

Unterrichtung
durch die Bundesregierung

Bericht der Bundesregierung zur Entsorgung der Kernkraftwerke und anderer kerntechnischer Einrichtungen

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Auftrag	3
2 Überblick über den Stand der Entsorgung	3
3 Grundlagen der Entsorgungspolitik in der Bundesrepublik Deutschland	4
4 Sachstand und Perspektive bei der Umsetzung der Entsorgungspolitik	5
4.1 Behandlung abgebrannter Brennelemente aus Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren	5
4.1.1 Anfall abgebrannter Brennelemente	5
4.1.2 Zwischenlagerung	6
4.1.3 Wiederaufarbeitung in deutschen Anlagen	6
4.1.4 Wiederaufarbeitung deutscher Brennelemente im Ausland	6
4.1.5 Zusammenfassung	7
4.2 Behandlung abgebrannter Brennelemente aus Prototypen fortgeschrittener Reaktorlinien	7
4.3 Behandlung abgebrannter Brennelemente aus Versuchs- und Demonstrationskraftwerken und aus Forschungs- und Unterrichtsreaktoren	7

	Seite
4.4 Beseitigung radioaktiver Abfälle	8
4.4.1 Anfall und Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle	8
4.4.2 Abfälle aus der Wiederaufarbeitung deutscher Brennelemente im Ausland	9
4.4.3 Konditionierungsanlagen	9
4.4.4 Endlager Gorleben, Konrad und Asse	9
4.4.5 Andere Entsorgungstechniken	10
4.4.6 Forschungsarbeiten zur Endlagerung	10
4.4.7 Stilllegung und Beseitigung kerntechnischer Einrichtungen	11
5 Anlagen	12

1 Auftrag

Auf Antrag des Innenausschusses hat der Deutsche Bundestag in seiner 139. Sitzung am 15. Dezember 1982 die Bundesregierung aufgefordert, ihm bis zum 1. September 1983 eine Fortschreibung des Berichts zur Situation der Entsorgung der Kernkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland (Entsorgungsbericht) vom 30. November 1977, BT-Drucksache 8/1281, vorzulegen (Drucksache 9/2280 vom 9. Dezember 1982, Wortlaut des Beschlusses in *Anlage 1*).

Folgende Berichte zu diesem Themenbereich sind seit November 1977 bereits vorgelegt worden:

- Bericht der Bundesregierung an den Innenausschuß des Deutschen Bundestages vom 10. Oktober 1981 über die Entsorgungslage der Kernkraftwerke.
- Bericht des Bundesministers des Innern an den Innenausschuß des Deutschen Bundestages vom

29. Januar 1982 über die Entsorgungslage der Prototypen fortgeschrittener Reaktorlinien.

- Antwort der Bundesregierung vom 21. Dezember 1982 auf die Große Anfrage der CDU/CSU zur „Verantwortung des Bundes für Sicherstellung undendlagerung radioaktiver Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland“ (Drucksache 9/858).
- Netzplan des Bundesministers des Innern zur Entsorgung von Kernkraftwerken vom 27. April 1982 an den Innenausschuß des Deutschen Bundestages.

Der vorliegende Bericht legt die gegenwärtigen und die für die Zukunft geplanten Maßnahmen zur Entsorgung der Kernkraftwerke dar. Er informiert darüber hinaus auch über die Schritte zur Beseitigung der radioaktiven Abfälle, die in der Kerntechnik und in der Radioisotopenanwendung in der Industrie, der Forschung und der Medizin anfallen.

2 Überblick über den Stand der Entsorgung

Grundlage für die Entsorgung der Kernkraftwerke und die geordnete Beseitigung der radioaktiven Abfälle ist das Entsorgungskonzept der Bundesregierung. Es wurde mit dem Beschuß der Regierungschefs von Bund und Ländern vom 28. September 1979 bestätigt. Das Entsorgungskonzept hat sich bewährt; der im Beschuß vorgegebene Zeitrahmen für die Verwirklichung der Entsorgungsanlagen ist in allen Punkten eingehalten:

Die genehmigten und beantragten Kapazitäten zur Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente und die mit ausländischen Wiederaufarbeitern vertraglich vereinbarten Mengen sind bis über das Jahr 2000 hinaus größer als die anfallende Menge an abgebrannten Brennelementen. Die für die Wiederaufarbeitung und Abfallkonditionierung notwendigen Verfahren sind erprobt. Die Arbeiten für eine deutsche Wiederaufarbeitungsanlage sind zeitgerecht vorangekommen. Bei zwei Genehmigungsverfahren werden Entscheidungen über eine 1. Teilerrichtungsgenehmigung für Anfang 1985 erwartet.

Die Untersuchungen zur direkten Endlagerung der abgebrannten Brennelemente ohne Wiederaufarbeitung werden zeitgerecht durchgeführt.

Das Planfeststellungsverfahren für das geplante Endlager in der ehemaligen Eisenerzgrube Konrad wurde eingeleitet. Mit Beginn der Einlagerung wird im Jahre 1988 gerechnet. Die Arbeiten am Standort Gorleben sind planmäßig vorangekommen; nunmehr wird mit der untertägigen Erkundung begonnen, von der bis Ende der 80er Jahre wesentliche Erkenntnisse erwartet werden. Ein abschließendes Urteil über die Eignung des Salzstocks als Endlager für radioaktive Abfälle wird Anfang der 90er Jahre möglich sein.

Der Entsorgungsnachweis für Kernkraftwerke ist bisher — gestützt auf die Fortschritte bei der Verwirklichung des Entsorgungskonzeptes und die mit Compagnie Générale des Matières Nucléaires (COGEMA), Frankreich, und British Nuclear Fuels Limited (BNFL), Großbritannien, abgeschlossenen Wiederaufarbeitungsverträge — entsprechend den Entsorgungsgrundsätzen geführt worden. Aufgrund des Standes der Verwirklichung der Entsorgungsanlagen und der Planungen besteht kein Anlaß zu Zweifeln, daß entsprechende Nachweise auch in Zukunft erbracht werden können.

3 Grundlagen der Entsorgungspolitik in der Bundesrepublik Deutschland

Rechtliche Grundlage

Rechtliche Grundlage für die Entsorgung ist § 9a des Atomgesetzes. Danach hat derjenige, bei dem radioaktive Reststoffe anfallen, dafür zu sorgen, daß diese

- schadlos verwertet werden oder — soweit dies nach dem Stand von Wissenschaft und Technik nicht möglich, wirtschaftlich nicht vertretbar oder mit dem Schutzzweck des Atomgesetzes nicht vereinbar ist —,
- als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt werden.

Entsorgungskonzept

Zwischen Bund und Ländern besteht Einvernehmen über das Entsorgungskonzept auf der Grundlage des Beschlusses vom 28. September 1979 (*Anlage 2*). Die Regierungschefs von Bund und Ländern haben das Konzept zur Entsorgung der Kernkraftwerke ausdrücklich als sicherheitstechnisch realisierbar bestätigt und den zeitlichen Rahmen zur Verwirklichung der einzelnen Entsorgungsmaßnahmen konkretisiert. Das Entsorgungskonzept umfaßt folgende Schritte:

1. Behandlung der abgebrannten Brennelemente
 - Zwischenlagerung in den Kernkraftwerken oder in externen Zwischenlagern,
 - Wiederaufarbeitung,
 - Rückführung (Verwertung) unverbrauchter Kernbrennstoffe,
 - Untersuchung anderer Entsorgungstechniken — wie zum Beispiel die direkte Endlagerung ohne Wiederaufarbeitung — im Hinblick auf ihre Realisierbarkeit und sicherheitsmäßige Bewertung.
2. Beseitigung der radioaktiven Abfälle
 - Konditionierung,
 - Zwischenlagerung in den kerntechnischen Einrichtungen, in externen Lagern oder in Landessammelstellen,
 - Sicherstellungslager für hochradioaktive, wärmeentwickelnde Abfälle (Glasblöcke),
 - Endlagerung.

In der Entsorgungskette spielt die Endlagerung radioaktiver Abfälle eine entscheidende Rolle, da erst mit der Endlagerung die Entsorgungskette abgeschlossen wird. Als Endlager für schwach-, mittel- und hochradioaktive Abfälle ist der Salzstock Gorleben vorgesehen. Um die Kenntnisse über seine Eignung bald verfügbar zu machen, wird die Erkundung und bergmännische Erschließung zügig vor-

angeführt. Daneben ist in der ehemaligen Eisenerzgrube Konrad ein weiteres Endlager für schwachradioaktive Abfälle und Abfälle aus der Beseitigung kerntechnischer Einrichtungen vorgesehen.

Der zeitliche Rahmen für das Entsorgungskonzept ist durch folgende Terminplanungen gekennzeichnet:

- So rasch wie möglich:
 - Erweiterung der Lagermöglichkeiten für abgebrannte Brennelemente in den Kernkraftwerken und Errichtung von externen Brennlementzwischenlagern,
 - Erweiterung der Zwischenlagermöglichkeiten für radioaktive Abfälle,
 - Errichtung einer Wiederaufarbeitungsanlage,
 - Erkundung und bergmännische Erschließung des Salzstocks Gorleben, um seine Eignung als Endlager feststellen zu können.
- Mitte der 80er Jahre:
 - Sicherheitsmäßige Bewertung anderer Entsorgungstechniken.
- Ende der 80er Jahre:
 - Inbetriebnahme des Endlagers Konrad.
- Ende der 90er Jahre (spätestens) betriebsbereit:
 - Wiederaufarbeitungsanlage und evtl. Anlagen für andere Entsorgungstechniken,
 - Sicherstellungs- und Endlager des Bundes.

Verantwortung für die Entsorgung

Durch das Atomgesetz werden den Betreibern der kerntechnischen Einrichtungen, den Ländern und dem Bund bestimmte Aufgaben bei der Entsorgung zugewiesen.

Den *Betreibern* obliegt in Anwendung des Verursacherprinzips

- die Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente,
- die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente einschließlich Rückführung der dabei anfallenden Spaltstoffe,
- die Konditionierung der radioaktiven Abfälle und
- die Zwischenlagerung der radioaktiven Abfälle, soweit nicht eine Ablieferung an Landessammelstellen erfolgt.

Insbesondere hat der *Betreiber* eines Kernkraftwerkes nach den Grundsätzen zur Entsorgungsvor-

sorge für Kernkraftwerke (*Anlage 3*), die in ihrer Fassung vom 29. Februar 1980 an den Beschuß der Regierungschefs von Bund und Ländern vom 28. September 1979 angepaßt wurden, Nachweise zur Entsorgungsvorsorge vorzulegen und dabei unter anderem nachzuweisen, daß ab Inbetriebnahme des Kernkraftwerks für einen Betriebszeitraum von jeweils sechs Jahren im voraus der sichere Verbleib der bestrahlten Brennelemente sichergestellt ist. Dieser Nachweis ist während der Betriebsdauer der Anlage fortzuschreiben.

Die *Länder* haben Landessammelstellen für die Zwischenlagerung der in ihrem Gebiet anfallenden radioaktiven Abfälle einzurichten, soweit diese bei der Radioisotopen-Anwendung in Industrie, Forschung und Medizin anfallen.

Der *Bund* hat Anlagen zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle einzurichten. Diese Aufgabe nimmt nach dem Atomgesetz die Physikalisch-Technische Bundesanstalt in Braunschweig wahr. Diese gehört zum Geschäftsbereich des Bundesministers für Wirtschaft, unterliegt in diesem Aufgabenbereich jedoch der fachlichen Aufsicht des innerhalb der Bundesregierung für Reaktorsicherheit und Strahlenschutz zuständigen Bundesministers des Innern. Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt bedient sich bei der Einrichtung der Anlagen zur Sicherstellung und zur Endlagerung entsprechend der Regelung des § 9 a Atomgesetz der Zuarbeit der Deutschen Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH als Dritter. Deren Gesellschafter sind

— Industrieverwaltungsgesellschaft,

- Saarberg Interplan,
- Salzgitter Maschinen AG.

Die Bundesregierung prüft derzeit Möglichkeiten, die Arbeiten im Bereich der Sicherstellung und Endlagerung radioaktiver Abfälle durch Stärkung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt und der Deutschen Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH noch wirksamer zu gestalten. Mit Zustimmung des Deutschen Bundestags könnten im Haushaltsjahr 1983 im personellen Bereich der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt schon erhebliche Verstärkungen vorgenommen werden. Als weitere Maßnahme wird die Einbindung der Abfallverursacher in die Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH erwogen. Hierdurch würde dem Verursacherprinzip stärker als bisher Rechnung getragen. Ein solcher Schritt setzt voraus, daß er — unter Berücksichtigung der Interessen des Bundes — verbunden ist mit einem essentiellen Zufluß an Know-how und einer Verbesserung der Organisation der Deutschen Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH.

Für die Entsorgungseinrichtungen des Bundes und der *Länder* können entsprechend dem Verursacherprinzip nach dem Atomgesetz Kosten von den Ablieferungspflichtigen erhoben werden. Für die Einrichtungen des Bundes werden auf der Grundlage einer am 28. April 1982 ergangenen Rechtsverordnung Vorausleistungen auf spätere Beiträge erhoben.

4 Sachstand und Perspektive bei der Umsetzung der Entsorgungspolitik

4.1 Behandlung abgebrannter Brennelemente aus Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren

4.1.1 Anfall abgebrannter Brennelemente

Zur Zeit befinden sich elf Leichtwasserreaktor-Kernkraftwerke mit elektrischen Leistungen größer als 300 MW in Betrieb (Leistungsreaktoren). Zehn weitere Kernkraftwerke mit Leichtwasserreaktoren besitzen Teillerrichtungsgenehmigungen (*Anlage 4*).

Nach Angaben der Elektrizitätswirtschaft werden im Jahre 2000 Kernkraftwerke mit einer elektrischen Gesamtleistung von ca. 30 000 MW installiert sein. Im Hinblick auf eine angemessene Planung der Kapazität der Entsorgungsanlagen werden in der Tabelle A zusätzlich die kumulierten Mengen an abgebrannten Brennelementen für eine elektrische Leistung von ca. 35 000 MW abgeschätzt. Danach werden 10 900 bis 11 700 Tonnen Brennelemente bis zum Jahre 2000 angefallen sein. Die Mengenangabe bezieht sich auf die Menge Uran in den Brennelementen.

Tabelle A

Anfall abgebrannter Brennelemente (kumuliert) aus Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren bis zum Jahre 2000

Jahr	Schätzung A		Schätzung B	
	Installierte Kernenergielastung (elektrisch) in MW	Menge an abgebrannten Brennelementen in Tonnen Uran	Installierte Kernenergielastung (elektrisch) in MW	Menge an abgebrannten Brennelementen in Tonnen Uran
1983	11 637	464	11 637	464
1985	17 000	1 150	17 000	1 150
1990	23 600	3 700	24 900	3 900
1995	28 900	7 100	31 500	7 400
2000	30 200	10 900	35 300	11 700

4.1.2 Zwischenlagerung

Die zur Zeit genehmigte Kapazität zur Lagerung der abgebrannten Brennelemente beträgt insgesamt ca. 4 700 Tonnen; zusätzlich sind ca. 5 740 Tonnen beantragt.

Diese Kapazitäten setzen sich wie folgt zusammen (siehe auch *Anlage 4* und *Anlage 5*):

- In Kernkraftwerken ca. 5 200 Tonnen, davon ca. 4 700 Tonnen genehmigt.
- In externen Zwischenlagern ca. 3 240 Tonnen; davon
 - 1 500 Tonnen im Zwischenlager Gorleben. Mit Einlagerungen kann ab dem Jahre 1984 gerechnet werden.
 - 1 500 Tonnen im Zwischenlager Ahaus. Der Genehmigungsantrag wurde im Oktober 1979 gestellt; die Gutachten liegen seit Anfang 1983 vor; vom 21. bis 29. Juni 1983 fand ein Anhörungstermin statt. Mit der Baugenehmigung wird noch im Jahre 1983 gerechnet; erste Einlagerungen könnten voraussichtlich im Jahre 1985 erfolgen.
 - 240 Tonnen im Zwischenlager Stade. Der Genehmigungsantrag wurde im November 1982 gestellt. Zur Zeit werden die Antragsunterlagen noch vervollständigt.
- Im Eingangslager der geplanten Wiederaufarbeitungsanlage Wackersdorf 1 500 Tonnen bzw. Dragahn 500 Tonnen (siehe Kapitel 4.1.3).

4.1.3 Wiederaufarbeitung in deutschen Anlagen

Bei der Wiederaufarbeitung der abgebrannten Brennelemente ist in der Bundesrepublik Deutschland sowohl im Forschungs- und Entwicklungsbereich als auch in technologischer Hinsicht ein hoher Wissens- und Erfahrungsstand erreicht worden.

Im Kernforschungszentrum Karlsruhe ist seit dem Jahre 1971 eine Versuchs-Wiederaufarbeitungsanlage in Betrieb, die bisher etwa 150 Tonnen oxidischen Kernbrennstoff aufgearbeitet hat. Die hierbei gewonnenen Erfahrungen bilden eine wesentliche Grundlage bei den Planungen für eine größere Anlage.

Darüber hinaus werden an verschiedenen Stellen Entwicklungs- und Erprobungsarbeiten durchgeführt, so z.B. im Kernforschungszentrum Karlsruhe an Prozeßkomponenten im Originalmaßstab, in Bruchhausen-Vilsen an Kleinkomponenten zur Fernbedienungstechnik sowie in Lahde an der Instandhaltungstechnik in Großzellen im Originalmaßstab.

Die Deutsche Gesellschaft für Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen mbH hat im Oktober 1982 bei der Bayerischen Staatsregierung und im November 1982 bei der Niedersächsischen Landesregierung einen Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Wiederaufarbeitungsanlage mit einer mittleren erwarteten Kapazität von jeweils 350 Jahrestonnen gestellt. Die Anlagen sind bis auf die Kapazität der

Eingangslager zeichnungsgleich. Die Anträge sehen auch die Möglichkeit vor, am gleichen Standort Anlagen zur Brennelementherstellung aus dem abgetrennten Uran und Plutonium für den Wiedereinsatz in Kernkraftwerken zu errichten.

Die Planungen der Deutschen Gesellschaft für Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen mbH sehen die Errichtung zunächst nur einer Wiederaufarbeitungsanlage vor. Die Landesregierungen von Bayern und Niedersachsen haben eine koordinierte Abwicklung der Verfahren bis zur Erteilung einer 1. Teilerrichtungsgenehmigung vereinbart. Die Bundesregierung erwartet im Einklang mit dem Beschuß der Regierungschefs von Bund und Ländern aus dem Jahre 1979 die zügige Verwirklichung eines dieser Projekte.

In Bayern wurde das Raumordnungsverfahren für den Standort Wackersdorf abgeschlossen. Mit einer 1. Teilerrichtungsgenehmigung wird Anfang 1985 gerechnet. Auch die Landesregierung von Niedersachsen strebt eine Entscheidung über eine 1. Teilerrichtungsgenehmigung für Anfang 1985 an. Mit der Inbetriebnahme einer Wiederaufarbeitungsanlage ist im Jahre 1992 zu rechnen. Es ist vorgesehen, daß die Anlagen in ihren wesentlichen Teilbereichen fernbedient betrieben und gewartet werden (sog. FEMO-Konzept*). Hierdurch soll sowohl eine erhebliche Verminderung der Strahlenbelastung des Betriebspersonals als auch eine hohe Zeitverfügbarkeit der Anlagen erreicht werden.

Die geplante Anlage ist so ausgelegt, daß neben Uran-Brennelementen auch Uran-Plutonium-Mischoxid-Brennelemente (MOX-Brennelemente) wiederaufgearbeitet werden können. Das dabei rückgewonnene Plutonium kann vollständig wieder zu Brennelementen verarbeitet werden.

Für eine begrenzte Menge älterer MOX-Brennelemente ist wegen ihrer begrenzten Auflösbarkeit eine Wiederaufarbeitung in der Bundesrepublik Deutschland nicht geplant, jedoch grundsätzlich in anderen Wiederaufarbeitungsanlagen möglich. Alternativ kann auch vorgesehen werden, diese Brennelemente nach entsprechender Konditionierung direkt endzulagern.

4.1.4 Wiederaufarbeitung deutscher Brennelemente im Ausland

Die Betreiber von Kernkraftwerken in der Bundesrepublik Deutschland haben Verträge zur Lagerung und Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente mit den ausländischen Vertragspartnern Compagnie Générale des Matières Nucléaires (COGEMA), Frankreich, und British Nuclear Fuels Limited (BNFL), Großbritannien, abgeschlossen. Die bisher vereinbarten Mengen betragen bei COGEMA insgesamt ca. 2 800 Tonnen, bei BNFL insgesamt ca. 760 Tonnen.

* FEMO = Fernbediente Modul-Technik

4.1.5 Zusammenfassung

Zusammengefaßt ergibt sich, daß die genehmigte und beantragte Kapazität zur Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente und die mit ausländischen Wiederaufarbeitern vertraglich vereinbarten Mengen bis über das Jahr 2000 hinaus größer sind als die anfallende Menge an abgebrannten Brenn-elementen. Einzelheiten einer entsprechenden Ab-schätzung sind *Anlage 6* zu entnehmen. Damit kann der Entsorgungsnachweis langfristig und mit zu-sätzlichen Reserven geführt werden.

4.2 Behandlung abgebrannter Brennelemente aus Prototypen fortgeschrittener Reaktorlinien

Für Prototyp-Anlagen der Hochtemperaturreakto-ren und Schnellen Brutreaktoren können, soweit es aufgrund andersartiger technischer Voraussetzun-gen im Vergleich zu Leichtwasserreaktor-Brennelementen erforderlich ist, nach den Entsorgungs-grundsätzen besondere Entsorgungsvorsorgerege-lungen festgelegt werden.

Hochtemperaturreaktoren

Das Atomversuchskraftwerk der Arbeitsgemein-schaft Versuchsreaktor GmbH der Kernforschungs-anlage in Jülich ist seit dem Jahre 1966 in Betrieb. Für den Thorium-Hochtemperatur-Reaktor THTR-300 wird voraussichtlich im Herbst 1984 die Gene-hmigung für den Leistungsbetrieb erteilt. Die abge-brannten Kugelbrennelemente dieser beiden Hoch-temperaturreaktoren sollen nach einer Zwischenla-gerung ggf. ohne Wiederaufarbeitung direkt endge-lagert werden.

Die bisher angefallenen abgebrannten Kugelbrenn-elemente des Atomversuchskraftwerks der Arbeits-gemeinschaft Versuchsreaktor GmbH (ca. 100 000) werden zur Zeit in der Kernforschungsanlage Jülich zwischengelagert. Die bestrahlten Brennelemente des Thorium-Hochtemperatur-Reaktors THTR-300 sollen zunächst kraftwerksintern gelagert werden. Die weitere Zwischenlagerung ist in ähnlichen Behältern wie für die Lagerung der Leichtwasserreaktor-Brennelemente vorgesehen.

Auf der Basis der bisherigen Forschungs- und Ent-wicklungsarbeiten und des gegenwärtigen Wissens-standes sind keine sicherheitstechnischen Ein-wände ersichtlich, die gegen eine Realisierung ei-ner direkten Endlagerung der abgebrannten Hoch-temperatur-Reaktor-Brennelemente sprechen. Den-noch werden die Forschungs- und Entwicklungsar-beiten zur Wiederaufarbeitung dieser Brennelemente fortgesetzt.

Schnelle Brutreaktoren

Die kompakte natriumgekühlte Kernreaktoranlage Karlsruhe im Kernforschungszentrum Karlsruhe

ist seit dem Jahre 1977 mit einem schnellen Kern in Betrieb, der natriumgekühlte Schnelle Brutreaktor SNR-300 in Kalkar wird voraussichtlich im Jahre 1986 seinen Leistungsbetrieb aufnehmen.

Der erste Kern der kompakten natriumgekühlten Kernreaktoranlage Karlsruhe wurde Ende 1982 ent-laden. Bis zum Abtransport zur Wiederaufarbeitung werden die abgebrannten Elemente im Kernfor-schungszentrum Karlsruhe zwischengelagert.

Ein Vertrag zwischen dem Kernforschungszentrum Karlsruhe und dem französischen Commissariat à l'Energie Atomique sieht die Wiederaufarbeitung der ersten drei Kernladungen der kompakten na-triumgekühlten Kernreaktoranlage Karlsruhe in ei-ner Anlage in Marcoule vor und erfaßt damit alle Brenn- und Brutelemente, die zur Zeit in Auftrag bzw. in Planung sind. Diese Anlage wird voraus-sichtlich im Jahre 1984 den Betrieb aufnehmen. Die Wiederaufarbeitung der Elemente der kompakten natriumgekühlten Kernreaktoranlage Karlsruhe ist für die Jahre 1986 und 1989 geplant.

Die abgebrannten Brenn- und Brutelemente des Schnellen Brutreaktors SNR-300 sollen kraft-werksintern zwischengelagert werden. Nach einem mit der Schnell-Brüter-Kernkraftwerksgesellschaft mbH geschlossenen Rahmenvertrag verpflichtet sich das Commissariat à l'Energie Atomique, Wie-deraufarbeitungskapazität für die Brenn- und Brutelemente des Schnellen Brutreaktors SNR-300 zur Verfügung zu stellen.

4.3 Behandlung abgebrannter Brennelemente aus Versuchs- und Demonstrationskraftwerken und aus Forschungs- und Unterrichtsreaktoren

Neben den beiden in Kapitel 4.2 erwähnten Ver-suchs- und Demonstrationsanlagen fortgeschritte-ner Reaktorlinien sind noch zwei weitere in Be-trieb:

- Der Mehrzweckforschungsreaktor im Kernfor-schungszentrum Karlsruhe mit einer elektri-schen Leistung von 58 MW und
- das Versuchsatomkraftwerk Kahl mit einer elektrischen Leistung von 17 MW.

Weiterhin sind zwölf Forschungsreaktoren mit ther-mischen Leistungen zwischen 23 MW und 0,1 kW und elf Unterrichtsreaktoren mit thermischen Leistun-gen von typisch 100 MW in Betrieb.

Die abgebrannten Brennelemente des Mehrzweck-forschungsreaktors werden nach einer Zwischenla-gerung im kraftwerkseigenen Lagerbecken in der Versuchs-Wiederaufarbeitungsanlage in Karlsruhe wiederaufgearbeitet.

Die Uran-Brennelemente des Versuchsatomkraft-werks Kahl werden ebenfalls — wie auch die Brennelemente des ehemaligen Nuklearschiffes „Otto Hahn“ — in Karlsruhe wiederaufgearbeitet. Ab Mitte des Jahres 1984 soll der Reaktorkern nur

noch Uran-Plutonium-Mischoxid-Brennelemente enthalten. Eine Wiederaufarbeitung dieser Brennelemente ist vorgesehen.

Die abgebrannten Brennelemente der Forschungsreaktoren, insbesondere der größeren wie FRJ-1, FRJ-2 in Jülich und FRG 1 und FRG 2 in Geesthacht, wurden bisher in Idaho-Falls/USA wieder aufgearbeitet. Der Vertrag mit dem Department of Energy ist Ende 1982 ausgelaufen; über die Verlängerung wird zur Zeit verhandelt.

Die Entsorgung der sonstigen Forschungsreaktoren und der Unterrichtsreaktoren ist wegen der geringen Reaktorleistung von untergeordneter Bedeutung. Die Brennelemente besitzen im allgemeinen einen solch geringen Abbrand, daß sie während der Betriebsdauer der Reaktoren nicht gewechselt werden müssen und nach deren Außerbetriebsetzung entweder anderweitig weiterverwendet oder endgültig beseitigt werden können.

4.4 Beseitigung radioaktiver Abfälle

Nach dem Entsorgungskonzept der Bundesregierung werden die radioaktiven Abfälle an Land beseitigt. Internationale Entwicklungen und Erfahrungen werden sorgfältig beobachtet und ggf. bei den Maßnahmen zur Entsorgung berücksichtigt (vgl. z. B. „Mitteilung der Kommission der Europäischen Gemeinschaften an den Rat: Erster Bericht über Lageanalyse und Perspektiven zur Entsorgung radioaktiver Abfälle in der Gemeinschaft, EG-Dok. 7651/83“, BR-Drucksache 295/83).

4.4.1 Anfall und Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle

Radioaktive Abfälle fallen an:

- Beim Betrieb von Kernkraftwerken, Demonstrationskraftwerken und Forschungsreaktoren,
- im Kernbrennstoffkreislauf:
 - In den Versorgungsanlagen zur Herstellung frischer Brennelemente für die Reaktoren,
 - in den Wiederaufarbeitungsanlagen für abgebrannte Brennelemente,
- bei der Beseitigung kerntechnischer Anlagen,
- in den Forschungszentren und sonstigen Forschungseinrichtungen,
- in der Radioisotopen-Anwendung in Industrie, Forschung und Medizin.

Am 31. Dezember 1982 lagerten in der Bundesrepublik Deutschland insgesamt ca. 19 500 m³ schwach- und mittelradioaktiver Endabfall (konditionierte endzulagernde Abfälle). Dieser Abfall kommt zu ca. 62 v. H. aus den Forschungszentren und der Versuchs-Wiederaufarbeitungsanlage in Karlsruhe, zu

ca. 30 v. H. aus Kernkraftwerken, zu ca. 3 v. H. aus anderen Betriebsstätten des Kernbrennstoffkreislaufs (z. B. Brennelementfabriken) und zu ca. 5 v. H. aus Industrie, Forschung und Medizin.

Daneben lagerten am 31. Dezember 1982 insgesamt ca. 12 400 m³ unkonditionierter schwach- und mittelradioaktiver Rohabfall. Dieser Abfall kommt zu ca. 40 v. H. aus Kernkraftwerken (insbesondere Umrüstabfälle und kontaminiertes Schrott) und zu ca. 58 v. H. aus den Kernforschungszentren und der Versuchs-Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe.

In der Versuchs-Wiederaufarbeitungsanlage in Karlsruhe ist eine Lagerkapazität für flüssige hochradioaktive Abfälle von ca. 130 m³ vorhanden. Derzeit lagern dort rund 50 m³. In der geplanten 350 Jahrestonnen-Wiederaufarbeitungsanlage werden bis zum Jahre 2000 ca. 3 500 Glasblöcke zu je 150 Liter Nettovolumen entstehen.

Die Zwischenlagerung der Abfälle findet derzeit auf dem Gelände der Kernkraftwerke, in den Kernforschungszentren, bei Industriefirmen und in den Landessammelstellen statt. Daneben sind externe Zwischenlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle in Bau bzw. in Planung:

- Gorleben mit einem Fassungsvermögen von ca. 35 000 Gebinden,
- Mitterteich mit einem Fassungsvermögen von ca. 40 000 Gebinden.

Die Kernforschungszentren und Landessammelstellen bauen und planen zusätzliche Zwischenlager für insgesamt ca. 100 000 Gebinde.

Unter denselben Randbedingungen, die bei der Abschätzung der Menge an abgebrannten Brennelementen in Kapitel 4.1.1 verwendet wurden (30 000 bis 35 000 MW elektrische Leistung aus Kernkraftwerken im Jahre 2000) wurden die kumulierten Mengen an schwach- und mittelradioaktiven Abfällen bis zum Jahr 2000 abgeschätzt (hinsichtlich der zugrunde gelegten Konditionierungstechniken siehe Kapitel 4.4.3). Mit der weiteren Fortentwicklung der Konditionierungstechniken können sich die in Tabelle B angegebenen Mengen entsprechend verringern.

Tabelle B
Anfall schwach- und mittelradioaktiver Abfälle
(kumuliert) bis zum Jahre 2000 einschließlich der bei
der Wiederaufarbeitung im Ausland anfallenden
und zurückgelieferten Abfälle

Jahr	Schätzung A		Schätzung B	
	Installierte Kernenergie- leistung (elektrisch) in MW	Endabfall in m ³ (kumuliert)	Installierte Kernenergie- leistung (elektrisch) in MW	Endabfall in m ³ (kumuliert)
1985	17 000	64 700	17 000	64 700
1990	23 600	122 100	24 900	124 000
1995	28 900	217 400	31 500	220 400
2000	30 200	327 800	35 300	332 700

4.4.2 Abfälle aus der Wiederaufarbeitung deutscher Brennelemente im Ausland

Die bei der Wiederaufarbeitung durch Compagnie Générale des Matières Nucléaires (COGEMA) in Frankreich und British Nuclear Fuels Limited (BNFL) in Großbritannien anfallenden radioaktiven Abfälle können ab dem Jahre 1990 an den jeweiligen deutschen Vertragspartner, d. h. an das betreffende Elektrizitätsversorgungsunternehmen, zurückgeliefert werden; laut Vertrag müssen sie bei der Rücklieferung so konditioniert sein, daß sie sicher transportiert und gelagert werden können.

Es ist damit zu rechnen, daß aus dem Ausland bis zum Jahre 2000 ca. 2 600 Glasblöcke zu je 150 Liter Nettovolumen zurückgeliefert werden. Die wärmeentwickelnden Glasblöcke sollen bis zu ihrer Endlagerung in einem Sicherstellungslager des Bundes gelagert werden. Die Errichtung und der Betrieb einer solchen Anlage werden von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt vorbereitet.

Soweit schwach- und mittelradioaktive Abfälle vor dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme eines geeignetenendlagers von den deutschen Elektrizitätsversorgungsunternehmen zurückgenommen werden müssen, werden diese selbst für die dann erforderliche Zwischenlagerung sorgen.

4.4.3 Konditionierungsanlagen

Schwach- und mittelradioaktive Abfälle werden in Kernkraftwerken, in Kernforschungszentren und bei einigen sonstigen Abfallverursachern konditioniert. Zur Zeit wird nach den ehemaligen Asse-Annahmebedingungen und nach neueren technischen Entwicklungen (z. B. Gußbehälter mit hoher Barrierefunktion, in die die Abfälle ohne volumenvergrößernde Zuschlagstoffe eingebbracht werden) verfahren. Für das in Planung befindliche Endlager Konrad sind Abfallspezifikationen in Arbeit, die als Grundlage für neue Annahmebedingungen dienen werden.

Hochradioaktive Abfälle sollen in Glas eingebunden und danach in Edelstahlbehälter abgefüllt und eingeschweißt werden. Das in Frankreich entwickelte AVM-Verfahren*) wird dort seit dem Jahre 1978 in großtechnischem Maßstab eingesetzt. In der Bundesrepublik Deutschland und Belgien wurde das PAMELA-Verfahren**) zur industriellen Reife entwickelt. Zur Zeit wird mit finanzieller Unterstützung der Bundesregierung auf dem Gelände der Eurochemic in Mol, Belgien, eine Anlage errichtet, in der die Verglasung hochradioaktiver Abfälle nach diesem Verfahren in technisch relevantem Maßstab demonstriert werden soll. Die Anlage wird voraussichtlich im Jahre 1985 den Betrieb aufnehmen.

Bei hochradioaktiven, wärmeentwickelnden, verglasten Abfällen ist zu berücksichtigen, daß aus sicher-

heitstechnischen Gründen (Abnahme der Wärmeleistung) eine oberirdische Zwischenlagerung notwendig ist.

4.4.4 Endlager Gorleben, Konrad und Asse

Gorleben

Das geplante Endlager im Salzstock Gorleben ist nach den derzeitigen Planungen das einzige Endlager, in dem neben schwach- und mittelradioaktiven Abfällen auch hochradioaktive, wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle eingelagert werden sollen.

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt hat am 28. Juli 1977 bei der Niedersächsischen Landesregierung einen unter dem Vorbehalt des Ergebnisses der Erkundung stehenden Antrag auf Erteilung eines Planfeststellungsbeschlusses gestellt. Das Standorterkundungsprogramm, bestehend aus einem hydrogeologischen Bohrprogramm, Salzspiegelbohrungen und vier Tiefbohrungen, ist im wesentlichen abgeschlossen. Bei den beiden Schachtvorbohrungen wurde das jüngere Steinsalz ange troffen, das für das Abteufen der Erkundungsschächte besonders geeignet ist.

Bei einer gemeinsam vom Bundesminister des Innern und vom Bundesminister für Forschung und Technologie durchgeföhrten öffentlichen Informationsveranstaltung am 27. und 28. Mai 1983 in Hitzacker/Elbe wurden die Ergebnisse der bisherigen Standorterkundung vorgestellt und interessierten Bürgern Gelegenheit gegeben, die Ergebnisse zu diskutieren und ihre Auffassung darzulegen.

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt hat alle bisherigen Ergebnisse der Standortuntersuchung in Gorleben in ihrem „Zusammenfassenden Zwischenbericht“ dargestellt und kommt zu dem Ergebnis, daß die vorhandenen Erkenntnisse über den Salz stock Gorleben die bisherigen Aussagen über seine Eignungshöufigkeit für die Endlagerung radioaktiver Abfälle — auch unter Berücksichtigung der Verhältnisse im Deckgebirge und von Laugen- und Gaseinschlüssen im Salz — bestätigt haben und daß deshalb das Abteufen von Schächten zur Erkundung des Salzstockinneren gerechtfertigt ist.

Die Reaktor-Sicherheitskommission hat sich mit den Resultaten der obertägigen Erkundung mit dem Ergebnis befaßt, daß die bisherige Standorterkundung in der Gesamtschau keine Ergebnisse erbracht hat, die eine Eignungshöufigkeit des Salzstocks Gorleben für die Endlagerung radioaktiver Abfälle unterschiedlicher Herkunft einschließlich hochradioaktiver Abfälle in Frage stellt.

Die Bundesregierung hat in ihrer Kabinetsitzung am 13. Juli 1983 begrüßt, daß die bisherigen Ergebnisse der Standorterkundung die Eignungshöufigkeit des Salzstocks Gorleben als Endlager für radioaktive Abfälle aus der friedlichen Nutzung der Kernenergie untermauern und einer zügigen Aufnahme der untertägigen Erkundung zugestimmt. Damit werden weitere Fortschritte bei der zeit-

*) Atelier Vitrification Marcoule

**) Pilotanlage Mol zur Erzeugung lagerfähiger Abfälle

rechten Realisierung des von den Regierungschefs von Bund und Ländern am 28. September 1979 bestätigten integrierten Entsorgungskonzeptes deutlich. Um den Eignungsnachweis für das Endlager Gorleben im Planfeststellungsverfahren führen zu können, ist die untertägige Erkundung unabwesbar. Hierbei müssen insbesondere der Innenaufbau des Salzstocks untersucht und potentielle Wasserwegsamkeiten analysiert werden. Darüber hinaus muß die Festlegung der späteren Einlagerungsberreiche unter Berücksichtigung des notwendigen Abstands zu den Flanken des Salzstocks sowie den Grenzen der Steinsalzschichten und die Auslegung des zu errichtenden Endlagerbergwerks vorgenommen werden. Die Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH ist beauftragt, diese Arbeiten zügig durchzuführen.

Die untertägige Erkundung des Salzstocks ist nicht bereits der Beginn der Errichtung des Endlagerbergwerks. Vielmehr sollen die Ergebnisse der untertägigen Erkundung erst die Voraussetzungen für die abschließende Sicherheitsanalyse mit zugehörigen Störfallbetrachtungen im Rahmen des atomrechtlichen Planfeststellungsverfahrens schaffen. Der Länderausschuß für Atomkernenergie hat daher festgestellt, daß für die untertägige Erkundung des Salzstocks Gorleben die Vorschriften des Berg- und Tiefspeicherrechts, nicht aber die Vorschriften über das atomrechtliche Planfeststellungsverfahren einschlägig sind.

Die Bundesregierung hat sich die Entscheidung über die Errichtung des Endlagers am Standort Gorleben vorbehalten, bis die Ergebnisse der untertägigen Erkundung vorliegen.

Aufgrund der durch die bisherigen Ergebnisse bestätigten Eignungshöufigkeit des Salzstocks Gorleben sieht die Bundesregierung derzeit keine Notwendigkeit, neben Gorleben weitere Standorte erkunden zu lassen. Sollten die untertägigen Erkundungen am Salzstock Gorleben entgegen den bisherigen Erkenntnissen zeigen, daß dieser für eine Endlagerung nicht geeignet ist, könnten auf der Grundlage von bisher durchgeführten Untersuchungen über Salzformationen kurzfristig andere Standorte benannt und aufgrund der bei der Erkundung von Gorleben gewonnenen Erfahrungen zügig erkundet werden.

Konrad

Die ehemalige Erzgrube Konrad bei Salzgitter ist für die Endlagerung von schwachradioaktiven Abfällen und Abfällen aus der Beseitigung kerntechnischer Einrichtungen vorgesehen. Ihre Eignung wurde in einer eingehenden Untersuchung der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung festgestellt.

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt hat auf der Basis dieses Eignungsberichts am 31. August 1982 bei der Niedersächsischen Landesregierung den Antrag auf Erteilung eines Planfeststellungsbeschlusses gestellt. Mit dem Planfeststellungsbeschluß wird für das Jahr 1986 gerechnet. Die Bun-

desregierung geht davon aus, daß im Jahre 1988 mit der Einlagerung in der Grube Konrad begonnen werden kann.

Asse

In der Schachtanlage Asse bei Wolfenbüttel werden vorrangig Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in Salzformationen durchgeführt. Darüber hinaus wird überprüft, ob die Asse zukünftig Entsorgungsfunktionen für radioaktive Abfälle übernehmen kann. Dazu laufen Untersuchungen über die hydrogeologischen Verhältnisse des umgebenden Gebirges und Prüfungen über die langfristige Stabilität der vorhandenen Hohlräume. Ergebnisse werden für Ende 1983 erwartet. Danach trifft die Bundesregierung die Entscheidung, ob eine Endlagerung radioaktiver Abfälle in der Asse angestrebt werden soll. Eine Inbetriebnahme könnte Ende der 80er Jahre erfolgen.

Einlagerungskapazität

Bei Realisierung der geplanten Endlagerprojekte können bis zum Jahr 2000 alle bis dahin angefallenen konditionierten Abfälle eingelagert werden. Auch danach sind keine Engpässe zu erwarten.

4.4.5 Andere Entsorgungstechniken

Entsprechend dem Beschuß der Regierungschefs von Bund und Ländern zur Entsorgung der Kernkraftwerke vom 28. September 1979 wird neben dem Entsorgungsweg mit Wiederaufarbeitung auch die direkte Endlagerung abgebrannter Brennelemente untersucht. Ziel dieser Untersuchungen ist es, Mitte der 80er Jahre eine Beurteilung darüber zu ermöglichen, ob sich aus der direkten Endlagerung abgebrannter Brennelemente entscheidende sicherheitsmäßige Vorteile gegenüber dem Entsorgungsweg mit Wiederaufarbeitung ergeben können.

Unter Federführung des Bundesministers für Forschung und Technologie werden sowohl die Untersuchung der technischen Realisierbarkeit als auch die System- und Vergleichsuntersuchungen in einem Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkt durchgeführt. Die sicherheitstechnische Bewertung erfolgt durch den Bundesminister des Innern unter Beratung durch die Reaktor-Sicherheitskommission und Strahlenschutzkommission. Die Behörden der Länder werden an diesen Arbeiten beteiligt.

Der bisherige Verlauf der Untersuchung zeigt, daß diese termingerecht bis Ende 1984 abgeschlossen werden kann.

4.4.6 Forschungsarbeiten zur Endlagerung

Endlagerung in Festgestein

Neben der Endlagerung in Salzformationen prüft die Bundesregierung auch Festgesteine auf ihre

Eignung. Hierfür kommen im wesentlichen Granitgesteine in Frage. Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe wird bis Ende 1984 die vorliegenden Kenntnisse über Granitvorkommen in der Bundesrepublik Deutschland zusammenstellen. In der Schachtanlage Konrad werden am Beispiel der dort vorliegenden Erzformation Untersuchungsverfahren weiterentwickelt, die auch für andere Gesteine, z. B. Granit, geeignet sind. Wichtige Forschungsarbeiten an Granitgesteinen werden im Rahmen einer bilateralen schweizerisch-deutschen Zusammenarbeit durchgeführt. Darüber hinaus stehen der Bundesregierung auch die Erkenntnisse zur Verfügung, die im Rahmen der Forschungsarbeiten der Europäischen Gemeinschaften gewonnen werden.

Radioaktive Sonderabfälle

Radioaktive Abfälle, die Tritium, Kohlenstoff-14, Krypton-85, Jod-129 oder Radium enthalten, werden als Sonderabfälle bezeichnet, weil diese Radionuklide flüchtig sind, flüchtige Verbindungen bilden oder durch Zerfall flüchtige radioaktive Tochterprodukte erzeugen. Mit weltweit in großem Umfang durchgeführten Forschungsarbeiten wurden auch für diese Abfälle Konditionierungsverfahren entwickelt, die eine sichere Entsorgung gewährleisten können:

Für Tritium

- Verpressung in geeigneten geologischen Formationen,
- Aufkonzentrieren mit Abklinglagerung und späterer Endlagerung,
- Zementierung der Wässer in geeigneten Behältern mit anschließender Endlagerung.

Für Krypton-85

- Abtrennen (hierzu stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung bzw. werden entwickelt),
- Fixieren in Zeolithen und anschließender Endlagerung oder
- Auffüllen in Druckgasflaschen zur Zwischenlagerung und späteren Endlagerung.

Für Kohlenstoff-14

- Abtrennen aus dem Abgasstrom, Fixierung als Carbonat in Zement und Endlagerung.

Für Jod und Radium

- Endlagerung nach entsprechender Fixierung (z. B. als Silberjodid) und Konditionierung.

Diese Abfälle fallen überwiegend bei der Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennelemente an. Entsprechend der Empfehlung der Strahlenschutzkommission ist jedoch beim Betrieb einer Wiederaufarbeitungsanlage, wie sie derzeit geplant ist, eine Rückhaltung von Krypton-85 und Kohlenstoff-14 aus radiologischen Gründen nicht notwendig.

Unabhängig von derzeit laufenden Genehmigungsverfahren für eine Wiederaufarbeitungsanlage empfiehlt die Strahlenschutzkommission im Hinblick auf den möglichen verstärkten Ausbau der Kernenergie, eine Demonstrationsanlage für Krypton-Rückhaltung zu bauen.

Versetzen von Abfällen im Meer

Nach dem Ratifizierungsgesetz zum Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch das Einbringen von Abfällen durch Schiffe und Luftfahrzeuge vom 11. Februar 1977 (BGBI. II S. 165 vom 16. Februar 1977) darf die Erlaubnis zum Einbringen von Abfällen aller Art ins Meer nur erteilt werden, wenn die Beseitigung an Land nicht ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich ist und wenn durch das Einbringen keine nachteilige Veränderung der Beschaffenheit des Meerwassers zu besorgen ist.

Wie oben dargelegt, ist nach dem heutigen Kenntnisstand die Beseitigung von radioaktiven Abfällen (auch von Sonderabfällen) an Land ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit und ohne unverhältnismäßig hohen Aufwand möglich. Aus diesem Grunde steht für die Bundesregierung derzeit die Frage der Versenkung von radioaktiven Abfällen im Meer nicht zur Diskussion. Die weitere Erlaubnisvoraussetzung, daß nämlich die Versenkung im Meer keine nachteilige Veränderung der Beschaffenheit des Meerwassers besorgen läßt, ist daher nicht entscheidungserheblich.

Die Bundesregierung wirkt aber aus forschungspolitischen Gründen bei einschlägigen internationalen Untersuchungen mit. Sie wirkt außerdem an dem internationalen Überwachungsverfahren mit, das in dem OECD-Ratsbeschuß zur Schaffung eines multilateralen Konsultations- und Überwachungssystems für das Einbringen radioaktiver Abfälle ins Meer vom 22. Juli 1977 geregelt ist.

4.4.7 Stilllegung und Beseitigung kerntechnischer Einrichtungen

Die Verpflichtung zur Beseitigung radioaktiver Abfälle erstreckt sich auch auf radioaktive Teile aus stillgelegten kerntechnischen Einrichtungen. Stilllegung und Abbau der Anlage sind Aufgabe des Betreibers bzw. Inhabers der Anlage.

Die Forschungsreaktoren FR 2 (Karlsruhe) und FRN (Neuherberg) sowie das Prototyp-Kernkraftwerk Niederaichbach (KKN) und die Kernkraftwerke Lingen (KWL) und Gundremmingen (KRB-I) sind endgültig außer Betrieb und stehen zur Stilllegung an.

Das Nuklearschiff „Otto Hahn“ ist nach Entfernen der Reaktoranlage und Dekontamination bzw. Demontage der übrigen nuklearen Systeme als „konventionelles“ Schiff aus der atomrechtlichen Aufsicht entlassen. Die radioaktiven Teile sind zur

Nachuntersuchung zur Gesellschaft für Kernenergileverwertung in Schiffbau und Schifffahrt mbH nach Geesthacht gebracht worden und sollen nach Abschluß des Untersuchungsprogramms in ein Endlager verbracht werden.

Am Beispiel der Anlage Niederaichbach (KKN) soll erstmals die vollständige Beseitigung eines Kernkraftwerkes in der Bundesrepublik Deutschland demonstriert werden. Die Planung des Abrisses ist weitgehend abgeschlossen.

5 Anlagen

1. Beschuß des Deutschen Bundestages in seiner 139. Sitzung am 15. Dezember 1982 (Beschußempfehlung des Innenausschusses auf Drucksache 9/2280 vom 9. Dezember 1982)
2. Beschuß der Regierungschefs von Bund und Ländern zur Entsorgung der Kernkraftwerke vom 28. September 1979
3. Grundsätze zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke vom 29. Februar 1980 mit Bekanntmachung vom 19. März 1980
4. Tabelle der Kernkraftwerke mit Leichtwasserreaktoren, ihrer kernkraftwerkseigenen Lagerkapazität für abgebrannte Brennelemente und mittlere jährliche Brennelement-Endlademenge aus dem Reaktorkern.
5. Tabelle der Zwischenlagermöglichkeiten für abgebrannte Brennelemente außerhalb der Kernkraftwerke
6. Abschätzung der Entsorgungssituation für Kernkraftwerke mit Leichtwasserreaktoren bis zum Jahre 2000

Anlage 1

Der Beschuß des Deutschen Bundestages in seiner 139. Sitzung am 15. Dezember 1982 (Beschußempfehlung des Innenausschusses des Deutschen Bundestages; Drucksache 9/2280 vom 9. Dezember 1982) hat folgenden Wortlaut:

1. Der Deutsche Bundestag und seine zuständigen Fachausschüsse haben sorgfältig an Hand des Entsorgungsberichtes in Drucksache 8/1281, des Berichtes der Enquete-Kommission „Zukünftige Kernenergie-Politik“ in Drucksache 8/4341, der Antwort der Bundesregierung auf die Große Anfrage der Fraktion der CDU/CSU zur „Verantwortung des Bundes für die Sicherstellung undendlagerung radioaktiver Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland“ in Drucksache 9/1231, des Berichtes der Bundesregierung vom 10. Ok-

tober 1981 an den Innenausschuß des Deutschen Bundestages über die Entsorgungslage der Kernkraftwerke sowie des dem Innenausschuß zugeleiteten Netzplanes zur Entsorgung von Kernkraftwerken des Bundesministers des Innern vom 27. April 1982 die Entsorgungssituation in der Bundesrepublik Deutschland erörtert.

2. Der Deutsche Bundestag erkennt die vielfältigen Bemühungen an, die Entsorgung kerntechnischer Anlagen in der Bundesrepublik Deutschland zu gewährleisten.
3. Der Deutsche Bundestag fordert die Bundesregierung auf, ihm bis zum 1. September 1983 eine Fortschreibung des Entsorgungsberichtes vorzulegen.

Anlage 2**Beschluß der Regierungschefs von Bund und Ländern zur Entsorgung der Kernkraftwerke**

Vom 28. September 1979

1. Die Regierungschefs von Bund und Ländern nehmen den Bericht des von ihnen am 6. Juli 1979 eingesetzten Staatssekretärausschusses zur Entsorgung der Kernkraftwerke zur Kenntnis und stimmen der Berechnung des Zwischenlagerbedarfs für abgebrannte Brennelemente bis zum Jahre 2000 zu. Sie begründen den Grundsatz, daß die sichere Gewährleistung der Entsorgung der Kernkraftwerke eine der unabdingbaren Voraussetzungen für die weitere Nutzung und für den weiteren begrenzten Ausbau der Kernenergie bildet.
2. Die Regierungschefs von Bund und Ländern stimmen darin überein, daß die Wiederaufarbeitung der bestrahlten Brennelemente mit Rückführung der unverbrauchten Kernbrennstoffe und Endlagerung der Wiederaufarbeitungsabfälle nach dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik sicherheitstechnisch realisierbar ist und die notwendige Entsorgung der Kernkraftwerke unter den Gesichtspunkten der Ökologie wie auch der Wirtschaftlichkeit gewährleistet. Deshalb werden die Arbeiten zur Verwirklichung des integrierten Entsorgungskonzepts fortgesetzt.
3. Damit die notwendige und nach dem Bericht des Staatssekretärausschusses mögliche Zwischenlagerung bestrahlter Brennelemente auf einen möglichst kurzen Zeitraum begrenzt wird, muß darauf hingewirkt werden, daß eine Wiederaufarbeitungsanlage so zügig errichtet werden kann, wie dies unter Beachtung aller in Betracht kommender Gesichtspunkte möglich ist. Die Regierungschefs kommen deshalb überein, daß die Arbeiten für das integrierte Entsorgungskonzept auf der Grundlage der bereits erzielten Forschungs- und Entwicklungsergebnisse durch Untersuchungen, Gutachten von Sachverständigen sowie Forschungs- und Entwicklungsarbeiten — auch mit dem Ziel der sicherheitstechnischen Optimierung — unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Gorleben-Symposiums unter Federführung des Bundes fortgeführt werden; in diese Arbeiten sind Untersuchungen über Kapazitäten und Standortkriterien von Wiederaufarbeitungsanlagen einzubeziehen.
4. Gleichzeitig werden auch andere Entsorgungstechniken, wie zum Beispiel die direkte Endlagerung von abgebrannten Brennelementen ohne Wiederaufarbeitung, auf ihre Realisierbarkeit und sicherheitstechnische Bewertung untersucht; diese Untersuchungen werden so zügig durchgeführt, daß ein abschließendes Urteil darüber, ob sich hieraus entscheidende sicherheitsmäßige Vorteile ergeben können, in der Mitte der 80er Jahre möglich wird.

5. Die Regierungschefs von Bund und Ländern kommen überein, daß unter Federführung des Bundes der Bund/Länder-Ausschuß für Atomkernenergie die in Nummern 3 und 4 genannten Arbeiten begleitet, damit der Sachverständ und die Erfahrung der atomrechtlichen Genehmigungsbehörden der Länder bei der weiteren Entwicklung der Entsorgungsmöglichkeiten berücksichtigt werden.

6. Die Regierungschefs von Bund und Ländern begrüßen die Bereitschaft der Landesregierung von Niedersachsen, die Errichtung eines Endlagers in Gorleben zuzulassen, sobald die Erkundung und bergmännische Erschließung des Salzstockes ergibt, daß dieser für eine Endlagerung geeignet ist.

Die Erkundung und bergmännische Erschließung des Salzstockes Gorleben wird deshalb zügig vorangeführt, so daß die für die notwendigen Entscheidungen erforderlichen Kenntnisse über den Salzstock in der zweiten Hälfte der 80er Jahre vorliegen. Zu diesem Zweck wird das laufende Planfeststellungsverfahren für ein Endlager im Salzstock Gorleben fortgeführt und ggf. auf alle in Betracht kommenden Endlagerarten ausgedehnt.

7. Die oberirdischen Fabrikationsanlagen für die eine oder andere Entsorgungstechnik sowie die Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und Endlagerung der radioaktiven Abfälle werden spätestens zum Ende der 90er Jahre betriebsbereit gemacht.

8. Es besteht Einvernehmen, daß für eine Übergangszeit die Zwischenlagerungsmöglichkeiten ausgebaut werden müssen. Die Regierungschefs von Bund und Ländern begrüßen, daß die Landesregierung von Nordrhein-Westfalen weiterhin bereit ist, ein externes Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente aus Leichtwasser-Reaktoren zu übernehmen und dabei davon ausgeht, daß zum Zeitpunkt der ersten Einlagerung von abgebrannten Brennelementen die Aufnahmefähigkeit des Salzstockes in Gorleben gesichert erscheint und die Entscheidung über die anzuwendende Entsorgungstechnik positiv getroffen ist.

Sie begrüßen die Bereitschaft auch der Landesregierung von Niedersachsen, ein externes Zwischenlager aufzunehmen.

Sie nehmen mit Befriedigung zur Kenntnis, daß einige Länder auch durch Zulassung von Kompaktlagern einen Beitrag zur Entsorgungsvorsorge leisten.

Sie stimmen überein, daß die Errichtung weiterer externer Zwischenlager im Laufe der 90er Jahre notwendig werden kann; sie werden dann alles tun, um die Errichtung weiterer Zwischenlager zu gewährleisten.

9. Die Regierungschefs von Bund und Ländern stellen fest, daß mit diesem Beschuß die am 6. Mai 1977 von ihnen festgelegten „Grundsätze zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke“ im Kern bestätigt sind. Der Bund/Länder-Ausschuß für Atomkernenergie wird beauftragt, entsprechend dem vorstehenden Beschuß zu 1. bis 8. die Entsorgungsgrundsätze anzupassen.

Anlage 3**Bekanntmachung der Grundsätze zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke**

Vom 19. März 1980
(Bundesanzeiger Nr. 58 vom 22. März 1980)

Die Regierungschefs von Bund und Ländern hatten am 28. September 1979 den Bund/Länder-Ausschuß für Atomkernenergie beauftragt, die Grundsätze zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke an ihren Beschuß zur Entsorgung der Kernkraftwerke (Bulletin des Presse- und Informationsamtes der Bundesregierung Nr. 122/S. 1133 vom 11. Oktober 1979) anzupassen, und sind am 29. Februar 1980 über die entsprechend angepaßten Grundsätze übereingekommen.

Nachstehend gebe ich diese Grundsätze bekannt (Anlage).

In den Grundsätzen zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke ist mit den nachstehenden Begriffen folgendes gemeint:

- a) Unter „Betriebsgenehmigung“ im Sinne von Abschnitt II 4 der Grundsätze zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke wird jede Genehmigung verstanden, derer gemäß § 7 Abs. 1 des Atomgesetzes derjenige bedarf, der die betreffende Anlage „betreibt“, sofern damit die Erzeugung von Spaltprodukten im Reaktor verbunden ist. Das kann die 1. Teilbetriebsgenehmigung, eine weitere Teilbetriebsgenehmigung oder auch eine den gesamten Betrieb ohne Einschränkung umfassende Genehmigung sein.
- b) „Realistische“ Planung im Sinne von Nummer 1 Satz 1 des Anhangs I zu den Grundsätzen zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke bedeutet: „im Sinne des Entsorgungskonzepts lastbare“ Planung.
- c) Unter „Vorauswahl“ eines Standortes im Sinne der Grundsätze zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke (Anhang I, Abschnitte 2 Buchstabe a und 3) wird ein Kabinettsbeschuß der jeweiligen Landesregierung verstanden, daß ein Genehmigungsverfahren für eine Anlage an einem bestimmten Standort durchgeführt werden kann.

Der Bund/Länder-Ausschuß für Atomkernenergie ist ferner über folgende technische Durchführung von Abschnitt II 2.2.2 übereingekommen:

Der Abschnitt II 2.2.2 erfordert den Nachweis einer Planung, die gewährleistet, daß die betreffende Einrichtung innerhalb des Sechs-Jahres-Zeitraumes jeweils bei Bedarf betriebsbereit ist. Die Fortschreibung dieses Nachweises muß alle drei Jahre geschehen.

Bonn, den 19. März 1980
RS I 7 — 513 202/7

Der Bundesminister des Innern

Im Auftrag
Dr. Berg

Grundsätze zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke

Auf Grund des Beschlusses der Regierungschefs von Bund und Ländern vom 28. September 1979 (Anhang II) werden mit Wirkung vom 29. Februar 1980 die Grundsätze zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke vom 6. Mai 1977 wie folgt neu gefaßt:

Grundsätze zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke**I. Grundlagen der Entsorgungsvorsorge und Zweck der Grundsätze**

1. Nach § 9a Abs. 1 AtG hat derjenige, der Kernkraftwerke errichtet, betreibt, sonst innehat, wesentlich verändert, stilllegt oder beseitigt, dafür zu sorgen, daß anfallende radioaktive Reststoffe (dazu gehören insbesondere bestrahlte Brennelemente)
 - 1.1 den in § 1 Nr. 2 bis 4 AtG bezeichneten Zwecken entsprechend schadlos verwertet werden oder,
 - 1.2 soweit dies nach dem Stand der Wissenschaft und Technik nicht möglich, wirtschaftlich nicht vertretbar oder mit den in § 1 Nr. 2 bis 4 AtG bezeichneten Zwecken unvereinbar ist, als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt werden.
2. Die notwendigen Konkretisierungen sollen schon im Rahmen der Genehmigungsverfahren für Kernkraftwerke in sachdienlicher Weise herbeigeführt werden.
3. Die nachstehenden Grundsätze gelten für bestrahlte Brennelemente und sollen
 - 3.1 den bundeseinheitlichen Vollzug des § 9a Abs. 1 AtG im Rahmen der Ermessensausübung nach § 7 Abs. 2 in Verbindung mit § 1 Nr. 2 AtG sicherstellen und
 - 3.2 den Antragstellern und Genehmigungsinhabern verdeutlichen, welche verfahrensbegleitenden Konkretisierungen notwendig sind.

II. Grundsätze

1. Allgemeines
 - 1.1 Entsorgung ist die sachgerechte und sichere Verbringung der während der gesamten Betriebszeit der Anlage anfallenden bestrahlten Brennelemente in ein für diesen Zweck geeignetes Lager mit dem Ziel ihrer Verwertung durch Wiederaufarbeitung oder ihrer Behandlung zur Endlagerung ohne Wiederaufarbeitung und die Behandlung und Beseitigung der hierbei erhaltenen radioaktiven Abfälle.

1.2 Für die Entsorgung eines Kernkraftwerkes ist vom Antragsteller und Betreiber rechtzeitig ausreichende Vorsorge zu treffen und nachzuweisen. Zeitpunkt und Inhalt der Nachweise zur Entsorgungsvorsorge ergeben sich aus diesen Grundsätzen.

Für die Prototypen fortgeschrittener Reaktorlinien (Hochtemperaturreaktoren und Schnellbrutreaktoren) werden — soweit auf Grund der andersartigen technischen Voraussetzungen erforderlich — besondere Entsorgungsvorsorgeregelungen festgelegt.

1.3 Entsorgungsvorsorge ist die technische und organisatorische Planung und stufenweise Verwirklichung der Entsorgungsmaßnahmen. Zur Vorsorge in organisatorischer Hinsicht gehören auch die terminlichen, finanziellen und personellen Aspekte der Entsorgungsmaßnahmen.

1.4 Dem Antragsteller ist bei Erteilung einer Genehmigung, für die ein Nachweis der Entsorgungsvorsorge erbracht worden ist, aufzuerlegen, eine erhebliche Veränderung des Standes der dem Nachweis zugrundeliegenden Voraussetzungen unverzüglich der Genehmigungsbehörde mitzuteilen.

2. Nachweis der Entsorgungsvorsorge für Vorhaben, für die noch keine atomrechtliche Genehmigung erteilt ist.

2.1 Der Antragsteller hat zusätzlich zu den vorgeschriebenen Antragsunterlagen für die 1. Teilerrichtungsgenehmigung Unterlagen über die Entsorgungsvorsorge für das geplante Kernkraftwerk vorzulegen. Dieser Nachweis muß mindestens Angaben enthalten über

- Art und Menge der Brennelemente, die während der vorgesehenen Betriebszeit anfallen,
- Zeitpunkt der Entladung der Brennelemente aus dem Reaktor,
- Beginn, Ort und Art der Lagerung sowie vorhandene Lagerkapazität, Planungen zur Zwischenlagerung,
- welche Maßnahmen und vertraglichen Grundlagen hierfür geschaffen sind oder vorbereitet werden,
- Maßnahmen und vertragliche Grundlagen, die geschaffen worden sind oder vorbereitet werden, um die bestrahlten Brennelemente wiederaufzuarbeiten und ihre Abfälle zu beseitigen oder ohne vorherige Wiederaufarbeitung zu lagern.

Beim Nachweis ausreichender Lagerkapazität muß gewährleistet sein, daß die während des Betriebes im Reaktordruckbehälter befindliche Kernladung jederzeit in dafür zugelassene Lagerbecken im Reaktorgebäude zusätzlich aufgenommen werden kann. Bei Reaktortypen, für die eine Kapazitätsreserve von einer Kernladung sicherheitstechnisch nicht not-

wendig ist, kann von dieser Forderung abgewichen werden.

In den Genehmigungsbescheid ist ein Hinweis zur Vorlage der Nachweise nach Nummer 2.2 aufzunehmen. In der Begründung ist das Ergebnis der Prüfung zur Entsorgungsvorsorge darzulegen.

2.2 Im Laufe der Errichtung des Kernkraftwerks ist der Nachweis der Entsorgungsvorsorge zu detaillieren und insbesondere durch Abschluß entsprechender Verträge zunehmend zu konkretisieren. Die Genehmigungsbehörde bestimmt das Nähere im Zusammenhang mit weiteren Teilgenehmigungen.

2.2.1 Der Nachweis der Entsorgungsvorsorge ist zu konkretisieren

- a) durch Anpassung der Vorsorge an die Fortschritte bei der Verwirklichung des integrierten Entsorgungskonzepts nach Maßgabe des Beschlusses der Regierungschefs von Bund und Ländern vom 28. September 1979 (Anhang II), oder
- b) durch Vorlage von Verträgen mit ausreichend ausgerüsteten Vertragspartnern mit der Verpflichtung
 - zur endgültigen Übernahme der bestrahlten Brennelemente oder
 - zur Wiederaufarbeitung im Ausland mit der Verpflichtung, die erzeugten radioaktiven Abfälle, sofern sie in die Bundesrepublik Deutschland zurückgeliefert werden sollen, erst zu einem Zeitpunkt zurückzuliefern, zu dem ihre sichere Behandlung und Beseitigung gesichert ist, oder
- c) durch eine vergleichbare andere Lösung.

2.2.2 Spätestens vor der 1. Teilbetriebsgenehmigung ist der Nachweis zu erbringen, daß ab Inbetriebnahme des Kernkraftwerks für einen Betriebszeitraum von sechs Jahren im voraus der sichere Verbleib der bestrahlten Brennelemente durch zugelassene Einrichtungen des Betreibers oder durch bindende Verträge sichergestellt ist. Dieser Nachweis ist während der Betriebsdauer der Anlage fortzuschreiben.

2.3 Für die Erteilung der 1. Teilerrichtungsgenehmigung gelten bei Abstützung der Vorsorge auf die Verwirklichung des integrierten Entsorgungskonzepts oder auf andere Entsorgungstechniken die im Anhang I zu diesen Grundsätzen genannten Voraussetzungen.

3. Nachweis der Entsorgungsvorsorge für in der Errichtung befindliche Kernkraftwerke
Für Kernkraftwerke, für die eine 1. Teilerrichtungsgenehmigung vorliegt, jedoch noch keine 1. Teilbetriebsgenehmigung erteilt ist, ist der Nachweis ausreichender Entsorgungsvorsorge in sinngemäßer Anwendung von Nummern 2.1 und 2.2 zu erbringen.

Nach dem 1. Januar 1985 wird bei Abstützung der Vorsorge auf die Verwirklichung des integrierten Entsorgungskonzepts oder auf andere Entsorgungstechniken eine 1. Teilbetriebsgenehmigung nur erteilt, wenn die Voraussetzungen des Anhangs I Nr. 3 erfüllt sind; für Kernkraftwerke, für die am 28. September 1979 eine 1. Teilerrichtungsgenehmigung vorlag, gilt diese Regelung ab 1. Januar 1986.

4. Nachweis der Entsorgungsvorsorge für in Betrieb befindliche Kernkraftwerke.

Für Kernkraftwerke, für die eine Betriebsgenehmigung bereits erteilt ist, ist der Nachweis ausreichender Entsorgungsvorsorge in sinn gemäßer Anwendung von Nummer 2.2.2 zu erbringen.

*Anhang I
zu den „Grundsätzen zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke“*

1. Die nach den Grundsätzen erforderliche Vorsorge kann durch realistische Planung erbracht werden, die sich auf die Fortschritte bei der Verwirklichung des integrierten Entsorgungskonzepts oder anderer Entsorgungstechniken abstützt. Da sich der Stand der Verwirklichung des integrierten Entsorgungskonzepts oder anderer Entsorgungstechniken fortentwickelt, ändern sich im Laufe der Zeit die konkreten Voraussetzungen, deren Erfüllung im Rahmen der Vorsorge nachzuweisen ist. Sie sind daher in angemessenen zeitlichen Abständen neu zu ermitteln und festzusetzen.
2. Als Voraussetzung für die Anerkennung der Vorsorge bei Erteilung von 1. Teilerrichtungsgenehmigungen gilt neben der bereits vorliegenden positiven Beurteilung der grundsätzlichen sicherheitstechnischen Realisierbarkeit des Entsorgungszentrums durch Reaktor-Sicherheitskommission (RSK) und Strahlenschutzkommission (SSK) vom 20. Oktober

1977 das Erreichen der folgenden Fortschritte bei der Verwirklichung des integrierten Entsorgungskonzepts nach Maßgabe des Anhangs II:

- a) Vorauswahl eines oder mehrerer grundsätzlich geeigneter Standorte für ein externes Zwischenlager, soweit nicht eine Zwischenlagerung am Standort des Kernkraftwerks gewährleistet ist, oder für eine Wiederaufarbeitungsanlage.
 - b) Positive Beurteilung der grundsätzlichen sicherheitstechnischen Realisierbarkeit der Zwischenlagerung von bestrahlten Brennelementen in externen Zwischenlagern über einen Zeitraum von mindestens 20 Jahren durch RSK und SSK.
 - c) Fortführung des laufenden Planfeststellungsverfahrens sowie Fortschritte bei der Erkundung und Erschließung eines Endlagers.
3. Ab 1. Januar 1985 wird als zusätzliche Voraussetzung für die Erteilung von 1. Teilerrichtungsgenehmigungen verlangt, daß im Zuge der Errichtung einer oder mehrerer Wiederaufarbeitungsanlagen oder einer oder mehreren Anlagen zur Behandlung bestrahlter Brennelemente zur Endlagerung ohne Wiederaufarbeitung die Vorauswahl eines Standortes für eine dieser Anlagen getroffen worden ist.

*Anhang II
zu den „Grundsätzen zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke“*

Beschluß der Regierungschefs von Bund und Ländern zur Entsorgung der Kernkraftwerke vom 28. September 1979

siehe Anlage 1 zum „Bericht der Bundesregierung über die Entsorgungslage der Kernkraftwerke vom 10. Oktober 1981“

Anlage 4

Tabelle 4.1

**In Betrieb befindliche Kernkraftwerke mit Leichtwasserreaktoren,
ihrer kernkraftwerkseigenen Lagerkapazität für abgebrannte Brennelemente (Stand April 1983)
und der mittleren jährlichen Brennelement-Entlademenge aus dem Reaktorkern**

Anlage/Kurzbezeichnung	Elektrische Leistung in MW	Lagerkapazität für abgebrannte Brennelemente in Tonnen Uran			Mittlere jährliche Brennelement-Entlademenge aus dem Reaktorkern in Tonnen Uran
		genehmigt	frei	zusätzlich beantragt	
KKW Obrigheim (KWO)	345	34	34	57	10
KKW Würgassen (KWW)	670	47	16	120	21
KKW Stade (KKS)	662	40	21	—	19
KKW Biblis A (Biblis A)	1 204	211*)	55	—	33
KKW Biblis B (Biblis B)	1 300	209**)	41	—	33
KKW Neckarwestheim I (GKN I)	855	47	19	63	22
KKW Brunsbüttel (KKB)	806	58	32	19	24
KKW Isar I (KKI I)	907	305	300	—	27
KKW Unterweser (KKU)	1 300	226	189	—	34
KKW Philippsburg I (KKP I)	900	66	41	249	26
KKW Grafenrheinfeld (KKG)	1 299	280	280	—	30
insgesamt	10 252	1 523	1 028	508	279

*) davon 75 Tonnen benutzbar

(Entscheid VG Darmstadt vom 3. September 1981)

**) davon 104 Tonnen benutzbar

Tabelle 4.2

**Kernkraftwerke mit Leichtwasserreaktoren mit einer 1. Teilerrichtungsgenehmigung,
ihrer kernkraftwerkseigenen Lagerkapazität für abgebrannte Brennelemente
und der mittleren jährlichen Brennelement-Entlademenge aus dem Reaktorkern**

Anlage/Kurzbezeichnung	Elektrische Leistung in MW	Lagerkapazität für abgebrannte Brennelemente in Tonnen Uran		Mittlere jährliche Brennelement-Entlademenge aus dem Reaktorkern in Tonnen Uran
		genehmigt	zusätzlich beantragt	
KKW Krümmel (KKK)	1 316	142	—	35
KKW Mülheim-Kärlich (Mülheim-Kärlich)	1 308	267	—	34
KKW Grohnde (KWG)	1 361	307	—	34
KKW Gundremmingen II B (KRB-II Block B)	1 310	433	—	34
KKW Gundremmingen II C (KRB-II Block C)	1 310	433	—	34
KKW Brokdorf (KBR)	1 365	312	—	35
KKW Philippsburg II (KKP II)	1 362	306	—	34
KKW Isar II (KKI-II)	1 350	317	—	35
KKW Emsland (KKE)	1 301	312	—	34
KKW Neckarwestheim (GKN II)	1 300	319	—	34
insgesamt	13 283	3 148	—	343

Anlage 5

Tabelle 5.1

Zwischenlagermöglichkeiten für abgebrannte Brennelemente außerhalb der Kernkraftwerke

Anlage	Lagerkapazität in Tonnen Uran	Bemerkungen
Gorleben (externes Zwischenlager)	1 500	beantragt April 1980
Ahaus (externes Zwischenlager)	1 500	beantragt Oktober 1979
Stade (externes Zwischenlager)	240	beantragt November 1982
Wackersdorf (Eingangslager der Wiederaufarbeitungsanlage)	1 500	beantragt Oktober 1982
Dragahn (Eingangslager der Wiederaufarbeitungsanlage)	500	beantragt November 1982

Anlage 6

Tabelle 6.1

Abschätzung der Entsorgungssituation für Kernkraftwerke mit Leichtwasserreaktoren bis zum Jahre 2000
(Kernenergieleistung [elektrisch] im Jahr 2000: 30 200 MW)

Zeitpunkt	Instal- lierte Kern- energie- leistung (elek- trisch) in MW	Menge an abge- brannten Brenn- elementen (kumu- liert) in Tonnen Uran	Benutz- bare Lager- kapazität in Kern- kraft- werken in Tonnen Uran	Lager- menge in Kern- kraft- werken in Tonnen Uran	Lagerkapazität in externen Zwischenlagern und Eingangslager Wackersdorf/Dragahn in Tonnen Uran	Lager- menge in externen Zwischenlagern einschließlich Eingangs- lager WAK + WA - 350 in Tonnen Uran *)	Aufgearbeitete Menge an abgebrannten Brennelementen in Tonnen Uran (ab April 1983 kumuliert)	
							Cogema + BNFL **) in Tonnen Uran *)	WAK + WA - 350 *)
April 1983	11 637	291	1 282	254	—	37	—	—
Ende 1983	11 637	464	1 282	245	—	37	167	15
Ende 1985	17 000	1 150	2 750	400	1 500 und —	155	550	45
Ende 1990	23 600	3 700	4 100	500	3 250 und —	930	2 150	120
Ende 1995	28 900	7 100	5 300	750	3 250 und 1 500/500	3 000	2 650	700
Ende 2000	30 200	10 900	5 600	1 700	3 250 und 1 500/500	4 200	2 650	2 350

Die bei der Abschätzung verwendeten Daten und getroffenen Annahmen sind auf Seite 23 aufgeführt.

*) WAK = Versuchs-Wiederaufbereitungsanlage Karlsruhe
WA-350 = Wiederaufbereitungsanlage Wackersdorf/Dragahn

**) COGEMA = Compagnie Générale des Matières Nucléaires
BNFL = British Nuclear Fuels Limited

Anlage 6 (Fortsetzung)

Tabelle 6.2

Abschätzung der Entsorgungssituation für Kernkraftwerke mit Leichtwasserreaktoren bis zum Jahre 2000
(Kernenergieleistung [elektrisch] im Jahr 2000: 35 300 MW)

Zeitpunkt	Instal-lierte Kern-energie-leistung (elek-trisch) in MW	Menge an abge-brannten Brenn-elementen (kumu-liert) in Tonnen Uran	Benutz-bar-e Lager-kapazität in Kern-kraft-werken in Tonnen Uran	Lager-men ge in Kern-kraft-werken in Tonnen Uran	Lagerkapazität in externen Zwischen-lagern und Eingangslager Wackersdorf/Dragahn in Tonnen Uran	Lager-men ge in ex-ternen Zwischen-lagern einschließlich Eingangs-lager WAK +WA -350 in Tonnen Uran *)	Aufgearbeitete Menge an abgebrannten Brennelementen in Tonnen Uran (ab April 1983 kumuliert)	
							Cogema + BNFL **)	WAK +WA -350 *)
April 1983	11 637	291	1 282	254	—	37	—	—
Ende 1983	11 637	464	1 282	245	—	37	167	15
Ende 1985	17 000	1 150	2 750	385	1 500 und —	170	550	45
Ende 1990	24 900	3 900	4 400	630	3 250 und —	1 000	2 150	120
Ende 1995	31 500	7 400	6 000	800	3 250 und 1 500/500	3 200	2 650	750
Ende 2000	35 300	11 700	6 900	2 250	3 250 und 1 500/500	4 300	2 650	2 500

Die bei der Abschätzung verwendeten Daten und getroffenen Annahmen sind auf Seite 23 aufgeführt.

*) WAK = Versuchs-Wiederaufbereitungsanlage Karlsruhe

WA-350 = Wiederaufbereitungsanlage Wackersdorf/Dragahn

**) COGEMA = Compagnie Générale des Matières Nucléaires

BNFL = British Nuclear Fuels Limited

Daten und Annahmen, die bei den Abschätzungen in den Tabellen 6.1 und 6.2 verwendet wurden

1. Vorhandene Lagerkapazitäten und Lagermengen in den Kernkraftwerken sind im April 1983 ermittelt worden.
2. Im April 1983 lagerten 254 Tonnen abgebrannte Brennelemente in den Kernkraftwerken, 37 Tonnen im Eingangslager der Versuchs-Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe.
3. Von April bis Ende Dezember 1983 werden noch 173 Tonnen aus den Reaktorkernen entladen werden (254 Tonnen + 37 Tonnen + 173 Tonnen = 464 Tonnen; dies ist die bis Ende 1983 kumulierte Menge an abgebrannten Brennelementen (2. Zahl in Spalte 3)).
4. Verträge mit Compagnie Générale des Matières Nucléaires (COGEMA) und British Nuclear Fuels Limited (BNFL) über insgesamt 3 560 Tonnen; davon sind bis April 1983 ca. 890 Tonnen zur COGEMA und ca. 20 Tonnen zu BNFL abgegeben worden. Die in der letzten Spalte der Tabelle 6.1 und 6.2 angegebenen Mengen sind die ab April 1983 kumulierten Mengen.

5. Die Versuchs-Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) arbeitet bis 1992 jährlich 15 Tonnen auf.
6. Eine deutsche Wiederaufarbeitungsanlage (WA-350) mit einer Kapazität von 350 Jahres-tonnen geht 1992 in Betrieb.
7. Im externen Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente in Gorleben wird ab dem Jahre 1985 eingelagert. Die externen Zwischenlager in Ahaus und Stade sind im Jahre 1985 bzw. im Jahre 1990 betriebsbereit.
8. Die Kapazität des Eingangslagers der Wiederaufarbeitungsanlage Wackersdorf beträgt 1 500 Tonnen, die der Wiederaufarbeitungsanlage Dragahn 500 Tonnen.
9. Die Kernkraftwerke erweitern ihre kraftwerkseigenen Lager für abgebrannte Brennelemente zukünftig nicht mehr.
10. Die Betreiber der Kernkraftwerke sind bestrebt, die abgebrannten Brennelemente baldmöglichst aus den kernkraftwerkseigenen Lägern an die betriebsbereiten externen Brenn-elemente — Zwischenlager abzugeben.

Druck: Bonner Universitäts-Buchdruckerei, 5300 Bonn

Alleinvertrieb: Verlag Dr. Hans Heger, Postfach 20 08 21, Herderstraße 56, 5300 Bonn 2, Telefon (02 28) 36 35 51
ISSN 0722-8333