



## Inhalt 1/03

<b>Radiologische Folgen des Elbehochwassers</b>	1
<b>Standort-Zwischenlager Lingen und Grohnde genehmigt</b>	2
<b>Ergebnisse der internationalen Stilllegungskonferenz in Berlin, 14. - 18.10.2002</b>	2
<b>Ankündigung von Vergleichsprüfungen für Radonexposimeter</b>	3
<b>Nachweis geringfügiger Erhöhungen der Cs-137-Aktivitätskonzentration in der Luft mit Hilfe der Spurenanalyse</b>	3
<b>Standortunabhängige Endlagerungsbedingungen</b>	4

## Impressum

BfS *aktuell* erscheint quartalsweise.

### Herausgeber

Bundesamt für Strahlenschutz  
Postfach 10 01 49  
38201 Salzgitter  
Tel.: 01888/ 333-0  
Fax.: 01888/ 333-1885  
Internet: [www.bfs.de](http://www.bfs.de)

### Redaktion

Lutz Ebermann  
Tel.: 01888/ 333-1122  
Fax: 01888/ 333-1105  
eMail: [LEbermann@bfs.de](mailto:LEbermann@bfs.de)

### Radiologische Folgen des Elbehochwassers

Die Starkniederschläge im August 2002 und die dadurch ausgelösten Überflutungen im Einzugsgebiet der Elbe waren begleitet von erheblichen Sedimentumlagerungen. In den erzgebirgischen Nebenflüssen der Elbe wurden Sedimente und andere Feststoffe auch aus kontaminierten Bereichen mobilisiert und mit der Flutwelle bis in die Elbe transportiert. Hinzu kamen große Wasser- und Sedimentmassen aus dem Bereich des Böhmerwaldes.

Die Arbeitsgemeinschaft zur Reinhaltung der Elbe (ARGE-ELBE) hat noch während des Hochwassers ein Sonderuntersuchungsprogramm zur Erfassung der Schadstoffsituation in den Überflutungsgebieten gestartet. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden im September 2002 über die gesamte Länge der Elbe von der Tschechischen Republik bis zur Mündung 37 Proben frisch abgelagerter Sedimente gewonnen. Die Proben werden derzeit im Rahmen einer interdisziplinären Analysenkampagne auf relevante Schadstoffe analysiert, wobei das BfS die Bestimmung der Radionuklide übernommen hat. Die Ergebnisse sollen im Sommer 2003 als ARGE-ELBE-Bericht veröffentlicht werden.

In Bezug auf die Radionuklide kann bereits jetzt festgestellt werden, dass die spezifische Aktivität der Uran-, Radium- und Thoriumisotope sowie von Pb-210 in den neu abgelagerten Sedimenten 0,2 Bq/g nicht überschreitet und damit im Bereich des natürlichen Niveaus liegt. Die spezifischen Aktivitäten des künstlichen Nuklids Cs-137 sind ebenfalls niedrig (< 0,07 Bq/g), so dass nach gegenwärtigem Kenntnisstand im Überflutungsbereich der Elbe keine erhöhten Strahlenexpositionen durch Sedimentablagerungen der Hochwasserwelle zu befürchten sind. Der bei früheren Untersuchungen deutlich sichtbare Einfluss der Mulde auf die spezifische Aktivität der Elbsedimente spiegelt sich in den Sedimenten der Hochwasserwelle nicht unmittelbar wider, was auf die erhebliche Verdünnung des Muldezufusses in der Elbe zurückzuführen ist. Im Vergleich zu Ergebnissen früherer Beprobungen ist die Nuklidverteilung in den Hochwassersedimenten vom August 2002 über die gesamte Länge der Elbe sehr homogen. Einige Auffälligkeiten, wie z.B. erhöhte Uran- und Radium-Aktivitätskonzentrationen in Sedimenten, die nahe Pillnitz/Dresden gewonnen wurden oder erhöhte Ra-228-Aktivitätskonzentrationen oberhalb von Wittenberge, sind derzeit noch nicht eindeu-

tig interpretierbar. Hier wird eine weitere Klärung durch die integrale Auswertung aller Daten erwartet.

Das BfS hat darüber hinaus für das Land Sachsen nach dem Starkregen im August 2002 zeitlich gestaffelte Sickerwasseruntersuchungen an industriellen Absetzanlagen des Uranbergbaus durchgeführt. Gemessen wurden dabei die spezifischen Aktivitäten von U-238, Ra-226, Pb-210 und Po-210 in 16 Sickerwasseraustritten an 6 Absetzanlagen. Die Ergebnisse belegen eine tendenzielle Abnahme der spezifischen Aktivitäten bei hoher Sickerwasserschüttung innerhalb von Tagen nach dem Regenereignis und einen Wiederanstieg auf das ursprüngliche Niveau bei Rückgang der Schüttung. Die Messergebnisse werden gegenwärtig zusammen mit anderen Erhebungsdaten ausgewertet und sollen im Frühjahr 2003 als Bericht vorliegen.

*Jürgen Gerler*

*Fachbereich Angewandter Strahlenschutz*

### **Genehmigung für Standort-Zwischenlager Lingen und Grohnde**

Das Bundesamt für Strahlenschutz hat am 06.11.02 die atomrechtliche Genehmigung für das Standort-Zwischenlager Lingen erteilt und damit erstmals die Aufbewahrung abgebrannter Brennelemente auf dem Gelände eines sich in Betrieb befindlichen Kernkraftwerks genehmigt. Am 20.12.02 wurde das fast baugleiche und ebenfalls in Niedersachsen gelegene Zwischenlager am Standort Grohnde genehmigt.

In dem Zwischenlager Lingen dürfen in maximal 125 Transport- und Lagerbehältern der Bauart CASTOR V/19 bestrahlte Brennelemente (mit insgesamt bis zu 1.250 Tonnen Schwermetall,  $6,9 \times 10^{19}$  Bq Aktivität und 4,7 MW Wärmefreisetzung) aus dem Kernkraftwerk Emsland aufbewahrt werden. In dem etwas kleineren Zwischenlager Grohnde ist die Aufbewahrung von bis zu 100 Transport- und Lagerbehältern der Bauart CASTOR V/19 (mit insgesamt bis zu 1.000 Tonnen Schwermetall,  $5,5 \times 10^{19}$  Bq Aktivität und 3,75 MW Wärmefreisetzung) gestattet.

Wegen der frühen Antragstellung im Dezember 1998 und der damals geltenden Gesetzeslage musste das Standort-Zwischenlager Lingen keiner förmlichen Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) unterzogen werden. Dadurch war auch eine vorgezogene Errichtung des Lagergebäudes möglich. Im Unterschied hierzu ist für das Zwischenlager Grohnde und die übrigen Standort-Zwischenlager, deren Anträge erst nach Inkrafttreten der UVP-Änderungsrichtlinie am 15.03.1999 eingereicht wurden, eine UVP erforderlich. Gleichwohl hat das BfS auch für das Lager in Lingen die umweltrelevanten Auswirkungen geprüft und ist ebenso wie beim Zwischenlager Grohnde zu dem Ergebnis gekommen, dass von dem Vorhaben keine erheblichen Umweltauswirkungen ausgehen.

Das Lagergebäude in Lingen ist seit April 2002 fertiggestellt und war zum Zeitpunkt der atomrechtlichen Genehmigungserteilung bereits betriebsbereit. Die Kernkraftwerke Lippe-Ems GmbH, ein

Unternehmen der RWE Power AG, hat das Zwischenlager wenige Wochen nach Genehmigungserteilung am 10.12.02 mit der Einlagerung des ersten CASTOR-Behälters in Betrieb genommen. Mit der Errichtung der Lagerhalle am Standort Grohnde kann erst nach Erteilung der Baugenehmigung durch die lokale Baubehörde begonnen werden. Mit einer Inbetriebnahme ist im Jahr 2004 zu rechnen.

Die Aufbewahrungsdauer für die Zwischenlager ist auf 40 Jahre ab dem Zeitpunkt der Einlagerung des ersten Behälters befristet. Da nach dem Ziel der Bundesregierung etwa ab dem Jahr 2030 ein Endlager verfügbar sein soll, ist bereits früher mit dem schrittweisen Abtransport der Behälter in das zukünftige Endlager zu rechnen. Bis dahin können die produzierten Abfälle an den Standorten zwischengelagert werden, so dass Transporte – insbesondere in die zentralen Zwischenlager Ahaus und Gorleben – entbehrlich werden.

Die Genehmigungen für die Standort-Zwischenlager Lingen bzw. Grohnde können ab sofort bzw. ab Ende Januar 2003 im Internet unter [www.bfs.de](http://www.bfs.de) abgerufen werden. Dort stehen auch die im Jahr 2001 erteilten Genehmigungen für Interimslager an den Standorten Neckarwestheim, Philippsburg und Biblis zur Verfügung.

Die Bearbeitung der Genehmigungsanträge für zehn weitere standortnahe Zwischenlager sowie zwei weitere Interimslager wird das BfS voraussichtlich im Jahr 2003 abschließen.

*Bruno Thomauske*

*Projektgruppe Genehmigung dezentraler Zwischenlager*

### **Ergebnisse der internationalen**

#### **Stilllegungskongress in Berlin, 14. - 18.10.2002**

Das BfS hat für die Bundesrepublik Deutschland die Internationale Stilllegungskongress der IAEO mit dem Titel „Safe Decommissioning for Nuclear Activities: Assuring the Safe Termination of Practices involving Radioactive Materials“ vorbereitet und in der Zeit vom 10.-14.10.2002 in Berlin durchgeführt. Abteilungsleiter Wolfgang Renneberg, BMU, fungierte als Präsident der Konferenz.

Die Konferenz wurde als Plenarsitzung organisiert und war von einer Posterpräsentation und einer Industrieausstellung begleitet. Der letzte Tag diente wissenschaftlichen Exkursionen zu den Stilllegungsprojekten Greifswald und Würgassen sowie zum Sanierungsprojekt der Wismut GmbH (Uranerzabbau).

Die Konferenz war in 5 Themenkreise unterteilt: Strategie, Planung und Implementierung, Finanzierung, soziale Belange sowie Entlassung aus der atomrechtlichen Kontrolle. Jeder Themenkreis wurde durch Vorträge eingeleitet und in einer Podiumsdiskussion vertieft. Sämtliche Vorträge und Diskussionen sowie die Posterpräsentationen und die Schlussfolgerungen werden in einem Tagungsband zusammengefasst, der etwa im April 2003 erscheinen soll.

In seiner Schlussansprache fasste Herr Renneberg die Konferenzergebnisse zusammen, von denen hier auf zwei für Deutschland interessante Aspekte eingegangen werden soll.

Auf der Konferenz hat es einen bemerkenswerten Trend in den Expertenmeinungen hin zum unmittelba-

ren Abbau von endgültig abgeschalteten Nuklearanlagen gegeben. Dies war die einhellige Meinung sowohl aus der Sicht der Planung und Implementierung (vorhandene Fachkenntnisse nutzen), der Finanzierung (Sicherheit der Finanzierung) und der sozialen Belange (Erhalt von Arbeitsplätzen, Minimierung lokaler wirtschaftlicher Probleme). Der früher wegen des Abklingens von Radionukliden bevorzugte Weg eines Abbaus nach einem „sicheren Einschluss“ (z. B. von 30 - 100 Jahren) hat seine Anreize durch die neu entwickelten Techniken zur Dekontamination und zum (fernbedienten) Abbau verloren. In diesem Zusammenhang wurde aber auch daran erinnert, dass das Fehlen von Kapital und das Fehlen von Endlagern die größten Probleme im Hinblick auf den sofortigen Abbau von stillgelegten Anlagen seien.

Weiterhin wurde die Freigabe von Materialien, Gebäuden und Standorten kontrovers diskutiert. Insbesondere gab es Stimmen, die die Notwendigkeit international akzeptierter Freigabewerte nach mehr als 10-jähriger Diskussion dringlich ange mahnt haben, vor allem im Hinblick auf grenzüberschreitende Materialbewegungen. Hier war und ist es insbesondere Frankreich, das solchen Regelungen nicht zustimmt. Deutschland hat die Freigabe bei der Novellierung der Strahlenschutzverordnung gesetzlich geregelt. Es wurde auch betont, dass neben den Werten für eine Freigabe auch Konsens über die Methodik der Ableitung von Freigabewerten erzielt werden sollte.

In vielen Ländern sind Regelungen getroffen worden, um Gelder für den späteren Abbau von Nuklearanlagen bereits während der Betriebszeit anzusammeln. Gleichwohl werden selbst bei derartigen Regelungen Probleme gesehen, die zum einen mit den Unsicherheiten von Kostenschätzungen für Tätigkeiten in der fernen Zukunft verknüpft sind, die zum anderen die Wertentwicklung der Kapitalanlagen, z. B. Kursverluste und Inflation, betreffen und die zum Dritten bei den Laufzeiten von Anlagen liegen, z. B. bei einer vorzeitigen Abschaltung. Die IAEA beabsichtigt, die Ergebnisse der Konferenz zu analysieren und in ein Arbeitsprogramm zu überführen, das über den Gouverneursrat implementiert wird,.

*Ernst Warnecke*

*Stabsstelle Stilllegung*

### **Ankündigung von Vergleichsprüfungen für Radonexposimeter zur Erfassung beruflicher Strahlenexpositionen**

Die Strahlenschutzverordnung fordert für die in der Anlage XI genannten Arbeitsplätze eine Abschätzung der Strahlenexposition sowie bei Überschreitung des Eingreifwertes die Einleitung von Überwachungsmaßnahmen und von Maßnahmen zur Reduzierung der Strahlenexposition. Bei den in Anlage XI, Teil A aufgeführten Arbeitsplätzen mit Expositionen durch Radon- und Radonzerfallsprodukte können für die Abschätzung und die Überwachung der Strahlenexpositionen als auch für die Erfolgskontrolle von Reduzierungsmaßnahmen

personengebundene passive Radonexposimeter eingesetzt werden.

Im Rahmen der Qualitätssicherung führt das Bundesamt für Strahlenschutz im März 2003 Vergleichsprüfungen für passive Radonexposimeter mit Festkörperspurdetektoren oder mit Elektret-Ionisationskammern durch. Messstellen, die eine Akkreditierung für die Bestimmung von Radon-222-Aktivitätskonzentrationen besitzen oder anstreben, erfüllen mit der Teilnahme die Forderung nach, Validierung ihres Messverfahrens entsprechend DIN/ISO 17025.

Die teilnehmenden Messstellen erhalten ein Teilnahmezertifikat mit ihren Ergebnissen und den Referenzexpositionen. Zusätzlich erhalten die Teilnehmer einen zusammenfassenden Ergebnisbericht mit den anonymisierten Ergebnissen aller Messstellen und den detaillierten Expositionsbedingungen.

Messstellen, die an den Vergleichsprüfungen teilnehmen wollen, wenden sich an das

Bundesamt für Strahlenschutz

Fachgebiet AS1.3

Kennwort: Radon-Vergleichsprüfung 2003

Köpenicker Allee 120 – 130

10318 Berlin.

*Thomas Beck*

*Fachbereich Angewandter Strahlenschutz*

### **Nachweis geringfügiger Erhöhungen der Cs-137 Aktivitätskonzentration in der Luft mit Hilfe der Spurenanalyse**

Spurenanalytische Messverfahren werden im BfS eingesetzt, um die derzeit äußerst niedrigen Konzentrationen von Radionukliden in der bodennahen Luft auf der Basis von Wochenproben quantitativ zu bestimmen. Sie ermöglichen den Nachweis von Werten im Bereich von Millionstel Becquerel ( $\mu\text{Bq}$ ) pro  $\text{m}^3$  Luft. Der aktuelle Grundpegel der Cs-137 Aktivitätskonzentration in Deutschland liegt bei ca.  $0,7 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ . Im Zeitraum vom 26.08. bis 02.09.02 wurden in Teilen Nord- und Mitteleuropas geringfügige Erhöhungen der Cs-137-Aktivitätskonzentration in der bodennahen Luft beobachtet. Die Werte nahmen innerhalb Deutschlands von Norden nach Süden ab. Der höchste Wert wurde mit  $18,4 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$  an der Station des Deutschen Wetterdienstes auf der Insel Fehmarn gemessen. An der Spurenmessstelle des BfS auf dem Schauinsland lag der Wert dagegen im Bereich des Grundpegels. Zum Vergleich: nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl wurden im Süden Deutschlands um etwa eine Million höhere Tagesmittelwerte beobachtet.

Nach Informationen von anderen europäischen Spurenmessstellen wurden auch an Stationen in Dänemark, den Niederlanden und in Schweden Erhöhungen beobachtet, die in etwa den in Norddeutschland ermittelten Werten entsprachen.

Außer Cs-137 wurden in den gammaskopmetrischen Analysen keine weiteren künstlichen Radionuklide nachgewiesen. Ihr Fehlen schließt eine Freisetzung aus einer kerntechnischen Anlage oder nach einer Kernwaffenexplosion als mögliche Ursache aus. Die Erhöhung ist möglicherweise durch die sogenannte Resuspension von Cs-137 aus den stark mit Cäsium belasteten Gebieten in der Nähe von Tschernobyl verursacht. Das dort auf dem Boden abgelagerte bzw.

in Pflanzen eingelagerte Cäsium kann bei den in dieser Jahreszeit häufiger auftretende Wald- und Moorbränden in die Atmosphäre gelangt und über große Entfernungen transportiert worden sein.

Dieses Beispiel demonstriert die Fähigkeit der Spurenanalyse, auch geringfügige Änderungen der Aktivitätskonzentrationen von Radionukliden in der Luft zu erkennen. Die enge Zusammenarbeit des BfS mit anderen deutschen und europäischen Spurenmessstellen ermöglicht in einem solchen Fall eine großräumige Lagedarstellung und erleichtert es, Aussagen über die mögliche Herkunft der Radionuklide zu machen.

Die in Deutschland gemessene Cs-137-Aktivitätskonzentration in der Luft ist im Hinblick auf die Strahlenbelastung des Menschen ohne Bedeutung, da sie weniger als ein Millionstel der natürlichen Strahlenbelastung beträgt.

*Jaqueline Bieringer, Clemens Schlosser  
Fachbereich Strahlenhygiene*

### **Standortunabhängige Endlagerungsbedingungen**

Nach dem Entsorgungskonzept des Bundes soll ein Endlagerbergwerk für alle Arten radioaktiver Abfälle etwa im Jahr 2030 betriebsbereit zur Verfügung stehen. Aus abfallspezifischer Sicht folgt hieraus unmittelbar die Notwendigkeit der Vorgabe von technischen Randbedingungen für die Abfallverarbeitung und -verpackung, wobei insbesondere Anforderungen aus den Bereichen

- sichere obertägige Zwischenlagerung während eines Zeitraums von bis zu 40 Jahren und
- zukünftige Einlagerbarkeit in einem Endlager, dessen Standort und Wirtsgestein erst in einigen Jahren festgelegt werden,

berücksichtigt werden müssen.

Die Konditionierung radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung hat sich bisher an den Endlagerungsbedingungen für die Schachtanlage Konrad und das Endlager Morsleben orientiert. Mit ihrer Fortschreibung zu sog. *standortunabhängigen* Endlagerungsbedingungen sind die Voraussetzungen zu schaffen, damit die für die längerfristige sichere Zwischenlagerung und aus Strahlenschutzgründen erforderliche Konditionierung fortgeführt werden kann. Dabei ist insbesondere das Ziel zu verfolgen, dass zukünftige Endlagerungsbedingungen möglichst ohne größeren technischen Aufwand und mit möglichst geringen zusätzlichen Strahlenexpositionen für das Personal erfüllt werden können.

Mit den standortunabhängigen Endlagerungsbedingungen wird insbesondere dem Wunsch der Ländervertreter (hier: 41. Sitzung des LAFAB in Brunsbüttel am 25./26. April 2001) nach einer Zusammenstellung aller dem derzeitigen Kenntnis und Wissensstand entsprechenden Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung Rechnung getragen. Bei ihrer Erarbeitung waren für das BfS insbesondere folgende Aspekte von Bedeutung:

Da die Bundesregierung zur Beseitigung von radioaktiven Abfällen unverändert ihre Endlagerung in tiefen geologischen Formationen verfolgt, ist davon auszugehen, dass allenfalls vergleichsweise geringe Änderungen bei den Grundanforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle, Abfallgebände, Abfallprodukte und Abfallbehälter/Verpackungen – ggf. auch für Teile der weiteren produkt- und behälterspezifischen Anforderungen – im Vergleich zu den Endlagerungsbedingungen Konrad zu erwarten sind. Die Berücksichtigung dieses Sachverhaltes und die Abwägung weiterer Randbedingungen, die heute und in den nächsten Jahren für die Konditionierung bestimmend sind, führten zu der Schlussfolgerung, dass die Vorbehandlung, Verarbeitung und Verpackung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung an den Endlagerungsbedingungen Konrad (Stand: Dezember 1995) einschließlich der diesbezüglich erteilten Nebenbestimmungen im Planfeststellungsbeschluss zu orientieren, diese Bedingungen jedoch flexibel zu handhaben und durch weitere Vorgaben zu ergänzen sind. Hierzu zählen insbesondere zusätzliche Anforderungen an das Abfallprodukt (mögliche chemische Reaktionen/Gasentwicklung), das Radionuklidinventar (störfall- und langzeitsicherheitsrelevante Radionuklide), wasserrechtlich relevante Bestandteile (nichtradioaktive chemotoxische Stoffe) und die Dokumentation abfallspezifischer Angaben (Grundlage für zukünftige Prüfungen der Endlagerbarkeit).

Die vom BfS erarbeiteten standortunabhängigen Endlagerungsbedingungen (Entwurf, Stand: Dezember 2002) basieren somit auf den Endlagerungsbedingungen Konrad einschließlich der diesbezüglich erteilten Nebenbestimmungen im Planfeststellungsbeschluss, setzen die flexible Handhabung dieser Anforderungen voraus und werden durch eine Reihe weiterer Anforderungen ergänzt. Da die o. a. zusätzlichen Anforderungen den gegenwärtigen Kenntnisstand über endlagerrelevante Abfalleigenschaften entsprechen (und zwar ohne Bezug auf einen konkreten Standort bzw. ein konkretes Wirtsgestein), sind sie überwiegend von qualitativem Charakter und sind mehr in Richtung Abfallcharakterisierung ausgerichtet. Auf diese Weise werden jedoch die notwendigen Angaben und Daten benannt, die im Hinblick auf eine Beurteilung der Endlagerfähigkeit gemäß zukünftiger verbindlicher Endlagerungsbedingungen erforderlich sein werden. Daher wird vorsorglich empfohlen, diese Anforderungen – soweit zutreffend – bei der Vorbehandlung und/oder Konditionierung radioaktiver Abfälle bereits zu berücksichtigen und ihre Einhaltung im Rahmen der Produktkontrolle durch das BfS prüfen und beurteilen zu lassen.

Die standortunabhängigen Endlagerungsbedingungen werden entsprechend dem zukünftigen Erkenntnis- und Wissensfortschritt im Hinblick auf die Konditionierung radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung aktualisiert und fortgeschrieben.

*Peter Brennecke*

*Fachbereich Nukleare Entsorgung und Transport*