

2.4 Status der Endlagersuche im internationalen Kontext

- *ie intensive Öffentlichkeitsbeteiligung ist gesetzlich verankert und garantiert, dass jede Phase des Verfahrens mit einer Entscheidung des Deutschen Bundestags endet*
- *Endlager als Wirtschaftsfaktor erkannt: Mehrere schwedische Gemeinden bewarben sich als Endlagerstandort*
- *Finnland gilt als Vorreiter bei der weltweiten Endlagersuche und plant einen Betriebsbeginn bereits in diesem Jahr*

Nach dem Reaktorunglück in Fukushima beschloss der Deutsche Bundestag im Juni 2011 mit breiter Mehrheit den Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung bis zum Jahr 2022. Die anfallenden hochradioaktiven Abfälle müssen so entsorgt werden, dass sie weder heute noch für zukünftige Generationen eine Gefährdung darstellen. In Deutschland startete das Auswahlverfahren für einen Standort zur Endlagerung hochradioaktiver Abfälle im Jahr 2017 mit dem Standortauswahlgesetz neu auf einer „weißen Landkarte“ – ergebnisoffen, transparent, nach gesetzlich festgelegten fachlichen Kriterien und unter stetiger Beteiligung der Öffentlichkeit und mit finaler Entscheidung des Deutschen Bundestages. Ziel ist der größtmögliche gesellschaftliche Konsens für den Endlagerstandort im Rahmen eines der wichtigsten Umwelt- und Infrastrukturprojekte dieses Jahrhunderts. Ein erster Zwischenbericht wird im Herbst 2020 erwartet.

Nach dem Ausstieg aus der Kernenergie zur Stromerzeugung in Deutschland bleiben **rund 1.900 Behälter mit 27.000 Kubikmetern hochradioaktiven Abfällen** (was umgerechnet in etwa einem Würfel mit einer Kantenlänge von 30 Metern entspricht), die dauerhaft sicher endgelagert werden müssen. Bis zum Jahr 2031 soll laut Standortauswahlgesetz innerhalb Deutschlands ein Endlagerort hierfür gefunden werden. Es werden alle Bundesländer und Regionen in die Suche einbezogen. Die Gebiete werden anhand von Erkundungen und Berechnungen auf ihre Eignung untersucht, bis sich am Schluss der bestmögliche Standort für ein Endlager ergibt. Das Endlager für hochradioaktive Abfälle wird frühestens im Jahr 2051 betriebsbereit sein.

Intensive Öffentlichkeitsbeteiligung gesetzlich verankert; jede Phase des Verfahrens endet mit Entscheidung des Deutschen Bundestags

Vor Neuregelung der Endlagersuche war der Salzstock Gorleben mehrere Jahrzehnte mit mehrjährigen Unterbrechungen erkundet und auf Eignung als Endlager für hochradioaktive Abfälle geprüft worden. Kurz vor der Verabschiedung des Standortauswahlgesetzes wurden die

Erkundungsarbeiten im Jahr 2012 eingestellt. Gorleben wird im neuen Standortauswahlverfahren wie jeder andere mögliche Standort in Deutschland behandelt.

Phasen der Endlagersuche für hochradioaktive Abfälle in Deutschland

Phase 1: Ermittlung von Teilgebieten

Vorhabenträger für die Umsetzung des Standortauswahlgesetzes ist die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE). Sie hat den Auftrag, bis 2031 einen Standort zu finden, der für eine Million Jahre die bestmögliche Sicherheit für den Einschluss hochradioaktiver Abfälle bietet. Aktuell sammelt die BGE geologische Daten der Länder und des Bundes und wertet diese aus. Zunächst werden Regionen wie Erdbeben- oder Bergbauggebiete als potenzielle Endlagerstandorte ausgeschlossen. Dann wird untersucht, welche der verbliebenen Regionen die Mindestanforderungen an die Geologie erfüllen. So wurde zum Beispiel festgelegt, dass 300 Meter Gestein das Endlager von der Erdoberfläche trennen sollen. Ein ausreichend mächtiger Gesteinskörper aus Kristallingestein, Tongestein oder Steinsalz muss das Endlager umgeben. Bei Kristallingestein wie z. B. Granit können stattdessen auch technische Barrieren den Einschluss gewährleisten.

In ihrem für Herbst 2020 angekündigten ersten Zwischenbericht wird die BGE Teilgebiete ausweisen, die günstige geologische Voraussetzungen für eine sichere Endlagerung erwarten lassen. Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung wird das zuständige Bundesamt für die Sicherheit nuklearer Entsorgung (BASE) die Ergebnisse mit Bürgern, Experten und Gemeindevertretern diskutieren. Die BGE führt für die Teilgebiete repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen durch.

Die BGE übermittelt anschließend den Vorschlag für die innerhalb der Teilgebiete liegenden überörtlich zu erkundenden Standortregionen an das BASE. Dieses richtet in jeder der möglichen Regionen eine Regionalkonferenz zur Beteiligung der dort ansässigen Öffentlichkeit ein. Der Deutsche Bundestag und der Bundesrat entscheiden final, welche Standortregionen in der nächsten Phase überörtlich erkundet werden.

Phase 2: Übertägige Erkundung

Die BGE erkundet die per Gesetz ausgewählten Standortregionen übertägig. Dabei untersuchen Geologen u. a. mit Bohrungen und seismischen Messungen den tieferen Untergrund. Auf der Grundlage der Erkundungsergebnisse führt die BGE weiterentwickelte vorläufige Sicherheitsuntersuchungen durch und erstellt in den Standortregionen sozioökonomische Potenzialanalysen. Hieraus leitet die BGE Vorschläge zu den dann untertägig zu erkundenden Standorten ab.

Auch in Phase 2 ist das BASE für eine umfassende Öffentlichkeitsbeteiligung zuständig und prüft am Ende den Vorschlag der BGE, welche Standorte untertägig erkundet werden sollen. Abschließend entscheidet wiederum der Gesetzgeber.

Phase 3: Untertägige Erkundung und Standortentscheidung

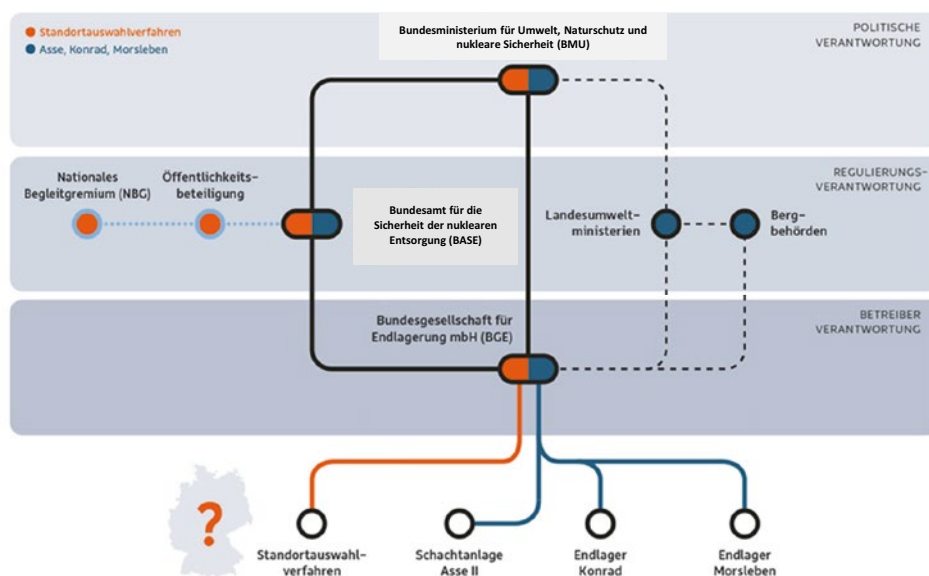
Die BGE errichtet an mindestens zwei Standorten Erkundungsbergwerke und erarbeitet im Anschluss umfassende Sicherheitsuntersuchungen. Das BASE bewertet die Ergebnisse aus der Erkundung und den Sicherheitsuntersuchungen sowie aus der Öffentlichkeitsbeteiligung, leitet eine Umweltverträglichkeitsprüfung ein und schlägt nach einem abschließenden Standortvergleich einen bestmöglichen Endlagerstandort vor. Über diesen finalen Standort entscheiden Bundestag und Bundesrat per Gesetz.

Die wesentlichen Akteure

An der Suche nach einem Standort für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle sind eine Vielzahl von Akteuren beteiligt.

- Das **Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)** trägt die politische Gesamtverantwortung für die Endlagerung. Das Ministerium beaufsichtigt die BGE als Gesellschafter und führt die Fach- und Rechtsaufsicht über das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) durch.
- Das **Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE)** ist atom- und bergrechtliche Genehmigungs- und Regulierungsbehörde sowie zuständig für die Öffentlichkeitsbeteiligung. Das Standortauswahlgesetz sieht verschiedene Formate vor, so z. B. Bürgerdialoge und Bürgerversammlungen, in denen sich die Öffentlichkeit am Verfahren beteiligen kann. Darüber hinaus ist es atomrechtliche Aufsichtsbehörde für die Schachanlage Asse II, sowie die Endlager Konrad und Morsleben.
- Die **Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE)** setzt das Standortauswahlverfahren um und betreibt

Abbildung 2.18: Die wesentlichen Akteure der Endlagersuche in Deutschland



Quelle: Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE)

die Schachanlage Asse II, sowie die Endlager Konrad und Morsleben.

- Das aus vielfältigen gesellschaftlichen Vertretern zusammengesetzte **Nationale Begleitgremium (NBG)** begleitet das Standortauswahlverfahren unabhängig und gemeinwohlorientiert. Die Anzahl der Mitglieder soll im Laufe des Verfahrens auf 18 aufgestockt werden.
- Die **Landesministerien und Bergbehörden** der Bundesländer Niedersachsen und Sachsen-Anhalt bleiben weiterhin die atomrechtliche Genehmigungsbehörde und für die Bergaufsicht der Standorte Asse, Konrad und Morsleben zuständig. Die Zuständigkeit der Länder endet für das Endlager Konrad mit der Inbetriebnahme und beim Endlager Morsleben mit Abschluss des laufenden Genehmigungsverfahrens zur Stilllegung.
- Die **staatlichen geologischen Dienste der Bundesländer und die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)** liefern der BGE ihre geologischen Daten für die Durchführung der Standortauswahl.

Schwach- und mittelradioaktive Abfälle

Für schwach- und mittelradioaktiven Abfälle befindet sich das **Endlager Konrad** im Bau, das nach derzeitigem Stand im Jahr 2027 in Betrieb gehen soll. Das ehemalige Eisenerzbergwerk befindet sich in Salzgitter in Niedersachsen und ist das erste nach Atomrecht genehmigte Endlager Deutschlands. Nach Fertigstellung des Endlagers sollen bis zu 303.000 Kubikmeter schwach- und mittelradioaktive Abfälle eingelagert werden (was umgerechnet in etwa einem Würfel mit einer Kantenlänge von rund 67 Metern entspricht),

Ab 2027 Einlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle im Endlager Konrad in Niedersachsen

Das **Endlager Morsleben** liegt in Sachsen-Anhalt nahe der Grenze zu Niedersachsen. Hier wurden insgesamt rund 37.000 Kubikmeter schwach- und mittelradioaktive Abfälle endgelagert sowie radioaktiver Abfall zwischengelagert. Das Endlager soll unter Verbleib der Abfälle stillgelegt werden. Ein entsprechendes Genehmigungsverfahren läuft derzeit.

Die **Schachanlage Asse II** liegt im Landkreis Wolfenbüttel in Niedersachsen. Dort wurden im Auftrag des Bundes bis 1978 rund 47.000 Kubikmeter schwach- und mittelradioaktive Abfälle eingelagert. Seit 2009 steht die Anlage unter Atomrecht. Nach heutigem Stand kann die Langzeitsicherheit der Anlage nur durch die Rückholung der radioaktiven Abfälle gewährleistet werden. Die Rückholung wurde daher 2013 mit breiter politischer Mehrheit vom Bundestag im sogenannten „Lex Asse“ gesetzlich festgelegt. Die Stilllegung soll nach Rückholung der radioaktiven Abfälle erfolgen.

Zwischenlagerung hochradioaktiver Abfälle an den Kraftwerksstandorten

Bis in Deutschland ein betriebsbereites genehmigtes Endlager zur Verfügung steht, werden die hochradioaktiven Abfälle zwischengelagert. In den zentralen Zwischenlagern in z. B. Ahaus und Gorleben werden abgebrannte Brennelemente aus dem früheren Betrieb der Kernkraftwerke und aus Forschungsreaktoren sowie die zurückzuführenden hochradioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung zwischengelagert.

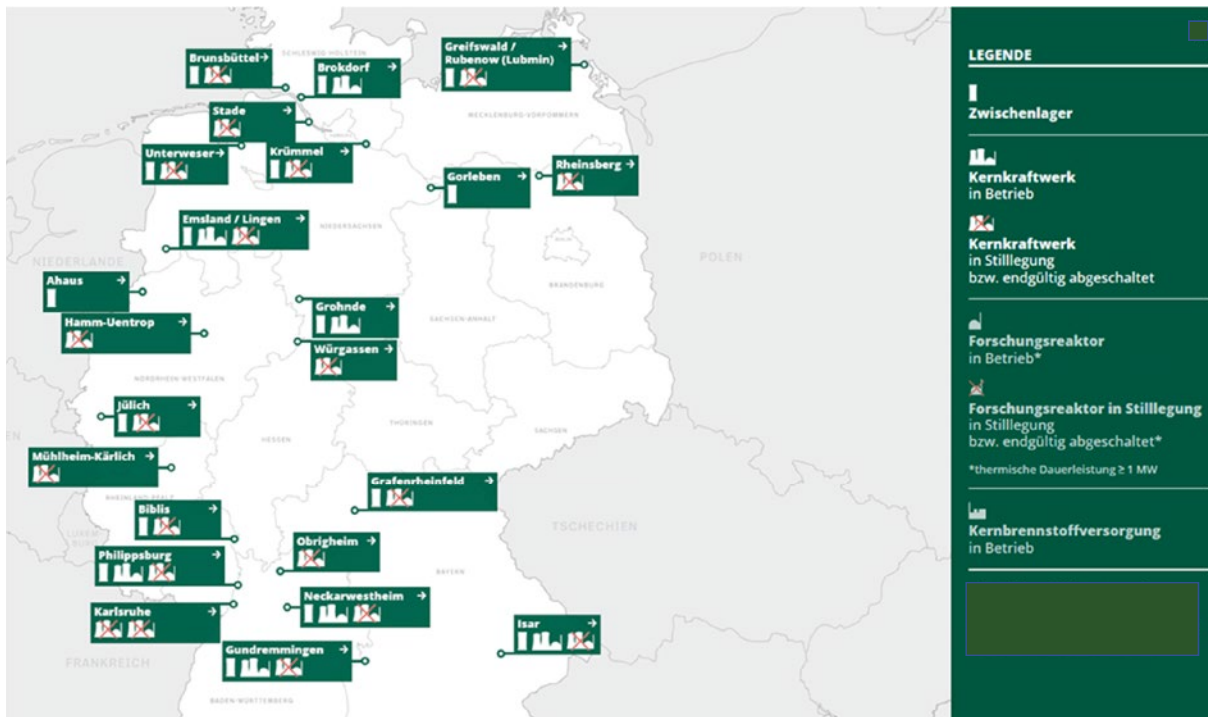
Aktuell lagern Abfälle oberirdisch in zentralen und dezentralen Zwischenlagern

Seit einigen Jahren werden die abgebrannten Brennelemente, die während der Restlaufzeiten der Kernkraftwerke noch anfallen, unmittelbar an den Standorten der Kernkraftwerke in sogenannten dezentralen Zwischenlagern in speziellen Transport- und Lagerbehältern aufbewahrt, bis ein Endlager zur Verfügung steht.

Finanzierung der Endlagersuche

In Deutschland gilt für die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle das Verursacherprinzip. Die Betreiber der Kernkraftwerke haben hierfür rund 24 Mrd. € bereitgestellt, die sie im Juli 2017 an einen öffentlich-rechtlichen Fonds überwiesen haben. Aus dem Fonds sollen alle anstehenden Kosten für die Zwischen- und Endlagerung finanziert werden. So stellen BASE und BGE dem Fonds auch die Kosten für die Öffentlichkeitsbeteiligung, die über- und untertägige Erkundung von Standorten sowie die damit zusammenhängende Forschung und Entwicklung in Rechnung. Sollte der Fonds nicht ausreichen, käme der Steuerzahler für die restlichen Kosten auf. Eine nachträg-

Abbildung 2.19: Zwischenlagerstandorte in Deutschland



Quelle: Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE)

liche Haftung der Betreiber ist in diesem Fall nicht vorgesehen.

➤ **Kernkraftwerksbetreiber zahlten rund 24 Mrd. € in öffentlich-rechtlichen Fonds; Verantwortung für die Endlagersuche ging an den Bund über**

Internationale Programme zur Endlagerung hochradioaktiver Abfälle

Fast jedes kernenergieorientierte Land arbeitet daran, Möglichkeiten der Endlagerung für den radioaktiven Abfall der letzten 50 Jahre zu entwickeln. Weltweit gibt es zwei weit fortgeschrittene Endlagerprojekte für hochradioaktiven Abfall: Olkiluoto in Finnland und Bure in Frankreich.

International werden unterschiedliche Gesteine für die Endlagerung von radioaktiven Abfällen als Wirtsgesteine berücksichtigt. In Deutschland gab es bislang eine Präfe-

renz für Salzgestein. Das Standortauswahlgesetz fordert nun aber eine Betrachtung der drei Gesteinsarten Steinsalz, Tongestein und Kristallingestein. Jedes dieser Gesteine besitzt Vor- und Nachteile als Endlagermedium.

Belgien

Im Juni 2006 beschloss die Regierung, dass schwach- und mittelradioaktive Abfälle in ein oberirdisches Endlager in Dessel entsorgt werden sollen. Die Gemeinde Mol war ebenfalls in Erwägung gezogen worden und hatte sich bereit erklärt, die Anlage zu errichten.

Die Forschung zur geologischen Tiefenlagerung von hochradioaktiven Abfällen läuft derzeit und konzentriert sich auf plastischen unverfestigten Ton in der Region Mol. Im Jahr 1980 wurde mit dem Bau des unterirdischen Forschungslabors Hades (High Activity Deposition Experimental Site) in 225 m Tiefe begonnen. Die Verwaltung und der Betrieb des Hades wird von der wirtschaftlichen Interessenvereinigung EURIDICE (Europäische unterirdische Forschungsinfrastruktur für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einer Tonumgebung) durchgeführt. Das Hauptziel von EURIDICE ist es, die Mach-

barkeit der Endlagerung radioaktiver Abfälle in tiefen Tonschichten zu demonstrieren. Umfangreiche öffentliche Konsultationen sind Teil des Projektes.

China

Schwach- und mittelradioaktive Abfälle werden im industriellen Maßstab an drei Standorten entsorgt: in der Nähe von Yumen in der nordwestlichen Provinz Gansu, im Endlager Beilong in der Provinz Gunagdong, und in Feifengshan in der Provinz Sichuan. Es handelt sich um die ersten drei von fünf geplanten regionalen Endlagern.

Die Standortauswahl und -bewertung für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle läuft seit 1985 und konzentrierten sich zuletzt auf Standorte im Gebiet von Beishan in der Wüste Gobi in der Provinz Gansu. Alle Standorte befinden sich in einer Granitregion. Im Mai 2019 wurde der Standort für das unterirdische Forschungslabor in Beishan in 560 Metern Tiefe bekannt gegeben. Die auf über 20 Jahre angesetzten Bauarbeiten sollen bald beginnen. Das Endlager soll ab 2040 errichtet werden. Mit der Aufnahme hochaktiver Abfälle in ein nationales Endlager wird ab 2050 gerechnet.

Finnland

Für schwach- und mittelradioaktive Abfälle ist auf der Halbinsel Olkiluoto vor der Westküste Finnlands in der Gemeinde Eurajoki eine Endlagerstätte seit 1992 in Betrieb. Am gleichen Standort errichtet die Firma Posiva OY das weltweit erste Endlager ONKALO für hochradioaktive Abfälle in Granitgestein. Posiva OY ist ein Joint-Venture der finnischen Kraftwerksbetreiber Teollisuuden Voima (TVO) und Fortum, welche in ONKALO ab 2020 verbrauchten Kernbrennstoff aus ihren Kernkraftwerken endlagern wollen.

Finland als Vorreiter bei der weltweiten Endlagersuche; Betriebsbeginn bereits 2020 geplant

Seit 2004 wird in Olkiluoto an dem Endlager für hochradioaktive Abfälle gearbeitet. Im November 2015 gab die finnische Regierung dem Betreiber Posiva die Genehmigung zur Errichtung des Endlagers in 400 bis 450 m Tiefe für 6.500 Tonnen nukleare Abfälle. Der aktuelle Zeitplan sieht vor, im Jahr 2020 die Betriebsgenehmigung bei der finnischen Strahlenschutzbehörde STUK zu

beantragen und nach deren Erteilung zeitnah mit der Einlagerung zu beginnen. Die Betriebsgenehmigung soll für 100 Jahre gelten. Nach dem Erlöschen der Betriebsgenehmigung wird das Endlager final versiegelt.

Frankreich

Frankreich hat im Jahr 2016 die gesetzlichen Grundlagen für die Errichtung des Projekts Cigéo beschlossen, ein geologisches Tiefenlager mit Rückholbarkeit. Zuständig ist die ANDRA (Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs) als nationale Agentur für die Entsorgung radioaktiver Abfälle. Geforscht wird hauptsächlich im unterirdischen Felslabor Bure in Ostfrankreich, das in Tongestein liegt. Darüber hinaus werden Forschungen zur Trennung und Transmutation sowie zur langfristigen Lagerung von Abfällen an der Oberfläche nach der Konditionierung durchgeführt.

Das Cigéo einige Kilometer nördlich von Bure steht für eines der größten europäischen Industrieprojekte: die radioaktiven Abfälle sollen in einem Bergwerk 500 m unter der Erde lagern – sicher für 100.000 Jahre. Die Genehmigung wird für 2022 erwartet und der Betrieb ab 2035 angestrebt. In Frankreich lagerten 2019 insgesamt 1,62 Mio. Kubikmeter radioaktive Abfälle, von denen rund 60 % aus der Stromerzeugung stammen.

Großbritannien

Im Jahr 2006 fiel die Grundsatzentscheidung für eine geologische Tiefenlagerung der hoch- und mittelradioaktiven Abfälle in Großbritannien. In 2013 wurde ein erstes Standortauswahlverfahren jedoch abgebrochen. Seit 2014 läuft ein neuer Such- und Dialogprozess mit Gemeinden und Stakeholdern. In 2016 fand eine öffentliche Anhörung zur geologischen Datenerhebung statt und in 2018 zur geologischen Tiefenlagerung. In 2019 leitete die Regierung das formelle Auswahlverfahren für einen Standort ein. Derzeit ist das Verfahren noch offen und keine Entscheidung für ein Wirtsgestein oder einen Standort gefällt. Für die Identifizierung und Untersuchung von Standorten werden 15 bis 20 Jahre veranschlagt.

Japan

In Japan betreibt die JNFL (Japan Nuclear Fuel Limited) seit 1992 ein großes Lager für schwach radioaktive Abfälle in Rokkasho. Im Mai 2018 gab der Betreiber bekannt, dass in Rokkasho eine neue Anlage für die Entsorgung

von 42.240 Kubikmetern schwach radioaktiver Abfälle geplant ist. Der Baubeginn ist für 2020 vorgesehen, die Inbetriebnahme soll 2023 erfolgen. In Rokkasho werden derzeit auch Tests zur Entsorgung mittelaktiver Abfälle durchgeführt.

Darüber hinaus hat Japan zwei Untertagelabore in Betrieb, in Mizunami (auf Honshu) und Horonobe (auf Hokkaido). Im Juli 2017 wurde in Japan eine wissenschaftliche Merkmalskarte veröffentlicht, die Regionen identifiziert, die wahrscheinlich die notwendigen geologischen Anforderungen für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle erfüllen und in eine zukünftige detaillierte Standortauswahl einbezogen werden könnten. Die Karte zeigt Gebiete, die aufgrund ihrer Nähe zu Vulkanen oder aktiven Verwerfungen nicht für ein Endlager geeignet sind. Gebiete, die über Bodenschätze verfügen, sind aufgrund des Potenzials künftiger Bohrungen ebenfalls ausgeschlossen. Auch die Präfektur Fukushima ist ausgeschlossen, um jede weitere Belastung nach dem Reaktorunfall 2011 zu vermeiden, ebenso wie die Präfektur Aomori, die Rokkasho beherbergt. Damit verbleiben etwa zwei Drittel des Landes als potenziell geeignet. Mit einer Standortauswahl wird ab etwa 2025 gerechnet, mit dem Betrieb des Endlagers ab etwa 2035.

Kanada

Anfang 2007 gab die Nuclear Waste Management Organization (NWMO) an, dass ein Endlager für hochradioaktive Abfälle wahrscheinlich in Ontario, Quebec, New Brunswick oder Saskatchewan liegen würde, und die Gastgeberländer müssten sich freiwillig für diese Aufgabe melden. Die Organisation entwarf einen Standortprozess und begann Ende 2012 mit der technischen und sozioökonomischen Bewertung potenzieller Kandidaten.

Im November 2019 waren drei von ursprünglich 21 Gemeinden noch in der engeren Auswahl: Huron-Kinloss und South Bruce im Süden Ontarios sowie Ignace im Nordwesten Ontarios. Der Zeitrahmen wird von den potenziellen Gastgebergemeinden bestimmt, aber die NWMO geht davon aus, dass das Endlager bis 2035 in Betrieb genommen wird.

Russland

Für hochaktive Abfälle steht noch kein Endlager zur Verfügung. Im Jahr 2008 wurde das Nischnekanski-Felsmassiv bei Zheleznogorsk im Gebiet Krasnojarsk als Standort für ein nationales geologisches Tiefenlager vorge-

schlagen. Zuvor war die Standortauswahl in Granit auf der Kola-Halbinsel im Gange, sowie in 18 weiteren Regionen.

Eine Entscheidung über den Bau des Endlagers ist bis 2025 fällig, und die Anlage selbst soll bis 2035 fertig gestellt werden. Die Anlage soll für die Aufnahme von 20.000 Tonnen mittel- und hochradioaktiver Abfälle ausgelegt werden, die rückholbar sein sollen.

Schweden

Seit 1988 ist in der Nähe von Forsmark in der Gemeinde Östhammar ein unterirdisches Endlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle in Betrieb. Es hat eine Kapazität von 63.000 Kubikmetern und nimmt etwa 600 Kubikmeter pro Jahr auf. Die Standortauswahlverfahren für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle aus dem Jahr 2002 führten dazu, dass zwei Gemeinden als Kandidaten für ein geologisches Tiefenlager ausgewählt wurden – Oskarshamn und Östhammar. Eine unabhängige Umfrage im April 2008 in beiden Gemeinden ergab, dass 83 % der Einwohner von Oskarshamn und 77 % der Einwohner von Östhammar sich dafür aussprachen, das zukünftige Endlager an ihrem eigenen Ort zu betreiben.

Endlager als Wirtschaftsfaktor erkannt: Mehrere schwedische Gemeinden bewarben sich als Endlagerstandort

Im Juni 2009 wurde entschieden, das Endlager in Söderviken bei Forsmark in der Gemeinde Östhammar zu errichten. Das Endlager wird über 12.000 Tonnen Kapazität in 500 Metern Tiefe in 1,9 Mrd. Jahre altem Granit verfügen. Dort sollen voraussichtlich 6.000 mit einem Einsatz aus Gusseisen versehene Kupferbehälter mit hochradioaktivem Abfall untergebracht werden. Das Genehmigungsverfahren läuft seit 2011 mit einer positiven Empfehlung der Atomaufsichtsbehörde. Der Baubeginn wird in den 2020er Jahren erwartet.

Schweiz

1972 wurde eine nationale Genossenschaft für die Entsorgung radioaktiver Abfälle (NAGRA) gegründet, an der die Kraftwerksbetreiber und der schweizer Staat (Bund) beteiligt sind. Seit 1984 betreibt sie in Grimsel ein unterirdisches Forschungslabor im Kristallingestein für die Endlagerung von hochradioaktiven Abfällen.

Im Jahr 1994 wurde nach Zustimmung der Bundesbehörden und ihrer Experten entschieden, in erster Priorität den Opalinuston als Wirtgestein und das Zürcher Weinland als potenzielles Standortgebiet vertieft zu untersuchen. Die technische Machbarkeit eines Endlagers im Tongestein wurde von Regierung 2006 bestätigt. Seit Beginn des Suchverfahrens im Jahr 2015 sind noch drei Standortregionen mit Opalinuston in der Nordostschweiz in der engeren Wahl. Im April 2019 begann die NAGRA mit Tiefbohrungen in Bülach im Gebiet nördlich Lägern. Danach wurde eine Bohrung in Trüllikon am Standort Zürich-Nordost gestartet. Das Endlager soll in einer Tiefe von 400 bis maximal 900 Metern liegen.

Die endgültige Entscheidung der Regierung wird bis 2031 erwartet, mit der Möglichkeit eines Referendums. Die NAGRA geht davon aus, dass bis 2050 ein Endlager für leicht- und mittlerradioaktive Abfälle und bis 2060 ein Endlager für hochradioaktive Abfälle in Betrieb genommen wird.

USA

Yucca Mountain war als voraussichtlicher Standort eines Endlagers für hochradioaktive Abfälle 2002 von Präsident George W. Bush und Kongress beschlossen worden. Planungen sahen eine Einlagerungskapazität von rund 77.000 Tonnen radioaktiver Abfälle vor.

2008 stellte das Department of Energy (DOE) bei der Nuclear Regulatory Commission (NRC) einen Genehmigungsantrag, den es 2010 jedoch zurückzog, nachdem Präsident Obama das Projekt unmittelbar nach Amtsantritt im Februar 2009 einstweilen gestoppt hatte, weil die Erdbebenrisiken der Region neu bewertet worden waren.

2013 stellte ein Bundesgericht fest, dass die Nuclear Regulatory Commission verpflichtet sei, die technische Evaluation fertigzustellen, auch wenn die Regierung das Verfahren nicht fortsetzen wolle. Im Januar 2015 legte die Nuclear Regulatory Commission den Bericht vor und kam zum Schluss, dass aus technischer Sicht ein Endlager in Yucca Mountain nach den Entwurfsplänen geeignet sei. Jedoch wurden die finanziellen Mittel zur Fortsetzung des Projekts noch nicht bereitgestellt.

Forschungsaktivitäten zur Abfallentsorgung außerhalb von Yucca Mountain unter Präsident Trump eingestellt

In der Zwischenzeit haben die meisten Kernkraftwerke in den Vereinigten Staaten auf die unbefristete Lagerung von Abfällen in Stahl- und Betonbehältern vor Ort zurückgegriffen. Zudem ist die in den USA zu entsorgende Müllmenge bereits jetzt größer als die bisher vorgesehene Kapazität für Yucca Mountain.

Die Waste Isolation Pilot Plant (WIPP) ist das einzige geologische Tiefenlager für langlebigen radioaktiven Abfall in den USA. Die WIPP befindet sich 26 Meilen südöstlich von Carlsbad, New Mexico und isoliert dauerhaft vom Verteidigungsministerium erzeugte transuranische Abfälle (TRU) unter der Erde in einer alten Salzformation.

Im Jahr 1979 genehmigte der Kongress die WIPP, und die Anlage wurde in den 1980er Jahren gebaut. Der Kongress beschränkte die WIPP im „Land Withdrawal Act“ von 1992 auf die Entsorgung von TRU-Abfällen aus dem Verteidigungsbereich. Im Jahr 1998 zertifizierte die US-Umwelt-schutzbehörde WIPP für die sichere, langfristige Entsorgung von TRU-Abfällen. Am 26. März 1999 traf die erste Abfalllieferung vom Los Alamos National Laboratory in New Mexico bei WIPP ein. Die Einlagerungsbereiche von WIPP befinden sich ca. 650 m unter der Erdoberfläche.

Tschechien

Schwach- und mittelaktive Abfälle werden in drei Endlagern entsorgt: Dukovany, Richard und Bratrstvi. Die Verantwortung ging 2000 auf den Staat über. Die Abfälle aus nicht energiewirtschaftlichen Anwendungen werden in den Endlagern Richard und Bratrstvi entsorgt. Das Endlager Dukovany ist das größte der Endlager und wurde speziell für die Entsorgung schwach- und mittlerradioaktiver Abfälle gebaut, die während des Betriebs der Kernkraftwerke Dukovany und Temelin anfallen.

Nach den Plänen der Regierung soll bis zum Jahr 2065 ein geologisches Tiefenlager für hochaktive Abfälle in Betrieb sein. Die Auswahl eines Standortes und eines Reservestandorts wird bis 2025 erwartet, wobei der Bau nach 2050 beginnen soll. Im Oktober 2014 erteilte das Umweltministerium die Genehmigung für erste geologische Untersuchungen an sieben Standorten im Kristallinegestein. Im Jahr 2018 erfolgte daraus die Auswahl von vier Standorten nach den Kriterien: Sicherheit, technische Machbarkeit, öffentliche Akzeptanz.