

INFORMATIONSZENTRUM

KRITISCHE WISSENSCHAFT

Nummer 8

PABLO-NERUDA-HAUS, AM TAUBENFELDE 30, TEL.: 0511/323423



Zusammenfassung vom 30.3.79 ab 14⁰⁰

Emission und Immission

Rochlin: "Wir haben festgestellt, wenn wir einen hohen Wasserstand haben, eine dünne Bodenschicht und in der Nähe Gewässer, dann ist dieser Standort sehr ungeeignet. Das sind die Bodenmerkmale rund um Gorleben."

Bei diesen Bodenverhältnissen werden Radionuclide, insbesondere Iod-129, nicht oder kaum zurückgehalten (Rückhaltefaktor 0-2000) .

" Rückhaltefaktoren bilden einen Unsicherheitsfaktor... Rückhaltefaktoren von 100 wären erforderlich, und daß ist unwahrscheinlich für die meisten Spaltstoffe."

Thompson: Werden 1,5 Tonnen Plutonium freigesetzt, "dann werden diejenigen, die sich im Zentrum der Wolkenspur befinden und kontaminiert werden, in einem Abstand bis zu 100 km tödlichen Knochenkrebs erleiden."

Kommentar: Selbst wenn nicht alles sofort freigesetzt würde, ist der Lagerraum so stark verseucht, daß Eingriffe nicht möglich sind. D.h. der Lagerraum bleibt mit der Biosphäre weiterhin in Verbindung und flüchtige Nuclide werden an die Atmosphäre abgegeben.

Morgan: "Wenn Sie hier die Bevölkerungsdichte haben bei einem Unfall mit einem Behälter von ausgedienten Brennelementen, wo 1% in die Umgebung austritt, dann ist die Risikoschätzung in diesem Bericht (Nucem 0194) 200 000 bis 1,3 Mio. Tote."

Resnikoff: " Die Methoden, die die DWK anwendet, um vorherzusagen, wieviel Material aus der Anlage freigesetzt wird, sind als recht grob zu bezeichnen."

Resnikoff bezweifelt, daß schon im ersten Verfahrensschritt 99% des Iod-129 abgetrennt und von der Filteranlage zurückgehalten werden kann. Wenn nur 10% nicht sofort abgetrennt werden kann, wird die Grenzdosis für die Bevölkerung um das 3-4-fache überschritten.

Resnikoff:"Die DWK sagt, Kohlenstoff-14 wird nicht zurückgehalten, es wird alles in die Umgebung austreten. Dieser Punkt scheint uns wichtig, denn C14 hat eine große Zahl von Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit."

Lindström:" Die Filter (für Iod) sind der unzuverlässigste Bestandteil der Abgasstrecke."

"Das meiste , was in West Valley passierte, wurde durch die Filter verursacht. Die Leute in Gorleben, die dekontaminieren und warten mußten, mußten den Preis dafür bezahlen, daß die Bevölkerung davor geschützt werden soll."

Schapira:" Zu den Erfahrungen, die man in La Hague gesammelt hat:... da ist kein Meßgerät für Iod-129, sondern nur für Iod-131."

"...es kann doch immer der Fall eintreten, daß Iod plötzlich austritt. Wenn Sie kein beständiges Messen haben, wenn also nicht sofort Alarm geschlagen wird, merken Sie es zu spät."

Schüller: Auf Befragen nach Messungen auf Iod-129:

" Das ist eine diskontinuierliche Messung"

Die Auflöserabgasstrecke ist noch nicht ausgereift((Krypton u.a.).

Ehrenstein : In Karlsruhe wurden 50% der Abgasabgaben erreicht bei einem Durchsatz der 10 % des genehmigten Jahresdurchsatzes betrug!

Morgan:" Aber ich behaupte..., daß eben keine komplette Reparatur (der Zellen) eintritt. Die Spätdefekte machen uns den meisten Kummer. Die Zelle ist geschädigt, sie ist teilrepariert, sie hat Informationen verloren. Sie vermehrt sich in der geschädigten Form und wird mit der Zeit ein Vorläufer der Krebszelle."

" Es ist einfach undenkbar, daß man sagen könnte, es gäbe eine sogenannte sichere Dosis."

" Das heißt, daß man die Menschen zu Versuchskannickeln machen will, indem man sie unnötig hohen Strahlendosen aussetzt, die zahlreiche Todesfälle nach sich ziehen werden."

Stewart: " Bei Langzeitschäden spielt das Alter eine sehr wichtige Rolle: Je jünger desto verletzlicher."

"Jedenfalls war eines der wichtigsten Ergebnisse, daß das größte Krebsrisiko für die gesunde Bevölkerung besteht, für eine Bevölkerung, die ein minimales Risiko trägt, aus anderen Gründen , entweder durch Strahlung oder durch andere Lebensumstände erzeugt, zu sterben."

" Das erste und eindeutigste Ergebnis war, das diejenigen, die an Krebs gestorben waren, die waren, die eine hohe Gesamtstrahlendosis erhalten hatten."

" Je kleiner die Dosis, desto größer ist das (relative) Krebsrisiko."

"Ich möchte hier ausdrücklich betonen,... daß wir keine Schwellendosis annehmen."

Hunzinger:" Der Vergleich der 150 mrem-Dosis an der Lunge (Röntgenaufnahme) mit den 20 mrem pro Jahr, die durch Abgaben des geplanten ESZ Gorleben zu erwarten sind, ist nicht ganz richtig."

Zusammenfassung zum Punkt "Endlagerung"

Die vorliegende Zusammenfassung befaßt sich mit dem Teil des Gutachtens, der die grundsätzliche Durchführbarkeit des Konzeptes zur Endlagerung radioaktiven Abfalls erwägt. Es werden folgende Punkte diskutiert:

1. Grundsätzliches zum Barrierenkonzept
2. Kriterien zur Wahl des Endlagerungsmediums
3. Warum Steinsalz?
4. Wenn Steinsalz - warum Gorleben?

1. Das Barrierenkonzept, oder genauer das Mehrfachbarrierenkonzept, ist eine ältere Bezeichnung für Abfall-Abschluß. In diesem Konzept trennt eine Serie von chemischen und physikalischen Barrieren die Radionuklide von der Biosphäre. Dabei kann Barriere definiert werden als "jedes Mittel, das die Bewegung des eingebetteten Materials stoppt oder wesentlich bremst", wobei hier davon ausgegangen wird, daß jede Barriere für sich allein wirksam ist (Ansatz der Mehrfachverteidigung). Der typische Abfallaufbewahrungsort besteht dann aus einer Serie von einzelnen Barrieren.

Folgende Barrieren kommen in Frage:

- die Abfallform, also der eigentliche Träger der Radionuklide, muß einen weiten Bereich ganz unterschiedlicher Zusammensetzung einschließen können. Zur Debatte steht Borsilikatglas.
- Die Borsilikatkügelchen werden in eine bindende Matrix - z.B. Metall - eingebettet, das als Barriere fungieren kann.
- als Kanistermaterialien mit hoher Lebensdauer werden z.B. Stahl und Kupfer vorgeschlagen, wobei die geschätzte Lebensdauer von dem umgebenden geologischen Material abhängt.
- Als Überschichtungsmaterialien werden Steinsalz, Bentonit-sand oder Zement genannt, die die Radionuklide bremsen, falls sie den Behälter durchbrechen.
- Als letzte Barriere dient das Steinsalzmedium

Die Gutachter kritisieren, daß man sich im ESZ-Konzept nur auf die zwei Barrieren Borsilikatglas und Steinsalz stützt. Es wurden keine alternativen Behältermaterialien untersucht. Die vorgeschlagene Stahlkapsel hat nur eine relativ kurze Lebensdauer

2

(einige Jahrzehnte) und wird nicht als Barriere angesehen. Insbesondere wird das Konzept der Mehrfachverteidigung angezweifelt. Es liegen keine ausreichenden Untersuchungen vor, die Wechselwirkungen der einzelnen Barrieren untereinander prüfen. Eine Überprüfung der die Abfallform (Borsilikatglas) betreffenden Daten hat ergeben, daß die Antragsteller nicht gezeigt haben, daß Borsilikatglas eine adäquate Barriere gegen Radionuklidwanderung darstellt. Es wurden keine ausreichenden Informationen geliefert, die folgende Effekte betreffen:

- Entglasung
- Kristallisation
- Veränderung durch Auslaugung
- Strahlungsschäden
- Zerschlagen und
- Abfallform - Gestein - Wechselwirkungen

Entglasung:

Bei hohen Temperaturen können Keimbildung und Kristallwachstum im Glas auftreten. Das Ausmaß der Entglasung und die Menge der sich bildenden kristallinen Phasen hängt von der Zusammensetzung des Glases und von dessen thermischer Vergangenheit ab und ist außerdem zeitabhängig.

Kristallisation:

Zusätzlich zur Bildung kristalliner Phasen durch Entglasung können diese sich auch durch Reaktionen zwischen Abfallform und dem sie umgebenden Behälter, der Deckschicht und der geologischen Barriere bilden. Kritisch ist dabei die Rolle des Wassers. Untersuchungen solcher Reaktionen sollten über einen weiten Eh- und pH- Bereich ausgeführt werden.

Veränderungen durch Auslaugung:

Die Zusammensetzung des Glases und der kristallinen Phasen (die von anfang an vorhanden sind oder durch die vorher beschriebenen Prozesse gebildet werden) kann in Gegenwart von Wasser erheblich verändert werden.

Strahlungsschäden:

Es wird erwartet, daß Strahlungsschäden durch Beta- oder Gammastrahlung minimal sind. Wichtig sind die Strahlungsschäden, die durch Alpha-Strahlen und dabei auftretenden Rückstoßkernen auftreten. Natürliche Minerale zeigen, daß Alpha-Teilchen-Strahlungsschäden tiefgreifende Veränderungen auf die Struktur und die

physikalischen Eigenschaften haben.

2. Kriterien zur Wahl des Endlagerungsmediums

Um die Eignung eines Mediums oder eines Ortes als Abfallendlager zu beurteilen, wurden in vielen Ländern eine Reihe von Kriterien entwickelt, die in den Entscheidungsprozeß einbezogen werden sollten.

Bundesrepublik

Der Bundesminister für Forschung und Technologie hat folgende
9 Kriterien für die Lagerung von Atommüll in geologischen Formationen aufgestellt:

- a) Abschluß von der Biosphäre bis zum restlosen Zerfall der radioaktiven Nuklide
- b) dichter Einschluß in eine geologisch stabile Formation
- c) kein Auftreten von Spalten und Klüften, die Wasserzutritt ermöglichen.
- d) Lagerräume in bis zu 1000m Tiefe, d.h. lange Diffusionswege und Rückhaltevermögen von möglicherweise freierwerdenden radioaktiven Stoffen durch mächtige Gesteinsschichten.
- e) keine Zerstörung der dichten geologischen Schicht durch Erwärmung bei der Einlagerung hochradioaktiver Abfälle.

Schweden

- a) keine potentiellen Rohstoffquellen auf der Standortfläche
- b) Undurchlässigkeit der Gesteinsschichten
- c) Festigkeit der Gesteinsschichten
- d) Zusammensetzung, Verweildauer und Fließverhalten des Grundwassers
- e) verzögernde, zurückhaltende und verdünnende Effekte in den Gesteinsschichten und
- f) Risiko der Gesteinsbewegung

so, daß die Freisetzung von radioaktiven Substanzen aus der Endlagerstätte für alle Zukunft nicht über eine Dosis von einem Bruchteil ($1/50$ bis $1/10$) von 100 mrem/Jahr und Person für in der Nähe gelegene Orte ansteigen soll.

USA

- a) die Lagerstätte sollte in ausreichender Tiefe liegen
- b) Größe und Gestalt sollten so bemessen sein, daß sowohl Raum für ein Endlager als auch für eine ausreichende Pufferzone vorhanden ist.

- 4
- c) Das Endlager sollte in einem tektonisch stabilen Gebiet liegen.
 - d) Planung und Betrieb sollen so einfach und überschaubar wie möglich gehalten sein. Unzerlegte und nicht wieder aufgearbeitete Brennelemente sollten nicht zusammengebracht werden mit nicht wiedergewinnungsfähigen Abfällen.
 - e) Eine Untersuchung zur hydrologischen Langzeitisolation muß sicherstellen, daß keine gefährlichen Stoffe in die Biosphäre transportiert werden können.
 - f) Zerfallswärme und radioaktive Strahlung sollen keine Werte erreichen, die das geologische Gefüge gefährden können.
 - g) Das geochemische System muß so beschaffen sein, daß die Beweglichkeit der Radionuklide eingeschränkt oder verhindert wird und sie nicht zur Biosphäre gelangen können.
 - h) Kein Gebiet, von dem jetziger oder früherer Abbau von Bodenschätzen bekannt ist, kann als geologische Endlagerstätte für radioaktive Abfälle in Frage kommen, außer bei Massengewinnung im Tagebau.

3. Warum Steinsalz?

Die klassischen Argumente für den Gebrauch von Steinsalz als ein Medium zur Endlagerung radioaktiven Abfalls rühren von dessen Eigenschaften her. Sie beinhalten hohe thermische Leitfähigkeit, Plastizität, geologische Stabilität, Trockenheit, Fehlen von Brüchen, große Homogenität. Hinzu kommen die zahlreichen Erfahrungen im Salzbergbau.

Die thermische Leitfähigkeit von Salzen ist erheblich temperaturabhängig, sie nimmt bei erhöhten Temperaturen stark ab, so daß sie im Bereich eines Abfallkanisters nicht bedeutend größer ist als bei anderen potentiellen Endlagerungsmedien (Granit, Gneis, Basalt, Schiefer etc.).

Plastizität und thermische Mobilität sind abhängig von der physikalischen Umgebung und von thermischen Faktoren. Zur Zeit existieren keine angemessenen dreidimensionalen Modelle zum Verhalten von Steinsalz, auch nicht zum Verhalten in der Umgebung von radioaktiven Abfall.

Stabilität und Löslichkeit

Der geologische Bericht bezeichnet Steinsalz nicht als stabil. Steinsalz ist in Wirklichkeit wegen seiner relativ geringen Dichte, geringen Viskosität, hohen Löslichkeit und hohen Plastizität eines der am wenigsten stabilen Materialien.

Trockenheit

Steinsalz wird als sehr trocken bezeichnet. Norddeutsche Salzstöcke enthalten aber Ansammlungen oder Zonen mit erhöhten Flüssigkeitsgehalten, deren Lage unvorhersagbar ist.

4. Wenn Steinsalz - warum Gorleben?

Die Wahl des Standortes Gorleben ging von zwei Annahmen aus:

- a) Steinsalz ist ein geeignetes Medium
- b) in Gorleben ist ein geeigneter Salzkörper vorhanden

Im Folgenden wird eine Anzahl möglicher Mängel dargestellt, dazu führen könnten, daß der Salzstock Gorleben als Endlagerungsmedium für radioaktive Abfälle fallengelassen werden muß.

- a) Der Salzstock Gorleben ist nicht unberührt, es sind mindestens fünf Bohrungen durch den Gipshut in den Salzstock niedergebracht worden.
- b) Die geologische Übersichtskarte, sowie amtliche und private geophysikalische Daten zeigen, daß der Salzstock Gorleben sich im Rambower Salzdom in der DDR fortsetzt und mit diesem einen zusammenhängenden Salzstock bildet.
- c) Das Salzlager ist durch einen quartären 250 m tiefen Schmelzwasserkanal durchteilt, weniger als 50 m Deckschicht trennen das Salzlager von diesem Kanal. Die Sedimente stellen ausgezeichnete Wasserleiter dar.
- d) Die vorhandene Literatur liefert genügende Hinweise, daß während des späten Quartärs umfangreiche Bewegungen im Gorleben-Rambow-Salzstock stattgefunden haben.
- e) Detaillierte Untersuchungen könnten zeigen, daß im Standort Gorleben wirtschaftliche oder zukünftig wirtschaftliche Mineralvorkommen existieren,
- f) Im Zuge der Erschließung, der Einlagerung und des Abschließens können Faktoren wie Auflösung, Fluten, Zusammenbrüche differenzielle Bewegungen usw. die Eignung erheblich beeinträchtigen.

- g) Das Steinsalz ist kein homogener Körper.
- h) Es gibt Vermutungen in der Literatur, daß das Gebiet um Gorleben einen hohen Wärmefluß hat und möglicherweise einen tektonisch aktiven Trend zeigt.
- i) Die Verpressung von Tritiumabfällen und die Folgen für den Salzstock Gorleben sind im ESZ-Konzept nicht klar formuliert.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die bisher vorliegenden Daten unzureichend sind. Der Steinsalzkörper von Gorleben - Rambow kann keine geeignete Endlagerstätte darstellen. Eine Risikoanalyse über die Versagensbedingungen wurde nicht erstellt. Die Gutachter empfehlen, innerhalb der nächsten 5 - 10 Jahre ein gut fundiertes Untersuchungsprogramm durchzuführen. Daran anschließend sollte die Durchführbarkeit des Konzeptes erneut geprüft werden; Standortauswahl und -genehmigung sollten bis zu dieser Zeit aufgeschoben werden.