

**Antwort auf eine Kleine schriftliche Anfrage**

- Drucksache 17/3043 -

Wortlaut der Anfrage der Abgeordneten Miriam Staudte (GRÜNE), eingegangen am 27.02.2015

**Warum ist der Salzstock Gorleben als Atommülllager ungeeignet?**

In der Antwort auf die Kleine schriftliche Anfrage in der Drucksache 17/2359 hat die Landesregierung dargelegt, dass wissenschaftliche Erkenntnisse den Salzstock Gorleben als ungeeignet für die Lagerung von Atommüll ausweisen.

Vor diesem Hintergrund frage ich die Landesregierung:

1. Welche geologischen Rückschlüsse lassen sich aus der Existenz des Rudower Sees, eines Einbruchsees über dem nördlichen Teil des Salzstocks Gorleben-Rambow, ziehen?
2. Warum ist der Kontakt mit Grundwasser führenden Schichten problematisch für ein Endlager?
3. Wie bewertet die Landesregierung das Risiko eines Grundwasserkontakts für den Salzstock Gorleben-Rambow, und auf welche Grundlagen stützt sie sich dabei?
4. Warum sind Gebirgsbereiche mit aktiven Störungszonen nicht zur Lagerung von Atommüll geeignet?
5. Welche Erkenntnisse liegen über Sicherheitsrisiken durch aktive Störungen im Bereich des Salzstocks Gorleben-Rambow vor?
6. Welche Sicherheitsrisiken bedeuten inhomogene Salzstrukturen und Vorkommen von Ton und Anhydrit in einem Salzstock für die Lagerung von radioaktiven Abfällen?
7. Warum schließen Gasvorkommen die Eignung eines Salzstocks als Endlager aus?
8. Welche Erkenntnisse liegen der Landesregierung über Kohlenstoffeinschlüsse unter und im Salzstock Gorleben-Rambow vor?
9. Welche Kenntnisse hat die Landesregierung über Gasmigration innerhalb der Salzstruktur des Salzstockes Gorleben-Rambow?
10. Welche Kenntnisse hat die Landesregierung zu Anzahl und Volumen von Laugennestern im Salzstock Gorleben-Rambow?
11. Wie hoch ist das Risiko unerkannter Laugenvorkommen im Salzstock Gorleben-Rambow?
12. Kann ausgeschlossen werden, dass eingeschlossene Laugen durch Wärmeeintrag ins Salz oder durch menschliche Eingriffe (v. a. Hohlraumerstellung) bedingte Gebirgsbewegungen mobilisiert und so Transportwege für Nuklide geschaffen werden?
13. Die Elbe fließt über den Salzstock Gorleben-Rambow. Stellt dies ein zusätzliches Risiko für die Lagerung von hoch radioaktiven Abfällen dar?

(An die Staatskanzlei übersandt am 05.03.2015)

**Antwort der Landesregierung**

Niedersächsisches Ministerium  
für Umwelt, Energie und Klimaschutz  
- MinBüro-01425/17/7/08-0032 -

Hannover, den 03.07.2015

Auf die Antwort zu den Fragen 2 und 3 der Drs. 17/2359 wird verwiesen.

Dies vorausgeschickt, beantworte ich die Kleine Anfrage im Namen der Landesregierung wie folgt:

Zu 1:

Der Rudower See liegt über dem Strukturteil Rambow des Salzstocks Gorleben-Rambow und ist etwa 4 km lang und etwa 6 m tief. Die rinnenartige Oberflächengestalt der Umgebung des Rudower Sees und Rambower Moores ist nach derzeitigem Kenntnisstand auf einen etwa saaleglazial zu datierenden Einbruch des Untergrundes zurückzuführen. Durch hydrogene Subrosion (Lösung und Auswaschung) von Steinsalz innerhalb des nördlichen Teils der Gorleben-Rambower Salzstruktur bildeten sich ausgedehnte Hohlräume, die schließlich einbrachen.

Geologisch handelt es sich damit um eine holozäne Subrosionssenke.

Zu 2:

Der Kontakt von einzulagernden hoch radioaktiven Abfällen mit Wasser muss unbedingt vermieden werden. Das gilt sowohl für wässrige Lösungen bzw. Wasser, welches von außerhalb durch Risse oder andere Wegsamkeiten zu den Abfällen gelangen könnte, als auch für die mögliche Freisetzung von Kristallwässern oder wässrigen Laugen aus Salzgesteinen.

In der Schachtanlage Asse wurde der Zutritt von wässrigen Lösungen aus dem Deckgebirge vom ehemaligen Betreiber als „größter anzunehmender Unfall“ definiert. Der Zutritt von wässrigen Lösungen zu den Abfällen kann beispielsweise die Korrosion der Behälter beschleunigen, kann durch Verdampfung den Gasdruck erhöhen, kann verschiedenste chemische Prozesse beeinflussen und kann Wegsamkeiten für Radionuklide in die Biosphäre eröffnen.

Zu 3:

Es ist bekannt, dass innerhalb der „Gorleben Rinne“, einer im Verlauf der Elster-Kaltzeit entstandenen Schmelzwasserrinne, elsterzeitliche Schmelzwassersande direkt über dem Hutgestein bzw. stellenweise auch direkt über dem Salinar lagern.

Zu 4:

Nach den Empfehlungen des AkEnd (AkEnd [2002]: Auswahlverfahren für Endlagerstandorte. Empfehlungen des AkEnd - Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte. Köln.) führen aktive Störungszonen im Endlagerbereich zum Ausschluss im Standortauswahlverfahren:

„Der Begriff ‚Aktive Störungszone‘ steht sowohl für den Prozess als auch für das Ergebnis des Prozesses. Eine Störung ist in der breitesten Definition ein tektonischer oder atektonischer Vorgang, der die primäre, d. h. bei der Bildung eines Gesteinsverbandes entstandene, Lagerungsform verändert. Damit umfasst dieser Begriff sowohl die plastische als auch die mit Bruch verbundene Verformung. Bei der mit Bruch verbundenen Verformung des Gesteinsverbandes kann es einerseits zu Verwerfungen (mit Gesteinsversatz) und andererseits zu Zerrüttungszonen kommen.“

„Der AkEnd kam überein, dass als neotektonisch ‚aktive Störungen‘ mit Sicherheitsrelevanz für ein Endlager alle Verwerfungen anzusehen sind,

- an denen nachweislich oder mit großer Wahrscheinlichkeit im Zeitraum Rupel bis heute Bewegungen stattgefunden haben,
- die eindeutig mit seismischen Ereignissen im Zusammenhang stehen und
- an denen nachweislich Fluidtransport stattfindet.“

Zu 5:

Die Aussagen zur Neotektonik stützen sich zum einen auf die Publikationen von Stackebrandt, die einen Zusammenhang zwischen der „mitteleuropäischen Senkungszone“ und der übertiefen Ausprägung der Rinnenbildung während der Eiszeiten sehen. Jüngere Veröffentlichungen zum Elbe-Lineament und zum rezenten Hauptspannungsfeld in norddeutschen Becken bestätigen eine Richtungsänderung des Hauptspannungsfeldes im Sinne eines „Auffächerns“ oder „Umklappens“ der Spannungsvektoren. Diese großräumigen Prozesse werden auf den Einfluss überregionaler Tektonik zurückgeführt. Kleemann 2011 ist der Auffassung, dass eine Umkehrung der Spannung in solch gravierendem Ausmaß zu neotektonischen Bewegungen führen müsse. Es könne jedenfalls nicht von einer ruhigen Zone gesprochen werden. Insbesondere bei Eislasten, wie sie während vergangener Eiszeiten in Skandinavien zu beobachten waren, könne es zur Reaktivierung dieser Schwächezone kommen. Dass hier eine derartige Störung vorliege, könne u. a. aus der Parallelität der Tiefenlage der Mohorovicic-Diskontinuität mit den Isolinien des Elbe-Lineaments abgeleitet werden (Abb. 1a: Tiefenlage der Mohorovicic-Diskontinuität aus KÖTHER et al. 2007, dort Abb. 21; KLEEMANN 29.11.2011).

Zu 6:

Nach Appel und Kreuzsch (Appel und Kreuzsch [2006]: Das Mehrbarrierensystem bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Salzstock) ist die entstehungsbedingte Vergesellschaftung von Steinsalz mit Gesteinstypen (vor allem Kalisalzen, Anhydrit, Salzton) mit für die Endlagerung potenziell ungünstigen Eigenschaften als „konfigurativ ungünstig“ zu beurteilen. Demnach sind Kalisalze durch teilweise deutlich höhere Löslichkeit als Steinsalze gekennzeichnet, wodurch es zu besonderen Lösungsphänomenen kommen kann („vorausseilende“ Subrosion). Die Gesteinstypen Anhydrit und Salzton können daher auf mechanische Beanspruchung mit Rissbildung reagieren. In ihnen können daher bei der mit der Salzstockbildung verbundenen intensiven Durchbewegung der Gesteine offene Trennfugen entstehen.

Die Auswirkungen auf ein mögliches Endlager sind dabei abhängig von der Ausbildung, Menge und der Verteilung von beispielsweise Ton oder Anhydrit im Salzgestein sowie den Anforderungen an die Homogenität des Wirtsgesteins Salz. Anhydrit kann beispielsweise als „Verunreinigung“ (punktuell verteilt) im Salz vorkommen oder als (gering mächtige) Lage (z. B. im Streifensalz) oder als eigene Bank (z. B. Gorleben-Bank).

Zu 7:

Im Bereich von Salzstrukturen werden Gase sowohl innerhalb als auch außerhalb der Salzstrukturen angetroffen. Treten sie innerhalb der Salzstrukturen auf, werden die Gase allgemein dem natürlichen Stoffbestand von Salzgesteinen zugerechnet. Nach AkEnd 2002 stellen sie kein grundsätzliches Ausschlusskriterium für die Eignung einer Salzstruktur als Endlager dar.

Allerdings gibt es aus fachlicher Sicht Hinweise, dass es hier weiteren Untersuchungsbedarf gibt. Schneider weist u. a. daraufhin, dass Gasvorkommen in Salzstöcken nicht ungewöhnlich sind, und daher das Endlagerkonzept „Salz“ insgesamt infrage zu stellen sei (Schneider, U (2010): Erdgas und Kondensatvorkommen in Salz, speziell im Salzstock Gorleben-Rambow; Literaturstudie im Auftrag von Greenpeace Deutschland e. V.).

Zu 8:

Im Kontext der Fragen geht die Landesregierung davon aus, dass hier „Kohlenwasserstoffeinschlüsse“ gemeint sind und beantwortet die Frage daher in diesem Sinne.

Kohlenwasserstoffe gehören zum natürlichen Stoffbestand von Salzgesteinen und kommen am Standort Gorleben vor. Sie sind im Grubengebäude des Bergwerks sowie über Bohrungen aufgeschlossen.

Zu 9:

Salzgestein kann aufgrund seiner Eigenschaften für Gase und Flüssigkeiten ein abdichtendes Medium z. B. gegenüber Kohlenwasserstoffen sein. Daher bilden sich entsprechende Fallsituationen für Kohlenwasserstoffe oft an Salzstrukturen, so z. B. innerhalb poröser Speichergesteine im

Bereich von Salzstocküberhängen. Wegsamkeiten in die Salzstruktur entstehen laut GRS 2012 nur unter bestimmten Voraussetzungen, z. B. durch Ausbildung eines räumlich und zeitlich begrenzten Kluftnetzwerks im Zuge tektonischer Beanspruchung (GRS [2012]: Berücksichtigung der Kohlenwasserstoffvorkommen in Gorleben; Bericht der Arbeitsgruppe „Kohlenwasserstoffe“; Vorläufige Sicherheitsanalyse für den Standort Gorleben. GRS-285).

Kohlenwasserstoffe entstehen jedoch auch autochthon (vor Ort) im Salzgestein, infolge synsedimentärer Ablagerung organischen Materials.

Kohlenwasserstoffgase können im Salzgestein dabei sowohl interkristallin, also auf Korngrenzen, als auch intrakristallin als Gasphase in Kristalleinschlüssen vorhanden sein.

Zu 10:

Eine detaillierte Aufstellung aller im Salzstock Gorleben angetroffener Lösungen (Laugen) enthält das Lösungskataster Gorleben. Das Lösungsverzeichnis wird vom Betreiber des Bergwerks Gorleben geführt (BfS [2002]: Verzeichnis der Vorkommen salinärer Lösungen im Erkundungsbergwerk Gorleben sowie in einigen Bereichen des Salzstockes Gorleben.). Eine Aufstellung zu Anzahl und Volumen wird nachgeliefert.

Zu 11:

Die Salzlagerstätten in Mitteleuropa entstanden vor etwa 250 Millionen Jahren in der Zechstein-Zeit. Weite Teile Mitteleuropas waren damals von einem Meer bedeckt, das in manchen Gegenden Binnenmeercharakter trug. Wiederholt auftretende Unterbrechungen des Wasseraustausches mit dem Weltmeer und das trockenheiße Klima führten zur mehrfachen, mehr oder weniger vollständigen Verdunstung des Wassers. Der dadurch hervorgerufene Anstieg der Konzentration im Meerwasser gelöster Salze führte zur Ausfällung und Ablagerung von Karbonaten (Kalkgesteine) und vor allem von Sulfaten (vorwiegend Gips) und Chloriden (vorwiegend Steinsalz), sogenannten Evaporiten. Salzlösungen (Laugen) werden bei diesem Prozess in den Ablagerungsprodukten eingeschlossen und gehören somit zum natürlichen Stoffbestand eines Evaporitkörpers.

Die Wahrscheinlichkeit, in einem Salzstock unerkannte Laugen anzutreffen, ist grundsätzlich immer gegeben. Allerdings sind größere Laugenvorkommen in der Regel nicht zufällig im Salzstock verteilt, sondern bevorzugt an bestimmte stratigraphische Horizonte gebunden. So können beispielsweise im Salzstock Gorleben die Gorleben-Bank (z3OSM), der Hauptanhydrit (z3HA) oder die Anhydritmittel (z3AM) aufgrund potenzieller Klüftigkeit weitere Laugenvorkommen beinhalten (BGR [2009]: Lösungen im Salzstock Gorleben - eine Dokumentation und genetische Interpretation. - BGR, 161 S., Hannover.).

Zu 12:

Grundsätzlich nein. Hier besteht weiterer Forschungsbedarf.

Zu 13:

Oberflächengewässer stellen nicht per se eine Gefahr für ein Endlager dar. Aus hydrogeologischer Sicht wäre im Rahmen eines Langzeitsicherheitsnachweises allerdings darzulegen, ob und in welchem Umfang eine hydraulische Verbindung zwischen dem Endlager und etwaigen Oberflächengewässern existiert bzw. relevant werden könnte. Dabei sind auch potenzielle Hochwasserereignisse zu betrachten.

Stefan Wenzel