



Aktualisiertes Radionuklidinventar der Schachanlage Asse (Stand: April 2002)

18.04.2002

In die Schachanlage Asse wurden von 1967 bis 1978 124.494 Gebinde mit schwach- und 1.293 Gebinde mit mittelradioaktiven Abfällen mit einer von den Ablieferern deklarierten Gesamtaktivität (zum Zeitpunkt der Einlagerung) von $7,8E+15$ Bq eingelagert.

In den ersten Jahren der Einlagerung stammten die radioaktiven Abfälle überwiegend aus den Bereichen Forschung sowie technischer und medizinischer Anwendung von radioaktiven Stoffen. Im weiteren Verlauf der Einlagerung stieg die Anzahl der jährlich eingelagerten Abfallgebände durch die Inbetriebnahme der Kernkraftwerke und der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe stetig an. Mittelradioaktive Abfälle fielen fast ausschließlich in der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe an. Die Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Ablieferer (Abfallherkunft) der eingelagerten Abfallgebände.

Tabelle 1: Prozentuale Aufteilung der eingelagerten Abfallgebände hinsichtlich der Anzahl und Aktivität auf die Ablieferer (Abfallherkunft)

Ablieferer (Abfallherkunft)	Abfallgebände [%]	Gesamtaktivität [%]
Forschungszentrum Karlsruhe	50	90
Forschungszentrum Jülich	10	2
Kernkraftwerke	20	3
Übrige Ablieferer	20	5
Gesamtsumme	100	100

Die eingelagerten Abfallgebände enthalten vor allem verfestigte oder getrocknete ehemals wasserhaltige Abfälle, wie z. B. Verdampferkonzentrate, Filtrückstände, Schlämme, Ionenaustauscherharze, weiterhin feste Abfälle, wie Bauschutt, Schrott, Filter, Labor- und sonstige Abfälle, sowie zementierte Verbrennungsrückstände.

Schwachradioaktive Abfälle wurden überwiegend in Fässern mit Volumina zwischen 100 und 400 Litern verpackt oder in verlorenen Betonabschirmungen (VBA) aus Normal- oder Schwerbeton eingelagert. Zur Einlagerung mittelradioaktiver Abfälle wurden nur standardisierte 200-l-Fässer verwendet.

Bei der Durchführung der Einlagerung radioaktiver Abfälle stand für die GSF die Sicherheit stets im Vordergrund. Aus diesem Grund hat die GSF bereits 1971 in Abstimmung mit den zuständigen Ministerien und den Kernforschungszentren Annahmebedingungen für die Einlagerung radioaktiver Abfälle in die Schachanlage Asse definiert. In diesen Annahmebedingungen wurden u. a.

- Art und Beschaffenheit der Abfälle,
- Verpackung der Abfälle,
- Kennzeichnung der Behälter,
- zulässige Aktivität pro Gebinde

festgelegt. Nuklidspezifische Aktivitätsangaben, mit Ausnahme der Kernbrennstoffe und einiger weniger Alpha-Strahler, wurden damals nicht für notwendig angesehen und deshalb auch nicht abgefordert. In vielen Fällen wurden daher nur die Strahlerarten (α , β , γ) angegeben.

Beginn der Einlagerung: 4.4.1967

Für den Nachweis der Langzeitsicherheit nach dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik ist eine möglichst genaue Kenntnis des Abfallinventars von Bedeutung. Daher wurde im Rahmen einer umfassenden Nacherhebung das entsprechende kammer-spezifische Abfallinventar bestimmt. Neben der Erstellung eines Programms zur Auswertung des Datenbestandes wurden Recherchen bei den Abfallablieferern, Literaturrecherchen, Plausibilitäts- und Vollständigkeitsprüfungen der Eingangsdaten durchgeführt und diese Zusatzinformationen in eine Datenbank und ein Auswerteprogramm eingebunden.

Für eine realistische Ermittlung des Radionuklidinventars sind u. a. auch Aussagen über die Unsicherheiten der von den Ablieferern deklarierten Aktivitäts- und Masseangaben zu treffen. Hierzu wurden auch die möglichen Schwankungsbreiten bei den Aktivitätsangaben der Ablieferer abgeschätzt. Aus den durchgeführten Recherchen und Befragungen kann davon ausgegangen werden, dass die damals von den Ablieferern deklarierten Aktivitäten in den Einlagerungsdokumenten aus praktischen Erwägungen überwiegend zu hoch angesetzt worden sind. Aus diesen Angaben war es jedoch möglich, ein abdeckendes, d. h. konservatives Aktivitätsinventar zu ermitteln.

Die Ermittlung der aktuellen Aktivitäten erfolgte für den Stichtag 01.01.2002. Dabei wurden neben der Aktivitätsabnahme durch den radioaktiven Zerfall auch der Aktivitätsaufbau von Nukliden aus Vorläufernukliden seit dem Zeitpunkt der Einlagerung berücksichtigt. Zum v. g. Stichtag errechnete sich für das abdeckende Inventar eine Gesamtaktivität von $3,1\text{E}+15$ Bq. Diese Aktivität verteilt sich zu ca. 40 % auf die MAW-Kammer und zu ca. 60 % auf die LAW-Kammern. In der Tabelle 2 ist das Inventar der relevanten Nuklide dargestellt. Zur besseren Übersicht wird das Inventar der Nuklide getrennt nach den eingelagerten LAW-, MAW- und Gesamtaktivitäten aufgeschlüsselt.

Tabelle 2: Aktivitäten relevanter Radionuklide

Radionuklid	Halbwertszeit [a]	Aktivität [Bq]		
		LAW	MAW	Gesamt
H-3	1,2E+01	9,2E+11	3,5E+11	1,3E+12
C-14	5,7E+03	3,6E+12	2,2E+11	3,9E+12
I-129	1,6E+07	2,0E+08	1,2E+08	3,2E+08
Ra-226	1,6E+03	2,0E+11	1,8E+02	2,0E+11
Th-232	1,4E+10	3,5E+11	1,2E+07	3,5E+11
U-235	7,0E+08	5,2E+10	1,9E+08	5,2E+10
U-236	2,3E+07	1,2E+10	7,7E+08	1,3E+10
U-238	4,5E+09	1,3E+12	1,9E+09	1,3E+12
Pu-239	2,4E+04	1,8E+13	1,0E+12	1,9E+13
Pu-241	1,4E+01	1,1E+15	4,5E+13	1,1E+15
Gesamt- Alphastrahler	-	1,7E+14	1,2E+13	1,8E+14
Gesamt- Beta/Gamma- strahler	-	1,7E+15	1,2E+15	2,9E+15

Cs-137 ? Am-241 ? (nicht für LAW-K)

Die Abfälle des Forschungszentrums Karlsruhe stellen hinsichtlich der abgegebenen Aktivität und der Anzahl der Gebinde den Hauptanteil der eingelagerten Abfälle dar (s. Tab. 1). Die Datenlage bei diesen Abfällen, die praktisch alle aus der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe stammen, ist weitgehend einheitlich und konnte durch kampagnenspezifische Nuklidvektoren für Spalt- und Aktivierungsprodukte, Uran und Plutonium ergänzt und zur Aktivitäts-

berechnung herangezogen werden. Die Ermittlungen zum Aktivitätsinventar ergaben, dass die Spalt- und Aktivierungsprodukte größtenteils aus der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe stammen. Das in der Schachtanlage Asse eingelagerte Plutonium stammt ebenfalls überwiegend aus dieser Anlage.

Kernkraftwerksabfälle tragen ebenfalls mit einer großen Anzahl von Gebinden zu den eingelagerten Abfällen bei. Hierbei handelt es sich um Abfälle von Siede- und Druckwasserreaktoren (SWR und DWR). Zur Ermittlung der Nuklidvektoren der Kernkraftwerksabfälle wurde die Firma Gesellschaft für Nuklear-Service mbH, Essen, hinzugezogen. So konnten für die verschiedenen Reaktortypen und Abfallgruppen Nuklidvektoren ermittelt werden, die der Aktivitätsberechnung zu Grunde liegen.

Die Auswertung der Abfälle des Forschungszentrums Jülich und der übrigen Ablieferer erfolgte unter Berücksichtigung ablieferspezifischer Informationen oder mit Nuklidvektoren für unterschiedliche Abfallströme.

Bei der Berechnung des Radionuklidinventars wurden alle verfügbaren Einlagerungsdokumente des FB Asse berücksichtigt und Informationen der relevanten Abfallablieferer hinzugezogen.



Aus dem ermittelten abdeckenden Aktivitätsinventar wurden die eingelagerten Gesamtmassen an Uran, Thorium und Plutonium berechnet. Diese betragen zum v. g. Stichtag für Uran 102 t, für Thorium 87 t und für Plutonium 11,6 kg. Die Aktivitätsangaben der Tabelle 2 und die v. g. Massen stellen damit eine abdeckende und konservative Inventarabschätzung dar.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt



Aufbewahrungsgenehmigung

Nr. 138 PTB 1968

Genehmigung nach § 6 des Atomgesetzes vom 23.12.1959
in der Fassung vom 23.4.1963

Antragsteller: Gesellschaft für Strahlenforschung m.b.H.,
Neuherberg bei München, Ingolstädter Landstraße 1

Antrag: vom 17. November 1967, Zeichen: Scha/As

Aufbewahrungsort: Abbau 4 auf der 750 m-Schle des ehemaligen Steinsalz-
bergwerkes Asse II in Bemlingen bei Wolfenbüttel

Hasse und Art des Kernbrennstoffes:

unbestrahltes Uranoxyd mit 2000 g Uran-235 bei einem
Anreicherungsgrad bis zu 10 %, in Form von Abfällen
und auf kontaminierten Gegenständen

Behälter: 200 l-Fässer: a) Rollreifenhäuser nach DIN 6635 und 6636
mit Spannring oder abschraubbarem Deckel
b) Holsickenfaß amerikanischer Herkunft
gemäß Skizze der Firma Kernreaktorteile
GmbH., Großvelzheim 01-KRT-4-0558 vom
9.8.1967

Gehalt an U-235 je Faß: bis zu 50 g

Deckungsvorsorge: 1 Million DM je Schadensereignis;

erbracht durch die Freistellungserklärung der Bundesrepu-
blik Deutschland vom 4. März 1965 in der festgesetzten
Höhe

Auflagen:

- 1) Die Kernbrennstoffe sind wie sonstige radioaktive Stoffe zu behandeln;
Schäden auf Grund von Kernspaltungsvorgängen können wegen der geringen
Konzentration des Kernbrennstoffes nicht eintreten.
- 2) Die Lagerung des Kernbrennstoffes darf nur unter den in der Genehmigung
des Bergamtes Wolfenbüttel G.-Nr.: 1930/67 vom 21. Sept. 1967 genannten
Voraussetzungen, Bedingungen und Auflagen vorgenommen werden, soweit diese

Genehmigungen ohne Unterschrift und ohne Dienststempel haben keine Gültigkeit.

Die Genehmigungen dürfen nur unverändert weiterverbreitet werden.

Auszüge oder Änderungen bedürfen der Bestätigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt, 33 Braunschweig, Bundesallee 100
Fernsprecher: **5921; bei Durchwahl über 592 4398; Fernschreiber: 9-52822 (ptb)

- 2 -

KERNREAKTORTEILE GMBH

5. Oktober 1967
WB/DhA u f s t e l l u n güber den U-235 Gehalt in den Abfällen
der Firma KRT KERNREAKTORTEILE GMBH

Gemäß den Ihnen bereits zugegangenen Unterlagen wird in den Verpackungsarten I bis IV unterschieden.

Verpackungsart I

Es befinden sich in 12 Fässern Gegenstände, die mit angereichertem Uran kontaminiert sind.

Gesamtes U-235 Gewicht	10,6 g
Durchschnittliches U-235 Gewicht pro Faß	0,9 g
mit einer Abweichung von	$\pm$ 0,2 g

Verpackungsart II

Es befinden sich in 53 Fässern Gegenstände, die mit angereichertem Uran kontaminiert sind.

Gesamtes U-235 Gewicht	1170 g
Durchschnittliches U-235 Gewicht pro Faß	22,0 g
maximales U-235 Gewicht pro Faß	47,0 g
minimales U-235 Gewicht pro Faß	1,7 g

Verpackungsart III

Es befinden sich in 14 Fässern Gegenstände, die mit angereichertem Uran kontaminiert sind.

Gesamtes U-235 Gewicht	12,3 g
Durchschnittliches U-235 Gewicht pro Faß	0,9 g
mit einer Abweichung von	$\pm$ 0,2 g

Verpackungsart IV

Es befinden sich in 69 Fässern Gegenstände, die mit angereichertem Uran kontaminiert sind.

Gesamtes U-235 Gewicht	43,2 g
Durchschnittliches U-235 Gewicht pro Faß	0,9 g
mit einer Abweichung von	$\pm$ 0,2 g

GESELLSCHAFT FÜR STRAHLENFORSCHUNG M.B.H.
MÜNCHEN

8042 Neuherberg bei München
Ingolstädter Landstraße 1

An die
/ Physikalisch-Technische
Bundesanstalt
Abteilung VI

17. November 1967
Scha/As

33 BRAUNSCHWEIG

Bundesallee 100

Betr.: Genehmigung nach § 6 des Atomgesetzes zur Lagerung
von Kernbrennstoffen im Salzbergwerk Asse II

Bezug: Ihr Schreiben vom 20. 10. 1967 - Gesch.-Nr. 30652/67
VI C/U - Hb.-Nr. 138

Sehr geehrte Herren!

Wir beantragen hiermit, uns die Aufbewahrung von 2000 g Uran-235
im Salzbergwerk Asse II gemäß § 6 des Atomgesetzes zu genehmigen.
Zur Begründung unseres Antrages tragen wir folgendes vor:

1. Beschreibung der Kernbrennstoffe

Das zur Aufbewahrung vorgesehene Uran ist bei der Herstellung
von Brennelementen als Produktionsabfall angefallen. Teilweise
sind auch Geräteteile und Textilien enthalten, die mit angereicher-
tem Uran kontaminiert sind. Es enthält keine bereits bestrahlten
Kernbrennstoffe. Es liegt in Form von Uranoxyd vor und ist bis
max. 10 % mit U-235 angereichert.

- 2 -

Das angereicherte Uran soll im Rahmen der von uns durchgeführten Versuchseinlagerung radioaktiver Abfälle im Bergwerk Asse II zur Einlagerung kommen. Die Genehmigung des zuständigen Bergamtes für die Einlagerung radioaktiver Stoffe in unserem Bergwerk Asse II fügen wir als Anlage 1 zu Ihrer gefälligen Kenntnisnahme bei.

2. Beschreibung der Lagerfässer

Das Uranoxyd und kontaminierte Gegenstände sind in 200 l-Fässern einbetoniert.

Zur Aufbewahrung gelangen folgende Fässer:

- a) Rollreifenfaß nach DIN 6635 und 6636 mit Spannring oder abschraubbarem Deckel;
- b) Rollsickenfaß amerikanischer Herkunft, ähnlich wie DIN 6637. Mit diesen Rollsickenfässern wurde das angereicherte Uran ursprünglich mit dem Flugzeug aus Amerika angeliefert (Faßskizze Anlage 2).
Der Gehalt der 200 l-Fässer an U-235 ist unterschiedlich und liegt bei 1 bis 50 g U-235/Faß. Nur in Einzelfällen sind 50 g U-235 im Faß enthalten, während häufig in einem Faß nur einige Gramm U-235 enthalten sind.

3. Sicherheitsbetrachtung

Die kritische Masse für Uran, das zu 10 Gew. % mit U-235 angereichert ist, beträgt 2200 g (USAEBC Report TID 7028, S. 27, Abb. 21). Um mit dieser U-235-Menge Kritikalität zu erreichen, muß das Uran 235 optimal moderiert sein, in optimaler Geometrie vorliegen und außerdem dürfen keine zusätzlichen Neutronenabsorber vorhanden sein. Diese Voraussetzungen sind jedoch bei den unter 2 beschriebener

GESELLSCHAFT
FÜR STRAHLEN- UND UMWELTFORSCHUNG MBH
MÜNCHEN

Abdruck

D-8042 Neuherberg, den 18.11.75
Post Oberschleißheim
Ingoistädter Landstraße 1
StrlSch/Hi/pa

Geschäftsführung
An die

Physikalisch-Technische
Bundesanstalt

3300 Braunschweig
Bundesallee 100

Gehört zu der heute vollzogenen

Genehmigungsurkunde

Goslar, den 29. DEZ 1975

G. Nr. 4777/75

Goslar, den 29. DEZ 1975

Gesehen!

Bergamt Goslar



Betr.: Vollzug des Atomgesetzes

hier: Genehmigung nach § 6 AtG zur Endlagerung schwachradio-
aktiver Abfallstoffe in das Salzbergwerk Asse

Sehr geehrte Herren!

Beiliegend erhalten Sie eine Kopie unseres Antrages an das Bergamt Goslar in obiger Gelegenheit (Anlage I).

Wir beantragen, uns nach Abstimmung mit dem Bergamt Goslar die Genehmigung zur Endlagerung von ca. 100.000 Behältern schwachradioaktiver Abfälle mit einem Gehalt an Kernbrennstoffen von 50 kg zu erteilen.

Angaben über Verpackung sowie maximal zulässige Menge von Kernbrennstoffen pro Behälter finden Sie in den beiliegenden "Bedingungen zur Lagerung schwachradioaktiver Abfälle im Salzbergwerk Asse" (Anlage II).

Zur Deckungsvorsorge verweisen wir auf die Ihnen vorliegende Freistellungserklärung.

Für diese Genehmigung beantragen wir gemäß § 3 Kostenverordnung zum Atomgesetz Gebührenfreiheit. Eine Bescheinigung über die Gemeinnützigkeit der GSF liegt Ihnen vor.

Anlagen

1. Gen.antrag an Bergamt Goslar
2. "Bedingungen"

Mit freundlichen Grüßen

[Handwritten signature]

Fernruf (089) 387 41 Durchwahl (089) 3374 233

Fernschreiber 05/23125

Bank: Landeszentralbank München 700075/02

Aufsichtsratsvorsitzender:
Ministerialdirektor Dr. G. Lehr

Geschäftsführer:
Ministerialrat Hermann Costa, Professor Dr. Rudolf Wittenzellner

Registergericht:
Amtsgericht München

Handelsregister:
Abt. B. Bd. 77 Nr. 6456
11999111

Physikalisch-Technische
Bundesanstalt
Abteilung 7

33 Braunschweig, den 31.5.1976
Bundesallee 100

Fernsprecher: (0531) *5921; Durchwahl über 592 4398.
Fernschreiber: 9-52822 (ptb d)
Telegramme: Bundesphysik Braunschweig
Frachtfuß: Braunschweig-Hgbf. 1957
Expresßuß: Braunschweig-Hbf.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt · 33 Braunschweig · Postfach 3345

Gesch.-Nr. 7.14-Hb.-Nr. 756/1462/1161

Gesellschaft für Strahlen-
und Umweltforschung mbH
Ingolstädter Landstr. 1

8042 Neuherberg bei München
Post Oberschleißheim

Betreff: Endlagerung radioaktiver Abfälle im Salzbergwerk Asse

Bezug: 1. Aufbewahrungsgenehmigungen der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt:

Nr. 756 PTB 1971 vom 2.11.1971

Nr. 1462 PTB 1975 vom 22.12.1975

Nr. 1161 PTB 1976 vom 4. 3.1976

2. Genehmigungen des Bergamtes Goslar:

Nr. 2218/71 - Sch. vom 27.7.1971 mit I. Nachtrag vom 18.4.1974 und

II. Nachtrag vom 22.12.1975

Nr. 4777/75^{II} - Fl - vom 29.12.1975

Nr. 4109/75^V - Fl - vom 4.3.1976

Aufgrund der Ratifizierung des Pariser Übereinkommens und der 3. AtG-Novelle ist die Asse eine Kernanlage und zwar eine Einrichtung zur Lagerung von Kernmaterialien i.S. des Artikels 1 Abs. (a) (ii) des Pariser Übereinkommens (= Anlage 1 Nr. 2 AtG i.d.F. der 3. Novelle). Für diese ist nach den Bestimmungen des Pariser Übereinkommens i.V.m. § 25 AtG zu haften. Wegen der gen. erheblichen Änderung der rechtlichen Verhältnisse ist daher nach § 13 Abs. 1 Satz 2 AtG die Deckungsvorsorge neu festzusetzen, wobei nunmehr die Haftung nach dem Pariser Übereinkommen i.V.m. § 25 AtG mit zu erfassen ist. Unter Vorgriff auf einen Entwurf einer neuen Deckungsvorsorge-Verordnung setzt die Physikalisch-Technische Bundesanstalt die Höhe der Deckungssumme für die Einlagerung in der Asse auf 50 Millionen DM fest. Sie werden gebeten, diese Deckungsvorsorge innerhalb von sechs Monaten nachzuweisen. Dabei kann weiterhin eine Trennung der Deckungsvorsorge für Ihren Reaktor in Neuherberg und das Bergwerk Asse summenmäßig erfolgen. Jedoch sollte die Trennung der Deckungsvorsorge durch Verweis auf § 13 Abs. 2 Nr. 1 oder 2 AtG aufgegeben werden und nur gegenständlich zwischen den räumlich getrennt gelegenen Kernanlagen unterschieden werden.

Das Bergamt Goslar erhält eine Durchschrift dieses Schreibens.

Im Auftrage

gez. Blechschmidt

Beglaubigt: gez. Höflich
(Angestellte)

(L.f)

188.1121

25. Juli 1967

1627/67

26.7.67

1.) An das
O b e r b e r g a m t
Claustahl-Zellerfeld

Betr.: Einlagerung von radioaktiven Stoffen im Salzbergwerk
A s s e 2
hier: Antrag auf Genehmigung eines zweiten Teiles der
Versuchseinlagerung von niedrig-aktiven Stoffen

Berichterstatter: Oberbergamt Achilles

Als Anlagen überreiche ich zweifach einen Antrag der Gesellschaft für Strahlenforschung zur zweiten Versuchseinlagerung im Salzbergwerk Asse nebst 2 Abschriften eines Begleitschreibens und Kurzbericht des Werkes Asse über die Einlagerung. Es wird wie bei der ersten Versuchseinlagerung das Einverständnis des Herrn Ministers einzuholen sein.

Der Antrag wird zunächst ohne Stellungnahme überreicht, da eine Erörterung bei der Besprechung am 28.7.67 auf Asse vorgesehen werden kann. Als Einlagerungstermin für die vorgesehene Faßzahl würde sich etwa September 1967 ergeben, weil ab Anfang 1968 der Schacht wegen des geplanten Einbaues der Vorbausäule für wenigstens 1 1/2 Jahre ausfallen wird.

In dem Antrag ist keine Angabe über die Aktivität in Curie gemacht worden. Es dürfte sich jedoch im Vergleich zum ersten Antrag um ca. 35 - 40 Ci handeln.

Auf meinen Begleitbericht zum 1. Einlagerungsantrag vom 14.12. 1966 -2508/66-, letzter Absatz, nehme ich Bezug.

Ich befürworte den Antrag.

Am 26.7.67 werde ich einen Bericht über die bisherige Einlagerung überreichen.

2.) 3 Anlagen (zweifach) zu 1)

(Abschrift des Begleitschreibens
2. u. 3. Ausfertigung der Anträge zu 1)
2 Stück Kurzberichte)

3.) W.v. nach Abgang 4 Wochen

22.7.67

Bergamt

h. 111

11111