26 Lagerkapazität auf insgesamt 12.000 Tonnen in etwa 6000 Behältern angestrebt.

### 27 **Ablauf des Standortauswahlverfahrens**

28 Mit der Suche nach einem Endlagerstandort hat SKB bereits 1977 begonnen. Nachdem  
29 Gemeinden und lokale Bevölkerung zu Beginn nicht in den Prozess einbezogen wurden, lehnten  
30 viele Gemeinden die Errichtung eines Endlagers auf ihrem Gebiet zunächst ab. Der Einladung,  
31 sich als Standort für die Errichtung eines Endlagers zu bewerben, sind dann aber schließlich  
32 doch mehrere Kommunen gefolgt. Von 1993 bis 2000 führte SKB für acht potenzielle Standorte  
33 Machbarkeitsstudien durch. Voraussetzungen für einen potenziellen Standort war jeweils die

1 grundsätzliche Zustimmung der ortsansässigen Bevölkerung, der Standortkommunen und der  
2 Provinzialregierung.<sup>32</sup>

3 In den geologischen Voruntersuchungen konnten weder relevanten Vorteile für das Landesinnere  
4 noch relevante Unterschiede zwischen Nord- und Südschweden festgestellt werden. Alle  
5 potenziellen Standorte haben Granit als Wirtsgestein; geeignete Standorte mit Salz oder Tonstein  
6 sind in Schweden nicht vorhanden. Entscheidend für die Auswahl der potenziellen Standorte war  
7 mithin die Akzeptanz in der Bevölkerung. Zwei der potenziellen Standorte, Storuman und Malä,  
8 schieden später trotzdem auf Grund von ablehnenden Gemeindereferenden in den Jahren 1995  
9 und 1997 noch aus. Von den übrigen sechs potenziellen Standorten – Östhammar, Nyköping,  
10 Tierp, Oskarshamn, Hultsfred und Älvkarleby – erschienen SKB fünf als geeignet. Von diesen  
11 zog SKB die Standorte Östhammar bei Forsmark, Oskarshamn und Tierp in die engere Wahl.  
12 Die Gemeinderäte von Östhammar und Oskarshamn genehmigten die Durchführung von  
13 Erkundungsbohrungen; Tierp lehnte mit knapper Mehrheit ab. Mit den Erkundungsbohrungen  
14 wurde 2002 begonnen. Im Juni 2009 entschied sich SKB für den Standort Forsmark, weil das  
15 Gestein dort eine höhere Wärmeleitfähigkeit als in Oskarshamn aufweise. Hierdurch sei eine  
16 bessere Abführung der Nachzerfallswärme gegeben. Hinzu kam, dass das Gestein in Forsmark  
17 eine höhere Dichte und weniger Klüfte aufweise und mithin einen geringeren Wassereintrag  
18 erwarten lasse.

19 Im März 2011 hat SKB einen Antrag zu Errichtung eines Endlagers für hoch radioaktive Abfälle  
20 am Standort Forsmark bei den schwedischen Aufsichtsbehörden eingereicht. Der Antrag ist  
21 zunächst Gegenstand einer Prüfung unter Strahlen- und Naturschutzaspekten, aus der dann eine  
22 Stellungnahme für die Regierung hervorgeht. Daneben ist die Zustimmung der örtlichen  
23 Gebietskörperschaft erforderlich. Die Grundsatzentscheidung bezüglich des Endlagers würde  
24 dann durch Regierungsbeschluss getroffen, dem die formelle Genehmigung folgt.

25 Über den 2011 gestellten Antrag wird voraussichtlich zwischen 2018 und 2020 entschieden  
26 werden; der Bau des Endlagers soll dann 2025 abgeschlossen sein. Für den Zeitraum bis 2075  
27 sind zunächst der Probetrieb und dann die reguläre Einlagerung vorgesehen. 2085 bis 2095  
28 soll der Verschluss erfolgen. Für jede Betriebsphase ist jeweils ein neuer Antrag erforderlich.

## 29 **Endlagerkonzept**

30 Ebenfalls bereits 1977 startete SKB die Arbeiten an einem Endlagerkonzept. Zu diesem Zweck  
31 wurde im stillgelegten Bergwerk Stripa eine Forschungsstelle für Einlagerungstechnik  
32 eingerichtet. 1983 veröffentlichte SKB einen Bericht, in dem sie ihr Konzept einer dauerhaften  
33 Einkapselung verbrauchter Brennelemente vorstellte. Ausgangspunkt des Konzepts sind  
34 natürliche Barrieren in Gestalt von Gesteinsformationen, die allerdings nur die mechanische  
35 Stabilität des Endlagers, aber nicht die Wasserdichtigkeit gewährleisten. Zusätzlich sind  
36 technische Barrieren wie Bentonit-Ringe und ein mehrere Zentimeter dicker Kupferbehälter zur

---

<sup>32</sup> Vgl. K-Drs. [...], Reisebericht Skandinavien (Schweden und Finnland), S. [...]

1 Gewährleistung der Wasserdichtigkeit vorgesehen. Ab 1995 wurde die Forschung im Felslabor  
2 Äspö bei Oskarshamn fortgeführt. Daneben gibt es in Forsmark ein Versuchsprojekt zur  
3 horizontalen Einlagerung von Behältern.

4 In Äspö wird in 450 Metern Tiefe getestet, wie sich Einlagerungsbehälter mit einen fünf  
5 Zentimeter dicken Kupfermantel im Granitgestein verhalten. Zusätzlich sollen die  
6 Kupferkanister in eine Schicht aus Bentonit eingebettet werden. Dieses tonähnliche Material  
7 quillt auf, wenn es mit Wasser in Berührung kommt. In diesem gequollenen Zustand soll der  
8 Bentonit ggf. freiwerdende radioaktive Schadstoffe rückhalten. Korrodieren die Kupferbehälter,  
9 so wäre diese Bentonitummantelung die einzige Barriere, um die Ausbreitung der radioaktiven  
10 Schadstoffe zu verhindern. Auf Grund der Klüfte kann das umgebende Kristallingestein selbst  
11 nicht wesentlich zur Rückhaltung von austretenden Radionukliden beitragen.

12 Am zukünftigen Endlagerstandort sollen hierzu zunächst 500 Meter lange Stollen in das aus  
13 Granit bestehende Wirtsgestein getrieben werden. Eingeschweißt in bis zu 25 Tonnen schwere  
14 Kupferbehälter und von einer Bentonitummantelung umhüllt, sollen die verbrauchten Brennstäbe  
15 dort für mindestens 100.000 Jahre sicher ruhen. Fragen wirft derzeit in erster Linie der bei einem  
16 Besuch des Endlagers für schwach und mittel radioaktive Abfälle in Forsmark optisch  
17 feststellbare Wassereintrag auf, den SKB mit etwa 360 Litern pro Minute angibt, was 22  
18 Kubikmetern pro Stunde oder 518 Kubikmetern am Tag entspricht. Vor diesem Hintergrund  
19 wurde in der Fachöffentlichkeit zuletzt insbesondere die dauerhafte Korrosionsbeständigkeit der  
20 geplanten Kupferbehälter kontrovers diskutiert.

21 Die Prüfung der Sicherheitskriterien erfolgt im Rahmen des Genehmigungsverfahrens durch die  
22 Strahlenschutzbehörde; sie ist zugleich wissenschaftliche Behörde und Aufsichtsbehörde mit  
23 insgesamt etwa 300 Mitarbeitern und einem Jahresbudget von rund 400 Millionen Schwedischen  
24 Kronen. Die Umweltverträglichkeitsprüfung wird hingegen von einer anderen Behörde  
25 durchgeführt. Aufgabe der Behörden ist es zunächst, nach Durchführung eines  
26 Konsultationsverfahrens eine gutachterliche Empfehlung für die Grundsatzentscheidung der  
27 Regierung vorzulegen. Die Regierung beteiligt die örtliche Gebietskörperschaft und fasst dann  
28 als Kollegialorgan einen Beschluss. Die eigentliche Genehmigung – soweit erforderlich mit  
29 Auflagen – ist dann wieder Aufgabe der Behörden.

30 Aus diesem Verfahren ergibt sich, dass die Behörden in Schweden nicht verschiedene Standorte  
31 auf Grundlage von Auswahlkriterien, sondern den von den entsorgungspflichtigen  
32 Kernkraftwerksbetreibern ausgewählten Standort und das geplante Endlager an Hand von  
33 wissenschaftlichen, technischen und juristischen Eignungskriterien prüfen. Um dies zu  
34 gewährleisten, wird das Gesamtprojekt von den schwedischen Behörden seit 40 Jahren intensiv  
35 begleitet und entsprechende Expertise aufgebaut. Dies betrifft insbesondere die Methodik von  
36 Sicherheitsanalysen für die Materialien Kupfer, Gusseisen und Bentonit sowie die Erkundung  
37 der geologischen und hydrogeologischen Situation.

1 Erforderlich für die Genehmigung sind Nachweise zu Einlagerungsmethode und  
2 Standortauswahl sowie zu allen relevanten Sicherheitsfaktoren. Dabei ist für einen Zeitraum bis  
3 zu 1.000 Jahren eine detaillierte Darstellung aller relevanten Aspekte und Einflussfaktoren und  
4 bis zu 100.000 Jahren eine reduzierte Darstellung erforderlich; im Weiteren wird der Zeitraum  
5 bis zu einer Million Jahre betrachtet. Hinsichtlich der Kupferbehälter wird ein Zeitraum von  
6 100.000 Jahren insbesondere hinsichtlich Druckbeständigkeit und Korrosion betrachtet, was  
7 zumindest den Nachweis einer fehlerfreien Fertigung erfordert. Rückholbarkeit wird hingegen  
8 nur optional gefordert; die Entscheidung liegt insoweit beim Antragsteller und der  
9 Genehmigungsbehörde.<sup>33</sup>

10 Die Gesamtkosten für das Konzept gibt SKB mit 136 Milliarden Schwedischen Kronen an. Von  
11 diesen seien 39 Milliarden bereits investiert, 56 Milliarden befinden sich in einem für die  
12 Finanzierung der Endlagerung angelegten, staatlich verwalteten Fonds und für weitere 41  
13 Milliarden haben die Kernkraftwerksbetreiber gegenüber dem Fond Sicherheiten gestellt. Auf  
14 die Endlagerung der verbrauchten Brennelemente werden Kosten in Höhe von rund 37  
15 Milliarden Schwedischen Kronen entfallen, davon etwa 8 Milliarden auf die Behälterfabrik für  
16 die Kupferkapseln, 5 Milliarden auf die Einkapselungsanlage und rund 24 Milliarden auf das  
17 eigentliche Endlager. Der Fonds speist sich aus einer Abgabe in Höhe von 0,04 Schwedischen  
18 Kronen je Kilowattstunde, die in Schweden auf Atomstrom zu entrichten ist.

### 19 **Bürgerbeteiligung**

20 Die schwedische Regierung wird während des ganzen Prozesses von einem unabhängigen  
21 wissenschaftlichen Gremium, dem Nationalrat für Kernbrennstoffabfall, beraten. Der Rat besteht  
22 aus zwölf Mitgliedern und beschäftigt in seiner Geschäftsstelle fünf weitere Personen, darunter  
23 zwei Fachexperten. Zu den Aufgaben des Gremiums gehören die unabhängige Bewertung des  
24 Forschungsprogramms von SKB, die Erstellung von Berichten zum Stand der Entsorgung sowie  
25 zum Stand der Technik, die Beobachtung internationaler Entwicklungen sowie die Durchführung  
26 von Seminaren und öffentlichen Anhörungen.

27 Daneben wird das Vorhaben von verschiedenen regionalen und überregionalen Bürgerinitiativen  
28 und Verbänden begleitet, die ihre Aufgabe aber überwiegend nicht darin sehen, das  
29 Endlagerprojekt zu stoppen, sondern vielmehr darin, es kritisch zu begleiten und auf die  
30 höchstmögliche Transparenz aller Entscheidungen hinzuwirken. Bürgerinitiativen, deren Protest  
31 im Wesentlichen darauf zielte, das Endlager zu verhindern, haben sich zwischenzeitlich  
32 überwiegend wieder aufgelöst. Ein interessantes Detail des schwedischen Verfahrens liegt  
33 zudem darin, dass aus dem Entsorgungsfonds der Kraftwerksbetreiber auch Mittel für  
34 Umweltgruppen und andere NGOs zur Verfügung gestellt wurden, damit diese an den  
35 öffentlichen Debatten und Prüfungen des schwedischen Entsorgungskonzeptes aktiv teilnehmen

---

<sup>33</sup> Vgl. Fischer-Appelt, Klaus. 6. Sitzung der Kommission. Wortprotokoll, S. 28f.

1 konnten.<sup>34</sup> Gewerkschaften und Kirchen spielten in der öffentlichen Diskussion der  
2 Endlagerfrage im Vergleich keine herausragende Rolle.

#### 3 **4.5.4 Finnland**

4 Wie in Schweden liegt auch in Finnland die Verantwortung für Standortauswahl und  
5 Durchführung der Endlagerung ausschließlich in der Hand haftbarer Privatfirmen; der Staat wird  
6 hier nur in seiner Aufsichtsfunktion tätig, die er durch die Strahlenschutzbehörde und das  
7 Ministerium für Arbeit und Wirtschaft ausübt. An den Kraftwerksstandorten Loviisa und  
8 Olkiluoto sind bereits Endlager für schwach und mittel radioaktive Abfälle in Betrieb. In  
9 Olkiluoto wird seit 1992 und in Loviisa seit 1998 eingelagert.

10 Die schwach und mittel radioaktiven Gebinde werden aus einem Zwischenlager mit  
11 Spezialfahrzeugen über 300 Meter öffentliche Straße ins Endlager transportiert und dort über  
12 eine Rampe bis in eine Halle in 60 Metern Tiefe gefahren. Insgesamt hat das Endlager in  
13 Olkiluoto eine ausreichende Kapazität, um den gesamten schwach und mittel radioaktiven Abfall  
14 Finnlands bis 60 Jahre nach Inbetriebnahme von Olkiluoto 3 aufnehmen zu können.

#### 15 **Ablauf des Standortauswahlverfahrens**

16 Hinsichtlich der Einrichtung eines Endlagers für hoch radioaktive Abfälle sieht das finnische  
17 Kernenergiegesetz ein gestuftes Vorgehen vor. Die erste Entscheidung war die politische  
18 Festlegung des Staatsrates, ein Endlager für radioaktive Abfälle in Finnland zu errichten. Für die  
19 anschließende Standortfindung legt das finnische Kernenergiegesetz die Einbindung der  
20 betroffenen Kommunen, sowie der regionalen und überregionalen Verwaltungen und  
21 Organisationen fest. Nach Vorliegen der jeweiligen Stellungnahmen ist eine öffentliche  
22 Anhörung zu organisieren. Die abschließende Standortentscheidung des Staatsrates muss vom  
23 Parlament ratifiziert werden. Die endgültige Baugenehmigung sowie die Betriebserlaubnis  
24 werden dann wieder vom Staatsrat erteilt und im Parlament präsentiert.

25 Maßgebliche staatliche Akteure im Bereich Endlagerung sind das Ministerium für Arbeit und  
26 Wirtschaft – welches die einschlägige Forschung und Rechtsetzung betreibt, als  
27 Genehmigungsbehörde für das Endlager fungiert und die Aufsicht über den Fonds führt, der die  
28 notwendigen Finanzmittel verwaltet – sowie die fachlich unabhängige, mit Vetorecht  
29 ausgestattete Strahlenschutzbehörde, welche gleichermaßen als Aufsichts- und wissenschaftliche  
30 Fachbehörde fungiert. Aufgabe der Strahlenschutzbehörde ist insbesondere die Festlegung von  
31 Sicherheitsanforderungen mit Blick auf eine mögliche Strahlenbelastung der Bevölkerung.

32 Zur operativen Realisierung eines zentralen Endlagers für abgebrannte Brennelemente wurde das  
33 private Unternehmen “Posiva Oy“ gegründet, an dem die Kernkraftwerksbetreiber zusammen  
34 100 Prozent der Anteile halten. Posiva Oy hat derzeit etwa 100 Mitarbeiter.

---

<sup>34</sup> Vgl. Schreurs, Miranda. 6. Sitzung der Kommission. Wortprotokoll, S. 44.

1 Auf Grund eines Regierungsbeschlusses hat Posiva Oy von 1986 bis 1992 erste Standorte für ein  
2 potenzielles Endlager untersucht. Die Untersuchungen betrafen die geologischen Eigenschaften  
3 des Wirtsgesteins der potenziellen Standorte sowie deren Umweltfaktoren. Von diesen  
4 potenziellen Standorten wurden in den Jahren 1993 bis 2000 vier sowohl übertägig als auch mit  
5 verschiedenen Bohrungen detailliert erkundet, darunter die beiden Kernkraftwerksstandorte  
6 Loviisa und Olkiluoto, bei denen sich auch die bestehenden Zwischenlager befinden.

7 Nachdem sich alle vier Standorte grundsätzlich als geeignet erwiesen hatten, wählte Posiva Oy  
8 zur Minimierung der erforderlichen Transporte Olkiluoto<sup>35</sup> aus. Dort gibt es bereits zwei  
9 Atomkraftwerke und ein drittes befindet sich im Bau. Für schwach und mittel radioaktive  
10 Abfälle existiert dort zudem bereits ein Endlager mit etwa 300 Mitarbeitern. Nach Angaben von  
11 Posiva Oy dringen in dieses bereits vorhandene Endlager nur rund 40 Liter Wasser pro Minute  
12 ein, was 2,4 Kubikmetern pro Stunde oder 58 Kubikmetern am Tag entspricht und insoweit auf  
13 eine für Kristallin relativ dichte Formation hinweise.

14 Die Entscheidung für Olkiluoto wurde vom örtlichen Gemeinderat mit großer Mehrheit  
15 unterstützt; auch eine Umfrage unter der ansässigen Bevölkerung ergab rund 60 Prozent  
16 Zustimmung.<sup>36</sup> Die Regierung billigte die Standortwahl im Dezember 2000. Das Parlament  
17 ratifizierte diese Regierungsentscheidung im Mai 2001 nahezu einstimmig.

18 Der Bauantrag für ein Endlager in Olkiluoto wurde Ende 2012 gestellt und zwischenzeitlich  
19 genehmigt. Die Betreibergesellschaft rechnet mit einer Planungsphase von zwei weiteren Jahren,  
20 bevor mit dem Bau begonnen werden kann. Währenddessen bleibt eine Revision jederzeit  
21 möglich; bislang haben sich die Grundannahmen aber als zutreffend erwiesen.

## 22 **Endlagerkonzept**

23 Wie in Schweden ist auch in Finnland geplant, von einer Bentonitbarriere umgebene  
24 Kupferbehälter in Granitgestein einzulagern. Die aktuelle Planung geht von 3.250  
25 Kupferbehältern mit insgesamt rund 6.000 Tonnen verbrauchtem Kernbrennstoff aus. Die  
26 Rückholbarkeit ist grundsätzlich nur während der Einlagerungsphase gewährleistet, wobei dies  
27 einen Rückbau des Bentonits und die Entwicklung geeigneter Bergungstechnik erfordern würde.  
28 Nach Abschluss der Einlagerungsphase, die voraussichtlich etwa 100 Jahre dauern wird, soll das  
29 Endlager dann so verschlossen werden, dass eine unbefugte Rückholung möglichst unmöglich  
30 gemacht wird. Auch eine autorisierte Rückholung der eingelagerten Abfälle nach erfolgtem  
31 Verschluss ist im aktuellen Konzept nicht mehr vorgesehen.<sup>37</sup>

32 Die eigentliche Einlagerung soll erst nach Ende der Abklingzeit erfolgen, die von den Betreibern  
33 mit 20 bis 40 Jahren angegeben wird. Während der Einlagerung wäre die Arbeit in den Strecken  
34 mithin weiter möglich. An der Oberfläche erwarten die Betreiber nach dem für 2120 geplanten  
35 Verschluss keine messbar erhöhte Hintergrundstrahlung durch die eingelagerten Abfälle.

<sup>35</sup> Vgl. [http://www.grs.de/sites/default/files/pdf/grs-247\\_anhg05\\_endlagerstandorte.pdf](http://www.grs.de/sites/default/files/pdf/grs-247_anhg05_endlagerstandorte.pdf) [Stand: 7. März 2016]

<sup>36</sup> Vgl. K-Drs. [...], Reisebericht Skandinavien (Schweden und Finnland), S. [...]

<sup>37</sup> Vgl. Fischer-Appelt, Klaus. 6. Sitzung der Kommission. Wortprotokoll, S. 28.

1 Über die endgültige Eignung einzelner Bohrlocher für die Einbettung der Kupferbehälter wird  
2 erst im Kontext der Einlagerung entschieden; maßgeblich sind hier insbesondere Rissbildung,  
3 Wassereintrag, Abstand zu Störungen im Gebirge und die Qualität des Kristallgebirges.  
4 Nachdem ungeeignete Bereiche mithin umgangen werden müssen, steht die endgültige Kapazität  
5 des Endlagers derzeit noch nicht fest; bei guter Gebirgsqualität ist ein Abstand von rund zehn  
6 Metern zwischen den einzelnen Bohrlöchern vorgesehen.

7 Die Anforderungen an die Baugenehmigung für das Endlager entsprechen denen für den Bau  
8 eines Kernkraftwerks und schließen auch eine Prüfung der Sicherheit der technischen  
9 Einlagerungslösung ein. Den Antragsteller trifft insoweit eine Nachweispflicht für einen  
10 Zeitraum von mindestens 100.000 bis hin zu einer Million Jahren.

11 Die Kosten für die Endlagerung werden, ausgehend von den in Finnland derzeit genehmigten  
12 Meilern, auf etwa 6 Milliarden Euro geschätzt; davon entfallen rund 3,5 Milliarden auf das  
13 Endlager für hoch radioaktive Abfälle. Die übrigen 2,5 Milliarden Euro verteilen sich auf die  
14 Endlagerung schwach und mittel radioaktiver Abfälle sowie auf den Rückbau der  
15 Kernkraftwerke. Diese Kosten bilden die Grundlage für die Berechnung der Umlage, die auch in  
16 Finnland als Zuschlag auf Atomstrom erhoben wird und dem finnischen Entsorgungsfonds  
17 jährlich 67 Millionen Euro zuführt. Das Gesetz verlangt, dass im Fonds zum Jahresende immer  
18 genug Mittel verfügbar sein müssen, um die Gesamtkosten ab diesem Zeitpunkt zu tragen.  
19 Derzeit sind im Fonds etwa 2 Milliarden Euro eingelegt. Betriebsaufwendungen der  
20 Betreibergesellschaft werden direkt von deren Gesellschaftern und nicht aus dem Fond getragen.

## 21 **Bürgerbeteiligung**

22 Prägender Aspekt der finnischen Energiepolitik ist die angestrebte Unabhängigkeit von Energie  
23 aus Russland, die sich nach dort überwiegender Auffassung am besten mit eigenen  
24 Kernkraftwerken gewährleisten lässt. Die besonders exportrelevante finnische Papier-, Metall-  
25 und Chemieindustrie verschlingt viel Energie, so dass der Stromverbrauch pro Kopf in Finnland  
26 etwa doppelt so hoch ist wie in Deutschland. In Finnland herrscht vor diesem Hintergrund der  
27 Grundkonsens vor, dass Kernkraft essentiell für die Energieversorgung sei und das Land  
28 unabhängiger von Energieimporten mache. Kernkraft schaffe Arbeitsplätze und helfe außerdem  
29 dabei, Emissionsziele einzuhalten. Auf dieser Basis wird auch die Frage nach einer dauerhaft  
30 sicheren Endlagerung hoch radioaktiver Abfälle diskutiert.

31 Die Beteiligung Dritter (Kirchen, Gewerkschaften, Nichtregierungsorganisationen,  
32 Zivilgesellschaft) im Genehmigungsverfahren für ein Endlager wird hauptsächlich über  
33 Anhörungen gewährleistet; im Übrigen besteht natürlich umfassender Rechtsschutz vor den  
34 finnischen Gerichten, der aber nur gegen die konkrete Endlagerebene gerichtet werden  
35 kann.

1 Einwände von Anwohnern des Endlagerstandorts sind in Olkiluoto – trotz oder vielleicht gerade  
2 wegen des Veto-Rechts der Gemeinde<sup>38</sup> – aber kaum zu erwarten; 90 Prozent der 900 Hektar  
3 großen Halbinsel, auf der das Endlager rund zwei Quadratkilometer einnehmen wird, gehören  
4 der Betreibergesellschaft. Das öffentliche Interesse am Thema Endlagerung hat seit der  
5 Grundsatzentscheidung der Regierung zudem auch insgesamt eher abgenommen. Mit der  
6 Präsentation der Baugenehmigung für das Endlager im Parlament könnte es aber wieder  
7 zunehmen. Die maßgeblichen Akteure in der Verwaltung verfolgen vor diesem Hintergrund die  
8 Strategie, nicht immer überall dabei sein zu müssen, aber bei Bedarf immer ansprechbar zu sein.  
9 Speziell die Strahlenschutzbehörde beteiligt sich nicht am politischen Prozess und orientiert sich  
10 stattdessen daran, öffentliches Vertrauen durch Transparenz und verlässliche Informationen zu  
11 gewinnen und zu erhalten.

#### 12 **4.5.5 Weitere Länder**

13 Neben der Schweiz, Schweden und Finnland wurden in den Anhörungen der Kommission auch  
14 Erfahrungen aus Frankreich, Großbritannien, Kanada und den USA zusammengetragen und  
15 diskutiert.

##### 16 **4.5.5.1 Frankreich**

17 In Frankreich sind aktuell 58 Kernkraftwerke in Betrieb, die zusammen 73 Prozent des  
18 französischen Energiebedarfs abdecken; 12 Reaktoren sind dauerhaft stillgelegt und einer  
19 befindet sich im Bau.<sup>39</sup> Bereits in den 1970er und 1980er Jahren gab es mehrere Versuche der  
20 französischen Regierung, potenziell geeignete Standorte für ein Endlager für hoch radioaktive  
21 Abfälle in Ton, Schiefer, Salz und Granit zu untersuchen. 1990 stoppte die Regierung die  
22 Standortsuche und beauftragte eine parlamentarische Kommission unter Leitung des  
23 Abgeordneten Christian Bataille, einen Vorschlag für das weitere Vorgehen zu erarbeiten.  
24 Daraus resultierte ein einstimmig verabschiedetes Gesetz vom Dezember 1991, mit dem die  
25 Entscheidung über das zukünftige Endlagerkonzept auf 2006 verschoben und ein darauf  
26 ausgerichtetes Forschungsprogramm definiert wurde.

27 Nach der Verabschiedung des Gesetzes wurden Kommunen gesucht, die sich grundsätzlich mit  
28 der Einrichtung eines Untertagelabors einverstanden erklären. Insgesamt erklärten sich 30  
29 Kommunen zur Aufnahme eines solchen Labors bereit. Im Dezember 1998 genehmigte die  
30 Regierung die Errichtung eines Untertage-Labors in einer 150 Millionen Jahre alten  
31 Tonformation bei Bure, an der Grenze zwischen den Departements Meuse und Haute-Marne.

---

<sup>38</sup> Vgl. Schreurs, Miranda. 6. Sitzung der Kommission. Wortprotokoll, S. 44f.

<sup>39</sup> Vgl. <http://www.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=FR> [Stand: 7. März 2016]

1 Im Juni 2006 wurde dann ein Endlagerplanungsgesetz<sup>40</sup> verabschiedet. Dieses regelt die weitere  
2 Forschung in Bure zur Standortsuche und zum Endlagerkonzept. Da sicherzustellen ist, dass der  
3 endgültige Endlagerstandort geologische Parameter aufweisen muss, die sich mit denen von  
4 Bure vergleichen lassen, wurde zunächst ein mögliches Gebiet für einen Endlagerstandort in der  
5 Größe von 250 Quadratkilometern in der Region Bure ausgewiesen.

6 2012 gab die französische Regierung bekannt, dass in einer noch im Detail zu erkundenden Zone  
7 nördlich des Untertagelagers Bure ein geologisches Endlager für hoch radioaktive und  
8 langlebige mittel radioaktive Abfälle entstehen soll. Die 30 Quadratkilometer große Zone  
9 befindet sich im Nordosten Frankreichs, im Grenzbereich der Départements Meuse und Haute  
10 Marne, etwa 120 Kilometer von der deutschen Grenze entfernt, in der geologischen Struktur des  
11 Pariser Beckens.<sup>41</sup> Das geplante Endlager soll in der Mitte einer etwa 140 Meter mächtigen  
12 Tonstein-Formation, des „Callovo-Oxfordium“, in rund 500 Metern Tiefe errichtet werden.<sup>42</sup>  
13 Das Konzept sieht getrennte Bereiche für mittel und hoch radioaktive Abfälle vor, die beide über  
14 eine Rampe in das Bergwerk befördert werden. Für Personal und Bewetterung sind zusätzlich  
15 Schächte geplant. Die Rückholbarkeit muss bis zum dauerhaften Verschluss des Endlagers,  
16 mindestens aber für 100 Jahre gewährleistet sein.<sup>43</sup> Näheres soll 2016 per Gesetz entschieden  
17 werden.

18 Im Bereich hoch radioaktiver Abfälle sieht das Konzept ausschließlich die Einlagerung der  
19 Abfälle von wiederaufbereiteten Brennelementen vor. Die direkte Lagerung von abgebrannten  
20 Brennelementen ist seit 2007 nicht mehr vorgesehen. Die verglasten Wiederaufbereitungsabfälle  
21 werden in Primärbehälter aus rostfreiem Stahl gegossen und mit einem Deckel wasserdicht  
22 verschweißt. Danach werden sie in Endlagerbehälter aus nicht legiertem Stahl verpackt, die vor  
23 einem Kontakt mit Wasser schützen sollen und eine höhere Wärmeabgabe erzielen können. Die  
24 Endlagerbehälter sollen die Abfälle für den Zeitraum von etwa 1000 Jahren sichern, in denen die  
25 Aktivität der kurz- und mittellebigen Radionuklide dominierend ist. Sie sind 1,60 Meter lang,  
26 haben einen Durchmesser von 0,6 Metern und eine Wandstärke von 55 Millimetern; wegen der  
27 Rückholoption sind sie mit Keramikgleitern ausgestattet. Die Einlagerungsbehälter sollen in  
28 horizontale, rund 40 Meter lange Bohrlöcher mit einem Durchmesser von 0,7 Metern  
29 eingebracht werden. Im hinteren Einlagerungsabschnitt sind die Bohrlöcher vollständig mit  
30 einem dichten Rohr ausgekleidet. Der vordere Bohrlochkopf wird nach Ende der Betriebsphase  
31 mit einem Metallpropfen und einem Bentonit-Beton-Stopfen verschlossen. Der Abstand der  
32 Einlagerungszellen soll, je nach Wärmeleistung der Gebinde, zwischen 8,5 und 13,5 Metern  
33 betragen.

<sup>40</sup> Vgl. <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000240700&dateTexte=&categorieLien=id>  
[Stand: 7. März 2016]

<sup>41</sup> Vgl. <http://cigeo.org/de/anlagenstandort> [Stand: 7. März 2016]

<sup>42</sup> Vgl. Küppers, Christian; Alt, Stefan (2013). Wissenschaftliche Beratung und Bewertung grenzüberschreitender Aspekte des französischen Endlagervorhabens „Cigéo“ in den Nachbarländern Rheinland-Pfalz, Saarland und Großherzogtum Luxemburg, S. 5.

<sup>43</sup> Vgl. Fischer-Appelt, Klaus. 6. Sitzung der Kommission. Wortprotokoll, S. 28f.

1 Das Genehmigungsverfahren für das Endlager soll bis 2018 abgeschlossen sein; mit der  
2 Einlagerung könnte dann 2025 begonnen werden. Zunächst sollen nur 5 Prozent der hoch  
3 radioaktiven Abfälle eingelagert und etwa 50 Jahre lang beobachtet werden, bevor eine weitere  
4 Einlagerung erfolgt.

5 Mit der Verabschiedung des Gesetzes zum Wirtschaftswachstum, dem Le Loi Macron, wurde  
6 am 9. Juli 2015 zugleich auch ein die Endlagerung hoch radioaktiver Abfälle betreffender  
7 Artikel verabschiedet. In dem Artikel wurde festgelegt, dass zunächst während einer Pilotphase  
8 die Sicherheit des Endlagers geprüft werden soll. Weiterhin sollen die Abfälle so eingelagert  
9 werden, dass eine Rückholung für 100 Jahre möglich bleibt. Zukünftigen Generationen soll auf  
10 diese Weise für den Fall, dass sich später noch eine alternative Lösung für die Entsorgung der  
11 radioaktiven Abfälle findet, die Option eröffnet werden, die Einlagerung wieder rückgängig zu  
12 machen. Die Entwicklung des Endlagers soll 100 Jahre lang überwacht werden. Nach Ablauf der  
13 100 Jahre ist der endgültige Verschluss geplant.

14 Am 6. August 2015 monierte der französische Verfassungsrat diesen Artikel mit der  
15 Begründung, er sei nicht verfassungsgemäß verabschiedet worden. Das französische  
16 Wirtschaftsministerium kündigte daraufhin an, im ersten Halbjahr 2016 einen neuen  
17 Gesetzentwurf vorzulegen.

18 Auch wenn ein konkreter Standort im Gesetz nicht genannt wird, ist davon auszugehen, dass der  
19 Genehmigungsantrag für das Projekt Cigéo<sup>44</sup> in der Region Bure gestellt werden wird, da dies  
20 der einzige für die Endlagerung hoch radioaktiver Abfälle untersuchte Standort in Frankreich ist.  
21 Jüngst sind im Kontext eines tödlichen Unfalls im Untertagelabor Bure<sup>45</sup> aber wieder Zweifel an  
22 der „Stabilität der gesamten Gesteinsformation in dieser Region“<sup>46</sup> laut geworden.

#### 23 **4.5.5.2 Großbritannien**

24 Großbritannien betreibt derzeit 15 Kernreaktoren zur Energieerzeugung; 30 weitere Reaktoren  
25 sind stillgelegt.<sup>47</sup> Bereits seit den 1940er Jahren fällt in Großbritannien nuklearer Abfall an; ein  
26 Endlager gibt es bis heute aber nur für kurzlebige, schwach radioaktive Abfälle in Drigg,  
27 Cumbria. Für die übrigen insgesamt rund 4,72 Millionen Kubikmeter an vorhandenen und noch  
28 erwarteten radioaktiven Abfälle gibt es derzeit nur dezentrale Lager an über 30 Standorten.<sup>48</sup>

29 In den 1980er Jahren schlug die 1982 von der britischen Regierung gegründete Nuclear Industry  
30 Radioactive Waste Executive (Nirex) verschiedene Standorte für Endlager hoch radioaktiver  
31 Abfälle vor, die aber mit Blick auf den Widerstand in der Bevölkerung nicht weiterverfolgt

<sup>44</sup> Vgl. K-Drs. 136, Zusammenfassung der mündlichen Anhörung vom 2. Oktober 2015, S. 2

<sup>45</sup> Vgl. Balmer, Rudolf. Frankreich hat keinen Plan B. Die Tageszeitung vom 28. Januar 2016, S. 8.

<sup>46</sup> Kritik am geplanten Atommüllendlager Bure. Saarbrücker Zeitung vom 28. Januar 2016, S. B2.

<sup>47</sup> Vgl. <http://www.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=GB> [Stand: 7. März 2016]

<sup>48</sup> Vgl. [http://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/479225/Overview\\_of\\_Higher\\_Activity\\_Waste\\_November\\_2015.pdf](http://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/479225/Overview_of_Higher_Activity_Waste_November_2015.pdf) [Stand: 7. März 2016]

1 wurden. Bis 1997 war die Endlagersuche dann weiter von Expertenkommissionen aus Politik,  
2 Wirtschaft und Behörden geprägt, die ohne überzeugende Beteiligung der Öffentlichkeit  
3 versuchten, potenzielle Standorte festzulegen. 1997 schlug der letzte dieser Versuche fehl, als die  
4 Firma Nirex (Nuclear Industry Radioactive Waste Management Executive – ein  
5 Zusammenschluss der Produzenten von radioaktiven Abfällen) mit einem Antrag für ein  
6 Untertagelabor in der Grafschaft Cumbria im Lake District am öffentlichen Widerstand  
7 scheiterte.

8 Daraufhin kündigte die britische Regierung 1999 eine Neuorientierung der Endlagersuche an, die  
9 von nun an nicht mehr allein wissenschaftlich fundiert zu gestalten, sondern vor allem offen und  
10 transparent durchzuführen sei.<sup>49</sup> Die Entwicklung einer Gesamtstrategie zur Beseitigung  
11 radioaktiver Abfälle sollte demnach nur noch unter umfassender Beteiligung der Öffentlichkeit  
12 fortschreiten, wobei der Standortentscheid für ein Langzeitlager partnerschaftlich zwischen der  
13 Regierung und den in Frage kommenden Gemeinden vorzubereiten sei.

14 2001 wurde von der britischen Regierung das „Managing Radioactive Waste Safely Program“  
15 (MRWS) ins Leben gerufen. Im Zuge dieses Programms wurde 2003 ein unabhängiger  
16 Ausschuss für die Entsorgung radioaktiver Abfälle gegründet, das „Committee on Radioactive  
17 Waste Management“ (CoRWM). Dieser Ausschuss fungiert seither in allen Endlagerfragen als  
18 unabhängiger Berater der britischen Regierung.

19 2006 gab der Ausschuss eine offizielle Empfehlung ab, welche die Endlagerung von höher  
20 radioaktiven Abfällen in tiefen geologischen Schichten als das bevorzugte Entsorgungskonzept  
21 für die Endlagerung in Großbritannien vorschlägt, gekoppelt an eine sichere Zwischenlagerung  
22 der Abfälle bis zum Zeitpunkt der Einlagerung. Diese Empfehlung wurde von der Britischen  
23 Regierung im Oktober 2006 akzeptiert. 2008 veröffentlichte die Regierung auf dieser Grundlage  
24 die Richtlinie „A Framework for Implementing Geological Disposal“ und das Programm  
25 „Managing Radioactive Waste Safely“, die den Rahmen für die Umsetzung der Entsorgung in  
26 einem geologischen Tiefenendlager darlegt und einen gestuften Prozess vorsehen, der auf  
27 Freiwilligkeit und Akzeptanz beruht.

28 Basierend auf diesem neuen Ansatz der Standortauswahl erhoffte man sich die Auswahl und  
29 Erkundung eines Standortes bis 2040.<sup>50</sup> Die erste Phase dieser Auswahl startete 2008 mit einem  
30 Aufruf zur freiwilligen Beteiligung von Gemeinden am Auswahlprozess. Das autonome Wales  
31 nahm von dieser Vorgehensweise aber Abstand und forderte keine Walisischen Gemeinden zur  
32 Prozessbeteiligung auf; zur gleichen Zeit schloss die autonome Regierung Schottlands die  
33 Akzeptanz eines geologischen Endlagers auf ihrem Hoheitsgebiet durch das schottische  
34 Parlament aus.<sup>51</sup>

---

<sup>49</sup> Vgl. <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20150817115932/http://www.nda.gov.uk/publication/transcript-history-of-work-in-the-uk-towards-a-policy-for-dealing-with-radioactive-waste/> [Stand: 7. März 2016]

<sup>50</sup> Vgl. <http://www.bgs.ac.uk/downloads/start.cfm?id=1822>

<sup>51</sup> Vgl. <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7450479.stm> [Stand: 7. März 2016]

1 Bis 2009 entschlossen sich lediglich zwei Gemeinden und eine Kreisverwaltung, alle in West  
2 Cumbria, zu einer Prozessbeteiligung. Das Konzept der freiwilligen Gemeindebeteiligung an der  
3 Standortauswahl wurde daraufhin in der britischen Öffentlichkeit wieder in Frage gestellt.<sup>52</sup> Bis  
4 2013 hatte sich dann auch die Kreisverwaltung Cumbria County Council von der  
5 Prozessbeteiligung zurückgezogen.<sup>53</sup> Da aber die Einwilligung der Kreisverwaltung für die in  
6 Cumbria liegenden Gemeinden Allerdale und Copeland erforderlich gewesen wäre, um sich  
7 weiter an der Standortsuche beteiligen zu können, wurde der Standortauswahlprozess daraufhin  
8 in 2013 ohne Ergebnis ausgesetzt.<sup>54</sup> Das „Department of Energy and Climate Change“ (DECC),  
9 welches in Großbritannien für die Entwicklung und Umsetzung der Atompolitik verantwortlich  
10 ist, kündigte daraufhin eine Überarbeitung und anschließende Wiederaufnahme des  
11 Standortauswahlverfahrens für 2014 an.<sup>55</sup>

12 Diese Überarbeitung wurde im Juli 2014 vom DECC publiziert.<sup>56</sup> Basierend auf den Erfahrungen  
13 der zuvor gescheiterten Standortauswahl sieht das neue Standortauswahlverfahren nun als ersten  
14 Schritt nicht länger eine freiwillige Meldung von interessierten Gemeinden, sondern ein  
15 nationales geologisches „Screening“ von Wales, England und Nord-Irland vor, um Gebiete mit  
16 vorteilhaftem geologischem Aufbau zu selektieren. Das Screening soll 2016 beginnen und wird  
17 durch die „Nuclear Decommissioning Authority“ in enger Zusammenarbeit mit einem  
18 Expertenausschuss durchgeführt. Ein bestimmtes Wirtsgestein ist dabei nicht vorgegeben;  
19 untersucht werden Salz, Granit und Ton. Potenzielle Standorte, die aus diesem ersten Screening  
20 resultieren, sollen 2016 verkündet werden. Basierend auf der Ausweisung von vorteilhaften  
21 Regionen soll in einem zweiten Schritt die Gemeindebeteiligung erfolgen. Diese soll nach wie  
22 vor vorzugsweise auf freiwilliger Basis beruhen und ebenfalls 2016 beginnen.

23 Vorsorglich wurde im Zuge des neuen Auswahlprozesses Anfang 2015 vom Parlament aber auch  
24 eine Gesetzesänderung verabschiedet, die ein geologisches Endlager und die dazu nötigen  
25 Arbeiten als „Nationally Significant Infrastructure Project“ ausweist. Damit wurde den lokalen  
26 Kreisverwaltungen das Veto-Recht genommen und die endgültige Entscheidungsgewalt über  
27 Standort und Bau eines geologischen Endlagers dem britischen Staat übertragen.<sup>57</sup>

### 28 **4.5.5.3 Kanada**

29 Kanada hat eine über 60-jährige Historie in der Nutzung der Atomenergie und ist weltweit der  
30 zweitgrößte Produzent von Uran. Mit etwa 15 Prozent des gesamten Energieverbrauchs hat die

<sup>52</sup> Vgl. <http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/8155601.stm>

<sup>53</sup> Vgl. Kallenbach-Herbert, Beate. 6. Sitzung der Kommission. Wortprotokoll, S. 35f.

<sup>54</sup> Vgl. <http://www.allerdale.gov.uk/environment-and-waste/nuclear-geological-disposal-fa/mrws-background.aspx>  
[Stand: 7. März 2016]

<sup>55</sup> Vgl. <http://www.bbc.com/news/uk-england-cumbria-25041302> [Stand: 7. März 2016]

<sup>56</sup> Vgl. [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/332890/GDF\\_White\\_Paper\\_FINAL.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/332890/GDF_White_Paper_FINAL.pdf)  
[Stand: 7. März 2016]

<sup>57</sup> Vgl. <http://www.theguardian.com/environment/2015/apr/05/law-changed-so-nuclear-waste-dumps-can-be-forced-on-local-communities> [Stand: 7. März 2016]

1 Nutzung der Kernenergie einen wichtigen Stellenwert für die Energieversorgung des Landes.  
2 Derzeit sind 19 Atomkraftwerke in den Bundesstaaten Ontario, Quebec und New Brunswick in  
3 Betrieb, 6 Reaktoren sind stillgelegt.<sup>58</sup> Kanadas Ansatz für die Lagerung von hoch radioaktiven  
4 Abfällen ist die Endlagerung in tiefen geologischen Formationen mit der Option der  
5 Rückholbarkeit. Als Wirtsgesteine werden Kristallin und Sedimentgesteine untersucht.

6 2002 wurde in Kanada der „Nuclear Fuel Waste Act“ verabschiedet.<sup>59</sup> Auf dieser Grundlage  
7 wurde 2005 ein lernender, gestufter Prozess für die Standortsuche erarbeitet, der von der  
8 kanadischen Regierung im Juni 2007 gebilligt wurde. Es handelt sich um einen neunstufigen  
9 Prozess, dem die Veröffentlichung des Standortauswahlkonzeptes vorausgeht.

10 In diesem Kontext wurde von den Energieversorgungsunternehmen Kanadas die „Nuclear Waste  
11 Management Organisation“ (NWMO)<sup>60</sup> gegründet, welche von einem „Advisory Council“  
12 überwacht wird. Die NWMO ist die verantwortliche Organisation für die Endlagerung von  
13 schwach, mittel, und hoch radioaktiven Abfallstoffen. Sie ist eine non-profit Organisation, deren  
14 Finanzierung über einen Fonds erfolgt, der seit 2002 von den Energieversorgungsunternehmen  
15 ausgestattet wird. Staatliche Regulierungsbehörde ist die „Canadian Nuclear Safety  
16 Commission“ (CNSC). Die CNSC handelt gemäß den Festlegungen und Richtlinien des  
17 „Nuclear Safety and Control Act“ (NSCA), der die Rahmenbedingungen der Endlagerung unter  
18 Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltaspekten festlegt.<sup>61</sup>

19 Nach einem nationalen Diskussionsprozess in den Jahren 2002 bis 2005 wurde auf Vorschlag der  
20 NWMO und der kanadischen Regierung 2007 das „Adaptive Phased Management“ (APM)  
21 etabliert. Das APM legt die langzeitsichere Lagerung von hoch radioaktiven Abfallstoffen in  
22 tiefen geologischen Formationen fest. Es handelt sich um einen neunstufigen Plan, der die  
23 verschiedenen Schritte definiert, in einzelne Phasen unterteilt und die Lernfortschritte in den  
24 einzelnen Phasen berücksichtigt.<sup>62</sup> Rückholung soll für einen bestimmten Zeitraum möglich sein,  
25 um für den Fall neuer Technologien wieder an den Abfall gelangen zu können. Es wird  
26 ausschließlich auf die freiwillige Beteiligung von Gemeinden gesetzt sowie auf ein offenes und  
27 faires Auswahlverfahren. Interessierte Gemeinden werden mit jedem weiteren Schritt  
28 gemeinsam mit der NWMO tiefer in das Verfahren eingebunden und haben bis zum Schritt 5 die  
29 Möglichkeit, aus dem Auswahlverfahren auszusteigen. Die Initiative, an den weiteren Schritten  
30 teilzunehmen, muss von den Gemeinden ausgehen. Insbesondere die Vorstellung der Pläne zur  
31 Endlagerung vor regionalen Gruppen und den Ureinwohnern haben in diesem Konzept einen  
32 hohen Stellenwert.

---

<sup>58</sup> Vgl. <http://www.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=CA> [Stand: 7. März 2016]

<sup>59</sup> Vgl. [http://www.nwmo.ca/~media/Site/Files/PDFs/2015/11/04/17/35/1962\\_backgrounder\\_regulatoryoversightapm2012.ashx](http://www.nwmo.ca/~media/Site/Files/PDFs/2015/11/04/17/35/1962_backgrounder_regulatoryoversightapm2012.ashx) [Stand: 7. März 2016]

<sup>60</sup> <http://www.nwmo.ca/>

<sup>61</sup> <http://nuclearsafety.gc.ca/>

<sup>62</sup> Vgl. [http://www.nwmo.ca/~media/Site/Files/PDFs/2015/11/04/17/34/1543\\_overview\\_brochure\\_en.ashx](http://www.nwmo.ca/~media/Site/Files/PDFs/2015/11/04/17/34/1543_overview_brochure_en.ashx) [Stand: 7. März 2016]

1 Weitere wesentliche Bestandteile des APM sind das Bergwerkkonzept und die Lagerung der  
2 Abfallstoffe mittels eines Mehrbarrierenkonzepts<sup>63</sup> aus Behälter, Bentonit als geotechnischer  
3 Barriere und dem Wirtsgestein. Als Lagerungsmöglichkeiten sind Bohrlöcher, Tunnel und  
4 Streckenlagerung vorgesehen. Es sollen ausschließlich kanadische Abfälle eingelagert werden.

5 Es wurden zwei verschiedene Behälbertypen für hoch radioaktive Stoffe entwickelt. Beide  
6 Behälbertypen bestehen aus einem inneren Behälter aus Stahl und einem äußeren Behälter aus  
7 Kupfer. Die Behälter sind sowohl für den Einsatz in Kristallingesteinen als auch in  
8 Sedimentgesteinen vorgesehen. Als Puffermaterial sollen auf Bentonit basierende Materialien in  
9 verschiedenen Mischungsverhältnissen zum Einsatz kommen.

10 Interessierte Kommunen hatten bis März 2011 Zeit, sich über die Standortsuche zu informieren  
11 und ihr Interesse als möglicher Standort zu bekunden. Auf diese Interessenbekundung folgte die  
12 vorläufige Beurteilung der vorgeschlagenen Regionen aufgrund von einheitlichen Kriterien. Bei  
13 Erfüllung aller Kriterien erhält die Kommune eine positive Rückmeldung über ihre Eignung als  
14 potenzieller Endlagerstandort. Die Kommune kann dann erneut entscheiden, ob sie weiter am  
15 Standortsuchprozess teilnehmen möchte. Ist dies der Fall, so wird als nächstes eine detaillierte  
16 Untersuchung des Standortes im Hinblick auf technische und sozioökonomische Faktoren  
17 durchgeführt. Dieser Prozess soll zwischen sieben und zehn Jahren in Anspruch nehmen.

18 Im November 2013 wurde eine vorläufige Bewertung der 22 interessierten Standortgemeinden  
19 vorgenommen. Neun davon schieden bis Ende 2014 aus, die Übrigen befinden sich in der  
20 weiteren Prüfung.

21 Hierzu wurden zunächst Machbarkeitsstudien durchgeführt um festzustellen, ob eine Gemeinde  
22 die Voraussetzungen für einen späteren Standort erfüllt. Dazu gehörte insbesondere die  
23 geowissenschaftliche Eignung, welche die wichtigste Voraussetzung für die Standortauswahl  
24 darstellt. Alle verfügbaren Datenquellen wie geologische Karten, geophysikalische  
25 Untersuchungen, technische Berichte und geowissenschaftliche Datenbanken wurden dabei  
26 herangezogen um die potenziellen Standortgemeinden zu beurteilen. 2014 begannen dann  
27 vertiefte Untersuchungen in den Gemeinden Creighton (Saskatchewan), Hornepayne (Ontario),  
28 Ignace (Ontario) und Schreiber (Ontario). Zu diesen Untersuchungen gehören unter anderem  
29 geologische Felduntersuchungen und hochauflösende geophysikalische Datenerhebungen.

30 Die Inbetriebnahme eines Endlagers ist für 2035 vorgesehen. Bis dahin werden die abgebrannten  
31 Brennelemente in verschiedenen Zwischenlagern aufbewahrt. In Kanada gibt es insgesamt neun  
32 Zwischenlager, sechs davon an Kernkraftwerksstandorten und drei an Laboratorien.

#### 33 4.5.5.4 USA

---

<sup>63</sup> Vgl. [https://www.nwmo.ca/~media/Site/Files/PDFs/2015/11/04/17/35/1961\\_backgrounder\\_multiplebarriersystem2012.ashx](https://www.nwmo.ca/~media/Site/Files/PDFs/2015/11/04/17/35/1961_backgrounder_multiplebarriersystem2012.ashx)  
[Stand: 7. März 2016]

1 Die USA decken rund 20 Prozent ihres nationalen Energiebedarfs durch Kernenergie. Derzeit  
2 befinden sich 99 Reaktoren in Betrieb, 5 Reaktoren sind seit 2013 im Bau und 33 Reaktoren  
3 wurden dauerhaft stillgelegt.<sup>64</sup> Bereits seit 1982 gilt in den USA der gesetzliche Auftrag, einen  
4 geeigneten Standort für ein Endlager mit einer Kapazität von 70.000 Tonnen  
5 wärmeentwickelnder Abfälle zu suchen.

6 Die staatliche Aufgabe zur Entsorgung von radioaktiven Abfällen ist in den USA im 1982  
7 verabschiedeten „Nuclear Waste Policy Act“ (NWPA) gesetzlich geregelt. Die Festlegungen im  
8 NWPA zur Auswahl eines Endlagers betreffen sowohl wissenschaftliche und  
9 sicherheitstechnische Anforderungen für die Standortauswahl wie auch den institutionellen  
10 Rahmen, in welchem die Auswahl erfolgt. Die für die Endlagerung hoch radioaktiver Abfälle  
11 zuständige Behörde ist das „Department of Energy“ (DOE). Aufsichts- und  
12 Genehmigungsbehörde ist die „Nuclear Regulatory Commission“ (NRC).<sup>65</sup>

13 1983 wählte das amerikanische Energieministerium neun Standorte in sechs Bundesstaaten für  
14 Voruntersuchungen aus. 1985 wurden nach Abschluss der Voruntersuchungen drei Standorte für  
15 weitergehende wissenschaftliche Untersuchungen ausgewählt: Hanford in Bundesstaat  
16 Washington, Deaf Smith County in Texas und Yucca Mountain in Nevada.

17 Ohne das Ergebnis dieser vergleichenden Untersuchungen abzuwarten, änderte der Kongress  
18 1987 den Nuclear Waste Policy Act und erteilte der Regierung den Auftrag, sich auf den  
19 potenziellen Standort Yucca Mountain<sup>66</sup> zu konzentrieren. Der für das Endlager vorgesehene  
20 Berg besteht aus vulkanischem Schmelz-Tuffstein aus dem Tertiär und liegt in der Nähe eines  
21 ehemaligen Atomwaffen-Testgeländes. Das Endlagervolumen der Anlage wurde mit 140.000  
22 Tonnen angesetzt. Das Endlager sollte etwa 200 bis 425 Meter unter der Geländeoberfläche, aber  
23 noch oberhalb des Grundwasserspiegels, aufgefahren werden.

24 1994 bis 1997 wurde in Yucca Mountain ein Untertagelabor errichtet um detaillierte geologische  
25 und hydrogeologische Untersuchungen durchzuführen. 1998 wurde der US-Regierung eine  
26 Studie über die Realisierbarkeit eines Endlagers am Standort Yucca Mountain vorgelegt.

27 Im Februar 2002 bestätigte Präsident George W. Bush die Eignung von Yucca Mountain und  
28 kündigte an, an diesem Standort ein Endlager einzurichten. Abgeordnetenhaus und Senat  
29 billigten diese Absicht und verwarfen damit zugleich Einwände des Bundesstaates Nevada.

30 2002 wurde das Genehmigungsverfahren für den Bau des Endlagers eingeleitet. 2004 wurde  
31 gerichtlich entschieden, dass der Sicherheitsnachweis statt für 10.000 für 1 Million Jahre zu  
32 führen sei. Im Juni 2008 beantragte das amerikanische Energieministerium dann offiziell den  
33 Bau des Endlagers, das nach den damaligen Plänen Ende 2011 in Betrieb gehen und in dem 2017  
34 mit der Einlagerung von Abfällen begonnen werden sollte.

<sup>64</sup> Vgl. <http://www.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=US> [Stand: 7. März 2016]

<sup>65</sup> Vgl. <http://www.bfs.de/DE/themen/ne/endlager/standortauswahl/international/endlagerung-international.html> [Stand: 7. März 2016]

<sup>66</sup> Vgl. [http://www.grs.de/sites/default/files/pdf/grs-247\\_anhg05\\_endlagerstandorte.pdf](http://www.grs.de/sites/default/files/pdf/grs-247_anhg05_endlagerstandorte.pdf) [Stand: 7. März 2016]

1 In Folge von Zweifeln der neuen Regierung unter Barack Obama, insbesondere an der Eignung  
2 von Schmelz-Tuffstein als geologische Barriere, wurde das Budget für Yucca Mountain im März  
3 2009 deutlich gekürzt. Der Standort Yucca Mountain wurde noch bis 2011 weiter untersucht,  
4 bevor das Programm im selben Jahr von der US-Regierung endgültig beendet wurde. Eine im  
5 Jahr 2008 begonnene Ausarbeitung einer technischen Evaluation wurde auf Anordnung eines  
6 Bundesgerichtes fertiggestellt und im Januar 2015 vorgelegt. Die NRC kommt darin zu dem  
7 Schluss, dass aus technischer Sicht ein Endlager in Yucca Mountain nach den Entwurfsplänen  
8 geeignet ist.

9 Parallel dazu bereiten die USA seit 2009 eine neue politische Strategie für die Entsorgung  
10 radioaktiver Abfälle vor. Dazu gründeten sie eine mit hochrangigen Politikern und Fachleuten  
11 besetzte Kommission, die unter Beteiligung der Öffentlichkeit Empfehlungen für einen neuen  
12 rechtlichen Rahmen für die Entsorgung hoch radioaktiver Abfälle erarbeitet hat.

13 In ihrem im Januar 2012 vorgelegten Abschlussbericht<sup>67</sup> empfiehlt die Kommission, ein neues  
14 Standortauswahlverfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung durchzuführen, die Festlegung eines  
15 Endlagerstandortes nur mit Einwilligung der betroffenen Staaten und Gemeinden vorzunehmen,  
16 die Zuständigkeit für die Endlagersuche bei einer neuen, unabhängigen Behörde anzusiedeln  
17 sowie zentrale Zwischenlager einzurichten. Zur Sicherstellung der Finanzierung soll ein  
18 separater Fond gegründet werden. Im November 2015 hat das „Nuclear Waste Technical Review  
19 Board“ (NWTRB) dem Kongress und dem Energieministerium einen Bericht<sup>68</sup> zur  
20 Ausgestaltung des Standortauswahlverfahren für ein geologisches Tiefenlager für hoch  
21 radioaktive Abfälle vorgelegt.

22 Für nicht wärmeentwickelnde, hoch radioaktive Abfälle aus der Forschung sowie aus der  
23 Produktion von Atomwaffen, sogenannte Transurane, ist in den USA hingegen bereits seit 1999  
24 ein Endlager in einer tiefen geologischen Salzformation bei Carlsbad<sup>69</sup> in New Mexico in  
25 Betrieb. Dieses weltweit erste Endlager für hoch radioaktive Abfälle hat eine Ausdehnung von  
26 0,5 Quadratkilometern und besteht aus acht Feldern mit jeweils sieben Kammern. Die  
27 genehmigte Einlagerungskapazität beträgt etwa 180.000 Kubikmeter; der Einlagerungsbetrieb ist  
28 bis 2034 geplant. Bis Februar 2014 wurden rund 90.800 Kubikmeter radioaktive Abfälle in 650  
29 Metern Tiefe eingelagert. Nach einem Zwischenfall im Februar 2014 wurden aber alle Arbeiten  
30 vorerst eingestellt.<sup>70</sup>

#### 31 **4.5.6 Schlussfolgerungen**

32 Die in verschiedenen Ländern bei der Suche nach geeigneten Standorten zur dauerhaft sicheren  
33 Lagerung radioaktiver Abfälle gesammelten Erfahrungen lassen sich mit Blick auf die

<sup>67</sup> Vgl. [http://energy.gov/sites/prod/files/2013/04/f0/brc\\_finalreport\\_jan2012.pdf](http://energy.gov/sites/prod/files/2013/04/f0/brc_finalreport_jan2012.pdf) [Stand: 7. März 2016]

<sup>68</sup> Vgl. [http://www.nwtrb.gov/reports/siting\\_report\\_analysis.pdf](http://www.nwtrb.gov/reports/siting_report_analysis.pdf) [Stand: 4. März 2016]

<sup>69</sup> Vgl. [http://www.grs.de/sites/default/files/pdf/grs-247\\_anhg05\\_endlagerstandorte.pdf](http://www.grs.de/sites/default/files/pdf/grs-247_anhg05_endlagerstandorte.pdf) [Stand: 7. März 2016]

<sup>70</sup> Vgl. [http://www.wipp.energy.gov/wipprecovery/accident\\_desc.html](http://www.wipp.energy.gov/wipprecovery/accident_desc.html) [Stand: 6. Januar 2016]

1 unterschiedlichen geologischen und gesellschaftlichen Ausgangsbedingungen nicht 1:1 auf  
2 Deutschland übertragen.

3 Während sich in einigen Staaten die Frage der Eignung unterschiedlicher Wirtsgesteine mit  
4 Blick auf die geologische Gesamtsituation erst gar nicht stellt – und mithin eher Fragen  
5 technischer Barrierekonzepte im Vordergrund stehen – nimmt diese Diskussion in Deutschland  
6 breiten Raum ein. Technisch-wissenschaftliche Erkenntnisse aus verschiedenen  
7 Endlagerprojekten sind vor diesem Hintergrund – soweit relevant – unmittelbar in die  
8 entsprechenden Kapitel dieses Berichts eingeflossen.

9 Ebenso unterschiedlich wird in den einzelnen Staaten die Frage beantwortet, ob die Endlagerung  
10 radioaktiver Abfälle eine staatliche oder eine private Aufgabe ist; während einige Staaten die  
11 Verantwortung für die Endlagersuche einschließlich der Beteiligung der Öffentlichkeit sowie für  
12 Einrichtung und Betrieb des Endlagers allein bei den Abfallerzeugern sehen – und sich selbst auf  
13 Regulierung und Genehmigung beschränken – werden Endlagersuche und Endlagerung in  
14 anderen Staaten als primär staatliche Aufgabe wahrgenommen. Gemeinsam ist aber allen  
15 Ansätzen, dass die Frage der Finanzierung – wenn auch in unterschiedlicher Ausgestaltung –  
16 dem Verursacherprinzip folgt oder zumindest zukünftig folgen soll.

17 Auch bei den gesellschaftlichen Ausgangsbedingungen zeigt sich ein eher heterogenes Bild, das  
18 von Einflussfaktoren wie der – tatsächlichen oder gefühlten – Abhängigkeit einzelner Staaten  
19 von der Kernenergie, der Verankerung von Elementen direkter Demokratie in der  
20 Verfassungsordnung und im Selbstverständnis der Bevölkerung, dem politischen und  
21 regulatorischen System, nationale Traditionen insbesondere im Hinblick auf die Anwendung  
22 partizipativer Prozesse oder schlicht von der Besiedlungsdichte und den wirtschaftlichen  
23 Zukunftsaussichten einzelner Regionen bestimmt wird.

24 Trotzdem lassen sich in der Rückschau gewisse Gemeinsamkeiten in den Erfahrungen der  
25 einzelnen Länder erkennen, die zumindest einige grundsätzliche Schlussfolgerungen zulassen.  
26 Und auch aus Fehlern und Rückschlägen lassen sich Lehren für das weitere Vorgehen in  
27 Deutschland ableiten.

28 So war bislang nirgendwo auf der Welt eine allein von technischen Erwägungen getragene  
29 Standortsuche nach dem Prinzip „Decide-Announce-Defend“, also quasi nach den Regeln eines  
30 klassischen Verwaltungsverfahrens, erfolgreich. Die internationalen Erfahrungen machen  
31 vielmehr deutlich, dass bei der Endlagersuche, also bei der Übernahme einer eigentlich  
32 gesamtgesellschaftlichen Verantwortung durch eine einzelne Region, selbst ein  
33 gesetzeskonformes, rechtsstaatliches und demokratisch legitimes Verfahren nicht immer  
34 ausreicht, um am Ende als fair und damit akzeptabel wahrgenommen zu werden.

35 Selbst in Staaten, in denen die Festlegung des konkreten Standorts am Ende in Gestalt einer  
36 Auswahlentscheidung unter mehreren interessierten Gebietskörperschaften erfolgte – und mithin  
37 in der örtlichen Bevölkerung jeweils eine hohe Akzeptanz erreicht werden konnte – war diese  
38 Entwicklung regelmäßig nicht im ersten Anlauf möglich, sondern erforderte den Übergang von

---

1 einem zunächst technisch-administrativ geprägten zu einem transparenten, partizipativen und  
2 dadurch als fair empfundenen Verfahren.

3 Zugleich ist aber auch festzuhalten, dass mit diesem Übergang ganz überwiegend auch ein  
4 entsprechend angepasstes Grundkonzept der Standortsuche verbunden war; statt den einen unter  
5 Sicherheitsaspekten absolut besten Standort zu finden, konzentrierten sich die bislang  
6 erfolgreichen Suchverfahren darauf, unter mehreren grundsätzlich geeigneten Standorten den mit  
7 der höchsten Akzeptanz in der betroffenen Bevölkerung auszuwählen.

8 Dies ist insoweit bemerkenswert, als in der Diskussion in Deutschland regelmäßig die Auswahl  
9 des insbesondere unter Sicherheitsaspekten besten Standorts in einem komparativen Verfahren  
10 als besonders wichtige Voraussetzung für die spätere Akzeptanz dieses Standorts gesehen wird.  
11 Zugleich wird die Frage einer angemessenen wirtschaftlichen Kompensation der schlussendlich  
12 ausgewählten Standortregion in Deutschland deutlich kritischer diskutiert als in vielen anderen  
13 Staaten.

14 Beides dürfte der besonderen Vorgeschichte der Endlagersuche in Deutschland und der  
15 langjährigen Auseinandersetzung um den Ausstieg aus der Kernenergie geschuldet sein, macht  
16 aber noch einmal plakativ deutlich, dass allein der Erfolg eines bestimmten Auswahlverfahrens  
17 in einem anderen Staat noch keine Garantie für eine Übertragbarkeit auf deutsche Verhältnisse  
18 bedeutet.

19 Auch mit Veto-Rechten betroffener Gebietskörperschaften im Standortauswahlverfahren gibt es  
20 international sehr unterschiedliche Erfahrungen; während sie teilweise dazu beigetragen haben,  
21 die Akzeptanz in ausgewählten Gemeinden deutlich zu fördern, führten sie andererseits aber  
22 auch zum erzwungenen Abbruch von Standortauswahlverfahren. Gerade in kommunalen  
23 Mehrebenensystemen ist vor diesem Hintergrund genau zu prüfen, welcher Ebene welche  
24 absoluten Rechte eingeräumt und inwieweit diese als Mittel zur Sicherstellung von Transparenz  
25 erforderlich und geeignet sind.

26 Für die Frage, unter welchen Vorzeichen eine Bevölkerung insgesamt und insbesondere die  
27 ausgewählte Standortregion ein Auswahlverfahren letztendlich als fair empfinden, lassen die  
28 vorliegenden internationalen Erfahrungen mithin keine unmittelbar auf Deutschland  
29 übertragbaren Schlussfolgerungen zu. Festzuhalten ist aber, dass Transparenz und Möglichkeiten  
30 zur aktiven Mitwirkung immer notwendige wenn auch nicht immer hinreichende Elemente  
31 erfolgreicher Auswahlverfahren waren.