

Physikalisch-
Technische
Bundesanstalt

PTB-Bericht

Mai 1983

Zusammenfassender Zwischenbericht über bisherige
Ergebnisse der Standortuntersuchung
in Gorleben

PTB

8. Zusammenfassende Bewertung

Die übertägige Erkundung des Salzstocks Gorleben und seines Deckgebirges ist weitgehend abgeschlossen. Sie hat zu einer guten Übersicht über die Schichtenfolge des Salzstocks, zu ersten Vorstellungen über den Bauplan in seinem Inneren und zur Festlegung von Schachtansatzpunkten geführt. Darüber hinaus wurden detaillierte Kenntnisse des Deckgebirges und des in ihm vorhandenen Grundwassers gewonnen.

Im einzelnen ergeben sich folgende wesentliche Ergebnisse:

- Der Innenbau des Salzstocks scheint einfacher zu sein, als bei der Mehrzahl der durch Bergwerke aufgeschlossenen Salzstöcke. Die Kenntnisse über seinen Innenbau und seinen Stoffbestand lassen darauf schließen, daß ausreichend große Steinsalzbereiche vorhanden sind, in denen die benötigten Einlagerungsfelder nachgewiesen werden können. Erste Abschätzungen der möglichen Einlagerungsflächen lassen eine auf der Basis der Planungsvorgaben ausreichende Einlagerungskapazität erwarten.

- Zwischen dem geplanten Endlagerbergwerk und der Salzstockoberfläche wird Salzgebirge in einer Mächtigkeit von ca. 400 m bis 500 m anstehen. Das ist weit mehr als üblicherweise bei Steinsalz- und Kalisalzbergwerken, bei denen eine Sicherheitsfeste gegen wasserführende Schichten von 150 m Mächtigkeit vorgeschrieben ist. Das Salzgebirge kann daher aufgrund seiner Mächtigkeit die Funktion der Hauptbarriere im Mehrfachbarrierensystem "Endlager" übernehmen.

- Da die vier Tiefbohrungen außerhalb des künftigen Grubengebäudes stehen und die beiden Schachtstandorte mit nur zwei Bohrungen nachgewiesen werden konnten, wurde das Salzgebirge über dem Grubengebäude nur von den beiden Schachtvorbohrungen durchbohrt. Weniger Eingriffe dieser Art in den Salzkörper sind nicht möglich.
- Die gesteinsmechanischen Untersuchungen, die im Labor an Proben aus den Erkundungsbohrungen durchgeführt wurden, bestätigen auch für das Steinsalz des Salzstocks Gorleben die bekannten günstigen mechanischen Eigenschaften von Steinsalz der Staßfurt- und Leine-Serie.
- Die geplanten Schächte stehen im Salzstock ausschließlich in besonders standfesten Steinsalzserien. Das ist eine für Salzschächte sehr günstige Situation.
- Unter Gesichtspunkten des Lagerstättenschutzes ist von den im Salzstock angetroffenen Kalisalzflözen nur das carnallitisch ausgebildete Flöz Staßfurt von Bedeutung, denn nur dieses kommt in weiter Verbreitung in einer Mächtigkeit vor, die für die Gewinnung von Kalisalzen erforderlich wäre. Analysen zeigen, daß der durchschnittliche K₂O-Gehalt in den bisher untersuchten Bohrkernen bei knapp 6 % und damit unter der Grenze der Bauwürdigkeit liegt.
- Förderungswürdige Erdgas- und Erdölvorkommen in der Umgebung des Salzstocks sind aufgrund bisheriger Explorationsarbeiten nicht bekannt geworden und zukünftig auch nicht zu erwarten.
- In den Salzstockuntersuchungsbohrungen Gorleben 1002 bis 1005 wurden Lösungszuflüsse angetroffen. Die gemessenen Druckverhältnisse und die chemische Zusammensetzung der Lösungen erlauben die Schlußfolgerung, daß keine Wegsamkeiten zwischen dem Nebengestein sowie lokalen Lösungsreservoirien im Salzstock bestehen. Auch bei der Erkundung anderer Salzstöcke durch Tiefbohrungen und Untertage-Bergbau wäre erfahrungsgemäß ebenfalls mit Lösungen im Salzgestein zu rechnen.

- Die in den beiden Schachtvorbohrungen angetroffenen Kondensate entstammen nicht dem Präzechstein. Sie können durch thermische Umwandlung der im Salzstock selbst oder an dessen Basis vorhandenen organischen Substanzen gebildet worden sein. Ihr Vorkommen muß ggf. beim Schacht-abteufen und bei der weiteren untertägigen Erkundung sowie beim Auf-fahren des Endlagers und seinem Betrieb berücksichtigt werden.

- Hinsichtlich allgemeiner geologischer Einflußfaktoren, die für die Langzeitsicherheit eines Endlagers von Bedeutung sind (Erdbeben, Eis-zeiten, Epirogenese und Halokinese), unterscheidet sich der Standort Gorleben nicht grundsätzlich von anderen möglichen Standorten im nord-deutschen Raum.

- Ablaugungsraten von bis zu 0,3 mm pro Jahr konnten nur lokal (Bohrung GoHy 940) und zeitlich begrenzt in der Zeit zwischen 900 000 Jahre bis 700 000 Jahre vor heute nachgewiesen werden. Die langfristige Ablau-gung eines Salzstocks wird durch seine Aufstiegsbewegung bestimmt; diese liegt für den Salzstock Gorleben für die Zeiträume von Millionen von Jahren bei 0,01 mm pro Jahr, das sind 10 m Hebung in einer Million Jahre. Für die Zukunft sind keine größeren natürlichen Hebungsraten zu erwarten. Aufstieg und langfristige Ablaugung gefährden daher die Langzeitsicherheit des geplanten Endlagerbergwerkes im Salzstock Gorleben nicht.

- Eine erste Bewertung des Deckgebirges hinsichtlich seiner Barrieren-funktion für potentielle kontaminierte Grundwässer zeigt, daß die über den zentralen Bereichen des Salzstocks Gorleben vorkommenden tonigen Sedimente keine solche Mächtigkeit und durchgehende Verbreitung haben, daß sie in der Lage wären, Kontaminationen auf Dauer von der Biosphäre zurückzuhalten. Berechnungen zur Grundwasserbewegung nur mit einem Süßwassermodell und ohne Berücksichtigung von Rückhaltungen und Ver-zögerungen durch Sorption und andere Effekte ergeben für die bisheri-gen Rechnungen zum Schadstofftransport Transportzeiten zu den Aus-trittspunkten beiderseits der Elbe von 600 Jahren bis 3 700 Jahren je nach Eintrittspunkt in das Deckgebirge.

Bei Berücksichtigung der physikalischen und chemischen Vorgänge wie Sorption, Dispersion etc. sind die o.a. Transportzeiten für einen unterstellten Radionuklidtransport in der Regel länger. Sicherheitsanalysen zeigen, daß insbesondere durch größere Annäherung an die physikalische Realität und ggf. durch Optimierung der Planungen die Barrierewirkung des Deckgebirges ausreicht, um die Einhaltung der Schutzziele auch bei Unterstellung von Lösungszutritten sicherzustellen /44/.

- Die Grundwassernutzung in der Umgebung des Salzstocks Gorleben beträgt gegenwärtig über 0,5 Mio. m³ pro Jahr (obere Grundwasserleiter). Nördlich und südlich des Salzstocks befinden sich Süßwässer in größerer Tiefe, die bisher weitgehend ungenutzt sind. Eine zusätzliche Grundwasserentnahme aus den süßwasserführenden Stockwerken für Versorgungszwecke würde zu einer Verstärkung des Grundwasserabstromes führen, die aber in ihrer Auswirkung örtlich begrenzt bleiben und deren Einfluß auf den tieferen Grundwasserabstrom klein sein würde.

Zusammenfassend ergibt sich, daß die vorstehend genannten Erkenntnisse über den Salzstock Gorleben die bisherigen Aussagen über seine Eignungshöflichkeit für die Endlagerung der vorgesehenen radioaktiven Abfälle bestätigt haben.

Dennoch sind die Kenntnisse über den Standort für die weitere Endlagerplanung und die Beantwortung aller sicherheitstechnischen Fragen insbesondere wegen der noch ausstehenden untertägigen Erkundung nicht ausreichend. Zur Verdeutlichung der Notwendigkeit der untertägigen Erkundung werden im folgenden Fragestellungen aufgeführt, die sich erst beurteilen lassen, wenn die bisherigen Untersuchungen in Verbindung mit den Ergebnissen aus der untertägigen Erkundung des Salzstocks ausgewertet sind:

- Die Einflüsse der physikalischen und chemischen Eigenschaften der im Salzstock Gorleben anstehenden Salzgesteine sowie seines Innenbaues auf die endgültige Auslegung des Bergwerkes (maximale Temperaturen im Endlagerbereich wärmeentwickelnder Abfälle, maximale Temperaturerhöhungen an Carnallitit, maximale Temperaturbelastung des Salzstocks

insgesamt, Abfallarten und -mengen) können erst nach der untertägigen Erkundung und den Ergebnissen von projektbegleitenden Untersuchungen berücksichtigt werden.

- Die Beeinflussung des Grundwassers durch Temperaturerhöhung bei der Endlagerung stark wärmeentwickelnder Abfälle ist noch nicht abschließend bewertbar.
- Nach heutiger Kenntnis kann nicht ausgeschlossen werden, daß bei der Einbringung stark wärmeproduzierender Abfälle der Hauptanhydrit in der Barriere Salzstock eine Schwachstelle bezüglich möglicher Lösungszuflüsse darstellt. Insbesondere könnten durch einen größeren Wärmeeintrag in den Salzstock Voraussetzungen geschaffen werden, bei denen heute geschlossene Wegsamkeiten erneut wirksam werden. Sicherheitstechnisch relevant sind die Lösungszuflüsse nur in der Nachbetriebsphase für einen begrenzten Zeitraum, in welchem in den verfüllten Grubenteilen eine für Fließbewegung ausreichende Permeabilität vorhanden ist. Die bisher angewandte konservative Vorgehensweise zur Abschätzung der radiologischen Folgen eines solchen Ereignisses lassen noch keine verbindlichen Aussagen über die Einhaltung von Schutzzielen zu.

Nach den derzeitigen Ergebnissen der Standortuntersuchung kommt der Hauptanhydrit im Salzstock in zwei Außensträngen und einem zentralen Strang vor. Die beiden äußeren Vorkommen brauchen voraussichtlich durch Strecken nicht durchörtert zu werden. Der zentrale Strang ist wahrscheinlich in sich zerrissen. Ein Ausbeißen eines zentralen Hauptanhydrits im Salzspiegelbereich ist unwahrscheinlich, da die Bohrungen ihn in seinem stratigraphischen Niveau nicht angetroffen haben. Sollten diese Vorstellungen durch die untertägige Erkundung bestätigt werden, wäre eine Wegsamkeit über den Hauptanhydrit nicht mehr zu betrachten.

Abschließend wird festgestellt: Die bestätigte Eignungshöflichkeit des Salzstocks für die Endlagerung der vorgesehenen radioaktiven Abfälle rechtfertigt das Abteufen von Schächten und die Erkundung des Salzstockinneren. Nur durch diese Maßnahmen können die notwendigen standortspezifischen Planungsdaten für das Endlager gewonnen werden. Diese sind unabdingbare Voraussetzung für die Führung des Eignungsnachweises im Planfeststellungsverfahren.