

Pilot-Konditionierungsanlage Gorleben

Gutachterliche Stellungnahme zur Einleitung
von Niederschlagswasser und Kondensat
aus der Pilot-Konditionierungsanlage Gorleben (PKA)
in das Grundwasser

Auftraggeber:

Landkreis Lüchow-Dannenberg

Auftragnehmer:

Gruppe Ökologie e. V.
Institut für ökologische Forschung und Bildung

Hannover, Dezember 1998

Bearbeiter:

Jürgen Kreusch (Dipl. Geol.)
Wolfgang Neumann (Dipl-Phys.)

Gruppe Ökologie e.V.
Kleine Düwelstraße 21
30 171 Hannover
Tel.: 0511 / 85 30 55
Fax: 0511 / 85 30 62

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Aufgabenstellung	2
2. Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen	3
3. Beurteilungsgrundlage für das wasserrechtliche Verfahren	6
3.1 Zuständigkeit	6
3.2 Aktivitätskonzentration von Cs-137 im Niederschlagswasser	6
3.3 Berücksichtigung weiterer Radionuklide	10
4. Bewertung der Einleitung der Niederschlagswässer in das Grundwasser	12
4.1 Wasserrechtliche Grundanforderungen	12
4.2 Sachliche Grundlage der Bewertung: Grundlast als Bewertungsmaßstab	12
4.3 Hinweise auf die standortspezifische Grundlast	14
4.3.1 Aktivitätskonzentrationen im Niederschlag	14
4.3.2 Aktivitätskonzentrationen im Grundwasser	14
4.4 Vergleich der Grundlast mit den Erwartungswerten	16
4.5 Schlußfolgerungen	17
4.5.1 Anforderungen des WHG/NWG	17
4.5.2 Ausnahmetatbestand der Grundwasserverordnung	18
4.5.3 Anwendung anderer Bewertungsansätze	18
5. Freigaberegulung zur Versickerung	20
5.1 Freigabeprozedur	20
5.2 Freigabegrenzwert	21
5.3 Ansätze für eine alternative Freigaberegulung	23
6. Sonstige Belange der Niederschlagsversickerung	26
7. Quellen	30

1. Einleitung und Aufgabenstellung

Die Gesellschaft für Nuklear-Service mbH (GNS) beabsichtigt, das auf den befestigten Flächen des Anlagengeländes der Pilotkonditionierungsanlage Gorleben (PKA) anfallende Niederschlagswasser und das Kondensatwasser der Zuluftanlage des Sozialtraktes zu versickern und damit ins Grundwasser einzuleiten. Zu diesem Zweck hat die GNS am 03.04.1992 bei der zuständigen Behörde des Landkreises Lüchow-Dannenberg den Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis für die Einleitung von Niederschlagswasser und Kondensat in das Grundwasser gestellt. Die zur Versickerung vorgesehenen Wässer weisen radioaktive Kontaminationen auf, die auch aus den zu erwartenden Emissionen der PKA stammen werden.

Vor diesem Hintergrund ist die Gruppe Ökologie e.V. (Hannover) im Oktober 1998 vom Landkreis Lüchow-Dannenberg beauftragt worden, eine gutachterliche Stellungnahme zur Problematik der Einleitung von Niederschlagswasser und Kondensat aus der PKA in das Grundwasser zu erarbeiten.

Aufgabe der Stellungnahme ist die fachliche Prüfung auf Grundlage der wasserrechtlichen Vorschriften, ob die vorgesehene Einleitung zu einer unzulässigen Beeinträchtigung des Grundwassers führen kann und auf welcher Bewertungsgrundlage Aussagen zu diesem Sachverhalt getroffen werden können. In Zusammenhang damit ist auch zu prüfen, ob die von der GNS errechneten Aktivitätskonzentrationen im zu versickernden Wasser plausibel sind und inwieweit der Ausschluß anderer Radionuklide als Cs-137 gerechtfertigt ist. Zu prüfen sind auch die Sinnhaftigkeit des Freigabegrenzwertes sowie andere Belange, die mit dem Vorhaben direkt verbunden sind.

2. Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen

Zusammenfassung der Ergebnisse

- (a) Die von GNS vorgenommene rechnerische Ermittlung der Aktivitätskonzentration von Cs-137 im zu versickernden Niederschlagswasser (Erwartungswerte) ist in Teilen weder ausreichend belastbar noch nachvollziehbar. Dies betrifft u.a. den Quellterm, die maximal vom Niederschlag betroffene befestigte Fläche sowie die Bewertung des Fall-out. Dies führt in Verbindung mit der fraglichen Reduzierung der errechneten Aktivitätskonzentration um den Faktor 50 dazu, daß erhebliche Zweifel an den errechneten Werten bestehen, speziell an deren angeblichen Konservativität. Da die errechnete Aktivitätskonzentration im zu versickernden Wasser eine der wichtigsten Entscheidungsgrundlagen des wasserrechtlichen Verfahrens ist, resultiert daraus erhebliche Unsicherheit in der Bewertung des Vorhabens.
- (b) Die von GNS vorgenommene Beschränkung der Berechnungen auf das Radionuklid Cs-137 ist ohne nachvollziehbare Begründung nicht akzeptabel. Auch für andere Radionuklide (z.B. I-129, Sr-90) sind Aktivitätsableitungen über den Abluftkamin der PKA in ähnlicher Größenordnung wie für Cs-137 zu erwarten. Mit dem Niederschlagswasser gelangen diese durch Versickerung ebenfalls ins Grundwasser. Ein Ausschluß dieser Radionuklide aus der Betrachtung muß deshalb anhand von Kriterien nachvollziehbar begründet werden. Eine solche Begründung ist jedoch weder den Antragsunterlagen noch den Stellungnahmen des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie (NLO) zu entnehmen.
- (c) Zur Beurteilung der Frage, ob die grundlegenden wasserrechtlichen Anforderungen erfüllt werden, muß ein Vergleich zwischen der Grundlast (Grund- oder Vorbelastung an Aktivitätskonzentration) des Grundwassers und der Aktivitätskonzentration einzuleitender Radionuklide vorgenommen werden. Liegt die einzuleitende Aktivitätskonzentration in der Größenordnung der Grundbelastung (oder ist sie kleiner), ist ein negativer Einfluß auf die Grundwasserbeschaffenheit nicht zu erwarten.

Die GNS hat es versäumt, die standortspezifische Grundbelastung des Grundwassers zu ermitteln. Vielmehr zieht sie maximale Cs-137-Aktivitätskonzentrationswerte als Maßstab heran, wobei die entsprechenden Daten noch deutlich durch den Unfall in Tschernobyl beeinflusst (erhöht) sind. Diese Vorgehensweise ist nicht korrekt, weil damit ein viel zu hoher Vergleichsmaßstab zur Anwendung kommt. Von uns durchgeführte Abschätzungen zeigen vielmehr, daß die (nicht mehr wesentlich durch Tschernobyl beeinflusste) Aktivitätskonzentration von Cs-137 im Grundwasser sehr wahrscheinlich um eine Größenordnung unter dem von GNS bestimmten Erwartungswert für Cs-137 (0,002 Bq/l) im gesammelten Niederschlagswasser liegt. Bestätigt sich dies, dann muß von einer nachteiligen Veränderung bzw. der Gefahr einer Beeinträchtigung des Grundwassers ausgegangen werden. Hierbei ist zu beachten, daß der errechnete Erwartungswert fraglich ist (s. Pkt. a) und u.U. auch noch andere Radionuklide als Cs-137 berücksichtigt werden müssen (s. Pkt. b). Insgesamt deuten diese Befunde stark darauf hin, daß wasserrechtliche Grundanforderungen nicht erfüllt werden.

Im genannten Zusammenhang ist auch festzuhalten, daß der Ausnahmetatbestand gemäß § 3 (3) der Grundwasserverordnung dann gleichfalls nicht erfüllt ist.

- (d) Die Anwendung anderer Bewertungsansätze (z.B. Trinkwasserverordnung, Ableitung aus Strahlenschutzverordnung) ist bei der vorliegenden Fragestellung nicht einschlägig, weil diese Bewertungsansätze entweder nutzungsabhängig sind und/oder nur auf das Schutzgut Mensch hin konzentriert sind. Mit diesen Bewertungsansätzen kann deshalb nicht überprüft werden, ob die wasserrechtlichen Forderungen zum Schutz des Grundwassers „an sich“ erfüllt werden. Die Frage, ob eine Beeinträchtigung des Grundwassers zu erwarten ist, kann also nicht daran entschieden werden, ob Grenzwerte der Trinkwasserverordnung oder Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung eingehalten werden, sondern nur daran, ob die einzuleitenden Wässer höhere Aktivitätskonzentrationen aufweisen als die entsprechende Grundbelastung des Grundwassers.
- (e) Der vorgegebene Freigabewert von 3 Bq/l für Cs-137 liegt drei Größenordnungen über dem von GNS errechneten Erwartungswert der Aktivitätskonzentration im Normalbetrieb. Der Freigabewert steht deshalb in keiner sinnvollen Beziehung mehr zum Erwartungswert. Vielmehr orientiert er sich an meßtechnischen Notwendigkeiten (praktikabel, wenig zeitaufwendig). Da eine Überwachung oder Bestätigung der Erwartungswerte mit diesem Freigabewert nicht möglich ist, ergibt der Freigabewert keinen Sinn. Allerdings bietet er die Möglichkeit, deutlich höhere Aktivitätskonzentrationen einzuleiten, als mit den errechneten Erwartungswerten vorgesehen sind. Um dem entgegenzuwirken, muß eine andere Freigaberegulung für die Versickerung festgelegt werden.
- (f) Hinsichtlich sonstiger Belange der Niederschlagsversickerung werden Fragen formuliert bzw. Hinweise gegeben. Sie betreffen folgende Aspekte: Störfall auf Freigelände, Vorsorge bei unzulässiger Aktivitätskonzentration, Versickerung von Kondensat, Kapazität des Rückhaltebeckens, Belastung des Bodens durch radioaktive Stoffe, Eintragsmechanismen sowie Funktionsfähigkeit des Versickerungsbeckens.

Aus den Punkten (a) bis (f) ergibt sich, daß nach gegenwärtigem Kenntnisstand die Voraussetzungen für die Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis zur Versickerung von radioaktiv kontaminierten Wässern auf dem Anlagengelände der PKA nicht gegeben sind.

Empfehlungen

- E 3-1: Die von GNS vorgenommene Ermittlung der Freisetzungs-Quellterme für den Normalbetrieb der PKA und im Störfall sollte unter Berücksichtigung des aktuellen Verfahrensstandes für die PKA sachverständig überprüft werden.
- E 3-2: Es wird empfohlen, die Antragstellerin zu einer Überarbeitung der Unterlage GNS (1993) aufzufordern. Dabei sollen insbesondere die Ermittlung der kontaminationsrelevanten Flächen und die Höhe der Aktivitätsablagerungen nachvollziehbar dargestellt und getätigte Annahmen begründet werden sowie die Konservativität der Betrachtungen zur Radionuklid Ausbreitung in unmittelbarer Umgebung des Emissionspunktes inhaltlich nachgewiesen werden.

- E 3-3: Von der Antragstellerin sollte die Erstellung einer Unterlage zur Relevanz von im Niederschlagswasser potentiell vorhandenen Radionuklidsorten und, unter Berücksichtigung von E 3-2, die Abschätzung/Berechnung der jeweiligen Aktivitätskonzentration von als relevant eingeschätzten Nukliden im zu versickernden Wasser gefordert werden.
- E 4-1: Zur Prüfung, ob der Besorgnisgrundsatz des Wasserrechts eingehalten wird, schlagen wir als Maßstab die Grundbelastung des Grundwassers vor. Diese Grundbelastung (hier: Aktivitätskonzentration von Radionukliden) ist von der Antragstellerin standortspezifisch zu ermitteln, wobei der Einfluß des Tschernobyl-Unfalls nicht mitberücksichtigt werden darf. An dieser Grundbelastung sind sodann rechnerisch zu ermittelnde aussagekräftige Erwartungswerte zu messen. Liegen diese Erwartungswerte in der Größenordnung der Grundbelastung, ist eine Beeinträchtigung des Grundwassers nicht zu besorgen. Nutzungsspezifische Bewertungsmaßstäbe oder eine Bewertung mittels Strahlenschutzverordnung sind nicht geeignet, die Einhaltung des Besorgnisgrundsatzes nachzuweisen.
- E 5-1: Bei einer Beschränkung der Freigabemessung auf Cs-137 sollte von der Antragstellerin der Nachweis gefordert werden, daß auf Grundlage der Messung von Cs-137 auf die Belastung des zu versickernden Niederschlagswassers mit anderen relevanten Radionukliden rückgeschlossen werden kann.
- E 5-2: Die bisher im Verfahren diskutierte Freigaberegulierung für die zu versickernden Wasser ist durch eine die Erwartungswerte der relevanten Aktivitätskonzentrationen tatsächlich kontrollierende Regelung zu ersetzen. Im weiteren Verfahren sollte als eine Möglichkeit folgende dreikomponentige Freigaberegulierung überprüft werden: Vor jeder Überleitung von Wasser in das Versickerungsbecken ist ein aussagekräftiger rechnerischer Nachweis zur Einhaltung des bzw. der Freigabewerte zu führen. Dadurch werden die über Fallout und Washout verursachten Radionuklideinträge in das gesammelte Niederschlagswasser erfaßt. Als zweite Komponente wird vor jeder Überleitung eine Freigabemessung durchgeführt. Mit dieser Messung soll die unkontrollierte Versickerung von Wasser verhindert werden, das durch Störfälle oder sonstige unvorhergesehene Eintragsmöglichkeiten eine (deutlich) erhöhte Aktivitätskonzentration aufweist. Zeitversetzt zu diesen beiden Vorgängen und unabhängig von ihnen ist als drittes durch Messungen zu prüfen, ob die rechnerisch ermittelten Werte tatsächlich eingehalten werden. Bei dieser Prüfung sind Analyseverfahren einzusetzen, die die erforderliche Meßgenauigkeit (Nachweisgrenze) erbringen.

3. Beurteilungsgrundlage für das wasserrechtliche Verfahren

3.1 Zuständigkeit

Die Einleitung (Versickerung) von radioaktiv belastetem Niederschlagswasser von befestigten Flächen der PKA in das Grundwasser bedarf der Genehmigung nach den einschlägigen wasserrechtlichen Vorschriften des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) bzw. Niedersächsischen Wassergesetzes (NWG). Im vorliegenden Fall stellt sich die Frage der Zuständigkeit für das Genehmigungsverfahren. Es ist zu klären, ob es sich bei dem abzuleitenden Wasser um einen radioaktiven Stoff im Sinne des Atomgesetzes (AtG) handelt. Die Definition für radioaktive Stoffe im Sinne des Gesetzes sind dem § 2 und hier den Absätzen (1), (2) und (3) der gegenwärtig gültigen Gesetzesfassung zu entnehmen (ATG 1998). Danach handelt es sich bei den in den Antragsunterlagen beschriebenen zu versickernden Niederschlagswässern **nicht** um radioaktive Stoffe im Sinne des Atomgesetzes. Daraus ergibt sich eindeutig die Zuständigkeit des Landkreises Lüchow-Dannenberg für das wasserrechtliche Verfahren.

Die Feststellung, daß es sich bei dem zu versickernden Niederschlagswasser nicht um einen radioaktiven Stoff im Sinne des Atomgesetzes handelt, läßt keine Rückschlüsse auf die Anforderungen im wasserrechtlichen Verfahren zu. Sie dient hier lediglich der Klärung der im Genehmigungsverfahren aufgetauchten Frage der behördlichen Zuständigkeit. Für das wasserrechtliche Verfahren ist von Bedeutung, daß das ins Grundwasser einzuleitende Niederschlagswasser - auch ohne radioaktiver Stoff im Sinne des AtG zu sein - mit aus der PKA stammenden Radionukliden verunreinigt ist.

3.2 Aktivitätskonzentration von Cs-137 im Niederschlagswasser

Sachlage

Auf dem Anlagengelände der PKA soll über ein Versickerungsbecken Niederschlagswasser in das Grundwasser eingeleitet werden. Das Niederschlagswasser ist zweifellos radioaktiv belastet. Es besitzt eine radioaktive Vorbelastung durch natürlich vorhandene Radionuklide und durch freiwerdende Radionuklide aus anthropogenen Tätigkeiten. Durch den Betrieb der PKA erfolgt im Bereich der Abluftfahne eine zusätzliche Belastung des Niederschlagswassers. Die Antragstellerin GNS legt zum Beleg der Höhe von Aktivitätskonzentrationen im zu versickernden Wasser die Unterlage „Aktivitätskonzentration von Cs-137 im Niederschlagswasser aufgrund von Washout und Fallout aus der Abluftfahne der PKA“ (GNS 1993) vor. Wie dem Titel zu entnehmen, wird also ausschließlich die Kontamination des zu versickenden Wassers mit Cs-137 betrachtet.

Ausgangspunkt ist die Bestimmung von Art und Menge der durch die Arbeiten in der PKA hervorgerufenen Freisetzungen über den Abluftkamin (sogenannter Quellterm). Für den Normalbetrieb wurde die Konditionierung von Mischoxid-Brennelementen aus Druckwasserreaktoren (DWR) in Pollux-Kokillen und als Störfall der Absturz eines DWR-Mischoxid-Brennelements als Ursache für die Freisetzungen gewählt. Diese Auswahl wird als konservativ im Sinne einer abdeckenden Freisetzungsmenge bezeichnet.

Die Abschätzung/Berechnung der im aufgefangenen Niederschlagswasser durch den Übergang von Radionukliden aus der Abluftfahne hervorgerufenen Aktivitätskontamination wird mit Hilfe der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 45 Strahlenschutzverordnung (BMU 1990) sowie der Störfall-Leitlinien (BMI 1983) durchgeführt. Dabei wird der Washout (Auswaschen von Radionukliden aus der Abluftfahne durch den Regen und deren Ablagerung auf dem Boden) sowie zunächst auch der Fallout (Ausfallen von Radionukliden aus der Abluftfahne und deren Ablagerung auf dem Boden in Perioden ohne Regen) berücksichtigt. Für den Fallout wird allerdings festgestellt, daß er im Vergleich zum Washout vernachlässigbar sei.

Zusammengefaßt sieht die Vorgehensweise zur Bestimmung der Cs-137-Konzentration des Niederschlagswassers durch Washout in GNS (1993) wie folgt aus:

- Bestimmung von Quelltermen (Freisetzungsmengen in bestimmten Zeitspannen) für die Abluft aus dem Anlagenkamin.
- Die Quellterme werden zu 3 verschiedenen Niederschlagsereignissen mit bestimmten Niederschlagsstärken und Zeitdauern in Bezug gesetzt.
- Bestimmung der befestigten Anlagenfläche, die von Niederschlag einschließlich der Radionuklide betroffen ist (unter Berücksichtigung der Abluftfahne).
- Die Bodenkontamination senkrecht zur Ausbreitungsrichtung wird mit einem Näherungsverfahren mit einer Gaußverteilung als Grundlage ermittelt.
- Die auf dem Boden unter der Abluftfahne niedergeschlagene Aktivitätsmenge wird aufsummiert, und der erhaltene Wert wird durch die auf der gesamten befestigten Fläche angefallenen Niederschlagswassermenge dividiert.
- Dieser Rechenvorgang ergibt die Aktivitätskonzentration des im Rückhaltebecken aufgefangenen Niederschlagswassers in Abhängigkeit von Niederschlagsereignissen.

Für drei Niederschlagsereignisse wurden bezüglich Normalbetrieb und Störfall die in Tabelle 1 aufgeführten Cs-137-Aktivitätskonzentrationen für das im Rückhaltebecken gesammelte Niederschlagswasser ermittelt.

	Niederschlagsereignis I	Niederschlagsereignis II	Niederschlagsereignis III
Normalbetrieb	0,088 Bq/l	0,075 Bq/l	0,001 Bq/l
Störfall	0,644 Bq/l	0,551 Bq/l	0,001 Bq/l

Tabelle 1: Aktivitätskonzentrationen für Cs-137 im gesammelten Niederschlagswasser (Quelle: GNS 1993)

Die ermittelten Ergebnisse werden von GNS bezüglich des Normalbetriebes der PKA in einer Bewertung relativiert. Es wird ausgeführt, daß bei der Bestimmung des Quellterms mehrere konservative Annahmen „eingeflossen sind, welche bei realistischer Abschätzung die Immissionswerte um mindestens einen Faktor 50 reduzieren würden“ (GNS 1993, S. 18). Als relevanter Wert für die Aktivitätskonzentration des zu versickernden Niederschlagswassers wird demzufolge ein **Erwartungswert von 0,002 Bq/l Cs-137** genannt.

Die von GNS zur Bewertung des Erwartungswertes in bezug auf seine Auswirkungen auf das Grundwasser herangezogenen Vergleichswerte werden in Kapitel 4.3 dieser Stellungnahme behandelt.

Bewertung

Die Wahl der Konditionierung von Mischoxid-Brennelementen in Pollux-Kokillen als Ursache für die Freisetzen im Normalbetrieb ist auch nach unserer Meinung abdeckend für die zu berücksichtigende Freisetzungsmenge. Die ansonsten in die Berechnung des Quellterms eingeflossenen Annahmen (z.B. Rückhaltefaktoren von Filtern) werden in den Antragsunterlagen zur Versickerung nicht ausgeführt und können daher an dieser Stelle nicht bewertet werden.

Inwieweit die Wahl des Störfalles „Absturz eines DWR-Mischoxid-Brennelements“ für die nach gegenwärtigem atomrechtlichen Verfahrensstand möglichen Tätigkeiten in der PKA tatsächlich abdeckend für die Freisetzungsmenge ist (d.h. sichergestellt ist, daß keine höheren Freisetzen möglich sind) kann im Rahmen dieser gutachterlichen Stellungnahme nicht überprüft werden. Der Grund hierfür liegt einerseits in der Pauschalität des atomrechtlichen Genehmigungsantrages, nach dem praktisch radioaktive Stoffe in jedweder Verpackung gehandhabt werden können. Andererseits gibt es derzeit keine zugänglichen Informationen, ob und in welcher Form reale Abfallgebinde (z.B. Abfälle aus der Wiederaufarbeitung) angeliefert werden können. Daher läßt sich nach unserem Kenntnisstand nicht ausschließen, daß beispielsweise ein Brand von bituminierten Abfällen zu einem insgesamt höheren Quellterm führen könnte. In diesem Zusammenhang sei auch darauf hingewiesen, daß die Ableitung der Freisetzungsmenge, auf die in GNS (1993) bezug genommen wird, in der Vergangenheit als nicht abdeckend kritisiert wurde (GÖK 1990). Damit ist die von der GNS behauptete Konservativität bei der Festlegung des Quellterms (GNS 1993, S. 11) sowie damit die Ermittlung des Kontaminationsgrades des Niederschlagswassers insgesamt in diesem Punkt in Zweifel zu ziehen.

Insgesamt kann hier die Bestimmung der Quellterme durch GNS nicht abschließend bewertet werden, da hierzu die atomrechtlichen Verfahrensunterlagen zu prüfen wären (E 3-1).

Die in GNS (1993) vorgenommene Definition von drei Niederschlagsereignissen, für die die Aktivitätskonzentrationen ermittelt werden sollen, ist sinnvoll. Auch die gewählte Bandbreite erscheint aus unserer Sicht angemessen. Meteorologische Belange können an dieser Stelle nicht beurteilt werden.

Für die Ermittlung der abgelagerten Radionuklidmenge muß die maximale befestigte Fläche bestimmt werden, die vom Niederschlag betroffen sein kann. Die Bestimmung dieser Fläche in GNS (1993) ist nicht nachvollziehbar. Die in GNS (1993, Abbildung 4-1) projizierte Fläche deckt in Ausbreitungsrichtung nicht das ganze Anlagengelände ab. Eine Begründung für die Nichtberücksichtigung von befestigten Flächen auf dem Anlagengelände in über 100 m Entfernung vom Kamin wird nicht gegeben. Auch die Wahl der berücksichtigten Ausbreitungsrichtung wird nicht begründet. Es ist davon auszugehen, daß die Hauptwindrichtung herangezogen wurde. Diese Wahl ist jedoch nicht konservativ. Die Windrichtungsverteilung ist in der Gegend relativ ausgeglichen (DWK 1987). Bei einer Drehung der Ausbreitungsrichtung und damit der projizierten Fläche um ca. 80° in Richtung Südosten ist eine um mehr als den Faktor 2 größere befestigte Fläche betroffen. Weitere Fragen zur Projektionsfläche bzw. zur Niederschlagssammelfläche ergeben sich aus Tabelle

5-1 in GNS (1993). Trotz gleicher Diffusionskategorien ergeben sich dort unterschiedliche Ausdehnungen der Abluftfahne. Zur Klärung sollte im weiteren Verlauf des wasserrechtlichen Verfahrens eine nachvollziehbare Ableitung der berücksichtigten Flächen von der Antragstellerin eingefordert werden.

Zur Berechnung der Bodenkontaminationen wurden in GNS (1993) die zum Zeitpunkt der Unterlagenerstellung gültigen Störfallberechnungsgrundlagen (BMI 1983) herangezogen. Diese wurden 1994 novelliert. Nach der jetzt gültigen Berechnungsvorschrift (BMU 1994) ist eine geringere Windgeschwindigkeit und für die Niederschlagsereignisse I und II in GNS (1993) ein größerer Ausbreitungsfaktor einzusetzen. Die Bodenkontaminationen und damit die Aktivitätskonzentrationen im zu versickernden Wasser erhöhen sich dadurch.

Die zur Berechnung von Washout und Fallout herangezogenen Vorschriften beinhalten für die Ablagerung der Radionuklide auf dem Boden in Abhängigkeit von der Entfernung vom Kamin als Modell eine Gaußfunktion. Diese mathematische Funktion beschreibt in einer Näherung das Ablagerungsverhalten der Radionuklide. Diese Näherung gibt aber das reale Verhalten nur in größeren Entfernungen von der Emissionsquelle befriedigend wider. Für die hier relevante unmittelbare Umgebung der Emissionsquelle ist daher keineswegs ohne weiteres festzustellen, daß die Ablagerungsmenge der Radionuklide in diesem Punkt konservativ ermittelt wurde. Dies bedarf eines zusätzlichen Nachweises.

Die von GNS im weiteren vorgenommene Berechnung der Aktivitätskonzentrationen durch Washout ist nachvollziehbar und nicht zu beanstanden.

Die Bestimmung des Fallout ist in der GNS-Unterlage nicht nachvollziehbar dargestellt. Die angenommenen Randbedingungen für die Ermittlung des trockenen Fallout sind nur zum Teil dargestellt. Die angegebenen Relationen des Fallout während Trockenperioden zum Washout von 1/100 bzw. 1/10.000 (GNS 1993, S. 14) sind daher nicht bewertbar. Da die Kontaminationen durch Fallout direkt in die Höhe der Aktivitätskonzentrationen eingeht, ist von der Antragstellerin eine nachvollziehbare Darstellung der durch den Fallout verursachten Kontamination zu fordern.

Aufgrund der Vernachlässigung des Fallout in GNS (1993) sind die in Tabelle 1 aufgeführten Aktivitätskonzentrationen bereits die mittels der Berechnungsvorschriften (BMU 1990 u. BMI 1983) bestimmten Werte im zu versickernden Wasser. Die Antragstellerin reduziert diese Werte jedoch auf einen Erwartungswert von 0,002 Bq/l. Damit wird der in der Kerntechnik übliche Grundsatz einer konservativen Vorgehensweise bei der Betrachtung möglicher Auswirkungen durch den Betrieb einer Atomanlage in unzulässiger Weise umgangen.

Diese erhebliche Verringerung wird von GNS (1993) damit begründet, daß in die Berechnung des Ausgangswertes von 0,075 Bq/l erhebliche konservative Annahmen bei der Ermittlung des Quellterms eingeflossen seien, die durch die Reduktion um den Faktor 50 quasi wieder rückgängig gemacht würden.

Diese Vorgehensweise ist weder in sich konsistent noch nachvollziehbar. Hier stellt sich die Frage, warum zuerst mit Berücksichtigung konservativer Annahmen gerechnet wird, und diese Annahmen später wieder „rausgerechnet“ werden.

Im übrigen sei darauf hingewiesen, daß die Berechnungen der GNS auf einer großen Zahl von Annahmen beruhen (z.B. hinsichtlich der Ermittlung des Quellterms, der Berechnung von Washout und Fallout, sonstige Annahmen bei der Berechnung der Aktivitätskonzentrationen).

tration im Niederschlagswasser), die das letztendliche Ergebnis entscheidend bestimmen. Gerade wegen dieser vielen Annahmen ist es sinnvoll und notwendig, konservativ vorzugehen. Nur so kann gewährleistet werden, daß in den Fällen, in denen in der Realität bestimmte Annahmen nicht zutreffen, trotzdem das Berechnungsergebnis „abdeckend“ ist. Aus diesem Grunde erscheint es auch höchst fragwürdig, die tatsächlichen oder angenommenen Konservativitäten bei der Festlegung des Erwartungswertes wieder „rauszurechnen“.

Die Berechnung/Abschätzung der Aktivitätskonzentration im zu versickernden Wasser durch GNS (1993) ist eine der wichtigsten Entscheidungsgrundlagen in diesem wasserrechtlichen Verfahren. Das Vorgehen muß daher für die Genehmigungsbehörde nachvollziehbar, die verwendeten Daten begründet und die Bestimmung bzw. Festlegung von Parametern im konservativen Sinn plausibel sein. Diese Voraussetzungen sind, wie vorstehend ausgeführt, im vorliegenden Fall nicht in allen Punkten gegeben. Daher ist eine Überarbeitung der Unterlage GNS (1993) zu fordern (E 3-2).

3.3 Berücksichtigung weiterer Radionuklide

Sachdarstellung

In GNS (1993) wird die Aktivitätskonzentration des zu versickernden Wassers ausschließlich für Cs-137 bestimmt. Eine Begründung für diese Beschränkung ist der Unterlage nicht zu entnehmen. Für die Existenz von Überlegungen zu anderen zu berücksichtigenden Radionukliden sind den uns vorliegenden Verfahrensunterlagen keine Anhaltspunkte zu entnehmen.

Bewertung

Die Beschränkung der Betrachtungen zum Genehmigungsantrag zur Versickerung von Wässern auf das Nuklid Cs-137 ist ohne Begründung nicht zulässig. Einer eventuellen Argumentation, daß es sich bei Cs-137 um das in der Kerntechnik übliche Leitnuklid handelt, ist in mehrfacher Hinsicht nicht zu folgen:

1. Das Leitnuklid-Modell für die Beurteilung möglicher Auswirkungen einer Atomanlage geht davon aus, daß mit dem gewählten Nuklid eine abdeckende Belastung für das zu betrachtende Schutzgut errechnet werden kann. Dies ist jedoch für eine Bewertung der Grundwasserbelastung durch Eintrag eines Radionuklidgemisches nicht der Fall. Die Belastung des Grundwassers durch andere Radionuklide als Cs-137 kann bedeutsam sein.
2. Die Wahl von Cs-137 als Leitnuklid aufgrund seiner radiologischen Wirkung für Menschen kann ebenfalls nicht als Begründung herangezogen werden. Die radiologischen Wirkung für Menschen hat keine allgemeingültige Relevanz in einem wasserrechtlichen Verfahren, in dem einzig die Belastung des Schutzgutes Grundwasser geprüft wird.
3. Für die Beurteilung der Belastung des Grundwassers kann Cs-137 auch allein deshalb nicht als alleiniger Indikator herangezogen werden, weil eine Reihe von Radionuklidsorten über den Abluftkamin der PKA freigesetzt werden, für die eine vergleichbare bzw. zum Teil sogar deutlich höhere Freisetzungsaktivität erwartet wird (TÜV 1998, S. 21).

Unter diesen Radionukliden sind übrigens auch solche, die für die Belastung des Menschen eine erhebliche Rolle spielen. Genannt seien hier im Vergleich zur erwarteten Aktivitätsableitung von $6,6 \text{ E7 Bq/a}$ für Cs-137 nur I-129 mit 4 E7 Bq/a und Sr-90 mit $6,6 \text{ E7 Bq/a}$. Also selbst wenn die Bewertung der Zulässigkeit der Versickerung allein auf das Schutzgut Mensch bezogen würde, reicht die Betrachtung von Cs-137 nicht aus.

Eine Beurteilungsgrundlage für die Erlaubnis der Einleitung von radioaktiv kontaminierten Wässern in das Grundwasser muß Aussagen zu allen relevanten Belastungsstoffen enthalten. Bei den Radionukliden muß - ausgehend von den zur Ableitung beantragten Stoffen - die Relevanz auf Grundlage von festgelegten Kriterien geprüft werden. Solche Kriterien könnten zum Beispiel die Ableitungsmenge, die Halbwertszeit, die Wirkung der abgegebenen Strahlung auf Materie (hier insbesondere Wasser) und die Mobilität im Boden (sofern wie in GNS (1993) eine Rückhaltung im Boden als Hilfsargument herangezogen wird) der jeweiligen Nuklidsorte sein.

Eine angemessene Betrachtung der aufgezeigten Probleme ist bisher nicht erfolgt. Sie ist von der Antragstellerin vor Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis zu fordern (E 3-3).

4. Bewertung der Einleitung der Niederschlagswässer in das Grundwasser

4.1 Wasserrechtliche Grundanforderungen

Die geplante Einleitung von Niederschlägen in das Grundwasser muß in Einklang stehen mit den wasserrechtlichen Anforderungen. Ungeachtet einer juristischen Prüfung dieses Sachverhalts, die nicht Aufgabe dieser Stellungnahme ist, muß davon ausgegangen werden, daß die einschlägigen Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG), des Niedersächsischen Wassergesetzes (NWG) und der Grundwasserverordnung (GwVo) erfüllt werden. Insbesondere gelten:

WHG § 34 (1): Eine Erlaubnis für das Einleiten von Stoffen in das Grundwasser darf nur erteilt werden, wenn eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.

NWG § 137 (1): entsprechende Formulierung wie WHG § 34 (1).

GwVo § 3 (1): Für das Einleiten von Stoffen der Liste I in das Grundwasser darf eine Erlaubnis nicht erteilt werden. (...) [Liste I enthält u.a. Stoffe, die im oder durch Wasser krebserregende, mutagene oder teratogene Wirkung haben].

GwVo § 3 (3) Die Absätze 1 und 2 gelten nicht, wenn Stoffe der Liste I nur in so geringer Menge und Konzentration in das Grundwasser gelangen können, daß jede gegenwärtige oder zukünftige Gefahr einer Beeinträchtigung der Grundwasserqualität ausgeschlossen ist.

Der im WHG und NWG verankerte Besorgnisgrundsatz wird nach Rechtssprechung des Bundesverwaltungsgerichtes so interpretiert, daß „keine noch so wenig naheliegende Wahrscheinlichkeit“ einer Gewässerverunreinigung bestehen darf. Diese dem Gesetz zugrundeliegende „Nullemission“ wird durch das richterliche Gebot der „vorbeugenden Verringerung einer Störungswahrscheinlichkeit“ erheblich verschärft (UBA 1998). Nach LÜHR & STAUPE (1986) gebietet der Besorgnisgrundsatz des WHG, jeder auch noch so naheliegenden Wahrscheinlichkeit der Verunreinigung des Grundwassers vorzubeugen. Der Besorgnisgrundsatz ist somit als äußerst strenger Maßstab anzusehen.

4.2 Sachliche Grundlage der Bewertung: Grundlast als Bewertungsmaßstab

Vor dem Hintergrund der wasserrechtlichen Anforderungen besteht die zentrale Frage also darin, ob durch die Einleitung von Niederschlagswasser ins Grundwasser jede gegenwärtige oder künftige Gefahr der Beeinträchtigung des Grundwassers oder nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ausgeschlossen werden kann.

Diese auch vom Landkreis Lüchow-Dannenberg formulierte Frage (LK L-D 1998) ist - soweit aus den uns vorliegenden Verfahrensunterlagen erkennbar - bisher unzureichend beantwortet worden. Dies gilt insbesondere auch für das NLÖ (1998), dessen Argumentation zu dieser Frage im Rückzug auf formale Aspekte („werden die beantragten Ableitungswerte zugrunde gelegt, ist eine Grundwasserbeeinträchtigung nicht erkennbar“) und nutzungsbezogene Betrachtungen („keine Einschränkung einer zukünftigen Grundwassernutzung erkennbar“) besteht.

Die oben angesprochene zentrale Frage kann auf der naturwissenschaftlich-sachlichen Ebene nur dann geklärt werden, wenn ein Bewertungsmaßstab zur Verfügung steht, mit dessen Hilfe es möglich ist zu entscheiden, ob die Versickerung des Niederschlagswassers zu einer Beeinträchtigung bzw. Veränderung des Grundwassers führt oder nicht.

Zur Klärung des Sachverhalts schlagen wir vor, ein Bewertungssystem einzuführen, das seit langem bekannt ist, auf naturwissenschaftlicher Grundlage beruht und zur Behandlung der Fragestellung geeignet ist. Das Bewertungssystem ist nutzungsunabhängig (s. dazu Kap. 4.5.3). Die prinzipielle Vorgehensweise ist beispielsweise in BDG (1990) dargestellt und soll im folgenden kurz erläutert werden (E 4-1).

Sowohl Niederschläge als auch (zumindest oberflächennahes) Grundwasser enthalten radioaktive Stoffe, die aus anthropogenen Quellen stammen (v.a. Kernwaffenversuche in der Atmosphäre, Tschernoby-Unfall). Gemessen an den Anforderungen des vorsorgenden Grundwasserschutzes muß die Beurteilung der gegenwärtigen Grundwasserbeschaffenheit zunächst anhand des Maßstabes geogene Grundkonzentration, also der Beschaffenheit im natürlichen Zustand, erfolgen. Die geogene Grundkonzentration ist jedoch durch anthropogen bedingte Stoffeinträge weithin verändert und oft nicht oder nur mit großem Aufwand rekonstruierbar. In solchen Fällen muß die Grundlast (Grundbelastung) als Maßstab herangezogen werden. Das ist diejenige Konzentration, die sich aus der geogenen Grundkonzentration und der anthropogenen Konzentration zusammensetzt. Die Kenntnis der Grundlast ist also Voraussetzung für die Identifizierung von Stoffeinträgen und zur Beurteilung der aktuellen Grundwasserbeschaffenheit.

Nur wenn das Grundwasser als Trinkwasser oder für andere Zwecke mit hohen Qualitätsansprüchen genutzt wird, ist die Qualitätsprüfung anhand einschlägiger nutzungsbezogener Richt- und Grenzwerte (z.B. der Trinkwasserverordnung) zusätzlich sinnvoll und erforderlich. Die Beurteilung von Stoffeinträgen ins Grundwasser ist von einer nutzungsbezogenen Bewertung unabhängig vorzunehmen, da nur so geklärt werden kann, ob der Besorgnisgrundsatz WHG erfüllt ist.

Letztendlich zu bestimmen sind also zwei Größen: die standortspezifische Grundlast des Grundwassers (hier: Aktivitätskonzentration der relevanten Radionuklide) sowie die Aktivitätskonzentration der relevanten Radionuklide im zu versickernden Niederschlagswasser. Liegt die Aktivitätskonzentration des zu versickernden Niederschlagswassers in der Größenordnung (oder im Schwankungsbereich) der Grundlast des Grundwassers oder gar darunter, kann es nicht zu einer nachteiligen Veränderung oder Beeinträchtigung der Grundwasserqualität kommen. Im folgenden Kapitel 4.3 werden Hinweise auf die beiden Größen gegeben. In Kap. 4.4 wird ein Vergleich der Grundlast mit dem Erwartungswert der Aktivitätskonzentration im zu versickernden Wasser vorgenommen, und in Kap. 4.5 werden Schlußfolgerungen daraus gezogen.

4.3 Hinweise auf die standortspezifische Grundlast

Im Rahmen dieser Stellungnahme kann das sehr umfangreiche Datenmaterial zur Umwelt-radioaktivität nicht ausgewertet werden, allerdings können orientierende Hinweise auf die Größenordnung der Grundbelastung der Aktivitätskonzentration in Niederschlag und Grundwasser gegeben werden.

4.3.1 Aktivitätskonzentrationen im Niederschlag

Cs-137:

Max. Monatswert 1994: 0,002 Bq/l (NLÖ 1995)
dabei 50% der Werte: <0,0014 Bq/l.

Januar - April 1986: <0,0026 - <0,00037 Bq/l (BMU o.D., S. 123, Tab. 2)
Mai 1986; 17,7 Bq/l (sehr starker Einfluß Tschernobyl)
Juni - Dezember 1986: 0,82 - 0,0175 Bq/l (deutlicher Einfluß Tschernobyl).

GNS (1993, S.17) gibt Werte im Niederschlag an (aus BMU 1989), die bei 0,0045 bzw. 0,0033 Bq/l liegen. Dabei handelt es sich allerdings um Maximalwerte für das Jahr 1989. Aus BMU (1989) lassen sich für die Jahre 1984 und 1985 wesentlich niedrigere Werte ableiten: <0,00078 Bq/l für 1985, <0,00092 Bq/l für 1984. Die Werte von 1985 und 1984 sind aussagekräftiger, weil bei ihnen die Auswirkungen des Tschernobyl-Unfalls 1986, der zu einer sehr starken Erhöhung der Konzentration im Niederschlag geführt hat, nicht zum Tragen kommen.

H-3 (Tritium):

1 - 2 Bq/l (BMU 1997, S. 107).

4.3.2 Aktivitätskonzentrationen im Grundwasser

Cs-137:

Standortspezifische Daten zur Aktivitätskonzentration im Grundwasser lassen sich NLÖ (1997) entnehmen. In Tabelle 2 werden entsprechende Daten auszugsweise dargestellt.

GNS (1993, S.17) gibt unter bezug auf BMU (1989) Maximalwerte für das Grundwasser an, die bei 0,031 bzw. 0,032 Bq/l liegen. Auch hier lassen sich deutlich niedrigere Werte aus BMU 1989) entnehmen bzw. ableiten, und zwar 0,0006 bis 0,0007 Bq/l (Minimumwerte). Hierbei ist noch zu bedenken, daß die Cs-137-Aktivitätskonzentrationen 1989 noch deutlich von Tschernobyl beeinflusst waren (d.h. erhöhte Werte). Nach BMU (1997) waren noch 1994 erhöhte Cs-137-Gehalte als Folge der Cs-137 Freisetzungen durch Tschernobyl in den Umweltmedien feststellbar.

Meßstelle	Aktivitätskonzentration (Bq/l)
Brunnen 101	< 0,00089
Brunnen 111	< 0,00076
Brunnen 31	< 0,00067
Brunnen 32	0,0011
Brunnen 491	< 0,00082
Brunnen 771	< 0,00068
Brunnen F	< 0,00079
Brunnen R1	< 0,00094
Brunnen R2	< 0,00079
Brunnen R3	0,00079

Tabelle 2: Mittlere Aktivitätskonzentrationen von Cs-137 im Grundwasser in der Umgebung des TBL Gorleben 1986 - 1996 (Quelle: NLÖ 1997)

Sr-90:

Daten der Umgebungsüberwachung Transportbehälterlager Gorleben (NLÖ 1997):

z.B. Brunnen R3: Mittelwert 1996: 0,0041 Bq/l, Max.-Wert 1996: 0,0049 Bq/l
Mittelwert 1994: 0,0016 Bq/l, Max.-Wert 1994: 0,0016 Bq/l.

z.B. Brunnen 32: Mittelwert 1996: <0,00012 Bq/l, Max.-Wert 1996: <0,00012 Bq/l
Mittelwert 1994: 0,00018 Bq/l, Max.-Wert 1994: 0,00023 Bq/l

Daten nach Jahresbericht zur Umweltradioaktivität (BMU 1997, S. 107):

Mittlerer Gehalt: 0,00016 - 0,022 Bq/l.
Der Median aller Meßwerte liegt bei <0,005 Bq/l.

H-3 (Tritium):

Daten der Umgebungsüberwachung Transportbehälterlager Gorleben (NLÖ 1997):

z.B. Brunnen R3: Mittelwert 1996: 1,5 Bq/l, Max.-Wert 1996: 1,5 Bq/l
Mittelwert 1994: 1,6 Bq/l, Max.-Wert 1994: 1,9 Bq/l.

z.B. Brunnen 32: Mittelwert 1996: 1,5 Bq/l, Max.-Wert 1996: 1,5 Bq/l
Mittelwert 1994: 1,9 Bq/l, Max.-Wert 1994: 1,9 Bq/l

Im Ergebnis ist festzuhalten, daß die Grundlast an Cs-137 im Niederschlagswasser und im Grundwasser sicherlich unter den (Maximal-)Werten liegt, die GNS (1993, S.17) als Bewertungsmaßstab heranzieht. Im übrigen ist es unzulässig (wie in GNS 1993 getan), die maximalen Konzentrationswerte heranzuziehen. Vielmehr muß die tatsächliche (und möglichst standortspezifische) Grundbelastung ermittelt und als Bewertungsmaßstab herangezogen

werden. Dabei dürfen keine Meßwerte berücksichtigt werden, die eindeutig durch die Folgen von Tschernobyl beeinflusst worden sind, d.h. es sind Meßwerte von vor 1986 und Meßwerte von deutlich nach 1986 zu berücksichtigen.

Es darf vermutet werden - und darauf deuten die oben dargestellten Meßdaten hin -, daß die Grundlast für Cs-137 in Niederschlags- und Grundwasser rund eine Größenordnung niedriger liegt als die entsprechenden Werte, die in GNS (1993, S.17) angegeben werden. Dies würde eine Grundlast für Niederschlags- und Grundwasser bedeuten, die bei $0,000 \times \text{Bq/l}$ (Größenordnung 10^{-4} Bq/l) liegt.

4.4 Vergleich der Grundlast mit den Erwartungswerten

Es ist zweifelsfrei davon auszugehen, daß die Emissionen der PKA (Normalbetrieb und Störfall) zu einer zusätzlichen Belastung der Niederschläge mit Radionukliden führen.

GNS (1993) hat die zu erwartende Aktivitätskonzentration für Cs-137 berechnet und kommt zu folgenden Ergebnissen:

Bei normalen Regenereignissen liegt die Aktivitätskonzentration des zu versickernden Niederschlagswassers an Cs-137 bei $0,075 \text{ Bq/l}$. Bei außergewöhnlichen Regenereignissen liegt sie mit $0,088 \text{ Bq/l}$ etwas höher, und für den Störfall Brennelement-Absturz bei $0,64 \text{ Bq/l}$.

Wichtig ist vor allem der „Normalwert“ von $0,075 \text{ Bq/l}$. Dieser errechnete Wert ist nach GNS (1993, S.5) wegen konservativer Annahmen in der Berechnung um den Faktor 50 zu reduzieren. Damit ergibt sich ein Konzentrationswert (Erwartungswert) von ca. $0,002 \text{ Bq/l}$ für Cs-137. Dieser Wert soll laut GNS (1993, S.5) vergleichbar sein mit den Konzentrationswerten, die unabhängig von kerntechnischen Anlagen im Niederschlagswasser gemessen werden.

Nimmt man den Wert von $0,002 \text{ Bq/l}$ (auf dessen Plausibilität in Kap. 3.2 eingegangen wird) und vergleicht ihn mit den Cs-137-Aktivitätskonzentrationen im zu versickernden Wasser, dann ergibt sich folgendes Bild:

- Aktivitätskonzentration (Erwartungswert) für Cs-137 laut GNS (1993):
 $0,002 \text{ Bq/l} (= 2 \cdot 10^{-3} \text{ Bq/l})$
- Wahrscheinliche Größenordnung der Cs-137-Grundbelastung in Niederschlägen und Grundwasser:
 $0,000 \times \text{Bq/l} (= 10^{-4} \text{ Bq/l})$

Dies bedeutet: Die von GNS berechnete Aktivitätskonzentration im zu versickernden Wasser liegt ca. um eine Größenordnung über der (wahrscheinlichen) Grundbelastung von Niederschlags- und Grundwassers. Trifft dies zu, dann führt die Versickerung des Niederschlagswassers unweigerlich zu einer deutlichen Erhöhung der Cs-137-Aktivitätskonzentration im Grundwasser.

Auch wenn die exakten standortspezifischen Grundbelastungen noch ermittelt werden müssen, läßt sich feststellen: Die Aussage in GNS (1993), die Cs-137 Aktivitätskonzentrationen seien vergleichbar mit den Konzentrationswerten, wie sie in Niederschlags- bzw. Grundwasser gemessen werden, ist nicht zutreffend. Die Aussage der GNS stimmt

nur dann, wenn - wie in GNS (1993) getan - selektiv Vergleichswerte herangezogen werden, die zeitlich nah an Tschernobyl liegen und Maximalwerte der Meßwerte darstellen. Genau dies ist aber - wie oben dargestellt - nicht zulässig. Hinzu kommt, daß an dem von GNS (1993) errechneten Erwartungswert der Aktivitätskonzentration Zweifel bestehen (s. Kap. 3.2) und andere Radionuklide als Cs-137 nicht berücksichtigt werden, obwohl sie von Bedeutung sein können (s. Kap. 3.3).

Hier stellt sich die Frage, wann denn eine nachteilige Veränderung des Grundwassers bzw. die Gefahr einer Beeinträchtigung zu besorgen ist. Anhand des Bewertungsmaßstabes Grundlast ist die sichere Aussage zu treffen, daß immer dann, wenn die Aktivitätskonzentration im zu versickernden Wasser niedriger als die Grundlast des Grundwassers ist oder dieser in der Größenordnung entspricht, eine nachteilige Veränderung bzw. die Gefahr einer Beeinträchtigung nicht gegeben sein kann, weil in diesen Fällen die Aktivitätskonzentration im Grundwasser nicht entscheidend erhöht wird. Von einer nachteiligen Veränderung bzw. der Gefahr einer Beeinträchtigung muß jedoch dann ausgegangen werden, wenn die Aktivitätskonzentration des zu versickernden Wassers um eine Größenordnung oder mehr über der Grundlast liegt (d.h., die Aktivitätskonzentration des zu versickernden Wassers ist ca. 10-fach höher als die Grundlast des Grundwassers. Dies führt zu einer merklichen Konzentrationserhöhung des eingeleiteten Stoffes im Grundwasser).

4.5 Schlußfolgerungen

4.5.1 Anforderungen des WHG/NWG

Eine sachlich begründete Vorgehensweise zur Überprüfung, ob die wasserrechtlichen Grundanforderungen des WHG und des NWG erfüllt sind, besteht im Vergleich der errechneten und zweifelsfrei auch von der PKA verursachten Aktivitätskonzentration von Cs-137 und ggf. anderen Radionuklidsorten (s. Kap. 3.3) mit der Grundlast der Aktivitätskonzentration im Niederschlags- bzw. Grundwasser. In diesem Fall stellt die Grundlast den Entscheidungs- bzw. Vergleichsmaßstab dar.

Diese Vorgehensweise ist für Cs-137 im Ansatz auch von GNS (1993) gewählt worden. Allerdings hat GNS nicht die (möglichst standortspezifische) Grundlast für eine angemessene Zeitperiode ermittelt und der Bewertung zugrunde gelegt (obwohl entsprechende Daten beim NLO vorliegen), sondern zieht zum Vergleich maximale Aktivitätskonzentrationen heran (s. Kap. 4.3.1 u. 4.3.2). Darüber hinaus bleiben offene Fragen hinsichtlich der Berechnung der Aktivitätskonzentration durch GNS (s. Kap. 3.2).

Die in dieser Stellungnahme gegebenen Hinweise auf die mögliche (bzw. wahrscheinliche) Größenordnung der Grundbelastung des Grundwassers an Cs-137 zeigen, daß der von der GNS (1993) errechnete Erwartungswert von 0,002 Bq/l (die Korrektheit der Berechnung vorausgesetzt) wohl um ca. 1 Größenordnung über der wahrscheinlichen Grundbelastung des Grundwassers liegt. Eine Überschreitung der Grundkonzentration um eine Größenordnung kann sicherlich nicht mehr als vernachlässigbar angesehen werden. Deshalb ist von einer nachteiligen Veränderung bzw. Beeinträchtigung der Grundwasserbeschaffenheit auszugehen. Die Anforderungen des WHG/NWG (s. Kap. 4.1) sind dann nicht erfüllt.

Nach GNS (1998a, S.5) soll die Festlegung des Freigabewertes auf 3 Bq/l für Cs-137 (s. dazu auch Kap. 5.) nicht zu einem Verstoß gegen das wasserrechtliche Minimierungsgebot füh-

ren, da die Festlegung des Freigabewertes keine vermeidbare Beeinträchtigung des Grundwassers nach sich zieht. Vor dem Hintergrund der in Kap. 4.4 gemachten Ausführungen ist diese Aussage der GNS nicht haltbar: Selbst der von GNS errechnete Erwartungswert der Aktivitätskonzentration im zu versickernden Wasser liegt sehr wahrscheinlich deutlich über der Grundlast des Grundwassers. Dies gilt erst recht für einen Freigabewert von 3 Bq/l, der gleich mehrere (!) Größenordnungen über der Grundlast liegt. Auch wenn nicht von vorneherein davon ausgegangen werden kann, daß der Freigabewert ausgeschöpft werden soll, so wird durch ihn doch die Möglichkeit sanktioniert, Aktivitätskonzentrationen ins Grundwasser einzuleiten, die um Größenordnungen höher liegen können, als zum Beispiel der von GNS errechnete Erwartungswert von 0,002 Bq/l oder auch die Grundlast des Grundwassers.

4.5.2 Ausnahmetatbestand der Grundwasserverordnung (GwVo)

Die durch den Betrieb der PKA in die Luft freigesetzten und über das Niederschlagswasser ins Grundwasser gelangenden Radionuklide weisen nach heutigem Wissensstand zweifelnsfrei krebserregende, mutagene und/oder teratogene Eigenschaften auf. Deshalb gehören sie zu der in Liste I der GwVo (Pkt. 4) angeführten Stoffen mit entsprechenden Eigenschaften, auch wenn sie dort namentlich nicht aufgelistet sind.

Nach GwVo § 3 (1 u. 3) dürfen diese Stoffe nur dann ins Grundwasser eingeleitet werden, wenn Menge und Konzentration so gering sind, daß jede gegenwärtige und künftige Gefahr einer Beeinträchtigung der Grundwasserqualität ausgeschlossen ist.

Auch zur Klärung dieses Sachverhalts ist ein Vergleich der Aktivitätskonzentration des zu versickernden Wassers mit der Grundbelastung der Aktivitätskonzentration des Grundwassers geeignet. Auf Grundlage der dazu in dieser Stellungnahme gegebenen Hinweise (s. Kap. 4.4) bleibt festzustellen, daß der vorsorgeorientierte Begriff der „Gefahr der Beeinträchtigung“ sicherlich erfüllt wird. Die daraus zu ziehende Konsequenz liegt auf der Hand: Der Ausnahmetatbestand § 3 (3) GwVo ist nicht erfüllt.

4.5.3 Anwendung anderer Bewertungsansätze

Anstatt eine naturwissenschaftlich begründete Bewertung der Niederschlagsversickerung vorzunehmen, wird in den uns verfügbaren Unterlagen immer wieder der Versuch unternommen, andere Bewertungssysteme einzuführen.

Beispielhaft genannt seien der von GNS (1993, S.17) vorgenommene Vergleich der errechneten Cs-137-Aktivitätskonzentration mit Maximalwerten der Cs-137-Aktivitätskonzentration im Trinkwasser, oder auch die Aussage des NLO (1997a, S.2), daß Wasser mit einer Cs-137-Aktivitätskonzentration von bis zu 40 Bq/l aus Sicht der Strahlenschutzverordnung als Trinkwasser akzeptiert wird. GNS (1998a) wiederum bezieht sich auf das Schutzziel der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV), insbesondere § 46 StrlSchV, der speziell auf den Schutz von Luft, Wasser und Boden abzielt.

Sowohl der nutzungsbezogene Bewertungsansatz (Grundwasser als Trinkwasser) als auch der Rückgriff auf Regelungen der Strahlenschutzverordnung verkennen, daß Grundwasser - im Gegensatz zu manchen anderen Umweltmedien - durch das WHG/NWG einen gesetzlich eindeutig geschützten und eigenständigen Schutzgutstatus innehat. Dies bedeutet, daß

Grundwasser „als solches“ geschützt ist. Dieser Schutz ist völlig unabhängig von einer Nutzung des Grundwassers (z.B. als Trinkwasser). Deshalb können die rein nutzungsbezogenen (und auf das Schutzgut Mensch hin orientierten) Grenz- oder Richtwerte der Trinkwasserschutzverordnung oder auch Aktivitätskonzentrationen im als Trinkwasser genutzten Grundwasser nicht als Bewertungsmaßstab herangezogen werden. Somit ist es für die vorliegende Fragestellung auch unerheblich, ob Trinkwasser mit 40Bq/l Aktivitätskonzentration Cs-137 aus Sicht der Strahlenschutzverordnung noch als Trinkwasser genutzt werden kann, insbesondere dann, wenn der errechnete Erwartungswert der Aktivitätskonzentration bei nur 0,002 Bq/l liegt.

Im übrigen ist vor dem dargestellten Hintergrund auch die Anwendung der Strahlenschutzverordnung nicht einschlägig, da diese auf das Schutzgut Mensch hin konzentriert ist und keine treffende Bestimmungen zum Schutz des Grundwassers „an sich“ enthält. Da die ins Grundwasser einzuleitenden radioaktiven Stoffe zweifelsfrei keine radioaktiven Stoffe im Sinne des Atomgesetzes sind, stellt sich darüber hinaus die grundsätzliche Frage nach der Anwendbarkeit der StrlSchV im vorliegenden Fall. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß nach § 46 (7) StrlSchV andere Rechtsvorschriften, die den Schutz von Luft, Wasser und Boden betreffen, unberührt bleiben.

In diesem Zusammenhang trifft auch die Aussage von GNS (1996) nicht, daß durch die unter radioökologischen Gesichtspunkten ermittelte Radioaktivitätsabgabe über die Abluft die Einhaltung der vorgeschriebenen Grenzwerte für Mensch und Umwelt sichergestellt sei. Auch hier wird von GNS verkannt, daß im wasserrechtlichen Verfahren eine Vorgehensweise nach Strahlenschutzverordnung unzureichend ist. Die Frage, ob es zu einer Beeinträchtigung des Grundwassers kommt, kann nicht daran entschieden werden, ob Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung eingehalten werden, sondern nur daran, ob die Grundbelastung des Grundwassers durch Einleitung radioaktiver Stoffe übertroffen wird oder nicht.

Selbst wenn unter Anwendung der Berechnungsvorschriften der Strahlenschutzverordnung durch Einleitung und Gebrauch des kontaminierten Niederschlagswassers Expositionen weit unterhalb des § 45 Strahlenschutzverordnung für den Menschen errechnet werden, kann damit eine Bewertung der Einleitung des Niederschlagswassers auf das Schutzgut Grundwasser nicht vorgenommen werden. Die Strahlenschutzverordnung regelt den Schutz des Menschen vor radioaktiven Stoffen, nicht aber den Schutz des Grundwassers vor Beeinträchtigungen. Und allein um Letzteres geht es in diesem Verfahren.

5. Freigaberegulation zur Versickerung

5.1 Freigabeprozedur

Sachstand

Für die beantragte Versickerung von Niederschlagswasser und Kondensat ist eine Regelung zur Kontrolle der abzugebenden Wässer vorgesehen. Danach soll vor jeder Überleitung von gesammeltem Wasser aus dem Rückhaltebecken in das Versickerungsbecken eine Entscheidungsmessung vorgenommen werden. Dazu wird eine für den Inhalt des Rückhaltebeckens repräsentative Probe genommen und im Labor ausgemessen. Wird dabei der in der wasserrechtlichen Erlaubnis festgelegte Freigabewert unterschritten, kann die Überleitung erfolgen. Die Freigabemessung erfolgt ausschließlich für die Radionuklidsorte Cs-137, die in den Genehmigungsunterlagen als Leitnuklid bezeichnet wird. Unabhängig von der Freigabe soll die Probe zur gammaspektrometrischen Bestimmung weiterer Radionuklidsorten zwecks Beweissicherung verwendet werden.

In Sonderfällen soll bei nicht ausreichender Aufnahmekapazität des Rückhaltebeckens auch eine Versickerung ohne vorherige Freigabemessung erfolgen können. Ersatzweise soll dann auf Grundlage von kontinuierlich aufgenommenen Meßwerten für die Aerosolabgabe sowie von meteorologischen Parametern mittels eines Rechenverfahrens die Aktivitätskonzentration ermittelt werden. Die Messung der Cs-137-Konzentration soll dann nachträglich erfolgen.

Bewertung

Jede Abgabe von Wasser aus Anlagen, in denen mit die Gesundheit und Umwelt gefährdenden Stoffen umgegangen wird, muß überprüft werden. Alle Wässer, für die aufgrund der Überprüfung nicht eindeutig und zuverlässig eine aus dem Anlagenbetrieb resultierende Belastung mit diesen Schadstoffen ausgeschlossen werden kann, müssen vor ihrer Ableitung auf ihren Schadstoffgehalt kontrolliert werden. Die zur Versickerung beantragten Wässer vom Gelände der PKA können Schadstoffe enthalten und müssen daher einer solchen Kontrolle unterzogen werden.

Das Vorgehen, die Abgabe des Niederschlagswassers (Einleitung in das Versickerungsbecken) von einer repräsentativen Messung eines Leitnuklides abhängig zu machen und diese Messung durch eingehendere Untersuchungen im Nachhinein zu kontrollieren, ist im Prinzip sinnvoll. Inwieweit das auch im vorliegenden Fall zutrifft, wird in Kapitel 5.2 behandelt.

Für Sonderfälle ist eine Abweichung vom Freigabeverfahren vorgesehen. Es wird in den Genehmigungsunterlagen an keiner Stelle ausgeführt, wie oft diese Sonderfälle, also zum Beispiel extrem starke Niederschlagsereignisse, auftreten können. Hier sind auf Grundlage einer Analyse der Niederschlagsereignisse in der Vergangenheit sowie der nach derzeitigen Erkenntnissen prinzipiell möglichen Niederschlagsereignisse Angaben über die erwartete Häufigkeit des Eintritts dieser Sonderfälle notwendig. Darüber hinaus wäre sicherzustellen, daß die Sonderfallregelung nur aufgrund naturbedingter Situationen zulässig ist.

Wegen einer in den Verfahrensunterlagen nicht begründeten Funktion als Leitnuklid soll die Entscheidungsmessung ausschließlich auf Cs-137 beschränkt werden (siehe hierzu auch Kapitel 3.3). Erklärbar ist diese Beschränkung zum Teil dadurch, daß ein praktikables Meßverfahren eingesetzt werden muß. Voraussetzung für den Sinn einer Entscheidungsmessung ist die Zeitnähe der Messung zum Einleitungszeitpunkt in das Versickerungsbecken. Das heißt, die Meßzeit muß relativ kurz sein. Hier bietet sich zur Messung die Auswahl eines Nuklides an, dessen radioaktiver Zerfall eine leicht meßbare γ -Strahlung zur Folge hat. Aus dem über den Abluftkamin freigesetzten Nuklidspektrum ist Cs-137 eine mögliche Nuklidsorte.

Die Zulässigkeit der Einleitung in das Grundwasser kann jedoch nicht ausschließlich auf Grundlage von Messung und Bewertung von Cs-137 erfolgen. Vielmehr kann Cs-137 hier ggf. nur als Indikator wirken. Es ist also über die meßtechnische Bestimmung der Cs-137-Aktivitätskonzentration hinaus die Bewertung anderer Nuklide notwendig. Da dies bei zeitnaher Messung nicht durch Messung dieser Nuklide erfolgen kann, muß in Bezug auf die Freisetzungen auf einen für die Betriebsabläufe repräsentativen Nuklidvektor zurückgegriffen werden. Durch die darin enthaltenen Relationen zwischen Cs-137 und den anderen Radionukliden kann von der Cs-Messung auf den Gehalt an anderen Radionukliden im zu versickernden Niederschlagswasser geschlossen werden. Daß dieser Weg für die PKA zielführend ist, bedarf jedoch eines Nachweises. Ein solcher Nachweis zur Eignung von Cs-137 als Leitnuklid durch die Antragstellerin wurde im Verlauf des Verfahrens auch gefordert (NLAWA 1992). Den vorliegenden Genehmigungsunterlagen ist ein solcher Nachweis jedoch nicht zu entnehmen. Nach unserer Meinung wäre dieser Nachweis jedoch nach wie vor erforderlich, wenn diese Regelung in der wasserrechtlichen Erlaubnis festgelegt werden sollte (E 5-1).

5.2 Freigabegrenzwert

Sachstand

Vor Einleitung des gesammelten Niederschlagswassers in das Versickerungsbecken soll jeweils eine Entscheidungsmessung vorgenommen werden. Vom NLO wird für Cs-137 ein Aktivitätsgrenzwert (Freigabegrenzwert) von 3 Bq/l für diese Entscheidungsmessung vorgeschlagen (NLO 1997a). Die zu erreichende Nachweisgrenze soll 0,5 Bq/l betragen. Liegen die Werte der Entscheidungsmessung unterhalb des Freigabegrenzwertes, dann kann das Niederschlagswasser versickert werden.

Laut GNS (1998a, S.5) ist der Freigabewert deshalb gewählt worden, weil seine Einhaltung innerhalb des für die Freigabeentscheidung angemessenen Zeitraums meßtechnisch überprüft werden kann. Weiterhin soll die Festlegung des Freigabewertes garantieren, daß es nicht zu vermeidbaren Beeinträchtigungen des Grundwassers kommt. Im übrigen gelten nach GNS (1998) vielmehr die errechneten Erwartungswerte, die weit unterhalb von 3 Bq/l liegen. Auch nach Meinung des NLO (1997a) wird der Wert von 3 Bq/l im Normalbetrieb nicht erreicht.

Die Sachlage stellt sich zusammengefaßt folgendermaßen dar:

- Erwartungswert der Aktivitätskonzentration nach GNS (1993): 0,002 Bq/l bei Normalbetrieb, 0,088 Bq/l bei außergewöhnlichen Regenerereignissen und 0,64 Bq/l beim Störfall.
- Wahrscheinliche standortspezifische Grundlast der Aktivitätskonzentration für Cs-137 im Grundwasser: 0,000x Bq/l (s. Kap. 4.3.2).
- Freigabegrenzwert: 3 Bq/l mit einer Nachweisgrenze von 0,5 Bq/l.
- Eine Versickerung des Niederschlagswassers ins Grundwasser soll immer dann stattfinden können, wenn die Entscheidungsmessung ergibt, daß die Aktivitätskonzentration des zu versickernden Wassers unter 3 Bq/l liegt.

Bewertung

Auffallend an der Sachlage bezüglich des Freigabewertes ist, daß dieser in keiner erkennbaren Beziehung zu den Erwartungswerten für den Normalbetrieb der PKA steht. Vielmehr liegt der Freigabewert um ca. 3 Größenordnungen über dem Erwartungswert der Aktivitätskonzentration im Normalbetrieb. Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Nachweisgrenze von 0,5 Bq/l bedeutet dies, daß auch deutlich höhere Werte als die Erwartungswerte meßtechnisch nicht sicher nachgewiesen werden können und somit auch Niederschläge mit deutlich erhöhten Aktivitätskonzentrationen ins Grundwasser eingeleitet werden können. Insofern können natürlich auch Aktivitätskonzentrationen im zu versickernden Wasser, die (deutlich) über der Grundbelastung des Grundwassers liegen, nicht festgestellt werden.

Dieses Problem resultiert daraus, daß der Freigabewert sich nicht an der eigentlichen sachlichen Anforderung orientiert (d.h. meßtechnischer Nachweis, ob die Erwartungswerte eingehalten werden), sondern an meßtechnischen Gegebenheiten angepaßt ist (d.h. Vorrang einer praktikablen und nicht zeitaufwendigen Messung). Wenn der meßtechnische Nachweis der Einhaltung der Erwartungswerte aber aus Rücksicht auf Praktikabilitätsgründen nicht möglich ist, ergibt es keinen Sinn, einen Freigabewert nur deshalb festzulegen, weil er praktikabel ist. Ein deutliches Indiz für die Fragwürdigkeit des Freigabewertes stellt die von GNS und NLO vertretene Auffassung dar, der Freigabegrenzwert werde sowieso bei weitem nicht erreicht (nach GNS 1998, S. 3 selbst beim größten anzunehmenden Störfall nicht). Da bleibt zu fragen, was der Freigabegrenzwert zur Überwachung der Einhaltung des Erwartungswertes im Normalbetrieb denn dann soll.

Im übrigen sehen die von NLO (1993) formulierten Vorschläge für die radiologischen Auflagen der wasserrechtlichen Genehmigung darüber hinaus vor, daß in Sonderfällen bei nicht ausreichendem Speichervolumen auf die Freigabemessung vor Versickerung verzichtet werden kann. Ersatzweise soll mit einem geeigneten Rechenverfahren nachgewiesen werden, daß der Freigabegrenzwert nicht überschritten wird. Selbst mit dem um Größenordnungen über dem Erwartungswert der Aktivitätskonzentration liegenden Freigabewert können somit nicht alle Ereignisse meßtechnisch abgedeckt werden.

Die Freigabemessung mit dem vorgesehenen Freigabegrenzwert kann deshalb auch nicht als Maßnahme des vorsorgenden Gewässerschutzes angesehen werden, wie dies GNS (1998a) behauptet. Sie erscheint vielmehr als eine Maßnahme, die im Zweifelsfall dem Antragsteller GNS die Möglichkeit einräumt, deutlich höhere Aktivitätskonzentrationen als die Erwartungswerte ins Grundwasser einzuleiten. Der Freigabewert täuscht eine in Wirklich-

keit nicht gegebene Handlungs- und Kontrollsicherheit lediglich vor. In diesem Zusammenhang stellt sich dann auch die Frage, was GNS (1994) mit der Aussage meint, der Freigabegrenzwert von 3 Bq/l sei angemessen, um alle zu betrachtenden Ereignisse abzudecken, wenn doch andererseits selbst beim größten anzunehmenden Störfall nach GNS-Angaben der Freigabegrenzwert nicht erreicht wird.

In GNS (1994) wird der Freigabegrenzwert von 3 Bq/l damit gerechtfertigt, daß er einen angemessenen Sicherheitsabstand für den Fall einer Aktivitätskonzentration von 0,64 Bq/l nach einem Störfall bietet. Diese Argumentation ist nicht haltbar. Ein Freigabegrenzwert ist nach den Belangen des Schutzgutes bzw. den rechnerischen Erwartungswerten festzulegen und nicht danach, welche Werte ggf. nach einem Störfall in der Anlage auftreten können. Vielmehr muß entsprechend Vorsorge getroffen werden, daß auch nach einem Störfall das Schutzgut Grundwasser nicht unzulässig belastet wird.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß der Freigabegrenzwert von 3 Bq/l äußerst fragwürdig ist, da er mehrere Größenordnungen über der tatsächlich interessierenden und zu überwachenden Aktivitätskonzentration des von der Antragstellerin genannten Erwartungswertes von 0,002 Bq/l liegt. Die Festlegung der Höhe des Freigabegrenzwertes orientiert sich allein an Praktikabilitätsabwägungen und nicht an der sachlich notwendigen Frage der Kontrolle der Einhaltung des Erwartungswertes. Zudem bietet der Freigabegrenzwert die Möglichkeit, deutlich höhere Aktivitätskonzentrationen einzuleiten, als sie mit dem Erwartungswert berechnet worden sind.

5.3 Ansätze für eine alternative Freigaberegulung

Mit der vom NLO vorgeschlagenen Freigaberegulung kann die Vorgabe, den Schutz des Grundwassers entsprechend der wasserrechtlichen Vorschriften einschließlich des Minimierungsgebotes zu gewährleisten, nicht sicher erreicht werden.

Hauptgrund hierfür ist, daß der unter meßtechnischen Randbedingungen in angemessener Zeit erreichbare Entscheidungswert für eine Freigabemessung mehrere Größenordnungen über den von der Antragstellerin genannten Erwartungswerten für den Normalbetrieb der Anlage liegt.

Ein weiterer Grund ist die Tatsache, daß die Zulässigkeit der Belastung des Grundwassers nicht vorrangig durch die Höhe der Cs-137-Konzentration bestimmt wird. Auch hier lassen die meßtechnischen Randbedingungen nur die Messung bestimmter Radionuklidkonzentrationen (leicht meßbare γ -Strahler wie Cs oder Co) zu. Die Möglichkeit zum Beispiel Cs-137 als Indikator zu benutzen und auf den Aktivitätsgehalt des zur Versickerung vorgesehenen Wassers in Bezug auf andere Radionuklidarten mittels eines repräsentativen Nuklidvektors zu schließen, ist für die PKA beim gegenwärtigen atomrechtlichen Verfahrensstand nicht möglich. Aufgrund der Piloteigenschaft der Anlage bezüglich der Handhabung eines großen Spektrums radioaktiver Abfälle (einschließlich bestrahlter Brennelemente) ist ein häufiger Wechsel des realen Nuklidvektors in der Abluftfahne zu erwarten.

Da eine Kontrolle des für die Einleitung in das Grundwasser vorgesehenen Wassers notwendig ist, müssen andere Möglichkeiten geprüft werden. Eine zu prüfende Möglichkeit, mit der das Ziel einer Vorsorge gegen eine unzulässige Grundwasserbelastung eher erreicht werden kann, soll im folgenden kurz beschrieben werden (E 5-2).

Die Freigaberegulation beruht auf drei Voraussetzungen. Eine Freigabevoraussetzung bezieht sich auf die Kontrolle der Einhaltung der auf die Erwartungswerte für den Normalbetrieb der PKA bezogenen Freigabegrenzwerte. Die zweite Freigabevoraussetzung sorgt für die Verhinderung der Überleitung von Wasser, das aufgrund von besonderen Vorkommnissen höher belastet sind. Als dritte Komponente enthält diese Regelung ein nachträgliches Analyseverfahren, mit dem kontrolliert wird, ob die errechneten Werte der Aktivitätskonzentrationen tatsächlich eingehalten werden.

Als erste Freigabevoraussetzung ist eine Berechnung der Aktivitätskonzentrationen zur Kontrolle der Einhaltung von Freigabegrenzwerten vorzunehmen. Hierzu müßten unmittelbar vor jeder Überleitung aus dem Rückhaltebecken die Emissionsdaten aus der Anlage sowie die meteorologischen Daten aus der Umgebungsüberwachung herangezogen und daraus die Aktivitätskonzentrationen mit einem geeigneten Verfahren berechnet werden. Die verwendeten Daten müssen sich dabei auf den Zeitpunkt des Wasseranfalls beziehen. Diese Regelung lehnt sich an den entsprechenden Vorschlag des NLO für Sonderfälle (NLO 1993) bzw. an das in GNS (1993) beschriebene Berechnungsverfahren an. Ob in dem Berechnungsverfahren die meteorologischen Einflüsse adäquat berücksichtigt sind, müßte noch überprüft werden. Diese rechnerische Ermittlung erlaubt die zeitnahe Bestimmung der Aktivitätskonzentrationen aller als relevant identifizierten Radionuklide (siehe Kapitel 3.3) und es kann der jeweilige auf die normalbetrieblichen Erwartungswerte bezogene Freigabewert kontrolliert werden.

Bei der Festlegung des Freigabewertes muß die Vor- bzw. Grundbelastung des Niederschlagswassers und des Grundwassers berücksichtigt werden. In NLO (1995) wird ausgeführt, daß der für Niederschlagswasser vom NLO in Hildesheim ermittelte Wert von weniger als 0.002 Bq/l nicht als Grundbelastung für das zu versickernde Wasser in Gorleben herangezogen werden kann. Als Hauptgründe werden die Art der Probennahme in Hildesheim sowie der zu berücksichtigende Eintrag durch Fallout in Gorleben aus den Kernwaffenversuchen und dem Tschernobyl-Unfall genannt. Der erste Grund ist bei dem hier vorgeschlagenen berechnungstechnischen Vorgehen irrelevant. Der zweite Grund ist nicht belastbar zu berücksichtigen, da es sich um eine rein spekulative Annahme handelt. Die befestigten Dach- und Bodenflächen auf dem Anlagengelände wurden erst Jahre nach den genannten Vorkommnissen errichtet. Radioaktive Partikel können also nicht durch direkte Ablagerung, sondern ausschließlich durch Wiederaufwirbelung auf anderen Flächen an die hier relevanten Flächen gelangen. Die Angabe eines flächenbezogenen Kontaminationswertes und Aussagen darüber, ob dieser ober- oder unterhalb des durch die Ablagerung aus der Abluft der PKA hervorgerufenen Wertes liegt, sind rein spekulativ. Die zu berücksichtigende Grundbelastung des Niederschlags sollte also durch die Analyse von Meßdaten, die auf den Standort der PKA bezogen werden können, festgelegt werden. Der Tschernobyl-Effekt, der eine immer geringere Rolle für zukünftige Niederschläge spielt, darf in diese Grundbelastung nicht eingehen. Die Grundbelastung des Grundwassers ist aus standortbezogenen Daten abzuleiten (siehe hierzu auch Kapitel 4.3.2 und 4.4).

Die Erfüllung der zweiten Freigabevoraussetzung besteht in der Berücksichtigung eines zweiten Freigabewertes. Dessen Einhaltung wird durch Probenahme und zeitnahe Messung eines Indikatornuklides vor der Überleitung des Wassers in das Versickerungsbecken (entsprechend der bisher vorgeschlagenen alleinigen Entscheidungsmessung (NLO 1993)) kontrolliert. Ggf. können hier weitere Freigabewerte von Radionukliden, die einer zeitnahen Messung zugänglich sind, berücksichtigt werden. Diese Messung soll soweit wie möglich sicherstellen, daß in Folge von Störfällen in der Anlage bzw. auf den Freiflächen oder

„anderer Mechanismen“ (GNS 1996) kein unerlaubter Radionuklideintrag in das Grundwasser erfolgt. In den möglichen Fällen ist die Berechnung der Aktivitätskonzentrationen mit dem obigen Verfahren unmöglich, wenn der Radionuklideintrag in das Rückhaltebecken nicht über den Washout erfolgt. Eine kurzfristige Überleitung des Wassers kann zum Beispiel aus Kapazitätsgründen dennoch notwendig sein, so daß zur zeitnahen Kontrolle der Aktivitätskonzentration nur eine Messung möglich ist. Welches Indikator nuklid für diese Messung sinnvoll ist und welcher Freigabewert festgelegt werden sollte, muß im weiteren Verfahren geprüft werden.

Zur Absicherung der Ergebnisse des Berechnungsverfahrens zur Bestimmung der Aktivitätskonzentrationen ist als dritte Komponente der Freigaberegulierung eine meßtechnische Analyse erforderlich. Dabei sollen alle als relevant für die Grundwasserbelastung identifizierten Radionuklidsorten (siehe Kapitel 3.3) erfaßt werden. Zur Messung kann die gleiche Probe wie für die als zweite Freigabevoraussetzung durchgeführte Messung benutzt werden. Bei signifikanten Abweichungen zwischen den gemessenen Aktivitätskonzentrationen und den Ergebnissen der obigen Berechnungen sind die Verfahren zu überprüfen.

6. Sonstige Belange der Niederschlagsversickerung

Dieses Kapitel enthält Anmerkungen und Hinweise zu im Zusammenhang mit der Versickerung relevanten Aspekten, die nicht die Freigaberegulierung selbst betreffen.

Störfall auf Freigelände

Ein möglicher Störfall (z.B. Brand von beladenem Transportfahrzeug) auf einer befestigten Freifläche innerhalb des PKA-Anlagengeländes wird nicht betrachtet. Bei einem solchen Vorkommnis kann es in Zusammenhang mit Löschmaßnahmen zur Freisetzung von Radionukliden kommen, die gleichfalls ins Rückhaltebecken eingetragen werden. Hier stellt sich zusätzlich die Frage, ob dann nicht möglicherweise radioaktive Stoffe im Sinne des AtG freigesetzt werden.

Vorsorge bei unzulässiger Aktivitätskonzentration

Grundsätzlich ist nicht auszuschließen, daß das im Rückhaltebecken gesammelte Niederschlagswasser eine Aktivitätskonzentration oberhalb des in einer wasserrechtlichen Erlaubnis festgelegten Wertes besitzt. Für diesen Fall muß im Sinne der wasserrechtlichen Vorschriften Vorsorge getroffen werden. Den vorliegenden Verfahrensunterlagen ist in dieser Hinsicht lediglich folgender allgemeine Satz zu entnehmen (GNS 1993, S. 4): „Ergeben sich bei diesen Aktivitätsmessungen Werte, die einer Einleitung ins Versickerungsbecken entgegenstehen, so wird dieses Wasser einer gesonderten Entsorgung zugeführt.“

Es werden keine Angaben darüber gemacht ob für diese Entsorgung eine Genehmigung existiert oder eine solche beantragt werden soll, welcher Art diese Entsorgung ist und ob die notwendigen Einrichtungen/Geräte/Fahrzeuge für diesen Entsorgungsweg vorgehalten werden.

Die Aufnahme von Löschwasser im Rückhaltebecken wird von GNS als Sonderfall betrachtet (GNS 1993b). Die Aussage, daß es sich bei einem Brand im Rahmen des Betriebes einer Anlage um einen Sonderfall handelt ist trivial. Sie befreit jedoch nicht von der Aufgabe, für diesen Fall Vorsorge zu treffen. Dies gilt auch, wenn auf dem Gelände nur geringe fest installierte Brandlasten vorhanden sind. Für den Betrieb der PKA ist es der tägliche Regelfall, daß Transportfahrzeuge Behälter mit radioaktivem Inhalt anliefern bzw. abholen. Diese Behälter und evtl. auch Transportfahrzeuge sind außen radioaktiv kontaminiert. Ein zusätzlicher Eintrag von Radionukliden ist also bereits bei leichten Brandfällen möglich.

Versickerung von Kondensat aus Lüftungsanlagen

Die vorgesehene Versickerung von Kondensat aus der Zuluftanlagen im Sozialtrakt des Konditionierungsgebäudes wird in den Antragsunterlagen an einigen Stellen erwähnt (z.B. ANTRAG GNS 1992 u. GNS 1992a). Die Unterlagen enthalten lediglich Angaben zur jährlich erwarteten Kondensatmenge und einige Ausführungen zu konventionellen Parametern des

Kondensats. In den Antragsunterlagen wird nicht ausgeführt, inwieweit das Kondensat radioaktiv kontaminiert sein kann. Aufgrund der Aussage „Kondensate, die aus der Kühlung der Außenluft entstehen, können Schadstoffe entsprechend der Verschmutzung der Außenluft enthalten“ (GNS 1992a) ist eine Kontamination für mindestens einen Teil des Kondensates zu unterstellen.

In den Antragsunterlagen sind keine Angaben zur Planung enthalten, zu welchen Zeitpunkten wieviel Kondensat dem Rückhaltebecken zugeführt werden soll und ob die Möglichkeit der gezielten Sammlung besteht. Es ist festzustellen, daß mit der Einleitung von unbelastetem Kondensat in das Rückhaltebecken grundsätzlich ein Verdünnungseffekt erzielt werden kann.

Kapazität des Rückhaltebeckens

Das Regenrückhaltebecken der PKA steht mit dem Versickerungsbecken in zweifacher Art in Verbindung: Das im Rückhaltebecken gesammelte Wasser kann mittels einer Pumpe kontrolliert zur Versickerung abgegeben werden, oder es kann - bei Erschöpfung der Kapazität des Rückhaltebeckens - durch einen Überlauf unkontrolliert in das Versickerungsbecken gelangen. Das Fassungsvermögen des Rückhaltebeckens beträgt $565,3 \text{ m}^3$ (GNS 1992a). Für einen Bemessungsregen mit 15 Minuten Dauer wurde ein Niederschlagsvolumen von 236 m^3 berechnet (GNS 1992b). Demnach kann das Rückhaltebecken die 2,4 fache Menge des Niederschlagswassers aufnehmen.

Diese Kapazität kann in einigen Fällen unzureichend sein:

- Es können Niederschlagsereignisse auftreten, die einen Wasseranfall über die von GNS getätigten Annahmen hinaus ergeben. Allerdings wird dies nur in „Sonderfällen“ erwartet (NLÖ 1993).
- Bei der Aufnahmekapazität des Rückhaltebeckens wurde kein Löschwasser berücksichtigt. Die Aufnahme von Löschwasser im Rückhaltebecken wird von GNS als Sonderfall betrachtet, aus dem keine Schlüsse für die Konstruktion des Beckens zu ziehen sind (GNS 1993b).
- Aufgrund der mangelnden Aussagen in den Antragsunterlagen ist nicht auszuschließen, daß das Rückhaltebecken größere Chargen von Kondensat enthält. Folgen unmittelbar auf die Einleitung des Kondensats in das Rückhaltebecken starke Niederschläge, kann die Kapazität u.U. relativ schnell erschöpft sein.

Es gibt also einige Fälle, in denen die Kapazität des Rückhaltebeckens möglicherweise nicht ausreichen kann und die Überleitung von Wasser in das Versickerungsbecken ohne vorherige Bestimmung der Aktivitätskonzentration geschieht. Vor diesem Hintergrund ist die Kapazitätsbemessung des Rückhaltebeckens zu überprüfen.

Belastung des Bodens durch radioaktive Stoffe

Nach GNS (1993, S.18) wird beim Versickern der Niederschläge das Cäsium bereits in den oberen ersten Zentimetern der Bodenschicht festgehalten, so daß eine signifikante Verunreinigung des Grundwassers ausgeschlossen werden kann.

Dieser Effekt kann tatsächlich nicht ausgeschlossen werden. Dennoch sind folgende damit zusammenhängende Aspekte zu beachten:

- Es ist unklar, welcher Anteil des Cäsiums im Boden festgehalten wird. Wesentlichen Einfluß darauf haben die geo- bzw. hydrochemische Zusammensetzung des Bodens (v.a. Ton- und Humusgehalt) und der zu versickernden Niederschläge. Es kann deshalb nicht selbstverständlich davon ausgegangen werden, daß der Hauptanteil des Cäsiums im Boden des Versickerungsbeckens festgehalten wird. Einen auf den Standort bezogenen Nachweis der oben genannten Behauptung der GNS wird mit den vorliegenden Unterlagen nicht geliefert.
- Zu beachten ist auch, daß es sich bei dem „Festhalteprozeß“ um einen von etlichen Einflußgrößen abhängigen komplexen Vorgang handelt, der auch reversibel sein kann. Deshalb ist es nicht zwingend, daß im Boden festgehaltenes Cäsium dort dauerhaft verbleibt. Vielmehr kann nicht ausgeschlossen werden, daß das Cäsium lediglich langsamer als das Sickerwasser in Richtung Grundwasser wandert oder nur zeitweise festgehalten wird. Dies würde lediglich zu einer zeitlichen Verzögerung des Eintrags ins Grundwasser führen.
- Werden größere Anteile des Cäsium tatsächlich dauerhaft im Boden festgehalten, kommt es unweigerlich zu einer Anreicherung im Boden des Sickerbeckens. Hierbei ist zu beachten, daß das Cäsium der gesamten zu entwässernden befestigten Fläche (ca. 12.870 m²) im Boden des Versickerungsbeckens (Fläche 611 m²) konzentriert wird. Allein dadurch ergibt sich ein Konzentrationsfaktor von ca. 21. Aus den uns zur Verfügung stehenden Unterlagen ist nicht entnehmbar, ob zu dieser Frage (d.h. maximal mögliche Bodenbelastung) eine quantitative Abschätzung vorgenommen worden ist. Auch hier würde sich als Vergleichs- bzw. Bewertungsmaßstab die Hintergrundbelastung von Sedimenten anbieten (nach NLO 1997 liegt die mittlere Belastung von Sedimenten der Elbe bzw. ihrer Nebenflüsse im Jahre 1996 bei einigen Zehner Bq/kg Trockenmasse).

Inwieweit ein deutliches Überschreiten dieser Grundbelastung Maßnahmen erforderlich macht (spezielle Entsorgung des Bodens), kann hier nicht beurteilt werden. Der Geltungsbereich des Bundesbodenschutzgesetz erstreckt sich nicht auf radioaktive Stoffe im Sinne des Atomgesetzes, um die es sich hier zweifelsfrei ja auch nicht handelt.

- Bei der Beurteilung des Eintrags von Cäsium mit dem Niederschlagswasser ins Grundwasser sollte eine dauerhafte Rückhaltung von Cäsium im Boden nicht unterstellt werden, da der entsprechende Einfluß quantitativ nicht bekannt ist. Im übrigen ist darauf hinzuweisen, daß auch andere Radionuklide als Cäsium (s. Kap. 3.3) dauerhaft oder zeitweise im Boden festgehalten werden können.

Eintragsmechanismen

Nach GNS (1996, S.2) kann ggf. auch aufgrund anderer Mechanismen als durch Washout ein Eintrag von Radionukliden in das Sammelbecken (und damit auch das Versickerungsbecken) stattfinden.

Den uns zur Verfügung stehenden Unterlagen sind keine weiteren Hinweise auf diese „anderen Mechanismen“ zu entnehmen. Hier sollte geklärt werden, um welche Mechanis-

men es sich dabei handeln könnte. Dies nicht zuletzt deshalb, weil in GNS (1997) wiederum festgestellt wird, daß Einträge von radioaktiven Stoffen nur über Washout möglich seien.

Funktionsfähigkeit des Versickerungsbeckens

Mit Blick auf die ordnungsgemäße Versickerung von Niederschlagswasser im Versickerungsbecken sind u.a. folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Im Laufe der Zeit Verringerung der Versickerungsfähigkeit des Versickerungsbeckens durch Einschlämmen von Feinstmaterial in die oberste Bodenschicht. Dadurch Verringerung der Durchlässigkeit. Jedenfalls muß die Funktionsfähigkeit des Versickerungsbeckens gewährleistet werden. Hierzu sind ggf. Unterhaltungsmaßnahmen notwendig.
- Gefrorener Boden mit gleichzeitigem Wasseranfall: Bei dieser Konstellation besteht die Gefahr des Versagens des Versickerungsbeckens, da durch den gefrorenen Boden kein bzw. nicht genügend Wasser versickern kann. Im ANTRAG GNS (1992) wird auf diese Problematik nicht eingegangen.

- GNS - Gesellschaft für Nuklear-Service GmbH (1993b): Schreiben an LK vom 21.06.1993, Az:WSt(399)-mai, TS6/J/RBC/1063/AB.
- GNS - Gesellschaft für Nuklear-Service GmbH (1993): Aktivitätskonzentration von Cs-137 im Niederschlagswasser aufgrund von Washout und Fallout aus der Abluftfahne der PKA.- Bericht TS6/Q/RBC/1060/PF/1 1 51 14 37/01/28.04.93.
- GNS - Gesellschaft für Nuklear-Service GmbH (1994): Schreiben der GNS an den Landkreis Lüchow-Dannenberg vom 17.10.1994, AZ: Kps-kl/312, TS6/J/RBC/1060/AS.
- GNS - Gesellschaft für Nuklear-Service GmbH (1996): Schreiben der GNS (incl. Tischvorlage) an den Landkreis Lüchow-Dannenberg vom 04.12.1996, AZ: Wem-lü/2089, TS6/F/1060/AC.
- GNS - Gesellschaft für Nuklear-Service GmbH (1997): Besprechungsbericht der GNS vom 24.03.1997, Codierung: TS6/F/1060/BA/.
- GNS - Gesellschaft für Nuklear-Service GmbH (1998): Schreiben der GNS an den Landkreis Lüchow-Dannenberg vom 29.04.1998, AZ: Wem(213)mai.
- GNS - Gesellschaft für Nuklear-Service GmbH (1998a): Schreiben der GNS an den Landkreis Lüchow-Dannenberg vom 16.07.1998, AZ: NC(3361)lü TS6/F/1060/AC.
- GÖK - Gruppe Ökologie e.V. (1990): Die Pilot-Konditionierungsanlage in Gorleben - Technik, Auswirkungen und Probleme.- Hannover, September 1990.
- LK L-D (1998): Schreiben des Landkreises Lüchow-Dannenberg an das NLÖ vom 23.03.1998, AZ: IIIa Wei-Lei/Se.
- LÜHR, H.-P. & STAUPÉ, J. (1986): Der Besorgnisgrundsatz beim Grundwasserschutz.- Wasser u. Boden, Heft 12/86, S. 600-603.
- NLAWA - Niedersächsisches Landesamt für Wasser und Abfall (1992): Schreiben des NLAWA an den Landkreis Lüchow-Dannenberg vom 25.08.1992, Az: 52-3 54 007 04.
- NLÖ - Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (1993): Schreiben des NLÖ an den Landkreis Lüchow-Dannenberg vom 09.06.1993, AZ: 3-54-007-04 1/523.
- NLÖ - Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (1995): Schreiben des NLÖ an den Landkreis Lüchow-Dannenberg vom 04.05.1995, AZ: L4 3 64 007 01.
- NLÖ - Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (1997): Jahresbericht 1996 - Umgebungsüberwachung/Beweissicherung, Oberflächengewässer, Grundwasser - Gorleben TBL/PKA.- Hildesheim, August 1997.
- NLÖ - Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (1997a): Schreiben des NLÖ an den Landkreis Lüchow-Dannenberg vom 30.12.1997, AZ: R3/3-54-007-04.

7. Quellen

ANTRAG GNS (1992): Pilot-Konditionierungsanlage Gorleben: Antrag auf Erlaubnis zur Einleitung von Niederschlagswasser und Kondensat in den Untergrund.- Antrag der Gesellschaft für Nuklear-Service GmbH vom 20.01.1992.

AtG (1998): Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes und des Gesetzes über die Errichtung eines Bundesamtes für Strahlenschutz v. 6. April 1998.- Bundesgesetzblatt, Jg. 1998, Teil I, Nr. 21, S.694-698, 14.04.1998, Bonn.

BDG - Bundesverband Deutscher Geologen (1990): Höchstmengenwerte für Schadstoffe in Boden, Grundwasser und Luft - Dokumentation und Bewertung aus geowissenschaftlicher Sicht.- Schriftenreihe des BDG, Bd. 5.- Bonn.

BMI - Bundesminister des Inneren (1983): Störfallberechnungsgrundlagen für die Leitlinien des BMI zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit DWR gemäß § 28 (3) StrlSchV.- Bundesanzeiger Nr. 245a vom 30.12.1983.

BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (1989): Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung, Jahresbericht 1989.- BMU 761/92, Bonn.

BMU - Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (1990): Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 45 Strahlenschutzverordnung: Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus kerntechnischen Anlagen oder Einrichtungen.- Bonn, 21. Februar 1990; Bundesanzeiger Nr. 64a vom 31.03.1990.

BMU - Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (1994): Störfallberechnungsgrundlagen für die Leitlinien zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit DWR gemäß § 28 (3) StrlSchV und Neufassung der "Berechnung der Strahlenexposition".- Bonn, 29. Juni 1994; Bundesanzeiger Nr. 222a vom 26.11.1994.

BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (1997): Umweltpolitik - Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung, Jahresbericht 1994.- Hrsg. im Januar 1997, Bonn.

DWK - Deutsche Gesellschaft für Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen mbH (1987): Pilot-Konditionierungsanlage Gorleben - Sicherheitsbericht. - Dezember 1987.

GNS - Gesellschaft für Nuklear-Service GmbH (1992a): Erläuterungsbericht zum Antrag auf Erlaubnis zur Einleitung von Niederschlagswasser und Kondensat in den Untergrund.- Rev. 0, TS6/F/1060/PA, 20.01.1992.

GNS - Gesellschaft für Nuklear-Service GmbH (1992b): Regenrückhaltungsberechnung ZRT Auffangbecken für Niederschlagswasser.- Rev. 0, TS6/P/ZRT/2550/PF, 20.01.1992.

- NLÖ - Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (1998): Schreiben des NLÖ an den Landkreis Lüchow-Dannenberg vom 31.03.1998 betreffs Anwendung der Grundwasserverordnung, AZ: R3/3-54-007-04.
- TÜV - Technischer Überwachungsverein Hannover/Sachsen-Anhalt e.V. (1998): Sicherheitsgutachten zur 3. atomrechtlichen Teilgenehmigung für die Pilot-Konditionierungsanlage Gorleben, Teil 1: Standort und Radiologie.- Februar 1998
- UBA - Umweltbundesamt (1998): Die Einstufung von Stoffen in Wassergefährdungsklassen.- Elektronisches Dokument: www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/einleitu.-htm.