

erhalten am 23.07.98
Bereic. NMu

TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V.

Bereich Energie- und Systemtechnik



TÜV NORD GRUPPE

GK-100.07.2

Hannover, 30.04.98

ETS

Revision 1 vom 18.5.98

**Stellungnahme
zu den
Auswirkungen möglicher Verschmutzungen
des Grundwassers auf die Langzeitsicherheit des
Endlagers Konrad**

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) als Antragsteller im Planfeststellungsverfahren Konrad hat dem Niedersächsischen Umweltministerium (MU) die Unterlage /1/

Prüfung und Bewertung einer möglichen Verschmutzung des Grundwassers durch bestimmte gefährliche Stoffe (ET-IB-94-REV-3), EU 509, Rev. 03, 30.03.1998,

vorgelegt. Das MU bat den Technischen Überwachungs-Verein Hannover/Sachsen-Anhalt e.V. mit Schreiben vom 01.04.1998 (Az.: 402-40326/03-4/1; -4/2) im Rahmen der gutachterlichen Arbeiten zur Langzeitsicherheit um Kenntnisnahme und Durchsicht dieser Unterlage sowie um Prüfung, ob die Ergebnisse des Gutachtenteils zur Langzeitsicherheit oder Teile davon vor dem Hintergrund dieser aktualisierten Antragsunterlage zu revidieren oder zu ergänzen sind. Das MU teilte außerdem mit, daß die Prüfung dieser Unterlage in wasserrechtlicher Hinsicht unter Hinzuziehung des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie (NLÖ) durchgeführt wird.

In der vorliegenden Stellungnahme beschreiben wir die von uns durchgeführten Prüfungen und stellen deren Ergebnisse dar. Insofern ergänzen wir dadurch die Aussagen des Teils 2 unseres Gutachtens vom Juli 1997 /5/ und berücksichtigen die Unterlage des BfS /1/, die zum Zeitpunkt der Gutachtensabgabe noch nicht vorlag. In unserer Stellungnahme behandeln wir keine wasserrechtlichen Fragestellungen. Umfang und Ergebnisse der entsprechenden Prüfung durch das NLÖ sind uns nicht bekannt.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAXXX	AA	NNNN	NN
gk						DD	EG	005	00

-244955-

1. Bisheriger Stand der Begutachtung

In der Plausibilitätsbetrachtung zur Chemotoxizität radioaktiver Abfälle (EU 251) /3/ werden die Konzentrationen chemotoxischer Stoffe aus den Abfallbinden nach Lösung in Tiefenwässern mit den Grenzkonzentrationen im Trinkwasser, z.B. nach der Trinkwasserverordnung /4/, verglichen. Dabei wird angenommen, daß die Stoffe in 10^6 m^3 Tiefenwasser gelöst und während des Transports um den Faktor 10^3 verdünnt werden und anschließend in das oberflächennahe Grundwasser gelangen. Die Schutzwirkung geologischer Barrieren, etwa Sorption oder Filterung, wird dabei nur in Einzelfällen berücksichtigt. Unter Berücksichtigung des Verdünnungsfaktors 10^3 und der Transportzeit von mindestens 300000 Jahren aus dem Endlager in die Biosphäre wird gezeigt, daß die eingelagerten chemotoxischen bzw. wasserrechtlich relevanten Stoffe bis auf Konzentrationen verdünnt werden, die niedriger oder in der gleichen Größenordnung liegen als in verschiedenen wasserrechtlichen Verordnungen und Empfehlungen /4, 9, 10, 15/, im weiteren Text „Regelwerk“ genannt, festgelegt ist.

In unserem Gutachten zur Langzeitsicherheit /5/ haben wir diese Vorgehensweise bewertet und sind wie der Antragsteller zu dem Ergebnis gekommen, daß sowohl für die anorganischen als auch für die organischen chemotoxischen Abfälle eine Mengenbeschränkung, die über den durch die Endlagerungsbedingungen (EU 117) /6/ vorgegebenen Umfang hinausgeht, nicht erforderlich ist.

2. Neuer Sachstand

Das BfS betrachtet in der eingangs genannten Unterlage eine mögliche Kontamination des Grundwassers durch das zusammen mit den radioaktiven Abfällen im Endlager Konrad eingelagerte Inventar an organischen und anorganischen nichtradioaktiven Stoffen. Die Vorgehensweise des BfS lehnt sich an eine Plausibilitätsbetrachtung zur Chemotoxizität radioaktiver Abfälle (EU 251) /3/ an, zu der wir bereits in unserem Gutachten /5/ Stellung genommen haben. Das BfS hat in der nun vorliegenden Unterlage /1/ die Möglichkeit einer Verschmutzung des Grundwassers durch potentiell gefährliche Stoffe auch anhand der Grundwasserverordnung vom 18. März 1997 /2/ bewertet.

Der Antragsteller erläutert in seinem Arbeitsbericht EU 509 /1/ unter Verweis auf die Aussagen im Plan /7/, daß das geplante Einlagerungsvolumen von 650000 m^3 zu 98,2 % mit anorganischer und zu 1,8 % mit organischer Masse ausgefüllt wird. Beide Stoffarten (anorganische wie organische Stoffe) enthalten Stoffe mit Gefahrenpotential, im folgenden analog zu den Ausführungen der EU 251 /3/ und der EU 509 /1/ „chemotoxische Stoffe“ genannt, und weitere wasserrechtlich relevante Stoffe, im folgenden „wasserrechtlich relevante Stoffe“ genannt. In der EU 509 /1/ werden diese Stoffe als organische oder anorganische Verbindungen bezeichnet.

In der EU 509 /1/ wird wie in der EU 251 /3/ angenommen, daß diese Stoffe in 10^6 m^3 Konrad-Tiefenwässern gelöst und mit diesen Wässern transportiert werden, bis sie nach etwa 300000 Jahren die oberflächennahen Grundwasserstockwerke der Biosphäre erreichen. Filterungs-, Fällungsvorgänge oder andere Rückhalte-mechanismen werden wie in der EU 251 /3/ nicht, Sorptionseffekte nur in Einzelfällen berücksichtigt. Radiolyse und mikrobielle Effekte werden in dem Modell des BfS nicht berücksichtigt. In einem zusätzlichen Abschnitt wird eine natürliche Vorbelastung der Tiefenwässer gesondert betrachtet. Der Antragsteller zeigt auf, daß die zu erwartende einlagerungsbedingte zusätzliche Belastung der Biosphäre weitgehend im Bereich der gemessenen natürlich bedingten Belastung des oberflächennahen Grundwassers oder teils mehrere Zehnerpotenzen darunter liegt. Die Verdünnung der Tiefenwässer auf ihrem Wege zur Biosphäre wird in dem Bericht EU 509 /1/ mit dem Faktor 10^4 bei Untersättigung, mit 10^3 bei Sättigung angenommen. Der Zahlenwert 10^4 leitet sich her aus der rechnerischen Konzentrationsabnahme langlebiger Nuklide auf dem Weg vom Endlager über die verschiedenen Ausbreitungspfade zum Quartär. In der EU 251 /3/ war der Antragsteller von einem Faktor 10^3 ausgegangen, der sich rechnerisch aus einer notwendigen Verdünnung der salinaren Tiefenwässer auf Salzkonzentrationen ergibt, die nach der Trinkwasserverordnung /4/ zulässig wären.

Aus der Palette organischer Verbindungen, die der Antragsteller bereits in der EU 251 /3/ dargestellt hatte, werden in der EU 509 /1/ die organischen chemotoxischen Stoffe und Verbindungen ausgewählt, die zur Endlagerung kommen und deren Konzentrationen vom Regelwerk begrenzt sind. Für diese ausgewählten Stoffe wird die jeweilige kumulierte Masse angegeben. Die Angaben zu den Stoffdaten und die Aussagen zur möglichen Gefährdung sind gegenüber der Unterlage EU 251 /3/ grundlegend überarbeitet.

Zur Bewertung der **anorganischen Stoffe**, die in das Endlager eingebracht werden, zieht der Antragsteller in der EU 509 /1/ die oben genannte Verdünnung der Tiefenwässer aus dem Endlagerbereich auf ihrem Weg in die oberflächennahen Grundwässer der Biosphäre heran. Es wird angenommen, daß sich die anorganischen Schadstoffe in 10^6 m^3 Tiefenwässern vollständig lösen. Nach der Anwendung des Verdünnungsfaktors werden die errechneten Konzentrationen mit den Grenzwerten des Regelwerks sowie mit gemessenen Konzentrationen der betrachteten Stoffe im derzeitigen quartären Grundwasser /11, 12/ verglichen. Der Antragsteller stellt dar, daß die Grenzkonzentrationen der Regelwerke nicht überschritten werden, wobei die realen Barriereigenschaften des Deckgebirges bei der Berechnung und Prognose in wenigen Fällen berücksichtigt werden. Die betrachteten anorganischen Stoffe gelangen in so niedriger Konzentration in das oberflächennahe Grundwasser, daß eine Gefahr der Beeinträchtigung der Biosphäre nach seiner Ansicht nicht gegeben ist.

Bewertung

Die Vorgehensweise des BfS in der nun vorliegenden EU 509 /1/ entspricht dem Ansatz, den wir zu den anorganischen chemotoxischen Stoffe und deren Gefahrenpotential in unserem Gutachten zur Langzeitsicherheit /5/ bereits bewertet haben.

Die Verdünnung der kontaminierten Tiefenwässer um einen Faktor 10^4 auf ihrem Weg zum oberflächennahen Grundwasser, die der Antragsteller teilweise bei der Betrachtung der anorganischen chemotoxischen Stoffe verwendet, haben wir in unserem Schreiben vom 22.7.1997 /13/ bereits für das Gutachtermodell bestätigt. Aus den Ausbreitungsrechnungen für radioaktive Stoffe, die im Rahmen der Sicherheitsanalyse zur Langzeitsicherheit für das Endlager Konrad durchgeführt wurden, läßt sich ableiten, daß dieser Verdünnungsfaktor anwendbar ist, solange Löslichkeitsgrenzen nicht erreicht werden oder nicht länger anstehen als über einen Zeitraum von etwa 20000 Jahren. In anderen Fällen haben wir den reduzierten Verdünnungsfaktor von 10^3 verwendet.

In der EU 509 /1/ sind gegenüber früheren Unterlagen des BfS zusätzlich die kumulierten Massen für die chemotoxischen Elemente Arsen, Bor, Barium, Zinn und Titan angegeben worden. Für die Gruppe der wasserrechtlich relevanten anorganischen Stoffe werden ebenfalls Elemente und Verbindungen und ihre kumulierten Massen angegeben. Die daraus berechneten Konzentrationen im oberflächennahen Grundwasser unterschreiten nach unserer Prüfung die Prüf- bzw. Grenzwerte der Regelwerke.

Weiterhin enthält die EU 509 /1/ außer einer Angabe für die kumulierte Masse von Cr_{ges} erstmalig auch die Angabe für sechswertiges Chrom (Cr (VI)). Die Literaturangaben für die Löslichkeit von Cr (VI) als Calciumchromat überspannen den sehr weiten Bereich zwischen $1,0 \cdot 10^{-4}$ und $1,6 \cdot 10^2$ g/l. Unter Bezug auf den hohen Löslichkeitswert und die kumulierte Masse für Cr (VI) ergibt sich bei einem Verdünnungsfaktor von 10^4 eine berechnete Konzentration im oberflächennahen Grundwasser von $6,0 \cdot 10^{-5}$ g/l; damit wird der aktualisierte LAWA-Prüfwert von $8,0 \cdot 10^{-6}$ g/l /15/ überschritten. Selbst bei einer angenommenen Variation der Löslichkeitsgrenzen und des Verdünnungsfaktors (10^3 bzw. 10^4) stellt die Konzentration von $6,0 \cdot 10^{-5}$ g/l nach unseren Berechnungen den Maximalwert dar. Sorptionseffekte und Redoxreaktionen, die zu einer Konzentrationsabnahme führen, werden bei diesem Vergleich nicht berücksichtigt. Bereits für andere Elemente hat der Antragsteller bei Ausschöpfen oder Überschreiten der Grenzkonzentration zusätzlich Sorptionswerte (K_D -Werte) herangezogen, um eine realitätsnähere Berechnung und Prognose der Konzentration im oberflächennahen Grundwasser zu erreichen und auf diesem Wege nachzu-

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komp.	Beugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
BK						DD	EG	MS	00

weisen, daß die Grenzkonzentrationen der Elemente unterschritten werden. Beispiele hierfür sind die Elemente Kobalt, Kupfer, Nickel, Blei und Antimon.

In der Literatur sind K_D -Werte für Cr (VI) von 1,2 ml/g bis 1800 ml/g /14/ angegeben. Bereits ein K_D -Wert von 1 ml/g setzt die Maximalkonzentration des Cr(VI) im Quartär um etwa eine Größenordnung herab, womit die oben genannte Grenzkonzentration bereits unterschritten ist. Eine weitergehende Recherche, die erklärende Hinweise zu der großen Schwankungsbreite für die Löslichkeit von Calciumchromat liefern könnte, haben wir nicht durchgeführt. Wir halten sie auch nicht für erforderlich.

Silber erreicht nach den Angaben des BfS /1/ im oberflächennahen Grundwasser gerade die Grenzkonzentration von $1,0 \cdot 10^{-5}$ g/l /15/. Auch hier ist in der Realität eine Sorption während des Transports durch die Geosphäre anzusetzen, die im Bereich zwischen 10 und 1000 ml/g liegt /14/. Damit ist nach unserer Ansicht auch für Silber ein Erreichen der geltenden Grenzwerte nicht gegeben.

Zur Beurteilung der **organischen Verbindungen** gibt der Antragsteller in der EU 509 /1/ den Anteil der insgesamt einzulagernden organischen Stoffe an der gesamten im Endlager eingelagerten Masse mit 1,8 Gew.-% entsprechend $2,91 \cdot 10^4$ Mg an. Die kumulierte Masse der organischen chemotoxischen Stoffe beträgt danach $1,03 \cdot 10^3$ Mg oder ca. 3,5 Gew.-% der gesamten organischen Masse, die der ausgewählten wasserrechtlich relevanten organischen Stoffe $3,11 \cdot 10^3$ Mg.

Bewertung

Der Anteil der kumulierten Masse der aufgeführten chemotoxischen und wasserrechtlich relevanten organischen Stoffe an der Gesamtmasse der organischen Stoffe im Endlager liegt bei ca. 14,3 Gew.-%. Die Anteile dieser Massen am Gesamtinventar der Grube ($1,66 \cdot 10^6$ Mg) liegen bei:

- 0,62 Gew.-% für chemotoxische Stoffe,
- 2,5 Gew.-% für chemotoxische und wasserrechtlich relevante organische Stoffe.

Bei unseren Betrachtungen berücksichtigen wir, daß entsprechend den Bedingungen zur Endlagerung /6/ die Einlagerung von flüssigen Stoffen nicht vorgesehen ist. Der Anteil freier Flüssigkeit ist auf max. 1 % des Nettogebindevolumens begrenzt. Durch Produktkontrollmaßnahmen ist sichergestellt, daß dieser Anteil nicht überschritten wird. Organische Verbindungen, wie etwa höhersiedende Maschinenöle, Maschinenfette und Silikonöle, oder leichtsiedende Lösungsmittel wie etwa halogenierte aliphatische oder einfache aromatische Kohlenwasserstoffe, die bei den Bedingungen des Endlagers (Temperatur) flüssig sein können, treten nach unseren Erfahrungen in

endzulagernden radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung nur als Verunreinigungen in adhäsiv an feste Trägersubstanzen gebundener Form (z. B. Putzlappen oder Aufsaugemittel) oder als Verunreinigung in Verdampferkonzentrat auf. Diese Rohabfälle werden endlagergerecht konditioniert. Feste Rohabfälle werden häufig aus Gründen der Volumenreduktion hochdruckverpreßt. Bei Flüssigkeitsaustritt während der Hochdruckverpressung wird eine Trocknung der Abfälle durchgeführt. Verdampferkonzentrate werden vakuumgetrocknet oder zementiert. Bei vakuumgetrocknetem Verdampferkonzentrat wird im Rahmen der Produktkontrolle stichprobenartig unter anderem der Schmelzpunkt des Trockengutes bestimmt. Durch die Anwendung der Endlagerungsbedingungen ist vorgegeben, daß große Mengen an leichter siedenden Flüssigkeiten den endzulagernden Abfällen durch Trocknung entzogen werden und höher siedende Flüssigkeiten adhäsiv an Oberflächen gebunden vorliegen.

Das BfS hat zur Beurteilung des Löslichkeitsverhaltens einzelner Stoffe ein Modell gebildet. Darin wird angenommen, daß der jeweils betrachtete Stoff vollständig in Lösung geht, sofern nicht die Sättigungsgrenze diesen Vorgang auf einen längeren Zeitraum ausdehnt. Eine Beeinflussung der Löslichkeit des betreffenden Stoffes z.B. durch das Vorhandensein anderer Stoffe wird dabei nicht berücksichtigt. Physikalisch-chemische Wechselwirkungen sowie chemische Reaktionen, die die Löslichkeit in einem Vielkomponentensystem verändern können, werden nicht betrachtet.

Bei organischen Stoffen ist bekannt, daß durch einige Substanzen (z. B. Tenside) andere organische Stoffe, die in Wasser schwer- oder unlöslich sind (z. B. Öle) mobilisiert werden können bzw. als Dispersion oder Emulsion mit Wasser stabile Mischungen bilden. Im ungünstigsten Fall ist also nicht auszuschließen, daß trotz begrenzender Löslichkeitswerte theoretisch die gesamte kumulierte Masse in Lösung geht.

Die errechnete Konzentration im Endlager liegt bei den in Tabelle 15 der EU 509 /1/ aufgeführten organischen chemotoxischen Stoffen jeweils unter der Löslichkeitsgrenze; hier hat der Antragsteller eine vollständige Lösung angenommen und dann die Konzentration um den Faktor 10^4 verringert. Im Gegensatz dazu hat er bei den Stoffen der Tabelle 17 der EU 509 /1/ andere Annahmen getroffen. Um zu zeigen, daß die Konzentrationen der aufgeführten Stoffe im oberflächennahen Grundwasser die Grenzkonzentrationen der Regelwerke nicht überschreiten, hat er bei einigen Stoffen die Löslichkeitsgrenzen in Anspruch genommen und anschließend eine Verdünnung mit dem Faktor 10^3 unterstellt. Diese Stoffe haben wir in Tabelle 1 übernommen. Bei einer theoretisch unterstellten vollständigen Mobilisierung (Lösung, Dispersion, Emulsion) dieser organischen Stoffe und unter Berücksichtigung einer

Verdünnung um den Faktor 10^4 werden die Grenzwerte nach unserer Betrachtung bei Polystyrol und Polyethylen überschritten. Beide Stoffe liegen aber in nicht dispergierbarer Form vor, so daß bei ihnen die Berücksichtigung der „Löslichkeitsgrenzwerte“ gerechtfertigt ist. Bei den übrigen Stoffen werden die Grenzkonzentrationen auch unter der konservativen Annahme einer vollständigen Mobilisierung und einem Verdünnungsfaktor 10^4 nicht erreicht.

Tabelle 1: Konzentrationen ohne Berücksichtigung von Löslichkeitsgrenzwerten

org. Verbindungen	Konzentration im Tiefenwasser [g/l]	Konzentration im oberflächennahen Grundwasser [g/l]	Prüfwert / Grenzkonzentration [g/l]	
Ölrückstände	$7,3 \cdot 10^{-2}$	$7,3 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$ [15] $5,0 \cdot 10^{-5}$ [9] $1,0 \cdot 10^{-5}$ [4]	
Öl	$4,8 \cdot 10^{-2}$	$4,8 \cdot 10^{-6}$		
Polystyrol	$2,4 \cdot 10^0$	$2,4 \cdot 10^{-4}$		
Polyethylen (PE)	$1,4 \cdot 10^{-1}$	$1,4 \cdot 10^{-5}$		
PE/PP	$9,9 \cdot 10^{-2}$	$9,9 \cdot 10^{-6}$		
Divinylbenzol	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-6}$		
Polypropylen (PP)	$3,5 \cdot 10^{-2}$	$3,5 \cdot 10^{-6}$		
Alkane (Paraffine)	$2,7 \cdot 10^{-3}$	$2,7 \cdot 10^{-7}$		
Siliziumverbindungen	$7,4 \cdot 10^{-2}$	$7,4 \cdot 10^{-6}$		
Siliconöl	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-7}$		
Fluoride (org.)	$5,9 \cdot 10^{-2}$	$5,9 \cdot 10^{-6}$		
(Mikrobiozid)	$4,6 \cdot 10^{-3}$	$4,6 \cdot 10^{-7}$		$1,0 \cdot 10^{-7}$ [9] $5,0 \cdot 10^{-7}$ [15, 4]

Die in der EU 509, Rev. 3, aufgeführten organischen chemotoxischen Stoffe, die gut oder bedingt in Wasser löslich sind, zeigen ein reaktives Verhalten gegenüber Wasser (Hydrolyse) mit der Folge, daß diese Stoffe abhängig von ihrem Umfeld zeitlich nur begrenzt beständig sind. Diese Eigenschaft wird durch den Begriff der „chemischen Halbwertzeiten“ beschrieben. Für die organischen chemotoxischen Stoffe mit hydrolytischem Abbau, deren Einlagerung erwartet wird, liegen die Halbwertzeiten meist im Bereich von weniger als einem bis zu einigen Jahren, in allen

Fällen aber bei weniger als 1400 Jahren (vgl. EU 318 /8/). Der Anteil aller organischen Stoffe (organische chemotoxische und wasserrechtlich relevante) an der Gesamtmasse der endzulagernden Abfallgebinde beträgt nach den Aussagen des Antragstellers insgesamt $2,9 \cdot 10^4$ Mg /1, 3/; davon beträgt der Anteil der abbaubaren Stoffe insgesamt etwa $1,2 \cdot 10^3$ Mg.

Bei einer Transportzeit von mindestens 300000 Jahren bis ins quartäre Grundwasser /5/ und einer Halbwertszeit von 1000 Jahren vergehen etwa 300 Halbwertszeiten. Das entspricht rechnerisch einem Reduktionsfaktor von $2 \cdot 10^{90}$. Unter der Annahme, daß die $2,9 \cdot 10^4$ Mg Gesamtmasse organischer Stoffe hydrolytisch abbaubar wäre, würde die Konzentration im oberflächennahen Grundwasser rechnerisch bei $1,5 \cdot 10^{-90}$ g/m³ liegen. Das Rechenbeispiel zeigt, daß abbaubare Anteile am organischen Inventar des Endlagers vollständig abgebaut sein werden, bevor diese Stoffe das oberflächennahe Grundwasser nach 300000 Jahren erreichen. Diese Aussage gilt wegen der großen Zeiträume auch für in der Zerfallskette folgende Stoffe mit vielleicht ähnlich toxischen Eigenschaften.

Zu den organischen Verbindungen, die nicht oder nur bedingt abgebaut werden, haben wir bereits oben Stellung genommen (vgl. unsere Aussagen auf den Seiten 5 bis 7 der vorliegenden Stellungnahme).

3. Schlußfolgerungen

Das BfS hat bei seinen Vergleichen der jeweils errechneten Konzentrationen von Stoffen im oberflächennahen Grundwasser mit den Prüfwerten und Grenzwerten der Regelwerke eine Reihe von Effekten im Deckgebirge nicht oder nur in Einzelfällen berücksichtigt. Hierzu zählen die Sorption und andere Rückhalte-mechanismen, die Reaktion der betrachteten Stoffe mit anderen Stoffen, der katalytisch durch vorhandene Mineralien induzierte Abbau von Stoffen und die mikrobielle Zersetzung. Nach unserer Auffassung sind diese Effekte der Grund für in der Realität deutlich niedrigere Konzentrationen der betrachteten Stoffe im oberflächennahen Grundwasser. Dies haben wir in Teil 2 unseres Gutachtens /5/ bereits dargestellt und erläutert.

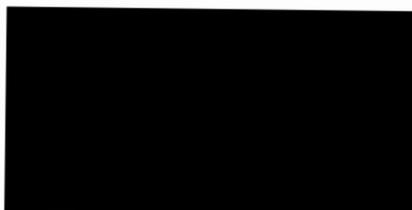
Für die Beurteilung der Aussagen des BfS in der vorgelegten Unterlage /1/ ist nach unserer Auffassung ein weiterer Gesichtspunkt maßgeblich. Das BfS hat in den Endlagerungsbedingungen /6/ festgelegt, daß endzulagernde radioaktive Abfälle nicht mit Stoffen,

- für die das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) gilt oder
- die nach § 1 Abs. 3 Ziffer 1 und 3 bis 8 KrW-/AbfG nicht unter dieses Gesetz fallen,

vermischt werden dürfen. Dadurch ist die Herkunft der Abfälle eingegrenzt auf Kernkraftwerke, Brennelementfabriken, Urananreicherungsanlagen, Forschungseinrichtungen, Wiederaufarbeitungsanlagen, auf Landessammelstellen und auf Ablieferer, die eine Umgangsgenehmigung z.B. nach § 3 Strahlenschutzverordnung besitzen. Indirekt ist durch die Eingrenzung des Abliefererkreises auch eine Eingrenzung des möglichen Stoffartenspektrums und der möglichen Stoffmengen vorgegeben. Auf der Grundlage dieser Feststellungen und Überlegungen halten wir es im Hinblick auf die Langzeitsicherheit des Endlagers nicht für erforderlich, über den vorgegebenen Rahmen hinaus die Menge der anorganischen und der organischen Begleitstoffe der radioaktiven Abfälle zu begrenzen oder die stoffliche Zusammensetzung der radioaktiven Abfälle zu kontrollieren. In diesem Zusammenhang verweisen wir auf die Aussagen in Teil 2 unseres Gutachtens /5/. Bei der Entscheidung über die Zweckmäßigkeit einer solchen Mengenbegrenzung und der damit verbundenen Kontrollmaßnahmen spielen auch Fragen des Arbeitsschutzes eine Rolle. Nach unseren Erfahrungen wäre bei einer Kontrolle der Stoffzusammensetzung von radioaktiven Abfällen mit höheren Strahlenexpositionen für das Personal sowohl in Konditionierungsanlagen als auch in analytischen Laboratorien zu rechnen, als sie bei dem bisher praktizierten Umfang der Kontrollen auftreten.

Die Aussagen des BfS zum möglichen Gefahrenpotential chemotoxischer Stoffe im Endlager Konrad /1/ stimmen mit den Aussagen, die wir in unserem Gutachten zur Langzeitsicherheit /5/ zur Chemotoxizität anorganischer und organischer Stoffe und deren Gefahrenpotential gemacht haben, überein. Bis zum Erreichen des oberflächennahen Grundwassers sind die Konzentrationen chemotoxischer Stoffe, die in der vom BfS vorgelegten Unterlage /1/ betrachtet werden, so gering, daß eine chemotoxische Gefährdung daraus nicht abgeleitet werden kann. Die Grenzwerte der Regelwerke /4, 9, 10,15/ werden eingehalten. Demnach haben die Aussagen in Teil 2 unseres Gutachtens /5/ auch unter Berücksichtigung der vom BfS vorgelegten Unterlage /1/ weiterhin Bestand.

Fachgebiet Strahlenschutz



Gruppe Aktivitätsfluß und Radioökologie



Literatur, Unterlagen

- 11/ [REDACTED]
 Prüfung und Bewertung einer möglichen Verschmutzung des Grundwassers durch bestimmte gefährliche Stoffe (ET-IB-94-REV-3) - EU 509, Rev. 03
 30.03.1998
- 12/ Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 80/68/EWG des Rates vom 17. Dezember 1979 über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe (Grundwasserverordnung) vom 18. März 1997
 Bundesgesetzblatt Jahrgang 1997, Teil I, Nr. 18, S. 542 - 544
 21.03.1997
- 13/ [REDACTED]
 Plausibilitätsbetrachtung zur Chemotoxizität radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung (PTB-SE-IB-45) - EU 251, Rev.01
 März 1990
- 14/ Bekanntmachung der Neufassung der Trinkwasserverordnung vom 5. Dezember 1990
 Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1990, Teil I, S. 2612-2629
- 15/ TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V.
 Endlager für radioaktive Abfälle Schachtanlage Konrad Salzgitter
 Gutachten Teil 2: Langzeitsicherheit
 Juli 1997
- 16/ [REDACTED]
 Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Endlagerungsbedingungen, Stand: Dezember 1995) - Schachtanlage Konrad (ET-IB-79) - EU 117, Rev. 12
 25.02.1997
- 17/ BfS
 Plan, Endlager für radioaktive Abfälle, Schachtanlage Konrad, Salzgitter
 Stand: 9/86 in der Fassung 4/90
- 18/ BfS
 Strahlenchemischer Aufbau oder Abbau chemotoxischer Stoffe in radioaktiven Abfällen - EU 317, Rev. 0
 Febr. 1989

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
JK						DD	EG	005	10

- /9/ Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern e.V.
Eignung von Fließgewässern als Rohstoff für die Trinkwasserversorgung DVGW-Regelwerk; Merkblatt W251
August 1996

- /10/ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden
Stand: Oktober 1993

- /11/ BfS
Analysen quartären Grundwassers, I. Bauabschnitt, Hydrochemische Untersuchungen und Altersbestimmungen des oberflächennahen Grundwassers - EU 23, Rev. 0

- /12/ BfS
Analysen quartären Grundwassers, II. Bauabschnitt, Hydrochemische Untersuchungen und Altersbestimmung des oberflächennahen Grundwassers (Endbericht) - EU 73.2, Rev. 0
04.11.1986

- /13/ TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V.
Schreiben an MU vom 22.07.1997 (AZ. AS-Dr.Ri/FI, GK-100.01.1) betreffend Langzeitsicherheit, Verdünnungsfaktor

- /14/ Atomic Energy of Canada Ltd.
A Critical Compilation and Review of Default soil solid/liquid partition coefficients, K_d , for use in environmental assessments
Pinawa, Manitoba, ROE 1L0, March 1990

- /15/ LAWA-Arbeitsgruppe „Grundwasserschutz bei Abfallverwertung und Produkteinsatz“
Aktualisierte Prüfwerte der LAWA-Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden
Stand: 2.12.1996