

**7. Informationsveranstaltung der GSF  
am 12.05.05  
im Dorfgemeinschaftshaus in Remlingen  
Herbert Meyer (Leiter Bereich Strahlenschutz)**

**Betrachtungen einer angenommenen Rückholung der  
radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse  
aus der Sicht des Strahlenschutzes**

**1. Einlagerungshistorie und Techniken**

In der Zeit von 1967 bis 1978 hat die GSF im Rahmen großtechnischer Versuche zur Entwicklung und Erprobung von Einlagerungsmethoden ca. 125.000 Gebinde an schwach- und ca. 1.300 Gebinde an mittelradioaktiven Abfällen in ehemalige Steinsalzabbau des Salzbergwerkes Asse eingelagert. Zum Zeitpunkt der Einlagerung hatten die Abfälle eine Gesamtaktivität von ca.  $7,8 \cdot 10^{15}$  Bq. Die schwachradioaktiven Abfälle wurden in 12 Kammern, überwiegend auf der 750-m-Sohle, und die mittelradioaktiven Abfälle in einer Kammer auf der 511-m-Sohle eingelagert.

Entsprechend dem Versuchscharakter sind verschiedene Einlagerungsmethoden angewendet worden. Bei der Stapeltechnik (Abb. 1) zeigte sich, dass diese Einlagerungstechnik mit einem relativ hohen Zeitaufwand für das Betriebspersonal in der Kammer verbunden war und daher aus der Sicht des Strahlenschutzes Dosis reduzierende Handhabungsmaßnahmen erforderlich waren.



Abb. 1: Einlagerung von schwachradioaktiven Abfällen (Stapeltechnik)

Aus diesem Grunde setzte man anschließend die Abkipptechnik (Abb. 2) ein, bei der die Abfälle mit einem Schaufelradlader über die Kammerböschung gekippt wurden. Von Zeit zu Zeit ist lagenweise loses Salz über die Fässer gekippt worden, so dass die Zwickele zwischen den Behältern ausgefüllt wurden und eine abschirmende Salzüberdeckung entstand, die als Fahrbahn auf der fortschreitenden Böschung diente. Bei dieser Technik wurde die Aufenthaltszeit des Einlagerungspersonals auf ein Minimum beschränkt und die Dosisleistung in der Kammer reduziert.



Abb. 2: Einlagerung schwachradioaktiver Abfälle (Abkipptechnik)

Radioaktive Abfälle mit höherer Dosisleistung an der Fassoberfläche wurden in Betonbehälter eingesetzt und mit Zement vergossen. Diese so genannten verlorenen Betonabschirmungen (VBA) mit einem Gewicht von bis zu 3,5 t wurden als schwachradioaktive Abfälle (LAW) eingelagert (Abb. 3). Sie wurden mit Hilfe eines Gabelstaplers in Lagen übereinander gestapelt. Die Betonabschirmung der VBA verringerte die Dosisleistung an der Oberfläche der Abfallgebilde und trug somit zu einer Reduzierung der Strahlenexposition des Personals bei.



Abb. 3: Einlagerung von schwachradioaktiven Abfällen in verlorenen Betonabschirmungen

Bei der Einlagerung der mittlerradioaktiven Abfälle (MAW) kamen nur standardisierte 200-l-Fässer zur Anwendung. Aufgrund der sehr hohen Dosisleistung an der Fassoberfläche durften diese Fässer nur mit Abschirmungen hantiert werden. Die bis zu 10 t schweren Einzelabschirmbehälter wurden von über Tage in die untertägige Beschickungskammer transportiert und dort mit einer Krananlage auf dem Strahlenschutzschieber abgesetzt. Nach gleichzeitigem Öffnen des Schiebers und des Behälterbodens wurde das Abfallfass mittels Fassgreifer in die darunter befindliche, nicht betretbare Lagerkammer abgesenkt (Abb. 4).



Abb. 4: Einlagerung mittelradioaktiver Abfälle

Die Einlagerung der radioaktiven Abfälle in der Schachanlage Asse wurde stets unter dem Aspekt einer nicht rückholbaren Einlagerung durchgeführt. Bereits in den Einlagerungsgenehmigungen waren die Einlagerungstechniken, die Art und Weise der Verfüllung der Kammern und die Kammerverschlüsse so festgelegt, dass de facto eine Endlagerung radioaktiver Abfälle vollzogen wurde. Auf dieser Grundlage wurden insgesamt ca. 110.000 Fässer und ca. 15.000 VBA mit schwachradioaktiven Abfällen sowie ca. 1.300 Fässer mit mittelradioaktiven Abfällen eingelagert, deren Gesamtaktivität auf ca.  $3,1 \cdot 10^{15}$  Bq abgeklungen ist (Stichtag: 01.01.2002). Aus den eingelagerten Abfällen lässt sich ein Gebindebruttovolumen von ca. 47.000 m<sup>3</sup> mit einer Gesamtmasse von ca. 89.000 t ermitteln.

## 2. Voraussetzungen für eine Rückholung der Abfälle

Seit dem 31.12.1978 werden keine radioaktiven Abfälle mehr in die Schachanlage Asse eingelagert. Für den Fall, dass eine Rückholung der Abfälle erfolgen soll, wird die Schachanlage Asse selbst zum Abfallerzeuger radioaktiver Abfälle. Der erneute Umgang mit den radioaktiven Abfällen würde jedoch einer neuen Genehmigung bedürfen. Neben den strahlenschutzrechtlichen Regelungen sind bei einer derartigen Genehmigung auch die Belange, die sich aus den Vorschriften des Bergrechts ergeben, zu berücksichtigen. Im Folgenden sind die wesentlichen Aspekte einer Genehmigung, die bei einer Rückholung zu berücksichtigen sind, aufgeführt :

Neben den allgemeinen Anforderungen, wie z. B. die Schadensvorsorge, der Schutz gegen Einwirkung Dritter und dass beim Umgang mit radioaktiven Stoffen der Stand von Wissenschaft und Technik anzuwenden ist, sind insbesondere die Schutzziele einzuhalten. Hierbei sind in erster Linie die Strahlenschutzgrundsätze angesprochen. Demnach ist jede unnötige Strahlenexposition und/oder Kontamination zu vermeiden. Da bei einer Rückholung Strahlenexpositionen oder Kontaminationen für Mensch und Umwelt auftreten werden, muss die Beeinträchtigung unter Abwägung des wirtschaftlichen, sozialen oder sonstigen Nutzens gerechtfertigt werden.

Eine weitere Voraussetzung für eine Genehmigung wäre der Nachweis der Entsorgung der radioaktiven Abfälle an ein Zwischenlager. Da die Abfälle nach den Einlagerungsbedingungen der Schachanlage Asse eingelagert wurden, wären die Voraussetzungen für eine sichere Zwischenlagerung und spätere Endlagerung der Abfälle zu schaffen. Hieraus ergäbe sich die Notwendigkeit einer erneuten Konditionierung der Abfälle, die aus der Asse herausgeholt werden sollen. Nach den einschlägigen Regelwerken darf die Konditionierung der Abfälle nur mit zugelassenen Verfahren durchgeführt werden. Abfallprodukte, die nicht nach qualifizierten Verfahren hergestellt worden sind, müssen vor

der Feststellung der Endlagerfähigkeit gesondert begutachtet werden. Durch die notwendige Konditionierung der rückgeholten Abfälle würde sich das ursprüngliche Abfallvolumen um mindestens den Faktor 2 erhöhen, d. h., entsprechende Lagerkapazitäten sind einzuplanen.

Zur Vorbereitung einer Endlagerung ist es nach heutigem Stand erforderlich, alle Abfälle zu deklarieren. Hierzu müssten die Nuklidzusammensetzung und die stofflichen Eigenschaften jedes einzelnen der rückgeholten Gebinde nach einem anerkannten Verfahren ermittelt werden.

Die radioaktiven Abfälle müssten, um eine Ausbreitung von Kontaminationen zu verhindern, nach der Rückholung unmittelbar verpackt werden. Beim Verlassen der Schachanlage Asse müssten weiterhin alle Transportvorschriften eingehalten werden. Der Transport von radioaktiven Stoffen unterliegt der Gefahrgutverordnung Straße/Schiene (GGVSE). Dabei kommen vor allem die Regelungen des Europäischen Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) und der Schiene (RID) zur Anwendung. Aufgrund der zeitlich sehr langen Phase der Rückholung sind Transporte mit radioaktiven Abfällen durch die umliegenden Gemeinden unvermeidlich.

Ein weiterer Punkt ist die Bewertung von Störfällen, die während der Rückholung eintreten könnten. So sind z. B. folgende Auswirkungen zu betrachten und zu bewerten:

- Zufluss von Salzlösungen in eine Einlagerungskammer
- Großflächige Kontaminationen in Einlagerungskammern
- Untertägiger Fahrzeugbrand mit Gebinden
- Förderkorbabsturz mit Gebinden
- Geräteschaden innerhalb der MAW-Kammer

Nach Beendigung der Rückholung der Abfälle wären die über- und untertägigen Bereiche der Schachanlage Asse zu dekontaminieren, um die Anlage als konventionelles Salzbergwerk stillzulegen. Für die ordnungsgemäße Beseitigung der dabei anfallenden kontaminierten Materialien wären entsprechende Maßnahmen zu treffen.

Durch die Rückholung würde die Schachanlage Asse selbst zu einem Abfallerzeuger. Es müsste im Rahmen einer Rückholung dafür Sorge getragen werden, dass radioaktive Stoffe nicht unkontrolliert in die Umwelt abgeleitet werden. Gemäß § 47 StrlSchV ist die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Abluft und Abwasser des Bergwerkes zu begrenzen. Es ist festzulegen, welche Mengen an Abwasser und Aktivität vom Bergwerk in den nächsten Vorfluter eingeleitet werden dürfen.

Neben den bisher aufgeführten Vorschriften des Strahlenschutzrechts sind in jedem Fall diejenigen des Bundesberggesetzes anzuwenden. Für eine Rückholung radioaktiver Abfälle wäre die Zulassung eines Betriebsplanes erforderlich. Dies gilt unabhängig davon, welche Art von Genehmigungsverfahren durchgeführt wird. Für die Zulassung eines jeden Betriebsplanes ist u. a. nachzuweisen, dass die „... erforderliche Vorsorge gegen Gefahren für Leben, Gesundheit und zum Schutz von Sachgütern und Dritter im Betrieb ...“ gewährleistet ist. Vor dem Hintergrund des bestehenden Salzlösungszutrittes bzw. der potenziellen Gefahr seiner Zunahme und einer möglichen Kontamination des Grubengebäudes während der zeitlich sehr lang ausgedehnten Phase der Rückholung kann diese Zulassungsvoraussetzung nach Auffassung der GSF nicht erfüllt werden.

### 3. Berücksichtigung allgemeiner strahlenschutztechnischer Randbedingungen

Die einschlägigen gesetzlichen und untergesetzlichen Strahlenschutzregelwerke wären bei einer möglichen Rückholung konsequent anzuwenden. Aus der Umsetzung dieser Regelwerke resultieren umfangreiche technische, bauliche und administrative Maßnahmen. Mit der Rückholung der Abfälle könnte erst dann begonnen werden, wenn alle erforderlichen Genehmigungen vorliegen und die Infrastruktur des Grubengebäudes sowie die Installation der über- und untertägigen Anlagen in Übereinstimmung mit den Genehmigungsunterlagen erstellt worden sind.

Aus strahlenschutztechnischen Gründen sollten - wenn möglich - alle Bereiche, in denen Kontaminationen auftreten könnten, unter Tage erstellt werden. Die Bereiche sind einerseits für die Logistik der ein- und ausgeschleusten Materialien erforderlich und andererseits um die Schutzziele einzuhalten, die durch die gesetzlichen und untergesetzlichen Strahlenschutzregelwerke vorgegeben werden. Da das derzeitige Grubengebäude nahezu mit Salzhautwerk verfüllt ist, sind eigens für die Rückholung neue Bereiche aufzufahren. Das dabei anfallende Salz wäre ggf. übertägig zwischen zu lagern. Ferner ist bei der Auslegung der Bereiche zu berücksichtigen, dass dort sowohl LAW- als auch MAW-Abfälle behandelt werden. Das heißt, innerhalb der Bereiche sind Heiße Zellen<sup>1</sup> zu installieren. Radium- und thoriumhaltige Abfälle sind, um den Austritt der radioaktiven Folgeprodukte zu verhindern, in gasdichten Boxen zu behandeln. Um das Gefährdungspotenzial bei einer möglichen Rückholung der Abfälle möglichst niedrig zu halten, sind daher folgende untertägige Spezialbereiche notwendig:

- Entnahmebereiche sind die Einlagerungskammern. Direkt an dem Entnahmebereich schließt sich ein Interimsbereich an, wo die herausgeholtten Gebinde mit einer so genannten Umverpackung und ggf. mit Zusatzabschirmungen versehen werden. Diese dienen zum einen der Vermeidung von Stoffaustrag und Kontaminationsverschleppung und zum anderen für den innerbetrieblichen Transport.
- In den Sortierbereichen wird der Abfall nach unterschiedlichen Abfallmerkmalen sortiert. Nur so kann sichergestellt werden, dass die aussortierten Materialien den Annahmebedingungen eines zukünftigen Entsorgers entsprechen. Im Sortierbereich wird auch eine Trennung der Abfälle nach radiologischen Eigenschaften durchgeführt, wie z. B. Halbwertszeit, Nuklidzusammensetzung und Strahlungsintensität.
- Im Konditionierbereich werden die Abfälle nach den einschlägigen Regelwerken behandelt. Hierbei dürfen nur zugelassene qualifizierte Verfahren eingesetzt werden.
- Im Verpackungsbereich werden die Abfälle in Verpackungen gestellt, die den Vorschriften des Zwischenlagers entsprechen. Die Gebinde sind für den Transport nach den einschlägigen Regelwerken zu deklarieren.
- Sozialbereiche werden vom Betriebspersonal ausschließlich für Nahrungsaufnahme und Hygienezwecke benutzt.

Um eine Gefährdung des Personals durch Kontaminationen und Inkorporation radioaktiver Stoffe zu verhindern, müssten die v. g. untertägigen Bereiche durch Wetterschleusen

---

<sup>1</sup> Stark abgeschirmtes, dichtes Gehäuse, in dem radioaktive Stoffe hoher Aktivität mit Hilfe von Manipulatoren fernbedient gehandhabt werden.

voneinander getrennt werden. Aus den Bereichen müsste die Abluft über Filteranlagen dem Abwetterpfad zugeführt werden. Die Wetterführung müsste dabei so gestaltet werden, dass die Abwetter und Frischwetter sich nicht im Grubengebäude vermischen können. Grundsätzlich wäre das gesamte Grubengebäude als Kontrollbereich im Sinne der StrlSchV einzustufen. Alle Bereiche müssten strahlenschutzmäßig überwacht werden. Ein Schwerpunkt der Überwachung läge dabei auf der Ermittlung von Personendosen durch externe Strahlenexpositionen, Inkorporationen und Kontaminationen.

#### **4. Technische Aspekte bei der Rückholung der Abfälle aus den LAW-Einlagerungskammern**

Eine Rückholung der Gebinde aus den LAW - Kammern (Abb. 5) setzt voraus, dass unter Berücksichtigung der damals gewählten Einlagerungsmethode eine entsprechende Anlagentechnik zur Verfügung steht. Ferner ist zu beachten, dass mittlerweile über eine Lagerzeit von ca. 30 Jahren durch die Konvergenz (gebirgsmechanischer Einschluss) das Salzhaufwerk und die Abfallgebinde in den Einlagerungskammern stark verdichtet wurden und somit die vollständige Integrität der Gebinde nicht immer gegeben ist. Durch die Konvergenz selbst werden die Gebinde derart ineinander verkeilt sein, dass sie heraus gebrochen werden müssen und dabei zerstört werden können.



Abb. 5: Kammer mit schwachradioaktiven Abfällen und Salzversatz, Abkipptechnik

Für das Herausholen der Gebinde können in der Regel nur Maschinen mit Abbruchmeißeln und Aufnahmevorrichtungen eingesetzt werden, die sowohl in der Lage sind das Gebinde möglichst unversehrt aus der Kammer zu bergen, als auch Salzhaufwerk und –brocken außerhalb der Einlagerungskammer zu fördern (Abb. 6). Liegt kontaminiertes Salzhaufwerk vor, so ist dieses Salz im Grubengebäude gesondert zu verwahren. Aufgrund der sehr schwierigen Entnahme der Gebinde aus den Kammern kann eine fernbediente Anlagentechnik nicht eingesetzt werden, sondern bestenfalls eine halbmanuelle Fernsteuerung der Maschinen. Somit ist der zeitweise Einsatz von Betriebspersonal in den Einlagerungskammern bei der Rückholung schwachradioaktiver Gebinde einzuplanen.



Abb. 6: Kammer mit schwachradioaktiven Abfällen und Salzversatz, Stapeltechnik

Durch das Freilegen der Abfälle in einer Kammer entweichen gas- und dampfförmige radioaktive Stoffe aus den Gebinden. So entweicht z. B. C 14 als Radiokohlendioxid und Tritium in Form von tritiiertem Wasserdampf. Aus den radium- und thoriumhaltigen Abfällen ist mit einer nicht unerheblichen Freisetzung von Radongas zu rechnen, das anschließend in seine radiologisch relevanten Folgeprodukte zerfällt.

Werden bei der Rückholung in der Kammer Gebinde zerstört, so führt dies zusätzlich zu einer Kontamination von Salzhautwerk und anderer Gebinde. Durch das Freilegen der Gebinde werden Kontaminationen von der Oberfläche aufgewirbelt und in der Kammer als Luft getragene Aerosole vorliegen. Da u. a. Radium, Uran, Thorium und Plutonium eingelagert wurden, ergibt sich für das Personal ein hohes Gefährdungspotenzial durch Inkorporation dieser Nuklide. Insgesamt wird bei der Rückholung der Gebinde in den Einlagerungskammern mit einer hohen Freisetzung an radioaktiven Aerosolen gerechnet.

Aufgrund einer hohen Inkorporationsgefahr sind für das Betriebspersonal weitreichende Strahlenschutzmaßnahmen vorzusehen. Der zweckdienliche Aufenthalt von Personen in einer Einlagerungskammer darf daher nur unter strengsten Strahlenschutzauflagen erlaubt werden, damit keine unzulässigen Inkorporationen verursacht werden. Das Betreten einer Kammer darf somit nur unter Atemschutz gestattet werden, ggf. sind auch spezielle Schutzanzüge zu tragen. Da auch Abfälle aus der Medizin eingelagert worden sind, ist nicht auszuschließen, dass bei der Rückholung auch infektiöse radioaktive Stoffe freigesetzt werden könnten. Entsprechende Schutzvorkehrungen sind zu berücksichtigen, wie z. B. Desinfektionsmittel.

Personen, die sich zur Durchführung von Betriebsvorgängen in Kammern aufhalten, werden einer externen Strahlenexposition ausgesetzt, deren Höhe von der Aufenthaltszeit und der unterschiedlichen Strahlungsintensität der Abfallgebände (VBA, Fässer) abhängig ist. Daher sind bereits bei der Planung der Anlagentechnik die Grundsätze des Strahlenschutzes zu berücksichtigen. Die Höhe der Personendosis und die Anzahl der exponierten Personen sollte deshalb niedrig gehalten werden. Für die Rückholung der Abfälle aus den Einlagerungskammern wäre für beruflich strahlenexponierte Personen ein Dosiswert von 6 mSv/a anzustreben. Diese Strahlenexposition berücksichtigt sowohl die externe Strahlung als auch die Inkorporation von Radionukliden, wobei die Exposition durch Inkorporation radioaktiver Nuklide nicht unerheblich sein wird. Um den gewählten Dosiswert überhaupt einhalten zu können, ist ein erheblicher technischer und administrativer Strahlenschutz Aufwand notwendig. In Einlagerungskammern mit hohen Strahlungsintensitäten besteht jedoch durchaus die Möglichkeit, dass dieser Dosiswert

überschritten wird. Bei Störungen im Betriebsablauf ist auch nicht auszuschließen, dass für das Personal Strahlenexpositionen verursacht werden, die grenzwertgänglich (20 mSv/a) sind.

## **5. Technische Aspekte bei der Rückholung der Abfälle aus der MAW-Kammer**

Die MAW-Kammer kann aufgrund der hohen Dosisleistung nicht betreten werden. Die Abfallfässer wurden mittels einer Krananlage in die Kammer abgesenkt, so dass man davon ausgehen kann, dass die Gebinde den Absenkvorgang unbeschädigt überstanden haben. Der durch die Einlagerung entstandene Fasskegel beinhaltet ca. 1.300 Stück 200-Liter-Fässer, die nur zu einem geringen Teil das Kammervolumen ausfüllen. Da kein Versatz in diese Kammer eingebracht wurde, erfolgte durch die Konvergenz auch kein gebirgsmechanischer Einschluss der Abfälle.

Die Bewetterung in der MAW-Kammer ist so zu gestalten, dass über Wetterschleusen und Filteranlagen die Ausbreitung von Kontaminationen zu verhindern ist. Der neu zu schaffende Zugang zu der MAW-Kammer hat über eine 180°-Kehre zu erfolgen, damit keine Direktstrahlung aus der Kammer austreten kann. Für die Rückholung der Abfälle aus der MAW-Kammer kommt aus Gründen des Strahlenschutzes nur eine sehr aufwendige Anlagentechnik zum Einsatz, die fernbedient und per Video überwacht wird. Die Handhabung der Gebinde außerhalb der MAW-Kammer hat ständig unter Abschirmung zu erfolgen. Aufgrund der sehr hohen Dosisleistung darf eine weitere Bearbeitung der Abfälle (z. B. Konditionierung) in den einzelnen untertägigen Bereichen nur in heißen Zellen durchgeführt werden.

Personen, die außerhalb der MAW-Kammer die Anlagentechnik bedienen, können durch Streustrahlung aus der MAW-Kammer exponiert werden. Die Arbeitsplätze müssen deshalb einen ausreichenden Abstand von der MAW-Kammer haben und/oder durch entsprechende Materialien abgeschirmt werden. Für die Rückholung der Abfälle aus der MAW-Kammer wäre für beruflich strahlenexponierte Personen ein Dosiswert von 6 mSv/a anzustreben. Diese Strahlenexposition berücksichtigt sowohl die externe Strahlung als auch die Inkorporation von Radionukliden, wobei die Exposition durch externe Strahlung dominieren wird. Bei der Durchführung von Reparaturen könnten Strahlenexpositionen oberhalb von 6 mSv/a auftreten. Bei Störungen im Betriebsablauf ist auch nicht auszuschließen, dass für das Personal Strahlenexpositionen verursacht werden, die grenzwertgänglich (20 mSv/a) sind.

## **6. Zwischen- und Endlagerung der radioaktiven Abfälle**

Die Abfälle aus der Schachanlage Asse sind im Hinblick auf ihre sichere Zwischenlagerung und spätere Endlagerung nach den einschlägigen gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerken zu behandeln und zu deklarieren. Erst danach können sie unter Einhaltung der Transportvorschriften an das Endlager übergeben werden. Durch die Konditionierung, Neuverpackung der Gebinde und Entsorgung kontaminierter Anlagenteile der Rückholtechnik wird sich das ursprüngliche Abfallvolumen von 47.000 m<sup>3</sup> schätzungsweise auf ca. 100.000 m<sup>3</sup> erhöhen.

Nach derzeitiger Planung des Bundes wird ein Endlager für alle Arten radioaktiver Abfälle frühestens ab dem Jahre 2030 zur Verfügung stehen. Ab diesem Zeitpunkt könnte mit einer Verbringung der Abfälle in das Endlager gerechnet werden. Bis zur vollständigen Endlagerung aller Abfälle können viele Jahre vergehen. Es ist daher davon auszugehen,

dass die rückgeholtten Abfälle über mehrere Jahrzehnte in einem oberirdischen Zwischenlager gelagert werden müssen. Da es in Deutschland keine verfügbaren Lagerkapazitäten für eine derartige große Menge radioaktiver Abfälle gibt, wäre, nach dem Entsorgungskonzept der Bundesregierung, der Bau und langfristige Betrieb eines großen Zwischenlagers am Standort Asse oder dessen Nähe erforderlich.

Die Strahlenexpositionen, die aus einer Zwischenlagerung resultieren, können je nach Lagerzeit zu Beiträgen führen, die für das Betriebspersonal erheblich sind.

## **7. Strahlenexpositionen in der Umgebung der Schachanlage Asse**

Bei einer Rückholung der Abfälle ist die Emissions- und Immissionsüberwachung der Schachanlage Asse auf der Basis der erteilten Genehmigung für die Rückholung der Abfälle durchzuführen. Neben der Überwachung der Abluft auf ihren Gehalt an radioaktiven Stoffen hat nunmehr auch eine Überwachung des Abwassers zu erfolgen. Das Abwasser fällt in erster Linie bei über- und untertägigen Dekontaminationsmaßnahmen an. Anhand von Entscheidungskriterien ist festzulegen, inwieweit dieses Wasser in die Vorfluter der Umgebung eingeleitet werden darf.

Durch die Rückholung der Abfälle wird sich die Aktivitätskonzentration in der Abluft erhöhen. Insbesondere können größere Mengen an Radon-Gas aus den radium- und thoriumhaltigen Abfällen entweichen, welche anschließend in ihre radiologisch relevanten Folgeprodukte zerfallen und mit der Abluft an die Umgebung abgeleitet werden. Auch die Abgaben an Tritium und Radiokohlenstoff werden zunehmen. Die Abgabe anderweitiger radioaktiver Stoffe an die Umgebung, wie z. B. Cs 137, Thorium und Plutonium, kann nicht ausgeschlossen werden.

Mit der Ableitung radioaktiver Stoffe werden die Strahlenexpositionen für die in der Umgebung wohnende Bevölkerung zunehmen. Eine Überschreitung der Dosisgrenzwerte nach § 47 StrlSchV ist jedoch bei einer störfallfreien Rückholung nicht zu erwarten.

## **8. Zusammenfassung**

Mit der möglichen Rückholung der Abfälle aus der Schachanlage Asse würde das Bergwerk zu einem Abfallerzeuger i. S. d. geltenden Vorschriften. Durch die Änderung des Betriebszustandes gelten für die Schachanlage Asse sinngemäß die gleichen gesetzlichen Regelwerke und technischen Standards des Strahlenschutzes, wie sie auch für andere kerntechnische Anlagen, die Abfälle produzieren, vorgeschrieben sind. Der erneute Umgang mit radioaktiven Abfällen bedarf jedoch einer Genehmigung. Neben den strahlenschutzrechtlichen Regelungen wären auch die Belange, die sich aus den Vorschriften des Bergrechts ergeben, zu berücksichtigen. Wesentliche Voraussetzungen für die Erteilung einer Genehmigung sind dabei z. B. die Einhaltung der Schutzvorschriften unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik sowie der Nachweis der Entsorgung der radioaktiven Abfälle an ein Zwischenlager oder Endlager.

Die Rückholung der Abfälle beinhaltet hohe sicherheitstechnische Risiken, die aus bergrechtlicher Sicht nicht vertretbar sind. Ein hierfür erforderlicher Betriebsplan ist nach Auffassung der GSF nicht zulassungsfähig.

Um den betrieblichen Strahlenschutz auf der Schachanlage Asse sicherzustellen, wäre ein erheblicher technischer und administrativer Strahlenschutz Aufwand notwendig, um den angestrebten Dosiswert von 6 mSv/a für beruflich strahlenexponierte Personen einhalten zu können. Durch entsprechende Maßnahmen wäre auszuschließen, dass Grenzwerte der StrlSchV überschritten werden. Mit einer Rückholung der Abfälle würde die Schachanlage Asse zum voraussichtlich größten Abfallerzeuger und Abfallinhaber in Deutschland. Es ist davon auszugehen, dass in der Region eines der größten Zwischenlager für radioaktive Abfälle errichtet und für voraussichtlich viele Jahre betrieben werden müsste. Für die Erfassung und Behandlung der radioaktiven Abfälle nach den heutigen Anforderungen müsste eine nukleare Infrastruktur am Standort Asse aufgebaut werden. Die Rückholung hätte daher zur Folge, dass die Schachanlage Asse zu einem großen nuklearen Standort aufgebaut und bis weit über das Jahr 2030 aufrecht erhalten werden müsste.

Aus der Sicht des Strahlenschutzes sind die durch die Rückholung der Abfälle verursachten Strahlenexpositionen für Mensch und Umwelt unnötige Strahlenexpositionen, die nicht im Einklang mit der Strahlenschutzverordnung stehen.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand geht die GSF davon aus, dass der Nachweis des langzeit wirksamen und gefahrlosen Abschlusses der eingelagerten Abfälle erbracht werden wird. Da die gesetzlichen Schutzziele dadurch eingehalten werden, ist eine Rückholung der Abfälle unter Abwägung der sicherheitstechnischen Risiken und der realen Strahlenexposition für Mensch und Umwelt nicht gerechtfertigt.

Selbst wenn rein rechnerisch die Schutzziele für die Bevölkerung überschritten werden sollten, wovon die GSF nicht ausgeht, ist zu prüfen und zu bewerten, welche Nuklide zu welcher Zeit zu einer potenziellen Überschreitung führen könnten. Bei dieser Bewertung sind insbesondere die am Standort Asse geogen bedingten natürlichen Radionuklide zu berücksichtigen.