

Planfeststellungsverfahren Konrad
Fachgespräch zur "Langzeitsicherheit Konrad" am 29. Januar 1991

Stellungnahme des BfS zu den Fragen der Gutachter zum Themenbereich "Alte Bohrungen".

"Nach welchen Kriterien wurden die 17 Bohrungen ausgewählt und warum wurden insbesondere die Bohrungen Wierthe 1 und Sonnenberg 4, bei denen bei einer angenommenen Sedimentationshöhe von 44 % die Unterkreide nicht erreicht wird, nicht berücksichtigt?"

Stellungnahme

Die 17 Bohrungen wurden nach Kriterien ausgesucht, die im Hinblick auf die Radionuklidenausbreitung relevant sind. Dabei ist zu beachten, daß letztlich erst die Ergebnisse der Radionuklidenausbreitungsrechnungen diese Kriterien bestätigen oder in Frage stellen. Folgende Kriterien wurden vor Durchführung der Radionuklidenausbreitungsrechnungen zur Auswahl der Bohrungen herangezogen.

1. Die Bohrungen müssen das Oxford durchteufen.
2. Die Bohrungen, die nicht in der engeren Umgebung des Grubenbereichs liegen, müssen im Abstromgebiet der Grube liegen. Die Bohrungen, die in der engeren Umgebung der Grube liegen, könnten auch durch ihre Zuflüsse die Freisetzung der Radionuklide beeinflussen und werden deshalb modelliert.
3. Bohrungen in einer Entfernung von mehr als ca. 5 km müssen in einem Bereich bevorzugter Wasserwegsamkeit liegen. Dies ist im Abstromgebiet der Grube nur die Randstörzone des Salzstockes Broistedt. Es wurde angenommen, daß die Bohrungen Wierthe 1 und Sonnenberg 4 nicht in dieser Randstörzone liegen und somit nicht modelliert werden müssen.

" Die Angaben zur Matrixporosität für Kimmeridge und Unterkreide sind nicht plausibel. Hierzu sind noch weitere Aussagen erforderlich."

Stellungnahme

Die Angaben zu den Matrixporositäten orientieren sich an den gemessenen Gesamtporositäten. In der EU216.1 wird die mittlere Gesamtporosität für das Kimmeridge mit ca. 10 % und für die Unterkreide mit ca. 15 % angegeben. In den bisherigen Nuklidausbreitungsrechnungen über die Ausbreitungswege "Oxford" und "Unterkreide" (EU76.1) wird die Gesamtporosität nur für die Modellierung der Sorption verwendet. Um mit den Rechnungen konservativ zu sein, wurde für den Ausbreitungsweg Unterkreide eine etwas höhere Porosität von 20 % für die Unterkreide verwendet. Dies führt zu einer geringeren Rückhaltung der Nuklide durch die Sorption. In den Rechnungen zu den "alten Bohrungen" beeinflusst die Matrixporosität aber auch zusätzlich den Vermischungseffekt durch die molekulare Diffusion. Eine Erhöhung der Matrixporosität von 15 % auf 20 % führt zu einem stärkeren Austausch von Wasserinhaltsstoffen zwischen dem fließenden Porenwasser in der Bohrung/Schacht und dem praktisch stagnierenden Porenwasser in der Matrix durch Diffusion. Der erhöhte Wert der Matrixporosität für die Unterkreide wird beibehalten um die Ergebnisse der Rechnungen zu den "alten Bohrungen" mit den Rechnungen zu den Ausbreitungswegen "Unterkreide" und "Oxford" vergleichen zu können. Außerdem ist die Auswirkung der erhöhten Matrixporosität auf die Ergebnisse der Radionuklidausbreitungsrechnungen aus den folgenden Gründen gering.

Die Matrixporosität geht in die Berechnung des diffusiven Nuklidaustausches zwischen Matrix und Bohrloch/Schacht linear ein. Die Retardationsfaktoren verhalten sich zur Matrixporosität nahezu umgekehrt proportional. Damit ist für stark sorbierende und langsam zerfallende Radionuklide der Einfluß der Matrixporosität auf die Ergebnisse der Nuklidausbreitungsrechnungen gedämpft. Hier wirken Diffusion und Sorption gegenläufig auf die Ergebnisse der Nuklidausbreitungsrechnungen. Eine Veränderung der Matrixporosität um ca. 30 % wird die Ergebnisse der Nuklidausbreitungsrechnungen somit um etwa 30 % verändern.

"Die Vorgehensweise bei der Ableitung der wirksamen Diffusionsdistanzen ist nicht ersichtlich und sollte dargestellt werden."

Stellungnahme

Für die Modellierung der Matrixdiffusion wird davon ausgegangen, daß die geologische Einheit um die Kluft oder das Bohrloch bis zur angenommenen Diffusionsdistanz horizontal homogen ist. Diese Annahme wird durch die bisherigen Untersuchungsergebnisse an Gesteinen im Bereich des Schachtes Konrad 2 gestützt, die gerade für den Bereich der Unterkreide eine horizontal sehr homogene Gesteinsbeschaffenheit zeigen.

Für das Bohrloch und den Schacht ist aus der gemachten Annahme keine Begrenzung der Diffusionsdistanz ableitbar. Die aus technischen Gründen angenommene Diffusionsdistanz von 100 m bedeutet bei der gewählten Diffusionskonstanten und den Laufzeiten der Radionuklide keine nennenswerte Begrenzung der Diffusionsdistanz. Für den Transport von Nukliden durch eine parallele Kluft-schar steht der halbe mittlere Kluftabstand als Tiefe der Matrix zur Verfügung.

Veranlassung aus dem Fachgespräch zur Langzeiticherheit Konrad vom 29.1.1991

Das BfS wurde vom NMU aufgefordert die Gesamt mengen des möglicherweise kontaminierten quartären Grundwassers für die verschiedenen Ausbreitungswege darzustellen.

Die Bedeutung der verschiedenen potentiellen Ausbreitungswege von Radionukliden aus dem Endlager in das quartäre Grundwasser kann nicht allein durch die möglicherweise auftretenden Nuklidkonzentrationen beurteilt werden. Dies wäre so, als ob man die Schadstoffbelastung der Umwelt durch die Fuhse mit der durch die Elbe allein über den Verschmutzungsgrad vergleicht. Die Gesamtmenge des verschmutzten Wassers ist ebenso wichtig wie der Verschmutzungsgrad. Aus diesem Grunde werden für die möglichen Nuklid ausbreitungswege im Gebiet um das Endlager Konrad Schadstoffbelastung sowie Gesamtmenge des kontaminierten Grundwassers dargestellt.

Aus den Modellrechnungen ergeben sich vier mögliche Ausbreitungswege. Der Ausbreitungsweg "Unterkreide" beschreibt den Transport der Nuklide aus dem Endlager fast senkrecht nach oben durch die Tone der Unterkreide. Der Ausbreitungsweg "Oxford" beschreibt den Transport entlang der geologischen Einheit Oxford nach Norden, wo diese unter dem Quartär ausstreicht. Der Ausbreitungsweg "Schacht" beschreibt den Transport durch den Schacht Konrad 1, und der Ausbreitungsweg "Alte Bohrung" beschreibt den Transport der Nuklide durch die Bohrung Bleckenstedt 1. In der folgenden Tabelle wird die Menge des jährlich kontaminierten quartären Grundwassers, sowie die maximal auftretenden Konzentrationen von I 129 und U 238 dargestellt. Die Freisetzung und der Transport dieser Nuklide führt in allen vier Ausbreitungsweisen zu den höchsten Dosisbelastungen. Grundlage für die Berechnung der kontaminierten Menge quartären Grundwassers ist für die Ausbreitungswege "Unterkreide" und "Oxford" das Schichtenmodell-Konrad. Für die Ausbreitungswege "Schacht" und "Bohrung" wurden die Referenzfälle R34 und R35 der Rechnungen zum Schachtverschluß/Bohrungen zur Berechnung des kontaminierten quartären Grundwassers herangezogen.

| Ausbreitungswege | Wassermenge in m ³ /a | Konz. I 129 in Bq/dm ³ | Konz. U 238 in Bq/dm ³ |
|------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Unterkreide | 32000 | $8,5 \cdot 10^{-3}$ | $1,1 \cdot 10^{-3}$ |
| Oxford | 112000 | $4,2 \cdot 10^{-2}$ | $2,5 \cdot 10^{-3}$ |
| Schacht | 60 | $2,0 \cdot 10^{-3}$ | $2,6 \cdot 10^{-5}$ |
| Bohrung | 400 | $4,5 \cdot 10^{-6}$ | $1,5 \cdot 10^{-7}$ |

Belastung und Menge des kontaminierten quartären Grundwassers

Aus der Tabelle wird deutlich, daß der Ausbreitungsweg "Oxford" die größte Menge quartären Grundwassers am stärksten belastet. Der Ausbreitungsweg "Bohrung" ist dagegen wegen der geringen Menge und Belastung des kontaminierten Grundwassers von untergeordneter Bedeutung.