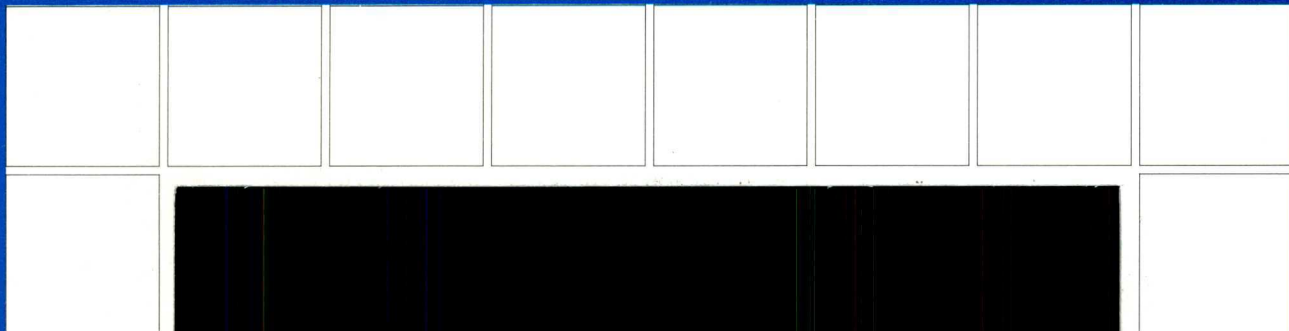
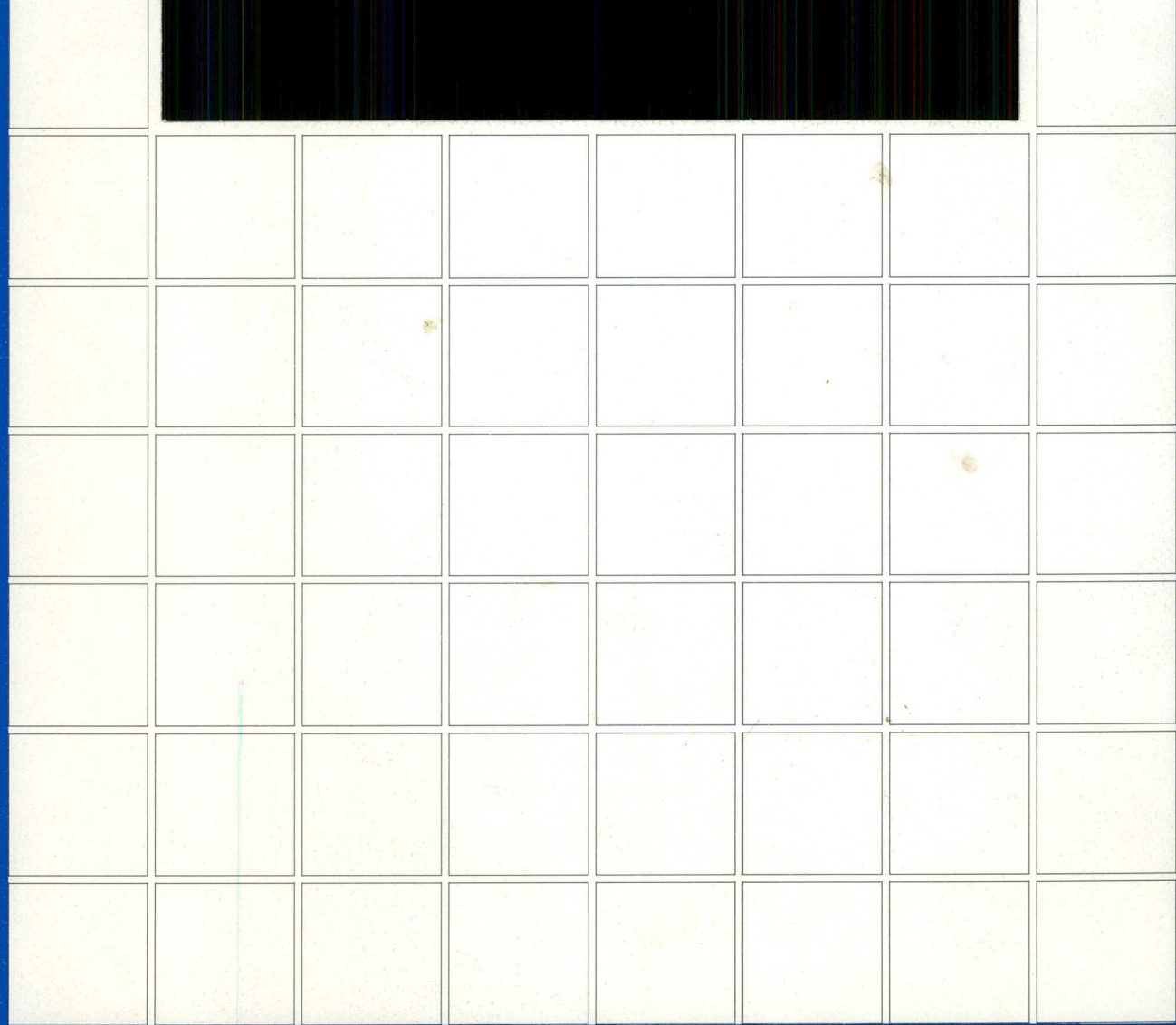




Battelle

Battelle-Institut e.V. Frankfurt





Prüfung und Bewertung der Antragsunterlagen
der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt
Braunschweig zur Nutzung der Schachtanlage
Konrad als Endlager für radioaktive Abfälle.

Bericht des Battelle-Instituts
für die Stadt Salzgitter

Bearbeiter:

Dr. E. Gidakos

Dr. R. A. Hintz (Projektleiter)

Dr. H.J. Nikodem

Dr. E. Rohbock

Juli 1987

BIeV - R 66745

Dieses Gutachten
wurde im Auftrag
der Stadt Salzgitter
erstellt.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
Einleitung	2
Beurteilung der Planungsunterlagen	4
3.2.3.5 Sicherungsmaßnahmen	4
3.3 Endlagerungsbedingungen, Produktkontrolle und Dokumentation	5
3.3.2 Abfallprodukte	5
3.3.3 Abfallbehälter	6
3.3.6 Produktkontrolle endzulagernder Abfallgebilde	6
3.3.7 Dokumentation der Abfalldaten	7
3.4.2.2 Aktivitätsfreisetzung aus offenen und abgeworfenen Einlagerungskammern	7
3.4.2.4 Aktivitätsgrenzwerte für Radionuklide und Radionuklidgruppen	8
3.4.7 Abgabe radioaktiver Stoffe und potentielle Strahlenexposition in der Umgebung	8
3.1.7 Meteorologische Verhältnisse	8
3.4.4 Radioaktive Stoffe in flüssiger Form, Aufkommen und Behandlung	9
3.5 Störfallanalyse	10
3.5.1 Zusammenfassung	10
3.5.2 Auslegungsstörfälle	10
3.5.2.1 Störfälle der Klasse 1	10
3.5.2.2 Störfälle der Klasse 2	12

ANHANG A	A-1
3.3.6	Produktkontrolle endzulagernder Abfallgebinde	A-1
3.3.3	Dokumentation der Abfalldaten	A-2
3.4.7	Abgabe radioaktiver Stoffe und potentielle Strahlenbelastung in der Umgebung	A-2
3.4.3.1	Abgabe mit dem Abwetter	A-2
3.4.3.2	Abwasser	A-5
3.4.4	Strahlung der Abfallgebinde, Abschirmungen und potentielle Strahlenexposition am Zaun Aufgrund der Strahlenfelder	A-7

Zusammenfassung

Das Battelle-Institut e.V., Frankfurt, beurteilte und bewertete auf Wunsch der Stadt Salzgitter im wesentlichen die radiologischen Aspekte während des geplanten Betriebs der Schachanlage Konrad zur Endlagerung radioaktiver Abfälle. Im Rahmen der vom Battelle-Institut geprüften Teile der PTB-Planungsunterlagen wurden gravierende Schwachstellen, die die Eignung der Schachanlage Konrad als Endlager infrage stellen würden, nicht identifiziert. Bei den identifizierten Schwachstellen handelt es sich um Einzelpunkte, von denen angenommen werden kann, daß sie sich technisch/organisatorisch verbessern oder beheben lassen.

In manchen Fällen war es allerdings nicht möglich, Aussagen zu beurteilen, sei es, daß seitens des Antragstellers in den Unterlagen lediglich die Absicht formuliert wurde, nach dem Stand von Wissenschaft und Technik zu arbeiten, ohne daß angegeben wurde, wie dieses Ziel erreicht werden soll, sei es, daß zugrundeliegende Informationen unzureichend waren. In dieser Hinsicht besteht aber unseres Erachtens keine klare Festlegung, wie weit ein derartiger Plan auf Details eingehen muß, damit grundlegende Überlegungen nachvollzogen werden können.

Ein anderes Bild hinsichtlich der **Störfallfolgen** könnte sich allerdings ergeben, wenn die von der Gruppe **Ökologie**, Hannover, angeführten Störfallszenarien, die implizieren, daß die Sicherheitsmaßnahmen in der Störfallgruppe 2 (d.h. Störfalleintritt durch technisch/organisatorische Maßnahmen ausgeschlossen) ein nicht akzeptierbares Restrisiko beinhalten. Dann wäre z.B. bei einem Brand in der Halle über Tage oder bei der Kollision von Eisenbahnwaggons eine Überschreitung der zulässigen Immissionsgrenzwerte nicht mehr auszuschließen. Die Beurteilung der Möglichkeiten des Störfalleintrittes war aber nicht Aufgabe des Battelle-Instituts.

Einleitung

Die Stadt Salzgitter beauftragte das Battelle-Institut und zwei weitere Institute mit der Beurteilung des Plans der PTB für die Nutzung der Schachanlage Konrad als Endlager für radioaktive Abfälle. Auf Wunsch des Auftraggebers wurden die zu beurteilenden Sachgebiete auf die Institute so verteilt, daß das Battelle-Institut im wesentlichen die möglichen radiologischen Folgen der Einlagerung während der Betriebszeit, die beiden anderen Institute die Störfallursachen während der Betriebszeit und die Langzeitsicherheit beurteilen sollten. Da die zur Beurteilung der einzelnen Sachgebiete erforderlichen Basisinformationen z.T. in verschiedenen, teilweise übergreifenden Abschnitten des Plans der PTB enthalten waren, konnte die gewünschte Abgrenzung der Sachgebiete nicht immer konsequent durchgeführt werden.

An Hand der dem Battelle-Institut von der Stadt Salzgitter übergebenen Planungsunterlagen konnten einige Schwachstellen identifiziert werden, die im folgenden entsprechend der Numerierung der Kapitel des Haupttextes dargelegt werden (diese Numerierung stimmt nicht vollständig mit der der Kurzfassung überein).

Die Anmerkungen zu den Schwachstellen wurden so formuliert, daß sie als Fragen der Stadt Salzgitter an die PTB im Rahmen der öffentlichen Auslegung verwendet werden können. Sie setzen die Kenntnis der Planungsunterlagen voraus und wurden nur so weit erläutert, daß sie aus sich heraus verständlich sind. Kapitel, in denen keine Schwachstellen identifiziert wurden, wurden nicht aufgeführt.

Die Angaben sind hinsichtlich der Auswirkungen auf die Umgebung der Schachanlage allgemeiner Natur und auch für andere Gemeinden als die Stadt Salzgitter gültig, sofern sie aufgrund der geographischen Lage betroffen sein können. Das könnte z.B. für die Städte Braunschweig und Wolfenbüttel, die

Landkreise Wolfenbüttel und Peine sowie für die Gemeinden
Lengede und Vechelde in Frage kommen.

Beurteilung der Planungsunterlagen (Kap.-Nr. des Haupttextes)

3.2.3.5 Sicherungsmaßnahmen

Dr. Hütz

Zum Schutz gegen Störmaßnahmen Dritter, die eine Freisetzung radioaktiver Substanzen zum Ziel haben, werden hinreichende Sicherheitsmaßnahmen angedeutet, die der Sachlage gemäß nicht im Detail offen gelegt werden können, wenn sie ihren Zweck erfüllen sollen.

Hier sollten aufgrund der nachstehenden Überlegungen auch Maßnahmen ergriffen werden, die über den Bereich des Betriebsgeländes des Endlagers hinausgehen.

Bei der geplanten Einlagerungsmenge von 20.000 m³/Jahr bei 200 Arbeitstagen und 8-Stunden-Schichten ergeben sich nach Kapitel 3.4.7 bei 100 %iger Bahnanlieferung 9 Waggons mit je 2 Transporteinheiten pro Schicht oder bei 50% Bahn- und 50% LKW-Anlieferung 9 LKW pro Schicht mit je einer Transporteinheit (1 bis 4 Gebinde) und 4 Waggons.

Bei diesen häufigen und als radioaktiv gekennzeichneten Anlieferungen sind außerhalb des Betriebsgeländes im Bereich der Stadt Salzgitter Störungen durch Dritte nicht mehr ohne weiteres auszuschließen.

Ohne die Sicherheitsmaßnahmen zu diskutieren, sollte unter diesem Gesichtspunkt das Freisetzungspotential von Transporteinheiten behandelt werden, auch wenn es sich um Störfälle außerhalb des Betriebsgeländes handelt. Für die Stadt Salzgitter ist die Sicherheit auch außerhalb des Betriebsgeländes wesentlich und darf nicht durch eventuelle Zuständigkeitslücken in der Überwachung gefährdet werden (Überwachung der Gebinde, bzw. Kontrolle des Einhaltens der Transportvorschriften beim Antransport per LKW durch die Polizei, beim Antransport per Schiene durch die Bundesbahn - jeweils bis zum Betriebsgelände).

Es kann auch erwartet werden, daß eine Offenlegung der potentiellen Unwirksamkeit von Sabotageakten das Sicherheitsgefühl der Bevölkerung erhöhen und eventuelle Täter demotivieren würde.

3.3 Endlagerungsbedingungen, Produktkontrolle und Dokumentation

3.3.2 Abfallprodukte

Die Kontrolle der Abfallprodukte auf Einhaltung der vorgeschriebenen Bedingungen für die Endlagerung soll durch Stichproben nach einem von der PTB festgelegten statistischen Verfahren oder durch Inaugenscheinnahme der Abfallgebinde im Abfallager erfolgen.

Dieses statistische Verfahren wird nicht näher erläutert. Es ist daher nicht möglich, zu beurteilen, ob es sicherstellen kann, daß tatsächlich nur soviel wärmeerzeugende Radionuklide eingelagert werden, daß die Erwärmung des Endlagers auf maximal 3 K begrenzt wird. Dabei kann für jedes Radionuklid eine Grenzwärmeleistung so bestimmt werden, daß bei Abwesenheit von anderen Wärmequellen die maximale Temperaturerhöhung am Kammerstoß 3 K beträgt. Bei der großen Bedeutung dieses Parameters für das Endlager sollte die Sicherheit des statistischen Verfahrens nachgewiesen und z.B. mit einem abgestuften System verglichen werden.

Die Nuklidkonzentrationen sowie die chemische Form der Abfälle und die Begleitstoffe, welche die Grenzwärmeleistung bzw. die Ausbreitung der Radionuklide beeinflussen, müßten in jedem Fall klar spezifiziert werden. Dabei wird als Grenzwärmeleistung die maximal zulässige Wärmeleistung eines Radionuklids je Lösungseinheit pro Einlagerungskammer definiert.

Bei den Abfallproduktgruppen 04 (Preßlinge) und 05 (zementierte/betonierte Abfälle) werden Bedingungen zum

Erreichen einer gewissen Mindestfestigkeit gestellt (Minimum von Preßdruck, Druckfestigkeit, Matrixanteil).

Hier sollte ein Hinweis erfolgen, nach welchen Kriterien die zugrundegelegte Festigkeit ermittelt wurde.

3.3.3 Abfallbehälter

Es fehlt eine Beschreibung von Störfallauswirkungen der Klasse 2. Für die Katastrophenschutzplanung könnte es von Bedeutung sein, auch für diese Störfälle Abschätzungen des Gefahrenpotentials verfügbar zu haben.

Folgende Störfälle sind in Kapitel 3.5 nicht besprochen worden:

- Platzen eines Behälters der Abfallklassen 1 und 2 bei thermischer Belastung, insbesondere Container der Abfallklasse 2, und Gasfreisetzung bei einem im Behälter entstandenen Überdruck.
- Die Folgen eines Brandes in der Einlagerungsstrecke.
- Die Pyrolyse bei Abfallprodukten mit Schmelzpunkten von über 300° C.

3.3.6 Produktkontrolle endzulagernder Abfallgebinde

Die endlagerrelevanten Eigenschaften der Abfallgebinde werden definiert, ohne daß die Kontrollen zur Einhaltung dieser Eigenschaften (Meßmethoden, Genauigkeit) behandelt werden. Eine Beurteilung dieser Kontrollen, die für die Gewährleistung der Sicherheit der Handhabung der Abfallgebinde und die Langzeitsicherheit des Endlagers wesentlich sind, ist daher nicht möglich. Sie müßten auf jeden Fall eine laufende Übersicht über die kumulierten radioaktiven und nicht radioaktiven eingelagerten Stoffe geben, damit die Grenzwerte für das eingelagerte Inventar, wie sie aus Sicherheitsanalysen abgeleitet wurden, eingehalten werden können (Anhang A, 3.3.6 enthält einige Vorschläge).

Bei im Ausland erfolgreicher Konditionierung wird von Sondervereinbarungen gesprochen. Es sollte klargestellt werden, daß hier nicht eine großzügige Auslegung der PTB-Anforderungen gemeint ist, sondern eine Anpassung an internationale Bedingungen unter strikter Einhaltung der Grundanforderungen der PTB.

3.3.7 Dokumentation der Abfalldaten

Die Beschreibung der Durchführung der Dokumentation sollte ausführlich erfolgen (siehe Vorschläge in Anhang A, 3.3.7).

Insbesondere müßten Abfälle aus früherer Zeit, die nicht nach den jetzt aufgestellten Spezifikationen konditioniert wurden (sogenannte Altabfälle), gesondert behandelt werden, um sie an die jetzigen endlagerspezifischen Bedingungen anzupassen.

3.4.2.2 Aktivitätsfreisetzung aus offenen und abgeworfenen Einlagerungskammern

Für **offene Kammern** wird angenommen, daß die radioaktiven Stoffe luftgetragen sind und daß keine Ablagerungen beim Transport mit dem Wetterstrom bis zum Diffusor erfolgen.

Diese Annahme ist für die Freisetzung in die Atmosphäre durch den Diffusor im Normalbetrieb konservativ, nicht aber im Störfall (s. Kap. 3.5), weil dabei im Laufe der Zeit abgelagerter Staub aufgewirbelt und zu verstärkten Emissionen führen könnte. Außerdem könnten durch derartige radioaktive Ablagerungen in den Transportstrecken höhere Dosiswerte auftreten als angenommen wurden.

Vertagung & schwierig!

Für **abgeworfene Kammern** wird die Freisetzung luftgetragener Aktivität durch Austreiben von Restluft durch Konvergenz und Diffusion durch das Abschlußbauwerk angenommen.

Alle Feststoffe werden im Abschlußbauwerk zurückgehalten (auch Jod), so daß nur flüchtiges Tritium und C^{14} austreten würden.

Es fehlt eine Besprechung möglicher verstärkter Gasfreisetzungen durch nicht vollständig auszuschließende, zusätzliche, durch stetig ablaufende chemische Reaktionen entstehende Gasvolumina.

3.4.2.4 Aktivitätsgrenzwerte für Radionuklide und Radionuklidgruppen

Die pro Jahr einlagerbaren Aktivitäten, die in Tabelle 16 (Kap. 3.3.4.2) angegeben sind, werden lediglich aus den Antragswerten für die Abgabe mit den Wettern abgeleitet.

3.4.7 Abgabe radioaktiver Stoffe und potentielle Strahlenexposition in der Umgebung

3.1.7 Meteorologische Verhältnisse

(Zur leichteren Lesbarkeit hier eingeordnet)

Anhand der in den Planungsunterlagen bereitgestellten Informationen allein kann nicht bewertet werden, inwieweit die Daten der Meßstelle Braunschweig-Völkenrode auch repräsentativ für den Standort Grube Konrad sind. Der Einfluß kleinräumiger Ausbreitungsprozesse, die besonders bei Schwachwindwetterlagen auftreten, ist nicht abzuschätzen. Zum Vergleich sollten das vorliegende Material bzw. die Untersuchungsergebnisse, die in dem GSF-Bericht vorliegen, im Plan berücksichtigt werden.

Allein aufgrund der im Plan angegebenen Informationen stößt man bei der Bewertung des Kapitels 3.4.3 (Kurzfassung) auf nicht nachvollziehbare Überlegungen, die dargelegt werden sollten (s. Anhang A, 3.4.3).

Insgesamt kann jedoch gesagt werden, daß die Ergebnisse hinsichtlich der Strahlenbelastung konservativ sind. Die gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte werden deutlich unterschritten.

Bei der Berechnung der Ingestion über den Abwasserpfad werden zwei unterschiedliche Wege mit unterschiedlichen Annahmen der Dosisfaktoren eingeschlagen.

Aus Gründen der Transparenz sollte die Vielzahl der resultierenden unterschiedlichen Tabellen verringert werden.

3.4.4 Radioaktive Stoffe in flüssiger Form, Aufkommen und Behandlung

Es wird ein Aktivitätsübertritt von Alpha-Strahlern in die Grubenwässer von $1,9 \cdot 10^6$ Bq/a angenommen.

Die Ausbreitung der Schwermetalle in den Grubenwässern ist nicht genau beschrieben. Schwermetalle könnten beispielsweise bei Änderung des pH-Wertes an bestimmten Stellen ausfallen.

Wo würden sich die Niederschläge sammeln?

Könnte es zu gefährlichen Konzentrationen kommen?

3.5 Störfallanalyse

3.5.1 Zusammenfassung

Es wäre zweckmäßig, sich in der Zusammenfassung nicht auf ein Zitat der Störfalleitlinien zu beschränken, sondern auch alle nicht auszuschließenden Restrisiken anzusprechen (z.B. Versagen der Sicherheitsmaßnahmen bei Störfällen der Gruppe 2).

3.5.2 Auslegungsstörfälle

Bei den zugrundegelegten Bewertungskriterien wird außer

- Betriebserfahrung
 - technischer Machbarkeit und
 - Effektivität der Maßnahme auch der
 - Aufwand
- angeführt.

Bei der angestrebten größtmöglichen Sicherheit des Endlagers darf der finanzielle Aufwand keine Rolle spielen.

Auslegungsstörfälle der Störfallgruppe 2 sollen durch Vorsorgemaßnahmen hinreichend sicher vermieden werden.

Darüberhinaus müßte der Nachweis geführt werden, daß ihr Beitrag zum **Restrisiko** klein gehalten wird oder zumindest der Forderung "so gering wie möglich" entspricht.

3.5.2.1 Störfälle der Klasse 1 (Tab. 18 der Kurzfassung, Störfallgruppe 1)

Störfallgruppe 1.1, übertägige Anlagen

Der Fall Absturz mit 10 m/s **und** Brand wird nicht diskutiert. Es ist nicht auszuschließen, daß bei einem Absturz gleichzeitig ein Brand entsteht.

In Tab. 20 der Kurzfassung fehlen die Angaben für metallische Feststoffe.

Wir empfehlen, in der Kurzfassung die letzten 6 Absätze von 3.5.2.2. unter 3.3.4.1 aufzunehmen, um die Lesbarkeit zu verbessern.

Störfälle übertage außerhalb der Gebäude und Freisetzen bei geöffneten Toren der Lade- und Pufferhalle wurden nicht berücksichtigt.

In beiden Fällen ist davon auszugehen, daß

- a) die Rückhaltefaktoren geringer sind als bei den angenommenen Störfällen und
- b) die Verdünnungsfaktoren bei der bodennahen Freisetzung geringer sind als bei der Freisetzung in größerer Höhe.

Störfallgruppe 1.3, untertägige Anlage

a) mechanische Einwirkung

Im Plan wird angenommen, daß die durch mechanische Einwirkung freigesetzten radioaktiven Partikel teilweise in den Strecken abgelagert werden. Die Abschätzung der partikelgrößenabhängigen Rückhaltefaktoren basiert auf Versuchsergebnissen, die in der Grube Konrad durchgeführt wurden.

Die Übertragbarkeit der Ergebnisse aus dem Abscheideversuchen auf die angenommenen Störfallbedingungen kann nicht beurteilt werden, da nicht bekannt ist, unter welchen Randbedingungen, z.B. Wettergeschwindigkeiten die Versuche vorgenommen wurden. Es sollte dargelegt werden, daß die angenommene Wettergeschwindigkeit von 2 m/s der ungünstigste Fall ist.

b) Störfall mit thermischer Einwirkung

Bei dem Störfall mit thermischer Einwirkung unter Tage wurde bei der Abschätzung nicht berücksichtigt, daß das umgebende Gestein durch direkten Kontakt mit den Flammen und der thermischen Strahlung erwärmt wird und dadurch zusätzlich zu

der Freisetzung aus den Gebinden an den Wänden abgelagerte radioaktive Stoffe emittiert werden.

3.5.2.2 Störfälle der Klasse 2 (Tab. 19 der Kurzfassung, Störfallgruppe 2.3.3)

Wie wird bei thermischer Belastung der Behälter durch Auslegung der Behälterwand sichergestellt, daß die Erwärmung der Abfallprodukte nicht zu einer Aktivitätsfreisetzung führt?

Für die Beurteilung des Verhaltens von Abfallgebinden bei thermischer Belastung wäre es notwendig, daß die chemische Zusammensetzung von in fester Phase befindlichen flüchtigen radioaktiven und/oder Begleitstoffen angegeben wird.

Drei weitere denkbare Störfälle der Störfallgruppe 2, die zur Freisetzung von radioaktiven Stoffen führen könnten, wurden von der Gruppe Ökologie, Hannover, definiert (es war nicht Aufgabe des Battelle-Instituts, die Möglichkeit des Störfalleintritts zu beurteilen).

1. Umladehalle: Fall eines Abfallgebindes aus 3,5 m Höhe auf einen Dorn.
2. Umladehalle: Brand eines LKW.
3. Puffergleis neben Umladehalle: Aufschieben von Waggons.

Werden die dort ermittelten Quellterme als vorgegeben angenommen, so übersteigt nach grober Abschätzung die störfallbedingte Strahlenexposition in der Umgebung die Störfallplanungswerte gemäß §28 (3) der StrlSchV.

Hier müßte der Nachweis geführt werden, daß entweder eine genauere Ausbreitungsrechnung zeigt, daß die Grenzwerte trotzdem eingehalten werden können oder daß diese Störfälle nicht der Störfallgruppe 1 zuzurechnen sind, da sie durch Auslegungsmaßnahmen vermieden werden können.

ANHANG A

3.3.6 Produktkontrolle endzulagernder Abfallgebinde (Kap. Nr. Kurzfassung)

Die Kontrolle der Prämissen der Sicherheitsanalyse und die Registrierung der radioaktiven und inaktiven Begleitstoffe zur laufenden Übersicht über das kumulierte Aktivitäts- und Stoffinventar des Endlagers ist ein wichtiges Glied bei der Gewährleistung der Sicherheit der Endlagerung. Kontrolliert und überwacht werden müssen diejenigen Eigenschaften der Abfallgebinde, die für die Sicherheit der Handhabung in der Betriebsphase und für die Langzeitsicherheit des Endlagers maßgebend sind. Diese endlagerrelevanten Eigenschaften der Abfälle und ihrer Grenzwerte werden aus den Resultaten der Sicherheitsanalysen für die Betriebsphase und für das verschlossene Endlager abgeleitet.

Die Überprüfung der 14 endlagerrelevanten Eigenschaften der PTB sollte danach wie folgt stattfinden:

- Die Eigenschaften Aktivitätsinventar, Radionuklide, Dosisleistung, Oberflächenkontamination, chemische Zusammensetzung des Rohabfalls, Qualität des Freisetzungsmittels, Behälterqualität, Mengenverhältnis, Masse und Abbindezustand sollten chargenspezifisch bzw. gebindespezifisch ermittelt und verfolgt werden.
- Die Eigenschaften Durchmischung, Wassergehalt bzw. Restfeuchte, thermisches Verhalten und Stapelbarkeit brauchen im Detail nicht weiter verfolgt zu werden, denn diese Eigenschaften wurden bei der Verfahrensqualifikation und Behälterentwicklung bereits untersucht.

3.3.3 Dokumentation der Abfalldaten (Kap. Nr. Kurzfassung)

In das Dokumentationssystem für radioaktive Abfälle entsprechend §78 StrlSchV sollen chronologisch Daten eingegeben werden (Anlieferung, Zwischenlagerung, Konditionierung, Analyse). Das System (wie auch vom KfK/HDB vorgeschlagen wird) soll nach dem Grundsatz aufgebaut werden, daß jedes Datum nur einmal eingegeben wird. Damit entfällt das Austauschen von Daten zwischen verschiedenen Konditionierungsanlagen und deren Bearbeitung. So werden die Daten aus den Reststoffbegleitscheinen zentral eingegeben; die verschiedenen Konditionierungsbetriebe geben ihre Bearbeitungsdaten hinzu; die Labors geben ihre Analysewerte ein; der Strahlenschutz komplettiert die Datensammlung mit den Strahlenschutzdaten.

Alle Daten können so ein System entsprechend der Verarbeitung bzw. Konditionierung bilden.

Die beschriebene Dokumentation bildet dadurch die Voraussetzung für eine sicherheitstechnisch wie wirtschaftlich optimale Belegung des Endlagers und ermöglicht eine Optimierung der Verteilung, z.B. der Nuklidkonzentrationen und der Wärmeproduktion im Endlager. Sie bildet weiterhin eine wichtige Eingangsdatenbasis für die Aufdatierung der Sicherheitsanalysen und ermöglicht eine fortlaufende Anpassung der Zulassungsbedingungen für Ausnahme-Gebinde. ?

3.4.7 Abgabe radioaktiver Stoffe und potentielle Strahlenbelastung in der Umgebung (Kap. Nr. Kurzfassung)

3.4.3.1 Abgabe mit dem Abwetter (Kap. Nr. Kurzfassung)

Die Abgabemengen resultieren aus den Mengen der eingelagerten radioaktiven Stoffe, der Form, der Behältnisse und der Freisetzungsraten. Eine Bewertung der beantragten Emissionsmengen (Abgabewerte) ist nicht möglich. Bei den folgenden ||

Überlegungen wurden die beantragten Abgabewerte als vorgegeben angenommen.

Die Ausbreitungsabschätzung radioaktiver Stoffe ist in der "Allgemeinen Berechnungsgrundlage" festgeschrieben. In den Planungsunterlagen wird darauf hingewiesen, daß die Berechnungen entsprechend durchgeführt wurden. Dennoch bleiben einige Fragen, da die Ergebnisse der Berechnungen mit den verfügbaren und in den Planungsunterlagen aufgeführten Daten nicht reproduzierbar sind.

Da davon ausgegangen werden kann, daß im Routinebetrieb die Emissionsrate nur geringfügig zeitlich variiert (im Jahresverlauf max. Faktor 2), ist es erlaubt, Langzeit-Ausbreitungsfaktoren und Langzeit-Washout-Faktoren zu berechnen. Die Berechnungsgrundlage erlaubt die Heranziehung eines Nomogrammes zur Abschätzung des Langzeit-Ausbreitungsfaktors, wenn die Aufarbeitung einer 3-dimensionalen Ausbreitungsstatistik zu aufwendig ist. Unter Heranziehung des Nomogramms (Berechnungsgrundlage, Anhang 12) liegt der ungünstigste Aufpunkt für eine Emissionshöhe von 45 m (Diffusor) bei etwa 190 m Abstand zur Quelle. Bei der Wichtung mit der am häufigsten auftretenden Windrichtung SW (28% aller Fälle, Braunschweig-Völkenrode) läßt sich ein Langzeit-Ausbreitungsfaktor von $2,8 \cdot 10^{-6} \text{ s/m}^3$ ermitteln. Der ungünstigste Aufpunkt liegt in NE-Richtung zum Diffusor.

Die Angaben im Plan (Kurzfassung Seite 77) sind:

- Lage des ungünstigsten Aufpunkte 50 m nördlich des Diffusors
- ungünstigster Langzeit-Ausbreitungsfaktor $5,4 \cdot 10^{-6} \text{ s/m}^3$

Zum Beurteilen dieser Angaben müßten weitere Informationen vorliegen. Es kann aber darauf hingewiesen werden, daß eine Angabe des Langzeit-Ausbreitungsfaktors im Nahbereich einer Quelle (Abstand kleiner 100 m) nach Nomogramm nicht möglich ist.

Resümee

Der im Bericht angegebene Langzeitausbreitungsfaktor liegt um den Faktor 2 über dem oben abgeschätzten Wert. Die Abschätzungen in den Planungsunterlagen sind folglich als konservativ anzusehen.

Fallout

In den Planungsunterlagen wird nicht aufgeführt, welcher Wert des Langzeit-Fallout-Faktors zur Berechnung der Strahlenbelastung herangezogen wurde. Als Frage bleibt in diesem Zusammenhang, ob die trockene Ablagerung (Fallout) überhaupt berücksichtigt wurde.

In der Annahme, daß die trockene Ablagerung berücksichtigt wurde, ist davon auszugehen, daß die Abschätzung der Ablagerungsrate ebenfalls konservativ ist. Die Berechnung des Langzeit-Ausbreitungsfaktors geschieht in der Regel über den Langzeitausbreitungsfaktor und einer angenommenen Depositionsgeschwindigkeit.

Washout

Die Berechnung des Langzeit-Washout-Faktors (im Text wird ein Wert von $4,2 \cdot 10^{-9} \text{ m}^{-2}$ angegeben) kann nicht nachvollzogen werden. Die wesentlichen Informationen der Eingangsdaten fehlen. In den Planungsunterlagen wird auch nicht angegeben, für welche Stoffgruppe - HTO, J_2 oder Aerosole - der angegebene Wert gilt. Es ist zu vermuten, daß dieser Wert für HTO angenommen wurde. In diesem Fall erfolgt die Abschätzung sehr konservativ, da der Langzeit-Washoutfaktor für J_2 und Aerosole um einige Größenordnungen unter dem Wert für HTO liegen.

Berechnung der potentiellen Strahlenexpositionen

Bei dieser Berechnung wurde nach Angaben in den Planungsunterlagen ebenfalls die "Allgemeine Berechnungsgrundlage" angewendet. Alle relevanten Expositionswege wurden berücksichtigt. Die Ergebnisse zeigen, daß bei den beantragten Emissionsraten die maximalen Äquivalentdosen pro Jahr die Grenzwerte gemäß StrlSchV §45 um den Faktor 10 unterschreiten. Die Abschätzung ist konservativ.

3.4.3.2 Abwasser (Kap. Nr. Kurzfassung)

Bewertung der Basisdaten

In den Planungsunterlagen wird angenommen, daß 30% des in der Abluft enthaltenen Wassers innerhalb der Schächte kondensiert. Auf diesen Zahlenwert stützt sich die Annahme, daß auch 30% des in der Abluft enthaltenen Tritiums (konservative Annahme alles Tritium in Form von HTO) kondensiert und somit in das Abwasser gelangt. Diese Daten können nicht bewertet werden, da nicht bekannt ist, ob der Wert einer 30% Kondensation realistisch ist.

Gleiches gilt auch für die Annahme, daß 50% der in den Abwettern enthaltene aerosolgebundene Aktivität und 50% des gasförmigen Jodes abgeschieden wird.

Berechnung

Grundlagen der Berechnung sind die beantragten Abgabewerte mit dem Abwasser. Die Berechnung der potentiellen Strahlenexposition über den Abwasserpfad wurde nach der Berechnungsgrundlage durchgeführt. Alle relevanten Expositionswege wurden berücksichtigt.

Besondere Bedeutung kommt der Ingestion und somit dem Ernährungsverhalten der Bevölkerung zu. Da nicht anzunehmen ist, daß die im Nahbereich der Anlage lebenden Personen ihre

Nahrung aus dem Bereich der Anlage beziehen, sind die Abschätzungen als streng konservativ zu betrachten.

In den Planungsunterlagen werden zwei unterschiedliche Wege der Berechnung mit unterschiedlichen Annahmen der Dosisfaktoren eingeschlagen. Die Vielzahl der unterschiedlichen Tabellen führen zu einer verminderten Transparenz.

Die Ergebnisse der potentiellen Strahlenbelastung durch die Abgabe radioaktiver Abwässer aus der Grube lassen erkennen, daß die Dosisgrenzwerte nur zu 15% ausgeschöpft werden. Dies heißt auch bei einer Verdoppelung des Eintrages von den Abwettern in das Abwasser - Kondensation 60% HTO, 100% Überführung des J und der Aerosole in das Abwasser - werden die Grenzwerte um mehr als den Faktor 3 unterschritten.

Resümee

Die Grenzwerte der potentiellen Strahlenexposition könnten jeweils sowohl über das Abwasser wie auch über die Abluft erreicht werden. Bei der Schilddrüse sind die Ernährungsketten maßgeblich, die sowohl vom Abwasser als auch von den Abwettern beinflußt werden.

Bei der Bewertung der Äquivalentdosen der Schilddrüse durch Ingestion sind an erster Stelle die Kleinkinder zu betrachten. Für diese Gruppe sind sowohl die Äquivalentdosen durch die Abwetter, als auch die Äquivalentdosen durch das Abwasser am größten. Als Summenwert aus beiden Belastungspfaden ergibt sich eine Gesamtäquivalentdosis von $11 \cdot 10^{-5}$ Sv/a. Dieser Wert unterschreitet den Grenzwert um den Faktor 8.

3.4.4 Strahlung der Abfallgebinde, Abschirmungen und potentielle Strahlenexposition am Zaun Aufgrund der Strahlenfelder (Kap. Nr. Kurzfassung)

Die Abschätzung der Strahlenbelastung in der Umgebung der Anlage erfolgte konservativ. Kritikpunkte sind nicht zu erkennen.

Abbruch des AKW Niederaichbach

Abgeordnete Frau Brahmst-Rock
(DIE GRÜNEN)

Was wird mit den kontaminierten Feststoffen aus dem Abbruch des AKW Niederaichbach (KKN) geschehen, die nicht zum Kernforschungszentrum Karlsruhe (KfK) gebracht werden sollen, und welche Zwischenlager sollen dafür verwendet werden?

Antwort des Parlamentarischen
Staassekretärs Grüner vom 1. 9. 1987

Die kontaminierten Feststoffe aus dem Abbruch des KKW Niederaichbach sollen als radioaktive Abfälle im Endlager Konrad gelagert werden, sobald dieses den Betrieb aufgenommen hat. Eine Zwischenlagerung, die einer gesonderten Genehmigung bedürfte, ist nicht vorgesehen.

Abgeordnete Frau Brahmst-Rock
(DIE GRÜNEN)

Welche speziellen Maßnahmen zur Strahlenreduzierung bei der Demontage von Anlagenteilen des KKN sollen ergriffen werden, um Arbeiter vor Strahlenbelastung zu schützen, und wie schätzt die Bundesregierung die Möglichkeit der Überschreitung von Grenzwerten dabei ein?

Antwort des Parlamentarischen
Staassekretärs Grüner vom 1. 9. 1987

Die Anlage wird unter Fernbedienung vorwiegend mit mechanischen Trennverfahren (z.B. Sägen, Bohren) zerlegt. Diese Verfahren erzeugen keinen bzw. nur geringen Sekundärabfall, verursachen geringen Aerosolfreisetzung und sind gut handhabbar. Der Montageablauf erfolgt von Bereichen geringerer Radioaktivität zu solchen höherer Radioaktivität, um eine Verschleppung von Kontamination zu vermeiden. Zusätzlich tragen geeignete Lüftungseinrichtungen und Verpackungen dazu bei, die Ausbreitung radioaktiver Stoffe zu verhindern.

Eine Überschreitung der Dosisgrenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen ist nicht zu erwarten.

Abgeordnete Frau Brahmst-Rock
(DIE GRÜNEN)

Welches sind die Freigrenzen für kontaminierten Metallschrott, und welche Maßnahmen werden im einzelnen in der Schmelzanlage „Eiram“ des KfK zum Schutze der Arbeiter ergriffen?

Antwort des Parlamentarischen
Staassekretärs Grüner vom 1. 9. 1987

Für die Einschmelzanlage EIRAM im Kernforschungszentrum Karlsruhe wurden von der zuständigen atomrechtlichen



Die Grünen-MdB
Frau Helga Brahmst-Rock

Genehmigungsbehörde, dem Umweltministerium Baden-Württemberg, folgende Grenzwerte festgelegt:

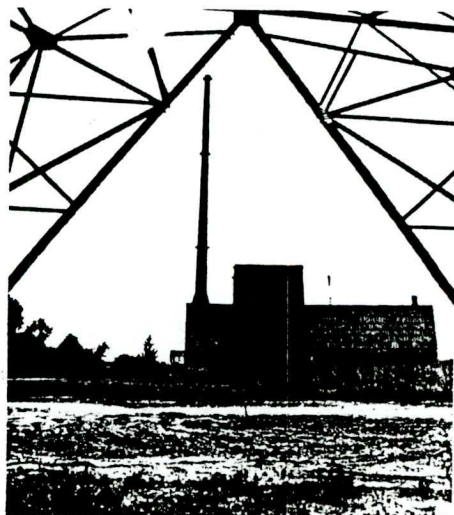
– Das Einschmelzen von Schrott darf nur erfolgen, wenn die spezifische Aktivität des Ausgangsmaterials 200 Bq/g nicht überschreitet.

– Eine unkontrollierte Weitergabe des Schmelzgutes ist nur zulässig, wenn die spezifische Aktivität 0,5 Bq/g nicht überschreitet.

– Liegt die spezifische Aktivität des Schmelzgutes zwischen 0,5 und 74 Bq/g, ist nur eine kontrollierte Weiterverwendung zulässig.

– Beträgt die spezifische Aktivität mehr als 74 Bq/g, bedarf die Verwendung einer atomrechtlichen Genehmigung.

Die Maßnahmen zum Schutz des Personals entsprechen bei EIRAM den Vorschriften der Strahlenschutzverordnung; insbesondere tragen tägliche Kontaminationmessungen und ständige Überwachung der Raumluftaktivität zum Schutz der beruflich strahlenexponierten Personen bei. □



KKW Niederaichbach

