



Energie

Endlagerung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland – Das Endlagerprojekt Gorleben

Redaktion

Bundesministerium für Wirtschaft
und Technologie (BMWi)

Gestaltung und Produktion

PRpetuum GmbH, München

Druck

Peschke Druck GmbH, München

Bildnachweis

BMWi

Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft
und Technologie (BMWi)
Öffentlichkeitsarbeit/IA8
10115 Berlin
www.bmwi.de

Stand

Oktober 2008



Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie ist mit dem audit berufundfamilie® für seine familienfreundliche Personalpolitik ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von der berufundfamilie eGmbH, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.



Energie

Endlagerung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland

– Das Endlagerprojekt Gorleben

Vorwort



Kernkraftwerke leisten heute einen wichtigen Beitrag für eine kostengünstige und stabile Stromversorgung in Deutschland. Unabhängig davon, wie über die zukünftige Nutzung der Kernenergie in Deutschland entschieden wird, müssen die vorhandenen und noch anfallenden radioaktiven Abfälle über lange Zeiträume sicher endgelagert werden. Aus Verantwortung für die heute lebenden Menschen, aber auch für zukünftige Generationen ist ein sachliches und auf wissenschaftlichen Ergebnissen gestütztes Vorgehen bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle notwendig.

Aus meiner Sicht darf die Lösung der Endlagerfrage nicht als Spielball divergierender politischer Interessen genutzt werden. Unabhängig davon, ob man nun Befürworter oder Gegner der Kernenergie ist, sollten deshalb beide Seiten ein großes Interesse haben, die Endlagerung radioaktiver Abfälle zügig und ergebnisorientiert anzugehen. Die Bürger erwarten zu Recht, dass die Politik hier ihre Verantwortung wahrnimmt. Die Bundesregierung hat in dieser Legislaturperiode wichtige Entscheidungen zur Endlagerung der schwach- und mittlradioaktiven

Abfälle, die ca. 90 Prozent der prognostizierten Menge darstellen, getroffen. Hierfür soll das Endlager Schacht Konrad im Jahre 2013 in Betrieb gehen.

Umstritten ist jedoch das weitere Vorgehen für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle. Seit 1979 wird hierfür der Salzstock Gorleben erkundet. Seit dem Jahr 2000 besteht ein Erkundungsmoratorium, obwohl die bisherigen Erkundungsergebnisse positiv und die das Moratorium begründenden Fachfragen abgearbeitet sind. Das weitere Vorgehen zur Lösung der Endlagerfrage wird politisch kontrovers diskutiert. Gegen eine Weitererkundung in Gorleben wird zum einen die angeblich fehlende Eignung des Salzstocks angeführt und zum anderen die Suche neuer Endlagerstandorte in alternativen Wirtsgesteinen gefordert. Dabei werden oftmals die aus den letzten Jahrzehnten erzielten wissenschaftlichen Untersuchungen und Erkundungsergebnisse zum Salzstock Gorleben übergangen.

Ich habe aus meiner Verantwortung für die grundlagenorientierte Endlagerforschung deshalb veranlasst, dass die bisher gewonnenen Erkenntnisse zum Salzstock Gorleben in dieser Broschüre zusammengestellt werden. Die Schlussfolgerung daraus bestätigt meine Forderung nach der ergebnisoffenen Fortführung der Erkundung des Salzstocks Gorleben. Nur so kann eine endgültige Eignungsaussage als Grundlage für weitere Entscheidungen zur Endlagerung hochradioaktiver Wärme entwickelnder Abfälle getroffen werden.

Michael Glos
Bundesminister für Wirtschaft und Technologie

Inhalt

I. Einleitung	8
II. Warum sollten hochradioaktive Abfälle in Steinsalz endgelagert werden?	12
III. Endlagerprojekt Gorleben	15
1. Wie wurde der Salzstock Gorleben ausgewählt?	16
2. Wie weit ist die Erkundung des Salzstocks Gorleben?	21
3. Warum besteht das Erkundungsmoratorium noch?	27
IV. Wie ist der Stand der Forschung?	29
1. Alternativen zum Steinsalz in Deutschland	30
2. Grundlagenforschung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie	32
3. Ist Gorleben mit der Schachtanlage Asse II vergleichbar?	34
V. Ist die Suche neuer Endlagerstandorte sinnvoll?	35
VI. Der Weg zu einem Endlager für hochradioaktive Wärme entwickelnde Abfälle	38
1. Fortführung und Beendigung der Erkundung des Salzstocks Gorleben	39
2. Sicherheitsbewertung und internationale Überprüfung	40
3. Inbetriebnahme des Endlagers	41
VII. Zusammenfassung	42
VIII. Literatur	44
IX. Anlagen	47

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Geographische Lage des Salzstocks Gorleben in Niedersachsen	9
Abb. 2: Luftbild des Standorts Gorleben	10
Abb. 3: Endlagerrelevante Eigenschaften potenzieller Wirtsgesteine in Deutschland.....	14
Abb. 4: Lage der von Richter-Bernburg & Hofrichter (1964) hinsichtlich ihrer Eignung für die Endlagerung radioaktiver Abfälle bewerteten Salzstrukturen	16
Abb. 5: Räumliche Verteilung der im Standortauswahlverfahren des Bundes hinsichtlich ihrer Eignung für ein NEZ detaillierter betrachteten Standorte (KEWA-Studie)	17
Abb. 6: Räumliche Verteilung der im Standortauswahlverfahren des Landes Niedersachsen hinsichtlich ihrer Eignung für ein NEZ detaillierter betrachteten Standorte	18
Abb. 7: Vereinfachter geologischer Schnitt durch den Salzstock Gorleben	21
Abb. 8: Schnitt durch den Salzstock mit Grubengebäude	22
Abb. 9: Dreidimensionale Darstellung der Außenhülle des Salzstocks Gorleben mit Lage des Grubengebäudes	23
Abb. 10: Blick in die Hauptförderstrecke auf der 840m-Sohle.....	23
Abb. 11: Historischer Abriss der Erkundung des Salzstocks Gorleben	24
Abb. 12: Grubengebäude mit EB 1 und noch zu erkundende Bereiche.....	25
Abb. 13: Beräumungsarbeiten in einer Strecke der 840m-Sohle	26
Abb. 14: Übersichtskarte von für die Endlagerung in Frage kommenden Regionen mit Tonsteinvorkommen und Salzstöcken in Deutschland.....	31
Abb. 15: Schematische Darstellung eines Endlagersystems in einer tiefen geologischen Formation	32
Abb. 16: Demonstrationsversuche zur direkten Endlagerung	33
Abb. 17: Vergleich verschiedener Endlagerkonzepte	37
Abb. 18: Vortriebsmaschinen im Erkundungsbergwerk Gorleben	39
Abb. 19: Salzstrukturen in Norddeutschland	48
Abb. 20: Schema der Entwicklungsstadien der in Deutschland vorkommenden Salzstrukturen	48

Anlagenverzeichnis

Anl. 1:	Steinsalz empfiehlt sich als Wirtsgestein für die Endlagerung von HAW-Abfällen	48
Anl. 2:	Auswahlverfahren der Bundesanstalt für Bodenforschung von 1964	49
Anl. 3:	Auswahlverfahren des Bundes für ein NEZ in den Jahren 1973 bis 1976 (KEWA-Studie)	50
Anl. 4:	Die vier Phasen des niedersächsischen Auswahlverfahrens 1976/77	51
Anl. 5:	Beispiele für die Festlegung von Endlagerstandorten weltweit.....	52
Anl. 6:	Weitere Ergebnisse der bisherigen Erkundung des Salzstocks Gorleben.....	55
Anl. 7:	Anlage 4 zur Vereinbarung vom 14. Juni 2000	56
Anl. 8:	Wichtige Haltepunkte der öffentlichen Diskussion im Wendland zur Erkundung des Salzstocks Gorleben.....	57
Anl. 9:	Wesentliche Ergebnisse der BGR-Studien zu den Wirtsgesteinen Kristallingestein, Tonstein und Steinsalz.....	59
Anl. 10:	Die häufigsten Fragen zu Gorleben	60

Abkürzungsverzeichnis

AkEnd	Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte	
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz	
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe	
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	} im Wechsel Rechtsnachfolge
BMFT	Bundesministerium für Forschung und Technologie	
BMwF	Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung	
BMI	Bundesministerium des Innern	
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie	
DoE	Department of Energy (USA)	
EB 1	Erkundungsbereich im Salzstock Gorleben	
EVU	Energieversorgungsunternehmen	
IAEA	International Atomic Energy Agency (Internationale Atomenergieorganisation)	
IMAK	Interministerieller Arbeitskreis	
HAW-Abfälle	Hochradioaktive Wärme entwickelnde Abfälle (im Englischen: <u>H</u> igh <u>A</u> ctive <u>W</u> aste)	
KEWA	Kernbrennstoff-Wiederaufbereitungs-Gesellschaft	
NEZ	Nukleares Entsorgungszentrum	
NLFB	Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung	
NMU	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz	
OECD/NEA	Organisation for Economic Co-operation and Development/Nuclear Energy Agency	
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt	
PTKA-WTE	Projektträger Forschungszentrum Karlsruhe – Wassertechnologie und Entsorgung	
RSK	Reaktorsicherheitskommission	

I. Einleitung

Im Rahmen der Debatte um die Nutzung der Kernenergie in Deutschland wird oftmals in Öffentlichkeit und Politik das Argument vorgebracht, dass in Deutschland die Kernenergie genutzt wird, aber die sichere Endlagerung der anfallenden radioaktiven Abfallstoffe nicht gelöst sei. Ist dieser Vorwurf berechtigt? Stimmt es wirklich, dass die sichere Endlagerung in Deutschland nicht möglich ist? Oder kann zu Recht behauptet werden „Die Endlagerfrage in Deutschland ist gelöst“?

Die Broschüre setzt sich mit diesen Fragen auseinander, gibt hierauf Antworten und bildet eine sachliche Grundlage für die Diskussion über das weitere Vorgehen bei der Endlagerung von hochradioaktiven Wärme entwickelnden Abfällen (HAW-Abfälle). Es wird dargestellt, wie es zur Auswahl des Salzstocks Gorleben als möglichem Endlagerstandort kam, was heute internationaler Stand und Praxis ist, welche Erkundungsergebnisse bis heute erzielt wurden, welche Resultate der 40-jährigen Endlagerforschung vorliegen und wie in der Zukunft weiter vorzugehen ist.

Die aktuelle Situation der Endlagerung in Deutschland

Die Realisierung der Endlagerung von radioaktiven Abfällen hat nicht nur wegen der kontroversen Diskussion über die friedliche Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung eine wichtige gesellschaftspolitische Bedeutung. Dies trifft vor allem auch deswegen zu, weil die radioaktiven Abfälle zukünftig über sehr lange Zeiträume, ohne Schäden für Mensch und Umwelt zu verursachen, sicher endgelagert werden müssen. Ein großer Teil der Abfälle ist heute schon vorhanden und wird bisher oberirdisch in Zwischenlagern sicher aufbewahrt, weitere Abfälle kommen hinzu. Diese radioaktiven Abfälle sind in ein Endlager zu verbringen, dessen Einrichtung eine Bundesaufgabe ist.

Daraus ergibt sich ein politischer Handlungsbedarf. Folgerichtig haben die Regierungsparteien in ihrem Koalitionsvertrag vom 11. November 2005 vereinbart:

„CDU, CSU und SPD bekennen sich zur nationalen Verantwortung für die sichere Endlagerung radioaktiver Abfälle und gehen die Lösung dieser Frage zügig und ergebnisorientiert an. Wir beabsichtigen in dieser Legislaturperiode zu einer Lösung zu kommen.“

Abb. 1: Geographische Lage des Salzstocks Gorleben in Niedersachsen



Abb. 2: Luftbild des Standortes Gorleben

Die Endlagerung von schwach- und mittelradioaktiven, nicht Wärme entwickelnden Abfällen ist gelöst. Im März 2007 wurde der Planfeststellungsbeschluss für das ehemalige Eisenerzbergwerk Schacht Konrad bei Salzgitter vom Bundesverwaltungsgericht endgültig bestätigt und ist unanfechtbar. Nunmehr erfolgt die Umrüstung zum Endlager mit dem Ziel, dieses im Jahr 2013 in Betrieb zu nehmen.

Für die Endlagerung, insbesondere von HAW-Abfällen, wird der Salzstock Gorleben bereits seit 1979 erkundet (Abb. 1 u. 2). Seit dem 1. Oktober 2000 ist die Erkundung aufgrund eines Moratoriums unterbrochen. Dieses Moratorium wurde im Rahmen des Ausstieges aus der Kernenergie zwischen der Bundesregierung und den vier großen Energieversorgungsunternehmen (EVU) in der Vereinbarung vom 14. Juni 2000 beschlossen. Das Erkundungsmoratorium besteht bis heute wegen sehr unterschiedlicher politischer Auffassungen zum weiteren Vorgehen fort.

Stand der Endlagerung in anderen Staaten

International besteht Einvernehmen, dass die Endlagerung von insbesondere HAW-Abfällen in einem eigens dafür erstellten Bergwerk in tiefen geologischen Formationen die beste Option darstellt und schon heute technisch sicher zu realisieren ist. Dementsprechend werden nicht nur in Deutschland, sondern auch in vielen anderen Ländern wie z.B. in Finnland, in Frankreich, in Schweden oder auch in den USA Endlagerprojekte in tiefen geologischen Formationen vorangetrieben.

Atomrechtliche Verantwortung für die Endlager in Deutschland

In Deutschland ist nach dem Atomgesetz (§ 9a) für die Endlagerung radioaktiver Abfälle der Bund verantwortlich. Innerhalb der Bundesregierung sind das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) sowie das ihm nachgeordnete Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) zuständig für

Standortfestlegung, Planung, anlagenbezogene Forschung und Entwicklung, Erkundung, Errichtung, Betrieb und Stilllegung von Endlagern für radioaktive Abfälle. Die Zuständigkeit für die Kernenergiewirtschaft und die Grundlagen orientierte Endlagerforschung liegt beim Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), eine nachgeordnete Behörde des BMWi, bearbeitet die wesentlichen geowissenschaftlichen Fragestellungen bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle.

Das bis 1986 für die jetzt beim BMU liegenden Aufgaben im Bereich der Endlagerung zuständige Bundesministerium des Innern (BMI) hat auf der Grundlage der seit den sechziger Jahren geführten Diskussionen und nach Beratung in den entsprechenden Fachkreisen 1983 Kriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle zusammengestellt und in Form der „Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk“ veröffentlicht (BMI 1983). Sie gelten bis heute fort und waren Grundlage für die Genehmigung von Schacht Konrad als Endlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle.

Die radioaktiven Abfälle

Radioaktive Abfälle haben unterschiedliche Eigenschaften und werden in Deutschland in zwei Kategorien unterteilt:

► **Schwach- und mittelradioaktive Abfälle:** Diese stellen rund 90 Prozent des prognostizierten Abfallvolumens (ca. 277.000 m³ bis zum Jahr 2040, BfS 2007) dar, enthalten aber nur ca. 1 Prozent der Radioaktivität des gesamten radioaktiven Abfalls. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um Abfälle aus Kernkraftwerken sowie aus Forschung und Medizin. Der radioaktive Zerfall dieser Abfälle führt zu keiner nennenswerten Wärmeproduktion. Jedoch entstehen bei der Lagerung größere Mengen von Gasen. Ein geringer Anteil der mittelradioaktiven

Abfälle ist Wärme entwickelnden Abfällen zuzuordnen (z.B. Brennelement-Hülsen, Strukturteile der Wiederaufbereitung).

► **Hochradioaktive Abfälle:** Diese nehmen rund zehn Prozent des kalkulierten Abfallvolumens (ca. 22.000 m³ bis zum Jahr 2040, BfS 2007) ein und enthalten ca. 99 Prozent der gesamten Radioaktivität. Den überwiegenden Anteil dieser Abfälle machen die abgebrannten Brennelemente aus dem Reaktorbetrieb sowie verglaster Abfall aus der Wiederaufarbeitung aus. Der radioaktive Zerfall der enthaltenen Radionuklide bewirkt eine **erhebliche Wärmefreisetzung**. Die Gasentwicklung ist deutlich geringer als bei den schwach- und mittelradioaktiven Abfällen.

Die verschiedenen physikalisch-chemischen Eigenschaften dieser zwei unterschiedlichen Abfallkategorien stellen unterschiedliche Anforderungen an ihre Endlagerung in tiefen geologischen Formationen. In Deutschland wird daher das so genannte Zwei-Endlager-Konzept verfolgt, d.h. die Endlagerung der zwei Abfallkategorien in getrennten Endlagern in verschiedenen Endlagerformationen.

Im Gegensatz zu anderen Ländern, in denen ein Teil der radioaktiven Abfälle oberflächennah endgelagert wird, sollen in Deutschland alle radioaktiven Abfälle in tiefen geologischen Formationen endgelagert werden. Nach dem deutschen Konzept für eine sichere Endlagerung ist eine Rückholung der Abfälle nach Verschluss des Endlagers nicht vorgesehen.

II. Warum sollten hochradioaktive Abfälle in Steinsalz endgelagert werden?

Das deutsche Entsorgungskonzept, das anhand wissenschaftlicher Forschungsergebnisse entwickelt wurde, baut auf folgenden zwei Grundsätzen zur Endlagerung radioaktiver Abfälle auf:

- ▶ Alle anfallenden radioaktiven Abfälle sollen in tiefen geologischen Formationen im eigenen Land endgelagert werden.
- ▶ Die Hauptlast der Isolation der Abfälle trägt die geologische Barriere, d. h. im Falle Gorleben das die radioaktiven Abfälle einschließende Steinsalz.

Aufgrund einer über hundertjährigen Erfahrung im Salzbergbau und mehr als vierzigjähriger Forschung ist in Deutschland umfangreiches Wissen zu den endlagerrelevanten Eigenschaften von Steinsalz und den in Deutschland zahlreich vorkommenden Salzformationen vorhanden (Abb. 3 u. Anl. 1). Diese stellen sich im Wesentlichen wie folgt dar:

- ▶ Die Erfahrungen aus dem Bergbau in Steinsalzformationen belegen, dass dort **Untertagebauwerke standsicher** errichtet werden können. Hohlräume lassen sich wegen der günstigen gebirgsmechanischen Eigenschaften von Steinsalz **ohne speziellen Stützausbau** erstellen und über Jahrzehnte offenhalten.
- ▶ Salzgesteine reagieren auf eine mechanische Belastung durch eine langsame, fließende Bewegung, die als Kriechen bezeichnet wird. Diese besondere Eigenschaft der Salzgesteine führt zu einem **„Selbstverschluss“ von Hohlräumen** im Gebirge. Dadurch wird die geforderte geologische Barrierefunktion auch nach Abschluss der Einlagerung auf natürlichem Wege über sehr lange Zeiträume gewährleistet.

▶ Unter natürlichen Lagerungsbedingungen ist die Durchlässigkeit des Steinsalzes **gegenüber Gasen und Flüssigkeiten** äußerst gering. Die heute im Salzstock Gorleben vorgefundenen Salzlösungseinschlüsse sind genauso alt wie die den Salzstock aufbauenden Salzgesteine selbst (eingeschlossene Lösung bei der Sedimentation) – also älter als 200 Millionen Jahre. Dies ist ein Indiz dafür, dass das Wirtsgestein Steinsalz **als praktisch undurchlässig** angesehen werden kann.

▶ Steinsalz hat eine **hohe spezifische Wärmeleitfähigkeit**. Deshalb ist Steinsalz insbesondere als Wirtsgestein für HAW-Abfälle sehr gut geeignet, weil die Wärme, verglichen mit kristallinem Gestein oder Tongestein, viel besser in das umgebende Gestein abgeleitet werden kann.

Steinsalz ist aufgrund seiner Gesteinseigenschaften besonders gut als Wirtsgestein für die Endlagerung von HAW-Abfällen in Deutschland geeignet. Die erforderlichen langjährigen bergbaulichen und wissenschaftlichen Erfahrungen für die Endlagerung im Steinsalz liegen in Deutschland vor.

Abb. 3: Endlagerrelevante Eigenschaften potenzieller Wirtsgesteine in Deutschland

Eigenschaft	Steinsalz	Ton/Tonstein	Kristallingestein (z. B. Granit)
Wärmeleitfähigkeit	hoch	gering	mittel
Durchlässigkeit	praktisch undurchlässig	sehr gering bis gering	sehr gering (ungeklüftet) bis durchlässig (geklüftet)
Festigkeit	mittel	gering bis mittel	hoch
Verformungsverhalten	viskos (Kriechen)	plastisch bis spröde	spröde
Hohlraumstabilität	Eigenstabilität	Ausbau notwendig	hoch (ungeklüftet) bis gering (stark geklüftet)
In-situ Spannungen	isotrop	anisotrop	anisotrop
Lösungsverhalten	hoch	sehr gering	sehr gering
Sorptionsverhalten	sehr gering	sehr hoch	mittel bis hoch
Temperaturbelastbarkeit	hoch	gering	hoch

günstige Eigenschaft
 mittel
 ungünstige Eigenschaft

III. Endlagerprojekt Gorleben

1. Wie wurde der Salzstock Gorleben ausgewählt?

Immer wieder taucht in der Debatte um den Salzstock Gorleben die Behauptung auf, dass der Standort Gorleben ausschließlich aus politischen Motiven ausgewählt worden sei und dass fachliche Gründe dabei keine Rolle gespielt hätten. Dies trifft jedoch nicht zu. Ein Rückblick auf die Geschichte der Auswahl des Salzstocks Gorleben macht deutlich, mit welchem hohen wissenschaftlichen und methodischen Aufwand vorgegangen wurde.

Die Auswahlverfahren des Bundes

Im Zeitraum zwischen 1964 und 1976 wurden vom Bund zunächst endlagergeeignete Salzstrukturen gesucht und später im Rahmen der Standortsuche für ein Nukleares Entsorgungszentrum (NEZ, an einem Ort sollten Wiederaufarbeitung, Brennelementefertigung, Konditionierung und Endlagerung konzentriert werden) auch Auswahlverfahren für einen Endlagerstandort für radioaktive Abfälle durchgeführt.

Die Wahl der in diesen Verfahren benannten Standorte (Anl. 2 bis 4) basierte auf Erfahrungen und Ergebnissen mehrerer wissenschaftlich begleiteter Suchverfahren mit vorher festgelegten Auswahl- und Ausschlusskriterien, die ab Mitte der sechziger bis Anfang der siebziger Jahre durchgeführt wurden.

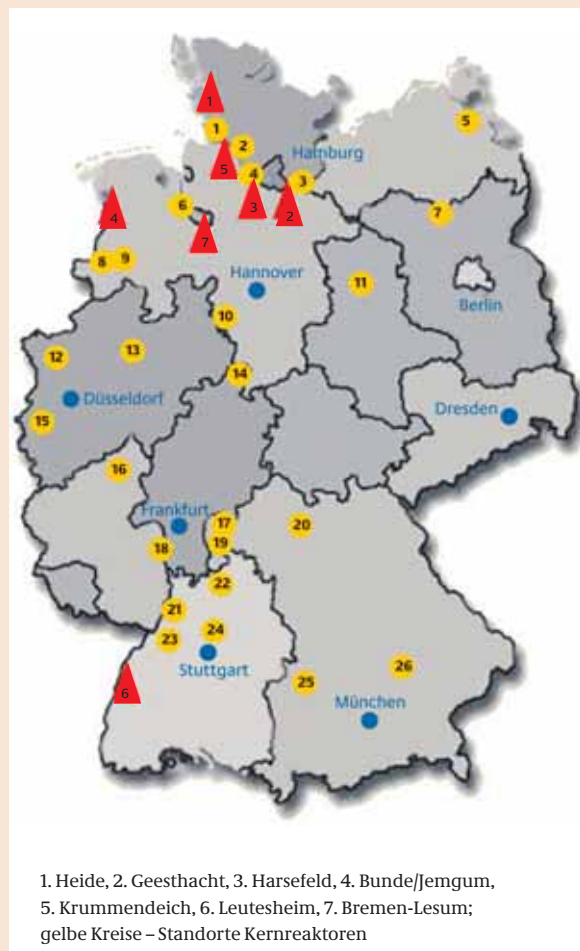
Initiiert durch Empfehlungen und Forschungsarbeiten der amerikanischen National Academy of Sciences sprachen sich bereits Anfang der sechziger Jahre die damalige Bundesanstalt für Bodenforschung und die Deutsche Atomkommission für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in Salzlagerstätten des tieferen Untergrundes aus.

1963 legte die Bundesanstalt für Bodenforschung einen Bericht vor, der die besondere Eignung von Salzformationen zur Endlagerung unterstrich und eine erste Bestandsaufnahme des Kenntnisstandes zu den Salzstrukturen Deutschlands enthielt [Martini 1963].

Auf Erlass des damaligen Bundesministeriums für wissenschaftliche Forschung (BMwF) vom 12. Dezember 1963 benannte die Bundesanstalt für Bodenforschung in einer im Jahr 1964 vorgelegten Studie sieben Salzstrukturen (Abb. 4), die zur Aussolung von

Kavernen zwecks Endlagerung radioaktiver Abfälle geeignet sein sollten [Richter-Bernburg & Hofrichter 1964]. Für die Auswahl der Salzvorkommen und für die vergleichende Bewertung ihrer Eignung für die Endlagerung radioaktiver Abfälle wurden zahlreiche Kriterien herangezogen (Anl. 2). Da 1963/64 die Kenntnisse zur äußeren Form und zum inneren Aufbau der Salzstrukturen noch gering waren und zusätzliche Untersuchungen nicht erfolgten, ist die Auswahl der sieben vorgeschlagenen Salzstrukturen nicht auf eine systematische Bewertung aller im Untergrund vorkommenden Salzlagerstätten zurückzuführen (Anl. 2). Aufgrund von Problemen beim Grundstückskauf und infolge der Ablehnung der Projekte in den betroffenen Standortregionen wurden die Vor-Ort-Arbeiten im Jahr 1966 gestoppt.

Abb. 4: Lage der von Richter-Bernburg & Hofrichter (1964) hinsichtlich ihrer Eignung für die Endlagerung radioaktiver Abfälle bewerteten Salzstrukturen (rote Dreiecke)



1. Heide, 2. Geesthacht, 3. Harsefeld, 4. Bunde/Jemgum, 5. Krummendeich, 6. Leutesheim, 7. Bremen-Lesum; gelbe Kreise – Standorte Kernreaktoren

1973 wurde durch das damalige Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) der Auftrag an die Kernbrennstoff-Wiederaufbereitungsgesellschaft (KEWA) gegeben, Standorte für ein NEZ auszuweisen. Der Schwerpunkt lag dabei auf der Suche nach einem Standort, der einen möglichst umweltschonenden Betrieb der übertägigen Anlagen zur Wiederaufbereitung und Konditionierung der radioaktiven Abfälle garantieren sollte. Das Endlager stellte dabei lediglich eine zusätzliche Anforderung dar. Eben diese Besonderheit spiegelte sich in den Standortauswahlkriterien wider, die dem zweiphasigen Auswahlverfahren zugrunde gelegt wurden. In Phase 1 (Großraumuntersuchungen) und Phase 2 (Regionaluntersuchungen und Standortzwischenbewertungen) des als „KEWA-Studie“ bezeichneten Auswahlverfahrens des Bundes wurden wiederum umfangreiche Auswahlkriterien angewendet (Anl. 3). Unter Berücksichtigung geologischer Gutachten wurden in der KEWA-Studie die Standorte Ahlden (Salzstock Lichtenhorst), Börger (Salzstock Wahn) und Fassberg (Salzstock Weesen-Lutterloh) am besten bewertet (Abb. 5). Die im Jahr 1975 durch den Bund an diesen drei Standorten begonnenen geologischen Erkundungsarbeiten wurden nicht aus fachlichen Gründen, sondern wegen der Proteste vor Ort im August 1976 abgebrochen.

Durch den Bund wurden in zwei mehrstufigen Auswahlverfahren Salzstrukturen zwecks Endlagerung bzw. ein Standort für ein NEZ einschließlich Endlager gesucht. Geologische Erkundungsarbeiten an den benannten Standorten wurden wegen ablehnender Haltung der Bevölkerung vor Ort 1966 bzw. 1976 eingestellt.

Das Auswahlverfahren des Landes Niedersachsen

Nachdem die Untersuchungen der KEWA 1976 nicht zum Ziel führten, wurde ein niedersächsisches Auswahlverfahren für ein NEZ durchgeführt [siehe Tiggemann 2004]. Die Niedersächsische Landesregierung hat daraufhin einen Interministeriellen Arbeitskreis (IMAK) eingesetzt. Neu im Vergleich zu den Verfahren des Bundes war die Anwendung eines wesentlich erweiterten Kriterienkataloges. Es wurden wie-

Abb. 5: Räumliche Verteilung der im Standortauswahlverfahren des Bundes hinsichtlich ihrer Eignung für ein Nukleares Entsorgungszentrum detaillierter betrachteten Standorte (KEWA-Studie) (rote Dreiecke = Standorte)



1. Ahlden – Salzstock Lichtenhorst, 2. Börger – Salzstock Wahn, 3. Fassberg – Salzstock Weesen-Lutterloh,
4. Friedrichskoog (Schleswig-Holstein, Küstenstandort), 5. Karlsruhe (Wiederaufbereitungsanlage – WAK),
6. Lüttau – Salzstock Juliusburg, 7. Uchte (dünne Besiedlung, nahe Loccum), 8. Mahlberg – tertiäre Kalilagerstätten Oberrheintalgraben, 9. Sohlhöhe (Spessart), 10. Oberwesel (südwestliches Rheinisches Schiefergebirge);
- gelbe Kreise – Standorte Kernreaktoren

derum die im Rahmen der KEWA-Untersuchungen vorgeschlagenen Standorte einbezogen. Auch Standorte in Grenznähe zur damaligen DDR – wie der Salzstock Gorleben – wurden dabei trotz anfänglicher strategischer Vorbehalte nicht mehr ausgeschlossen. Insgesamt wurden 140 Salzstöcke betrachtet. Das Auswahlverfahren lief in vier Phasen ab (Anl. 4).

In der vierten Phase wurden die verbliebenen vier Standorte – die Salzstöcke Wahn, Lichtenhorst, Gorleben und Mariagluck/Höfer – einer weiteren

intensiven fachlichen Prüfung und Diskussion unterzogen (Abb. 6). Im Ergebnis erwies sich der Salzstock Gorleben als am günstigsten. Allerdings hatte der Bund wegen der Nähe zur Landesgrenze der DDR gegen den Standort Gorleben Bedenken. In der zusammenfassenden Kabinettsvorlage für die Landesregierung wurde zunächst keine Präferenz in Bezug auf die beiden „besten“ Standorte Gorleben und Lichtenhorst ausgesprochen, sondern lediglich die Erkundung von nur einem der beiden Standorte empfohlen. Die Entscheidung des niedersächsischen Kabinetts im Februar 1977 fiel dann auf Gorleben, weil dieser Standort alle Auswahlkriterien am besten erfüllte. Die politischen Bedenken des Bundes wurden als nicht gravierend betrachtet. Die Bundesregierung akzeptierte die Vorauswahl des Standortes Gorleben für das Nukleare Entsorgungszentrum am 5. Juli 1977.

Zu dem Projekt des NEZ in Gorleben gab es einerseits Auseinandersetzungen und Proteste, die sich vor allem gegen die Wiederaufarbeitung richteten, und andererseits nachhaltige Unterstützung im Hinblick auf die Schaffung von Arbeitsplätzen im strukturschwachen Grenzgebiet. Zunächst wurde noch im Jahre 1977 die sog. Gorleben-Kommission als Diskussionsplattform für die Region gegründet. Auf Initiative der Niedersächsischen Landesregierung wurde vom 28. März bis zum 3. April 1979 ein öffentliches Symposium, das so genannte „Gorleben-Hearing“, mit großer internationaler Beteiligung durchgeführt. Im weiteren Verlauf empfahl Ministerpräsident Dr. Albrecht in seiner Regierungserklärung vom 16. Mai 1979, zwar auf den Bau der Wiederaufarbeitungsanlage als Teil des NEZ zu verzichten, aber an dem Endlagerprojekt Gorleben festzuhalten. Die Regierungschefs von Bund und Ländern setzten am 6. Juli 1979 einen Staatssekretärsausschuss zur Entsorgung ein. In ihrem Beschluss vom 28. September 1979 begrüßten sie „die Bereitschaft der Landesregierung von Niedersachsen, die Errichtung eines Endlagers in Gorleben zuzulassen, sobald die Erkundung und bergmännische Erschließung des Salzstockes ergibt, dass dieser für eine Endlagerung geeignet ist. Die Erkundung und bergmännische Erschließung des Salzstockes Gorleben wird deshalb zügig vorangeführt“ [BMI 1981].

Entsprechend dem damaligen Vorgehen zur Konzipierung industrieller Großprojekte wurde die Öffentlichkeit nach der Standortbenennung insbesondere in den Verfahren beteiligt, die Anhörungen Beteiligter vorsahen.

Rückblickend kann festgestellt werden, dass mit dem Projekt Gorleben für die damalige Zeit neue Wege der Kommunikation mit der Öffentlichkeit beschritten wurden, insbesondere mit der Gründung der Gorleben-Kommission 1977 und der Durchführung des internationalen Gorleben-Hearings im Frühjahr 1979.

Abb. 6: Räumliche Verteilung der im Standortauswahlverfahren des Landes Niedersachsen hinsichtlich ihrer Eignung für ein NEZ detaillierter betrachteten Standorte



1. Börger – Salzstock Wahn
 2. Ahlden – Salzstock Lichtenhorst
 3. Salzstock Gorleben
 4. Grube Mariagluck – Salzstock Höfer;
- Blau = in Norddeutschland vorkommende Salzstrukturen

Entgegen vielfältigen und ständig wiederholten Behauptungen ist die Entscheidung vom Februar 1977, ein NEZ einschließlich Endlager am Standort Gorleben im Land Niedersachsen einzurichten, konsequent auf der Grundlage eines auf sachlichen Kriterien gestützten Auswahlverfahrens getroffen worden. Der Vorwurf der politischen Einflussnahme auf das Auswahlverfahren, die zu einer „Vorfestlegung“ auf Gorleben geführt haben könnte, ist nicht gerechtfertigt. Gegen das Projekt gab es öffentliche Proteste, jedoch auch Befürworter, insbesondere auf kommunaler Ebene. Festzustellen bleibt auch, dass im Endlagerprojekt Gorleben für die damalige Zeit neue Wege bei der Öffentlichkeitsbeteiligung unter Einbeziehung der kommunalen Ebene und der Bevölkerung beschritten wurden.

Bewertung der damaligen Auswahlkriterien aus heutiger Sicht

Es wird vielfach behauptet, die damals zu Grunde gelegten Kriterien entsprächen nicht mehr dem heutigen Stand. Dies trifft nicht zu.

Das Niedersächsische Ministerium für Umwelt und Klimaschutz (NMU) [NMU 2008] hat die vom damaligen IMAK verwendeten Auswahlkriterien einem Vergleich mit nachfolgend von verschiedenen Fachinstitutionen erstellten Kriterienkatalogen unterzogen [BGR 1977, EU 1980, RSK 1983, Kockel et al. 1995, AkEnd 2002, Hoth et al. 2007]. Dieser Vergleich zeigt, dass die damaligen Kriterien immer noch heutigen Maßstäben genügen. Vor dem Hintergrund eines damals noch geplanten NEZ wurden schon 1976 auf Landesseite soziodemographische, wirtschaftsgeographische und rechtliche Rahmenbedingungen sowie Umweltaspekte besonders berücksichtigt (Anl. 4). Die häufig geäußerte Kritik, solche so genannten „modernen“ Kriterien hätten damals keine Rolle gespielt und seien nicht betrachtet bzw. berücksichtigt worden, trifft nicht zu. Die interne und vorläufige Standortentscheidung der damaligen Landesregierung ist im Anschluss an intensive Beratungen durch Fachbehörden und -ressorts auf der Basis eines zeitgemäßen Kataloges von Auswahlgesichtspunkten getroffen worden. Dabei wurden alle relevanten Fach-

gebiete berücksichtigt, die aufgestellten Kriterien wurden plausibel nachvollziehbar auf die in Niedersachsen bekannten Salzstrukturen angewendet. Selbst neueste, teilweise noch in der Diskussion befindliche Papiere wie z. B. IAEA 2007 (Safety Standards) oder die geplante Novelle der Sicherheitskriterien von 1983 „Sicherheitsanforderungen für die Endlagerung von Wärme entwickelnden radioaktiven Abfällen“ des BMU stehen nicht im Widerspruch zu der damaligen Vorgehensweise des IMAK. Darüber hinaus sind auch damals schon Elemente der heute international akzeptierten Forderung nach einer schrittweisen Vorgehensweise bei der Auswahl eines Erkundungsstandortes angewandt worden.

Der damalige Entscheidungsprozess wurde, so wie heute auch praktiziert, von den Beratungsgremien der Bundesregierung intensiv begleitet und das Entsorgungskonzept auch aus fachlicher Sicht als grundsätzlich sicherheitstechnisch realisierbar befunden. Zum Konzept der Endlagerung in Salzstöcken und insbesondere im Salzstock Gorleben wurde im Oktober 1977 festgestellt, dass dies „eine sicherheitstechnisch günstige Lösung“ darstellt, und „eine endgültige Bestätigung nach der Erkundung durch Aufschlussbohrungen sowie ggf. durch Schacht- und Streckenauffahrungen möglich“ ist [RSK 1977].

Die 1976/77 angewendeten Auswahlkriterien genügen immer noch heutigen Maßstäben.

Wie wird international bei der Festlegung von Endlagerstandorten vorgegangen?

Für die großen Mengen schwach- und mittelradioaktiver Abfälle sind in vielen Ländern bereits unterschiedliche Lösungen für die Endlagerung realisiert und genehmigte Endlager in Betrieb. Bei der Festlegung von Endlagerstandorten für HAW-Abfälle wird ähnlich wie damals bei der Auswahl des Standortes Gorleben vorgegangen. In mehreren europäischen Ländern, in den USA sowie in Japan wurden mehrstufige Verfahren für die Auswahl eines Standortes für einen Endlagerstandort angewandt, die teilweise bereits in den 70er Jahren begonnen wurden. Die Standortauswahlverfahren sind aber im Übrigen bis auf wenige Gemeinsamkeiten nur schwer vergleichbar (Anl. 5). Ein internationaler Standard für ein Auswahlverfahren existiert nicht.

Jedes Land verfolgt ein eigenes Endlagerprogramm, weil die vorgefundenen länderspezifischen geologischen Gegebenheiten jeweils sicherheitstechnisch angepasste konzeptionelle Lösungen erfordern. Wichtig ist, dass bei allen Endlagerkonzepten im Vordergrund stets die Erfüllung hoher Sicherheitsanforderungen steht. Entscheidend ist auch, dass international die Standortauswahl, wie im Falle Gorleben, in einem schrittweisen Vorgehen mit „Rücksprungmöglichkeiten“ erfolgte oder noch erfolgen soll (Anl. 5). Dabei lassen sich die Verfahren in folgende Schritte gliedern:

1. Bestimmung einer größeren Anzahl von möglichen Standorten für eine Vorauswahl (Screening),
2. ergebnisoffene übertägige Erkundung eines oder mehrerer vorausgewählter Standorte, Auswahl eines Standortes,
3. ergebnisoffene untertägige Erkundung des ausgewählten Standortes,
4. Erhalt der Eignungsaussage und Einleitung des Genehmigungsverfahrens für einen Standort, wobei der Beteiligung der örtlichen Bevölkerung und der Zustimmung der Standortgemeinden besondere Bedeutung beigemessen wird.
5. Erteilung der Genehmigung mit Möglichkeit der gerichtlichen Überprüfung.

Die untertägige Erkundung stellt dabei den weitest aus kosten- und zeitaufwendigsten Schritt dar. Das Endlagerprojekt Gorleben befindet sich derzeit in Verfahrensschritt 3 „ergebnisoffene untertägige Erkundung“.

In welchem Maße Alternativen im Auswahlverfahren betrachtet und inwieweit diese erkundet werden, ist von Land zu Land unterschiedlich. Für die vergleichende Bewertung der Sicherheit mehrerer Standorte werden übertägige Erkundungsmaßnahmen, teilweise auch Bohrungen, durchgeführt. Jedoch wird in keinem Land eine untertägige Erkundung von mehr als einem Standort in Betracht gezogen. Die Auswahl zwischen mehreren Standorten, die den Eignungs- und Sicherheitskriterien in gleichem Maße genügen, erfolgt letztlich vor allem unter planungswissenschaftlichen und soziologischen Gesichtspunkten.

International besteht Übereinstimmung, dass die Festlegung eines Endlagerstandortes nur dann erfolgt, wenn dieser die hohen Sicherheitsanforderungen erfüllt. In welchem Maße Standort-Alternativen in die Standortauswahl einbezogen und inwieweit diese erkundet werden, ist von Land zu Land unterschiedlich. In keinem Land wird jedoch eine untertägige Erkundung von mehr als einem Standort in Betracht gezogen.

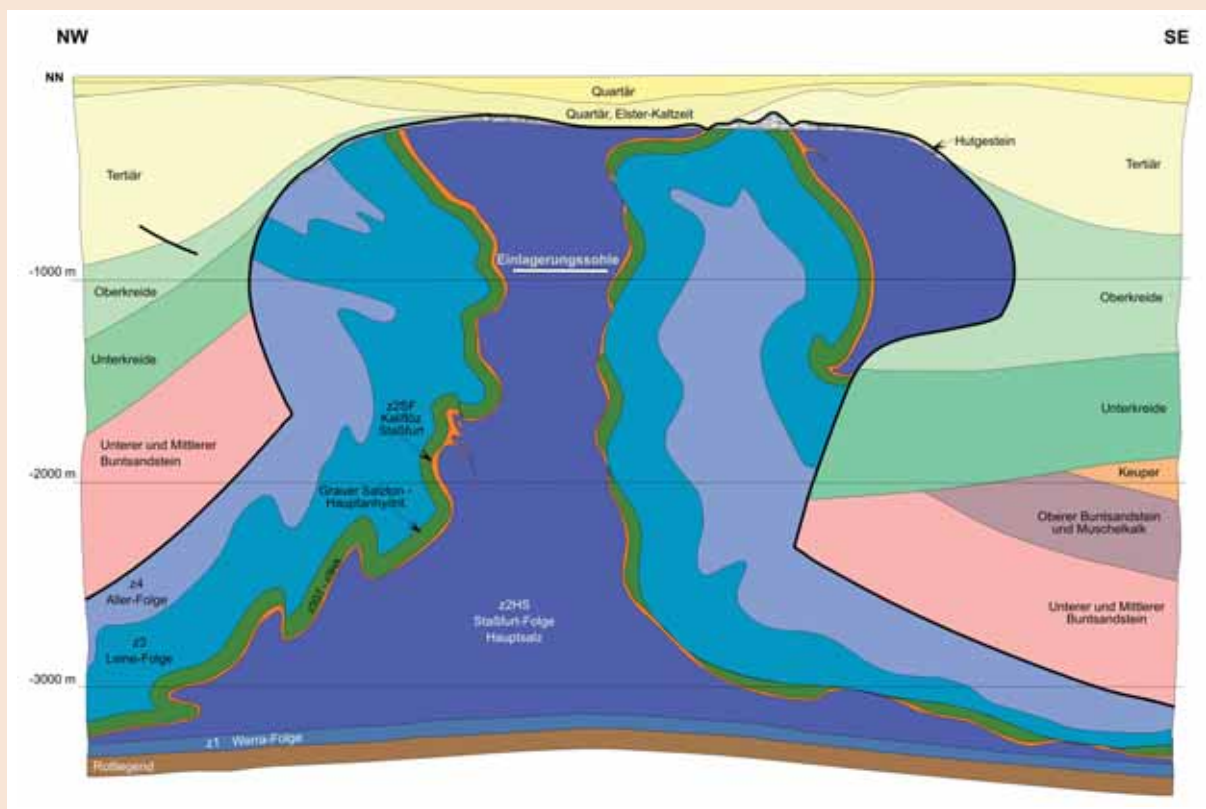
2. Wie weit ist die Erkundung des Salzstocks Gorleben?

Bisherige Erkundungsergebnisse

Die im Verlauf der seit 1979 laufenden über- und untertägigen geologisch-geophysikalischen Erkundung gesammelten Informationen wurden durch die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Hinblick auf die Endlagerung von HAW-Abfällen zusammenfassend bewertet [Bornemann et al. 2008] (Abb. 7 bis 10). Parallel dazu wurden die Ergebnisse der Erkundung des Deckgebirges durch die BGR in zwei weiteren Geologischen Jahrbüchern veröffentlicht [Klinge et al. 2007 u. Köthe et al. 2008]. Der Salzstock Gorleben stellt den weltweit am besten untersuchten Standort dar. Eine Übersicht des bisherigen Erkundungsprogramms gibt Abbildung 11. Insgesamt wurden bis heute rund 1,5 Milliarden Euro durch die Abfallverursacher in das Endlagerprojekt investiert. Die Hauptergebnisse der bisherigen Erkundungsarbeiten lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- ▶ Der Zentralteil des Salzstocks besteht größtenteils aus reinen und weitgehend lösungsfreien Steinsalzschiehten des so genannten Hauptsalzes (Staffurt-Folge des Zechstein, z2), die für die Endlagerung besonders gut geeignet sind.
- ▶ Die Ausdehnung der für die Einlagerung der radioaktiven Abfälle vorgesehenen Steinsalzschiehten (z2) ist im Erkundungsbereich 1 des Salzstocks Gorleben (EB 1) größer als aufgrund der übertägigen Erkundung prognostiziert.
- ▶ Über den geplanten Einlagerungsbereichen erstreckt sich eine ca. 600 m mächtige dichte Salzbarriere bis zum Deckgebirge.
- ▶ Die Annahme, dass Steinsalz seine Funktion als Barriere erfüllen kann, hat sich bestätigt.

Abb. 7: Vereinfachter geologischer Schnitt durch den Salzstock Gorleben



► Es bestehen keine hydraulischen Verbindungen bzw. Fließpfade zwischen den Gesteinen im geplanten Einlagerungsbereich und den Grundwasserleitern im Deckgebirge.

► Die ermittelten Kriechraten im Hauptsalz (Konvergenzraten) lassen einen dichten Einschluss der radioaktiven Abfälle erwarten.

Weitere Erkundungsergebnisse sind in Anlage 6 dargestellt.

Insgesamt haben sich bis heute keine Befunde ergeben, die gegen eine Eignung des Salzstockes Gorleben für die Einrichtung eines Endlagers sprechen.

Die bisherigen Erkundungsergebnisse sind durch die BGR ausgewertet und schon größtenteils publiziert. Alle bisherigen Ergebnisse bestätigen die „Eignungshöflichkeit“ (d.h. Eignung vorbehaltlich des Abschlusses der Erkundung) des Salzstockes Gorleben als Endlager. Der Standort Gorleben ist der am besten untersuchte potenzielle Endlagerstandort für HAW-Abfälle in der Welt.

Abb. 8: Schnitt durch den Salzstock mit Grubengebäude

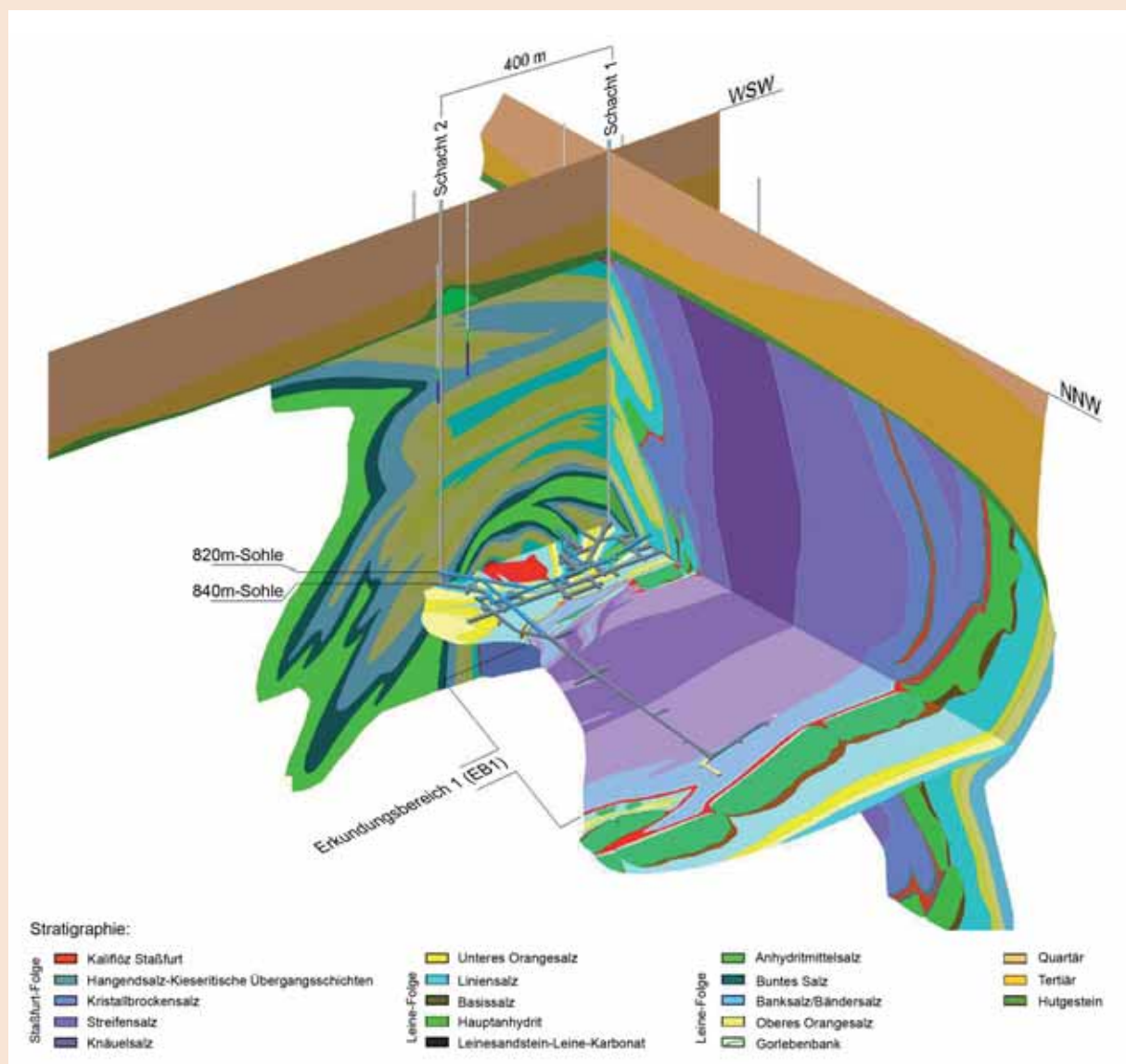


Abb. 9: Dreidimensionale Darstellung der Außenhülle des Salzstocks Gorleben mit Lage des Grubengebäudes

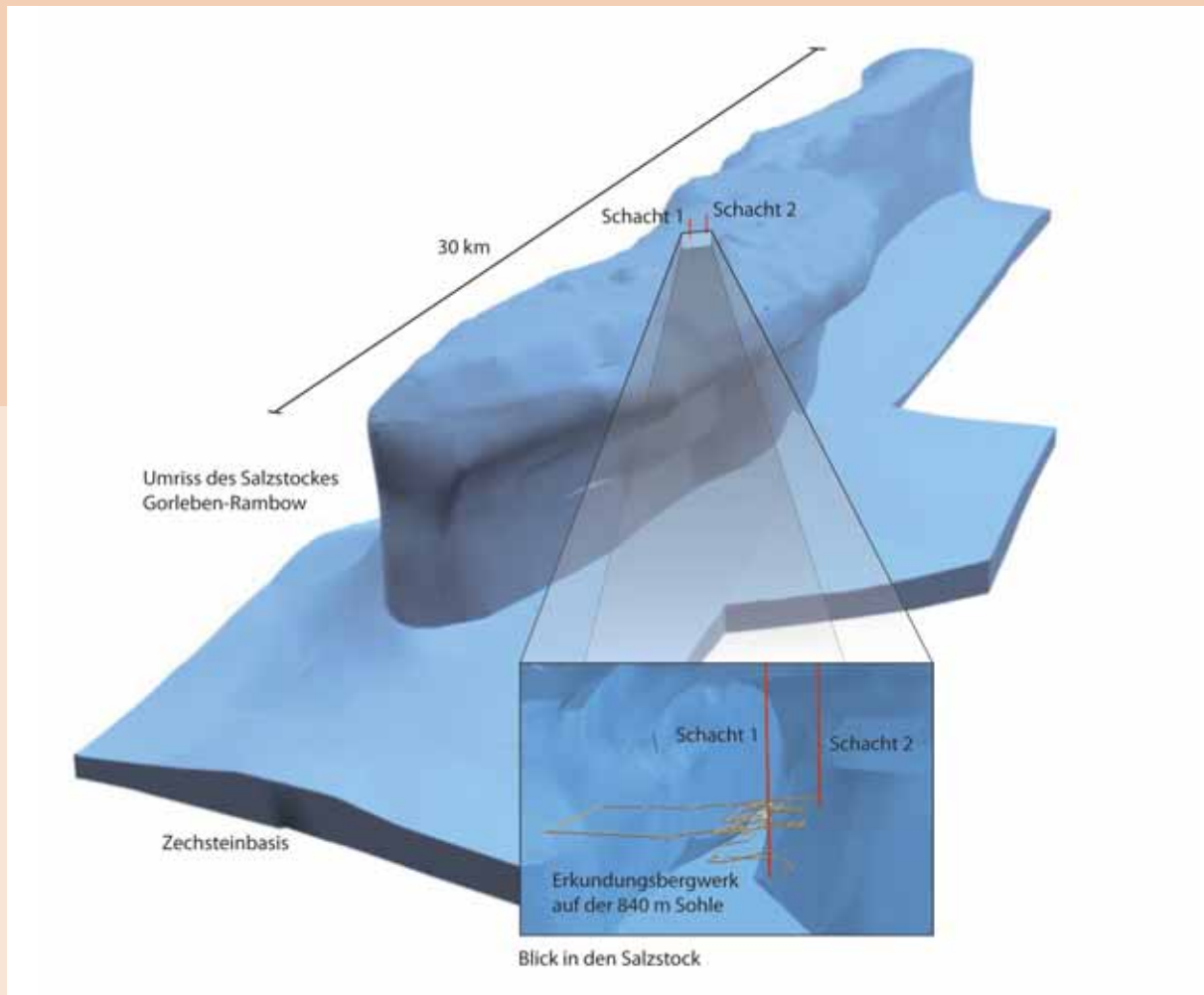


Abb. 10: Blick in die Hauptförderstrecke auf der 840m-Sohle



Abb. 11: Historischer Abriss der Erkundung des Salzstocks Gorleben

Juli 1977	Die Bundesregierung akzeptiert die sich aus dem niedersächsischen Standortauswahlverfahren ergebende Vorauswahl des Salzstocks Gorleben als potenziellen Endlagerstandort. Im Auftrag des Bundes leitet die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) das Planfeststellungsverfahren bei der niedersächsischen Landesbehörde ein.
November 1977	Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe legt ein detailliertes Untersuchungsprogramm für die geologisch-geophysikalische Erkundung vor.
Juni 1979	Der Kreistag Lüchow-Dannenberg stimmt dem Erkundungsprogramm der Salzstruktur Gorleben zu.
Herbst 1979	Beginn der übertägigen Erkundung Die Festlegung von Standorten für Erkundungsbohrungen oder seismische Profile stützte sich auf Ergebnisse reflexionsseismischer Untersuchungen der Erdöl-/Erdgasindustrie in den 30er und 50er Jahren des 20. Jahrhunderts. Auf einer Fläche von ca. 300 km ² werden insgesamt ▶ vier tiefe Erkundungsbohrungen, ▶ 44 Salzspiegelbohrungen (1979 bis 1985), zwei Schachtvorbohrungen (1982) und ▶ etwa 400 hydrogeologische Bohrungen niedergebracht.
Januar 1980 bis März 1981	Niederbringen von vier Tiefbohrungen bis etwa 2000 m (der Kreistag Lüchow-Dannenberg stimmt im März 1980 zu).
1983	Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) veröffentlicht die Ergebnisse der übertägigen Erkundung. Veröffentlichung der „Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk“ durch das Bundesministerium des Innern
1983	Beginn der untertägigen Erkundung Die Bundesregierung stimmt der untertägigen geologisch-geotechnischen Erkundung des Salzstocks zu. Ziel der untertägigen Erkundungsarbeiten ist die Erweiterung der Kenntnisse zum geologischen Internbau der Salzstruktur sowie zu den petrographischen, thermomechanischen, felsdynamischen und geohydraulischen Eigenschaften der für die Einlagerung vorgesehenen Bereiche des Salzstocks.
1984	Reflexionsseismische Messungen auf 16 Oberflächenprofilen längs und quer zum Salzstock mit einer Gesamtlänge von 150 km, 549 Tiefensondierungen in Bohrungen und flachseismische Messungen auf insgesamt 312 km zur genaueren Erkundung der Salzstockoberfläche und der Lagerungsverhältnisse der Quartärsedimente.
1986	Beginn des Schachtabteufens im Gefrierverfahren (Schacht Gorleben 1 bis 933 m, Schacht Gorleben 2 bis 840 m).
1986	Beginn der seismologischen Überwachung der lokalen Erdbebenaktivitäten.
1994	Fertigstellung des Schachttinnenausbaus.
1996	Durchschlag zwischen den beiden Schächten auf der 840 m-Sohle.
1996 – 1998	Übertägige Standortuntersuchungen des Salzstockbereichs nördlich der Elbe (ehemalige DDR).
2000	Streckensystem untertage ca. 7 km lang. Parallel zu den bergmännischen Auffahrungen wurden insgesamt 11 km Erkundungsbohrungen bzw. geotechnische Bohrungen zur Untersuchung des stofflich-strukturellen Inventars des Salzstocks gestoßen. In den geotechnischen Bohrungen erfolgen Deformations- und Spannungsmessungen.
1. Oktober 2000	Beginn des Erkundungsmoratoriums, seither Offenhaltungsbetrieb
25. Juli 2005	Erlass einer 10 Jahre geltenden „Verordnung zur Festlegung einer Veränderungssperre zur Sicherung der Standorterkundung für eine Anlage zur Endlagerung radioaktiver Abfälle im Bereich des Salzstocks Gorleben“ (Gorleben-Veränderungssperren-Verordnung) gemäß der Vereinbarung vom 14. Juni 2000
2008	Zusammenfassung und Veröffentlichung der bisherigen Erkundungsergebnisse durch die BGR, Fortführung der Langzeitmessungen

Was muss noch getan werden?

Aufgrund der Unterbrechung der untertägigen Standorterkundung seit dem 1. Oktober 2000 kann eine abschließende Aussage zur Eignung des Salzstocks Gorleben als Endlager für HAW-Abfälle noch nicht getroffen werden. Ein großer Teil der Erkundungsarbeiten im Salzstock wurde zwar bereits durchgeführt, eine abschließende Beurteilung erfolgt aber erst dann, wenn die Erkundung mit den nachfolgend dargestellten Arbeiten abgeschlossen ist und der Eignungsnachweis durch eine standortbezogene Langzeitsicherheitsanalyse geführt wurde. Der Zeitbedarf hierfür ist mit rund fünf Jahren zu veranschlagen [Thomauske 2004].

Eine Fortführung der Erkundung des Salzstocks beinhaltet folgende Schritte:

- ▶ Fertigstellung des EB 1 und weiterer, sich östlich anschließender Erkundungsbereiche mit einem System von Querschlägen und Richtstrecken (Abb. 12 u. 13),
- ▶ Weiterführung der geologisch-geophysikalischen und geotechnischen Erkundung des Zentralteils der Salzstruktur und dessen tieferen Verlaufs, ausgehend von der 840 m-Erkundungssohle und
- ▶ Durchführung ergänzender Untersuchungen zu Entstehung und Vorkommen von vereinzelt auftretenden Kohlenwasserstoffen im geplanten Einlagebereich.

Abb. 12: Grubengebäude mit EB 1 und noch zu erkundende Bereiche

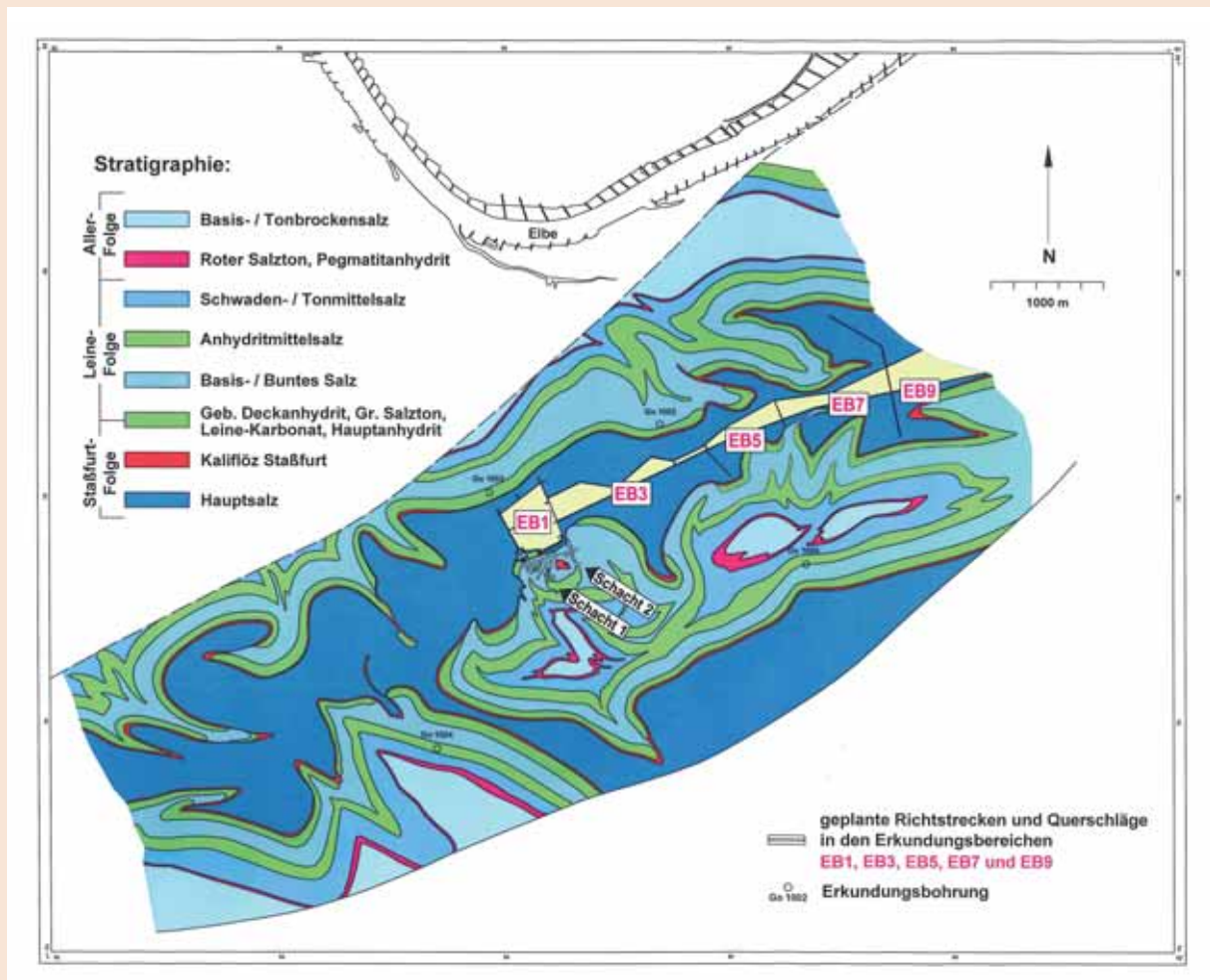


Abb. 13: Beräumungsarbeiten in einer Strecke der 840m-Sohle



Danach ist die Festlegung der Streckenverläufe des zukünftigen Endlagers auf der Grundlage der Erkundungsergebnisse zu planen.

Eine abschließende Eignungsaussage kann nur nach Abschluss der Erkundung getroffen werden. Hierfür wären nach Aufhebung des Moratoriums noch rund fünf Jahre notwendig.

3. Warum besteht das Erkundungsmoratorium noch?

Das Erkundungsmoratorium

In der Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und den EVU, die den Kernenergieausstieg regelt (am 14. Juni 2000 paraphiert und am 11. Juli 2001 unterzeichnet), wurde auch das weitere Vorgehen zum Endlagerprojekt Salzstock Gorleben festgelegt (Anl. 7).

Gemäß dieser Vereinbarung wurde am 1. Oktober 2000 die Erkundung eingestellt und zur Klärung von Zweifelsfragen ein Moratorium für „mindestens 3, längstens 10 Jahre“ verhängt, das bis heute anhält. Die jährlichen Offenhaltungskosten betragen rund 20 Millionen Euro, die durch die Abfallverursacher zu tragen sind (Stromversorgungsunternehmen und Forschungsinstitute).

Das Erkundungsmoratorium hat eine vereinbarte Maximaldauer von 10 Jahren, d.h. längstens bis zum 30. September 2010.

Die während des Moratoriums zu klärenden Zweifelsfragen und deren Abarbeitung

Das BMU formulierte in Anlehnung an die Vereinbarung Fragestellungen (Anl. 7), die die Endlagerung von radioaktiven Abfällen allgemein betreffen und insbesondere die internationalen Erkenntnisse berücksichtigen sollen (die so genannten „Zweifelsfragen“). Nach vielen Verzögerungen lagen dem mit der Koordinierung der Untersuchungen zu den Zweifelsfragen beauftragten BfS die Ergebnisse der dazu durchgeführten Studien erst Mitte 2005 vor.

Im September 2005 lud das BfS zu einem Workshop ein, um mit einem „pluralistisch zusammengesetzten Expertenkreis“ die Ergebnisse der Forschungsvorhaben zu diskutieren. Am 5. November 2005

veröffentlichte das BfS sowohl die einzelnen Studien als auch die Ergebnisse des Workshops in einem Synthesebericht mit dem Titel „Wirtsgesteine im Vergleich“. Das BfS fasste die Ergebnisse aus den vergebenen Forschungsvorhaben zu den Zweifelsfragen und aus den Diskussionen mit Endlagerexperten in dem am 5. November 2005 veröffentlichten Synthesebericht wie folgt zusammen [BfS 2005]:

„Als wesentliches Ergebnis der Untersuchung ist festzuhalten, dass die Möglichkeit und Grenzen eines generischen Vergleichs von Wirtsgesteinen aufgezeigt und die Beantwortung der 12 Fragestellungen erreicht wurde. Danach gibt es kein Wirtsgestein, das grundsätzlich immer eine größte Endlagersicherheit gewährleistet. Für alle in Deutschland relevanten Wirtsgesteine können angepasste Endlagerkonzepte entwickelt werden.“ Das BfS fährt fort: „Ein Vergleich verschiedener Optionen ist nur im Vergleich konkreter Standorte und Endlagerkonzepte möglich. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit eines Standortvergleichs.“

Nach Auffassung der Mehrzahl der Endlagerexperten auf dem Workshop kann jedoch „aus geowissenschaftlicher Sicht keine Notwendigkeit eines Standortvergleichs aus den Ergebnissen der Gutachten“ abgeleitet werden. Die BGR macht in einer Stellungnahme [BGR 2007] zudem deutlich, dass „die in den Einzelgutachten aufgezeigten Ergebnisse nicht gegen die positive Bewertung der geologischen Befunde am Standort Gorleben“ sprechen. Außerdem betont die BGR, „dass keiner der bisher ermittelten geologischen Befunde gegen eine Eignung des Salzstocks Gorleben für die Endlagerung radioaktiver Abfälle sprechen.“ Auch aus Sicht des BMWi haben sich aus den Ergebnissen der Abarbeitung der so genannten Zweifelsfragen keine negativen Aspekte gegen den Salzstock Gorleben ergeben. Ebenso wenig ist eine Notwendigkeit eines Standortvergleichs zu erkennen.

Die so genannten Zweifelsfragen betreffen die Endlagerung generell. Sie sind in umfangreichen Studien behandelt und in Diskussionen mit nationalen sowie internationalen Fachleuten besprochen worden: Sie sind abgearbeitet, Fragen sind nicht offen geblieben. Die Resultate sind positiv: Tatsachen gegen die Fortsetzung der Erkundung des Salzstocks Gorleben sind nicht aufgeführt. Für das Fortbestehen des Moratoriums gibt es keine sachlichen Gründe mehr.

Die Standortgemeinde fordert die Fortführung der Erkundung

Technische Großprojekte waren und sind in der Bundesrepublik Deutschland immer wieder Gegenstand kontroverser Auseinandersetzungen in der Bevölkerung. Ob die Startbahn West im Frankfurter Flughafen oder neue Straßen geplant werden – immer sind sie von Auseinandersetzungen begleitet. Hier von bilden die Anlagen zur Entsorgung radioaktiver Abfälle keine Ausnahme. Die Einbeziehung der Bürger eines möglichen Standortes zur Entsorgung nuklearer Abfälle ist daher eine ganz wesentliche Voraussetzung für die Erkundung und den sich eventuell anschließenden Bau eines Endlagers. Deshalb wurde auch nach der Standortbenennung „Gorleben“ bereits im Jahr 1977 der Dialog mit der Standortregion gesucht.

Mit den Entscheidungen zu Gorleben haben sich immer wieder die kommunalen Parlamente und die Bürger des Landkreises Lüchow-Dannenberg auseinandergesetzt (Anl. 8). Über Jahrzehnte hinweg haben sich insbesondere die Kommunalpolitiker der beiden Volksparteien CDU und SPD für die Durchführung bzw. die Wiederaufnahme der Erkundungsarbeiten ausgesprochen. In den Räten der Gemeinde Gorleben wie auch in der Samtgemeinde Gartow stellen die Befürworter der Fortführung der Erkundung nach wie vor die Mehrheit. Sie fordern ein Ende der politischen „Hängepartie“ und wollen Klarheit über die Zukunft des Standortes.

Andererseits gibt es eine starke Protestbewegung gegen Gorleben, die nicht nur durch Teile der Bevölkerung vor Ort getragen, sondern die vor allem durch Kernenergiegegner aus allen Teilen Deutschlands verstärkt wird. Motiviert wurde und wird diese Protestbewegung sowohl durch die Haltung gegen die Kernenergie im Allgemeinen und gegen das Endlagerprojekt Salzstock Gorleben als auch durch die periodisch stattfindenden Castortransporte in das Zwischenlager Gorleben im Besonderen.

In Gorleben gibt es seit Projektbeginn eine starke Protestbewegung, die nicht nur durch das Endlagerprojekt ausgelöst wurde. Insbesondere im kommunalen Bereich hat jedoch eine intensive Diskussion von Befürwortern und Gegnern zum Erkundungsbergwerk Gorleben stattgefunden. Die Gemeinderäte von Gorleben und der Samtgemeinde Gartow stehen dem Endlagerprojekt Gorleben positiv gegenüber und fordern die baldige, ergebnisoffene Fortführung der Erkundung (Anl. 8).

IV. Wie ist der Stand der Forschung?

1. Alternativen zum Steinsalz in Deutschland

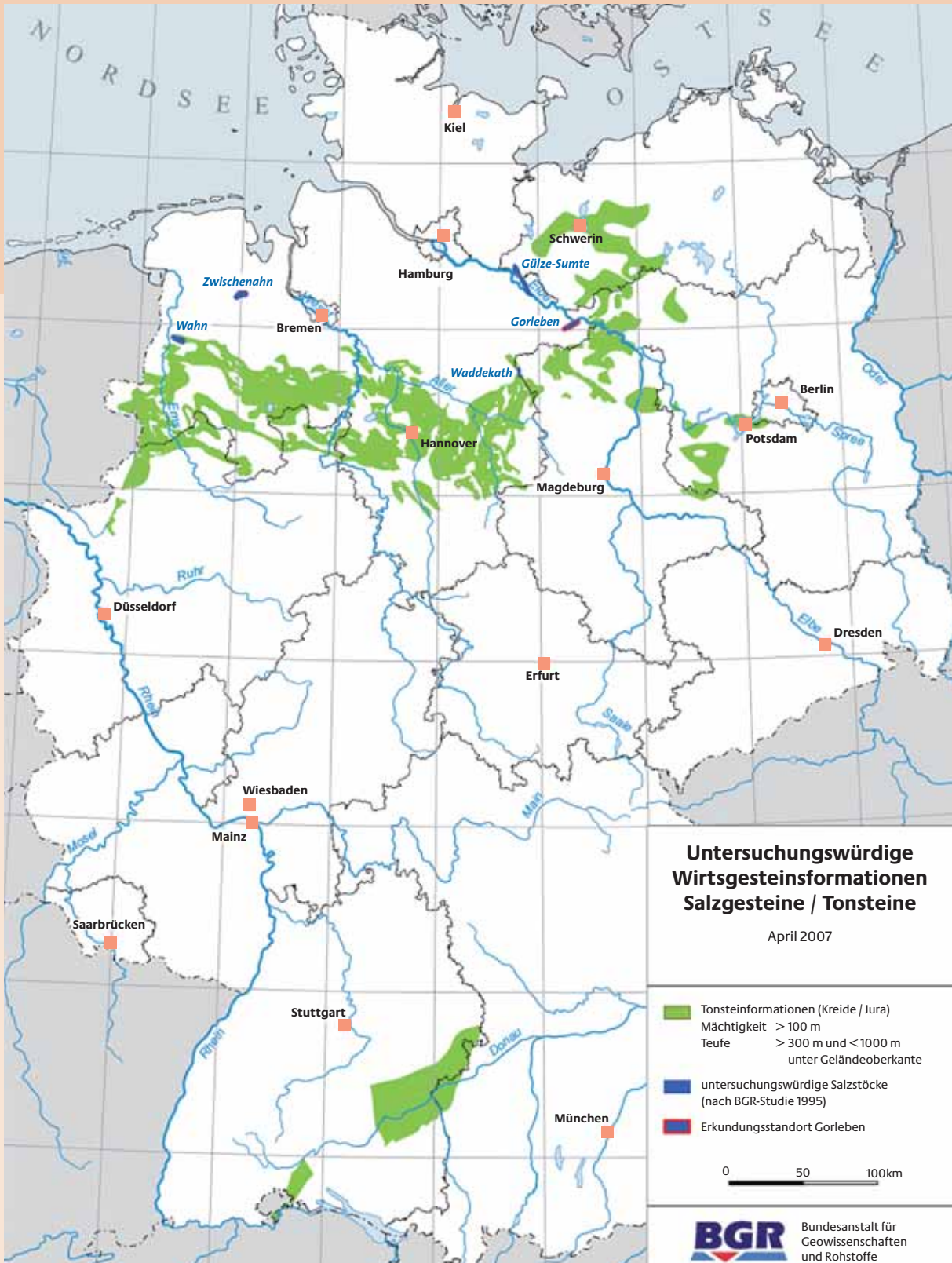
Seit Anfang der sechziger Jahre wurden in Deutschland Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Endlagerung radioaktiver Abfälle in unterschiedlichen Wirtsgesteinen durchgeführt. Bereits 1977 hatte die BGR im EU-Auftrag parallel zur Benennung des Salzstocks Gorleben als möglichem Endlagerstandort einen Katalog potenzieller Wirtsgesteinsformationen für Deutschland erstellt [Kockel & Roland 1977]. Im Auftrag des BMU und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) wurden 1995 durch die BGR zwei Studien mit einer Auswahl und Bewertung von möglichen Standortregionen im Steinsalz und Kristallingestein (Granit, Gneis) veröffentlicht [Bräuer et al. 1994 u. Kockel & Krull 1995]. Dabei wurden sämtliche Vorkommen unter Anwendung von Ausschluss- und Abwägungskriterien, die auch heute noch Gültigkeit besitzen, betrachtet.

Im Jahr 2003 erhielt die BGR vom BMWi den Auftrag, eine ergänzende Studie über die Verbreitung von Tongesteinen in Deutschland zu erstellen [Hoth et al. 2007] und die Ergebnisse der vorhandenen Studien in einer Übersichtskarte zusammenzufassen [BGR 2007]. Für diese Untersuchungen dienten international anerkannte Ausschluss- und Abwägungskriterien sowie die im Jahr 2002 vom Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte (AkEnd) aufgestellten Ausschlusskriterien und Mindestanforderungen als Grundlage [AkEnd 2002]. Als Ergebnis wurden in einer Übersichtskarte (Abb. 14), neben dem Salzstock Gorleben und den bereits 1995 von der BGR als so

genannte Reserveoptionen bewerteten Salzstöcken, Tonsteinvorkommen der Unterkreide in Norddeutschland und des Jura in Nord- und Süddeutschland dargestellt. Kristallingestein wurde aufgrund seiner ungünstigen Eigenschaften im Vergleich zu Steinsalz und Tongestein nicht aufgenommen. Als Bearbeitungsgrundlage dienten alle verfügbaren Daten aus Karten- und Archivmaterial sowie vorhandener Bohrungen (mehr als 24.000). Seitdem besteht Klarheit über die in Deutschland vorkommenden, für die Endlagerung von HAW-Abfällen potenziell geeigneten Wirtsgesteine und deren regionale Verbreitung (Abb. 14). Der BGR-Kurzbericht „Untersuchung und Bewertung von Regionen mit potenziell geeigneten Wirtsgesteinsformationen“ fasst die Forschungsergebnisse über die Wirtsgesteine Steinsalz, Kristallin und Tongesteine in Deutschland zusammen [BGR 2007]. Ergebnis ist, dass für Deutschland das Wirtsgestein Steinsalz wesentliche Vorteile für die Endlagerung von HAW-Abfällen gegenüber den Wirtsgesteinen Tonstein und Kristallingestein aufweist (Anl. 9).

Durch die Arbeit der BGR besteht Klarheit über die in Deutschland vorkommenden, für die Endlagerung von HAW-Abfällen grundsätzlich geeigneten Wirtsgesteine und deren Verbreitung. Aufgrund der angelegten Beurteilungskriterien ergibt sich, dass Steinsalz in Deutschland das am besten geeignete Wirtsgestein ist.

Abb. 14: Übersichtskarte von für die Endlagerung in Frage kommenden Regionen mit Tonsteinvorkommen und Salzstöcken in Deutschland



2. Grundlagenforschung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie

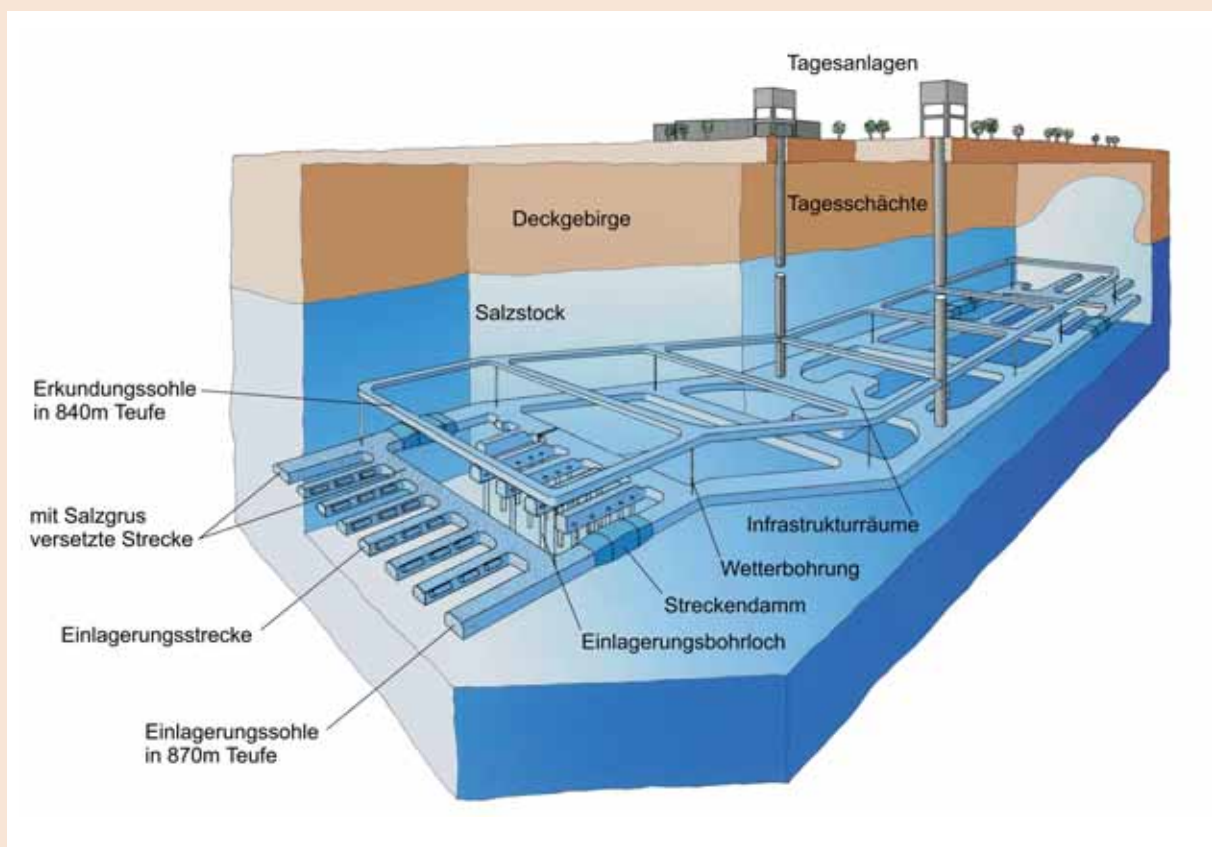
Zur Endlagerung radioaktiver Abfälle wird in verschiedensten Institutionen Forschung betrieben. Zu unterscheiden ist hierbei zwischen anwendungsbezogener Grundlagenforschung, die vor allem im Verantwortungsbereich des BMWi und bezogen auf die grundfinanzierten Großforschungszentren beim BMBF liegt. Beim BMU ist die auf Standorte und Anlagen bezogene Forschung angesiedelt. Die Grundlagenforschung wird aus dem Bundeshaushalt finanziert. Im Gegensatz dazu wird die Anlagen orientierte Forschung im Sinne des Verursacherprinzips durch die Abfallverursacher (Stromversorgungsunternehmen und Forschungseinrichtungen der öffentlichen Hand) refinanziert (§ 21b des Atomgesetzes).

Die Bundesregierung fördert die Erarbeitung der wissenschaftlich-technischen Grundlagen zur Endlagerung radioaktiver Abfälle. Seit 1998 liegt die Zuständigkeit für die anwendungsbezogene Grundlagenforschung zur Endlagerung im BMWi. Mit der

Durchführung dieser Förderaufgabe hat das BMWi den Projektträger Forschungszentrum Karlsruhe – Wassertechnologie und Entsorgung (PTKA-WTE) beauftragt, der im Jahresmittel rund 70 parallel laufende Forschungsvorhaben betreut. Den Rahmen der jährlich mit rund 10 Millionen Euro geförderten Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zur Endlagerung bildet das so genannte Förderkonzept „Schwerpunkte zukünftiger FuE-Arbeiten bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle (2007 – 2010)“ [BMW 2007].

Die vorliegenden Erkenntnisse aus rund 40 Jahren Forschung und Entwicklung sowie aus den in diesem Zeitraum realisierten über 500 Forschungsprojekten stellen eine belastbare Grundlage für die Realisierung eines Endlagerprojektes in Deutschland, vor allem im Wirtsgestein Steinsalz, dar. Alle bisher gewonnenen wissenschaftlich-technischen Erkenntnisse bestätigen, dass die Realisierung eines Endlagers für HAW-Abfälle im Steinsalz technisch sicher möglich ist.

Abb. 15: Schematische Darstellung eines Endlagersystems in einer tiefen geologischen Formation

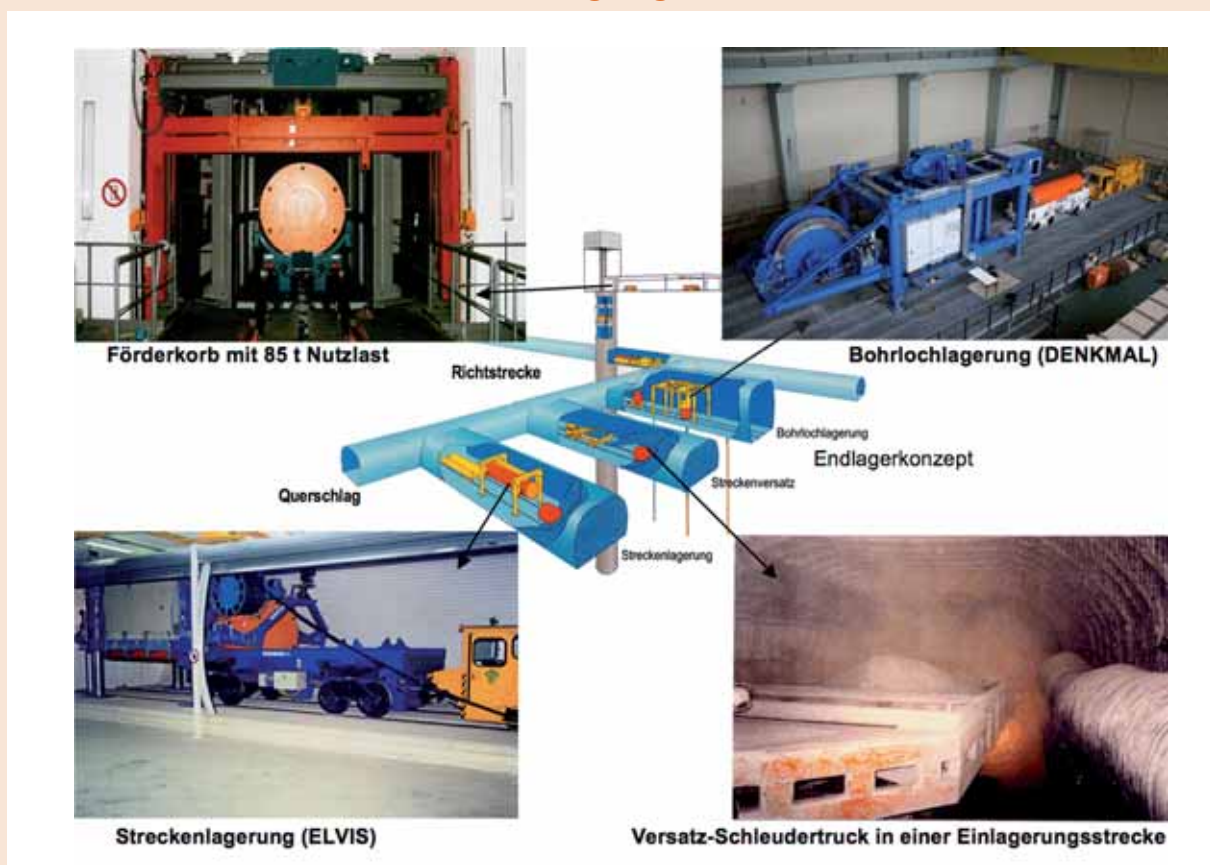


Im Rahmen langjähriger Forschung und Entwicklung wurde das deutsche Endlagerkonzept der direkten Endlagerung von abgebrannten Brennelementen im Wirtsgestein Steinsalz erarbeitet und seine Machbarkeit nachgewiesen (Abb. 15 und 16). Dieses Konzept sieht die Einlagerung abgebrannter Brennelemente in großen, selbst abschirmenden Behältern (POLLUX-Behälter) in Strecken vor; Kokillen mit verglastem Abfall aus der Wiederaufarbeitung sollen in Bohrlöchern endgelagert werden. Die technischen Hauptkomponenten des Konzepts sind in Großversuchen erprobt worden. Zudem wurden umfangreiche Forschungsvorhaben zu Verfüll- und Verschlusskonzepten für Strecken und Schächte durchgeführt („geotechnische Barrieren“). Ferner wurden im Rahmen bisheriger Forschungsarbeiten verschiedene Einlagerungsvarianten betrachtet und in sicherheitsanalytischen Studien untersucht (Abb. 16).

Ziel der Forschung war und ist es, die Realisierung eines Endlagers für HAW-Abfälle zu ermöglichen bzw. das deutsche Endlagerkonzept weiter zu optimieren.

40 Jahre Endlagerforschung und über 500 Forschungsvorhaben haben die Grundlage geschaffen, dass nunmehr ein sicheres Endlager für HAW-Abfälle im Wirtsgestein Steinsalz realisiert werden kann.

Abb. 16: Demonstrationsversuche zur direkten Endlagerung



3. Ist Gorleben mit der Schachtanlage Asse II vergleichbar?

In der Schachtanlage Asse II, einem ehemaligen Salzbergwerk, wurden von 1965 bis 1995 Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in Salzformationen durchgeführt. Vor diesem Hintergrund wurden bis 1978 auch schwach- und mittelradioaktive Abfälle eingelagert. Es wurden u. a. die Wechselwirkung zwischen radioaktiven Abfällen und der Salzformation sowie verschiedene Einlagerungstechnologien untersucht.

Rund 55 Jahre intensiver Salzbergbau haben die Schachtanlage Asse vor der Zeit der Nutzung als Forschungsbergwerk geprägt. In dieser Zeit (1909 bis 1964) wurde ein umfangreiches System von Hohlräumen geschaffen, das an der Südwestflanke der Salzstruktur nicht von einer ausreichend mächtigen Steinsalzbarriere vom Deckgebirge getrennt ist. Das Hohlraumssystem erwies sich als langfristig mechanisch instabil. Die ablaufenden Prozesse führten zur Schädigung der Steinsalzschiebt an der Südwestflanke der Abbaue.

Die Zerstörung der Steinsalzbarriere durch den intensiven Salzbergbau wird als Ursache für die heute vorhandenen Lösungszutritte verantwortlich gemacht. Derzeit wird an einem sicheren Verschlusskonzept für die Schachtanlage Asse II gearbeitet.

Im Gegensatz dazu ist der Salzstock Gorleben unverritz, das heißt, es wurde zu keiner Zeit Salzbergbau betrieben. Im Salzstock wurden bislang nur speziell für die Erkundung benötigte Hohlräume aufgeföhren. Aufgrund der Sicherheitskriterien für die Endlagerung werden die neu zu schaffenden Hohlräume allseits von einer ausreichend mächtigen Schicht von Steinsalz umgeben sein. Hierdurch werden von Anfang an die „Asse-Probleme“ ausgeschlossen.

Die Vorkommnisse in der Schachtanlage Asse II sind nicht auf ein potenzielles Endlagerbergwerk im Salzstock Gorleben übertragbar. Im Salzstock Gorleben ist kein altes Salzbergwerk vorhanden. Vielmehr wird dort nur zur Eignungsuntersuchung für die Endlagerung ein neues Bergwerk aufgeföhren. Das deutsche Endlagerkonzept im Steinsalz wird deshalb nicht in Frage gestellt.

V. Ist die Suche neuer Endlagerstandorte sinnvoll?

Alle international durchgeführten oder laufenden Verfahren für die Festlegung eines Endlagerstandortes weisen in hohem Maße nationale Besonderheiten sowie wirtsgesteinbedingte konzeptionelle Unterschiede auf (vgl. Kapitel III.1.). Ein einheitliches internationales Vorgehen lässt sich hieraus nicht ableiten. Das deutsche Atomgesetz fordert bereits seit 1976, dass ein Endlagerstandort solche höchste Sicherheitsanforderungen erfüllt, so dass eine Gefährdung von Mensch und Umwelt sicher ausgeschlossen werden kann. Ziel ist es, einen entsprechenden geeigneten Standort zu finden.

Der Salzstock Gorleben wurde 1977 mittels eines aufwendigen Auswahlverfahrens aus über 140 Salzstöcken ermittelt (vgl. Kapitel III.1.) und wird bereits seit 1979 übertägig und untertägig erkundet. Alle bisherigen Erkundungsergebnisse sprechen für eine Eignung des Salzstocks als Endlager. Hierauf hat auch die Bundesregierung in der Vereinbarung vom 14. Juni 2000 – die die Grundlage für den Kernenergieausstieg darstellt – hingewiesen.

Die BGR hat wie in Kapitel IV. 1. ausführlich dargelegt, in den letzten Jahren für die potenziellen Wirtsgesteine Steinsalz, Tonstein und Kristalline alle möglichen Standortregionen in Deutschland ermittelt. Zusammenfassend kommt die BGR zu dem Ergebnis, dass das Wirtsgestein Steinsalz das beste Wirtsgestein in Deutschland für die Endlagerung von HAW-Abfällen ist [BGR 2007]. Für Steinsalz sprechen auch die wesentlichen Vorteile aus dem Vergleich der verschiedenen anzuwendenden Endlagerkonzepte für die Wirtsgesteine Steinsalz, Kristalline und Tonstein (Abb. 17).

Ein immer wieder gefordertes neues Auswahlverfahren für Endlagerstandorte in Deutschland ist aufgrund der bisherigen Erkundungsergebnisse des Salzstocks Gorleben und der umfangreichen Studien der BGR nicht notwendig. Es ist nicht Gegenstand des Atomgesetzes. Einerseits differenziert das Atom-

gesetz nicht nach „geeigneten“ und „geeigneteren“ Endlagerstandorten, sondern fordert generell die Erfüllung höchster Sicherheitsanforderungen. Andererseits ist beim Planfeststellungsverfahren für das Endlager Schacht Konrad für vernachlässigbar Wärme entwickelnde, schwach- und mittelradioaktive Abfälle gerichtlich geklärt worden, dass ein vergleichendes Auswahlverfahren nicht notwendig ist. Zudem ist es durch vergleichende Standortuntersuchungen auch praktisch unmöglich, einen „bestmöglichen“ Standort zu finden, da durch die Variabilität der geologischen Gegebenheiten (z. B. verschiedene Wirtsgesteine) unterschiedliche Endlagersysteme verglichen werden müssten. Aufgrund ihrer Komplexität könnte auch kein eindeutiges „Ranking“ der verschiedenen Endlagersysteme aufgestellt werden. Eine belastbare und nachvollziehbare Entscheidung für einen Standort wäre so nicht möglich. Ausschlaggebend wären letztendlich nicht sicherheitsrelevante, sondern soziopolitische Kriterien ohne Sicherheitsrelevanz (z. B. die Beteiligungsbereitschaft vor Ort).

Ungeachtet aller aufgeführten Punkte würde ein neues Suchverfahren für Endlagerstandorte in Deutschland nicht nur die Lösung der Endlagerfrage für HAW-Abfälle erheblich verzögern, sondern würde auch zu Mehrkosten in Milliardenhöhe zu Lasten der Stromverbraucher führen.

Ein neues Auswahlverfahren für Endlagerstandorte in Deutschland wäre erst dann naturwissenschaftlich wie auch atomrechtlich begründbar, wenn sich der Standort Gorleben nach dem Abschluss der ergebnisoffenen Erkundung als definitiv ungeeignet erweisen würde. Hierfür gibt es zurzeit keine Anhaltspunkte. Auch der Vergleich mit der internationalen Praxis ergibt keinen Grund, zum heutigen Zeitpunkt ein erneutes Auswahlverfahren durchzuführen.

Abb. 17: Vergleich verschiedener Endlagerkonzepte

Komponenten	Steinsalz	Ton/Tonstein	Kristallingestein
Einlagerungssohle	ca. 900 m	ca. 500 m	500 - 1200 m
Lagerungstechnik*	Strecken und tiefe Bohrlöcher	Strecken bzw. kurze Bohrlöcher	Bohrlöcher oder Strecken
Auslegungstemperatur	max. 200° C	max. 100° C	max. 100° C (Bentonitversatz)
Versatzmaterial*	Salzgrus	Bentonit	Bentonit
Zwischenlagerzeit (BE u. HAW-Kokillen)	min. 15 Jahre	min. 30 – 40 Jahre	min. 30 – 40 Jahre
Streckenausbau	nicht erforderlich	erforderlich, ggf. sehr aufwändig	in stark geklüfteten Bereichen erforderlich
Behälterkonzept	vorhanden	für Deutschland neu zu entwickeln	für Deutschland neu zu entwickeln
Bergbauerfahrung	sehr groß (Salzbergbau)	kaum	groß (Erzbergbau)

günstige Eigenschaft
 mittel
 ungünstige Eigenschaft

* wird an das jeweilige Wirtsgestein angepasst

VI. Der Weg zu einem Endlager für hochradioaktive Wärme entwickelnde Abfälle

1. Fortführung und Beendigung der Erkundung des Salzstocks Gorleben



Abb. 18: Vortriebsmaschinen im Erkundungsbergwerk Gorleben

Der Salzstock Gorleben wird bereits seit 1979 über-
tägig und untertägig erkundet. Die bisherigen
Erkundungsergebnisse bestätigen die potenzielle
Eignung als Endlagerstandort. Eine abschließende
Beurteilung über die Eignung des Salzstocks
Gorleben ist aber erst möglich, wenn alle für die
Endlagerung vorgesehenen Salzstockbereiche erkun-
det sind. Hierfür wären lediglich noch rund fünf
Jahre notwendig. Deshalb muss umgehend das

Moratorium aufgehoben und die Erkundung ergeb-
nisoffen fortgeführt werden.

Sollte sich dabei herausstellen, dass der Salzstock
Gorleben für die Endlagerung von HAW-Abfällen
nicht geeignet ist, wäre auf Grundlage der vorhande-
nen BGR-Studien ein neuer Endlagerstandort im
Wirtsgestein Steinsalz zu ermitteln.

2. Sicherheitsbewertung und internationale Überprüfung

Begleitend zur Fortführung der Erkundung des Salzstocks Gorleben sind die Erkundungsergebnisse auszuwerten. Zusätzlich ist ein standortbezogener Langzeitsicherheitsnachweis (Safety Case) zu führen, der im späteren Genehmigungsverfahren die zentrale Unterlage darstellen wird.

International ist es üblich, das nationale Vorgehen zur Errichtung eines Endlagers für HAW-Abfälle durch eine unabhängige internationale Organisation evaluieren zu lassen. Die Schweiz, Frankreich und Schweden hatten zum Beispiel die Organisation for Economic Co-operation and Development/Nuclear

Energy Agency (OECD/NEA) beauftragt, ihre im Rahmen der nationalen Endlagerprogramme durchgeführten Sicherheitsnachweise und Konzepte zu bewerten. Diese international allgemein als Maßnahme der Qualitätssicherung akzeptierte und praktizierte Vorgehensweise wäre auch für Deutschland sinnvoll. Hierdurch würde eine unabhängige Bewertung für die Eignung des Standortes Gorleben und des Konzeptes erreicht werden. Der Überprüfungsprozess könnte zu mehr Transparenz und zu einer Versachlichung der öffentlichen Diskussion über die Endlagerung führen. Hierfür wäre ein Zeitaufwand von ca. zwei Jahren vorzusehen.

3. Inbetriebnahme des Endlagers

Für die Inbetriebnahme eines Endlagers am Standort Gorleben sind noch folgende Schritte durchzuführen:

1. Aufhebung des Erkundungsmoratoriums, Abschluss der Erkundungsarbeiten und Auswertung der Erkundungsergebnisse. Parallele Erstellung des Langzeitsicherheitsnachweises und Durchführung einer internationalen Überprüfung.
2. Durchführung des Genehmigungsverfahrens mit allen notwendigen Planungen und der Öffentlichkeitsbeteiligung sowie am Ende Erlass des Planfeststellungsbeschlusses.
3. Errichtung des Endlagers.

Entsprechend früheren Planungen des BfS sind pro Schritt – von größeren Verzögerungen im Genehmigungsverfahren abgesehen – jeweils etwa fünf Jahre zu veranschlagen [Thomauske 2004]. Ausgehend von einer zehnjährigen Maximaldauer des Erkundungsmoratoriums bis Ende September 2010, dem unterstellten Beginn der Fortführung der untertägigen Erkundung am 1. Oktober 2010 und einer Bearbeitungsdauer von etwa fünf Jahren für jeden der vorgenannten drei Schritte wäre die Inbetriebnahme des Endlagers im Salzstock Gorleben etwa im Jahr 2025 möglich. Bis zur Inbetriebnahme zu diesem Zeitpunkt sind noch Kosten von mindestens 1,1 Milliarden Euro durch die Abfallverursacher zu tragen.

Nur durch Abschluss der Erkundung und Erstellung eines Langzeitsicherheitsnachweises kann eine endgültige Eignungsaussage für den Salzstock Gorleben getroffen werden. Parallel dazu sollte eine internationale Bewertung des Endlagerprojektes durchgeführt werden. Für die Realisierung des Endlagerprojektes Gorleben sind ab Beginn der Fortführung der Erkundung noch mindestens 15 Jahre notwendig.

VII. Zusammenfassung

40 Jahre Endlagerforschung und über 500 Forschungsvorhaben haben die wissenschaftliche Grundlage dafür geschaffen, dass nunmehr ein sicheres Endlager für HAW-Abfälle in Deutschland realisiert werden kann. Es hat sich auch gezeigt, dass Steinsalz in Deutschland das am besten geeignete Wirtsgestein ist. Durch die Arbeit der BGR besteht zudem Klarheit über die in Deutschland vorkommenden, für die Endlagerung von HAW-Abfällen geeigneten Wirtsgesteine und deren Verbreitung.

Der Salzstock Gorleben ist der weltweit am besten untersuchte Standort für ein mögliches Endlager. Die im Februar 1977 getroffene Entscheidung für den Standort wurde konsequent auf der Grundlage eines Kriterien gestützten sachlichen Auswahlverfahrens getroffen. Die damals angewendeten Auswahlkriterien entsprechen auch noch den heutigen Maßstäben. Ein neues Auswahlverfahren für Endlagerstandorte in Deutschland ist atomrechtlich wie auch naturwissenschaftlich nicht begründbar. Auch der Vergleich mit der internationalen Praxis ergibt keinen Grund, zum heutigen Zeitpunkt ein erneutes Auswahlverfahren durchzuführen. Die so genannten Zweifelsfragen, die das Erkundungsmoratorium begründen, sind in umfangreichen Studien behandelt und in Diskussionen mit nationalen sowie internationalen Fachleuten besprochen worden: Sie sind abgearbeitet und Fragen sind nicht offengeblieben. Es haben sich keine negativen Aspekte gegen den Salzstock Gorleben ergeben.

Ein fortdauerndes Erkundungsmoratorium für den Salzstock Gorleben bedeutet Stillstand bei der Lösung der Endlagerfrage und verhindert den in der Koalitionsvereinbarung festgelegten Weg, zügig und ergebnisorientiert die Lösung dieser Frage anzugehen und in dieser Legislaturperiode zu einer Lösung zu kommen.

Notwendig sind die Aufhebung des Moratoriums, die Fortführung und der Abschluss der ergebnisoffenen Erkundung des Salzstocks Gorleben. Nur so kann eine endgültige Aussage über die Eignung als Endlager getroffen werden. Bislang sprechen alle Erkundungsergebnisse dafür, dass der Salzstock Gorleben für die sichere Endlagerung von HAW-Abfällen geeignet ist. Solange durch neue Erkundungsergebnisse nicht das Gegenteil festgestellt wird, macht die Suche neuer Endlagerstandorte mit einem Auswahlverfahren keinen Sinn. Nach bisheriger Rechts- und Sachlage sind die Abfallverursacher (Energieversorgungsunternehmen und öffentliche Hand) verpflichtet, die Endlagerprojekte Schacht Konrad und Salzstock Gorleben zu finanzieren. Eine parallele Erkundung weiterer möglicher Endlagerstandorte ginge alleine zu Lasten des Bundes.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Endlagerfrage in Deutschland technisch gelöst ist. Die Politik muss nunmehr eine Entscheidung treffen, um dem Stillstand bei der konstruktiven Lösung der Endlagerung der HAW-Abfälle ein Ende zu bereiten.

Häufig gestellte Fragen zum Endlagerprojekt Gorleben sind in der Anlage 10 aufgegriffen und beantwortet.

VIII. Literatur

AKEND (2002): Auswahlverfahren für Endlagerstandorte. Empfehlungen des AkEnd: 260 S., 30; Berlin.

BORNEMANN, O., BEHLAU, J., FISCHBECK, R., HAMMER, J., JARITZ, W., KELLER, S., MINGERZAHN, G. & SCHRAMM, M. (2008): Standortbeschreibung Gorleben, Teil III: Ergebnisse der über- und untertägigen Erkundung des Salinars. Geol. Jahrbuch, Reihe C, 73 (2008), ISBN: 978-3-510-95964-8: 212 S.; Hannover.

BRÄUER, V., REH, M., SCHULZ, P., SCHUSTER, P. & SPRADO, K. H. (1994): Endlagerung stark wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen Deutschlands – Untersuchung und Bewertung von Regionen in nicht salinaren Formationen. – BGR-Bericht, 147 S.; Hannover.
http://www.bgr.bund.de/nn_329630/DE/Themen/Geotechnik/Downloads/BGR__kristallinstudie.html

BFS (2005): Konzeptionelle und sicherheitstechnische Fragen der Endlagerung radioaktiver Abfälle – Wirtsgesteine im Vergleich – Synthesebericht des Bundesamtes für Strahlenschutz 04.11.2005; Salzgitter.
http://www.bfs.de/de/endlager/publika/Synthesebericht_Endfassung.pdf

BFS (2007): Abfallmengen/Prognosen. Stand: 17.12.2007, Bundesamt für Strahlenschutz; Salzgitter.
http://www.bfs.de/de/transport/endlager/abfall_prognosen.html

BGR (1977): Langzeitsicherheit radioaktiver Abfälle – Katalog geeigneter geologischer Formationen in der Bundesrepublik Deutschland. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe; Hannover.

BGR (2007): Kurzbericht „Untersuchung und Bewertung von Regionen mit potenziell geeigneten Wirtsgesteinsformationen“. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 17 S.; Hannover.
http://www.bgr.bund.de/cln_101/nn_329630/DE/Themen/Geotechnik/Downloads/BGR__wirtsgest_dtl.html

BMI (1981): Bericht der Bundesregierung über die Entsorgungslage der Kernkraftwerke vom 10. Oktober 1981. Bundesministerium des Inneren, 14 S., eha-Verlag GmbH Bonn.

BMI (1983): Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk. – Bundesministerium des Inneren, RdSchr. d. BMI v. 20.4.1983 – RS – AGK 3 – 515 790/2., veröffentlicht im Allgemeinen Ministerialblatt.
http://www.bfs.de/de/bfs/recht/rsh/volltext/3_BMU/3_13.pdf

BMWI (2007): Schwerpunkte zukünftiger FuE-Arbeiten bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle (2007-2010) – Förderkonzept des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, veröffentlicht vom Projektträger Forschungszentrum Karlsruhe – Wassertechnologie und Entsorgung (PTKA-WTE), Karlsruhe 2007.
http://www.fzk.de/fzk/groups/ptwte/documents/interndokument/id_064588.pdf

EU (1980): Geological Confinement of Radioactive Wastes within the European Community – European catalogue of geological formations having suitable characteristics for the disposal of solidified high-level and/or long-lived radioactive waste. European Community General Direction of Research, Science and Education, EUR 6891 E: Brüssel, Dezember 1980.

FISCHER, M., FRISCH, U., HEBMANN, W., KOCKEL, F., KRULL, P. & STIEWE, H. (1995): Endlagerung stark wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen Deutschlands. Untersuchung und Bewertung von Salzformationen. – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, veröffentl. Ber., Archiv-Nr. 111089: 138 S.; Hannover.

HOTH, P., WIRTH, H., REINHOLD, K., BRÄUER, V., KRULL, P., FELDRAPPE, H. (2007): Endlagerung radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen Deutschlands – Untersuchung und Bewertung von Tongesteinsformationen. – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 118 S.; Berlin/Hannover.
http://www.bgr.bund.de/cln_101/nn_329630/DE/Themen/Geotechnik/Aktuelles/2006_05_15_aktuelles_bgr_wirtsgest.html

IAEA (2007): The Management System for the Disposal of Radioactive Waste Safety Guide Safety Standards Series No. GS-G-3.4 Date of Issue: Monday, 30 June, 2008.

KBB (1974): Geologisch-topographische Vorstudie zur Standortvorauswahl für ein Speicherprojekt der KEWA – Zusammenstellung und Bewertung geologischer und topographischer Daten von Salzstöcken in Norddeutschland für den Bau von Kavernen. Kavernenbau- und Betriebsgesellschaft mbH: 44 S., 1 Anl.; Hannover.

KLINGE, H., BOEHME, J., GRISSEMAN, C., HOUBEN, G., LUDWIG, R.-R., RÜBEL, A., SCHELKES, K., SCHILDKNECHT, F. & SUCKOW, A. (2007): Standortbeschreibung Gorleben. Teil 1: Die Hydrogeologie des Deckgebirges des Salzstocks Gorleben. – Geol. Jb., C 71: 147 S.; Hannover.

KOCKEL, F. & KRULL, P. (1995): Endlagerung stark wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen Deutschlands – Untersuchung und Bewertung von Salzformationen. – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 48 S., Hannover/Berlin.
http://www.bgr.bund.de/nn_329630/DE/Themen/Geotechnik/Downloads/BGR_salzstudie.html

KOCKEL, F. & ROLAND, N. W. (1977): Langzeitlagerung radioaktiver Abfälle. Katalog geeigneter geologischer Formationen in der Bundesrepublik Deutschland. unveröff. Bericht, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Archiv-Nr. 0078512: 42 S.; Hannover.

KÖTHE, A., HOFFMANN, N., KRULL, P., ZIRNGAST, M. & ZWIRNER, R. (2007): Standortbeschreibung Gorleben. Teil 2: Die Geologie des Deck- und Nebengebirges des Salzstocks Gorleben. – Geol. Jb., C 72: 201 S.; Hannover.

LÜTTIG, G. & WAGER, R. (1974): Feasibility-Studie über präsumtive Standorte einer Wiederaufbereitungsanlage für Kernbrennstoffe. unveröff. Studie, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung: 40 S.; Hannover.

MARTINI, H. J. (1963): Möglichkeiten der Endlagerung radioaktiver Abfälle im Untergrund. unveröff. Bericht, Bundesanstalt für Bodenforschung im Auftrag des BMwF, 15.05.1963, Archiv-Nr. 0023217: 24 S., Hannover.

NMU (2008): Die Bedeutung der Endlagerung von Kernbrennstoffen für eine zukunftsgerichtete Energieversorgung – Ein Blick auf Historie, Gegenwart und Zukunft der Debatte. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt: Vortrag auf der Klausurfahrt der Bundesfachkommission Energiepolitik des Wirtschaftsrates der CDU e.V. am 4. und 5. Juni 2008.

POGGENDORF, K. (2008): Gorleben – Der Streit um die nukleare Entsorgung und die Zukunft einer Region: 300 S., ISBN 978-3-922639-13-8, nordlanddruck GmbH; Lüneburg.

RSK (1977): Beurteilung und Empfehlungen. Reaktorsicherheits- und Strahlenschutzkommission, Drucksache 8/1281.

RSK (1983): Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk – Reaktorsicherheits- und Strahlenschutzkommission, Bundesanzeiger, Jg. 35, Nr. 2 vom 05.01.1983, S. 45–46, Bonn.

RICHTER-BERNBURG, G. & HOFRICHTER, E. (1964): Projekte zur Endlagerung radioaktiver Abfälle in ausgedienten Kavernen. unveröff. Bericht, Bundesanstalt für Bodenforschung, Archiv-Nr. 0023216: 14 S.; Hannover.

THOMASUSKE, B. (2004): Wege zur Endlagerung radioaktiver Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland – Wird die Verantwortung auf künftige Generationen verschoben? atw 49. Jg; Heft 4 – April: 235–247.

TIGGEMANN, A. (2004): Die „Achillesferse“ der Kernenergie in der Bundesrepublik Deutschland: Zur Kernenergiekontroverse und Geschichte der nuklearen Entsorgung von den Anfängen bis Gorleben 1955 bis 1985. 873 S., Europaforum-Verlag, ISBN 3 – 931070 – 34 – 4.

TRUSHEIM, F. (1957): Über Halokinese und ihre Bedeutung für die strukturelle Entwicklung Norddeutschlands. Z. deutsch. Geol. Ges., 109: 111 – 151; Hannover.

IX. Anlagen

Anlage 1

Steinsalz empfiehlt sich als Wirtsgestein für die Endlagerung von HAW-Abfällen

Bereits im Dezember 1957 wurde im Memorandum der Deutschen Atomkommission ein erstes deutsches Atomprogramm verabschiedet und auf notwendige Forschungsarbeiten zur Entsorgung radioaktiver Abfälle hingewiesen. 1963 empfahl die Bundesanstalt für Bodenforschung in Hannover (heute Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, BGR) die Endlagerung in Steinsalzformationen und begründete dies mit den hervorragenden Stoffeigenschaften von Steinsalz.

Steinsalz-Lagerstätten sind in Deutschland in großer Zahl vorhanden, insbesondere als Salzstöcke in Norddeutschland. Die vorhandenen Salzgesteine wurden überwiegend in periodisch vom offenen Meer abgetrennten Senken bzw. Meeresbecken flach abgelagert. Unter der Last der sich über den Salzablagerungen aufbauenden Sedimente begannen die Salzmassen sich plastisch zu verformen und stiegen wegen ihrer geringeren Dichte auf. Hierbei entstan-

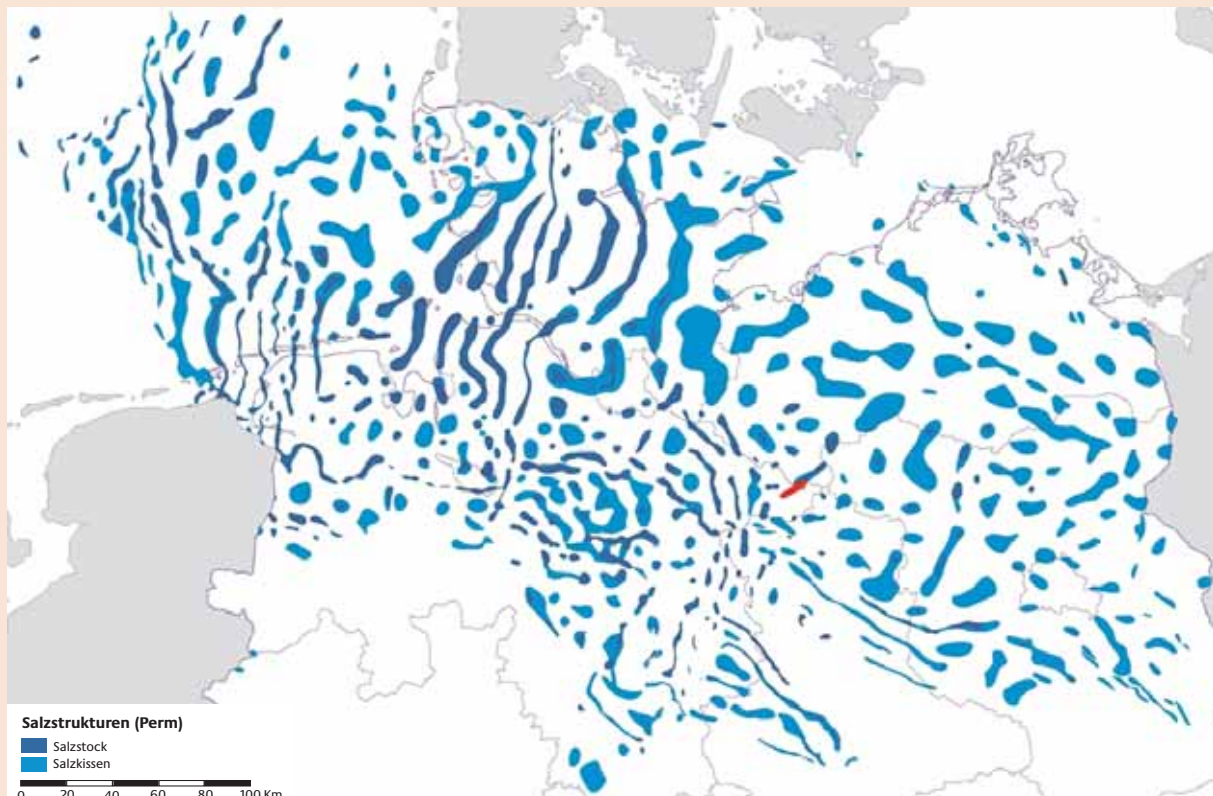
Abb. 20: Schema der Entwicklungsstadien der in Deutschland vorkommenden Salzstrukturen



Die in halber Höhe des Blockbildes verlaufende horizontale Linie markiert die Mächtigkeit der ursprünglich flach abgelagerten Evaporite. 1 = Salzkissen, 2 = Salzstockstrukturen; 3 = Salzrücken, Salzmauer [Trusheim 1957].

den die charakteristischen Salzstrukturen (Abb. 20). Für die Endlagerung sind insbesondere Salzstöcke geeignet, da diese in ihrer Kernzone homogene Steinsalzpartien mit Mächtigkeiten von bis zu 3 km aufweisen. In Norddeutschland sind über 200 Salzstöcke nachgewiesen (Abb. 19).

Abb. 19: Salzstrukturen in Norddeutschland



Anlage 2

Auswahlverfahren der Bundesanstalt für Bodenforschung von 1964

1. Auswahlkriterien

- ▶ 400 bis 500 m Mächtigkeit der Salzformation
- ▶ „einigermaßen“ homogenes Steinsalz
- ▶ ausreichende Größe (horizontale Erstreckung)
- ▶ Oberfläche des Salzkörpers 300 bis 800 m unter Flur
- ▶ wenig permeables Deckgebirge
- ▶ naher Vorfluter für die Entsorgung der Salzsole
- ▶ gute Verkehrsanbindung
- ▶ Nachbarschaft zu geplanten Reaktorstandorten

2. Auswahlresultate

Detaillierter bewertet wurden sieben Salzstrukturen, wobei neben den norddeutschen Salzstöcken Heide, Geesthacht, Harsefeld (12 km westlich von Buxtehude), Bunde/Jemgum (Ostfriesland, an der Ems) und Bremen-Lesum auch die flach lagernden Salzvorkommen Krummendeich (Untere Elbe, gegenüber Brunsbüttelkoog) und Leutesheim (80 km SSW Karlsruhe) betrachtet wurden (Abb. 4). Unter den analysierten Salzstrukturen wurden Krummendeich und Bunde/Jemgum als besonders geeignet eingestuft, dagegen erhielt Leutesheim aufgrund der erhöhten Erdbebengefährdung des Umfeldes eine negative Einschätzung.

Der Salzstock Gorleben wurde in diesem Verfahren nicht betrachtet, weil er das Kriterium „Nachbarschaft zu geplanten Reaktorstandorten“ nicht erfüllte und weil damals nur geringe Kenntnisse über den Salzstock – da dort kein Salzbergbau betrieben wurde – vorhanden waren.

Anlage 3

Auswahlverfahren des Bundes für ein NEZ in den Jahren 1973 bis 1976 (KEWA-Studie)

1. Auswahlkriterien

- ▶ Ausschluss von Naturschutz-, Erholungs- und Fremdenverkehrsgebieten,
- ▶ Flächenbedarf 6 km²,
- ▶ Ausschluss von Flugschneisen, Trinkwasserschutz- und Erdbebengebieten,
- ▶ dünn besiedelte Gebiete,
- ▶ günstige meteorologische Verhältnisse,
- ▶ keine bedeutende Milchwirtschaft,
- ▶ günstige Infrastruktur,
- ▶ günstige Ingenieur- und Hydrogeologie (Baugrund, Stauhorizonte, Grundwasser),
- ▶ Vorhandensein von geologischem Endlagerpotenzial,
- ▶ Vorhandensein von Porenspeichern (Speicherung von Tritium-reichen Wässern),
- ▶ Abflussrate des nächstgelegenen Flusses (Salzsole-Beseitigung) und Entfernung zur Staatsgrenze und zu kerntechnischen Anlagen.

2. Auswahlresultate

Der Schwerpunkt lag auf Raumordnung und Naturschutz. Aufgrund der Standortanforderung: „keine Naherholungs- bzw. Feriengebiete“, die in einem Auswahlverfahren für Endlagerstandorte in tiefen geologischen Formationen nur eine untergeordnete Rolle spielt, scheidet der gesamte Landkreis Lüchow-Dannenberg mit dem Salzstock Gorleben bereits in der Phase 1 des Auswahlverfahrens aus. Eine Besonderheit des Verfahrens bestand außerdem darin, dass erst in Phase 3 des Verfahrens bei der vergleichenden Analyse der zehn vorausgewählten Standorte detaillierte geologische Informationen aus speziell dafür in Auftrag gegebenen Gutachten [Lüttig & Wager 1974, KBB 1974] einbezogen wurden (Abb. 5).

Anlage 4

Die vier Phasen des niedersächsischen Auswahlverfahrens 1976/1977

In Phase 1 erfolgte eine grobe Prüfung von 140 Salzstöcken nach einem 3 x 4 km großen Standortgelände oberhalb des Salzstockes. Von 140 Salzstöcken blieben 23 übrig.

In Phase 2 wurden die Auswahlkriterien vor allem unter geologischen Gesichtspunkten weiter verfeinert. Es blieben 13 Standorte übrig. Auf Anraten des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung (Nlfb) wurde zusätzlich noch der Standort Höfer mit einbezogen.

Auswahlkriterien:

- ▶ Lage des 3 x 4 km² großen Standortgeländes im Vergleich zu Salzstockumrissen,
- ▶ Größe des Salzstocks (je größer, desto besser),
- ▶ Tiefe des Salzstocks (nicht tiefer als 800 m),
- ▶ Bevölkerungsdichte in der Standortregion und
- ▶ vorhandene konkurrierende Nutzungsansprüche.

In Phase 3 erfolgte zusätzlich zu den geologischen Aspekten eine umfassende Anwendung von Auswahlkriterien nach Vorgaben des damals zuständigen BMI. Diese Kriterien lassen sich in die drei Gruppen 1. Sicherheit und Umwelt, 2. Infrastruktur und 3. Strukturpolitik einteilen. Es blieben die vier Standorte Wahn, Lichtenhorst, Gorleben und Höfer (Grube Mariagluck) übrig (Abb. 6).

Auswahlkriterien:

- ▶ radiologische Sicherheit und Strahlenschutz,
- ▶ Bevölkerungsdichte und -verteilung,
- ▶ Beschaffenheit des Baugrundes,
- ▶ Risikobetrachtung bezüglich Erdbeben und Überflutungen,
- ▶ Geologie des Endlagerstandortes als entscheidende Kriteriengruppe,
- ▶ Tiefenlage der Salzstockoberkante (möglichst nicht tiefer als 500 m unter Gelände),

- ▶ keine Gebiete, in denen Trinkwasserentnahmen stattfinden (oder geplant sind), keine Wasserwerke oder Grundwasservorranggebiete im Abstrom des Standortes,
- ▶ optimale Verbindung zu regionalen und überregionalen Verkehrssystemen (Bundesbahn, Autobahn, Wasserstraßen),
- ▶ Besiedlung sowie Abbau- und Eigentumsrechte in unmittelbarer Nachbarschaft und
- ▶ Wasserversorgung für das Entsorgungszentrum mit Grundwasser und Oberflächenwasser sowie Möglichkeit der Einleitung von Salzlösungen.

Je nach dem Grad der Erfüllung der einzelnen Kriterien wurden Punkte vergeben sowie eine Gewichtung der Kriterien vorgenommen. Anhand der Summen der gewichteten Einzelergebnisse wurde eine Rangliste nach Gesamtpunkten erstellt (Entscheidungsmatrix). Die Kriteriengruppe Sicherheit und Umwelt ging mit rd. 73 Prozent Anteil in die Standortbewertung ein. Vier der beurteilten 14 Standorte wurden daraufhin für eine weitere eingehende Betrachtung ausgewählt (Abb. 6).

In Phase 4 wurden die vier im Bereich der Salzstöcke Wahn, Lichtenhorst, Gorleben und Höfer gelegenen Standorte einer weiteren intensiven Prüfung und Diskussion unterzogen. Für die entscheidende Sitzung des Landeskabinetts am 22. Februar 1977 wurden in einer Kabinetttvorlage der Auswahlprozess und die Vor- und Nachteile der vier übrig gebliebenen Standorte ausführlich dargelegt. Dabei wurde der Standort Höfer als eher nachteilig angesehen, da dort bereits ein Salzbergwerk existierte. Am Standort Wahn bestanden Bedenken wegen eines Übungsgeländes der Bundeswehr, das diese nicht aufgeben wollte. Der Salzstock Lichtenhorst hatte den Nachteil, dass er im Grundwasservorranggebiet von Hannover lag. Der Vorteil des Standortes Gorleben bestand in der Ausdehnung des Salzstockes (ca. 40 km²), in seiner Tiefenlage von 300 bis 3500 m sowie in seiner Unverritztheit.

Anlage 5

Beispiele für die Festlegung von Endlagerstandorten weltweit

Finnland:

- ▶ 1977: Machbarkeitsstudien für das Wirtsgestein Granit
- ▶ 1983: Regierungsentscheidung über Ziele und Zeitplan
- ▶ 1983 bis 1985: Auswahl von Standortregionen (Areal screening)/ Grundlagenforschung + Übersichtsstudien, Identifizierung von 100 möglichen Standorten
- ▶ 1986 bis 1992: Machbarkeitstudien und vorbereitende Studien sowie Felduntersuchungen
- ▶ 1993 bis 1999: Vertiefende Standortuntersuchungen an vier Standorten (jeweils 10 – 12 Tiefbohrungen): Standorte Romuvaara, Kivetty, Hästholmen (Loviisa) und Olkiluoto
- ▶ 1999 bis 2000 Entscheidungsfindung: Die Untersuchungen ergaben für alle vier Standorte ein positives Ergebnis. Standort Olkiluoto wurde unter sozial-ökonomischen Gesichtspunkten am günstigsten bewertet
- ▶ 2000: Olkiluoto wird als Standort für die Errichtung eines Erkundungsbergwerks von Posiva Oy vorgeschlagen
- ▶ 2001: Grundsatzentscheidung von Regierung und Parlament
- ▶ 2001: Baubeginn des Erkundungsbergwerks ONKALO
- ▶ 2000 bis voraussichtlich 2014: Auffahrung des Erkundungsbergwerkes und Standortcharakterisierung
- ▶ 2018: Antrag auf Betriebsgenehmigung
- ▶ 2020: Geplante Inbetriebnahme des Endlagers

Schweden:

- ▶ Festlegung auf das Wirtsgestein Granit
- ▶ 1977 bis 1985: Grundlagenforschung und Übersichtsstudien
- ▶ 1986 bis 1992: Allgemeine Studien zur Standortauswahl

- ▶ 1993 bis 2001: Machbarkeitsstudien in zehn Gemeinden und Eingrenzung auf drei Gemeinden
- ▶ 2002 bis 2007: Standortuntersuchungen (Erkundung von Übertage) an den Standorten Oskarshamn und Forsmark. Die dritte Gemeinde, Tierp, hatte abgelehnt
- ▶ 2008: Fertigstellung eines standortunabhängigen Sicherheitsberichtes (Safety Case)
- ▶ 2009: Standortentscheidung, standortbezogener Sicherheitsbericht
- ▶ 2010: Einreichung des Genehmigungsantrages
- ▶ 2020: Geplante Inbetriebnahme des Endlagers

Frankreich:

- ▶ bis 1987: Vorstudien zur Festlegung von Standortkriterien und Auswahl von vier Standorten.
- ▶ 1990: Abbruch der Erkundungsarbeiten aufgrund von öffentlichem Widerstand
- ▶ 1991 bis 1994: Mediationsverfahren (Leitung durch Parlamentsmitglied MP Herr Bataille) zur Gewinnung freiwilliger Gemeinden und anschließender Standortuntersuchung
- ▶ 1998: Benennung des Departments Meuse/Haute-Marne (Bure) durch die Regierung, am Standort ein Untertagelabor einzurichten
- ▶ 1999: Beginn der Errichtung des Untertagelabors Bure
- ▶ 2005: Vorlage des Sicherheitsberichts Dossier 2005
- ▶ Mai 2006: Gesetz zur Fortsetzung der Arbeiten am Standort Meuse/Haute-Marne (Bure),
- ▶ 2009: Auswahl einer engeren Region
- ▶ 2012: Bericht zur Unterstützung der Öffentlichkeitsbeteiligung, auch für die Standortauswahl wichtig
- ▶ 2015: Genehmigungsantrag
- ▶ 2025: Geplante Inbetriebnahme des Endlagers

Schweiz:

- ▶ 1978: Entsorgungsnachweis für Kernkraftwerke für die dauernde, sichere Entsorgung und Endlagerung der radioaktiven Abfälle gemäß Atomgesetz
- ▶ Ende 1985: Konkretisierung des Entsorgungskonzeptes in Granit (Sicherheitsnachweis, Standortnachweis, Machbarkeitsnachweis) durch Vorlage des Berichtes zu „Projekt GEWÄHR“
- ▶ 1988: Beurteilung des Berichtes „Projekt GEWÄHR“ durch den Bundesrat und Empfehlung, die Untersuchungen auf Sedimentgesteine zu erweitern
- ▶ 1991 bis 1992: Felduntersuchungen mit Bezug zum Wirtsgestein Opalinuston
- ▶ 1993: Auswahl der Untersuchungsregion Zürcher Weinland nach sicherheitsgerichteten Kriterien
- ▶ 1994: Einreichen des Bewilligungsgesuches für eine tiefe Sondierbohrung am Standort Benken
- ▶ 1996: Erteilung der Bewilligung durch den Bundesrat für die Sondierbohrung am Standort Benken
- ▶ 1998 bis 1999: Ausführung der tiefen Sondierbohrung (1000 m)
- ▶ 2001: Veröffentlichung der Untersuchungsergebnisse aus der Sondierbohrung
- ▶ Ende 2002: Einreichung des Projektes Entsorgungsnachweis (Safety Case)
- ▶ Errichtung des Endlagers wird Teil des neuen dreistufigen Standortauswahlverfahrens (Sachplanverfahren):
 1. Auswahl potenzieller Standortregionen,
 2. Auswahl von mindestens zwei Standorten,
 3. Standortwahl und Rahmenbewilligungsverfahren)
- ▶ 2040 bis 2050: Geplante Inbetriebnahme des Endlagers

USA:

- ▶ 1957: National Academy of Science empfiehlt tiefe geologische Endlagerung,
- ▶ 1976: Vorauswahl (Screening) zur Auffindung potenzieller Standorte im Wirtsgestein Steinsalz
- ▶ 1977: Erneutes Prüfverfahren für mögliche Standorte
- ▶ 1982: Aufstellung allgemeiner Richtlinien durch Department of Energy (DoE) für die Empfehlung von Standorten und Benennung von drei Standorten für Untersuchungen
- ▶ 1983: Benennung von neun Standorten (sieben in den Wirtsgesteinen Steinsalz, eins in Basalt und eins in Tuff)
- ▶ 1984: Auf Basis von Auswahlkriterien werden drei Standorte für die detailliertere Untersuchung ausgewählt (Tuff, Basalt, flache Salzlagerung)
- ▶ 1985: Auswahl von fünf geeigneten Standorten und Vorschlag von drei (Hanford, Deaf Smith County und Yucca Mountain) für eingehende wissenschaftliche Standortuntersuchungen
- ▶ 1987: Per Gesetzesänderung Beschränkung der Standortuntersuchungen auf nur noch einen Standort (Yucca Mountain)
- ▶ 1987 bis 1997: Planung und Auslegung sowie Errichtung der Untertagetestanlagen
- ▶ 1998: Studie über die Realisierbarkeit eines Endlagers Yucca Mountain
- ▶ 2000: Total System Performance Assessment for Site Recommendation, Evaluierung durch OECD
- ▶ 2002: Präsident empfiehlt dem Kongress YMP als Standort, Veto von Nevada, beide Kammern bestätigen YMP
- ▶ 2002: Vorbereitung des Genehmigungsverfahrens für Endlager Yucca Mountain
- ▶ 2008 Einreichung des Genehmigungsantrages durch DoE
- ▶ 2017: Geplante, frühestmögliche Inbetriebnahme des Endlagers
- ▶ 2021: wahrscheinlicher Einlagerungsbeginn

Japan:

- ▶ 1976: Start der Forschungsaktivitäten zur geologischen Endlagerung
- ▶ 1986 bis 2003: Geowissenschaftliche Untersuchungen in dem als Untertagelabor genutzten Standort Tono (Uranmine), Kristallin
- ▶ 1988 bis 1998: Geowissenschaftliche Untersuchungen in der als Untertagelabor genutzten Kamaishi Mine (Eisen-Kupfer Mine)
- ▶ 1992 bis 1999: Machbarkeitsstudien zur geologischen Endlagerung in Japan
- ▶ Juni 2000: Endlagergesetzgebung verabschiedet, Gründung des Betreibers NUMO (National Waste Management Organisation of Japan)
- ▶ 2002: Beginn eines Standortauswahlverfahrens durch NUMO basierend auf Freiwilligkeit (vorläufige Standorte) in drei Phasen:
 1. Auswahl von vorläufigen Untersuchungsgebieten,
 2. Auswahl von detaillierten Untersuchungsgebieten und
 3. Auswahl eines einzigen Standortes für die Endlagerung.
- ▶ 2007: Stadt Toyo hat sich beworben, Bewerbung wurde aber aus politischen Gründen zurückgezogen.
- ▶ 2008: Änderung der Strategie für die Standort-suche und des Zeitplans, da sich keine Gemeinde freiwillig für einen Standort beworben hat.
- ▶ ab ca. 2018: Geplante Standortentscheidung, Einreichung des Genehmigungsantrages
- ▶ ab 2025: Entwurf, Bau und Betrieb des Endlagers, Genehmigung
- ▶ ab 2040: Geplante Inbetriebnahme des Endlagers

Anlage 6

Weitere Ergebnisse der bisherigen Erkundung des Salzstocks Gorleben

- ▶ Wie prognostiziert, wurden im vorgesehenen Einlagerungsbereich des Staßfurt-Steinsalzes keine nennenswerten Lösungs-, Gas- und Kondensateinschlüsse angetroffen. Die im Erkundungsbergwerk und in den Erkundungsbohrungen festgestellten Lösungs- und Gasvorkommen sind volumenmäßig stark begrenzt und mehrheitlich an Anhydrithaltige Gesteinsschichten der Leine-Folge (Hauptanhydrit, Gorleben-Bank, Anhydritmittelsalz) gebunden. Durch Bohrungen und Radar-Messungen wurde nachgewiesen, dass, wie im Infrastrukturbereich des Erkundungsbergwerkes, auch im Hauptanhydritstrang im Norden des für die Einlagerung vorgesehenen Hauptsalzsattels nur einzelne isolierte Schollen existieren. Dadurch bestehen keine hydraulischen Verbindungen bzw. Fließpfade zwischen den Gesteinen im geplanten Einlagerungsniveau und den Grundwasserleitern im Deckgebirge.
- ▶ Die Wassergehalte des für die Endlagerung vorgesehenen Staßfurt-Hauptsalzes liegen im Mittel bei unter 0,2 Prozent.
- ▶ Die strukturgeologischen Standortuntersuchungen haben ergeben, dass sich die Aufstiegsgeschwindigkeit der Salzsichten im Salzstock seit etwa 25 Millionen Jahren deutlich verringert hat. Für die letzten ca. 25 000 Jahre betrug diese im Mittel 0,017 mm/a.
- ▶ Im Ergebnis der 3-D-Modell-gestützten komplexen Interpretation der Erkundungsergebnisse liegen quantitative Angaben über die für die Endlagerung nutzbaren Flächen bzw. Volumina sowie belastbare Daten zur Verbreitung von nicht für die Endlagerung geeigneten Salzsichten (z. B. Kaliflöz Staßfurt, Hauptanhydrit) vor. Dies ermöglicht eine bessere Einhaltung von Sicherheitsabständen bei der Planung der weiteren Auffahrungen bzw. Bohrungen.

Anlage 7

Auszug der Anlage 4 zur Vereinbarung vom 14. Juni 2000

In der Anlage 4 heißt es:

Zitat: „Die bisherigen Erkenntnisse über ein dichtes Gebirge und damit die Barrierefunktion des Salzes wurden positiv bestätigt. Somit stehen die bisher gewonnenen geologischen Befunde einer Eignungshöflichkeit des Salzstockes Gorleben zwar nicht entgegen. Allerdings sieht die Bundesregierung im Zusammenhang mit der laufenden internationalen Diskussion die Notwendigkeit, die Eignungskriterien für ein Endlager fortzuentwickeln und die Konzeption für die Endlagerung radioaktiver Abfälle zu überarbeiten. Der Stand von Wissenschaft und Technik und die allgemeine Risikobewertung haben sich in den letzten Jahren erheblich weiter entwickelt; dies hat Konsequenzen hinsichtlich der weiteren Erkundung des Salzstockes in Gorleben. Vor allem folgende Fragestellungen begründen Zweifel:“

- ▶ Die Beherrschbarkeit von Gasbildung im Endlager,
- ▶ die Rückholbarkeit der radioaktiven Abfälle,
- ▶ die Geeignetheit von Steinsalz als Wirtsgestein im Vergleich zu anderen, wie Ton oder Granit,
- ▶ die Kritikalität und
- ▶ das unbeabsichtigte menschliche Eindringen in ein Endlager.

Zitat: „Eine weitere Erkundung des Salzstockes Gorleben kann zur Klärung der genannten Fragen nichts beitragen. Deshalb wird die Erkundung des Salzstockes in Gorleben für mindestens 3 Jahre, längstens jedoch für 10 Jahre unterbrochen; es erfolgt eine zügige Klärung der o.g. Fragen.“

Anlage 8

Wichtige Haltepunkte der öffentlichen Diskussion im Wendland zur Erkundung des Salzstocks Gorleben

- 22. Februar 1977** Benennung des Standortes Gorleben für ein „Nukleares Entsorgungszentrum“ durch die Niedersächsische Landesregierung.
- Ende 1977** Gründung der „Gorleben-Kommission“ des Landkreises Lüchow-Dannenberg. In der Kommission saßen anfangs Kommunalpolitiker aus der Region, später (1979) wurde der Kreis der Teilnehmer erweitert und auch andere Verbände wie beispielsweise das Landvolk konnten teilnehmen.
- 28. März bis 3. April 1979** **Gorleben-Hearing:** Öffentliches Symposium der Niedersächsischen Landesregierung „Rede/Gegenrede“ zur Standortentscheidung in Hannover. Insgesamt nahmen 65 Wissenschaftler aus 10 Nationen teil [Poggendorf 2008].
- März 1979** Mehrheitliche Zustimmung (CDU und SPD) des Kreistages Lüchow-Dannenburgs – bei 5 Gegenstimmen – zu den Tiefbohrungen im Salzstock Gorleben und damit zu einem möglichen Endlager in Gorleben.
- 15./16. Mai 1981** Informationsveranstaltung im Rahmen des Energiedialoges der Bundesregierung in Lüchow – Zwischenergebnisse zum Salzstock Gorleben. Öffentliche Veranstaltung mit Diskussion der Beiträge im Plenum.
- November 1981** **Kommunalwahl**
Die Wahlergebnisse bestätigen die bisherige Politik im Kreistag. CDU und SPD erreichen zusammen 75 % der Stimmen. Auf dieser Grundlage weiterhin Zustimmung zum Projekt Gorleben. Die neu gegründete unabhängige Wählergemeinschaft erreicht 18 % der Stimmen.
- Mai 1983** Vorlage des „Zusammenfassenden Zwischenberichtes über bisherige Ergebnisse der Standortuntersuchung“ durch die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB).
- 27./28. Mai 1983** Informationsveranstaltung des Bundes vor dem Schachtabteufen:
Vortragsveranstaltung mit ausführlicher Diskussion der Beiträge im Plenum.
- Juli 1983** Zustimmung der Bundesregierung zur Aufnahme der notwendigen untertägigen Erkundung des Salzstocks Gorleben. Grundlage war der zusammenfassende Zwischenbericht der PTB.
- März 1986** Beginn der Teufarbeiten für Schacht 1.
- Oktober 1986** **Kommunalwahl**
Die CDU erreichte in der Samtgemeinde Gartow (51,98 %) und im Kreis Lüchow-Dannenberg (52,26 %) die absolute Mehrheit. Auf dieser Grundlage weiterhin Zustimmung zum Projekt Gorleben.

- Oktober 1991** **Kommunalwahl**
Die CDU erreicht in der Samtgemeinde Gartow 48,24%. Auf dieser Grundlage weiterhin Zustimmung zum Projekt Gorleben. Im Kreis verliert die CDU ihre Mehrheit.
- März 1999**
In einer Resolution lehnt die Gemeinde Gorleben den geplanten Erkundungsstopp des Salzstockes Gorleben ab und fordert die Fortführung der Erkundung.
- September 1999**
Bei der Bundestagswahl holt der CDU-Kandidat Kurt Dieter Grill auf Anhieb das Direktmandat – trotz oder wegen seines Bekenntnisses zum Endlagerprojekt Gorleben.
- Juli 2000**
Resolution der Samtgemeinde Gartow zur Vereinbarung der Bundesregierung mit den EVU. Die Gemeinde lehnt u.a. das Erkundungsmoratorium ab.
- 01. Oktober 2000** **Beginn des Erkundungsmoratoriums**
- September 2001** **Kommunalwahl**
Bei den Direktwahlen des Landrates und zum Samtgemeindebürgermeister in Gartow gewinnen die Kandidaten der CDU. In der Samtgemeinde Gartow erreicht die CDU 54,26%, im Kreistag 46,36%. Auf dieser Grundlage weiterhin Zustimmung zum Projekt Gorleben.
- September 2003** **Regionale Raumordnung**
Der Kreistag ändert die von der Verwaltung vorgelegte Planung, die eine Umwidmung der bisherigen Nutzung der Gorlebener Anlagen vorsah. Die ursprüngliche Zweckbestimmung, d.h. die Nutzung für die Entsorgung von radioaktiven Abfällen, wurde wieder hergestellt.
- Juni 2007**
Der Samtgemeinderat Gartow fordert mit 75% der Stimmen, das Moratorium aufzuheben und die Erkundung des Salzstocks fortzusetzen.

Anlage 9

Wesentliche Ergebnisse der BGR-Studien zu den Wirtsgesteinen Kristallingestein, Tonstein und Steinsalz

1. Kristallingestein (z.B. Granit in Süddeutschland) sollte für Deutschland aufgrund seiner ungünstigeren Eigenschaften (Klüftung mit Wasserzutrittsmöglichkeiten) nicht weiter betrachtet werden.
2. Steinsalz hat deutliche Vorteile gegenüber Tongestein.
3. Neben dem Salzstock Gorleben existieren vier weitere, mit hoher Wahrscheinlichkeit für die Endlagerung geeignete Salzstöcke, wovon drei in Niedersachsen liegen und Reserveoptionen darstellen.
4. Auch der größte Teil der möglicherweise geeigneten Tongesteinsformationen liegt in Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Nordrhein-Westfalen.
5. Mit großer Wahrscheinlichkeit würden sich neue Standorte wieder in Niedersachsen ergeben.
6. Die vorhandenen Tongesteine in Süddeutschland sind aus wissenschaftlicher Sicht weniger gut geeignet als die in Norddeutschland.
7. Entscheidend hierbei ist auch, dass es sich in der BGR-Studie insbesondere beim Wirtsgestein Ton nicht um die Ausweisung von Endlagerstandorten, sondern um Regionen handelt. Die Festlegung von Standorten wäre nur durch zusätzliche Vor-Ort-Untersuchungen möglich (z. B. Seismik, Bohrungen).

Anlage 10

Die häufigsten Fragen zu Gorleben

Wie gefährlich sind Erdbeben für den Salzstock Gorleben?

Die norddeutsche Tiefebene ist ein Gebiet mit geringer Seismizität, was bedeutet, dass es hier nur gelegentlich zu kleineren Erdbeben kommt. In Bereich des Salzstocks Gorleben ist seit 1986 ein seismisches Überwachungsnetz installiert. Mit diesem Netz wurden in der direkten Umgebung des Salzstocks Gorleben keine Beben festgestellt.

Welche Auswirkungen hätte ein Abschmelzen der Polkappen auf Gorleben?

Eine Überflutung aufgrund eines Meeresspiegelanstiegs durch das Abschmelzen der Polkappen während der Betriebsphase des Endlagers wird nicht auftreten. Ein Szenario im Rahmen einer Klimamodellierung, das einen Zeitraum bis zum Jahr 2300 berücksichtigt, geht von einer globalen Erwärmung um 3 Grad aus und prognostiziert einen Anstieg des Meeresspiegels von ca. drei bis fünf Metern. Vorausgesetzt, das Szenario ist belastbar: Der Standort Gorleben liegt 26 Meter über dem Meeresspiegel. Nach der Verfüllung der Schächte und Strecken und dem sicheren Verschluss wird sich bei einer Meeresspiegelhebung keine nachteilige Situation in 800 bis 900 Meter Tiefe ergeben.

Kann Wasser durch das Deckgebirge in den Salzstock dringen und Radionuklide nach oben transportieren?

Trotz der Wasserlöslichkeit vieler Minerale von Salzformationen hat sich der Salzstock Gorleben über Millionen von Jahren als äußerst beständig erwiesen. Die im Deckgebirge direkt über dem Salzstock anstehenden Lösungen verursachen nur sehr geringe Ablaugungen. Im deutschen Entsorgungskonzept liegt die Hauptlast der Radionuklid-Rückhaltung auf der geologischen Barriere, im Falle von Gorleben auf dem dichten und homogenen Hauptsalz der Staßfurt-Folge. In diesem einschlusswirksamen Gebirgsbereich sind nach den bisherigen Erkundungsergebnissen keine von außen in den Salzstock eingedrungenen Gebirgswässer vorhanden.

Wird der Salzstock am Kontakt zum Grundwasser so weit abgelaugt, dass radioaktives Material freigesetzt werden kann?

Die ermittelten Ablaugungsraten am Kontakt von Salzstockoberfläche und Grundwasser, dem so genannten Salzspiegel, sind sehr gering. Am Salzspiegel wurden über lange geologische Zeiträume im Mittel nur Ablaugungsraten von hundertstel Millimetern pro Jahr erreicht, das entspricht ca. 10 m pro 1 Millionen Jahre. Der Einlagerungsbereich würde sich ca. 600 m unter dem Salzspiegel befinden und wäre daher nicht davon betroffen.

Können Lösungseinschlüsse im Salzstock Radionuklide nach oben transportieren?

Eine Verbindung von Lösungs- und/oder Gasvorkommen im Salzstock zur Salzstockoberfläche besteht nachweislich nicht. Die in einigen Bohrungen und bei den Auffahrungen beobachteten geringen Lösungsvorkommen waren an bestimmte stratigraphische Horizonte wie z. B. dem geklüfteten Hauptanhydrit oder an Anhydritlagen in den Salzen der Leine-Folge gebunden. Die Lösungszuflüsse erfolgten zeitlich begrenzt. Die vorgefundenen Salzlösungseinschlüsse sind genauso alt wie die Gesteine des Salzstocks selbst – etwa 250 Millionen Jahre. Untersuchungen ergaben, dass von isolierten Hohlräumen oder Kluftsystemen auszugehen ist, die durch den Aufschluss während der Erkundung entwässert wurden. Entsprechende Erkundungsergebnisse gelten auch für die Vorkommen von Kohlenwasserstoffen, die teilweise die Zutritte der Lösungen begleiteten und ebenfalls in ihren Mengen und ihrer Dauer begrenzt waren.

Der Salzstock hebt sich noch. Können dadurch Abfälle an die Erdoberfläche gelangen?

In einem Endlager im Salzstock kommt der eingelagerte Abfall durch den Aufstieg des Salzes, auch bei der Betrachtung von Zeiträumen von mehreren Millionen Jahren, nicht an die Oberfläche. Salzstöcke wie der in Gorleben entstehen durch Aufsteigen und das Eindringen von spezifisch leichteren Salzgesteinen in schwerere Deckgebirgsformationen (Diapirismus). Dieser Vorgang vollzieht sich über viele Millionen Jahre. Dabei gibt es verschiedene Stadien der Salzstockentstehung: vom Salzkissen bis zum ausgereiften Salzstock (Abb. 20). Die Aufwärtsbewegung der Salzsichten ist über die geologischen

Zeiträume unterschiedlich, nimmt aber generell zum Endstadium „Salzstock“ der Salzstrukturbildung hin ab. In Deutschland gibt es über 200 Salzstrukturen, die sich in unterschiedlichen Stadien der Salzstockbildung befinden. Der Salzstock Gorleben befindet sich im Endstadium, das heißt, die Aufwärtsbewegung des Salzes ist nur noch sehr gering. In den letzten 23 Millionen Jahren betrug der Aufstieg ca. 0,02 mm pro Jahr (20 m pro 1 Million Jahre) und wird weiter abnehmen.

Können über Risse im Hauptanhydrit Radionuklide nach oben gelangen?

Die spröden Hauptanhydrit-Schichten im Salzstock wurden beim Salzaufstieg in isolierte Schollen zerrissen. Geklüftete Schollenbereiche sind daher durch undurchlässiges Salzgestein hydraulisch voneinander isoliert. Mögliche durchgängige Wegsamkeiten für Radionuklide im Hauptanhydrit von der geplanten Einlagerungssohle bis zum Salzspiegel existieren daher nicht.

Warum ist der Salzstock Gorleben als Endlager für HAW-Abfälle geeignet?

Die bisher ermittelten Erkundungs-Befunde zu Gorleben geben keinen Anlass zum Zweifel an der Eignung des Salzstocks. Die Ausdehnung der für die Endlagerung von HAW-Abfällen vorgesehenen homogenen Steinsalzbereiche im bisher erkundeten Teil des Salzstocks ist größer als ursprünglich angenommen. Die Prognosen über ein dichtes Gebirge mit ausreichender Barrierefunktion wurden positiv bestätigt. Aufgrund seiner besonderen gebirgsmechanischen Eigenschaften ist es für die Endlagerung von HAW-Abfällen sehr gut geeignet.

Könnten die Gletscher der nächsten Eiszeit die HAW-Abfälle im Endlager freilegen?

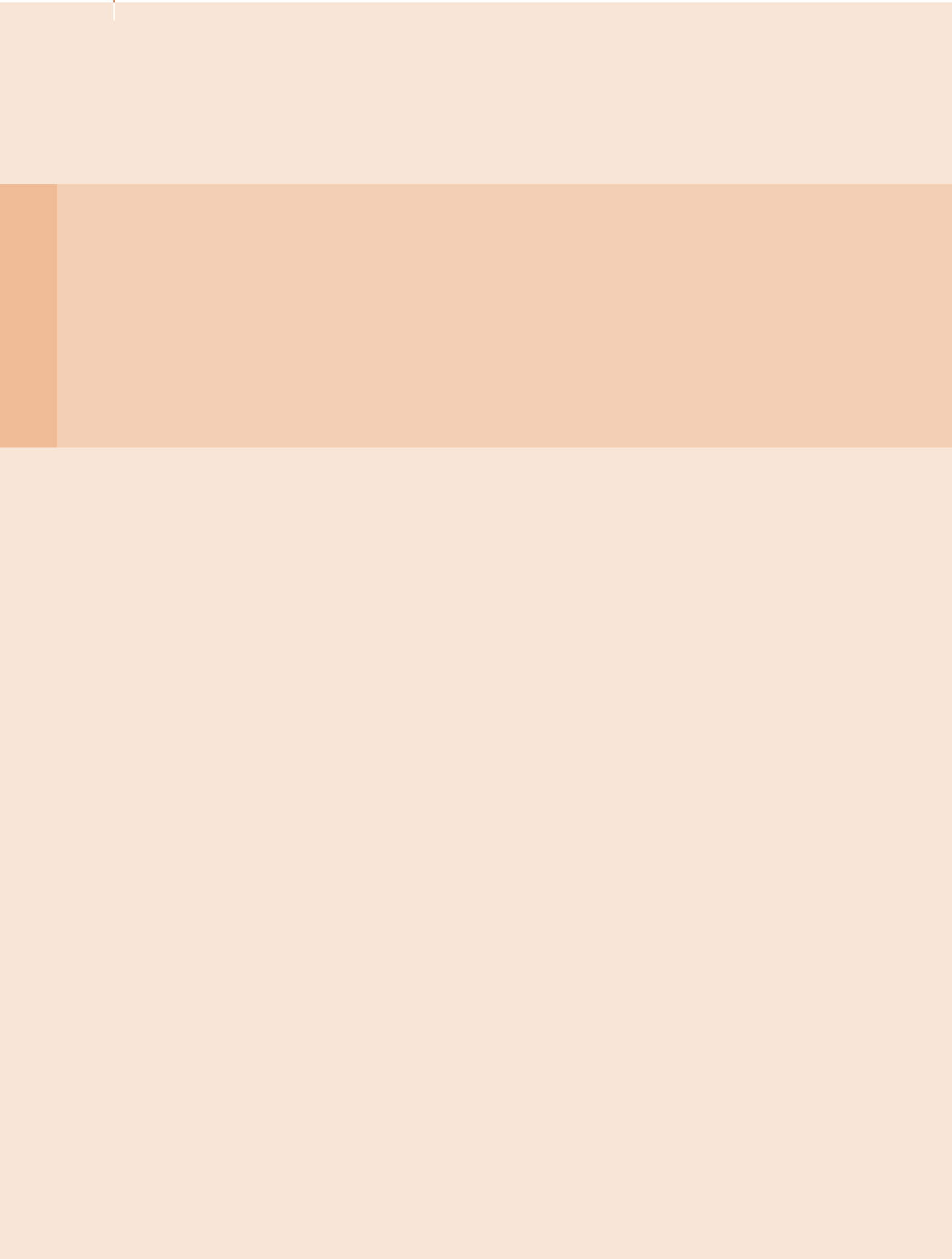
Das Endlagerkonzept sieht die Einlagerung der Abfälle in einer Tiefe von rund 900 m vor. Da die Intensitäten der während eines Gletschervorstoßes ablaufenden Prozesse aus der Vergangenheit bekannt sind, kann ausgeschlossen werden, dass ein Einlagerungsbereich in dieser Tiefe beeinflusst wird. Die hochradioaktiven Abfälle werden nicht freigelegt.

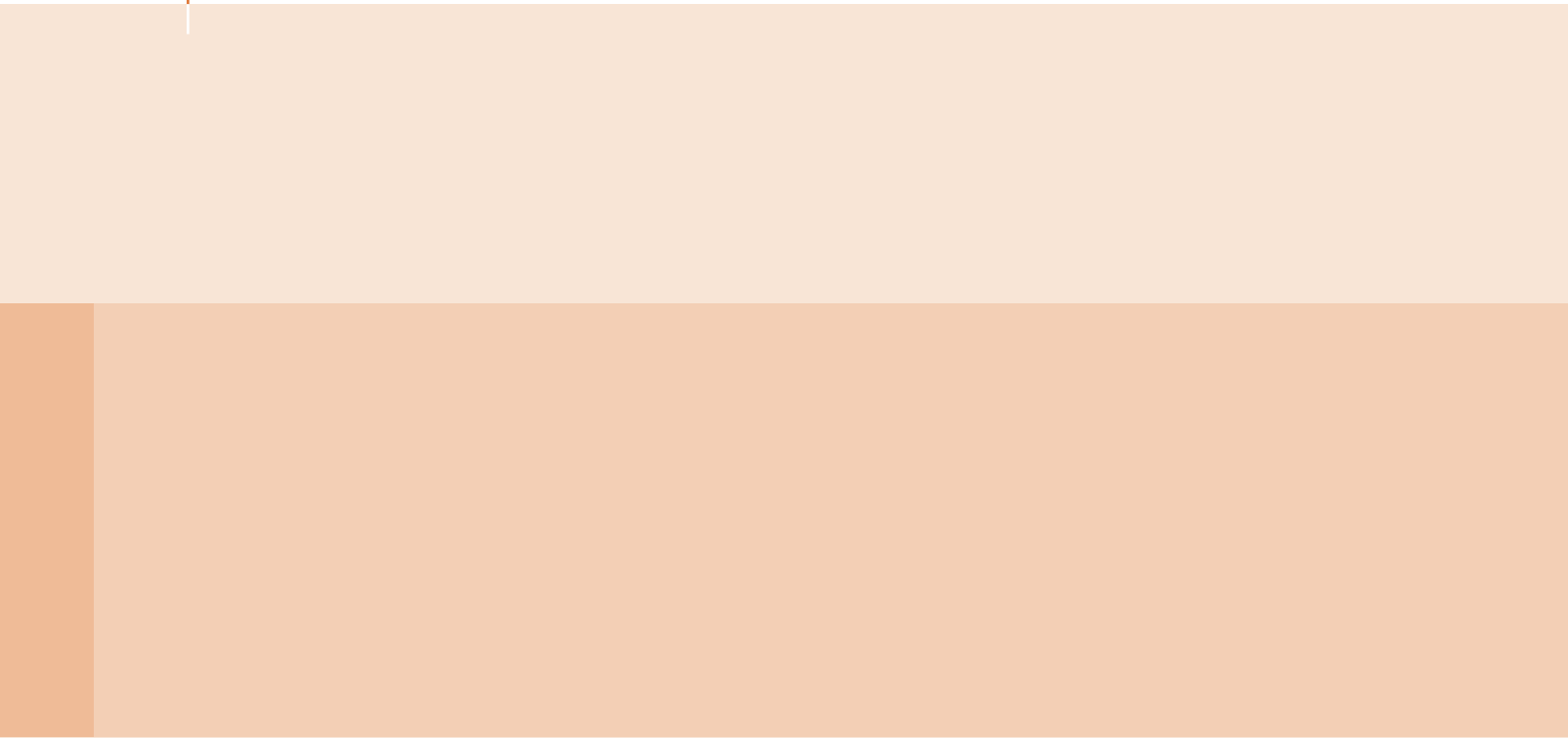
Kann es zu einer Ausbreitung von Radionukliden kommen, weil das Deckgebirge über dem Salzstock durch eine quartärzeitliche Rinne gestört ist?


Wenn unterstellt wird, dass zukünftige Kaltzeiten zu weiteren Rinnenbildungen führen, so wäre das Deckgebirge eines jeden anderen Standortes mit den Wirtsgesteinen Steinsalz oder Tonstein in Norddeutschland potentiell davon betroffen, d.h. es würde sich die gleiche Situation wie in Gorleben innerhalb des Nachweiszeitraumes von einer Million Jahre einstellen. Das Deckgebirge gehört allerdings bei den diskutierten norddeutschen Standorten für HAW-Abfälle nicht zum sog. Einschluss wirksamen Gebirgsbereich. Von einer Nuklid Ausbreitung durch das Vorhandensein oder der Neubildung einer das Deckgebirge durchschneidenden Rinne, ist nicht auszugehen.

Wer bezahlt das Endlager?

Das im Umweltrecht gängige Verursacherprinzip („polluter pays principle“) ist für die Endlagerung auch im Atomrecht durchgesetzt. Das heißt, dass die Abfallverursacher alle Kosten für die Errichtung, den Betrieb und den Verschluss eines Endlagers zu bezahlen haben. Abfallverursacher sind vor allem die Betreiber von Kernkraftwerken, aber auch Forschung, Medizin und Industrie, die radioaktive Stoffe nutzen und Abfälle generieren. § 21b des Atomgesetzes verpflichtet die Abfallverursacher, den notwendigen Aufwand für die Errichtung eines Endlagers durch Beiträge zu finanzieren. Damit der für die Einrichtung von Endlagern zuständige Bund nicht zu lange Zeit vorfinanzieren muss, ist im Atomgesetz und einer hierzu erlassenen Endlager-vorausleistungsverordnung geregelt, dass und wie der jährliche Aufwand durch Abschlagszahlungen und Vorausleistungen von den Abfallverursachern zu tragen ist. Sobald der Betrieb und damit die Einlagerung radioaktiver Abfälle beginnen, haben die Abfallverursacher ihre Abfälle an das Endlager abzuliefern und hierfür nach § 2a des Atomgesetzes Gebühren zu bezahlen. Die Gebühren werden vom Bund als Betreiber des Endlagers festgesetzt. Die Kalkulation bezieht neben den laufenden Betriebskosten auch den späteren Verschluss des Endlagers ein. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass Behauptungen, die Endlagerung würde vom Staat subventioniert und von den Kernkraftwerksbetreibern nicht in den Strompreis eingerechnet, unzutreffend sind. Der für die Endlagerung zuständige Bund erhält vielmehr sämtlichen Aufwand von den Abfallverursachern refinanziert.







Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie herausgegeben. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.