



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Gemeinsames Übereinkommen über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle

Bericht der Bundesrepublik Deutschland für die dritte Überprüfungskonferenz
im Mai 2009

Herausgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
Referat Öffentlichkeitsarbeit
11055 Berlin
E-Mail: service@bmu.bund.de
Internet: <http://www.bmu.de>

Redaktion: Referat RS III 3 (Sonstige Angelegenheiten der nuklearen Entsorgung)

Stand: Oktober 2008

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	6
A. Einführung.....	9
A.1. Aufbau und Inhalt des Berichts	9
A.2. Historische Entwicklung.....	11
A.3. Politische Entwicklung	17
A.4. Übersicht.....	18
B. Politik und Verfahrensweisen.....	20
B.1. Vorbemerkung	20
C. Anwendungsbereich	27
C.1. Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente.....	27
C.2. Abgrenzung zwischen NORM und radioaktiven Abfällen.....	27
C.3. Reststoffe aus dem militärischen Bereich	30
D. Inventare und Listen.....	31
D.1. Anlagen zur Behandlung von abgebrannten Brennelementen.....	31
D.2. Inventar abgebrannter Brennelemente.....	37
D.3. Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle.....	42
D.4. Inventar an radioaktiven Abfällen	48
D.5. Liste stillgelegter Anlagen.....	58
D.6. Fortschritte bzw. wesentliche Änderungen seit der letzten Überprüfungskonferenz.....	68
E. Gesetzgebung und Vollzugssysteme	69
E.1. Artikel 18: Durchführungsmaßnahmen	69
E.2. Artikel 19: Rahmen für Gesetzgebung und Vollziehung.....	69
E.3. Artikel 20: Staatliche Stelle.....	88
E.4. Fortschritte bzw. wesentliche Änderungen seit der letzten Überprüfungskonferenz.....	94
F. Andere Sicherheitsbestimmungen	95
F.1. Artikel 21: Verantwortung des Genehmigungsinhabers	95
F.2. Artikel 22: Personal und Finanzmittel	96
F.3. Artikel 23: Qualitätssicherung.....	100
F.4. Artikel 24: Strahlenschutz während des Betriebs	104
F.5. Artikel 25: Notfallvorsorge.....	113
F.6. Artikel 26: Stilllegung.....	121
F.7. Fortschritte bzw. wesentliche Änderungen seit der letzten Überprüfungskonferenz.....	128

G.	Sicherheit bei der Behandlung abgebrannter Brennelemente	129
G.1.	Artikel 4: Allgemeine Sicherheitsanforderungen	129
G.2.	Artikel 5: Vorhandene Anlagen	132
G.3.	Artikel 6: Wahl des Standorts geplanter Anlagen	133
G.4.	Artikel 7: Auslegung und Bau von Anlagen	136
G.5.	Artikel 8: Bewertung der Anlagensicherheit	138
G.6.	Artikel 9: Betrieb von Anlagen	144
G.7.	Artikel 10: Endlagerung abgebrannter Brennelemente	148
G.8.	Fortschritte bzw. wesentliche Änderungen seit der letzten Überprüfungskonferenz	148
H.	Sicherheit bei der Behandlung radioaktiver Abfälle	149
H.1.	Artikel 11: Allgemeine Sicherheitsanforderungen	149
H.2.	Artikel 12: Vorhandene Anlagen und frühere Tätigkeiten	150
H.3.	Artikel 13: Wahl des Standorts geplanter Anlagen	156
H.4.	Artikel 14: Auslegung und Bau von Anlagen	158
H.5.	Artikel 15: Bewertung der Anlagensicherheit	161
H.6.	Artikel 16: Betrieb von Anlagen	166
H.7.	Artikel 17: Behördliche Maßnahmen nach dem Verschluss	176
I.	Grenzüberschreitende Verbringung	178
I.1.	Artikel 27: Grenzüberschreitende Verbringung	178
I.2.	Genehmigungspflicht der Grenzüberschreitenden Verbringung	179
I.3.	Antarktisvertrag	181
I.4.	Hoheitsrechtliche Abgrenzungen	181
I.5.	Fortschritte bzw. wesentliche Änderungen seit der letzten Überprüfungskonferenz	182
J.	Ausgediente umschlossene Quellen	183
J.1.	Artikel 28: Ausgediente umschlossene Quellen	183
J.2.	Fortschritte bzw. wesentliche Änderungen seit der letzten Überprüfungskonferenz	187
K.	Geplante Tätigkeiten zur Sicherheit	189
K.1.	Endlagerkonzept für wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle	189
K.2.	Nationaler Entsorgungsplan	189
K.3.	EU-Standards	189
K.4.	Zwischenlagerung von abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen	189
K.5.	Überarbeitung des deutschen Regelwerkes im Bereich der Entsorgung	190

K.6.	Western European Nuclear Regulators Association – WENRA – Harmonisierte Ansätze in den europäischen kerntechnischen Regelwerken in den Bereichen Zwischenlagerung und Stilllegung.....	190
L.	Anhänge	193
	(a) Auflistung von Anlagen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente ...	193
	(b) Auflistung von Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle.....	197
	(c) Übersicht der in Stilllegung befindlichen kerntechnischen Anlagen.....	215
	(f) Nationale Gesetze und Regelungen	221
	(g) Nationale und internationale Berichte.....	244
	(i) Weitere zu berücksichtigende Unterlagen	246

Abkürzungen

AkEnd	Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte
ALG	Abfalllager Gorleben
AREVA NC	AREVA Nuclear Cycle (ehemals COGEMA)
AtG	Atomgesetz
AtSMV	Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung
AtVfV	Atomrechtliche Verfahrensverordnung
AVK	Abfallfluss-, Verfolgungs- und Produkt-Kontrollsystem
AVR	Arbeitsgemeinschaft Versuchsreaktor GmbH
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BAM	Bundesamt für Materialforschung und -prüfung
BE	Brennelement(e)
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BLG	Brennelement-Lager Gorleben, Gorleben
BMBF	Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BNFL	British Nuclear Fuels plc
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
CEA	Commissariat à l'Énergie Atomique (Paris)
COGEMA	Compagnie Générale des Matières Nucléaires
CSD-C	Colis Standard des Déchets Compactés (Hochdruckkompaktierte radioaktive Abfälle)
DBE	Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DESY	Deutsches Elektronen-Synchrotron
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DWR	Druckwasserreaktor
EAN	European Article Numbering
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EDV	Elektrische Datenverarbeitung
ERAM	Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
EURATOM	Europäische Atomgemeinschaft
EUROCHEMIC	European Company for the Chemical Processing of Irradiated Fuels
EU	Europäische Union
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EW	Exempt Waste
FH	Fachhochschule
FRJ	Forschungsreaktor Jülich
FRM	Forschungsreaktor München, Garching
FZJ	Forschungszentrum Jülich GmbH
FZK	Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
FZD	Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V.
GG	Grundgesetz
GKSS	Forschungszentrum Geesthacht GmbH (ehemals: Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt mbH)
GNS	Gesellschaft für Nuklear-Service mbH
GorlebenVSpV	Gorleben-Veränderungssperren-Verordnung
GRB	GRB - Sammelstelle Bayern für radioaktive Stoffe GmbH

GSI	Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH
GSF	Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt GmbH (ehemals Gesellschaft für Strahlenforschung)
GUS	Gemeinschaft Unabhängiger Staaten
HAW	High Active Waste (Hochradioaktiver Abfall)
HAWC	High Active Waste Concentrate
HDB	Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe des Forschungszentrums Karlsruhe
HDR	Heißdampfreaktor, Großwelzheim
HEU	Highly Enriched Uranium (hochangereichertes Uran)
HGF	Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren
HKG	Hochtemperatur-Kernkraftwerk GmbH
HLW	High-Level Waste
HMI	Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH
HRQ	Hochradioaktive Quellen
HTR	Hochtemperaturreaktor
IAEA/IAEO	International Atomic Energy Agency/Internationale Atomenergie-Organisation
ICRP	International Commission on Radiological Protection
IEC	International Electrotechnical Commission
ILW	Intermediate-Level Waste
IMIS	Integriertes Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Umweltradioaktivität
INES	International Nuclear Event Scale
ISO	International Organization for Standardization
ITU	Institut für Transurane
KFA	Kernforschungsanlage Jülich (heute FZJ)
KfK	Kernforschungszentrum Karlsruhe (heute FZK)
KKN	Kernkraftwerk Niederaichbach, Niederaichbach
KKS	Kernkraftwerk Stade, Stade
KKW	Kernkraftwerk
KNK II	Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage, Karlsruhe
KRB A	Kernkraftwerk Gundremmingen Block A, Gundremmingen
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
KWU	Kraftwerk Union AG
LAW	Low Active Waste
LAA	Länderausschuss für Atomkernenergie
LBA	Luftfahrt-Bundesamt
LLW	Low-Level Waste
LWR	Leichtwasserreaktor
MAW	Medium Active Waste
Mg SM	10 ⁶ g (Tonnen) Schwermetall
MOX	Mischoxid
MOX-BE	Mischoxid-Brennelement
MTR	Materialtestreaktor
MZFR	Mehrzweckforschungsreaktor, Karlsruhe
NCS	Nuclear Cargo + Service GmbH
NEA	Nuclear Energy Agency
NORM	Naturally Occurring Radioactive Material
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PAE	Projektgruppe Andere Entsorgungstechniken des Forschungszentrums Karlsruhe
PKA	Pilot-Konditionierungsanlage, Gorleben
PSÜ	Periodische Sicherheitsüberprüfung
PUREX	Plutonium-Uranium Recovery by Extraction
RDG	Reaktordruckgefäß

REI	Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen
ReVK	Reststofffluss-Verfolgungs- und Kontrollsystem
RFR	Rossendorfer Forschungsreaktor, Rossendorf
RSK	Reaktorsicherheitskommission
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
SKB	Svensk Kärnbränslehantering AB (Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co)
SM	Schwermetall
SSK	Strahlenschutzkommission
STEAG	Steinkohlen-Elektrizitäts AG
StrISchV	Strahlenschutzverordnung
SUR	Siemens-Unterrichtsreaktor
SWR	Siedewasserreaktor
SZL	Standortzwischenlager
TBL	Transportbehälterlager
TBL-A	Transportbehälterlager Ahaus
TBL-G	Transportbehälterlager Gorleben
TH	Technische Hochschule
THTR	Thorium-Hochtemperaturreaktor, Hamm-Uentrop
TRIGA	Training, Research and Isotope Production Facility of General Atomic (Reactor)
TU	Technische Universität
UKAEA	United Kingdom Atomic Energy Agency
UO ₂ -BE	Urandioxid-Brennelement
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VAK	Versuchsatomkraftwerk Kahl
VEK	Verglasungseinrichtung Karlsruhe
VKTA	Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V.
VLLW	Very Low-Level Waste
VSLW	Very Short-Lived Waste
WAK	Wiederaufbereitungsanlage Karlsruhe
WTI	Wissenschaftlich-Technische Ingenieurberatung GmbH
WWER	Wasser-Wasser-Energie-Reaktor (sowjetischer Bauart)
ZAB	Zwischenlager für abgebrannten Brennstoff, Greifswald
ZAW	Zentrale Aktive Werkstatt, Greifswald
ZfK	Zentralinstitut für Kernforschung, Rossendorf
ZLN	Zwischenlager Nord, Greifswald
ZLO	Zwischenlager Obrigheim

A. Einführung

A.1. Aufbau und Inhalt des Berichts

Die Bundesregierung steht zu den bestehenden internationalen Verpflichtungen Deutschlands. Dies gilt in besonderem Maße für die Erfüllung des Gemeinsamen Übereinkommens über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle. Mit Vorlage dieses Berichtes zeigt Deutschland, wie es das Gemeinsame Übereinkommen erfüllt und einen sicheren Betrieb von Einrichtungen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle, einschließlich der Stilllegung von kerntechnischen Anlagen, gewährleistet. Es besteht auch für die Zukunft noch Handlungsbedarf, um das geforderte hohe Sicherheitsniveau weiter aufrecht zu erhalten und die Endlagerung zu realisieren.

Der Bericht zum Gemeinsamen Übereinkommen folgt den Leitlinien zur Berücksichtigung von Form und Aufbau des Nationalen Berichts. Er ist dementsprechend in Sektionen aufgeteilt, in denen die in den Richtlinien vorgegebenen Artikel des Übereinkommens einzeln abgehandelt werden. Nach einer Einführung über die historische und politische Entwicklung der Kernenergienutzung in Deutschland wird zu jeder Verpflichtung Stellung genommen. Die Angaben des Berichtes sind generisch gehalten, anlagenspezifische Angaben werden dort gemacht, wo dies die Erfüllung des Übereinkommens im Einzelnen verdeutlicht.

Zum Nachweis der Einhaltung der Verpflichtungen werden die einschlägigen Gesetze, Verordnungen und Regelwerke erläutert und es wird dargestellt, auf welche Weise die wesentlichen Sicherheitsanforderungen erfüllt werden. Ausführungen zum Genehmigungsverfahren und zur staatlichen Aufsicht sowie zu den Maßnahmen in Eigenverantwortung der Betreiber zur Aufrechterhaltung eines angemessenen Sicherheitsniveaus sind Schwerpunktthemen des hier vorgelegten nationalen Berichts.

Der Berichtsanhang enthält die Auflistung der derzeit betriebenen kerntechnischen Einrichtungen im Sinne des Übereinkommens mit darin enthaltener Übersicht über sicherheitsrelevante Merkmale der betriebenen Einrichtungen, aufgeschlüsselt nach Behandlung der abgebrannten Brennelemente oder radioaktiven Abfälle, eine Auflistung der in der Stilllegung befindlichen und abgebauten Anlagen und Einrichtungen und eine umfassende Liste der Rechtsvorschriften, Verwaltungsvorschriften, Regeln und Richtlinien im kerntechnischen Bereich, die für die Sicherheit der Anlagen im Sinne des Übereinkommens von Bedeutung sind und auf die im Bericht Bezug genommen wird.

Der dritte Bericht Deutschlands beschränkt sich nicht auf Änderungen gegenüber dem ersten und zweiten Bericht, sondern vermittelt eine geschlossene Darstellung. Wesentliche Änderungen seit dem Bericht für die zweite Überprüfungskonferenz im Mai 2006 sind am Ende der jeweiligen Sektion in einem eigenen Kapitel zusammengefasst (Fortschritte bzw. wesentliche Änderungen seit der letzten Überprüfungskonferenz).

Wenn sich Angaben nicht ausdrücklich auf ein anderes Datum beziehen, gelten die Aussagen im Bericht durchgehend zum Stichtag 31. März 2008.

Der dritte deutsche Bericht zum Übereinkommen über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle wurde gemeinsam von Organisationen in Deutschland bearbeitet, die mit der sicheren Entsorgung von abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen befasst sind. Dies sind die atomrechtlichen Behörden von Bund und Ländern, unterstützt von Sachverständigenorganisationen sowie einem Vertreter der Energieversorgungsunternehmen bzw. ihres wichtigsten Dienstleisters, der Gesellschaft für Nuklear-Service mbH, als wesentlichem Abfallverursacher. Der Bericht wurde vom Kabinett der Bundesregierung bei seiner Sitzung am 24. September 2008 gebilligt.

Nach den mit internationalen Anforderungen in Übereinstimmung stehenden nationalen Vorschriften der Bundesrepublik Deutschland wird das beim früheren Uranerzbergbau angefallene Reststoffaufkommen nicht zum radioaktiven Abfall gerechnet, daher sind diese Aktivitäten – wie bereits im nationalen Bericht zur zweiten Überprüfungskonferenz 2006 – in einem gesondert beigefügten Bericht dargestellt, der den Stand der Sanierung zum Ende des Jahres 2007 beschreibt.

Zur Begründung für diese Verfahrensweise wird darauf hingewiesen, dass gemäß § 118 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] entsprechend Art. 9 Abs. 2 in Verbindung mit Anl. II, Kapitel XII, Abschnitt III Nr. 2 und 3 des Einigungsvertrages vom 31. August 1990 (BGBl. II 1990, S. 885) [1A-4] in den neuen Bundesländern für die Sanierung von Hinterlassenschaften früherer Tätigkeiten sowie für die Stilllegung und Sanierung der Betriebsanlagen und -stätten des Uranerzbergbaus - soweit dabei radioaktive Stoffe, insbesondere Radonfolgeprodukte, anwesend sind – einzelne Vorschriften der ehemaligen DDR fortgelten. Das sind:

- die Verordnung über die Gewährleistung von Atomsicherheit und Strahlenschutz (VOAS) vom 11. Oktober 1984 nebst Durchführungsbestimmung zur Verordnung über die Gewährleistung von Atomsicherheit und Strahlenschutz (DB zur VOAS) und
- die Anordnung zur Gewährleistung des Strahlenschutzes bei Halden und industriellen Absetzanlagen und bei der Verwendung darin abgelagerter Materialien (HaldenAO).

Beide Verordnungen gewähren eine im Vergleich zu sonstigen Regelung zu radioaktiven Abfällen andere Behandlung im Hinblick auf die geringfügige Radioaktivität sowie die Besonderheiten der früheren Wismut-Tätigkeiten und der jetzigen Wismut-Sanierungshandlungen. Materiell wird dem Strahlenschutz dabei in vollem Umfang Rechnung getragen.

Eine solche Vorgehensweise ist erforderlich, da die StrlSchV im Bereich der Bergbausanierung nicht oder nur bedingt anwendbar ist. Die VOAS beruht in ihren Strahlenschutz-Grundsätzen auf den Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP 26 von 1977 und ICRP 32 von 1981). Bezüglich der Einordnung der bei den Uranerzbergbaustandorten bzw. bei anderen Hinterlassenschaften (Altlastenstandorten) anfallenden Materialien muss aufgrund der Fortgeltung auf die Begriffsbestimmungen und Freigrenzen der vorgenannten Regelwerke der ehemaligen DDR zurückgegriffen werden. Bei Haldenmaterialien und Tailings sowie sonstigen Abfallstoffen an den Wismut-Standorten sowie den Altstandorten des Uranerzbergbaus handelt es sich in aller Regel nicht um radioaktive Abfälle im Sinne der VOAS bzw. der DB zur VOAS. Nähere fachliche Erläuterungen zu diesen Regelungen sind bereits im Bericht und in den Antwortbeiträgen zur zweiten Überprüfungskonferenz 2006 gegeben worden.

Eine nationale rechtliche Betrachtung der Rückstände aus der Uranerzgewinnung und -aufbereitung entsprechend den Regelungen der VOAS und der Haldenanordnung läuft den Anforderungen sowie dem Sinn und Zweck des Gemeinsamen Übereinkommens nicht zuwider. Entscheidend für das Erreichen der Ziele des Übereinkommens (Kapitel 1, Art. 1 i bis iii) und deren Überprüfung ist eine transparente Ausgestaltung der Maßnahmen. Diese Transparenz sollen die jeweiligen nationalen Berichte gewährleisten. Deutschland hat bei beiden Überprüfungskonferenzen im Zusammenhang mit dem abgegebenen Bericht umfassend über die Sanierungsarbeiten und die dabei erreichten Fortschritte unterrichtet und beabsichtigt, auch weiterhin so zu verfahren. Der einzige Unterschied zu anderen, von einer verpflichtenden Unterrichtung ausgehenden Auffassungen besteht darin, dass die erfolgte Darstellung nicht innerhalb des nationalen Berichtes, sondern in einem gesondert beigefügten Bericht erfolgt. Durch diese Vorgehensweise werden den Vertragsstaaten, die den Anwendungsbereich des Gemeinsamen Übereinkommens anders als Deutschland auslegen, keine Informationen vorenthalten, die diese zur gegenseitigen Kontrolle des Erreichens im Übereinkommen formulierter Sicherheitsziele benötigen.

A.2. Historische Entwicklung

Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der zivilen Kernenergienutzung wurden in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1955 aufgenommen, nachdem die Bundesrepublik Deutschland förmlich auf die Entwicklung und den Besitz von Nuklearwaffen verzichtet hatte. Das Forschungs- und Entwicklungsprogramm beruhte auf einer intensiven internationalen Kooperation und beinhaltete die Konstruktion einer Reihe von Prototyp-Reaktoren, die Ausarbeitung von Konzepten für einen geschlossenen Brennstoffkreislauf und für die Endlagerung von radioaktivem Abfall in tiefen geologischen Formationen.

Im Jahre 1955 richtete die Bundesregierung das Bundesministerium für Atomfragen ein und Deutschland wurde Gründungsmitglied der Europäischen Atomgemeinschaft (EURATOM) und der Nuclear Energy Agency (NEA) der Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD). Mit Hilfe von US-amerikanischen Herstellern begannen deutsche Kraftwerkshersteller kommerzielle Kernkraftwerke zu entwickeln (Siemens/Westinghouse für DWR, AEG/General Electric für SWR).

In den folgenden Jahren wurden die westdeutschen Kernforschungszentren gegründet:

- 1956 in Karlsruhe (Kernforschungszentrum Karlsruhe, KfK, jetzt Forschungszentrum Karlsruhe, FZK),
in Jülich (Kernforschungsanlage Jülich, KFA, jetzt Forschungszentrum Jülich, FZJ),
in Geesthacht (Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt, GKSS, jetzt Forschungszentrum GKSS),
- 1959 in Berlin (Hahn-Meitner-Institut für Kernforschung, HMI, jetzt Hahn-Meitner-Institut, HMI),
in Hamburg (Deutsches Elektronen-Synchrotron, DESY) und
- 1969 in Darmstadt (Gesellschaft für Schwerionenforschung, GSI).

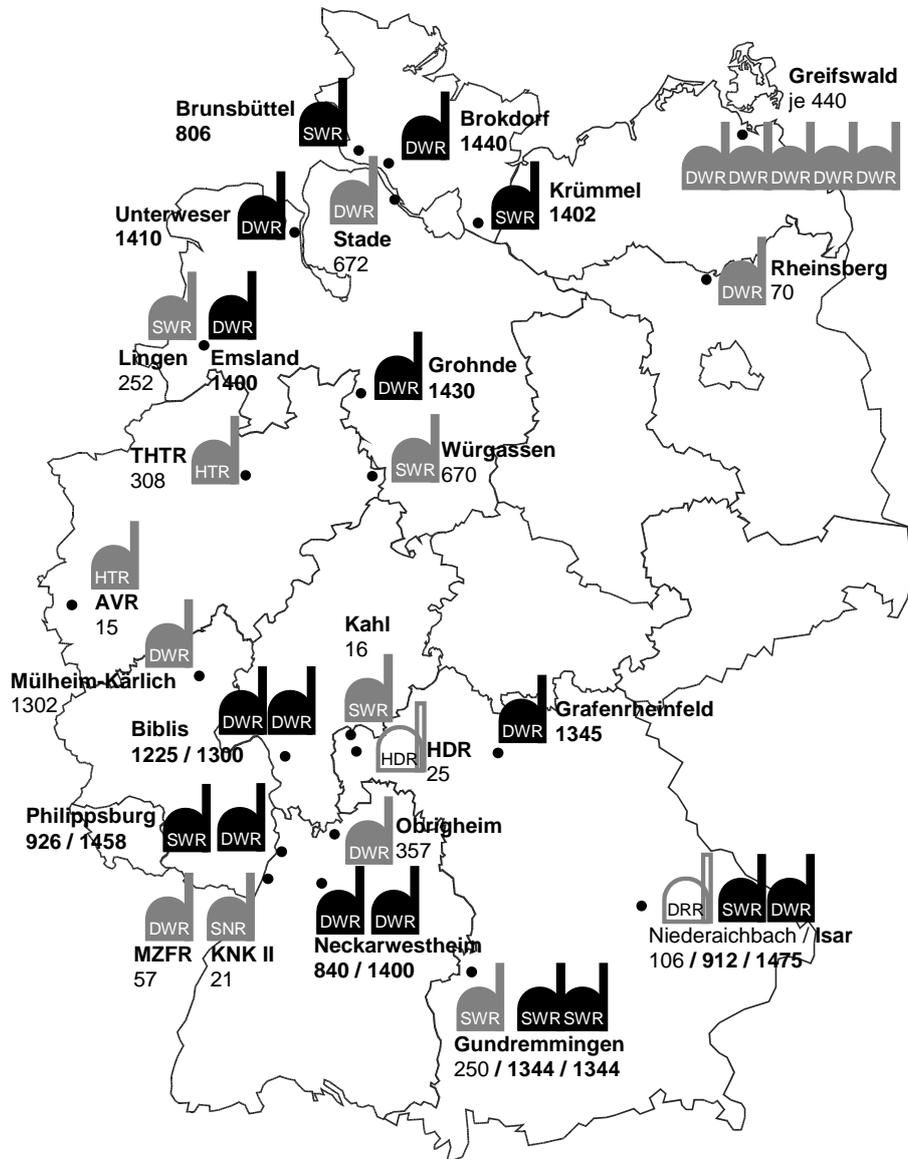
Viele Universitäten wurden mit Forschungsreaktoren ausgestattet. Der Garchingener Forschungsreaktor FRM erreichte am 31. Oktober 1957 als erster die Kritikalität, die letzte Genehmigung wurde am 2. Mai 2003 (3. Teilgenehmigung zum Betrieb) für den Forschungsreaktor FRM II am selben Standort erteilt. Dieser hat im Jahr 2004 den Betrieb aufgenommen.

Im Jahr 1958 wurde bei General Electric und AEG das erste deutsche Kernkraftwerk, das 16-MWe-Versuchsatomkraftwerk (VAK) in Kahl bestellt, das 1960 in Betrieb ging. Leistungsreaktoren mit 250 bis 350 MWe und 600 bis 700 MWe wurden zwischen 1965 und 1970 in Auftrag gegeben.

In den folgenden Jahren wurden größere Leistungsreaktoren (DWR und SWR) mit bis zu 1 300 MWe errichtet, der letzte ging 1989 in Betrieb. Der nukleare Anteil an der Stromerzeugung in Deutschland liegt derzeit bei etwa 26 %. Die Leistungsreaktoren werden mit bis zu 4,7 % U-235 angereicherterem Uran und mit MOX-Brennelementen betrieben. Das in den MOX-Brennelementen verwendete Plutonium fällt bei der Wiederaufarbeitung deutscher Brennelemente in Frankreich und dem Vereinigten Königreich an.

Inzwischen sind die Reaktoren mit geringer Leistung aus den Anfangszeiten der Kernenergienutzung abgeschaltet und befinden sich in verschiedenen Phasen der Stilllegung. Zwei davon sind beseitigt und das Gelände ist rekultiviert. Auch drei größere Leistungsreaktoren sind außer Betrieb genommen worden, das Kernkraftwerk Würgassen ist im fortgeschrittenen Abbau, bei dem Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich hat der Abbau begonnen und für das Kernkraftwerk Stade wurden zwei Stilllegungsgenehmigungen in den Jahren 2005 und 2006 erteilt. (Einzelheiten vgl. Tabelle L-14). Das Kernkraftwerk Obrigheim wurde am 11. Mai 2005 abgeschaltet; der Stilllegungsantrag wurde am 21. Dezember 2004 gestellt. Zur Zeit befindet sich das Kernkraftwerk in der Nachbetriebsphase. Die geografische Lage der in Betrieb befindlichen und stillgelegten deutschen Kernkraftwerke ist aus Abbildung A-1 ersichtlich.

Abbildung A-1: Kernkraftwerke in Deutschland



Stand 05/2007

Legende	
DWR	Druckwasserreaktor
SWR	Siedwasserreaktor
SNR	Schneller Brutreaktor
HTR	Hochtemperaturreaktor
DRR	Druckröhrenreaktor
HDR	Heißdampfreaktor
Zahlen:	Bruttolleistung [MWe]
	in Betrieb 
	außer Betrieb 
	vollständig abgebaut 

Eine eigenständige westdeutsche Reaktorentwicklung begann ebenfalls in den 50er Jahren in enger Zusammenarbeit zwischen den Kernforschungszentren und der Industrie. Sie führte zum Bau einer Reihe von Versuchsreaktoren. Erwähnt sei der 1958 erteilte Auftrag an BBK/BBC für den 15-MWe-Hochtemperatur-Kugelhaufenreaktor AVR (Arbeitsgemeinschaft Versuchsreaktor) in der damaligen Kernforschungsanlage Jülich und der 1961 erteilte Auftrag an Siemens für den 57-MWe-Mehrzweckforschungsreaktor (MZFR), ein Schwerwasser-DWR. Anfang der 60er Jahre begann

die Entwicklung eines Schnellen Brutreaktors im damaligen Kernforschungszentrum Karlsruhe. Später wurden ein Hochtemperatur-Reaktor als Kugelhaufenreaktor auf Thoriumbasis (THTR 300) und ein Schneller Brüter (SNR 300) mit einer Leistung von jeweils 300 MWe als Prototyp errichtet. Der THTR wurde nach sechs Jahren (1983 bis 1989) Betrieb abgeschaltet und befindet sich im sicheren Einschluss; die eingesetzten Brennelemente befinden sich im Transportbehälterlager Ahaus. Der SNR wurde zwar fertig gestellt, jedoch nie mit Brennelementen beladen. Die bereits gefertigten SNR-Brennelemente werden in Frankreich zu Mischoxid (MOX)-Brennelementen für Leichtwasserreaktoren verarbeitet.

Im Jahre 1955 begann die DDR mit der Entwicklung ihres Nuklearprogramms zur friedlichen Nutzung der Kernenergie und wurde dabei von der Sowjetunion unterstützt. Als Kernforschungszentrum wurde 1956 das Zentralinstitut für Kernforschung (ZfK) in Rossendorf bei Dresden gegründet. Dort ging 1957 ein von der Sowjetunion gelieferter Forschungsreaktor in Betrieb. Die damaligen Anlagen sind mit der Jahreswende 1991/1992 auf das Forschungszentrum Rossendorf FZR (heute Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V. (FZD)) (Forschungsaufgaben) und den Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V. VKTA (Betrieb der kerntechnischen Anlagen) übergegangen.

Der erste kommerzielle Reaktor - ein 70-MWe-Druckwasserreaktor sowjetischer Bauart - wurde in Rheinsberg gebaut und 1966 kritisch; er wurde am 1. Juni 1990 außer Betrieb genommen. Von 1973 bis 1989 wurden fünf Druckwasserreaktoren, vier vom Typ WWER-440/W-230 und einer vom Typ WWER-440/W-213, in Greifswald in Betrieb genommen. Im Zuge der deutschen Wiedervereinigung wurden diese fünf Reaktoren abgeschaltet und befinden sich nun im Abbau. Zugleich wurde die Errichtung von fünf weiteren WWER-Reaktoren in Greifswald bzw. Stendal eingestellt.

Insgesamt sind in Deutschland 19 Kernkraftwerksblöcke stillgelegt oder beseitigt, bzw. ihre Stilllegung wurde beantragt (vgl. Tabelle L-14 im Anhang). Die noch in Betrieb befindlichen 17 Kernkraftwerksblöcke werden gemäß der Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und den Energieversorgungsunternehmen vom 11. Juni 2001 (paraphiert am 14. Juni 2000) [BUN 00] in den nächsten fünfzehn Jahren Zug um Zug stillgelegt werden.

Schon in den 50er Jahren wurde die nukleare Entsorgung in alle Planungen einbezogen. Bereits im Memorandum der Deutschen Atomkommission, einem Beratungsgremium des damaligen Atomministeriums, vom 9. Dezember 1957 wurde auf die Notwendigkeit umfangreicher Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Entsorgung hingewiesen. Die Bedeutung einer sicheren Entsorgung radioaktiver Abfälle wurde vom Gesetzgeber dadurch unterstrichen, dass er 1976 mit der Änderung des Atomgesetzes (AtG) [1A-3] durch Einführung des § 9a die Forderung nach einer geordneten Beseitigung radioaktiver Abfälle erhob. Darüber hinaus verlangten die Grundsätze zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke, die auf Beschluss der Regierungschefs von Bund und Ländern zur Entsorgung der deutschen Kernkraftwerke vom 28. September 1979 (Deutscher Bundestag, Drucksache 11/1632) angepasst wurden, als Voraussetzung für die Genehmigung zur Inbetriebnahme und den weiteren Betrieb der Kernkraftwerke den Nachweis über den sicheren Verbleib der bestrahlten Brennelemente für jeweils sechs Jahre im voraus.

Bei der gewerblichen Nutzung der Kernenergie in Deutschland entstanden neben den Leistungsreaktoren auch andere kerntechnische Einrichtungen des Kernbrennstoffkreislaufes und insbesondere Einrichtungen zur geordneten Beseitigung aller anfallenden radioaktiven Abfälle.

In den 70er Jahren planten die deutschen Energieversorgungsunternehmen (EVU) ein Zentrum, in dem alle mit dem Brennstoffkreislauf und der Abfallbehandlung verbundenen Aktivitäten an einem Standort konzentriert werden sollten, das so genannte integrierte Entsorgungszentrum. Dieses Nukleare Entsorgungszentrum (NEZ), bestehend aus Wiederaufarbeitungsanlage, Brennelementfabriken für Uran- und MOX-Brennelemente, Einrichtungen zur Behandlung radioaktiver Abfälle aller Art und einem Endlager für alle diese Abfälle, sollte am Standort Gorleben im Bundesland Niedersachsen entstehen (vgl. Kapitel H.3.3). Die Planungen für das Zentrum wurden, mit Ausnahme des Endlagerprojektes, 1979 aufgegeben. Daraufhin planten die EVU ein auf die Wiederaufbe-

tung, die Herstellung von MOX-Brennelementen und die Behandlung radioaktiver Abfälle reduziertes Projekt in Bayern am Standort Wackersdorf. Auf Entscheidung der EVU wurde das Projekt 1989 eingestellt und das bereits laufende Genehmigungsverfahren abgebrochen. Die EVU verfolgten von da ab die Wiederaufarbeitung ausschließlich im europäischen Ausland.

Es wurden in Deutschland aber verschiedene kerntechnische Anlagen des Kernbrennstoffkreislaufes und der Entsorgung errichtet. Am Standort Hanau wurden Anlagen zur Herstellung von Uran-, HTR- und MOX-Brennelementen betrieben. Sie sind inzwischen jedoch alle geschlossen worden und sind abgebaut; es werden lediglich noch Anlagen zur Grundwassersanierung betrieben. Eine neue MOX-Anlage wurde als Ersatz für die alte an diesem Standort errichtet, ging aber nicht in Betrieb. In Betrieb sind eine Uran-Anreicherungsanlage in Gronau und eine Anlage zur Brennelementfertigung in Lingen.

Die Wiederaufarbeitungsanlage in Karlsruhe (WAK) wurde 1990 außer Betrieb genommen und wird derzeit abgebaut. Die dort noch vorhandenen hochradioaktiven Spaltproduktlösungen sollen endlagergerecht verglast werden. Eine entsprechende Anlage, die Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK), ist fertig gestellt worden und wurde kalt erprobt. Die letzte Teilgenehmigung für den heißen Betrieb der VEK ist noch nicht erteilt.

Zur Zwischenlagerung von Brennelementen sowie zur Vorbehandlung, Konditionierung und Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle sind mehrere Einrichtungen in Betrieb.

Im Zuge der Novellierung des Atomgesetzes im Jahre 2002 ist den Kernkraftwerken seit dem 1. Juli 2005 die Abgabe von bestrahlten Kernbrennstoffen an Anlagen zur Aufarbeitung untersagt (§ 9a Atomgesetz). Von den Betreibern der Kernkraftwerke ist der Nachweis der Entsorgungsvorsorge für die Brennelemente und die aus dem Ausland zurückzunehmenden radioaktiven Abfälle durch ausreichende Zwischenlagermöglichkeiten für die bestrahlten Brennelemente mit dem Ziel der direkten Endlagerung zu erbringen. Sie haben insbesondere dafür zu sorgen, dass standortnahe Zwischenlager zur Aufbewahrung der Brennelemente bis zu deren Ablieferung an eine Anlage des Bundes zur Endlagerung gebaut und betrieben werden.

Inzwischen sind an allen Standorten der noch in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke Standortzwischenlager (SZL) für abgebrannte Brennelemente in Transport- und Lagerbehältern entstanden und allesamt in Betrieb genommen (vgl. Tabelle L-4).

Das Genehmigungsverfahren für die Pilot-Konditionierungsanlage Gorleben (PKA), die für die Konditionierung abgebrannter Brennelemente für die direkte Endlagerung konzipiert ist, wurde im Dezember 2000 mit Erteilung der dritten Teilerrichtungsgenehmigung abgeschlossen. Gemäß einer Nebenbestimmung des Bescheides ist der Betrieb z. Z. auf die Reparatur schadhafter Transport- und Lagerbehälter für abgebrannte Brennelemente und HAW-Glaskokillen beschränkt. Erst nach der Benennung eines Endlagerstandortes und der Qualifizierung des Konditionierungsverfahrens hinsichtlich der Endlagerfähigkeit der erzeugten Produkte durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) darf die PKA zur Konditionierung der Brennelemente mit einem jährlichen Durchsatz von bis zu 35 Mg SM betrieben werden.

Die Entwicklung im Endlagerbereich begann mit der Einrichtung der Schachtanlage Asse in einem ehemaligen Salzbergwerk, in das bis Ende 1978 schwach- und mittelradioaktive Abfälle eingelagert wurden.

In der ehemaligen DDR stand für die Endlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle das Endlager Morsleben (ERAM) in einem ehemaligen Salzbergwerk zur Verfügung, das nach der Vereinigung übernommen und bis zum September 1998 für die Aufnahme weiterer schwach- und mittelradioaktiver Abfälle aus dem gesamten vereinigten Deutschland diente. Derzeit werden Unterlagen für das Planfeststellungsverfahren zum Verfüllen und Verschließen des Endlagers Morsleben erarbeitet.

Für die Schachtanlage Konrad, ein ehemaliges Eisenerzbergwerk, wurde 1982 ein Planfeststellungsantrag zur Errichtung und zum Betrieb eines Endlagers für radioaktive Abfälle mit vernach-

lässigbarer Wärmeentwicklung gestellt. Der entsprechende Planfeststellungsbeschluss wurde im Mai 2002 erteilt. Die gegen den Beschluss erhobenen Klagen sind von den Gerichten bis hin zum Bundesverwaltungsgericht abgewiesen worden. Damit ist der Beschluss bestandskräftig geworden. Das zuständige Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) wurde mit Schreiben des BMU vom 30. Mai 2007 beauftragt, mit der Umrüstung der Schachanlage Konrad zu einem Endlager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung zu beginnen. Seitdem laufen die Arbeiten mit dem Ziel der Inbetriebnahme des Endlagers im Jahr 2013.

Am Standort Gorleben wurde nach der übertägigen Erkundung seit 1979 im Jahre 1986 mit den untertägigen Erkundungsarbeiten an dem dort befindlichen Salzstock begonnen. Durch die Erkundung soll festgestellt werden, ob der Salzstock für ein Endlager, insbesondere für hochradioaktive Abfälle (HAW), geeignet ist. Die Erkundungsarbeiten im Bergwerk zur Erkundung des Salzstocks Gorleben sind auf der Grundlage der Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und den Energieversorgungsunternehmen vom 11. Juni 2001 seit 1. Oktober 2000 zur Klärung konzeptioneller und sicherheitstechnischer Fragen für mindestens drei und längstens zehn Jahre unterbrochen. Die bis zum Beginn des Moratoriums gewonnenen geologischen Befunde stehen einer Eignungshöflichkeit des Salzstocks Gorleben nicht entgegen. Das Moratorium bedeutet keine Aufgabe von Gorleben als Standort für ein Endlager. Vielmehr geht es darum, während der Prüfung der konzeptionellen und sicherheitstechnischen Fragen keine Investitionen zu tätigen, die nicht zur Klärung dieser Fragen beitragen können.

In einer EntschlieÙung hat der Bundesrat am 14. Mai 2004 die Bundesregierung u. a. aufgefordert, das Moratorium zur Erkundung des Salzstockes Gorleben aufzuheben und die Erkundungsarbeiten zügig und ohne Vorfestlegungen, aber mit dem Ziel einer definitiven Aussage zur Eignung von Gorleben als mögliches Endlager für wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle zu Ende zu führen.

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) hat Ende des Jahres 2005 die Ergebnisse der Untersuchungen zur Klärung der sicherheitstechnischen Einzelfragen bezüglich der Endlagerung in Salzgestein im Vergleich zu anderen Wirtsgesteinen vorgelegt. Hierzu zählten u. a. die Beherrschung der Gasbildung, die durch die Korrosion der Behälter und die Zersetzung der Abfälle auftritt, sowie die Eignung von Salz als Wirtsgestein im Vergleich zu anderen Gesteinen wie Ton und Granit. Die Möglichkeiten und Grenzen eines generischen (d. h. abstrakten) Vergleichs von Wirtsgesteinen wurden aufgezeigt und eine Beantwortung der sicherheitstechnischen Einzelfragen erreicht. Danach gäbe es kein Wirtsgestein, das grundsätzlich immer eine größte Endlagersicherheit gewährleisten würde. Zukünftige Arbeiten zur Endlagerung radioaktiver Abfälle sollten sich somit auf standortspezifische Sicherheitsanalysen konzentrieren, die die Standorterkundung, den Standortvergleich sowie die Planung eines Endlagers parallel in iterativen Schritten begleiten sollten [BfS 05].

Nach Auffassung der EVU seien die für dieses Moratorium zur Begründung aufgeworfenen Zweifelsfragen inzwischen gelöst, so dass kein Grund mehr vorläge, die ergebnisoffene Erkundung des Salzstockes Gorleben nicht fortzuführen.

Die Koalitionspartner in der Bundesregierung haben im Koalitionsvertrag vom 11. November 2005 festgelegt, dass die Lösung der Endlagerfrage zügig und ergebnisorientiert angegangen wird, um in dieser Legislaturperiode zu einer Lösung zu kommen. Bis jetzt sind innerhalb der Bundesregierung unterschiedliche Vorstellungen zum weiteren Vorgehen zur Realisierung eines Endlagers für wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle vorhanden. Es geht dabei im Wesentlichen um die Frage, ob der Standort Gorleben, an dessen grundsätzlicher Eignung bislang keine Zweifel gesehen werden, jetzt weiter erkundet werden soll oder ob zuvor ein Auswahlverfahren - zur Suche nach möglicherweise besseren Alternativen - durchgeführt werden soll, bevor ein Standort endgültig festgelegt und weiter erkundet wird.

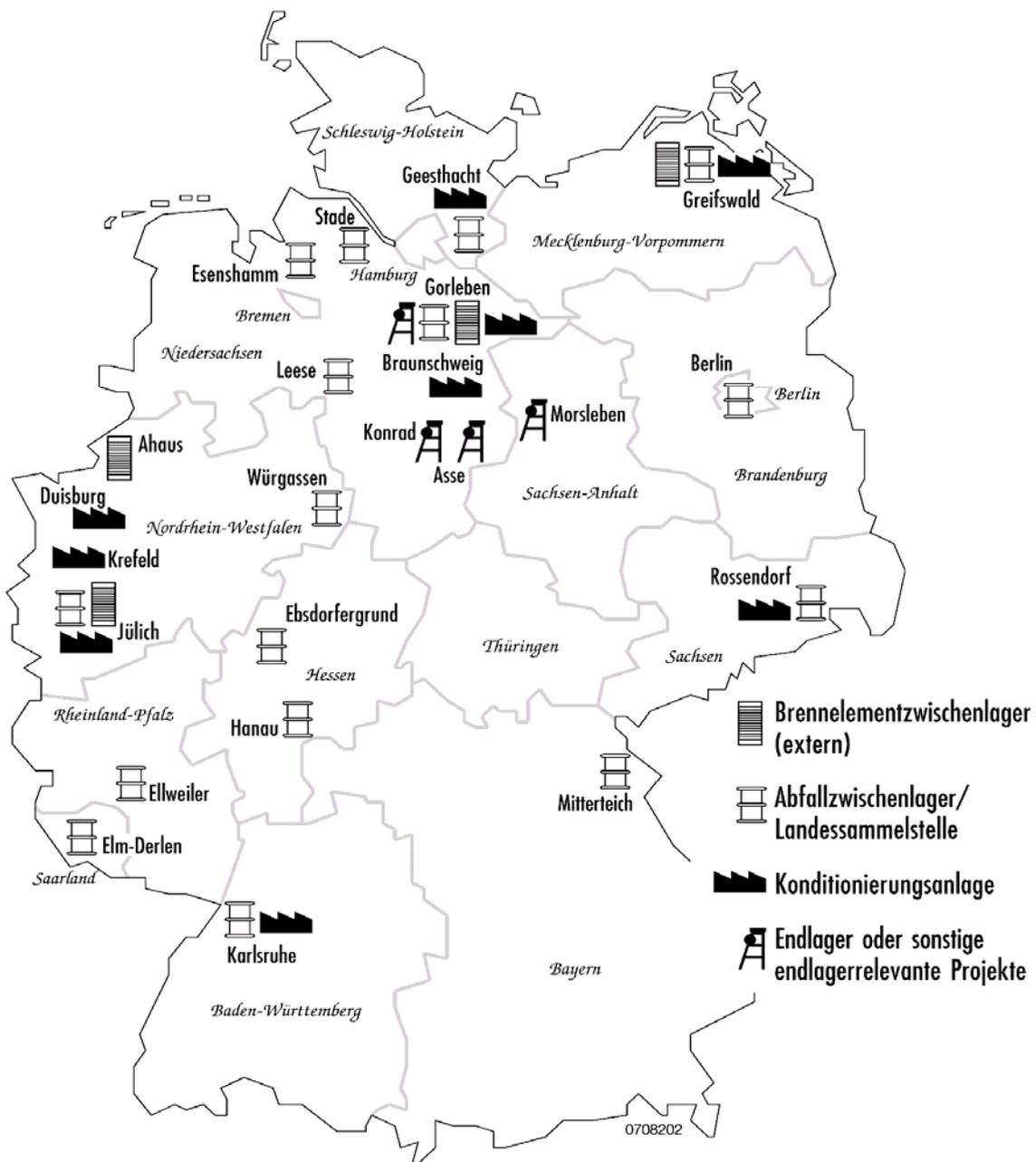
Bisher hat die Bundesregierung noch keine Entscheidung zum weiteren Vorgehen getroffen.

Auf dem Gebiet der späteren Deutschen Demokratischen Republik (DDR) wurde 1946 mit dem Abbau von Uranerz zunächst durch eine rein sowjetische Aktiengesellschaft begonnen und ab

1954 durch die Sowjetisch-Deutsche Aktiengesellschaft Wismut weitergeführt. Der Abbau von Uranerz wurde nach der Wiedervereinigung Deutschlands Ende 1990 beendet. Der Uranerzbergbau hat erhebliche Umweltschäden verursacht, die seitdem durch das Bundesunternehmen Wismut GmbH saniert werden. Das im Rahmen des früheren Uranerzbergbaus angefallene Reststoffaufkommen wird jedoch nicht zum radioaktiven Abfall gerechnet, daher sind diese Aktivitäten in einem gesondert beigefügten Bericht aufgeführt.

Die Standorte der Anlagen zur Zwischenlagerung und Konditionierung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle, soweit sie nicht an Standorten von in Betrieb befindlichen Kernkraftwerken errichtet wurden, sind Abbildung A-2 zu entnehmen.

Abbildung A-2: Standorte von Zwischenlagern und Konditionierungsanlagen



A.3. Politische Entwicklung

In der Vergangenheit wurde in Deutschland mit staatlicher Förderung ein technisch-wissenschaftliches Umfeld geschaffen, welches durch entsprechende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten neben der Elektrizitätserzeugung mittels Kernenergie auch den damit verbundenen Brennstoffkreislauf, die Abfallbehandlung sowie die für die Endlagerung radioaktiver Abfälle notwendigen Vorbereitungen unterstützte. Dabei wurde ein Sicherheitskonzept für alle genannten kerntechnischen Einrichtungen entwickelt. Im Jahr 1998 hat die damalige Bundesregierung vereinbart, aus der Nutzung der Kernenergie zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität auszusteigen.

Mit dem Gesetz zur geordneten Beendigung der Nutzung der Kernenergie zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität vom 22. April 2002 [1A-2], das auf der Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und den Energieversorgungsunternehmen vom 11. Juni 2001 beruht, wurden in Deutschland neue Rahmenbedingungen für die Kernenergienutzung geschaffen. Die geordnete Beendigung ist nun einer der Zwecke des Atomgesetzes (AtG). Ausgangspunkt für die schrittweise Beendigung des Betriebs der Kernkraftwerke ist eine durchschnittliche Gesamtbetriebszeit von 32 Jahren.

Nach der Bundestagswahl 2005 und der Regierungsbildung wurde im Koalitionsvertrag festgehalten, dass hinsichtlich der Nutzung der Kernenergie unterschiedliche Auffassungen bestehen. Die am 11. Juni 2001 zwischen der Bundesregierung und den Energieversorgungsunternehmen geschlossene Vereinbarung und die darin enthaltenen Verfahren sowie für die dazu im Atomgesetz getroffenen Regelungen bleiben daher unverändert bestehen.

Deutschland ist weiterhin an internationalen Forschungsarbeiten zur nuklearen Sicherheit beteiligt; es geht um zukunftsweisende Konzepte der passiven Sicherheit und der Abfallminimierung.

Weiterhin wurde im Koalitionsvertrag festgehalten, dass die die Bundesregierung tragenden Fraktionen sich zur nationalen Verantwortung für die sichere Endlagerung radioaktiver Abfälle bekennen und die Lösung dieser Frage zügig und ergebnisorientiert angehen. Es ist darin die Absicht festgelegt bis zum Jahr 2009 zu einer Lösung zu kommen.

Weitere Bestandteile des Atomgesetzes mit Relevanz für das Gemeinsame Übereinkommen sind:

- Die Wiederaufarbeitung von abgebrannten Brennelementen aus Leistungsreaktoren wird aufgegeben und stattdessen durch eine direkte Endlagerung der abgebrannten Brennelemente ersetzt. Die Abgabe abgebrannter Brennelemente in die Wiederaufarbeitung im europäischen Ausland ist seit dem 1. Juli 2005 beendet und die abgebrannten Brennelemente werden auf dem Gelände der Kernkraftwerke zwischengelagert, bis die Voraussetzungen für ihre Endlagerung geschaffen sind.
- Für die aus der Wiederaufarbeitung resultierenden Kernbrennstoffe müssen geeignete Vorsorgemaßnahmen getroffen werden. Insbesondere ist nachzuweisen, dass das abgetrennte Plutonium in den deutschen Kernkraftwerken verwertet werden kann. Der Nachweis erfolgt durch Vorlage entsprechender Plutoniumsinsatzplanungen.
- Der Verbleib der aus der Wiederaufarbeitung resultierenden Abfälle ist nachzuweisen.
- Die Anforderungen an Art und Inhalt der Nachweise sind durch entsprechende Vorschriften im Atomgesetz konkretisiert worden.

Weitere, nicht gesetzlich festgelegte Eckpunkte der Vereinbarung vom 11. Juni 2001 für den von diesem Übereinkommen erfassten Anwendungsbereich sind verwirklicht:

- Das Genehmigungsverfahren für die Pilot-Konditionierungsanlage am Standort Gorleben ist abgeschlossen. Die Genehmigung wurde im Dezember 2000 erteilt. Sie ist, so lange kein Endlagerstandort für wärmeentwickelnde Abfälle benannt ist, auf die Reparatur schadhafter Transport- und Lagerbehälter für abgebrannte Brennelemente und HAW-Glaskokillen begrenzt.

- Die Moratoriumszeit des Salzstocks Gorleben hat am 1. Oktober 2000 begonnen. Für die Zeit dieses Moratoriums wird das Bergwerk offen gehalten, eine Sicherung des derzeitigen Zustandes des Standortes wird durch eine gesetzliche Regelung gewährleistet (Gorleben-Veränderungssperren-Verordnung - GorlebenVspV [1A-22]), die durch Veröffentlichung im Bundesanzeiger vom 16. August 2005 in Kraft getreten ist.
- Das Planfeststellungsverfahren für das Endlager Konrad ist abgeschlossen. Der Planfeststellungsbeschluss ist am 22. Mai 2002 ergangen und wurde mit Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 26. März 2007 bestandskräftig. Ziel ist die Inbetriebnahme des Endlagers im Jahr 2013.

Für die Restlaufzeit der Kernkraftwerke und darüber hinaus für die Einrichtungen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle ist deren sicherer Betrieb zu gewährleisten. Hierzu ist eine effiziente und umfassend unterrichtete atomrechtliche Überwachung unbedingte Voraussetzung. Um dies auch weiterhin zu gewährleisten, werden die zuständigen staatlichen Stellen in Deutschland die erforderlichen finanziellen Ressourcen, die fachliche Kompetenz des Personals, die Personalstärke sowie eine zweckmäßige und effiziente Organisation sicherstellen. Die staatliche Aufsicht wird Maßnahmen ergreifen, um dies im gleichen Sinne bei den Betreibern zu gewährleisten.

In Deutschland sind durch das Grundgesetz (GG) [GG 49] die staatliche Pflicht, Leben und Gesundheit sowie die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen, die Gewaltenteilung, die Unabhängigkeit der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden und die Überprüfung der Verwaltungstätigkeit durch unabhängige Gerichte als Prinzipien einer demokratischen Gesellschaftsordnung festgelegt. Auf dem Gebiet der zivilen Nutzung der Kernenergie bilden die Gesetzgebung, die Verwaltungsbehörden und die Rechtsprechung einen Rahmen für ein System zur Gewährleistung des Schutzes von Leben, Gesundheit und Sachgütern der Beschäftigten und der Bevölkerung vor den Gefahren der Kernenergie und den schädlichen Wirkungen ionisierender Strahlung sowie zur Regelung und Überwachung der Sicherheit bei Errichtung und Betrieb von kerntechnischen Anlagen. Nach den gesetzlichen Anforderungen hat die Gewährleistung der Sicherheit im kerntechnischen Bereich Vorrang vor wirtschaftlichen Interessen. Durch die Anwendung des Standes von Wissenschaft und Technik als zentrales Leitprinzip werden die international anerkannten Sicherheitsprinzipien, wie sie beispielsweise in den „Fundamental Safety Principles“ der IAEO [IAEO 06], festgehalten sind, berücksichtigt. Ein wichtiges Ziel der Sicherheitspolitik der Bundesregierung im Bereich der Kernenergie war und ist, dass die Betreiber von kerntechnischen Einrichtungen im Rahmen ihrer Eigenverantwortung eine hohe Sicherheitskultur beibehalten und diese weiterentwickeln.

A.4. Übersicht

Die folgende Tabelle A-1 ist auf Beschluss der zweiten Überprüfungskonferenz beigefügt und gibt einen Überblick über die Situation der Behandlung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente in Deutschland.

Tabelle A-1: Behandlung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente in Deutschland

Entsorgungsaufgabe	Langfristige Strategie	Finanzierung	Derzeitige Praxis / Anlagen	Geplante Anlagen
Abgebrannte Brennelemente	Zwischenlagerung in Behältern; anschließend Konditionierung und direkte Endlagerung in tiefen geologischen Formationen	Verursachergerechte jährliche Erstattung der dem Bund entstandenen Kosten für Planung und Errichtung von Endlagern nach festgelegtem Verteilungsschlüssel (Verursacherprinzip)	4 zentrale Trockenlager, 12 Trockenlager an den Kernkraftwerksstandorten, 1 Nasslager (Obrigheim)	1 Standortzwischenlager (Obrigheim), 1 Endlager (Standort noch offen)
Radioaktive Abfälle aus dem Kernbrennstoffkreislauf	Zwischenlagerung am Entstehungsort oder zentral mit dem Ziel der Endlagerung in tiefen geologischen Formationen	Siehe abgebrannte Brennelemente (Verursacherprinzip)	Konditionierung und Zwischenlagerung (am Ort der Entstehung oder zentral)	1 Endlager genehmigt; Umrüstung in Vorbereitung; Inbetriebnahme ca. 2013
Sonstige radioaktive Abfälle	Zwischenlagerung an zentralen Orten mit dem Ziel der Endlagerung in tiefen geologischen Formationen	Abfallverursacher zahlen Gebühren an die Landessammelstellen (Verursacherprinzip); Landessammelstellen führen Endlagerkostenanteil an Bund ab	Konditionierung und Zwischenlagerung (Landessammelstellen)	1 Endlager genehmigt; Umrüstung in Vorbereitung; Inbetriebnahme ca. 2013
Stilllegung kerntechnischer Anlagen	Grüne Wiese (mit uneingeschränkter Freigabe des größten Teils der radioaktiven Reststoffe)	Bildung von Rückstellungen bei Anlagen der EVU und des Brennstoffkreislaufs, Finanzierung aus öffentlichen Haushaltsmitteln bei Anlagen der öffentlichen Hand (Verursacherprinzip)	sofortiger Abbau oder sicherer Einschluss	Nicht relevant
Ausgediente Strahlenquellen	Zwischenlagerung an zentralen Orten mit dem Ziel der Endlagerung in tiefen geologischen Formationen	Abfallverursacher zahlen Gebühren an die Landessammelstellen (Verursacherprinzip)	Zwischenlagerung (Landessammelstellen)	1 Endlager genehmigt; Umrüstung in Vorbereitung; Inbetriebnahme ca. 2013

B. Politik und Verfahrensweisen

Diese Sektion behandelt die Verpflichtungen gemäß Artikel 32 Absatz 1 der Konvention.

Artikel 32 (1): Berichterstattung

- (1) *Nach Artikel 30 dieses Übereinkommens legt jede Vertragspartei auf jeder Überprüfungstagung der Vertragsparteien einen Staatenbericht vor. Dieser Bericht behandelt die Maßnahmen, die zur Erfüllung jeder der Verpflichtungen dieses Übereinkommens getroffen worden sind. Für jede Vertragspartei behandelt der Bericht außerdem*
- i) die Politik im Bereich der Behandlung abgebrannter Brennelemente;*
 - ii) die Verfahrensweisen im Bereich der Behandlung abgebrannter Brennelemente;*
 - iii) die Politik im Bereich der Behandlung radioaktiver Abfälle;*
 - iv) die Verfahrensweisen im Bereich der Behandlung radioaktiver Abfälle;*
 - v) die Kriterien, die zur Bestimmung und Einstufung radioaktiver Abfälle verwendet werden.*

B.1. Vorbemerkung

Der Bericht erläutert die Situation der sicheren Behandlung abgebrannter Brennelemente in Deutschland. Die Wiederaufarbeitung der abgebrannten Brennelemente würde in Deutschland zur Behandlung im Sinne des Übereinkommens zählen. Da Deutschland jedoch abgebrannte Brennelemente zur Wiederaufarbeitung nach Frankreich und in das Vereinigte Königreich abgegeben hat, wird über die Wiederaufarbeitung deutscher Brennelemente nicht berichtet. Im militärischen Bereich gibt es in Deutschland keine Brennelemente, dementsprechend ist hierüber nicht zu berichten.

Der Bericht erläutert weiterhin die Situation der sicheren Behandlung radioaktiver Abfälle in Deutschland im Anwendungsbereich des Übereinkommens. Im Anwendungsbereich eingeschlossen sind Abfälle mit erhöhten Anteilen natürlicher Radioaktivität (NORM) (vgl. die Ausführungen zu Artikel 3 (2)). Ausgeschlossen aus der Berichterstattung sind Abfälle, die dem militärischen Bereich zuzuordnen sind, da deren Behandlung nicht ziviler Überwachung unterliegt.

In Artikel 26 wird ausschließlich zu allgemeinen Stilllegungsfragen berichtet. Ein Bericht über die Anlagen, die sich in der Stilllegung befinden, erfolgt in den Ausführungen zu Artikel 32 (2) v.

B.1.1. Politik im Bereich der Behandlung abgebrannter Brennelemente

Die Zielsetzung bei der Behandlung abgebrannter Brennelemente hat sich in Deutschland gewandelt. Bis 1994 war im Atomgesetz (AtG) [1A-3] ein Verwertungsgebot der in den abgebrannten Brennelementen enthaltenen Kernbrennstoffe enthalten. Dieses wurde im Jahr 1994 dahingehend geändert, dass es den Betreibern der Kernkraftwerke bei der Behandlung der abgebrannten Brennelemente nunmehr freigestellt wurde, den Verwertungsweg über die Wiederaufarbeitung zu beschreiten oder die direkte Endlagerung zu wählen.

Seit dem 1. Juli 2005 ist die Lieferung von abgebrannten Brennelementen aus Leistungsreaktoren in die Wiederaufarbeitung durch entsprechende Änderung des Atomgesetzes vom 22. April 2002 [1A-2] verboten. Die letzten Brennelemente wurden aus dem Kernkraftwerk Stade im Mai 2005 in die Wiederaufarbeitung abgeliefert. Es ist nur noch die direkte Endlagerung der in Deutschland befindlichen und zukünftig anfallenden abgebrannten Brennelemente zulässig.

Für die abgebrannten Brennelemente, die bis zum 30. Juni 2005 zur Wiederaufarbeitung verbracht wurden, muss ein Nachweis für die Verwertung des bei der Wiederaufarbeitung abgetrennten Plutoniums geführt werden. Damit soll sichergestellt werden, dass innerhalb der verbleibenden Rest-

laufzeiten der Kernkraftwerke sämtliches abgetrenntes Plutoniumoxid in MOX-Brennelemente verarbeitet und wieder eingesetzt wird.

Da ein Endlager für die abgebrannten Brennelemente noch nicht verfügbar ist, werden sie bis zu dessen Inbetriebnahme zur Vermeidung von Transporten an den Standorten ihres Entstehens zwischengelagert; entsprechende Lagermöglichkeiten sind bedarfsgerecht vorhanden.

Die abgebrannten Brennelemente von Forschungsreaktoren werden in der Regel in das Ursprungsland ihrer Herstellung zur Entsorgung zurückgeführt. Soweit das nicht möglich ist, werden auch sie bis zur Verbringung in ein Endlager zwischengelagert.

Die Einrichtung eines Endlagers in tiefen geologischen Formationen für eine Endlagerung von wärmeentwickelnden radioaktiven Abfällen (abgebrannte Brennelemente und hochradioaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente) wird, wie in der Begründung zur Änderung des AtG im Jahre 2002 ausgeführt, um das Jahr 2030 angestrebt.

B.1.2. Verfahrensweisen im Bereich der Behandlung abgebrannter Brennelemente

Die bis zum 30. Juni 2005 nach Frankreich und in das Vereinigte Königreich gelieferten abgebrannten Brennelemente sollen wiederaufgearbeitet werden. Von den Kernkraftwerksbetreibern ist ein Nachweis über die schadlose Verwertung des angefallenen Plutoniums, in der Regel durch Wiedereinsatz als MOX-Brennelemente in Reaktoren, und über den sicheren Verbleib des Urans in den Jahren des Berichtszeitraums geführt worden.

Die übrigen in Deutschland verbliebenen und weiterhin anfallenden Brennelemente werden bis zu ihrer Verbringung in ein Endlager zwischengelagert. Hierzu wurden Zwischenlager an den Standorten der Kernkraftwerke errichtet. Die Lagerung erfolgt trocken in Behältern, die für Transport und Lagerung genehmigt sind. Die abgebrannten Brennelemente aus den stillgelegten Leistungsreaktoren sowjetischer Bauart in Greifswald und Rheinsberg werden in einem zentralen Lager in Greifswald (Zwischenlager Nord – ZLN) ebenfalls trocken in solchen Behältern zwischengelagert. Für das abgeschaltete Kernkraftwerk Obrigheim, das z. Z. ein Nasslager betreibt, ist die Errichtung eines Zwischenlagers für die trockene Aufbewahrung der Brennelemente beantragt.

B.1.3. Politik im Bereich der Behandlung radioaktiver Abfälle

Die Politik im Bereich der Behandlung radioaktiver Abfälle war in Deutschland von Anfang an darauf ausgerichtet, dass alle Arten radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen endgelagert werden.

Das deutsche Konzept zur Endlagerung aller radioaktiven Abfälle in tiefen geologischen Formationen beinhaltet zum Nachweis der Sicherheit eines Endlagers den Versatz von Hohlräumen und den Verschluss von Strecken und Schächten. Maßnahmen zur Rückholbarkeit sind nicht Bestandteil dieses Konzeptes.

Gesetzliche Vorgabe ist, dass vor der Endlagerung alle Schritte zur Behandlung radioaktiver Abfälle dem Verursacherprinzip unterworfen sind. Für die Endlagerung hat der Bund Sorge zu tragen.

Entsprechend diesem Prinzip hat der Staat die Abfallverursacher für die ordnungsgemäße und sichere Behandlung der bei Betrieb und Stilllegung von kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen (z. B. Kernkraftwerke und Forschungszentren) anfallenden radioaktiven Abfälle gesetzlich verpflichtet. Sie betreiben oder beauftragen dementsprechend Einrichtungen, in denen die anfallenden radioaktiven Abfälle bis zu ihrer Endlagerung behandelt und zwischengelagert werden können; das geschieht entweder in dezentralen oder zentralen Einrichtungen.

Darüber hinaus sorgen sie für die sichere Behandlung der radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung deutscher Brennelemente in Frankreich und dem Vereinigten Königreich nach deren Rücknahme, zu der sich Deutschland verpflichtet hat.

Radioaktive Abfälle aus Forschung, Industrie und Medizin müssen, soweit sie nicht beim Erzeuger gelagert werden, an Sammelstellen abgegeben werden, die von den Bundesländern bereit zu stellen sind (Landessammelstellen). Der Bund ist verpflichtet, die Abfälle von diesen Lagereinrichtungen zur Endlagerung zu übernehmen, falls sie nicht nach Abklingen der Radioaktivität freigegeben werden können.

B.1.4. Verfahrensweisen im Bereich der Behandlung radioaktiver Abfälle

Für die Endlagerung in tiefen geologischen Formationen werden nur feste (oder verfestigte) radioaktive Abfälle angenommen; flüssige und gasförmige Abfälle sind von der Annahme ausgeschlossen. Die geordnete und sichere Beseitigung von radioaktiven Abfällen erfordert daher ihre Konditionierung.

Die Konditionierung umfasst je nach Art und Beschaffenheit der Rohabfälle mehrere Schritte. Nach einer ggf. vorausgehenden gezielten Sammlung oder Sortierung können die Rohabfälle zunächst vorbehandelt und zu Zwischenprodukten oder direkt zur Herstellung von zwischen- und endlagerfähigen Abfallgebinden verarbeitet werden.

Für die Vorbehandlung und Konditionierung radioaktiver Abfälle stehen erprobte Verfahren und bewährte mobile oder stationäre Anlagen bereit. Mobile Konditionierungsanlagen werden vorzugsweise zur Verarbeitung und Verpackung von Betriebsabfällen aus Kernkraftwerken eingesetzt. Stationäre Anlagen, mit denen unterschiedliche Arten von Rohabfällen konditioniert werden können, werden insbesondere in den Großforschungszentren betrieben; daneben gibt es eine Vielzahl weiterer stationärer Konditionierungsanlagen, die durch den jeweiligen Abfallverursacher vor Ort betrieben werden.

Neben der Abfallbehandlung in deutschen Einrichtungen werden auch Einrichtungen im europäischen Ausland genutzt: Radioaktive Abfälle aus dem Betrieb von kerntechnischen Anlagen werden nach Schweden zur Konditionierung gebracht; die Abfallprodukte werden anschließend wieder nach Deutschland zurückgeliefert. Die Abfälle aus der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente aus deutschen Kernkraftwerken werden in Frankreich und im Vereinigten Königreich konditioniert und ebenfalls nach Deutschland zurückgeliefert.

Für die Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung aus Kernkraftwerken und der kerntechnischen Industrie stehen sowohl zentrale als auch dezentrale Zwischenlager zur Verfügung. Für Abfälle, die aus Anwendung und Umgang von Radioisotopen bei Forschung, Industrie und Medizin anfallen (vgl. die Ausführungen zu Artikel 32 (1) iii), werden die von den Ländern betriebenen Landessammelstellen als Zwischenlager genutzt.

Für wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle ist aufgrund der bestehenden Genehmigungssituation eine Zwischenlagerung in den dezentralen und zentralen Zwischenlagern möglich. Für die Abfälle aus der Wiederaufarbeitung stehen zentrale Zwischenlager zur Verfügung. Die Genehmigung der Zwischenlager ist in der Regel auf 40 Jahre ab Einlagerung des jeweils ersten Behälters ausgestellt. Daneben werden wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle in Forschungseinrichtungen und in geringem Umfang auch in Landessammelstellen gelagert.

Im Rahmen einer Produktkontrolle wird die Einhaltung der in den Endlagerungsbedingungen festgelegten Anforderungen an die Abfallgebände überprüft. Hierfür sind die Endlagerungsbedingungen Konrad [BfS 95] maßgeblich. Die Produktkontrollmaßnahmen beziehen sich sowohl auf konditionierte als auch auf zukünftig zu konditionierende radioaktive Abfälle. Sie sind so ausgelegt, dass eine zuverlässige Erkennung von nicht spezifikationsgerechten Abfallgebänden gewährleistet ist. Seit 1989 ist die Anwendung qualifizierter Konditionierungsverfahren für radioaktive Abfälle vorgeschrieben [3-59]. Der Nachweis der Einhaltung der Endlagerungsbedingungen wird dabei durch begleitende Kontrollen erbracht. Bei Altabfällen ist eine Qualifikation durch Stichprobenprüfung möglich. Die durchzuführenden Maßnahmen reichen von zerstörungsfreien Messungen, wie Gamma-Spektroskopie, bis zu Probenahmen und Alpha-Analysen.

Eine Einlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle mit geringen Konzentrationen an Alphastrahlern erfolgte während des Zeitraumes von 1971 bis 1998 im Endlager Morsleben. Nachdem das Oberverwaltungsgericht des Landes Sachsen-Anhalt am 25. September 1998 eine weitere Einlagerung untersagt hat, nimmt diese Anlage keine Abfälle mehr an. Derzeit werden die Unterlagen für das Planfeststellungsverfahren zum Verfüllen und Verschließen des Endlagers Morsleben erarbeitet.

Der am 22. Mai 2002 erteilte Planfeststellungsbeschluss für das Endlager Konrad ist nach Abweisung der Klagen und Zurückweisung der dagegen erhobenen Rechtsbeschwerden am 26. März 2007 bestandskräftig geworden. Nach der Herstellung der Umrüsbereitschaft (Dauer zwei Jahre) und einer etwa vierjährigen Umrüstung ist der Beginn der Einlagerung etwa ab dem Jahr 2013 geplant. In das Endlager Konrad dürfen ausschließlich deutsche radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung und einem Abfallgebindevolumen von maximal 303 000 m³ eingelagert werden. Diese radioaktiven Abfälle müssen nachweislich die Endlagerungsbedingungen einschließlich der Nebenbestimmungen aus dem Planfeststellungsbeschluss erfüllen.

Die Einrichtung eines Endlagers in tiefen geologischen Formationen für eine Endlagerung von wärmeentwickelnden radioaktiven Abfällen wird, wie in der Begründung zur Änderung des AtG im Jahre 2002 ausgeführt, um das Jahr 2030 angestrebt.

B.1.5. Kriterien zur Bestimmung und Einstufung radioaktiver Abfälle

Während des Betriebes von kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen sowie während der Stilllegungsphase fallen radioaktive Reststoffe an. Diese Reststoffe setzen sich aus weiter- oder wiederverwendbaren Stoffen und aus radioaktiven Abfällen zusammen. Radioaktive Abfälle sind Stoffe, die geordnet zu beseitigen sind (vgl. Begriffsbestimmungen § 2 AtG sowie DIN 25401 [DIN 25401], Regelungen zur Verwertung und Beseitigung § 9a AtG sowie § 29 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8]). Bei den vorher genannten Tätigkeiten können auch solche Stoffe anfallen, die nur geringfügig kontaminiert oder aktiviert sind. Sofern diese Stoffe die in Anl. III Tab. 1 zu § 29 StrlSchV genannten Freigabewerte nachweislich einhalten, können sie freigegeben und als nicht radioaktive Stoffe verwendet, beseitigt, innegehabt oder an Dritte weitergegeben werden (vgl. die Ausführungen zu Artikel 24 (2) i und ii).

In Deutschland sollen alle Arten radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen endgelagert werden. Dies umfasst sowohl die Abfälle aus der Wiederaufarbeitung von abgebrannten Brennelementen aus deutschen Kernkraftwerken in Anlagen des europäischen Auslandes als auch Abfälle aus dem Betrieb und der Stilllegungsphase von kommerziell betriebenen kerntechnischen Einrichtungen wie auch Abfälle aus der Anwendung von Radioisotopen in Forschung, Gewerbe, Industrie und Medizin.

Die Absicht, alle Arten radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen endzulagern, führt darüber hinaus dazu, dass nicht zwischen Abfällen, die Radionuklide mit vergleichsweise kurzen Halbwertszeiten enthalten, und Abfällen, die Radionuklide mit vergleichsweise langen Halbwertszeiten enthalten, unterschieden werden muss. Insofern sind keine Maßnahmen und Vorkehrungen erforderlich, die auf eine diesbezügliche Trennung der anfallenden radioaktiven Abfälle ausgerichtet sind.

Zu den notwendigen Voraussetzungen für die Entsorgung radioaktiver Abfälle zählt ihre sachgerechte Erfassung und Beschreibung. Gemäß der deutschen Vorgehensweise bei der Endlagerung muss die Bestimmung und Einstufung der radioaktiven Abfälle (d. h. ihre Klassifizierung) daher den Anforderungen der sicherheitsmäßigen Bewertung eines untertägigen Endlagers gerecht werden. Hierbei sind die Auswirkungen der Wärmeentwicklung radioaktiver Abfälle auf die Auslegung und Bewertung eines Endlagersystems von besonderer Bedeutung, da die natürlichen Temperaturverhältnisse durch die endgelagerten Abfälle wesentlich verändert werden können. Um den Anforderungen an die Erfassung und Einteilung radioaktiver Abfälle aus Sicht der Endlagerung ge-

recht zu werden, ist von den Begriffen LAW, MAW und HAW Abstand genommen und eine neue Klassifizierung gewählt worden. Zunächst wird eine Basisunterteilung in

- wärmeentwickelnde Abfälle und
- Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung

vorgenommen, der eine detaillierte Einteilung gemäß dem hierzu eingeführten Kategorisierungsschema folgt.

Diese Basisunterteilung in wärmeentwickelnde Abfälle und Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung ist insbesondere unter Beachtung endlagerrelevanter Gesichtspunkte vorgenommen worden; an ihr wird auch festgehalten, wenn die endzulagernden Abfallgebinde vor ihrer Verbringung in ein Endlagerbergwerk einer längerfristigen obertägigen Zwischenlagerung unterworfen sind.

In diesem Bericht wird, von wenigen Ausnahmen abgesehen, diese Klassifizierung der radioaktiven Abfälle zugrunde gelegt. Die Ausnahmen, in denen die Bezeichnungen „schwachradioaktive Abfälle“ (LAW) oder „mittelradioaktive Abfälle“ (MAW) verwendet werden, haben historische Gründe. Sie sind darauf zurückzuführen, dass in diesen Fällen die Klassifizierung der Abfälle noch nach anderen Kriterien erfolgte. Im Wesentlichen betrifft dies die Einlagerung radioaktiver Abfälle in der Schachanlage Asse und im Endlager Morsleben. Dort wurden während der Betriebsphase noch die Abfallkategorien LAW und MAW verwendet.

Wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle sind durch hohe Aktivitätskonzentrationen und damit hohe Zerfallswärmeleistungen gekennzeichnet; sie stellen besondere Anforderungen an die Auslegung und den Betrieb eines Endlagers in tiefen geologischen Formationen (Verwendung von abgeschirmten anlageninternen Transportbehältern, Anwendung spezieller Einlagerungstechniken, thermische Auslegung des Endlagerbergwerks). Zu diesen Abfällen zählen insbesondere das Spaltproduktkonzentrat, die Hülsen und Strukturteile und der Feedklärschlamm aus der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente sowie derartige Brennelemente selbst, falls sie nicht wiederaufgearbeitet, sondern als radioaktiver Abfall direkt endgelagert werden sollen.

Abfälle mit deutlich geringeren Aktivitätskonzentrationen aus Betrieb und Stilllegung/Abbau von kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen wie auch aus der Radioisotopenanwendung werden den radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung zugeordnet. Hierzu zählen beispielsweise ausgediente Anlagenteile und defekte Komponenten wie Pumpen oder Rohrleitungen, Ionenaustauscherharze und Luftfilter aus der Abwasser- und Abluftreinigung, kontaminierte Werkzeuge, Schutzkleidung, Dekontaminations- und Reinigungsmittel, Laboratoriumsabfälle, umschlossenen Strahlenquellen, Schlämme, Suspensionen oder Öle.

Der Begriff „radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung“ wurde im Rahmen der Planungsarbeiten für das Endlager Konrad quantifiziert. Diesen Arbeiten lag zugrunde, dass die untertage vorherrschenden Temperaturverhältnisse durch die endgelagerten Abfallgebinde nur unwesentlich beeinflusst werden sollten. Die Umsetzung dieser Planungsvorgabe führte schließlich zu der quantitativen Festlegung, dass die durch die Zerfallswärme der in den Abfallgebänden enthaltenen Radionuklide verursachte Temperaturerhöhung am Kammerstoß im Mittel 3 Kelvin nicht überschreiten darf. Dieser Wert entspricht in etwa der Temperaturdifferenz bei einem Teufenunterschied von 100 m im natürlichen Temperaturfeld und ist - verglichen mit der durch die Bewitterung verursachten Temperaturveränderung - gering. Die Temperaturdifferenz von 3 K entspricht einer mittleren Wärmeleistung in der Größenordnung von etwa 200 W je m³ Abfall. Die Einhaltung des 3 Kelvin-Kriteriums wurde im Rahmen der sicherheitsanalytischen Untersuchungen zur thermischen Beeinflussung des Wirtsgesteins berücksichtigt und wird durch radionuklidspezifische Aktivitätsbegrenzungen pro Abfallgebinde gewährleistet. Diese Begrenzungen sind im Planfeststellungsbeschluss für das Endlager Konrad vom 22. Mai 2002 festgeschrieben.

Die Kategorisierung macht insbesondere die für die Beschreibung und Charakterisierung benötigten Angaben für Abfälle/Abfallgebinde erfassbar und gewährleistet die notwendige Flexibilität im

Hinblick auf zukünftig hinzukommende Abfälle wie auch Änderungen/Neuentwicklungen bei der Konditionierung. Sie unterteilt die verschiedenen Abfallströme nach Herkunft, Behälter, Fixierung und Abfallart. Bei der Herkunft der radioaktiven Abfälle werden grundsätzlich die Abfallverursacher unterschieden. Für die Verpackung von radioaktiven Abfällen werden überwiegend Kokillen, Gussbehälter, Betonbehälter, Fässer oder Container eingesetzt. Für die Fixierung werden insbesondere Glas und Zement/Beton verwendet. Bei der Abfallart bietet sich die Verwendung von standardisierten Benennungen an (s. Anl. X StrlSchV). Weitere Präzisierungen sind durch eine Aufgliederung bzw. Ergänzung dieser Grobeinteilung unmittelbar möglich. Mit Hilfe dieses Kategorisierungsschemas wird eine Systematisierung der Beschreibung von radioaktiven Abfällen möglich, die den Anforderungen an eine sachgerechte Erfassung und Beschreibung aller vorhandenen und in absehbarer Zeit anfallenden Abfälle gerecht wird.

Hiervon ausgehend führen weitere Schritte über eine standortspezifische Sicherheitsanalyse für ein Endlager in tiefen geologischen Formationen letztlich zu anlagenbezogenen Endlagerungsbedingungen, in denen quantitative Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle vorgegeben werden. Hier seien die Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Endlagerungsbedingungen, Stand: Dezember 1995, Schachanlage Konrad) [BfS 95] genannt. Damit ist ihre abschließende Beschreibung bzw. Einteilung aus endlagerspezifischer Sicht festgelegt.

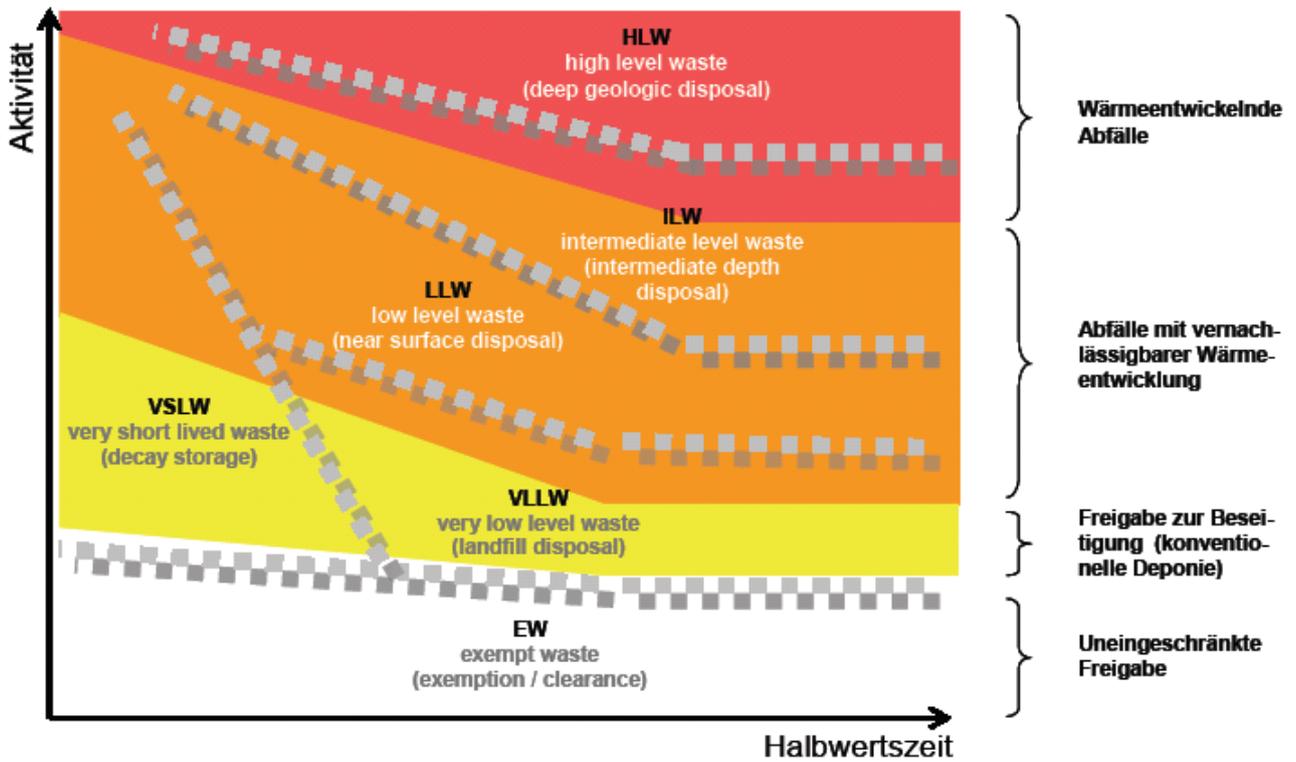
Die Abfalleinteilung in wärmeentwickelnde Abfälle und Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung hat sich nicht nur national bewährt, sondern wird auch international – z. B. von der Kommission der Europäischen Union – im Zusammenhang mit der Einteilung von radioaktiven Abfällen verwendet. Sie ist kompatibel mit dem Klassifizierungsvorschlag der IAE0 [IAEO 07], der zusätzlich eine Unterteilung in kurzlebige und langlebige Abfälle und damit eine Zuordnung zu oberflächennahen und geologischen Endlagern zulässt.

Die IAE0 hat im Sicherheitsstandard (Entwurf) „Classification of Radioactive Waste“ (Draft Safety Guide No. DS 390) ein Klassifizierungsschema nach folgenden Abfallarten vorgeschlagen:

- Exempt Waste (EW), unterliegt nicht mehr der atomrechtlichen Überwachung,
- Very Low-Level Waste (VLLW), Beseitigung auf spezieller Deponie,
- Very Short-Lived Waste (VSLW), Abklinglagerung,
- Low-Level Waste (LLW), Oberflächennahe Endlagerung,
- Intermediate-Level Waste (ILW), Endlagerung in mittleren Tiefen und
- High-Level Waste (HLW), Endlagerung in tiefen geologischen Formationen.

In Abbildung B-1 wird das deutsche Klassifikationsschema im Hinblick auf die Endlagerung mit dem Vorschlag der IAE0 verglichen. Aus der Abbildung ist zu entnehmen, dass die nach deutscher Klassifizierung als wärmeentwickelnde Abfälle bezeichneten Abfälle (roter Bereich) noch in den Bereich von ILW hineinreichen sowie bestimmte entsprechend der IAE0 als VLLW bezeichnete Abfälle bereits die in Deutschland geltenden Freigabewerte für die Beseitigung als konventionelle Abfälle überschreiten und daher im Endlager Konrad endgelagert werden müssen. Insgesamt ist allerdings festzustellen, dass sich die deutsche Klassifizierung mit nur geringfügigen Abweichungen in die internationale Klassifizierung einfügt.

Abbildung B-1: Vergleich der deutschen Abfallklassifizierung mit einem Vorschlag der IAE0



C. Anwendungsbereich

Diese Sektion behandelt die Verpflichtungen gemäß Artikel 3 der Konvention.

Artikel 3: Anwendungsbereich

- (1) *Dieses Übereinkommen findet auf die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente Anwendung, soweit diese aus dem Betrieb ziviler Kernreaktoren stammen. Abgebrannte Brennelemente, die sich im Rahmen einer Wiederaufarbeitungstätigkeit in Wiederaufarbeitungsanlagen befinden, sind nicht vom Anwendungsbereich dieses Übereinkommens erfaßt, sofern die Vertragspartei nicht die Wiederaufarbeitung zu einem Teil der Behandlung abgebrannter Brennelemente erklärt.*
- (2) *Dieses Übereinkommen findet ferner auf die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle Anwendung, soweit diese aus zivilen Anwendungen stammen. Dieses Übereinkommen findet jedoch keine Anwendung auf Abfälle, die nur natürlich vorkommende radioaktive Stoffe enthalten und nicht aus dem Kernbrennstoffkreislauf stammen, sofern sie nicht eine ausgediente umschlossene Quelle sind oder von der Vertragspartei zu radioaktiven Abfällen im Sinne dieses Übereinkommens erklärt werden.*
- (3) *Dieses Übereinkommen findet keine Anwendung auf die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle innerhalb von Militär- oder Verteidigungsprogrammen, sofern sie nicht von der Vertragspartei zu abgebrannten Brennelementen oder radioaktiven Abfällen im Sinne dieses Übereinkommens erklärt werden. Dieses Übereinkommen findet jedoch Anwendung auf die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle aus Militär- oder Verteidigungsprogrammen, wenn dieses Material dauerhaft in ausschließlich zivile Programme übergeführt und dort behandelt wird.*
- (4) *Dieses Übereinkommen findet ferner auf Ableitungen im Sinne der Artikel 4, 7, 11, 14, 24 und 26 Anwendung.*

C.1. Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente

Unter den Anwendungsbereich dieses Artikels und damit unter die Berichtspflicht fällt die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente aus deutschen Kernkraftwerken und Forschungsreaktoren, die zwischengelagert werden und endgelagert werden sollen. Nicht unter den Anwendungsbereich dieses Artikels und damit unter die Berichtspflicht im vorliegenden Bericht fallen die deutschen Brennelemente, die zur Wiederaufarbeitung nach Frankreich oder in das Vereinigte Königreich gebracht worden sind.

Ebenfalls nicht in den Anwendungsbereich dieses Übereinkommens und damit unter die Berichtspflicht im vorliegenden Bericht fallen die abgebrannten Brennelemente von Forschungsreaktoren, die in das Herstellerland zurückgeführt werden.

C.2. Abgrenzung zwischen NORM und radioaktiven Abfällen

Die Strahlenschutz-Grundnormen der IAEO [IAEO 96] beinhalten gemeinsame Regelungen einerseits für radioaktives Material aus kerntechnischen Anlagen und sonstigem, strahlenschutzrechtlich genehmigten Umgang sowie andererseits für Abfälle, die nur natürlich vorkommende radioaktive Stoffe enthalten (NORM) (vgl. § 2.1 der Strahlenschutz-Grundnormen der IAEO). In den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union sind diese Bereiche durch die Strahlenschutz-Grundnormen [EUR 96] getrennt geregelt, für NORM gelten prinzipiell andere Anforderungen (z. B. hinsichtlich der Freistellungsregelungen) als für radioaktives Material aus kerntechnischen Anlagen und sonstigem, atom- oder strahlenschutzrechtlich genehmigten Umgang. In Übereinstimmung mit den

Strahlenschutz-Grundnormen der Europäischen Union unterscheidet die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] zwischen

- Tätigkeiten (engl.: *practices*), welche in Teil 2 der StrlSchV geregelt sind und sich auf die Nutzung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlen beziehen, und
- Arbeiten (engl.: *work activities*), welche in Teil 3 der StrlSchV geregelt sind und sich auf natürliche Strahlungsquellen beziehen.

Die Abgrenzung zwischen beiden Begriffen zeigt die folgende Darstellung auf der Basis der Begriffsbestimmung gemäß § 3 StrlSchV:

C.2.1. Tätigkeiten

Bei Tätigkeiten steht die Nutzung der radioaktiven Eigenschaften eines Stoffes im Vordergrund. Es handelt sich beispielsweise um den Betrieb kerntechnischer Anlagen, die Herstellung von Brennelementen, Isotopenproduktion, Anwendungen radioaktiver Stoffe, insbesondere von Strahlenquellen, z. B. in Industrie oder Forschung. Unter die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle im Sinne des Anwendungsbereichs dieses Artikels des Übereinkommens fallen alle radioaktiven Abfälle aus Tätigkeiten. Darauf wird im Rahmen dieses Berichtes eingegangen.

C.2.2. Arbeiten

Arbeiten sind dagegen Handlungen, die sich auf Stoffe beziehen, welche zwar natürlich vorkommende Radionuklide enthalten, bei denen jedoch nicht die radioaktiven Eigenschaften des Stoffes genutzt werden. Dies sind beispielsweise der Einsatz von Baumaterialien, welche Radionuklide der Zerfallsreihen von U-238, U-235 und Th-232 sowie das Nuklid K-40 enthalten, ferner Abraum aus der Gewinnung von Bodenschätzen, Flugaschen aus Verbrennungsprozessen, Rückstände aus der Rauchgasreinigung von Kraftwerken usw. Da aus Arbeiten bislang keine radioaktiven Abfälle im Sinne des Gemeinsamen Übereinkommens angefallen sind, wird darüber zusammenfassend nachfolgend kurz berichtet:

Übersicht

Die Strahlenschutzverordnung regelt den Schutz von Mensch und Umwelt vor natürlichen Strahlungsquellen bei Arbeiten in Teil 3 (§§ 93 bis 103 StrlSchV). Die Vorschriften, die sich auf Rückstände aus diesen Arbeiten beziehen, finden sich in §§ 97 bis 102 StrlSchV. Das radiologische Schutzziel in diesem Bereich ist durch § 97 Abs. 1 StrlSchV auf 1 mSv im Kalenderjahr für Einzelpersonen der Bevölkerung festgelegt.

Nach § 97 Abs. 1 ist derjenige, der in eigener Verantwortung Arbeiten ausübt oder ausüben lässt, bei denen überwachungsbedürftige Rückstände anfallen, durch deren Verwertung oder Beseitigung für Einzelpersonen der Bevölkerung der Richtwert der effektiven Dosis von 1 mSv im Kalenderjahr überschritten werden kann, verpflichtet, Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung zu ergreifen. Die Überwachungsbedürftigkeit dieser Rückstände ist in § 97 Abs. 2 i. V. m. Anl. XII Teil A geregelt. In der in Anl. XII Teil A enthaltenen Liste von zu berücksichtigenden Rückständen sind Arbeitsgebiete und Branchen genannt, aus welchen solche Rückstände anfallen können, bei denen prinzipiell eine Überschreitung einer Dosis von 1 mSv/a möglich ist. Es handelt sich hierbei um die folgenden Materialien:

1. Schlämme und Ablagerungen aus der Gewinnung von Erdöl und Erdgas;
2. Nicht aufbereitete Phosphogipse, Schlämme aus deren Aufbereitung sowie Stäube und Schlacken aus der Verarbeitung von Rohphosphat (Phosphorit);
3. a) Nebengestein, Schlämme, Sande, Schlacken und Stäube
 - aus der Gewinnung und Aufbereitung von Bauxit, Columbit, Pyrochlor, Mikrolyth, Euxenit, Kupferschiefer-, Zinn-, Seltene-Erden- und Uranerzen

- aus der Weiterverarbeitung von Konzentraten und Rückständen, die bei der Gewinnung und Aufbereitung dieser Erze und Mineralien anfallen, sowie
 - b) den o. g. Erzen entsprechende Mineralien, die bei der Gewinnung und Aufbereitung anderer Rohstoffe anfallen.
4. Stäube und Schlämme aus der Rauchgasreinigung bei der Primärverhüttung in der Roheisen- und Nichteisenmetallurgie.

Rückstände im Sinne des § 97 sind auch

- a) Materialien nach den Nummern 1 ff., wenn das Anfallen dieser Materialien zweckgerichtet herbeigeführt wird,
- b) Formstücke aus den in Nummern 1 ff. genannten Materialien sowie
- c) ausgehobener oder abgetragener Boden und Bauschutt aus dem Abbruch von Gebäuden oder sonstigen baulichen Anlagen, wenn diese Rückstände nach den Nummern 1 ff. enthalten und gemäß § 101 nach der Beendigung von Arbeiten oder gemäß § 118 Abs. 5 von Grundstücken entfernt werden.

Die Möglichkeit, dass bei einem der genannten Rückstände der Dosisrichtwert von 1 mSv/a überschritten werden kann, wurde durch umfangreiche Untersuchungen im Vorfeld der Umsetzung der Regelungen geprüft. Hierbei wurden in Deutschland verwendete Massenströme sowie für Deutschland ausgelegte Expositionssituationen zugrunde gelegt.

Entlassung aus der Überwachung

Die Überwachungsbedürftigkeit wird für Rückstände aus dieser Liste zunächst unterstellt. Unterschreiten diese Rückstände allerdings die in Anl. XII Teil B aufgeführten Überwachungsgrenzen, sind sie nach § 97 Abs. 2 nicht überwachungsbedürftig. Überschreiten sie die Überwachungsgrenzen und kann jedoch durch eine Einzelfallbetrachtung gemäß § 98 Abs. 1 gezeigt werden, dass dennoch der Dosisrichtwert von 1 mSv/a nicht überschritten wird, werden die Rückstände durch die in den einzelnen Bundesländern jeweils zuständigen Behörden aus der Überwachung entlassen. Dabei können die Kriterien nach Anl. XII Teil C herangezogen werden.

Die in Anl. XII Teil B aufgeführten Überwachungsgrenzen sind auf der Basis umfangreicher radiologischer Betrachtungen abgeleitet worden. Ihre Einhaltung stellt gleichzeitig die Einhaltung des Dosisrichtwerts von 1 mSv/a sicher. Es handelt sich um gestaffelte Werte der spezifischen Aktivität, jeweils bezogen auf die größten spezifischen Aktivitäten der Radionuklide der Nuklidketten U-238sec und Th-232sec in Bq/g. Die Werte reichen von 0,2 Bq/g bis 5 Bq/g, abhängig von der Art der beabsichtigten Verwertung oder Beseitigung. Für ihre Anwendung gilt eine Summenformel.

In der Überwachung verbleibende Rückstände

Kann ein Rückstand nicht aus der Überwachung entlassen werden, so verbleibt er in der Überwachung. Die Vorgehensweise ist in § 99 festgelegt. Hiernach hat der nach § 97 Abs. 1 Satz 1 Verpflichtete der jeweils zuständigen Behörde innerhalb eines Monats Art, Masse und spezifische Aktivität der überwachungsbedürftigen Rückstände sowie eine geplante Beseitigung oder Verwertung dieser Rückstände oder die Abgabe zu diesem Zweck anzuzeigen. Die zuständige Behörde kann anordnen, dass Schutzmaßnahmen zu treffen sind und auf welche Weise die Rückstände zu beseitigen sind.

Für die Fälle, bei denen eine Beseitigung von in der Überwachung verbleibenden Rückständen notwendig ist, müssen geeignete Möglichkeiten zur Lagerung der Rückstände, ggf. unter institutioneller Kontrolle, geschaffen werden, damit die Einhaltung der Schutzmaßstäbe sichergestellt ist.

Um auch unvorhergesehene Fälle oder potentielle Unvollständigkeiten bei den Festlegungen der Anlage XII Teil A abzudecken, wurde mit § 102 eine Regelung geschaffen, die sich auf den Fall

bezieht, dass durch Arbeiten mit Materialien, die nicht Rückstände im Sinne der Anlage XII Teil A sind, oder durch die Ausübung von Arbeiten, bei denen solche Materialien anfallen, die Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung so erheblich erhöht wird, dass Strahlenschutzmaßnahmen notwendig sind. In diesem Fall trifft die zuständige Behörde die erforderlichen Anordnungen. Sie kann insbesondere anordnen, dass bestimmte Schutzmaßnahmen zu ergreifen sind, dass die Materialien bei einer von ihr zu bestimmenden Stelle aufzubewahren oder zu verwahren sind, oder dass und in welcher Weise die Materialien zu beseitigen sind.

Erfahrungen aus der Anwendung

Für eine große Anzahl von Betrieben, die mit NORM umgehen, ist die Einhaltung der Überwachungsgrenzen bzw. des Dosis-Richtwerts für die daraus resultierenden Rückstände auf der Basis der beschriebenen Regelungen überprüft worden. Hierbei wurde eine Reihe von Reststoffströmen betrachtet. In den bisherigen Fällen konnte hierbei gezeigt werden, dass die Überwachungsgrenzen eingehalten sind oder dass im Rahmen einer Einzelfallbetrachtung die Einhaltung des Dosisrichtwerts nachgewiesen werden kann. Eine Ablieferung der Rückstände, die nicht aus der Überwachung entlassen werden konnten, an eine für die langfristige Lagerung dieser Rückstände geeignete Einrichtung ist bisher nicht notwendig gewesen. Die Notwendigkeit für eine derartige Lagereinrichtung besteht daher gegenwärtig nicht.

C.3. Reststoffe aus dem militärischen Bereich

Innerhalb von Militär- oder Verteidigungsprogrammen gibt es in Deutschland keine abgebrannten Brennelemente.

Die Behandlung und Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle innerhalb von Militär- oder Verteidigungsprogrammen bleibt unter militärischer Verantwortung und geht erst in zivile Verantwortung über, wenn die Abfälle an ein Endlager abgegeben werden. Bis dahin werden sie als Zwischenprodukte zwischengelagert. Wenn erforderlich, werden sie vorher entsprechend den Annahmbedingungen des Endlagers konditioniert. Alle diese Behandlungsschritte für den Abfall erfolgen unter den gleichen Sicherheitsvorschriften, die auch im zivilen Bereich angewendet werden.

D. Inventare und Listen

Diese Sektion behandelt die Verpflichtungen gemäß Artikel 32 Absatz 2 der Konvention.

Artikel 32 (2): Berichterstattung

(2) *Der Bericht enthält außerdem*

- i) eine Liste der Anlagen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente, auf die dieses Übereinkommen Anwendung findet, sowie deren örtliche Gegebenheiten, Hauptzweck und Hauptmerkmale;*
- ii) ein Bestandsverzeichnis der abgebrannten Brennelemente, auf die dieses Übereinkommen Anwendung findet und die zur Zeit gelagert werden, oder endgelagert worden sind. Dieses Bestandsverzeichnis enthält eine Beschreibung des Materials und, sofern verfügbar, auch Angaben über seine Masse und seine Gesamtaktivität;*
- iii) eine Liste der Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle, auf die dieses Übereinkommen Anwendung findet, sowie deren örtliche Gegebenheiten, Hauptzweck und Hauptmerkmale;*
- iv) ein Bestandsverzeichnis der radioaktiven Abfälle, auf die dieses Übereinkommen Anwendung findet und die*
 - a) in Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle und Einrichtungen des Kernbrennstoffkreislaufs gelagert sind;*
 - b) endgelagert sind oder*
 - c) aus früheren Tätigkeiten stammen.*

Dieses Bestandsverzeichnis enthält eine Beschreibung des Materials und andere verfügbare einschlägige Angaben wie etwa Volumen oder Masse, Aktivität und bestimmte Radionuklide;
- v) eine Liste der kerntechnischen Anlagen, die sich in der Stilllegung befinden, und Angaben über den Stand der Stilllegungsarbeiten in diesen Anlagen.*

D.1. Anlagen zur Behandlung von abgebrannten Brennelementen

Eine Übersicht über die Anlagen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente zeigt Tabelle D-1. Ausführlichere Angaben zu den vorhandenen und geplanten Einrichtungen finden sich im Anhang L-(a). In den dortigen Übersichten sind auch die Lagerbecken in den Reaktorgebäuden enthalten.

Als Anlagen zur Behandlung von abgebrannten Brennelementen im Sinne der Konvention werden betrachtet:

- die trockenen Zwischenlager an den Kernkraftwerksstandorten,
- das Zwischenlager in Greifswald (ZLN) für die abgebrannten Brennelemente aus den Kernkraftwerken Rheinsberg und Greifswald sowie das Zwischenlager in Jülich für die abgebrannten Brennelemente des AVR-Reaktors,
- die zentralen Zwischenlager in Gorleben (TBL-G) und Ahaus (TBL-A) und
- die Pilotkonditionierungsanlage in Gorleben (PKA).

Auf die stillgelegte Anlage zur Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente in Karlsruhe (WAK) wird im Zusammenhang mit den Ausführungen zu Artikel 32 (2) v eingegangen.

Lagerbecken innerhalb von Reaktorgebäuden

Die aus dem Reaktorkern entladene Brennelemente werden zunächst für in der Regel fünf Jahre in Lagerbecken innerhalb des Reaktorgebäudes gebracht. Diese dienen dazu, das notwendige Abklingen der Aktivität und Wärmeleistung bis zur Einbringung in Lagerbehälter zur Zwischenlagerung zu ermöglichen und dem Betreiber genügend Flexibilität für den Betrieb der Anlage zu gewährleisten. Ein Sonderfall ist das außerhalb des Reaktorgebäudes befindliche zusätzliche Nasslager in Obrigheim. Da dieses ebenso wie die Lagerbecken in den Reaktorgebäuden der Kernkraftwerke genehmigungstechnisch als Bestandteil des Kraftwerksbetriebs anzusehen ist, wird im Rahmen dieses Berichts nicht näher darauf eingegangen. In Tabelle D-1 und Tabelle L-1 wird das Lager jedoch der Vollständigkeit halber mit aufgeführt.

Standortzwischenlager

Im Falle der direkten Endlagerung ist noch ein Zeitraum von mehreren Jahrzehnten zu überbrücken, der durch die Verfügbarkeit eines Endlagers und die erforderliche Dauer des Abklingens der Wärmeleistung bis zur Einlagerung bestimmt wird. Das Konzept der Bundesrepublik Deutschland sieht vor, dass die abgebrannten Brennelemente künftig ausnahmslos an den Standorten der Kernkraftwerke zwischengelagert werden. Sie verbleiben dort, wo sie anfallen, bis sie endlagergerecht konditioniert und endgelagert werden. Durch die Zwischenlagerung am Standort werden Brennelementtransporte bis zur Endlagerung mit vorlaufender Konditionierung zunächst vermieden.

An allen zwölf Standorten der in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke wurden dezentrale Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente atomrechtlich genehmigt, errichtet und in Betrieb genommen. Die Lager sind als Trockenlager konzipiert, in die mit abgebrannten Brennelementen beladene Transport- und Lagerbehälter eingelagert werden. Es sind verschiedene Ausführungsvarianten der Zwischenlager genehmigt (vgl. Tabelle L-4). Die beiden wichtigsten, das WTI- und das STEAG-Konzept, sind Varianten desselben Grundkonzepts. Sie unterscheiden sich hauptsächlich in der Anordnung der Lagerbereiche und in der Gebäudewandstärke. Ausschlaggebend für die Wahl der einen oder anderen Variante waren die bereits vorhandenen Betriebserfahrungen und die mögliche spätere Verwendung modifizierter Lagerbehälter. Befürworter des WTI-Konzepts nennen als Argument die positiven Betriebserfahrungen aus den Zwischenlagern Ahaus und Gorleben und die daraus resultierenden technischen und wirtschaftlichen Optimierungen. Auf der anderen Seite wurde das STEAG-Konzept mit seinen größeren Wandstärken im Hinblick auf eine künftige neue und wirtschaftlichere Behältergeneration entwickelt. Während zurzeit die Behälter selbst die Sicherheit gegenüber Einwirkungen von außen gewährleisten, möchten die Energieversorgungsunternehmen künftig beim möglichen Einsatz kostengünstigerer Behältertypen Kredit von den dicken Betonwänden nehmen. Die Entscheidung für eine der beiden Varianten lag allein bei den Antragstellern. Beide Konzepte erfüllen die Anforderungen des Atomgesetzes (AtG) [1A-3] an eine sichere Lagerung.

Die Zwischenlager werden mit passiver Naturzugkühlung ausgeführt, die unabhängig von aktiven technischen Systemen die Wärme der Behälter abführt. Die dichten, unfallsicheren Behälter stellen sowohl im bestimmungsgemäßen Betrieb als auch bei Störfällen den sicheren Einschluss, die notwendige Strahlenabschirmung und die Kritikalitätssicherheit sicher. Über Kühlrippen wird die Wärme an die Umgebung abgegeben. Der Schutz gegen äußere Einwirkungen wie Erdbeben, Explosionsdruckwelle oder Flugzeugabsturz wird durch die dicke Wandung der Behälter gewährleistet. Im Genehmigungsverfahren wurde nachgewiesen und bestätigt, dass die Behälter für eine Lagerdauer von mindestens 40 Jahren geeignet sind, die Einlagerungsdauer ist in den Genehmigungen entsprechend begrenzt. Wegen des vorgesehenen Zeitplans für die Verfügbarkeit eines Endlagers stellt sich die Frage einer Verlängerung der Lagerdauer derzeit nicht.

Das Kernkraftwerk Stade hat den Antrag auf Aufbewahrung abgebrannter Brennelemente nach § 6 AtG zurückgezogen, da der Reaktor im Jahr 2003 endgültig abgeschaltet wurde. Die Brennelemente wurden vollständig zur Wiederaufarbeitung nach Frankreich abtransportiert. Im Kernkraft-

werk Obrigheim wurde 1998 eine Erweiterung der Nasslagerkapazität in einem Becken außerhalb des Reaktorgebäudes genehmigt. Die nach der Abschaltung des Kraftwerks im Mai 2005 in der Anlage verbliebenen Brennelemente werden bis auf Weiteres in diesem Nasslager zwischengelagert. Im Jahr 2005 (präzisiert in den Jahren 2006 und 2007) hat das Kernkraftwerk Obrigheim die trockene Zwischenlagerung der bestrahlten Brennelemente in insgesamt 15 Behältern am Standort beantragt. Dabei sollen die Behälter in Anlehnung an die bereits genehmigten und in Betrieb genommenen Standortzwischenlager in einer zu errichtenden Lagerhalle für 40 Jahre ab Einlagerung des ersten Behälters gelagert werden.

Die in den vergangenen Jahren als Übergangslösung genutzten Interimslager sind inzwischen alle wieder geleert. Die Behälter mit den abgebrannten Brennelementen wurden in die entsprechenden Standortzwischenlager überführt. Die atomrechtlichen Genehmigungen wurden zurückgegeben bzw. sind abgelaufen.

Zwischenlager in Gorleben und Ahaus

In Gorleben (Abbildung D-1 und Abbildung D-2) und Ahaus sind zentrale Zwischenlager genehmigt, in denen ausgediente Brennelemente aus unterschiedlichen deutschen Kernkraftwerken aufbewahrt werden. Die Lager sind als Trockenlager ausgelegt. Auch hier sind die Behältertypen für Brennelemente teilweise identisch mit denen, die bereits im Zusammenhang mit den Standortzwischenlagern beschrieben wurden. Das Zwischenlager Ahaus ist zusätzlich für THTR- und MTR-Brennelementbehälter genehmigt (Abbildung D-3). Eine Nutzungserweiterung zur Aufnahme von hochdruckkompaktierten Wiederaufarbeitungs- sowie Betriebs- und Stilllegungsabfällen ist beantragt. Das Zwischenlager Gorleben ist zusätzlich für HAW-Glaskokillen genehmigt.

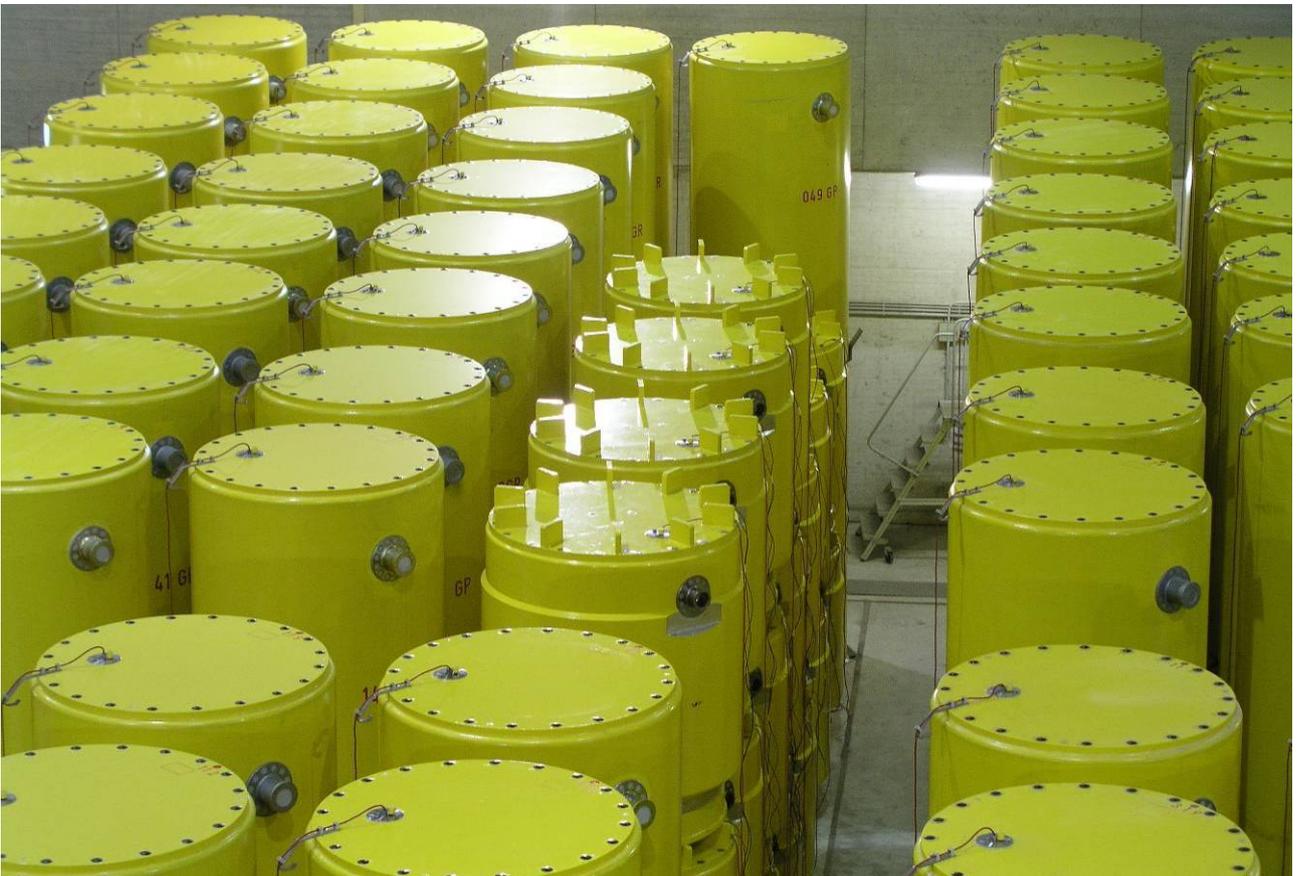
Abbildung D-1: Zwischenlagereinrichtungen und Pilotkonditionierungsanlage am Standort Gorleben (Bildrechte: GNS)



Abbildung D-2: Transport- und Lagerbehälter im Transportbehälterlager Gorleben (Bildrechte: GNS)



Abbildung D-3: CASTOR® THTR/AVR und CASTOR® MTR im Transportbehälterlager Ahaus (Bildrechte: GNS)



Zwischenlager in Greifswald und Jülich

Außerdem bestehen Lagereinrichtungen in Greifswald/Rubenow und Jülich.

Das als Trockenlager konzipierte Zwischenlager Nord (ZLN) in Greifswald hat derzeit nur abgebrannte Brennelemente aus den Reaktoren sowjetischer Bauart in Rheinsberg und Greifswald aufgenommen. Die Aufbewahrung von verglasten hochradioaktiven Abfällen aus der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) sowie von bestrahlten und unbestrahlten Brennelementen aus der Kompakten Natriumgekühlten Kernreaktoranlage Karlsruhe (KNK II) als Abfälle wurde beantragt. Das benachbarte ehemalige Nasslager (ZAB) ist vollständig von Brennelementen geleert. Die letzten Brennelemente wurden 2006 in das ZLN überführt. Das ZAB befindet sich mittlerweile in der Stilllegung.

Das Zwischenlager in Jülich enthält die abgebrannten Brennelementkugeln des Prototyp-Hochtemperaturreaktors AVR.

Pilot-Konditionierungsanlage

Das deutsche Referenzkonzept zur direkten Endlagerung sieht vor, die abgebrannten Brennelemente in dicht verschlossene dickwandige Behälter zu verpacken und diese in tiefen geologischen Formationen endzulagern. Zur Demonstration der Konditionierungstechnik wurde in Gorleben eine Pilot-Konditionierungsanlage (PKA) geplant und errichtet (Abbildung D-4). Die Anlage ist für einen Durchsatz von 35 Mg SM pro Jahr genehmigt. Gemäß der Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und den Energieversorgungsunternehmen vom 11. Juni 2001 ist das Genehmigungsverfahren für diese Anlage zwar abgeschlossen, die Nutzung der Anlage ist jedoch nur für die Reparatur schadhafter Behälter für abgebrannte Brennelemente aus Leichtwasserreaktoren und für verglaste hochradioaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung im Ausland sowie den Umgang und die Handhabung von sonstigen radioaktiven Stoffen genehmigt. Die gegen die Betriebsgenehmigung erhobenen Klagen sind bis hin zum Bundesverwaltungsgericht abschlägig beschieden worden; die Genehmigung ist damit rechtskräftig.

Abbildung D-4: Deckelschweißvorrichtung für den Prototyp-Endlagerbehälter POLLUX® (Bildrechte: GNS)



Tabelle D-1: a) Lagereinrichtungen für abgebrannte Brennelemente (am 31. Dezember 2007)

Standort	Lagerkapazität (Stellplätze/Positionen)	Lagerkapazität (Mg SM)	Status		Eingelagert (Mg SM) Stand 12/07
			Beantragt	Genehmigt	
Lagerbecken in den Reaktorgebäuden					
Kernkraftwerke insgesamt	19 523 Positionen ¹⁾	ca. 6 044 ¹⁾		X	3 441
Standortzwischenlager					
Biblis	135 Stellplätze	1 400		X	366
Brokdorf	100 Stellplätze	1 000		X	62
Brunsbüttel	80 Stellplätze	450		X	33
Grafenrheinfeld	88 Stellplätze	800		X	71
Grohnde	100 Stellplätze	1 000		X	62
Gundremmingen	192 Stellplätze	1 850		X	117
Isar	152 Stellplätze	1 500		X	61
Krümmel	80 Stellplätze	775		X	92
Lingen/Emsland	130 Stellplätze ²⁾	1 250		X	245
Neckarwestheim	151 Stellplätze	1 600		X	254
Obrigheim	980 Positionen ³⁾	286		X	100
	15 Stellplätze		X		
Philippsburg	152 Stellplätze	1 600		X	241
Unterweser	80 Stellplätze	800		X	10
Zentrale Zwischenlager					
Gorleben	420 Stellplätze ⁴⁾	3 800		X	37
Ahaus	420 Stellplätze	3 960		X	55 ⁵⁾
Dezentrale Zwischenlager außerhalb des Kraftwerksgeländes					
Greifswald	80 Stellplätze	585		X	583
Jülich	158 Behälter	0,225 Kernbrennstoff ⁶⁾		X	0,075 ⁶⁾

¹⁾ Ein Teil der Lagerkapazität ist für Coreentladungen freizuhalten.

²⁾ 125 Stellplätze für beladene Behälter, 5 Stellplätze für leere Behälter zugelassen

³⁾ Das Kernkraftwerk Obrigheim verfügt über ein Nasslager außerhalb des Reaktorgebäudes, das 1999 in Betrieb genommen wurde. Ein Trockenlager mit 15 Stellplätzen ist beantragt.

⁴⁾ einschließlich der Stellplätze für Behälter mit HAW-Kokillen

⁵⁾ Menge aus Leistungsreaktoren; zzgl. ca. 6 Mg SM aus dem THTR und 2 Mg SM aus dem RFR Rossendorf.

⁶⁾ ohne Thorium

b) Konditionierungsanlage

Anlage	Standort	Zweck	Obergrenze Durchsatz	Status
PKA	Gorleben	Konditionierung abgebrannter Brennelemente für die direkte Endlagerung und Behandlung radioaktiver Abfälle; z. Z. nur Reparatur schadhafter Behälter	35 Mg SM/a (Konditionierung)	Genehmigt und errichtet, aber noch nicht im nuklearen Betrieb

D.2. Inventar abgebrannter Brennelemente

Eine Zusammenstellung der bis Ende 2007 angefallenen Mengen abgebrannter Brennelemente aus deutschen Leistungsreaktoren findet sich in Tabelle D-2 (aufgeschlüsselt nach Herkunftsort) und Tabelle D-3 (aufgeschlüsselt nach Verbleib). In Tabelle D-4 ist der Verbleib der abgebrannten Brennelemente aus Prototypreaktoren aufgelistet.

In Deutschland sind 17 Leistungsreaktoren in Betrieb. Dabei handelt es sich ausschließlich um Leichtwasserreaktoren, deren Brennelemente aus schwach angereichertem Urandioxid oder Uran-/Plutonium-Mischoxid (MOX) bestehen. Weitere zwölf Leistungsreaktoren sind stillgelegt. In der Bundesrepublik Deutschland wurden weiterhin sieben Versuchs- und Prototyp-Kernkraftwerke betrieben, die alle stillgelegt sind. Zwei davon, der seit 1998 vollständig beseitigte HDR Großwelzheim und der VAK Kahl, waren Siedewasserreaktoren mit schwach angereicherten Urandioxid-Pellets (im VAK teilweise auch MOX) als Brennstoff. Zwei weitere Reaktoren, der AVR in Jülich und der THTR in Hamm-Uentrop, waren heliumgekühlte, graphitmoderierte Hochtemperaturreaktoren, bei denen der mittel und hoch angereicherte, aus Uran-/Thoriumoxid-Partikeln bestehende Brennstoff in Graphitkugeln eingeschlossen war. Der MZFR in Karlsruhe war ein Schwerwasserreaktor mit sehr schwach (0,85 %) angereichertem Brennstoff aus Urandioxid. Der Schnelle Reaktor KNK II in Karlsruhe verwendete Brennelemente aus hoch angereichertem Uran- und Uran-/Plutonium-Mischoxid. Das Kernkraftwerk Niederaichbach (KKN) war von 1972 bis 1974 als Prototyp-Anlage mit einem schwerwassermoderierten und CO₂-gasgekühlten Druckröhrenreaktor, in welchem Natururan als Brennstoff verwendet wurde, in Betrieb. Die vollständige Beseitigung (grüne Wiese) wurde 1995 abgeschlossen.

D.2.1. Mengenaufkommen

Leistungsreaktoren

In den Lagerbecken der Kraftwerke (einschließlich des als Nasslager konzipierten Standortzwischenlagers Obrigheim) befinden sich 3 541 Mg SM abgebrannter Brennelemente. Im ZAB-Nasslager in Lubmin bei Greifswald befinden sich keine Brennelemente mehr, da diese vollständig in das ZLN überführt wurden. Die ehemaligen Interimslager sind aufgelöst, da die Brennelemente in die Standortzwischenlager überführt wurden. In den als Trockenlager konzipierten Standortzwischenlagern werden 1 614 Mg SM und in den zentralen Zwischenlagern Ahaus und Gorleben 92 Mg SM LWR-Brennelemente in Lagerbehältern gelagert. Ebenfalls in Behältern werden 583 Mg SM WWER-Brennelemente aus Greifswald und Rheinsberg im Zwischenlager Nord (ZLN) in Lubmin bei Greifswald gelagert. 6 675 Mg SM an abgebrannten Brennelementen sind zur Wiederaufarbeitung oder zum dauerhaften Verbleib aus den Kernkraftwerken abtransportiert und entsorgt worden. Dabei ist der größte Teil an die Wiederaufarbeitungsanlagen La Hague und Sellafield gegangen. Eine Zusammenstellung des Verbleibs der Brennelemente wird in Tabelle D-3 gegeben.

2005 wurde das Kernkraftwerk Obrigheim abgeschaltet. Zum Stichtag 31. Dezember 2007 sind aus dem Betrieb der 17 laufenden und zwölf stillgelegten deutschen Leichtwasserreaktoren mit Leistungen > 50 MW insgesamt etwa 12 500 Tonnen Schwermetall (Mg SM) in Form von abgebrannten Brennelementen angefallen, davon rund 370 Mg SM im Jahr 2007 (Tabelle D-2). Ein Teil der in den Lagerbecken befindlichen Brennelemente hat seinen Endabbrand noch nicht erreicht und ist daher zum Wiedereinsatz in den Reaktor zu einem späteren Zeitpunkt vorgesehen. Da das Gemeinsame Übereinkommen jedoch diesbezüglich keine Unterscheidung trifft, werden die zum Wiedereinsatz vorgesehenen Brennelemente im vorliegenden Bericht bei den Mengenangaben zu abgebrannten Brennelementen (z. B. in Tabelle D-2 und Tabelle D-3) mit berücksichtigt.

Tabelle D-2: Bisheriger Brennelementanfall aus Leichtwasserreaktoren (Leistung > 50 MW) der Bundesrepublik Deutschland bis 31. Dezember 2007

Typ	Kürzel	Anlage, Standort	Menge insgesamt	
			Anzahl BE	Mg SM
SWR	KKB	Brunsbüttel	2 132	371
SWR	KKK	Krümmel	3 096	548
DWR	KBR	Brokdorf	960	519
DWR	KKU	Unterweser	1 404	753
DWR	KWG	Grohnde	1 132	613
DWR	KKE	Emsland	1 020	549
DWR	KWBA	Biblis A	1 435	768
DWR	KWBB	Biblis B	1 467	785
SWR	KKP1	Philippsburg 1	2 788	498
DWR	KKP2	Philippsburg 2	1 140	615
DWR	GKN1	Neckarwestheim 1	1 565	560
DWR	GKN2	Neckarwestheim 2	884	472
SWR	KRB-B	Gundremmingen B	3 716	648
SWR	KRB-C	Gundremmingen C	3 573	621
SWR	KKI1	Isar 1	3 216	574
DWR	KKI2	Isar 2	936	500
DWR	KKG	Grafenrheinfeld	1 284	689
Teilsumme:			31 748	10 083
Stillgelegte Anlagen:				
SWR	KWL	Lingen	586	66
SWR	KRB-A	Gundremmingen A	1 028	124
SWR	KWW	Würgassen	1 989	346
DWR	KMK	Mülheim-Kärlich	209	96
DWR	KWO	Obrigheim	1 235	356
DWR	KKS	Stade	1 517	541
DWR	KKR	Rheinsberg	918	106
DWR	KGR 1-4	Greifswald 1-4	6 464	747
DWR	KGR 5	Greifswald 5	349	40
Teilsumme			14 295	2 422
Summe total:			46 043	12 505

Hinweis: Die Mengenangaben in Mg SM wurden auf ganze Zahlen gerundet. Durch die Rundungsprozedur können sich bei der Summenbildung geringe Abweichungen zu anderweitig veröffentlichten Zahlen ergeben.

Tabelle D-3: Übersicht über das Gesamtaufkommen abgebrannter Brennelemente aus deutschen Leichtwasserreaktoren (Leistung > 50 MW) bis zum 31. Dezember 2007:

Lagerort/Verbleib	Menge in Mg SM
Abgebrannte LWR-Brennelemente in KKW-Lagerbecken (einschl. des Nasslagers außerhalb des KWO-Reaktorgebäudes)	3 541
Trockene Behälterlagerung abgebrannter WWER-Brennelemente im ZLN	583
Trockene Behälterlagerung an den Kernkraftwerksstandorten	1 614
Trockene Behälterlagerung in den Zwischenlagern Ahaus und Gorleben	92
Transportiert zur Wiederaufarbeitungsanlage La Hague (Frankreich)	5 393
Transportiert zur Wiederaufarbeitungsanlage Sellafield (Großbritannien)	851
Aufgearbeitet in der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe WAK	90
Aufgearbeitet in der Wiederaufarbeitungsanlage EUROCHEMIC (Belgien)	14
Rücklieferung in die ehemalige UdSSR (WWER-Brennelemente)	283
Lieferung mit Verbleib in Schweden (CLAB)	17
Wiedereinsatz von schwach bestrahlten WWER-Brennelementen in Paks (Ungarn)	27
Summe	12 505

Hinweis: Die Mengenangaben in Mg SM wurden auf ganze Zahlen gerundet. Durch die Rundungsprozedur können sich bei der Summenbildung geringe Abweichungen zu anderweitig veröffentlichten Zahlen ergeben.

Außer den oben genannten Reaktoren wurden in der Bundesrepublik Deutschland sieben Versuchs- und Prototyp-Kernkraftwerke betrieben, die alle stillgelegt sind. Dabei handelt es sich um folgende Anlagen:

- AVR, Jülich,
- THTR-300, Hamm,
- MZFR, Karlsruhe,
- KNK II, Karlsruhe,
- VAK, Kahl,
- KKN, Niederaichbach,
- HDR, Großwelzheim.

Vergleiche hierzu die Übersicht im Anhang, siehe Tabelle L-14. Die Bestimmungsorte und zugehörigen Schwermetallmengen für die Lagerung bzw. Entsorgung der angefallenen 186 Mg SM an abgebrannten Brennelementen sind in Tabelle D-4 zusammengestellt.

Tabelle D-4: Entsorgung abgebrannter Brennelemente aus Prototypreaktoren

Anlage	Gelagerte bzw. entsorgte Mengen (in Mg SM)								Summe
	WAK	BNFL	SKB	CEA	EURO-CHEMIC	FZ Jülich	TBL Ahaus	Sonstige	
VAK	7,9	0,1	6,5		7,4			0,1	22,0
MZFR	89,6	10,6	0,4						100,6
KKN				46,3					46,3
KNK II				1,9				0,2	2,1
AVR						1,8			1,8
THTR							6,9		6,9
HDR	6,9								6,9
Summe	104,4	10,7	6,9	48,2	7,4	1,8	6,9	0,3	186,6

Der Großteil der in der vorangehenden Tabelle aufgeführten abgebrannten Brennelemente wurde in der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe, bei BNFL und bei der EUROCHEMIC in Belgien wiederaufgearbeitet. Ein Teil der Brennelemente ging nach Schweden zu SKB und nach Frankreich zur CEA und verbleibt dort. Die THTR-Brennelementkugeln wurden bereits als radioaktiver Abfall deklariert (vgl. auch Ausführungen zu Artikel 32 (2) iv) und befinden sich im Zwischenlager Ahaus. Die 6,9 Mg Schwermetall sind in 617 629 Kugeln enthalten und lagern in 305 Behältern. Die AVR-Brennelementkugeln lagern im Forschungszentrum Jülich. In 152 Behältern werden 290 000 Brennelementkugeln mit 1,8 Mg Schwermetall (einschließlich Thorium) untergebracht. Damit ist dem Verbleib der abgebrannten Brennstoffe aus Prototypreaktoren Sorge getragen.

Forschungsreaktoren

In Deutschland befinden sich zehn Forschungs- und Unterrichtsreaktoren in Betrieb. Dies sind:

- zwei MTR-Anlagen (Berlin und Geesthacht),
- ein Hochflussreaktor (München),
- ein TRIGA-Reaktor in Mainz,
- sechs Ausbildungs-/Unterrichtsreaktoren, davon fünf Siemens-Unterrichtsreaktoren (SUR).

Der Forschungsreaktor Jülich (FRJ-2) wurde am 2. Mai 2006 endgültig abgeschaltet und befindet sich z. Z. in der Nachbetriebsphase. Daneben sind acht Anlagen mit thermischen Leistungen von mehr als 1 MW abgeschaltet und befinden sich in unterschiedlichen Stadien der Stilllegung. Fünf Siemens-Unterrichtsreaktoren (SUR) und ein Ausbildungsreaktor besitzen noch eine Betriebsgenehmigung. Davon sollen längerfristig drei SUR (Stuttgart, Ulm, Furtwangen) zu Ausbildungszwecken weiter betrieben werden. Die übrigen zwei SUR (Aachen, Hannover) sollen stillgelegt werden. Voraussetzung für die Stilllegung ist die Entsorgung des Reaktorkerns. Eine Reihe weiterer Reaktoren mit kleineren Leistungen sind stillgelegt oder bereits beseitigt. Eine Übersicht über die stillgelegten Forschungsreaktoren befindet sich im Anhang (vgl. Tabelle L-15 und Tabelle L-16).

Im Oktober 2007 lagen aus diesen Reaktoren ca. 0,8 Mg abgebrannter Brennelemente, die noch zur Entsorgung anstehen, vor.

Es ist vorgesehen, die Brennelemente aus den MTR-Anlagen in Berlin, Geesthacht und Jülich in die USA zu entsorgen. Dieser Entsorgungsweg ist jedoch nach heutiger Rechtslage nur für Brennstoffe offen, die bis Mai 2016 bestrahlt werden. Sollten die Reaktoren über diesen Zeitpunkt hinaus betrieben werden und es keine weitere Verlängerung des Zeitfensters für die Entsorgung nach USA geben, werden die Brennelemente in Ahaus zentral zwischengelagert. Gleiches gilt für den

TRIGA-Reaktor in Mainz, der nach heutiger Planung bis mindestens 2020 betrieben werden soll. Für den FRM II steht der Weg nach USA nach heutiger Rechtslage nicht offen. Die Brennelemente werden daher ebenfalls in Ahaus mit dem Ziel der direkten Endlagerung zwischengelagert.

Bisher wurden vier Kerne von SUR (München, Darmstadt, Hamburg, Bremen) im Institut für Radiochemie der TU München verascht und auf niedrige Anreicherung geblendet. Es erfolgt eine Weiterverarbeitung in der Brennelementfertigung für Leistungsreaktoren. Die SUR aus Aachen, Berlin, Hannover und Kiel sollen auf gleiche Weise bearbeitet werden.

D.2.2. Aktivitätsinventar

Das in den abgebrannten Brennelementen (Stichtag: 31. Dezember 2007) an den Reaktoren sowie in den Behälterlagern vorhandene Aktivitätsinventar kann mit Hilfe folgender Annahmen abgeschätzt werden:

Es wird in erster Näherung nur von Urandioxid-Brennstoff ausgegangen. Die Brennelemente in den Kernkraftwerkslagern werden in Altersstufen eingeteilt. Für Brennelemente, die bis 1998 angefallen sind, werden 40 GWd/Mg SM mittlerer Entladeabbrand unterstellt. Für die Jahre 1999 bis 2006 wird ein mittlerer Entladeabbrand von 45 GWd/Mg SM unterstellt. Ab 2007 wird von einem mittleren Entladeabbrand von 50 GWd/Mg SM ausgegangen.

Damit lassen sich folgende radioaktiven Inventare abschätzen:

- KKW-Lagerinventare an abgebrannten Brennelementen 1,4·10²⁰ Bq
(entsprechend 3 540 Mg SM)
- Abgebrannte Brennelemente in Behältern und Zwischenlagern 3,7·10¹⁹ Bq
(entsprechend 2 292 Mg SM)

Das Gesamtaktivitätsinventar aller gelagerten abgebrannten Brennelemente liegt somit bei rund 1,8·10²⁰ Bq.

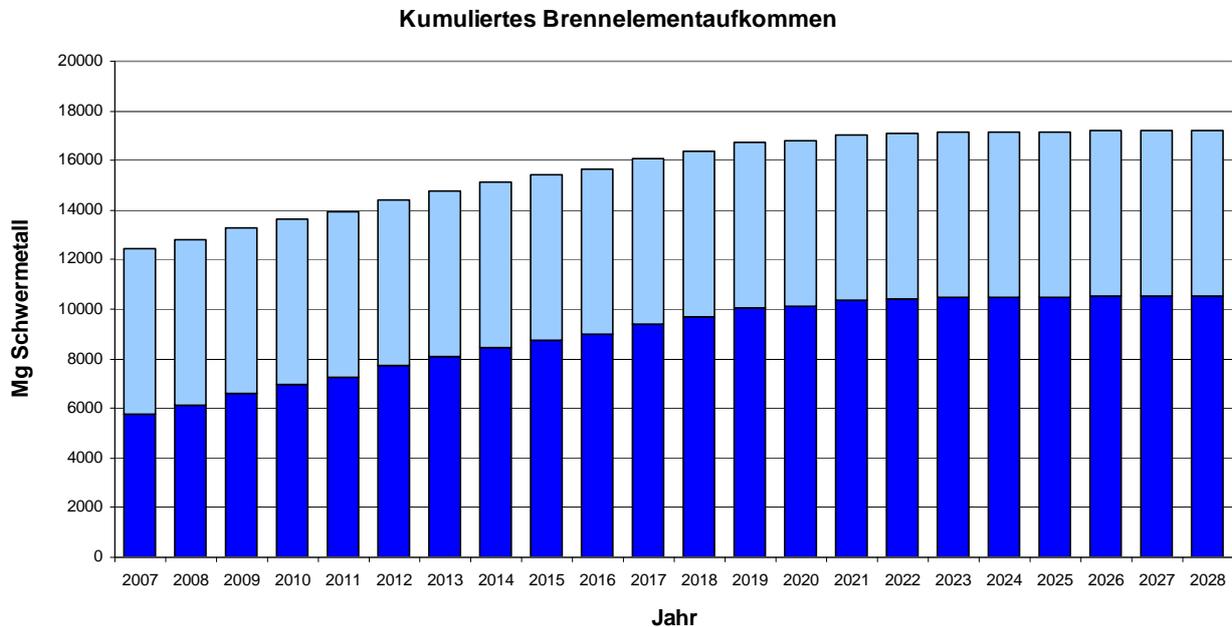
Die Abschätzung des Inventars an Sr-90/Y-90-Aktivität für die Gesamtmenge ergibt 3,8·10¹⁹ Bq, die Abschätzung für die Cs-137/Ba-137m-Aktivität ergibt 5,4·10¹⁹ Bq.

D.2.3. Prognostizierte Mengen

Für jedes Kernkraftwerk teilen die Energieversorgungsunternehmen der zuständigen Aufsichtsbehörde jährlich die voraussichtlich bis zur endgültigen Abschaltung noch anfallende Menge an abgebrannten Brennelementen mit. Aus diesen Angaben ergibt sich, dass ab dem 1. Januar 2008 bis zur endgültigen Abschaltung aller Anlagen noch etwa 4 730 Mg SM (einschließlich Restcores) an abgebrannten Brennelementen anfallen werden. Zusammen mit den bis zum 31. Dezember 2007 bereits angefallenen Brennelementen ergibt sich damit eine Gesamtmenge von rund 17 200 Mg SM, von denen rund 10 500 Mg SM konditioniert und endgelagert werden müssen. Die restliche Menge wurde auf andere Weise entsorgt, zum weitaus überwiegenden Teil durch Wiederaufarbeitung im Ausland.

Der zeitliche Verlauf des künftigen Brennelementanfalls ist in Abbildung D-5 dargestellt.

Abbildung D-5: Kumuliertes Mengenaufkommen abgebrannter Brennelemente (dunkel: Anteil der zur direkten Endlagerung vorgesehenen Brennelemente; hell: Anteil der wiederaufgearbeiteten Brennelemente)



D.3. Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle

D.3.1. Konditionierungsanlagen

Ausführliche Angaben zu den vorhandenen Konditionierungsanlagen, Zwischenlagern sowie Endlagern für radioaktive Abfälle finden sich im Anhang L-(b).

Aufgrund des Betriebes und der Stilllegung von kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen und der Anwendung von Radioisotopen in Forschung, Gewerbe, Industrie und Medizin fallen in der Bundesrepublik Deutschland ständig radioaktive Abfälle an, die bis zur Inbetriebnahme des Endlagers zwischengelagert werden müssen.

Die Konditionierung radioaktiver Abfälle kann von einem – ggf. vorbehandelten – Rohabfall ausgehen, der gezielt gesammelt oder sortiert wurde, oder mit einem Zwischenprodukt beginnen. Die Konditionierung umfasst die Behandlung und/oder Verpackung radioaktiver Abfälle; für sie werden verschiedene, z. T. langjährig erprobte Verfahren und Anlagen benutzt:

- Für die Verarbeitung von festen – ggf. vorbehandelten – Rohabfällen und Zwischenprodukten stehen das Zerkleinern, Verpacken, Trocknen, Verbrennen, Pyrolysieren, Schmelzen, Kompaktieren oder Zementieren zur Verfügung.
- Für die Verarbeitung von – ggf. vorbehandelten – flüssigen Abfällen werden das Trocknen, Zementieren oder Verglasen angewandt.
- Die Verpackung der Abfallprodukte orientiert sich grundsätzlich an einem auf sicherheitstechnische und betriebliche Belange ausgelegten und zwischen allen Beteiligten abgestimmten System standardisierter Abfallbehälter (vgl. Abbildung D-6).

Abbildung D-6: Beispiele für standardisierte Abfallbehälter
(links Konrad-Container, rechts Gussbehälter) (Bildrechte: GNS)



Häufig benutzte stationäre Anlagen zur Abfallkonditionierung befinden sich in Braunschweig, Duisburg, Jülich, Karlsruhe, Krefeld und Lubmin bei Greifswald. Es handelt sich um Dekontaminations- und Zerlegeanlagen, Trocknungsanlagen, Verdampferanlagen, Hochdruckkompaktierungsanlagen, Schmelzanlagen und Zementierungsanlagen, die auch zur Verarbeitung von Abfällen externer Abfallverursacher zur Verfügung stehen. Darüber hinaus sind mobile Abfallbehandlungsanlagen verfügbar, die am Standort des jeweiligen Abfallverursachers aufgebaut werden können, um dort lagernde radioaktive Abfälle zu verarbeiten. In einigen Kernkraftwerken sind zusätzlich eigene Abfallbehandlungsanlagen, wie z. B. Hochdruckpressen und Trocknungsanlagen, vorhanden.

Verglasungseinrichtung Karlsruhe

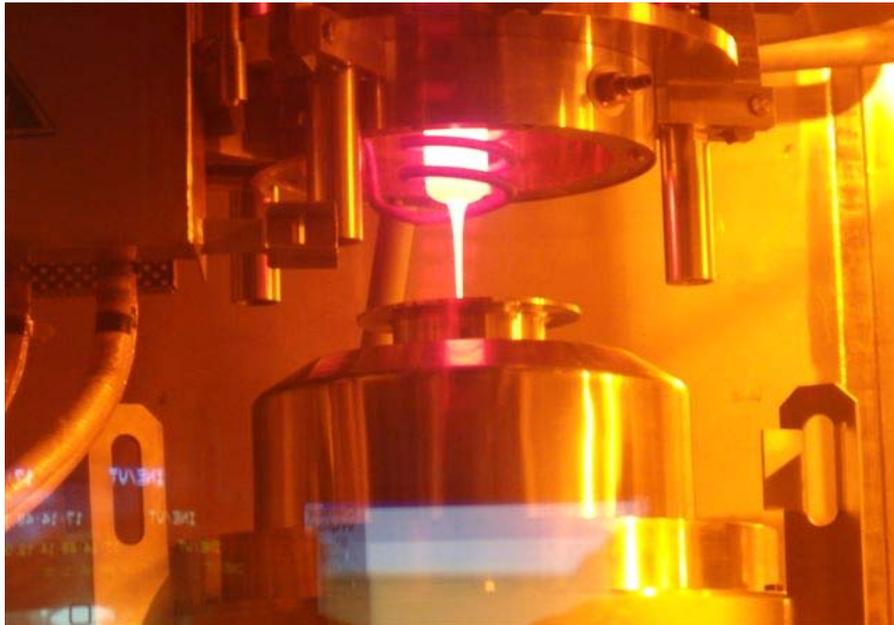
Eine wesentliche Voraussetzung für den vollständigen Rückbau der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) ist die Entsorgung des während des früheren Betriebs der WAK entstandenen flüssigen hochradioaktiven Abfalls (HAWC). Auf dem Gelände der WAK lagern rund 60 m³ flüssige hochradioaktive Abfalllösung. Das HAWC muss in eine Form gebracht werden, die eine sichere Zwischenlagerung und später auch Endlagerung ermöglicht. Stand der Technik ist es, solche Abfälle zu verglasen. Für die Verglasung des hochradioaktiven Konzentrats wurde die Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK) am Standort errichtet.

Die hochradioaktive flüssige Abfalllösung wird in einem ferngesteuerten, elektrisch beheizten Schmelzofen in eine geschmolzene, borhaltige Glasmasse eingebunden. Der Glasschmelzofen der Verglasungseinrichtung hält das Schmelzbad eines speziellen Bor-Silikat-Glases auf einer Temperatur von etwa 1 150 °C. Diesem Schmelzbad wird der flüssige Abfall zugeführt; dabei verdampft die flüssige Komponente und die radioaktiven Feststoffe werden in die Glasschmelze eingelagert. Die Schmelze wird in 1,3 m hohe 150-l-Edelstahlkokillen abgefüllt. Nach Abkühlung werden die Behälter gasdicht verschweißt. Mit dieser Verfestigung ist eine Volumenreduzierung von 60 m³ auf knapp 20 m³ verbunden.

Der Bau der VEK begann Anfang 1999. Mit dem Innenausbau der VEK und damit auch mit der Installation der Prozesstechnik wurde 2002 begonnen. Ende des Jahres 2004 wurde der größte Teil der Montagen abgeschlossen und mit den Funktionsprüfungen begonnen. Der Beginn des nicht-nuklearen Betriebs der VEK war 2006. Er hatte zum Ziel, das Personal für den Betrieb der VEK zu schulen, das Zusammenspiel der technischen Einrichtungen zu testen und die Anwendbarkeit der vorgelegten Bedienungsanweisungen zu prüfen. Die heiße Inbetriebnahme ist für 2009 vorgesehen.

In ca. 300 Betriebstagen soll das vorhandene HAWC in ca. 130 Edelstahlkokillen abgefüllt werden (vgl. Abbildung D-7). Nach dem Verschweißen werden die Kokillen in ein betriebliches Pufferlager der VEK verbracht. Die Kokillen sollen in Transport- und Lagerbehälter vom Typ CASTOR® HAW 20/28 CG verladen und in das Zwischenlager Nord (ZLN) verbracht werden. Dort sollen die Kokillen bis zu ihrer Endlagerung zwischengelagert werden. Die VEK wird anschließend stillgelegt und wieder rückgebaut.

Abbildung D-7: Glasabstich in der Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK) (Bildrechte: WAK)



D.3.2. Zwischenlager

Radioaktive Abfälle aus dem Betrieb und der Stilllegung von Kernkraftwerken sind bis zu ihrer Verbringung in ein Endlager in Einrichtungen zwischenzulagern, die entsprechend dem Verursacherprinzip durch den Betreiber zu errichten und zu betreiben sind. Neben der Zwischenlagerung von radioaktiven Reststoffen wird auch das Ziel der Abklinglagerung verfolgt, um zu einem späteren Zeitpunkt eine vereinfachte Verarbeitung und ggf. Freigabe der Stoffe zu ermöglichen und so den Bedarf an Endlagervolumen zu reduzieren.

Gegenwärtig stehen für die Abfälle neben Einrichtungen an den Standorten die externe Lagerhalle Unterweser, das dezentrale Standortzwischenlager Biblis (die Dauer der Zwischenlagerung ist auf zehn Jahre ab der ersten Einlagerung eines Abfallgebindes befristet), das TBL-Ahaus, das Abfalllager Gorleben (ALG), die EVU-Halle des Zwischenlagers Mitterteich, die Zwischenlager der Fa. Nuclear + Cargo Service GmbH (NCS) in Hanau, das Zwischenlager Nord (ZLN) bei Greifswald sowie das Zwischenlager der Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe (HDB) in Karlsruhe zur Verfügung. Durch die Genehmigungen für diese Zwischenlager gibt es Einschränkungen bei der Anlieferung. So dürfen z. B. nach Mitterteich nur Abfälle aus bayerischen kerntechnischen Anlagen, in das Zwischenlager Nord hauptsächlich Abfälle aus den im Abbau befindlichen Kernkraftwerken in Greifswald und Rheinsberg und in die HDB nur Abfälle aus dem Betrieb und der Stilllegung der Anlagen des FZK und des Kernkraftwerks Niederaichbach zur längerfristigen Zwischenlagerung verbracht werden. Radioaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung deutscher Brennelemente im Ausland können in dem zentralen Zwischenlager in Gorleben und Ahaus (beantragt) gelagert werden.

Radioaktive Abfälle aus den Großforschungseinrichtungen werden in der Regel an ihrem Entstehungsort konditioniert und zwischengelagert. Abfälle aus Forschung, Industrie und Medizin können an elf Landessammelstellen abgegeben werden. Die Abfälle werden entweder als Rohabfälle angenommen und werden dann vor Ort konditioniert oder sie werden bereits in endlagergerecht konditionierter Form angenommen. Für Abfälle aus Forschung, Medizin und Industrie gibt es daneben private Konditionierungs- und Entsorgungsfirmen, darunter die Fa. QSA Global GmbH, die bundesweit radioaktive Reststoffe abholt, konditioniert und anfallende radioaktive Abfälle in ihrem Lager in Leese (Niedersachsen) zwischengelagert. Abfälle aus der kerntechnischen Industrie werden vor Ort endlagergerecht konditioniert und entweder im Abfalllager Gorleben, in der EVU-Halle Mitterteich oder im Zwischenlager der NCS in Hanau zwischengelagert.

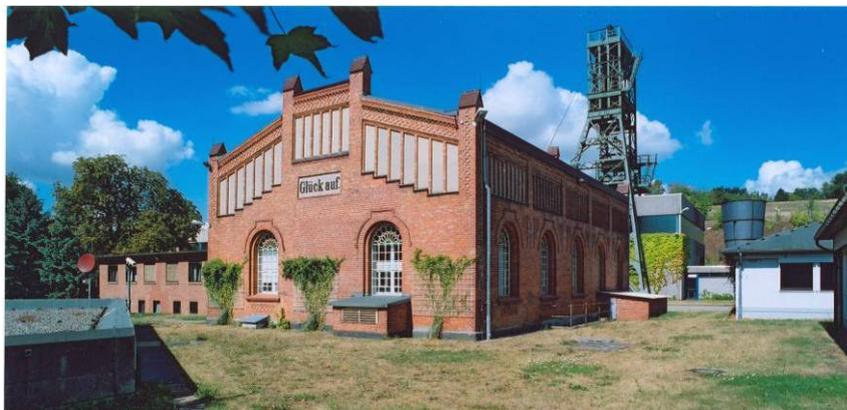
D.3.3. Endlager

Die zwischengelagerten radioaktiven Abfälle, soweit sie durch Abklingen nicht freigegeben werden können, sind für eine spätere Endlagerung vorgesehen. Die Endlagerung der radioaktiven Abfälle wird in tiefen geologischen Formationen erfolgen.

Schachtanlage Asse

Die Entwicklung im Endlagerbereich begann mit der Einrichtung der Schachtanlage Asse in einem ehemaligen Salzbergwerk bei Wolfenbüttel (Niedersachsen), in das von 1967 bis Ende 1978 versuchsweise schwach- und mittelradioaktive Abfälle eingelagert wurden. Danach wurden für das Endlagerprojekt Gorleben vorgesehene Endlagerungstechniken erprobt. Im Jahr 1992 wurden die Forschungsaktivitäten eingestellt. Seit dem Jahr 1995 erfolgt die Verfüllung der Schachtanlage Asse.

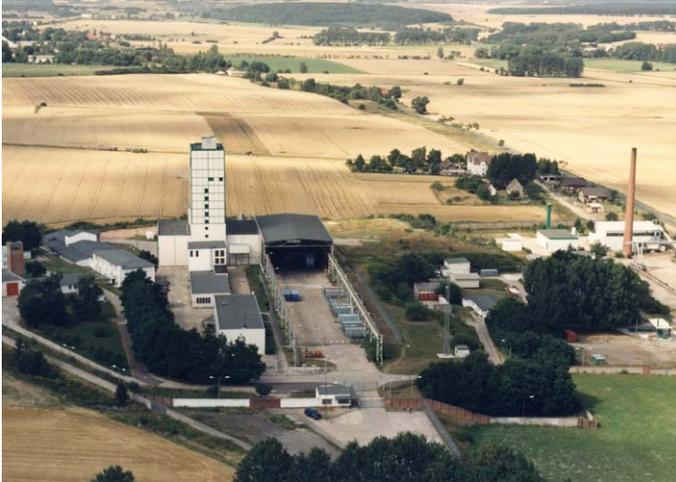
Abbildung D-8: Schachtanlage Asse (Bildrechte: Schachtanlage Asse)



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM)

In der ehemaligen DDR stand für die Endlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle das Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) in Sachsen-Anhalt seit der ersten Versuchseinlagerung im Jahr 1971 zur Verfügung, das nach der Vereinigung Deutschlands übernommen wurde und bis zum September 1998 für die Aufnahme dieser Abfälle aus Deutschland diente. In das ERAM (ein ehemaliges Salzbergwerk) wurden sowohl Abfälle aus dem Bereich der Kernkraftwerke als auch Abfälle aus dem Bereich Forschung, Medizin und Industrie eingelagert. Derzeit werden Unterlagen für das Planfeststellungsverfahren zum Verfüllen und Verschließen des Endlagers Morsleben erarbeitet.

Abbildung D-9: Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) (links: Luftbild, rechts: Einlagerungskammer mit gestapelten Fässern schwach radioaktiver Abfälle) (Bildrechte: BfS)



Endlager Konrad

Für die Schachtanlage Konrad, ein ehemaliges Eisenerzbergwerk in Niedersachsen, wurde 1982 ein Antrag auf Planfeststellung zur Nutzung als Endlager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung gestellt. Das Planfeststellungsverfahren für das Endlager Konrad ist abgeschlossen. Der Planfeststellungsbeschluss ist am 22. Mai 2002 ergangen.

Das Oberverwaltungsgericht Lüneburg hat mit der Entscheidung vom 8. März 2006 die Klagen gegen den Planfeststellungsbeschluss abgewiesen und eine Revision vor dem Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) nicht zugelassen. Die Beschwerden der Kläger gegen die Nichtzulassung der Revision wurden am 26. März 2007 vom Bundesverwaltungsgericht zurückgewiesen. Ein bestandskräftiger und unanfechtbarer Planfeststellungsbeschluss zum Endlager Konrad liegt damit vor.

Mit Schreiben des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) vom 30. Mai 2007 wurde das BfS mit der Umrüstung der Schachtanlage Konrad zum Endlager beauftragt. Die Errichtung des Endlagers Konrad dauert etwa sechs Jahre, so dass mit einer Inbetriebnahme im Jahr 2013 zu rechnen ist. Für die Umrüstung müssen über 600 Nebenbestimmungen beachtet und schon vorliegende Ausführungsunterlagen überarbeitet werden. Am 15. Januar 2008 wurde der Hauptbetriebsplan für die Errichtung des Endlagers Konrad durch das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen zugelassen. Der Hauptbetriebsplan ermöglicht die notwendigen bergmännischen und baulichen Arbeiten und stellt somit einen entscheidenden Schritt bei der Umrüstung des ehemaligen Eisenerzbergwerks zu einem Endlager dar. Bisher wurden rund 900 Mio. € in das Endlagerprojekt Konrad investiert. Die weitere Umrüstung zum Endlager wird noch einmal ca. 900 Mio. € kosten.

Abbildung D-10: Endlager Konrad in Salzgitter (Bildrechte: BfS)

Konrad Schacht 1



Ausgangssituation

**Frischluftzufuhr
Personen- und
Materialtransporte**



Planung

Konrad Schacht 2



Ausgangssituation



Planung

**Ableitung der Abluft
Abfallgebindertransporte
nach Untertage**

In das Endlager Konrad dürfen ausschließlich deutsche radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung und einem Abfallgebinder Volumen von maximal 303 000 m³ eingelagert wer-

den. Die Einlagerungsstrecken liegen in einer Tiefe zwischen 800 m und 1 300 m. Die Abfälle umfassen 90 % der insgesamt endzulagernden Abfälle, aber nur 0,1 % der insgesamt erwarteten Aktivität.

Gorleben

Der Standort Gorleben (Niedersachsen) wurde für ein nukleares Entsorgungszentrum im Jahr 1977 festgelegt (vgl. Kapitel H.3.3). Die übertägige Erkundung des unverritzten Salzstockes begann im Jahr 1979. In einem gestuften Untersuchungsprogramm wurde zunächst die hydrogeologische Situation untersucht, später durch sechs Tiefbohrungen der Kern und der Flankenbereich des Salzstockes erkundet. Die untertägige Erkundung, durch die festgestellt werden soll, ob der Salzstock insbesondere für ein Endlager für wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle geeignet ist, startete im Jahr 1986 mit dem Abteufen der Schächte bis zu einer Tiefe von etwa 800 Meter. Im Jahr 1995 wurde mit der Auffahrung von horizontalen Strecken begonnen, die beiden Schächte wurden im Jahr 1996 verbunden. Bis zum 1. Oktober 2000, dem Beginn des Moratoriums wurden insgesamt etwa sieben Kilometer Strecken aufgefahren. Insgesamt wurden in die Erkundung des Salzstockes Gorleben und die Offenhaltung des Bergwerkes bislang etwa 1,5 Milliarden Euro investiert.

Die bisher gewonnenen geologischen Befunde widersprechen nicht der Eignung des Standortes. Allerdings konnte eine abschließende Eignungsaussage zum Salzstock Gorleben für ein Endlager für insbesondere wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle bisher noch nicht getroffen werden und kann erst nach weiteren Untersuchungen des Standorts und nach Abschluss der Sicherheitsanalysen getätigt werden. Nach Abschluss der Erkundung und Feststellung der Eignung des Salzstockes für ein Endlager müsste ein Planfeststellungsverfahren, das eine Umweltverträglichkeitsprüfung und eine Öffentlichkeitsbeteiligung beinhaltet, durchgeführt werden.

Abbildung D-11: Erkundungsbergwerk Gorleben (Bildrechte: GNS)



D.4. Inventar an radioaktiven Abfällen

In der Bundesrepublik Deutschland fallen radioaktive Abfälle an

- beim Betrieb von Kernkraftwerken,
- bei der Urananreicherung sowie bei der Herstellung von Brennelementen (kerntechnische Industrie),
- aus der Stilllegungsphase von Kernkraftwerken, von Forschungs-, Demonstrations- und Unterrichtsreaktoren sowie von weiteren kerntechnischen Einrichtungen,

- bei der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung,
- bei der Radioisotopenanwendung in sonstigen Forschungseinrichtungen, Universitäten, Gewerbe- und Industriebetrieben, Krankenhäusern oder Arztpraxen,
- bei sonstigen Abfallverursachern wie im militärischen Bereich,
- zukünftig bei der Konditionierung abgebrannter Brennelemente, die der direkten Endlagerung zugeführt werden.

Aus dem Ausland nimmt die Bundesrepublik Deutschland folgende radioaktive Abfälle zurück:

- Nach den vertraglichen Regelungen mit den Wiederaufarbeitungsfirmen AREVA-NC, ehemals COGEMA – Compagnie Générale des Matières Nucléaires (Frankreich), und Sellafield Ltd., gehalten von BNFL – British Nuclear Fuels plc (Vereinigtes Königreich), ist der bei der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente aus Leichtwasserreaktoren anfallende radioaktive Abfall in entsprechender Menge zurückzunehmen. Während die Rücklieferung des verglasten Spaltproduktkonzentrates aus Frankreich im Mai 1996 begonnen hat und plangemäß in 2010 abgeschlossen sein soll, liegen für die zurückzuliefernden radioaktiven Abfälle aus dem Vereinigten Königreich derzeit lediglich Planungen vor.
- Weitere Verträge wurden über die Wiederaufarbeitung einer begrenzten Menge von abgebrannten Brennelementen aus Forschungsreaktoren mit dem Vereinigten Königreich (UKAEA) geschlossen. Bestrahlte Brennelemente aus deutschen Forschungsreaktoren (PTB Braunschweig, TU München, GKSS Geesthacht, HMI Berlin, FZJ und FZK) mit einer Gesamtmenge von ca. 1 810 Mg wurden zur Wiederaufarbeitung in die britische Anlage in Dounreay, Schottland, verbracht und zwischen 1992 und 1996 aufgearbeitet. Die nach Auflösung in Salpetersäure entstandenen flüssigen Abfälle werden in Dounreay durch UKAEA mittels Zementierung konditioniert. Diese zementierten Abfälle müssen nach Deutschland zurücktransportiert werden.

Im Folgenden wird eine Übersicht über den Bestand an unbehandelten radioaktiven Reststoffen, den Bestand an Zwischenprodukten und konditionierten Abfällen zum Stichtag 31. Dezember 2007 gegeben sowie eine Prognose für das bis zum Jahr 2080 zu erwartende Abfallaufkommen erstellt. Weiterhin wird eine Übersicht über die im Endlager Morsleben (ERAM) endgelagerten und in die Schachanlage Asse eingebrachten radioaktiven Abfälle gegeben.

D.4.1. Bestand radioaktiver Abfälle und Prognose

Der Bestand an radioaktiven Abfällen wird sowohl für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung als auch für wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle ermittelt. Tabelle D-5 enthält die zusammengefassten Daten für das Jahr 2007 für Rohabfälle (unbehandelte Abfälle), Zwischenprodukte (behandelte Abfälle) und Abfallgebände (konditionierte Abfälle). Nicht enthalten ist in dieser Aufstellung der Bestand abgebrannter Brennelemente (vgl. die Ausführungen zu Artikel 32 (2) ii). Die Angaben zu den konditionierten Abfällen beziehen sich auf das Abfallgebändevolumen.

Tabelle D-5: Übersicht über die Volumina zwischengelagerter radioaktiver Reststoffe und Abfälle am 31. Dezember 2007, Angaben in m³

Kategorie	vernachlässigbar wärmeentwickelnd	wärmeentwickelnd
Reststoffe und unbehandelte Abfälle	18 506	61
Zwischenprodukte	8 541	1 252
konditionierte Abfälle	91 077	544

Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung

Insgesamt lagerten bei allen Abfallverursachern 18 506 m³ radioaktive Reststoffe und unbehandelte Abfälle. Der Bestand an Zwischenprodukten mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung belief sich auf 8 541 m³. Diese lagern zum überwiegenden Teil bei den Abfallverursachern, zum Teil aber auch in Zwischenlagern. Der Bestand an konditionierten radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung betrug am 31. Dezember 2007 insgesamt 91 077 m³. Auch dieser Bestand lagert sowohl bei den Abfallverursachern als auch in Zwischenlagern.

In Tabelle D-6 wird der Bestand (Volumen) an vernachlässigbar wärmeentwickelnden Abfällen bezogen auf die einzelnen Abfallverursacher aufgezeigt.

Tabelle D-6: Übersicht über den Bestand an radioaktiven Reststoffen und unbehandelten Rohabfällen, Zwischenprodukten und konditionierten Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung am 31. Dezember 2007; Angaben in m³

Abfallverursacher	unbehandelte Rohabfälle	Zwischenprodukte	konditionierte Abfälle
Forschungseinrichtungen	6 225	2 655	39 526
kerntechnische Industrie	884	2 120	6 884
Kernkraftwerke	3 830	710	16 034
stillgelegte Kernkraftwerke	4 859	836	11 478
Landessammelstellen	899	144	3 291
Sonstige	1 553	0	0
Wiederaufarbeitung (WAK)	256	2 076	13 864
Summe	18 506	8 541	91 077

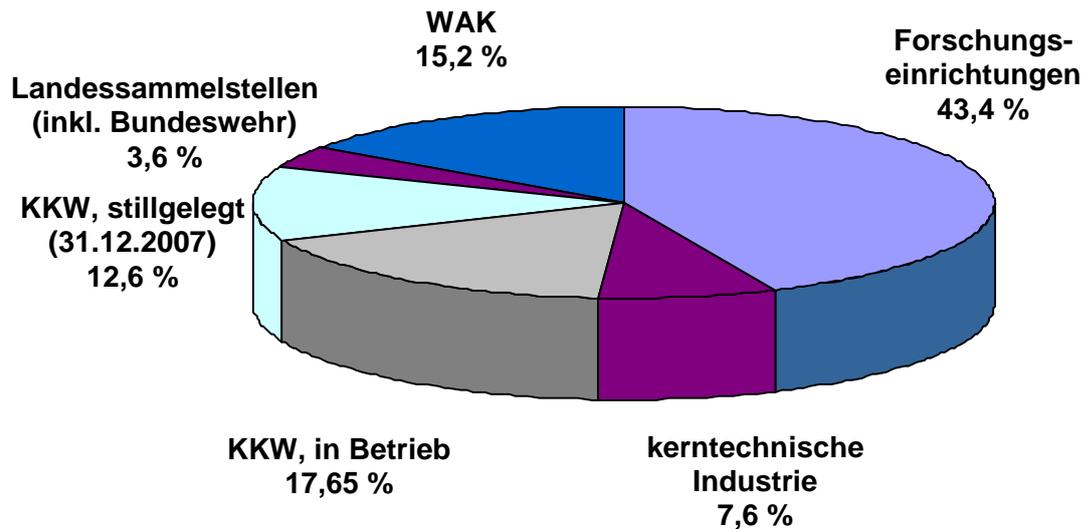
Tabelle D-7 gibt einen Überblick über die Verteilung des Bestandes der konditionierten vernachlässigbar wärmeentwickelnden Abfälle auf die verschiedenen Zwischenlagermöglichkeiten.

Tabelle D-7: Zwischenlagerung konditionierter Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung am 31. Dezember 2007, Angaben in m³

Zwischenlager	Abfallvolumen
Forschungszentren inkl. Kunden	54 171
kerntechnische Industrie	10
Energiewerke Nord, Zwischenlager Nord	3 644
Leichtwasserreaktoren	6 995
stillgelegte Reaktoren	2 971
Landessammelstellen	1 598
Zwischenlager Kernkraftwerk Unterweser	1 148
EVU-Zwischenlager Mitterteich	4 925
GNS Werk Gorleben (ALG)	6 201
NCS	6 588
GNS und sonstige Zwischenlager	2 826
Summe	91 077

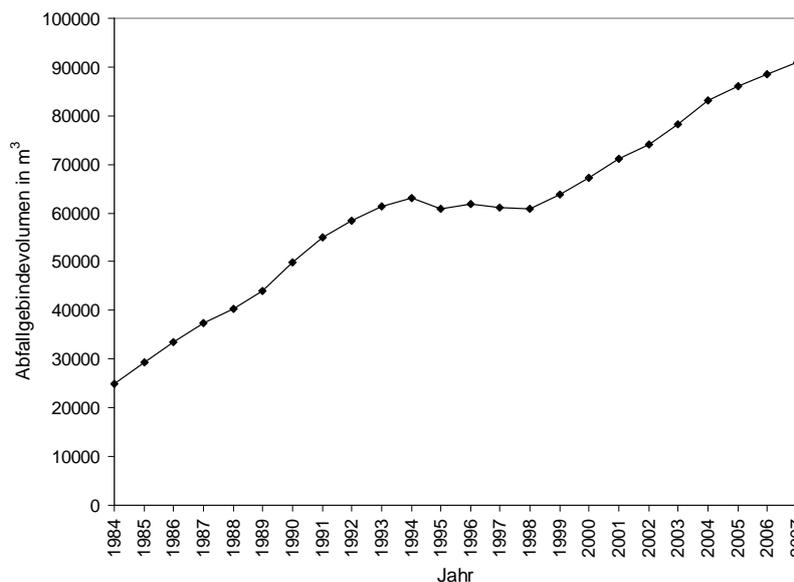
Abbildung D-12 zeigt die Aufteilung des Bestandes konditionierter vernachlässigbar wärmeentwickelnder Abfälle im Jahr 2007 auf die verschiedenen Abfallverursacher.

Abbildung D-12: Aufteilung des Bestandes konditionierter radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung nach Abfallverursachern am 31. Dezember 2007, Gesamtvolumen: 91 077 m³



Der mittlere jährliche Anfall an konditionierten vernachlässigbar wärmeentwickelnden Abfällen beträgt insgesamt ca. 4 440 m³. In Abbildung D-13 ist die Entwicklung des kumulierten Bestandes konditionierter Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung jeweils zum Jahresende aufgezeigt.

Abbildung D-13: Entwicklung des kumulierten Bestandes an konditionierten radioaktiven Abfällen in Deutschland seit 1984



Zwischen 1995 und 1998 war kein Anstieg des Bestandes zu verzeichnen, da radioaktive Abfälle bis Ende September 1998 in das Endlager Morsleben (ERAM) verbracht werden konnten. Seit der

Beendigung der Endlagerung im ERAM ist wieder ein kontinuierlicher Anstieg der Bestände bei den Abfallverursachern festzustellen.

Wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle

Neben dem Bestand an vernachlässigbar wärmeentwickelnden radioaktiven Abfällen lagerten am 31. Dezember 2007 in der Bundesrepublik Deutschland ca. 63 m³ wärmeentwickelnde Rohabfälle, 1 252 m³ Zwischenprodukte und 544 m³ wärmeentwickelnde konditionierte Abfälle. Bei den Rohabfällen handelt es sich im Wesentlichen um das Spaltproduktkonzentrat aus der stillgelegten WAK. Zu seiner Entsorgung ist die Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK) errichtet worden, deren heiße Inbetriebnahme in 2009 beginnen soll. Zusätzlich zu diesem Volumen wurden die kugelförmigen Brennelemente des AVR Jülich (1,5 Mg SM) gemeldet, die im Forschungszentrum Jülich (FZJ) lagern.

Die aus dem THTR entladenen Kugelbrennelemente sollen direkt endgelagert werden. Sie werden gegenwärtig als Zwischenprodukte zwischengelagert. Der Hauptanteil bei den konditionierten wärmeentwickelnden Abfällen kommt aus der Wiederaufarbeitung. Die konditionierten Wiederaufarbeitungsabfälle sind in 75 Behältern (ein Behälter vom Typ TS 28 V sowie 74 Behälter vom Typ CASTOR[®]) mit 2 100 Kokillen mit verglastem Spaltproduktkonzentrat aus der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente bei AREVA NC enthalten. Bei den weiteren wärmeentwickelnden radioaktiven Abfällen handelt es sich u. a. um hochaktivierte Teile und Brennelemente aus der WAK, um Konzentrate und um unsortierten Abfall z. B. aus dem Abbau der WAK und des KNK II. Die Aufteilung des Bestandes an wärmeentwickelnden Abfällen wird in Tabelle D-8 aufgezeigt.

Tabelle D-8: Übersicht über den Bestand an wärmeentwickelnden Abfällen am 31. Dezember 2007; Angaben in m³

Abfallverursacher	unbehandelte Rohabfälle	Zwischenprodukte	konditionierte Abfälle
Forschungseinrichtungen	7	-	90
kerntechnische Industrie	-	-	-
Kernkraftwerke	-	-	2
stillgelegte Kernkraftwerke	-	1 252	-
Landessammelstellen	-	-	19
Sonstige	-	-	-
Wiederaufarbeitung	56	-	433
Summe	63	1 252	544

Die Zwischenlagerung der konditionierten radioaktiven Abfälle erfolgt sowohl für die vernachlässigbar wärmeentwickelnden Abfälle als auch für die wärmeentwickelnden Abfälle bei den Abfallverursachern sowie in internen und zentralen Zwischenlagern.

Prognosen

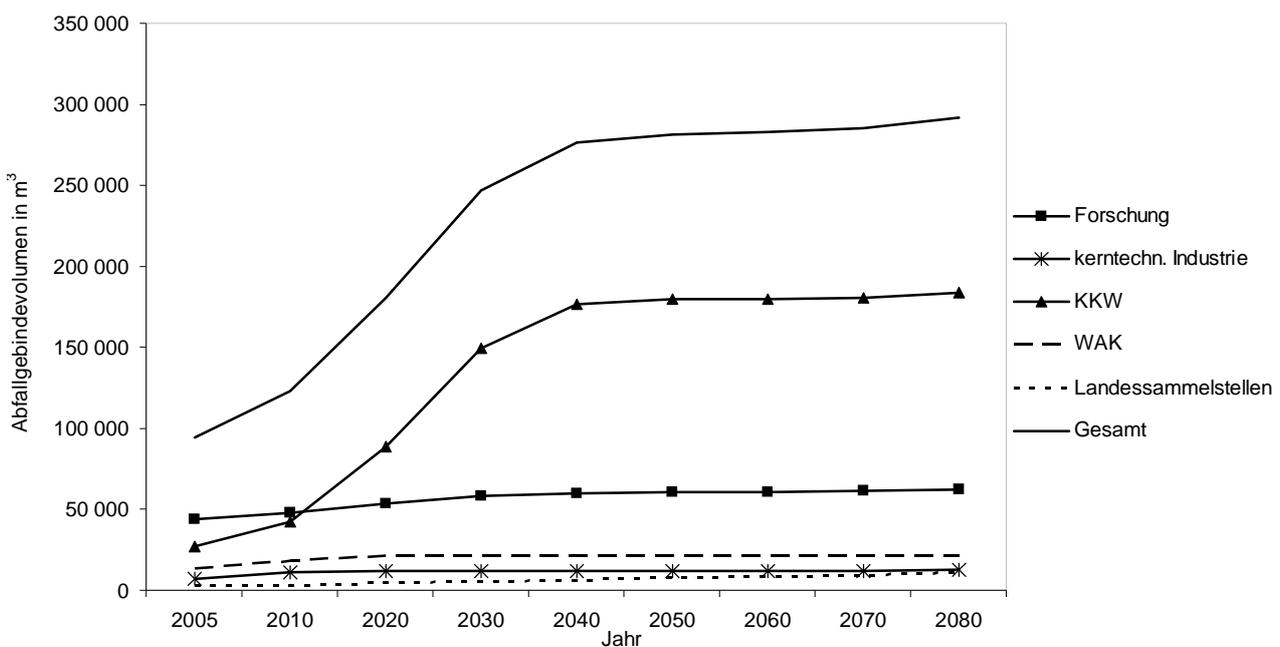
Für Endlagerplanungsarbeiten ist es erforderlich, Prognosen über das zukünftige Abfallaufkommen zu erstellen bzw. diese bei geänderten Randbedingungen zu aktualisieren. Angaben zu den zu erwartenden Abfallvolumina wurden von den Abfallverursachern übermittelt. Diese Angaben umfassen jeweils auch die prognostizierten Abfallvolumina, die bei der Stilllegung und dem Abbau von kerntechnischen Einrichtungen entstehen werden. Es handelt sich dabei um Planungswerte, die mit Unsicherheiten behaftet sind und zukünftig überprüft und angepasst werden müssen.

Für die Prognose der Volumina der vernachlässigbar wärmeentwickelnden Abfälle wurden folgende Randbedingungen angenommen: Für jeden Kernkraftwerksblock werden die Betriebsabfälle pro

Jahr mit 45 m^3 Abfallgebundevolumen unterstellt. In einer vierjährigen Phase des Übergangs vom Betrieb zur Stilllegung läuft das Stilllegungsgenehmigungsverfahren ab. In diesem Zeitraum fallen weiterhin Betriebsabfälle an. Für die Stilllegung selbst wurden im Mittel $5\,700 \text{ m}^3$ je Leichtwasserreaktor berücksichtigt. Der Anfall von Stilllegungsabfällen hängt vom Zeitpunkt der Erteilung der Stilllegungsgenehmigung und vom Stilllegungskonzept (unmittelbare Beseitigung oder spätere Beseitigung nach sicherem Einschluss) ab. Es wird davon ausgegangen, dass sich das Volumen der Stilllegungsabfälle durch fortschreitende Verbesserung der Verfahren weiter verringern wird. Weiterhin ist zu beachten, dass große Anstrengungen zur Freigabe unternommen werden und im Wesentlichen nur solche Materialien zum radioaktiven Abfall gegeben werden, die auch nach längerer Abklingzeit nicht freigebbar sind (z. B. kernnahe aktivierte Komponenten). Aus der Stilllegung der Kernkraftwerke wird der volumenmäßig größte Abfallstrom erwartet.

Der zeitliche Verlauf des von den Abfallverursachern erwarteten zukünftigen Abfallanfalls ist in Abbildung D-14 modellmäßig wiedergegeben.

Abbildung D-14: Zeitlicher Verlauf des kumulierten Anfalls radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung als Abfallgebundevolumen in m^3 bis zum Jahr 2080



Aus dieser Abbildung wird ersichtlich, dass nach heutigen Abschätzungen gemäß den geltenden Randbedingungen (Laufzeitbegrenzung der KKW) nach 2040 keine weiteren großen Abfallmengen mehr zu erwarten sind.

Wie bereits im Kapitel D.2 ausgeführt, sind bis zum 31. Dezember 2007 ca. 12 500 Mg SM bestrahlte Brennelemente in Deutschland angefallen. Insgesamt werden bis zur Stilllegung aller KKW ca. 17 200 Mg SM anfallen. Unter Berücksichtigung der bereits entsorgten Mengen (Wiederaufarbeitung) wird abgeschätzt, dass ca. 10 500 Mg SM für die direkte Endlagerung anfallen werden.

Der kumulierte Bestand an wärmeentwickelnden Abfällen im Jahr 2080 wird bei einem Leistungsbetrieb der Kernkraftwerke von etwa 32 Jahren unter Berücksichtigung der Restlaufzeit insgesamt auf ca. $28\,000 \text{ m}^3$ abgeschätzt. Dieses Volumen setzt sich zusammen aus

- ca. 20 800 m³ verpackter Brennelemente aus Leichtwasserreaktoren für die direkte Endlagerung (die Abschätzung geht dabei von einer Endlagerung in POLLUX-Behältern als dem bisherigen Referenzkonzept aus),
- ca. 780 m³ verglaste Abfälle (HAW aus Frankreich, Vereinigtem Königreich und Karlsruhe sowie verglaste Abfälle aus der Betriebswasseraufbereitung der französischen Wiederaufarbeitungsanlage La Hague),
- ca. 950 m³ Strukturteile und Hülsen (CSD-C) aus der Wiederaufarbeitung ausgedienter Brennelemente in ausländischen Wiederaufarbeitungsanlagen und aus der WAK,
- ca. 1 970 m³ verpackter Brennelemente aus dem THTR und AVR (Endlagerung in 457 CASTOR[®] THTR/AVR-Behältern),
- ca. 170 m³ verpackter Brennelemente des VKTA, HMI und FRM II (für die übrigen Brennelemente aus Forschungsreaktoren wird im Rahmen dieser Prognose angenommen, dass sie in die USA verbracht werden) und
- ca. 3 400 m³ Abfallgebinde aus der PKA mit Strukturteilen der bestrahlten Brennelemente, die direkt endgelagert werden.

D.4.2. Endgelagerte radioaktive Abfälle

ERAM

Im Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) sind in der Zeit von 1971 bis 1991 und von 1994 bis 1998 schwach- und mittelradioaktive Abfälle mit vergleichsweise niedrigen Konzentrationen an Alpha-Strahlern eingelagert worden.

Sie stammen aus

- dem Betrieb von Kernkraftwerken,
- der Stilllegung von kerntechnischen Anlagen,
- der kerntechnischen Industrie,
- Forschungseinrichtungen,
- Landessammelstellen bzw. direkt von Kleinverursachern und
- dem Umgang sonstiger Anwender.

Insgesamt sind 36 753 m³ feste Abfälle sowie 6 617 umschlossene Strahlenquellen endgelagert. Die eingelagerten radioaktiven Abfälle sind in der Regel in standardisierten Behältern, z. B. 200- bis 570-l-Fässern und zylindrischen Betonbehältern, verpackt. Die umschlossenen Strahlenquellen sind nicht weiter behandelt und nicht verpackt. Neben den endgelagerten radioaktiven Abfällen werden im ERAM umschlossene Kobalt-Strahlenquellen, einige Cäsium-Strahlenquellen und geringe Mengen fester mittelradioaktiver Abfälle (Europiumabfälle) in sieben Spezialcontainern (Stahlzylinder) mit einem Volumen von je 4 l in Sohlenbohrlöchern sowie ein 280-l-Fass mit Radium-226-Abfällen zwischengelagert. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zur Stilllegung des ERAM ist beantragt worden, diese zwischengelagerten Abfälle einer Endlagerung zuzuführen.

Bei den Abfällen aus Kernkraftwerken handelt es sich um Abfälle, die überwiegend während des Betriebes dieser Anlagen angefallen sind, wie z. B. Mischabfälle (kontaminierte Arbeitsmittel, Arbeitsschutzkleidung, Werkzeuge, Plastikfolien, Filterpapier, Putzwolle, Isoliermaterialien), Bau-schutt, Filter, metallische Abfälle, wie Armaturen, Rohrleitungen und Kabel, getrocknete Verdampferkonzentrate, zementierte Verdampferkonzentrate und Filterharze sowie kontaminiertes Erdreich. Die festen Abfälle wurden verpresst oder unverpresst in Fässern oder zylindrischen Betonbehältern verpackt. Neben diesen Abfällen wurden umschlossene Strahlenquellen endgelagert.

Bei den radioaktiven Abfällen aus Landessammelstellen handelt es sich hauptsächlich um verpresste oder unverpresste Mischabfälle wie z. B. Metalle, Filtermaterialien, kontaminierte Laborabfälle und Laborgeräte, Harze, Bauschutt, zementierte Konzentrate bzw. Lösungen sowie um umgeschlossene Strahlenquellen. Diese Abfälle wurden in Fässern verpackt bzw. als Strahlenquellen endgelagert.

Von den Forschungseinrichtungen und sonstigen Abfallverursachern wurden als radioaktive Abfälle Bauschutt, kontaminiertes Erdreich, zementierte, verpresste und unverpresste Mischabfälle, metallische Abfälle, Verbrennungsrückstände, kontaminierte Laborabfälle, zementierte Spülwässer sowie fixierte Strahlenquellen an das ERAM abgeliefert. Die radioaktiven Abfälle dieser Abfallverursacher sind überwiegend in 200-l-Fässern verpackt.

Die Abfalldaten der eingelagerten radioaktiven Abfälle sind dokumentiert und archiviert. Die Gesamtaktivität aller eingelagerten radioaktiven Abfälle liegt in der Größenordnung von 10^{14} Bq, die Aktivität der Alpha-Strahler liegt in der Größenordnung von 10^{11} Bq. Tabelle D-9 gibt einen Überblick über die Aktivität der relevanten Radionuklide in den im ERAM eingelagerten Abfällen. Darin enthalten sind auch die zur Zeit noch zwischengelagerten Abfälle. Die Aktivitätsangaben beziehen sich auf den 31. Dezember 2007.

Tabelle D-9: Radionuklidinventar relevanter Radionuklide im ERAM am 31. Dezember 2007

Radionuklid	Aktivität in Bq	Radionuklid	Aktivität in Bq
H-3	$2,7 \cdot 10^{12}$	Th-229	$4,5 \cdot 10^5$
C-14	$3,2 \cdot 10^{12}$	Th-230	$1,8 \cdot 10^6$
Cl-36	$3,9 \cdot 10^9$	Th-232	$5,8 \cdot 10^6$
Ca-41	$7,3 \cdot 10^7$	Pa-231	$1,6 \cdot 10^6$
Co-60	$1,2 \cdot 10^{13}$	U-233	$5,0 \cdot 10^6$
Ni-59	$1,8 \cdot 10^{11}$	U-234	$1,1 \cdot 10^9$
Ni-63	$1,5 \cdot 10^{13}$	U-235	$8,2 \cdot 10^7$
Se-79	$1,9 \cdot 10^8$	U-236	$4,8 \cdot 10^7$
Rb-87	$2,8 \cdot 10^7$	U-238	$4,3 \cdot 10^8$
Sr-90	$5,5 \cdot 10^{12}$	Np-237	$8,3 \cdot 10^7$
Zr-93	$9,3 \cdot 10^9$	Pu-239	$6,9 \cdot 10^{10}$
Nb-94	$2,7 \cdot 10^{10}$	Pu-240	$6,6 \cdot 10^{10}$
Mo-93	$2,5 \cdot 10^8$	Pu-242	$1,2 \cdot 10^8$
Tc-99	$1,0 \cdot 10^{11}$	Pu-244	$2,1 \cdot 10^4$
Pd-107	$6,7 \cdot 10^7$	Am-241	$2,2 \cdot 10^{11}$
Sn-126	$2,4 \cdot 10^8$	Am-243	$9,5 \cdot 10^7$
I-129	$2,1 \cdot 10^8$	Cm-244	$6,0 \cdot 10^9$
Cs-135	$3,7 \cdot 10^8$	Cm-245	$2,3 \cdot 10^6$
Cs-137	$7,2 \cdot 10^{13}$	Cm-246	$2,6 \cdot 10^6$
Sm-151	$2,7 \cdot 10^{11}$	Cm-247	$2,6 \cdot 10^4$
Pu-241	$1,2 \cdot 10^{12}$	Cm-248	$2,2 \cdot 10^7$
Ra-226	$3,9 \cdot 10^{11}$		

Den Hauptanteil des eingelagerten Abfallvolumens bilden die Abfälle aus den in Betrieb befindlichen und den stillgelegten Kernkraftwerken. Da für das ERAM der Grenzwert für die Aktivität der

Alpha-Strahler sehr niedrig war ($4 \cdot 10^8$ Bq/m³), ist damit der Anteil der Abfälle aus der kerntechnischen Industrie, den Forschungszentren und aus der Wiederaufarbeitung gering. In Tabelle D-10 ist das im ERAM eingelagerte Volumen aufgeteilt auf die einzelnen Abfallverursacher dargestellt.

Tabelle D-10: Im Endlager Morsleben (ERAM) eingelagertes Volumen aufgeteilt auf die einzelnen Abfallverursacher

Abfallverursacher	Volumen in m ³
Kernkraftwerke	23 816
stillgelegte Kernkraftwerke	6 528
Forschung	2 592
Kerntechnische Industrie	159
Landessammelstellen	3 090
Sonstige	523
Wiederaufarbeitung	45
Summe	36 753

Schachanlage Asse

Im ehemaligen Salzbergwerk Asse begann 1967 die Einlagerung schwachaktiver Abfälle und 1972 die Einlagerung mittelaktiver Abfälle. 1978 endeten die befristeten Einlagerungsgenehmigungen und die Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Endlagerung wurde ohne weitere Einlagerung radioaktiver Abfälle fortgeführt. Bis dahin wurden von den Ablieferern insgesamt 47 000 m³ radioaktive Abfälle in unterschiedlichen Gebindetypen eingelagert:

- 124 494 Gebinde mit schwachradioaktiven Abfällen mit einer Gesamtaktivität von ca. $1,6 \cdot 10^{15}$ Bq (Stand 31. Dezember 2007). Sie stellen ca. 60 % der Gesamtaktivität in der Schachanlage Asse und sind auf elf Kammern auf der 750-m-Sohle und einer Kammer auf der 725-m-Sohle verteilt.
- 1 293 Fässer mit mittelradioaktiven Abfällen mit einer Gesamtaktivität von rund $1,1 \cdot 10^{15}$ Bq (Stand 31. Dezember 2007). Sie stellen ca. 40 % der Gesamtaktivität und lagern auf der 511-m-Sohle.

Die Tabelle D-11 gibt einen Überblick über die Ablieferer (Abfallherkunft) der eingelagerten Abfallgebände und deren Aktivität.

Tabelle D-11: Prozentuale Aufteilung der in der Schachanlage Asse 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
Summe	100	100

Die schwachaktiven Abfälle wurden überwiegend in Fässern mit Volumina zwischen 100 und 400 Litern verpackt oder in zylindrischen Betonbehältern eingelagert. Zur Einlagerung mittelaktiver Abfälle wurden nur 200-l-Fässer verwendet.

Die eingelagerten schwachaktiven Abfälle enthalten verfestigte oder getrocknete ehemals wasserhaltige Abfälle, wie z. B. Verdampferkonzentrate, Filtrückstände, Schlämme, Ionenaustauscherharze, weiterhin feste Abfälle wie Schrott, Bauschutt und Mischabfälle. Bei den mittelaktiven Abfällen wurden neben Schrott nur Filter und verfestigte ehemals wasserhaltige Abfälle eingelagert. Die prozentuale Verteilung der eingelagerten Abfallgebände (Anzahl der Gebände) auf die unterschiedlichen Abfallarten ist getrennt nach LAW und MAW aus Tabelle D-12 zu entnehmen. Hochaktive Abfälle wurden in die Schachanlage Asse nicht eingelagert. Acht Fässer mit mittelradioaktiven Abfällen des FZJ enthalten unter anderem Teile von bestrahlten Brennstabsegmenten sowie in einem Fall AVR-Brennelemente.

Tabelle D-12: Prozentuale Aufteilung der Abfallgebände auf die unterschiedlichen Abfallarten nach LAW und MAW

Abfallart	LAW-Gebinde [%]	MAW-Gebinde [%]
Filter, Filterhilfsmittel, Schlämme, Verdampfer Konzentrate, Harze, ...	30	35
Metalle, Schrott; Eisen, Blech, Strukturteile, Rohre, ...	20	65
Bauschutt, Kies, Bodenbelag, ...	10	-
Mischabfall, Papier, Folien, Overalls, Überschuhe, Putzlappen, Holz, Glas, ...	40	-
Summe	100	100

Die Abfalldaten der eingelagerten radioaktiven Abfälle sind dokumentiert und archiviert. Die insgesamt eingelagerten 125 787 Abfallgebände mit einem Gebändebruttovolumen von ca. 47 000 m³ und einer Gesamtmasse von ca. 89 000 Mg hatten eine Gesamtaktivität zum Zeitpunkt der Einlagerung von $7,8 \cdot 10^{15}$ Bq. Die Tabelle D-13 gibt einen Überblick über die Aktivität der relevanten Radionuklide in den in der Schachanlage Asse eingelagerten Abfällen zum Stichtag 31. Dezember 2007. Zu diesem Zeitpunkt beträgt die Gesamtaktivität $2,7 \cdot 10^{15}$ Bq einschließlich einer Alpha-Aktivität von ca. $2 \cdot 10^{14}$ Bq.

Tabelle D-13: Radionuklidinventar relevanter Radionuklide in der Schachtanlage Asse am 31. Dezember 2007

Radionuklid	Aktivität in Bq	Radionuklid	Aktivität in Bq
H-3	$9,1 \cdot 10^{11}$	Ra-226	$2,0 \cdot 10^{11}$
C-14	$3,9 \cdot 10^{12}$	Th-232	$3,5 \cdot 10^{11}$
Cl-36	$9,0 \cdot 10^9$	U-234	$1,3 \cdot 10^{12}$
Co-60	$6,7 \cdot 10^{13}$	U-235	$5,2 \cdot 10^{10}$
Ni-59	$5,9 \cdot 10^{12}$	U-236	$1,3 \cdot 10^{10}$
Ni-63	$7,3 \cdot 10^{14}$	U-238	$1,3 \cdot 10^{12}$
Se-79	$4,1 \cdot 10^9$	Np-237	$3,0 \cdot 10^9$
Sr-90	$2,9 \cdot 10^{14}$	Pu-239	$1,9 \cdot 10^{13}$
Zr-93	$1,7 \cdot 10^{10}$	Pu-240	$2,2 \cdot 10^{13}$
Nb-94	$7,5 \cdot 10^{10}$	Pu-241	$8,3 \cdot 10^{14}$
Tc-99	$1,5 \cdot 10^{11}$	Pu-242	$4,4 \cdot 10^{10}$
Sn-126	$5,4 \cdot 10^9$	Am-241	$1,0 \cdot 10^{14}$
I-129	$3,2 \cdot 10^8$	Cm-244	$1,6 \cdot 10^{12}$
Cs-135	$3,8 \cdot 10^9$	Cm-245	$4,3 \cdot 10^8$
Cs-137	$5,0 \cdot 10^{14}$	Cm-246	$5,1 \cdot 10^8$
Sm-151	$4,0 \cdot 10^{12}$		

D.4.3. Bestand aus früheren Tätigkeiten

Abfälle aus früheren Tätigkeiten sind konditioniert worden und werden entweder zwischengelagert (vgl. die Ausführung zu Artikel 32 (2) iv a)) oder sind endgelagert (vgl. die Ausführung zu Artikel 32 (2) iv b)).

Über Maßnahmen in Bezug auf frühere Tätigkeiten wird in H.2.2 berichtet.

D.5. Liste stillgelegter Anlagen

D.5.1. Übersicht

Im Rahmen von Artikel 32 (2) v des Übereinkommens wird über eine kerntechnische Anlage (außer Endlagern) dann berichtet, wenn der Betreiber der Anlage einen Antrag auf die Erteilung einer Stilllegungsgenehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG gestellt hat bzw. wenn eine solche Genehmigung erteilt worden ist (vgl. hierzu die Ausführungen zu Artikel 26). Im Sinne des Übereinkommens werden diese Anlagen als „stillgelegt“ bezeichnet. Tabelle D-14 gibt einen Überblick über die in Stilllegung befindlichen sowie die bereits vollständig abgebauten kerntechnischen Anlagen in Deutschland. Eine vollständige Übersicht findet sich in Tabelle L-14 bis Tabelle L-18 im Anhang L-(c).

Mit der Stilllegung kerntechnischer Einrichtungen konnten in Deutschland in den vergangenen zwei Jahrzehnten bereits umfangreiche Erfahrungen gesammelt werden. Viele Forschungsreaktoren und alle Prototyp-Kernkraftwerke, aber auch einige größere Kernkraftwerke sowie Anlagen des Brennstoffkreislaufs befinden sich in unterschiedlichen Phasen der Stilllegung. Einige der stillgelegten Anlagen sind mittlerweile vollständig beseitigt, und das Anlagengelände wird neu genutzt.

Tabelle D-14: Übersicht der in Stilllegung befindlichen und aus der atom- bzw. strahlenschutzrechtlichen Überwachung entlassenen kerntechnischen Anlagen in Deutschland

Anlagentyp	in der Stilllegungsphase	vollständig beseitigt bzw. aus Kontrolle entlassen
Leistungsreaktoren (einschl. Prototyp-Reaktoren)	17 Reaktoren	2 Reaktoren
Forschungsreaktoren \geq 1 MW thermischer Leistung (einschl. Reaktorschiff Otto Hahn)	8 Reaktoren	1 Reaktor
Forschungsreaktoren $<$ 1 MW thermischer Leistung	1 Reaktor	26 Reaktoren
Anlagen des Brennstoffkreislaufs (im Wesentlichen kommerzielle Brennelementherstellung und Wiederaufarbeitung)	2 Anlage	4 Anlagen
Forschungs- und Prototypanlagen des Brennstoffkreislaufs	-	3 Anlagen

D.5.2. Leistungsreaktoren

Bei den insgesamt 17 Leistungsreaktoren, die sich in der Stilllegungsphase befinden bzw. für die die Stilllegung beantragt ist, handelt es sich um sieben Prototypanlagen und Demonstrationskraftwerke sowie die Kernkraftwerke in Greifswald (KGR), Rheinsberg (KKR), Würgassen (KWW), Mühlheim-Kärlich (KMK), Stade (KKS) und Obrigheim (KWO). Des Weiteren sind die Kernkraftwerke Niederaichbach (KKN) und der Heißdampfreaktor Kahl (HDR) vollständig beseitigt und das Anlagengelände zu einer anderweitigen Nutzung freigegeben worden.

In Zukunft wird sich die Außerbetriebnahme und Stilllegung weiterer Leistungsreaktoren in Folge des im Atomgesetz geregelten Ausstieg Deutschlands aus der Kernenergie ergeben.

D.5.3. Forschungsreaktoren

Acht Forschungsreaktoren mit thermischer Leistung von 1 MW und mehr befinden sich in unterschiedlich weit fortgeschrittener Stilllegung, ein Reaktor ist vollständig beseitigt. 25 der außer Betrieb befindlichen 27 Anlagen mit thermischer Leistung von weniger als 1 MW, hierunter viele Nullleistungsreaktoren zu Unterrichtszwecken, sind bereits vollständig beseitigt. Eine Anlage wurde zu einem neuen Unterrichtsreaktor umgebaut und umgewidmet. Für eine Anlage ist die Stilllegung beabsichtigt.

D.5.4. Anlagen des Brennstoffkreislaufs

Bei den insgesamt sechs stillgelegten Anlagen des Brennstoffkreislaufs handelt es sich um die Wiederaufarbeitungsanlage (WAK) am Standort Karlsruhe sowie um fünf Brennelementfabriken am Standort Hanau und Karlstein. Von den fünf Brennelementfabriken an den Standorten Hanau und Karlstein wurden vier bereits vollständig beseitigt, eine dieser Anlagen wird konventionell weiter genutzt.

Weitere nicht-kommerzielle Anlagen des Brennstoffkreislaufs, die sich in Forschungszentren befanden, sind vollständig beseitigt.

D.5.5. Stand aktueller Stilllegungsprojekte

Kernkraftwerk Greifswald (KGR) und Kernkraftwerk Rheinsberg (KKR)

Für den Kernkraftwerkskomplex Lubmin bei Greifswald (KGR) waren acht Kernkraftwerksblöcke sowjetischer Bauart mit einer elektrischen Leistung von je 440 MWe (brutto) vorgesehen. Die ersten vier Blöcke (Typ WWER-440/W-230) waren zum Zeitpunkt der endgültigen Abschaltung 1989

bereits seit den siebziger Jahren im Leistungsbetrieb (Block 1 ab 1974), der fünfte Block (Typ WWER-440/W-213) lief bei seiner Abschaltung 1989 seit einigen Monaten im Probebetrieb. Die Blöcke 6 bis 8 befanden sich noch in der Errichtung. Neben den Reaktorblöcken gehören u. a. das in Stilllegung befindliche „Zwischenlager für abgebrannten Brennstoff“ (ZAB) und die „Zentrale aktive Werkstatt“ (ZAW) zur Gesamtanlage.

Die Entscheidung, alle Blöcke endgültig abzuschalten bzw. die weitere Inbetriebsetzung abzubrechen, fiel hauptsächlich auf der Basis wirtschaftlicher Überlegungen, da für den Weiterbetrieb nach bundesdeutschem Atomrecht umfangreiche Nachrüstmaßnahmen notwendig geworden wären. Bei der anschließenden Erarbeitung des Stilllegungs- und Abbaukonzepts mussten Besonderheiten der Anlage berücksichtigt werden. Die Stilllegungsgenehmigung wurde am 30. Juni 1995 erteilt, bis dahin galt die Betriebsgenehmigung aus DDR-Zeit fort, die gemäß § 57a AtG [1A-3] Bestandsschutz bis zu diesem Datum hatte.

Die Gesamtanlage soll innerhalb eines Zeitraums von etwa 18 Jahren abgebaut und aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes entlassen werden. Für die Entscheidung, die Anlage unmittelbar abzubauen, waren verschiedene Gründe ausschlaggebend, u. a. die technische und rechtliche Durchführbarkeit, der Erhalt möglichst vieler Arbeitsplätze und somit der Anlagenkenntnis, sowie auch die Vermeidung umfangreicher Nachrüstungen für einen sicheren Einschluss.

Die Durchführung der Stilllegung der Anlage wird weitestgehend mit Stammpersonal aus der Betriebsphase realisiert, so dass die vorhandenen Anlagen- und Sachkenntnisse maximal genutzt werden.

Einen wichtigen Teil des Gesamtkonzepts zur Stilllegung bildete der Neubau des Zwischenlager Nord (ZLN) am Standort des KGR. Im ZLN wurden die abgebrannten Brennelemente aus den Brennelementlagerbecken der Reaktorgebäude und des ZAB sowie die abgebrannten Brennelemente aus dem Kernkraftwerk Rheinsberg (KKR) eingelagert. Es dient ferner zur Zwischenlagerung des radioaktiven Abfalls aus KGR und KKR, bis eine Verbringung in ein Endlager möglich sein wird, der Einlagerung der unzerlegten Reaktordruckgefäße (RDG) aus den Blöcken 1 bis 5 und aus dem KKR sowie eines Teils der RDG-Einbauten zum Zwecke des Abklingens über mehrere Jahrzehnte, längstens bis zum Ende der Betriebszeit des Endlagers Konrad. Der Transport der unzerlegten RDG aus den Reaktorgebäuden ins ZLN mittels eines Schwerlasttransports über die innerbetrieblichen Verkehrswege des Standorts bedingte die Verwendung zusätzlicher Abschirmungen u. a. um die Kernbereiche der RDG und stellte hohe logistische Anforderungen.

ZLN und ZAW leisten des Weiteren mit Konditionierungs- und Zerlegeeinrichtungen einen wesentlichen Beitrag bei der Handhabung der großen Materialmengen aus dem Abbau von KGR, da die Zerlegung von Großkomponenten wie Dampferzeugern vom Abbau der sonstigen Anlage entkoppelt werden kann. Diese Entkopplung von Abbau und Abklinglagerung von Großkomponenten hat sich als essentieller Baustein im Abbaukonzept für KGR erwiesen.

Seit der letzten Überprüfungskonferenz ist der Abtransport der Brennelemente aus dem ZAB ins ZLN abgeschlossen worden. Daran anschließend wurde der Rückbau des ZAB unmittelbar begonnen.

Nicht mehr genutzte Flächen des Standorts KGR wurden und werden (ggf. nach Dekontamination) freigegeben und für industrielle oder gewerbliche Zwecke genutzt (Standortentwicklung). Nach Abschluss der Stilllegungsarbeiten können auch die übrigen kerntechnisch genutzten Flächen freigegeben werden, und es verbleibt der Reststandort mit ZLN und ZAW.

Das Kernkraftwerk Rheinsberg (KKR) war das erste Kernkraftwerk der ehemaligen DDR und verfügte über einen Druckwasserreaktor vom Typ WWER mit 70 MWe (brutto), der von 1966 bis 1990 in Betrieb war. Im April 1995 genehmigte das damalige Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg als zuständige oberste Landesbehörde die Stilllegung und den Teilabbau des KKR. Der Abbau des Kernkraftwerkes erfolgt in einzelnen Genehmigungs-etappen.

Mit den Demontearbeiten wurde 1995 begonnen. Vordringlich war das Ausräumen der Anlagenräume, in denen sich die Dampferzeuger und die Hauptumwälzpumpen befanden, um die für die CASTOR®-Behälter benötigten Transportbereitstellungsplätze zu schaffen. Diese Arbeiten konnten im August 1998 abgeschlossen werden. Die weitere Demontage der Hauptkomponenten und Hilfssysteme des Primärkühlkreislaufes sowie der Anlagen im Maschinenhaus ist bis auf einzelne Restsysteme abgeschlossen. Insgesamt wurden bereits der vollständige Sekundärkreislauf einschließlich der Hilfssysteme und mehr als 80 % der Anlagen und Systeme des Primärkreislaufs demontiert. Des Weiteren wurde mit dem vollständigen Rückbau des Abfallagers für feste und flüssige Reststoffe begonnen. Während das ehemalige Lager für feste Rückstände vollständig beseitigt ist, werden gegenwärtig als letzter Rückbauschritt die Gebäudestrukturen des Lagers für flüssige Reststoffe unter Einhausungen abgebaut.

Die Stilllegung von KKR ist im direkten Kontext mit KGR zu sehen, da die radioaktiven Abfälle, das Reaktordruckgefäß sowie ein Teil der freigegebenen Reststoffe über die Anlagen am Standort KGR, insbesondere ZLN, ZAW und Freimessanlage, entsorgt werden. Die Materialien werden per LKW bzw. in größeren Einheiten per Zugtransport zum Standort Lubmin gebracht. Die Verbringung des unzerlegten Reaktordruckgefäßes in das ZLN wurde per Bahntransport mit Schwerlast-Eisenbahnwagen am 30. Oktober 2007 durchgeführt (vgl. Abbildung D-15).

Abbildung D-15: Transport des RDG vom Kernkraftwerk Rheinsberg zum ZLN (Bildrechte: EWN)



Die Stilllegung von KGR und KKR ist als ein beispielhaftes und erfolgreiches Großprojekt anzusehen, das insbesondere Erfahrungen liefert für die spätere sichere und effiziente Stilllegung von Kernkraftwerken mit WWER-Reaktoren, die in Ländern Mittel- und Osteuropas sowie der GUS betrieben werden.

Kernkraftwerk Obrigheim (KWO)

Das Kernkraftwerk Obrigheim (KWO), ein Druckwasserreaktor mit einer elektrischen Leistung von 357 MWe (brutto), ging erstmals im Jahr 1968 in Betrieb. Die Anlage hatte die gemäß AtG vorgesehene Strommenge 2005 abgearbeitet, so dass am 11. Mai 2005 der Leistungsbetrieb eingestellt wurde. Seitdem laufen die Planungen und Vorbereitungen für die endgültige Stilllegung und den Abbau der Anlage. Der Antrag auf Stilllegung und Abbau ist gestellt. Die Öffentlichkeitsbeteiligung ist bereits abgeschlossen; Einwendungen sind nicht erhoben worden. KWO wird – genauso wie die Anlagen in Neckarwestheim und Philippsburg – seit dem 1. Januar 2007 von der EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) betrieben. Haupteigentümer der EnKK ist die EnBW Kraftwerke AG.

Als Stilllegungsstrategie für KWO wurde der sofortige Abbau gewählt. Der Abbau soll bis 2020 in drei Schritten erfolgen. Der geplante Ablauf der Stilllegung wird allerdings von einigen standortspezifischen Faktoren beeinflusst, von denen die Lagerung der Brennelemente gerade für die Anfangsphase der Stilllegung besonders relevant ist. Am Standort befindet sich ein Brennelement-Nasslager, das zugunsten eines ebenfalls am Standort zu errichtenden Trockenlagers geräumt werden soll. Ein Genehmigungsantrag für Errichtung und der Betrieb eines Lagers nach § 6 AtG wurde beim zuständigen Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) gestellt. Die 15 CASTOR®-Behälter sollen, wie bei den in Betrieb befindlichen Kernkraftwerken, in einer Halle stehend gelagert werden.

Kernkraftwerk Würgassen (KWW)

Das Kernkraftwerk Würgassen (KWW), ein Siedewasserreaktor mit einer elektrischen Leistung von 670 MWe (brutto), wurde 1971 in Betrieb genommen. Auf der Basis wirtschaftlicher Überlegungen wurde die Stilllegung der Anlage Ende Mai 1995 beschlossen, nachdem 1994 bei einer Revision Rissansätze im Kernmantel festgestellt worden waren.

Als Stilllegungsvariante wurde der direkte Abbau gewählt. Der Abbau wurde in sechs genehmigungstechnisch unabhängige Phasen aufgeteilt. Diese Staffelung verfolgte das Ziel, die Zeit bis zum Vorliegen der ersten Genehmigung zu verkürzen und den nachfolgenden Ablauf weiterer Genehmigungsschritte zu optimieren, indem parallel zur Ausführung der bereits genehmigten Arbeiten weitere Schritte vorbereitet werden.

Der Abbau der Anlage schreitet gegenwärtig mit Demontagearbeiten am Reaktordruckbehälter, am biologischen Schild und am Druckabbausystem zügig voran. In der Folgezeit werden die verbliebenen technischen Einrichtungen aus den Gebäuden entfernt werden, so dass die Voruntersuchungen der Gebäude und die Dekontamination der Gebäudeoberflächen im notwendigen Umfang durchgeführt werden können. Den Abschluss der Stilllegungsmaßnahmen bildet die Freigabe der Gebäude und deren Entlassung aus dem Geltungsbereich des AtG, gefolgt vom konventionellen Abbruch. Das Ende dieser Maßnahmen ist für 2014 vorgesehen. Die Gebäude, welche die Lagerbereiche für radioaktive Abfälle beherbergen, bleiben bis zum Abtransport der Abfälle in das Endlager Konrad erhalten.

Die anfallenden Reststoffmassen (metallische Reststoffe, Bauschutt usw.) werden i. d. R. dekontaminiert und einem Freigabeverfahren gemäß § 29 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] unterzogen, an dessen Ende eine Entscheidungsmessung zur Freigabe steht. Die Erfahrung zeigt, dass der weit überwiegende Teil des gesamten Materials freigegeben werden kann und nur wenige Prozent der Gesamtmasse radioaktiver Abfall sind.

Kernkraftwerk Stade (KKS)

Das Kernkraftwerk Stade (KKS) verfügte über einen Druckwasserreaktor mit einer elektrischen Leistung von 672 MWe (brutto) und produzierte außerdem Fernwärme für einen Salinenbetrieb. Die Anlage ging 1972 in Betrieb und wurde am 14. November 2003 endgültig abgeschaltet. Als Stilllegungsvariante wurde der unmittelbare Abbau gewählt. Die Genehmigung für die Stilllegung und den Restbetrieb, den Abbau Phase 1 und das Lager für radioaktive Abfälle ist am

7. September 2005 erteilt worden. Die Abbauphase ist dementsprechend für den Zeitraum 2005 bis etwa 2014 vorgesehen. Der Abbau erfolgt in mehreren Phasen in ähnlicher Art wie beispielsweise für das Kernkraftwerk Würgassen beschrieben. Nach der Entlassung aus der atomrechtlichen Überwachung soll der konventionelle Abbau der Gebäude bis zur „Grünen Wiese“ bis Ende 2015 abgeschlossen sein.

Die Brennelemente sind vor Beginn der Abbauarbeiten vollständig entladen und zur Wiederaufarbeitung gegeben worden. Der letzte BE-Transport erfolgte am 27. April 2005. Die entstehenden radioaktiven Abfälle werden in einem Lager am Standort aufbewahrt, bis der Abtransport in ein Endlager möglich ist.

Gegenwärtig befindet sich die Anlage in Phase 2 des Rückbaus, in welcher der Abbau der Großkomponenten im Sicherheitsbehälter vorgesehen ist. Die atomrechtliche Genehmigung hierzu ist am 15. Februar 2006 erteilt worden.

Im Rahmen des Abbaus der Großkomponenten wurden im September 2007 die vier Dampferzeuger mit einer Masse von zusammen 660 Mg nach Schweden zur schadlosen Verwertung abtransportiert. Die Abbildung D-16 zeigt die Verladung eines Dampferzeugers mit Hilfe eines Schwimmkrans auf das Transportschiff MS Sigyn für den Abtransport nach Schweden.

Abbildung D-16: Verladung eines Dampferzeugers mit Hilfe eines Schwimmkrans auf das Transportschiff MS Sigyn für den Abtransport nach Schweden (Bildrechte: GNS)



Die weiteren Phasen sind wie folgt geplant:

Phase 3: Abbau des Reaktordruckbehälters und des Biologischen Schilts,

Phase 4: Abbau der restlichen kontaminierten Anlagenteile, Nachweis der Kontaminationsfreiheit, Entlassung der verbleibenden Strukturen aus der atomrechtlichen Überwachung,

Phase 5: Konventioneller Abbruch der Gebäude.

Versuchsatomkraftwerk Kahl (VAK)

Das Versuchsatomkraftwerk Kahl (VAK), ein Siedewasserreaktor mit einer elektrischen Leistung von 16 MWe (brutto), wurde 1960 in Betrieb genommen. Am 17. Juni 1961 speiste das VAK zum ersten Mal in Deutschland aus Kernenergie erzeugten Strom in das öffentliche Stromnetz ein.

Nach 25 Jahren Betrieb wurde das VAK am 25. November 1985 abgeschaltet. 1988 begannen erste Rückbauarbeiten. Im Rahmen von vier Stilllegungsgenehmigungen nach § 7 Atomgesetz (AtG) erfolgte eine abschnittsweise Demontage, die auch zur Erprobung und Entwicklung unterschiedlicher Rückbautechniken für Kernkraftwerke diente. Als letztes markantes Anlagenteil wurde im Juli 2007 der 53 m hohe Kamin abgebaut. Der Rückbau des VAK befindet sich in seiner Endphase. Die Messungen zur Freigabe an den verbliebenen Gebäuden des Kontrollbereichs, insbesondere Mehrzweckhalle und Aufbereitungsgebäude, sind weitgehend abgeschlossen. Die freigegebenen Gebäude sollen nach der Entlassung der Anlage aus dem Geltungsbereich des AtG konventionell abgerissen werden. Maßnahmen zur Freigabe des VAK-Geländes, wie z. B. Entnahme von Bodenproben, Durchführung von Sondiermessungen sowie betriebsbereite Entscheidungsmessungen an befestigten und unbefestigten Flächen, sind noch nicht abgeschlossen. Die Entlassung der kerntechnischen Anlage VAK aus dem Geltungsbereich des AtG soll aber noch im Jahr 2008 erfolgen. Abbildung D-17 zeigt den sukzessiven Abbau des Reaktorgebäudes.

Abbildung D-17: Sukzessiver Abbau des Reaktorgebäudes des Versuchsatomkraftwerk Kahl (Bildrechte: NUKEM und BMU)



Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK)

Die Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) diente zum Einstieg in den deutschen Kernbrennstoffkreislauf und wurde zwischen 1971 und 1990 betrieben. Die erste Stilllegungsgenehmigung wurde 1993 erteilt. Im Rahmen der Neustrukturierung des Stilllegungsvorhabens WAK hat am 2. März 2006 ein Gesellschafterwechsel bei der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe Betriebsgesellschaft mbH (WAK BGmbH) mit Wirkung zum 1. Januar 2006 stattgefunden. Mit der Übernahme ist die EWN GmbH alleinige Gesellschafterin der WAK BGmbH.

Das während des Betriebs abgetrennte Uran und Plutonium wurde der Herstellung neuer Brennelemente zugeführt, während der angefallene flüssige hochradioaktive Abfall bis zu seiner Verglasung bei der WAK zwischengelagert wird. In der WAK wurden insgesamt 207 Mg abgebrannter Kernbrennstoffe nach dem PUREX-Verfahren (*Plutonium-Uranium Recovery by Extraction*) aus

Versuchs- und Leistungsreaktoren aufgearbeitet. Die Anlage war mit dem Ziel errichtet worden, die Grundlagen für eine kommerzielle deutsche Wiederaufarbeitungsanlage (wie z. B. die in Wackersdorf geplante und begonnene Anlage WAW) zu erforschen und die Prozessführung zu entwickeln. Mit der 1989 getroffenen Entscheidung, die Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen nicht mehr in Deutschland, sondern im europäischen Ausland durchzuführen, entfiel die Grundlage für die Errichtung der WAW und damit für den Weiterbetrieb der WAK.

Eine wichtige Voraussetzung für die Durchführung des Abbaus der WAK ist die Separierung der reinen Dekontaminations- und Abbauarbeiten in den ehemaligen Prozessgebäuden von der Behandlung des flüssigen hochradioaktiven Abfalls. Die Abbauarbeiten in der WAK werden aufgrund der hohen Dosisleistungen zum großen Teil mit fernbedienten Werkzeugen durchgeführt. Vor ihrem Einsatz in der WAK sind die Manipulatorsysteme und ihre Handhabung an einem Zellennachbau in Originalgröße erprobt worden. Soweit möglich, wird die Dosisleistung einzelner Bereiche außerdem durch Dekontaminationsmaßnahmen soweit gesenkt, dass manuelle Abbautechniken eingesetzt werden können. An die Entfernung der Einbauten schließt sich die Dekontamination und Freigabe der Gebäudestruktur an. Nach der Entlassung aus der behördlichen Kontrolle nach dem Atomgesetz ist für die WAK der konventionelle Abriss vorgesehen. Insgesamt verläuft der Abbau in den folgenden sechs Schritten, die teilweise parallel abgearbeitet werden:

1. Deregulierungsmaßnahmen: Außerbetriebnahme funktionslos gewordener Verfahrensbereiche und Anpassung an den reduzierten Anlagenzustand. Die hierzu erteilte Genehmigung ist inzwischen umgesetzt worden; der Schritt ist abgeschlossen.
2. Erste Abbaumaßnahmen im Prozessgebäude, Demontage von Prozesssystemen ohne Fernhandhabung, Außerbetriebnahme und Abbau bereits stillgelegter Anlagenteile. Diese Arbeiten haben Anfang 1996 begonnen und wurden 1997 abgeschlossen.
3. Stufenweiser Abbau aller Einrichtungen im Prozessgebäude unabhängig von der HAWC-Lagerung und -Entsorgung mit dem Ziel der Aufhebung des Kontrollbereiches. Bis Ende 2001 konnte der vorwiegend fernbediente Abbau der Prozesszellen durchgeführt werden. Parallel dazu wurde das Laboratorium für Hochaktivanalyse verlegt sowie eine Entkopplung des HAWC-Reservelagers vom Prozessgebäude vorgenommen. Anschließend wurden und werden noch alle Hilfs- und Nebeneinrichtungen inkl. Barrieren abgebaut sowie alle Räume feindekontaminiert und freigemessen bis zur Aufhebung des Kontrollbereiches.
4. Deregulierung der HAWC-Lager und der Verglasungseinrichtung (VEK) nach HAWC-Entsorgung.
5. Stufenweiser Abbau der HAWC-Lager sowie der VEK und anschließend aller Hilfs- und Nebeneinrichtungen; Feindekontamination und Freimessung aller Räume mit dem Ziel der Aufhebung der restlichen Kontroll- und Strahlenschutzbereiche.
6. Abriss der Gebäude und der restlichen Anlagen nach Aufhebung der Kontroll- und Strahlenschutzbereiche sowie Rekultivierung des Geländes.

Gegenwärtig befinden sich die Abbauarbeiten im fortgeschrittenen 3. Schritt.

Das Vorliegen eines breiten Spektrums alphastrahlender Nuklide sowie Spaltprodukte in variierenden Anteilen erschweren die Freigabe, da aufwendige radiologische Charakterisierungen und Messverfahren notwendig sind.

Der Ablauf der Stilllegung der WAK unterscheidet sich u. a. hinsichtlich Gesamtumfang, Aufwand, Notwendigkeit fernbedienter Abbautechniken sowie Reststoff- und Abfallmanagement von der Stilllegung anderer Anlagen des Brennstoffkreislaufs. Anlagen- und verfahrenstechnische Besonderheiten führen für die WAK zu einem hohen Entsorgungs- und damit auch Kostenaufwand. Für das Projekt ist derzeit eine Laufzeit bis 2023 geplant.

Kernkraftwerk Gundremmingen Block A (KRB-A)

Das Kernkraftwerk Gundremmingen Block A (KRB-A) war der erste kommerzielle Siedewasserreaktor in Deutschland. Er hatte eine elektrische Leistung von 250 MW (brutto), war von 1966 bis 1977 in Betrieb und wird seit 1984 abgebaut. Die Stilllegung wurde am 26. Mai 1983 genehmigt. Der Abbau erfolgt in einzelnen Phasen, wobei die Phase 1 das Maschinenhaus, Phase 2 die kontaminierten Systeme des Reaktorgebäudes, Phase 3 die aktivierten Komponenten im Reaktorgebäude, wie Reaktordruckgefäß und biologischer Schild, und Phase 4 die Dekontamination und den Abbau der Gebäude beinhaltet. Der Rückbau ist schon weit fortgeschritten. Die Zerlegung des Reaktordruckbehälters ist abgeschlossen, die kontaminierten und aktivierten Stahlteile wurden in Gussbehälter verpackt und im Zwischenlager Mitterteich eingelagert. Der biologische Schild wurde zerlegt und entsorgt. Der aktivierte Anteil des Betonbruchs wurde mit Stahlteilen des Reaktors in Endlagerbehälter verpackt. Damit sind alle aktivierten Komponenten aus dem Reaktorgebäude entfernt. Mit der Gebäude-Dekontamination wurde begonnen.

Da am Standort in Gundremmingen zwei weitere Kernkraftwerke mit Siedewasserreaktor in Betrieb sind, ist vorgesehen, Gebäude der Altanlage Block A weiter für betriebliche Erfordernisse als Technologiezentrum zu verwenden. Für den Betrieb des Technologiezentrums wurde am 5. Januar 2006 eine Genehmigung erteilt. Die Genehmigung umfasst mit Ausnahme des Reaktorgebäudes u. a. die Nutzung des Aufbereitungsgebäudes, des Maschinenhauses, der Betriebsgebäude, des Werkstatt- und Lagergebäudes, des Dieselgebäudes und der Lagerhalle zur Bearbeitung der Abfälle mit dem Ziel der Freigabe, für die Konditionierung der Abfälle, die Komponenten-instandhaltung, die Herstellung und Lagerung von Werkzeugen und Geräten und für die Lagerung und Transportbereitstellung von konditionierten und unkonditionierten Abfällen bis zu deren Verarbeitung bzw. deren Abtransport.

Vor dem Beginn der Nutzung des Technologiezentrums bedarf es der Zustimmung der Genehmigungsbehörde, die erst erteilt wird, wenn der Rückbau der Anlage in den betroffenen Gebäuden weitgehend abgeschlossen ist. Dies wird voraussichtlich Mitte des Jahres 2008 der Fall sein.

Versuchsreaktor Jülich (AVR)

Der Versuchsreaktor Jülich der Arbeitsgemeinschaft Versuchsreaktor GmbH (AVR) am Standort Jülich (benachbart zum Forschungszentrum Jülich), Nordrhein-Westfalen, war ein Kugelhaufen-Hochtemperaturreaktor mit einer Leistung von 15 MWe (brutto) und war von 1966 bis 1988 in Betrieb. Der ursprüngliche Stilllegungsantrag sah die Herstellung des Sicheren Einschlusses vor. „Sicherer Einschluss“ bedeutet in Deutschland, dass eine kerntechnische Anlage nach der endgültigen Abschaltung und Abtransport der Brennelemente in einen praktisch wartungsfreien und sicheren Zustand überführt wird, in dem sie für eine bestimmte Zeit verbleibt, um anschließend abgebaut zu werden. Die Arbeiten zu dessen Umsetzung gestalteten sich unter anderem durch die extrem beengten Platzverhältnisse in der Anlage schwierig und waren mit Verzögerungen gegenüber dem Zeitplan verbunden.

Im Mai 2003 wurde die EWN GmbH alleinige Eigentümerin der Arbeitsgemeinschaft Versuchsreaktor AVR. Nach dieser Übernahme wurde das Projektziel von „Herstellung Sicherer Einschluss“ in Rückbau zur „Grünen Wiese“ geändert. Mit dieser Änderung in der Zielsetzung war auch eine Änderung im Abbauverfahren verbunden. Es ist nun geplant, den entladenen Reaktorbehälter als Ganzes herauszunehmen und zwecks Abklingen in einer Halle auf dem Gelände des Forschungszentrums Jülich zu lagern. Aus Gründen der Handhabung, und der Fixierung des radioaktiven Inventars (Einbauten und Graphitstaub) wird der Reaktorbehälter hierzu mit Porenleichtbeton verfüllt.

Zum Abtransport des Reaktorbehälters wurde ein Anbau an das Reaktorgebäude als Materialschleuse errichtet (vgl. Abbildung D-18). Dieser Anbau, der das alte Reaktorgebäude deutlich überragt, erlaubt es, die Gebäudestruktur des Reaktorgebäudes zur Herausnahme der Großkomponenten, insbesondere des Reaktorbehälters, zu öffnen, den Reaktorbehälter zu ziehen und abzusenken sowie in eine horizontale Transportlage zu kippen. Durch Maßnahmen zur Verhinderung

von Kontaminationsverschleppung wird dabei eine Kontamination der Strukturen der Materialschleuse verhindert, so dass eine spätere Freigabe der Materialschleuse möglich ist und zusätzliche radioaktive Abfälle vermieden werden.

Abbildung D-18: Anbau der Materialschleuse an das Reaktorgebäude des AVR (Bildrechte: EWN)



Kernkraftwerk Lingen (KWL)

Neben dem Kernkraftwerk Emsland und dem Brennelement-Zwischenlager befindet sich auf dem Gelände des Kraftwerksstandortes Lingen auch das stillgelegte Kernkraftwerk Lingen (KWL). Das KWL ist ein Siedewasserreaktor mit ehemals 252 MWe (brutto) Leistung. Die Inbetriebnahme dieses Reaktors erfolgte im Jahre 1968. Aufgrund zahlreicher technischer Störungen, insbesondere Brennelementschäden, wurde die Anlage im Jahre 1977 endgültig abgeschaltet. Die Kernkraftwerk Lingen GmbH, die eine hundertprozentige Tochter der RWE Power AG ist, beantragte am 13. Mai 1983 nach Abtransport der Brennelemente den Rückbau des Maschinenhauses und anderer nicht mehr benötigter konventioneller Hilfsanlagen und den Sicheren Einschluss der danach unter atomrechtlicher Aufsicht verbleibenden Restanlage KWL für ca. 25 Jahre. Diesem Antrag wurde antragsgemäß mit Genehmigungsbescheid vom 21. Dezember 1985 entsprochen.

Mit Genehmigungsbescheid vom 14. November 1997 erhielt das KWL die Genehmigung zur Änderung der stillgelegten Anlage, des Sicheren Einschlusses und des Betriebes des Sicheren Einschlusses hauptsächlich zum Zwecke der Entsorgung der sich im KWL befindenden radioaktiven Betriebsabfälle und zur Optimierung des Sicheren Einschlusses.

Nach derzeit bestehender Genehmigungslage wäre von der Kernkraftwerk Lingen GmbH spätestens im Jahre 2010 ein Antrag auf Genehmigung des Rückbaus der Anlage KWL gemäß § 7 AtG zu stellen, wobei mit dem Rückbau selber spätestens im Jahre 2013 zu beginnen wäre.

Mit Datum vom 21. Dezember 2004 hat die Kernkraftwerk Lingen GmbH einen Antrag gemäß § 7 AtG auf Fortführung des Sicheren Einschlusses bis zur Inbetriebnahme eines Bundesendlagers, längstens jedoch bis zum 31. Dezember 2040, gestellt. Dieser Antrag wurde mit Schreiben vom 19. Dezember 2007 zurückgezogen.

Thorium-Hochtemperaturreaktor Hamm-Uentrop (THTR-300)

Der THTR-300 mit einem heliumgekühlten 308 MWe (brutto) Kugelhaufen-Hochtemperaturreaktor ging 1983 in Betrieb. Im September 1989 wurde die endgültige Stilllegung der Anlage beschlossen, nachdem sie am 29. September 1988 zur planmäßigen Jahresrevision abgeschaltet worden war. Am 13. November 1989 unterzeichneten die Bundesregierung, das Land Nordrhein-Westfalen, die Betreibergesellschaft HKG und deren Gesellschafter einen Rahmenvertrag zur Restabwicklung des Projektes THTR-300. Die 1. Teilgenehmigung für die Stilllegung, das Entladen des Reaktorkerns und den Abbau von Anlagenteilen wurde am 22. Oktober 1993 erteilt. Seit diesem Zeitpunkt wurden die Kugelbrennelemente aus dem Reaktorkern abgezogen und in CASTOR[®]-Behältern in das Transportbehälterlager Ahaus verbracht. Der Reaktorkern ist seit 1995 entladen. Am 21. Mai 1997 wurde die Genehmigung für den Betrieb des sicheren Einschlusses (Erhaltungsbetrieb) erteilt. Die Anlage befindet sich seit Oktober 1997 im sicheren Einschluss. Dieser ist für einen Zeitraum von ca. 30 Jahren vorgesehen.

D.6. Fortschritte bzw. wesentliche Änderungen seit der letzten Überprüfungskonferenz

D.6.1. Lagerung abgebrannter Brennelemente

An zwölf Kernkraftwerksstandorten wurden Standortzwischenlager in Betrieb genommen. Alle Interimslager sind leerräumt und die Behälter mit den abgebrannten Brennelementen sind in die Standortzwischenlager überführt worden.

Die Nasslagerung von Brennelementen im ZAB Greifswald ist beendet und die Brennelemente sind in Behältern im ZLN eingelagert.

D.6.2. Endlager Konrad

Der im Mai 2002 erteilte Planfeststellungsbeschluss Konrad ist nach Abweisung der Klagen und Zurückweisung der dagegen erhobenen Rechtsbeschwerden am 26. März 2007 bestandskräftig geworden.

Mit Schreiben des BMU vom 30. Mai 2007 wurde das BfS mit der Umrüstung der Schachtanlage Konrad zum Endlager beauftragt.

Der bergrechtliche Hauptbetriebsplan für die Errichtung des Endlagers Konrad wurde am 15. Januar 2008 zugelassen.

E. Gesetzgebung und Vollzugssysteme

Diese Sektion behandelt die Verpflichtungen gemäß Artikel 18 bis 20 der Konvention.

E.1. Artikel 18: Durchführungsmaßnahmen

Artikel 18: Durchführungsmaßnahmen

Jede Vertragspartei trifft im Rahmen ihres innerstaatlichen Rechts die Gesetzes-, Verordnungs- und Verwaltungsmaßnahmen und unternimmt sonstige Schritte, die zur Erfüllung ihrer Verpflichtungen aus diesem Übereinkommen erforderlich sind.

E.1.1. Erfüllung der Verpflichtungen durch das Übereinkommen

Die Bundesrepublik Deutschland hat im Rahmen ihres innerstaatlichen Rechts bereits vorab alle notwendigen Schritte auf Gesetzes-, Verordnungs- und Verwaltungsebene unternommen, die zur Erfüllung ihrer Verpflichtungen aus dem Gemeinsamen Übereinkommen erforderlich sind. Die konkreten Einzelmaßnahmen sind in den Ausführungen zu Artikel 19 der Konvention dargestellt.

E.2. Artikel 19: Rahmen für Gesetzgebung und Vollziehung

Artikel 19: Rahmen für Gesetzgebung und Vollziehung

- (1) *Jede Vertragspartei schafft einen Rahmen für Gesetzgebung und Vollziehung zur Regelung der Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle und erhält diesen aufrecht.*
- (2) *Dieser Rahmen für Gesetzgebung und Vollziehung sieht folgendes vor:*
 - i) *die Schaffung einschlägiger innerstaatlicher Sicherheitsanforderungen und Strahlenschutzregelungen;*
 - ii) *ein Genehmigungssystem für Tätigkeiten bei der Behandlung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle;*
 - iii) *ein System, das verbietet, eine Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle ohne Genehmigung zu betreiben;*
 - iv) *ein System angemessener behördlicher Kontrollen, staatlicher Prüfung sowie Dokumentation und Berichterstattung;*
 - v) *die Durchsetzung der einschlägigen Vorschriften und Genehmigungsbestimmungen;*
 - vi) *eine eindeutige Zuweisung der Verantwortung der an den verschiedenen Schritten der Behandlung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle beteiligten Stellen.*
- (3) *Bei der Prüfung der Frage, ob radioaktives Material der für radioaktive Abfälle geltenden staatlichen Aufsicht unterliegen soll, tragen die Vertragsparteien den Zielen dieses Übereinkommens gebührend Rechnung.*

E.2.1. Rahmen für Gesetzgebung und Vollziehung

Die Bundesrepublik Deutschland ist ein föderaler Bundesstaat. Zuständigkeiten für Rechtssetzung und für den Gesetzesvollzug sind je nach staatlichem Aufgabenbereich unterschiedlich auf die Organe von Bund und Ländern verteilt. Näheres ist durch Bestimmungen im Grundgesetz [GG 49] der Bundesrepublik Deutschland geregelt.

Für die friedliche Nutzung der Kernenergie liegt die Gesetzgebungskompetenz beim Bund. Bislang hatte der Bund in den Bereichen, die das Übereinkommen betreffen, die konkurrierende Gesetzgebung. Der Bund hatte von dieser konkurrierenden Gesetzgebung weitreichend Gebrauch ge-

macht und die Länder damit von der Gesetzgebung ausgeschlossen. Nach Inkrafttreten der Föderalismusreform am 1. September 2006 hat gem. Art. 73 Abs. 1 Nr. 14 des Grundgesetzes der Bund nunmehr die ausschließliche Gesetzgebung für die genannte Materie. Der Bund muss daher nicht, wie bislang erforderlich, ein Bedürfnis darlegen, um in den Bereichen gesetzgebend tätig zu werden. Die Ausführung des Atomgesetzes (AtG) [1A-3] erfolgt gemäß Artikel 87c, 85 des Grundgesetzes wie bisher – von Ausnahmen abgesehen – durch die Länder im Auftrag des Bundes. Dabei unterliegen die zuständigen Landesbehörden hinsichtlich der Recht- und Zweckmäßigkeit ihres Handelns der Aufsicht durch den Bund. Zuständige Bundesbehörde für die kerntechnische Sicherheit und den Strahlenschutz ist das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Als solche achtet das BMU auch darauf, dass die Länder ihre Genehmigungs- und Aufsichtsfunktionen nach einheitlichen Maßstäben praktizieren. Als Instrument zur vorbereitenden Koordinierung von Bund und Ländern der Tätigkeiten dient der „Länderausschuss für Atomkernenergie“, in dem maßgebliche Vertreter von Bund und Ländern zu regelmäßigen Sitzungen zusammentreffen.

Die zuständigen Aufsichts- und Genehmigungsbehörden berichten dem Bund über den Gesetzesvollzug. Der Bund hat das Recht, zusätzliche Informationen und Berichte einzufordern, das Recht auf volle Akteneinsicht und kann der Landesbehörde im Einzelfall bindende Weisungen erteilen. Die Sachkompetenz, das bedeutet die Entscheidung in der Sache, kann der Bund durch Inanspruchnahme seines Weisungsrechts an sich ziehen. Die Wahrnehmungskompetenz, das bedeutet die Ausführung der Entscheidung gegenüber dem Antragsteller oder Genehmigungsinhaber, verbleibt allerdings bei der zuständigen Landesbehörde.

Im Rahmen atomrechtlicher Verfahren sind auch andere rechtliche Regelungen zu berücksichtigen, wie Immissionsschutzrecht, Wasserrecht, Baurecht. Rechtliche Regelungen zur Prüfung der Umweltverträglichkeit sind in der Regel Bestandteil des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens.

Entscheidungen der öffentlichen Verwaltung, so genannte Verwaltungsakte, können in Deutschland von Betroffenen, z. B. von Antragstellern bzw. Genehmigungsinhabern oder auch von betroffenen Dritten aus der Öffentlichkeit, auf dem Verwaltungsgerichtswege beklagt werden (Rechtsweggarantie gem. Art. 19 Abs. 4 Grundgesetz). Beklagt wird die Behörde, die den Bescheid/Verwaltungsakt erlassen hat, d. h. die zuständige Landesbehörde. Dies gilt auch für den Fall, dass das Land aufgrund einer Weisung des Bundes entschieden hat. Auch bei unterlassenem Behördenhandeln können die Betroffenen den Rechtsweg beschreiten. So können z. B. die Betreiber auf Erteilung beantragter Genehmigungen klagen oder die Anwohner auf die Betriebseinstellung einer kerntechnischen Anlage.

Die Gesetzgebung und der Vollzug müssen in Deutschland die bindenden Vorgaben aus den Regelungen der Europäischen Gemeinschaften beachten. Hierzu gehören im Bereich des Strahlenschutzes die aufgrund der Artikel 30 ff. des EURATOM-Vertrags [1F-1] erlassenen EURATOM-Grundnormen für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung und der Arbeitnehmer gegen die Gefahren ionisierender Strahlungen. Die Verwendung von Erzen, Ausgangsstoffen und besonderen spaltbaren Stoffen unterliegt dem Kontrollregime der Europäischen Atomgemeinschaft nach den Artikeln 77 ff. des EURATOM-Vertrags.

Auf dem Gebiet der Nuklearhaftung zählt die Bundesrepublik Deutschland außerdem zu den Unterzeichnerstaaten

- des Pariser Atomhaftungs-Übereinkommens von 1960,
- des Brüsseler Zusatzübereinkommens von 1963 und
- des Gemeinsamen Protokolls vom 21. September 1988 über die Anwendung des Wiener Übereinkommens und des Pariser Übereinkommens.

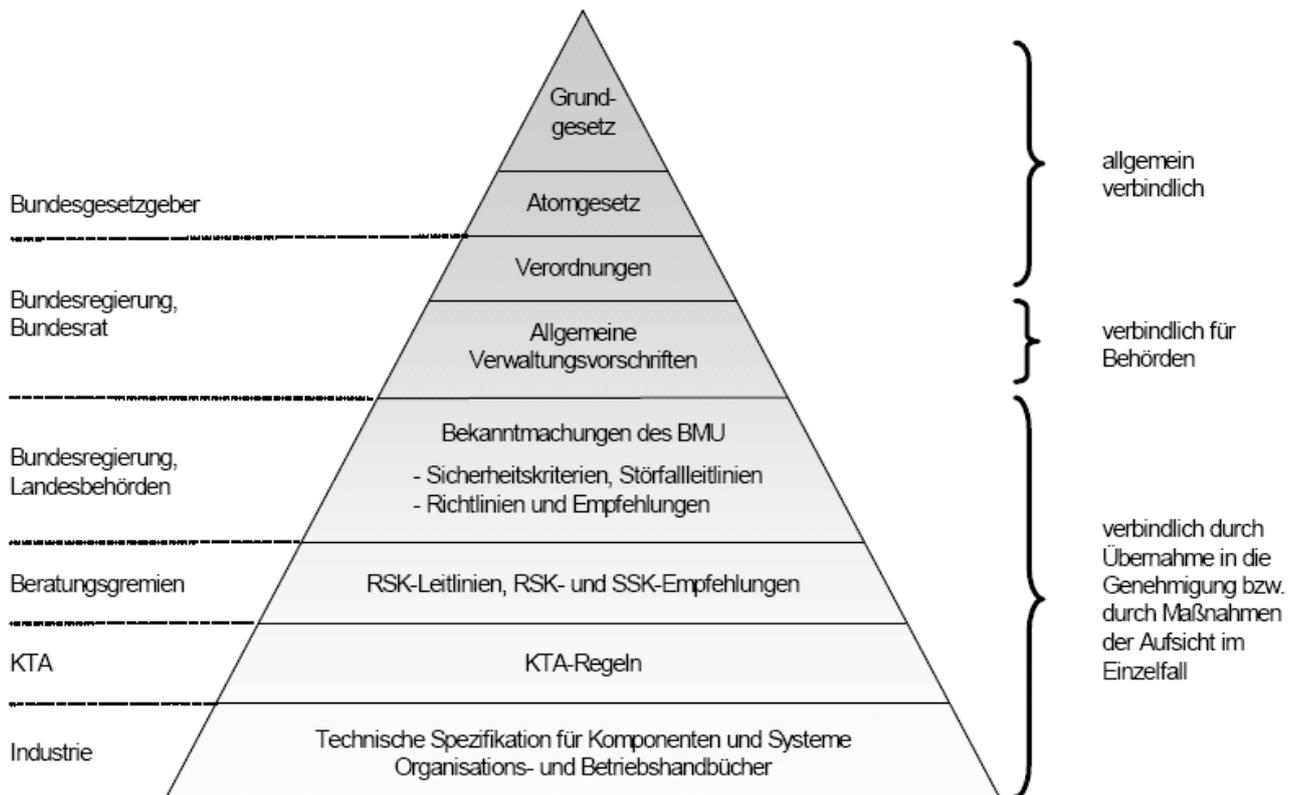
Die Weiterentwicklung des Atomrechts sowie der auf seiner Grundlage erlassenen Rechtsvorschriften, der Allgemeinen Verwaltungsvorschriften und Richtlinien ist eine Aufgabe des Bundes.

E.2.2. Sicherheitsvorschriften und Regelungen

Hierarchische Struktur des Regelwerks

Die Abbildung E-1 zeigt die Hierarchie des nationalen Regelwerks, die Behörde oder Institution, die die Regel erlässt, sowie ihren Verbindlichkeitsgrad.

Abbildung E-1: Regelwerkspyramide



Kerntechnische Regelungen, außer Gesetzen, Verordnungen und Allgemeinen Verwaltungsvorschriften, erlangen ihre regulatorische Bedeutung aufgrund der gesetzlichen Anforderung des Standes von Wissenschaft und Technik. Nach der Rechtsprechung kann vermutet werden, dass das kerntechnische Regelwerk diesen Stand zutreffend wiedergibt. Deshalb verdrängt eine belegte wissenschaftliche Weiterentwicklung die Anwendung einer dadurch veralteten Regel, ohne dass diese aufgehoben werden müsste. Die gesetzlich vorgesehene Dynamisierung der sicherheitstechnischen Anforderungen ist damit nicht an Regelsetzungsverfahren gebunden.

Auf die Inhalte der einzelnen Regelungen wird im vorliegenden Bericht bei der Behandlung der betreffenden Artikel der Konvention Bezug genommen. Alle Regelwerkstexte sind öffentlich zugänglich. Sie werden in den amtlichen Publikationsorganen des Bundes veröffentlicht.

Die hier vorgestellten Sicherheitsvorschriften und -regelungen haben ihre Struktur und inhaltliche Ausprägung im Wesentlichen in den 70er Jahren erhalten. Sie sind seitdem in allen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren herangezogen worden und wurden, insbesondere im Bereich der Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente, soweit erforderlich, in Anpassung an den Stand von Wissenschaft und Technik weiterentwickelt.

Gesetze, insbesondere Atomgesetz

Das Atomgesetz (AtG) [1A-3] wurde am 23. Dezember 1959 verkündet und zwischenzeitlich mehrfach geändert. Zweck des Atomgesetzes nach der Novellierung von 2002 ist es, die Nutzung der Kernenergie zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität geordnet zu beenden und bis zum Zeitpunkt der Beendigung den geordneten Betrieb sicherzustellen sowie Leben, Gesundheit und Sachgüter vor den Gefahren der Kernenergie und der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlen zu schützen und verursachte Schäden auszugleichen. Weiterhin soll verhindert werden, dass durch Nutzung der Kernenergie die innere oder äußere Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland gefährdet wird. Ebenso soll das Gesetz die Erfüllung internationaler Verpflichtungen Deutschlands auf dem Gebiet der Kernenergie und des Strahlenschutzes gewährleisten.

Das Atomgesetz enthält die grundlegenden nationalen Regelungen für Schutz- und Vorsorgemaßnahmen, den Strahlenschutz und die Entsorgung radioaktiver Abfälle und bestrahlter Brennelemente in Deutschland und ist die Grundlage für die zugehörigen Verordnungen.

Das Atomgesetz umfasst, neben der Zweckbestimmung und allgemeinen Vorschriften, auch Überwachungsvorschriften, grundlegende Regelungen zu Zuständigkeiten der Verwaltungsbehörden, Haftungsvorschriften sowie Bußgeldvorschriften.

Zum Schutz gegen die von radioaktiven Stoffen ausgehenden Gefahren und zur Kontrolle ihrer Verwendung knüpft das Atomgesetz die Errichtung und den Betrieb von kerntechnischen Anlagen an eine behördliche Genehmigung. Voraussetzungen und Verfahren für die Erteilung von Genehmigungen und für die Durchführung der Aufsicht werden geregelt; einschließlich Regelungen zur Hinzuziehung von Sachverständigen (§ 20 AtG) und zur Erhebung von Kosten (§ 21 AtG).

Die meisten der dort getroffenen Regelungen sind allerdings nicht abschließend, sondern erfahren sowohl im Bereich der Verfahren, wie auch der materiell-rechtlichen Anforderungen, eine weitere Konkretisierung durch Verordnungen sowie durch untergesetzliches Regelwerk.

Für bestimmte Tätigkeiten schreibt das Atomgesetz konkret eine Genehmigungspflicht vor. So bedürfen beispielsweise nach § 7 AtG die Errichtung, der Betrieb oder das Innehaben einer ortsfesten Anlage zur Erzeugung, Bearbeitung, Verarbeitung oder zur Spaltung von Kernbrennstoffen, eine wesentliche Veränderung der Anlage oder ihres Betriebes und auch die Stilllegung der Genehmigung. Ähnliche Bestimmungen gibt es in § 6 AtG für die Aufbewahrung von Kernbrennstoffen, in § 9 AtG für die Bearbeitung, Verarbeitung und sonstige Verwendung von Kernbrennstoffen außerhalb von Anlagen der in § 7 AtG bezeichneten Art, und in § 9b AtG für Anlagen zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle.

Neben dem Atomgesetz schreibt das Strahlenschutzvorsorgegesetz [1A-5] von 1986, das im Gefolge des Reaktorunfalls von Tschernobyl entstand, Aufgaben der Umweltüberwachung auch bei Ereignissen mit nicht unerheblichen radiologischen Auswirkungen fest (vgl. die Ausführungen zu den Artikeln 24 und 25 der Konvention).

Als weitere gesetzliche Grundlage ist das „Gesetz über die Errichtung eines Bundesamtes für Strahlenschutz“ [1A-6] zu nennen. Nach § 2 dieses Gesetzes ist das Bundesamt u. a. für die staatliche Verwahrung von Kernbrennstoffen, die Errichtung und den Betrieb von Anlagen des Bundes zur Endlagerung radioaktiver Abfälle und für die Genehmigung zur Aufbewahrung von Kernbrennstoffen zuständig.

Verordnungen

Zur weiteren Konkretisierung der gesetzlichen Regelungen enthält das Atomgesetz Ermächtigungen für den Erlass von Rechtsverordnungen. Diese Rechtsverordnungen bedürfen der Zustimmung des Bundesrates. Der Bundesrat ist ein Verfassungsorgan des Bundes, in dem die Regierungen der Länder vertreten sind.

In diesem Zusammenhang wurden mehrere Verordnungen erlassen, die auch für die Behandlung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle von Bedeutung sind. Die wichtigsten betreffen:

- den Strahlenschutz (Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8]),
- das Genehmigungsverfahren (Atomrechtliche Verfahrensverordnung (AtVfV) [1A-10]),
- die Verbringung radioaktiver Abfälle in das oder aus dem Bundesgebiet (Atomrechtliche Abfallverbringungsverordnung (AtAV) [1A-18]),
- die Vorausleistungen für die Einrichtung von Endlagern für radioaktive Abfälle (Endlagervorausleistungsverordnung (EndlagerVIV) [1A-13]),
- die Deckungsvorsorge (Deckungsvorsorge-Verordnung (AtDeckV) [1A-11]),
- die Meldung von meldepflichtigen Ereignissen (Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) [1A-17]) und
- die Gorleben-Veränderungssperren-Verordnung (GorlebenVSpV) [1A-22].

Die Sicherheitsvorschriften und -regelungen des Atomgesetzes und der Verordnungen werden weiter konkretisiert durch Allgemeine Verwaltungsvorschriften, Richtlinien, KTA-Regeln, RSK- und SSK-Empfehlungen und durch konventionelles technisches Regelwerk.

Allgemeine Verwaltungsvorschriften

In Rechtsverordnungen können zusätzliche Ermächtigungen für den Erlass von allgemeinen Verwaltungsvorschriften enthalten sein. Solche regeln die Handlungsweise der Behörden, sie entfalten allerdings unmittelbar nur eine Bindungswirkung für die Verwaltung. Sie entfalten eine mittelbare Außenwirkung, da sie den Verwaltungsentscheidungen zugrunde gelegt werden.

Im kerntechnischen Bereich sind sechs Allgemeine Verwaltungsvorschriften relevant, die folgende Themen beinhalten:

- Berechnung der Strahlenexposition im bestimmungsgemäßen Betrieb der kerntechnischen Einrichtungen [2-1],
- Strahlenpass [2-2],
- Umweltverträglichkeitsprüfung [2-3],
- Umweltüberwachung [2-4],
- Überwachung von Lebensmitteln [2-5] und
- Überwachung von Futtermitteln [2-6].

Bekanntmachungen des Bundesumweltministeriums

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) erstellt nach Beratung und in der Regel im Konsens mit den Ländern Richtlinien. Diese Richtlinien dienen der detaillierten Konkretisierung technischer und verfahrensmäßiger Fragen aus dem Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren (vgl. die Ausführungen zu Artikel 20 der Konvention). Sie beschreiben die Auffassung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und den atomrechtlichen Aufsichts- und Genehmigungsbehörden der Länder zu allgemeinen Fragen der kerntechnischen Sicherheit und der Verwaltungspraxis, und dienen den Landesbehörden als Orientierung beim Vollzug des Atomgesetzes. Die Richtlinien sind aber für die Landesbehörden im Unterschied zu den Allgemeinen Verwaltungsvorschriften nicht verbindlich, werden aber von den Ländern ausnahmslos angewandt. Derzeit liegen etwa 60 Richtlinien aus dem kerntechnischen Be-

reich vor. Der Teil, der auch auf die Behandlung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle anwendbar ist, befindet sich im Anhang L (f) [3-1]ff).

Einen Bezug zur Behandlung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle haben insbesondere

- die Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk [3-13],
- die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen [3-23],
- die Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, die nicht an eine Landessammelstelle abgeliefert werden [3-59],
- der Leitfaden zur Stilllegung von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes [3-73],
- die Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen, Teil 1: Ermittlung der Körperdosis bei äußerer Strahlenexposition (§§ 40, 41, 42 StrlSchV; § 35 RöV) GMBI 2004, S. 410. [3-42-1],
- die Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen, Teil 2: Ermittlung der Körperdosis bei innerer Strahlenexposition (Inkorporationsüberwachung) (§§ 40, 41 und 42 StrlSchV) vom 12. Januar 2007 (GMBI 2007 S. 623) [3-42-2],
- die Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderung, Entsorgung und des Abbaus in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen, Teil 2: Die Strahlenschutzmaßnahmen während des Betriebs und der Stilllegung einer Anlage oder Einrichtung (IWRS II) (GMBI 2005, S. 258) [3-43-2].

Leitlinien und Empfehlungen der RSK und SSK

Für Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren spielen die Empfehlungen der Reaktor-Sicherheitskommission (RSK) und der Strahlenschutzkommission (SSK) eine wichtige Rolle. Diese beiden unabhängigen Expertengremien beraten das Bundesumweltministerium in Fragen der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes. Durch die Besetzung mit Experten unterschiedlicher Fachrichtungen und Grundauffassungen soll die ganze Bandbreite des wissenschaftlichen Sachverständnisses widerspiegelt werden (vgl. die Ausführungen zu Artikel 20 der Konvention).

RSK und SSK geben ihre Beratungsergebnisse an das Ministerium in Form von Stellungnahmen oder Empfehlungen ab, die jeweils in Unterausschüssen vorbereitet werden. Durch Veröffentlichung im Bundesanzeiger werden diese Empfehlungen in das kerntechnische Regelwerk aufgenommen und mit Rundschreiben des BMU zur Anwendung empfohlen. Das System der Beratung des BMU durch unabhängige Sachverständige aus unterschiedlichen Fachrichtungen hat sich bewährt.

Für die Behandlung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle sind insbesondere die beiden folgenden, von der RSK erarbeiteten Leitlinien von Bedeutung:

- die Sicherheitstechnischen Leitlinien für die trockene Zwischenlagerung bestrahlter Brennelemente in Behältern [4-2] und
- die Sicherheitsanforderungen an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle [4-3].

KTA-Regeln

Der 1972 gegründete Kerntechnische Ausschuss formuliert Regelungen, wenn „sich auf Grund von Erfahrungen eine einheitliche Meinung von Fachleuten der Hersteller, Ersteller und Betreiber von Atomanlagen, der Gutachter und der Behörden abzeichnet“. Diese Regeln enthalten detaillierte und konkrete Ausführungen technischer Art. Jede der genannten Gruppen ist im KTA repräsentiert. Auf Grund der regelmäßigen Überprüfung und gegebenenfalls Überarbeitung der verabschie-

deten Regeltexte spätestens alle fünf Jahre werden die Regelungen dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik angepasst. Die KTA-Regeln entfalten zwar keine rechtliche Bindungswirkung, auf Grund ihres Entstehungsprozesses und Detaillierungsgrades kommt ihnen als Stand von Wissenschaft und Technik aber eine weitreichende praktische Wirkung zu. Derzeit besteht das KTA-Regelwerk aus 90 bereits verabschiedeten Regeln und zwei Regelentwürfen, 15 Regelentwürfe sind in Vorbereitung, 37 Regeln befinden sich im Änderungsverfahren [KTA 08]. Die meisten dieser Regeln beziehen sich auf Kernkraftwerke, einige davon sind aber sinngemäß auch auf Anlagen zur Behandlung von abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen anwendbar.

Die Qualitätssicherung nimmt einen breiten Raum ein; in den meisten Regeln wird dieser Aspekt für den Regelungsgegenstand behandelt. Der Qualitätssicherungsbegriff des KTA-Regelwerkes umfasst auch das im internationalen Bereich heute separat betrachtete Gebiet der Alterung (vgl. die Ausführungen zu Artikel 23 der Konvention).

Konventionelles technisches Regelwerk

Außerdem gilt - wie für Bau und Betrieb von allen technischen Einrichtungen - das konventionelle technische Regelwerk, insbesondere die nationale Normung des Deutschen Instituts für Normung DIN und auch die internationale Normung nach ISO und IEC, soweit das konventionelle Regelwerk dem Stand von Wissenschaft und Technik genügt.

Sonstige Rechtsbereiche

Bei der Genehmigung von kerntechnischen Einrichtungen sind weitere, über das Atom- und Strahlenschutzrecht hinausgehende gesetzliche Bestimmungen zu berücksichtigen. Dazu gehören insbesondere

- das Bau- und Raumordnungsgesetz [1B-2],
- das Bundes-Immissionsschutzgesetz [1B-3],
- das Wasserhaushaltsgesetz [1B-5],
- das Bundesnaturschutzgesetz [1B-6],
- das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz [1B-13],
- das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung [1B-14].

Im Planfeststellungsverfahren für Endlager in tiefen geologischen Formationen ist zusätzlich von Bedeutung:

- das Bundesberggesetz [1B-15].

E.2.3. Genehmigungssystem

Zum Schutz gegen die von radioaktiven Stoffen ausgehenden Gefahren und zur Kontrolle ihrer Verwendung knüpfen das Atomgesetz und in bestimmten Bereichen auch die Strahlenschutzverordnung die Errichtung und den Betrieb kerntechnischer Einrichtungen an eine behördliche Genehmigung. Die Genehmigungspflicht ist je nach Anlagentyp und Tätigkeit in unterschiedlichen Vorschriften des gesetzlichen Regelwerks festgelegt.

- § 7 AtG: Die Handhabung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle innerhalb ortsfester Anlagen zur Erzeugung, Bearbeitung, Verarbeitung oder zur Spaltung von Kernbrennstoffen (z. B. in Kernkraftwerken) sind in der Regel durch die Genehmigung dieser Anlagen nach § 7 AtG mit abgedeckt, wenn die Handhabungsschritte in direktem Zusammenhang mit der Zweckbestimmung der Anlage stehen. Dies ist insbesondere für die Lagerung der abgebrannten Brennelemente im Abklingbecken des Reaktors und für die Behandlung und Zwischenlagerung der Betriebsabfälle der Fall. Die Pilotkonditionierungsanlage (PKA) Gorleben, deren primärer Zweck die Handhabung abgebrannter Brennelemente ist, fällt ebenfalls unter

die Genehmigungspflicht nach § 7 AtG. Genehmigung und Aufsicht werden von der zuständigen Behörde des Bundeslandes, in dem sich die jeweilige Anlage befindet, ausgeübt; im Falle der PKA ist es das Land Niedersachsen.

- § 3 AtG: Die Ein- und Ausfuhr von Kernbrennstoffen bedarf nach § 3 AtG der Genehmigung. Über Anträge auf Erteilung einer Genehmigung entscheidet das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Die Überwachung der Ein- und Ausfuhr obliegt dem Bundesminister der Finanzen oder den von ihm bestimmten Zolldienststellen.
- § 6 AtG: Die Aufbewahrung von Kernbrennstoffen, also auch von abgebrannten Brennelementen und kernbrennstoffhaltigen Abfällen, erfordert eine Genehmigung nach § 6 AtG. Dies betrifft z. B. die Standortzwischenlager an den Kernkraftwerken sowie die zentralen Behälterlager in Gorleben und Ahaus. Genehmigungsbehörde ist das BfS, die Aufsicht wird von der zuständigen Behörde des jeweiligen Bundeslandes ausgeübt.
- § 9 AtG: Die Bearbeitung, Verarbeitung oder sonstige Verwendung von Kernbrennstoffen außerhalb der in § 7 AtG bezeichneten Anlagen, z. B. der labormäßige Umgang mit Kernbrennstoffen zu Forschungszwecken, bedarf einer Genehmigung nach § 9 AtG. Die jeweiligen Landesbehörden sind für Genehmigung und Aufsicht der Anlage zuständig.
- § 9b AtG: Die Sicherstellung und Endlagerung radioaktiver Abfälle, für die laut Atomgesetz der Bund die Zuständigkeit besitzt, ist nach § 9b AtG planfeststellungsbedürftig. Atomrechtliche Planfeststellungsbehörde ist die zuständige oberste Landesbehörde des jeweiligen Bundeslandes. Für Endlager wird dabei eine Planfeststellung gefordert, die sich in verschiedenen Punkten deutlich von einem Genehmigungsverfahren nach § 6 oder 7 unterscheidet. Antragsteller und späterer Betreiber ist das Bundesamt für Strahlenschutz. Es kann sich gemäß § 9a AtG zur Erfüllung seiner Pflichten Dritter bedienen oder die Wahrnehmung seiner Aufgaben mit den dafür erforderlichen hoheitlichen Befugnissen ganz oder teilweise auf Dritte übertragen, wenn die ordnungsgemäße Erfüllung der übertragenen Aufgaben gewährleistet ist. Die Tätigkeiten unterstehen der Aufsicht des Bundes.
- § 7 StrlSchV: Für den Umgang mit radioaktiven Abfällen ist, sofern diese Tätigkeit nicht bereits in einer der genannten Genehmigungen enthalten ist, eine Genehmigung nach § 7 StrlSchV erforderlich. In diese Kategorie fallen insbesondere Landessammelstellen, Zwischenlager für radioaktive Abfälle an Forschungszentren und Konditionierungseinrichtungen. Genehmigung und Aufsicht sind Aufgaben der zuständigen Landesbehörde. Zur Klarstellung der Genehmigungspflicht wird in § 9c AtG darauf hingewiesen, dass für das Lagern oder Bearbeiten radioaktiver Abfälle in Landessammelstellen die für den Umgang mit radioaktiven Stoffen geltenden Genehmigungsvorschriften des AtG und die auf dessen Grundlage erlassenen Rechtsverordnungen anzuwenden sind.

Das Genehmigungssystem zur Stilllegung wird in Artikel 26 behandelt.

Die Zuständigkeiten bei der Genehmigung kerntechnischer Einrichtungen sind in Tabelle E-1 zusammengefasst. Daraus wird ersichtlich, dass für die Genehmigung und Beaufsichtigung der verschiedenen Anlagentypen und Tätigkeiten zum Teil unterschiedliche Behörden zuständig sind. Eine einheitliche Interpretation der gesetzlichen Anforderungen und eine harmonisierte Genehmigungspraxis wird gewährleistet durch die in E.2.1 näher beschriebene Recht- und Zweckmäßigkeitssaufsicht seitens des BMU.

Tabelle E-1: Zuständigkeiten bei Genehmigung und Aufsicht über kerntechnische Einrichtungen und Tätigkeiten in der Bundesrepublik Deutschland

Material	Tätigkeit	Anlagen (beispielhaft)	Grund- lage	Geneh- migung	Aufsicht
Kernbrennstof- fe und kern- brennstoffhalti- ge Abfälle	Bearbeitung	PKA	§ 7 AtG	Landesbe- hörde	Landesbe- hörde
	Bearbeitung, Verwendung	Tätigkeiten außerhalb von § 7 AtG-Anlagen (z. B. der labormäßige Umgang mit Kernbrenn- stoffen zu Forschungs- zwecken)	§ 9 AtG	Landesbe- hörde	Landesbe- hörde
	Aufbewahrung	Gorleben, Ahaus, Stand- ortzwischenlager	§ 6 AtG	BfS	Landesbe- hörde
	Ein- und Aus- fuhr	--	§ 3 AtG	BAFA	Bund
Abfälle, ohne Kernbrennstof- fe	Umgang und Aufbewahrung	Landessammelstellen, Ab- fallzwischenlager, Konditi- onierungsanlagen	§ 7 StrlSchV ¹⁾	Landesbe- hörde (z. B. Gewerbeauf- sichtsamt)	Landesbe- hörde (z. B. Gewerbeauf- sichtsamt)
Abfälle, allgemein	Endlagerung	Endlager Morsleben, End- lager Konrad	§ 9b AtG	Landesbe- hörde	Bund

1) Falls die Tätigkeit nicht bereits in einer Genehmigung nach §§ 6, 7, 9 oder 9b AtG enthalten ist.

Eine Genehmigung nach dem Atomgesetz darf nur erteilt werden, wenn die in dem betreffenden Paragraphen des Gesetzes genannten Genehmigungsvoraussetzungen durch den Antragsteller erfüllt werden. Dazu gehört insbesondere die nach Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden.

Weiter ist zu beachten, dass jeglicher Umgang mit radioaktiven Stoffen den Überwachungs-
vorschriften und den Schutzvorschriften unterworfen ist, die in der Strahlenschutzverordnung verbindlich festgelegt sind. In der Strahlenschutzverordnung sind auch die Benennung der verantwortlichen Personen des Genehmigungsinhabers, die Dosisgrenzwerte für die Strahlenexposition der Beschäftigten und der Bevölkerung im bestimmungsgemäßen Betrieb geregelt.

Genehmigungen für kerntechnische Einrichtungen können zur Gewährleistung der Sicherheit mit Auflagen verbunden werden. Der Betrieb, das Innehaben, eine wesentliche Veränderung oder die Stilllegung einer kerntechnischen Einrichtung ohne die hierfür erforderliche Genehmigung ist strafbar.

Die Genehmigung von kerntechnischen Anlagen außer den vom BfS nach § 6 AtG zu genehmigenden Einrichtungen zur Aufbewahrung von Kernbrennstoffen erfolgt durch die einzelnen Bundesländer. In den Bundesländern sind meist Ministerien als oberste Landesbehörden zuständig für die Erteilung von Genehmigungen, im Einzelfall können aber auch nachgeordnete Behörden (z. B. Gewerbeaufsichtsämter im Fall von Landessammelstellen) damit beauftragt werden. Der Bund übt die Aufsicht über den Vollzug des Atom- und Strahlenschutzrechts durch die Länder aus (Bundesaufsicht). Dabei hat er insbesondere das Recht, zu Sach- und Rechtsfragen in jedem Einzelfall verbindliche Weisungen gegenüber den betreffenden Land zu erteilen.

Die Ausgestaltung und Durchführung des Genehmigungsverfahrens gemäß § 7 AtG ist in der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung [1A-10] näher geregelt. Festgelegt sind die Antragstellung mit der Vorlage von Unterlagen, die Öffentlichkeitsbeteiligung und die Möglichkeit der Aufteilung in mehrere Genehmigungsschritte (Teilgenehmigungen), darüber hinaus die Umweltverträglichkeits-

prüfung [1B-14] und die Beachtung anderer Genehmigungserfordernisse (z. B. für nichtradioaktive Emissionen und für Ableitungen in Gewässer). Bei anderen atomrechtlichen Genehmigungs- bzw. Planfeststellungsverfahren (§ 6 AtG, § 9b AtG) wird die Atomrechtliche Verfahrensverordnung sinngemäß angewandt. Die Möglichkeit der Aufteilung des Genehmigungsverfahrens in Teilgenehmigungen wird in der Regel bei Großanlagen praktiziert, deren Errichtung und Inbetriebnahme längere Zeiträume in Anspruch nimmt. Dies hat den Vorteil, dass in den einzelnen Verfahrensschritten jeweils der aktuellste Stand von Wissenschaft und Technik zugrunde gelegt werden kann. Beispielsweise können im ersten Schritt der Standort, das Sicherheitskonzept und die wichtigsten Bauwerke genehmigt werden. Weitere Schritte können sein: die Errichtung der sicherheitstechnisch bedeutsamen Systeme, die nukleare Inbetriebnahme und der volle Leistungsbetrieb.

Zu allen fachlich-wissenschaftlichen Fragen der Genehmigung und der Aufsicht kann die zuständige Behörde gemäß § 20 AtG Sachverständige mit behördenähnlichen Inspektions- und Informationsrechten zuziehen. Die Behörde ist an die fachliche Beurteilung durch die Sachverständigen nicht gebunden.

Die geltenden atomrechtlichen Haftungsvorschriften setzen das Pariser Atomhaftungs-Übereinkommen [1E-11], ergänzt durch das Brüsseler Zusatzübereinkommen [1E-12], in nationales Recht um. Einzelheiten zur Festsetzung der Deckungsvorsorge regelt eine Rechtsverordnung [1A-11]. In Deutschland bedeutet dies für die Betreiber in der Regel den Abschluss von Haftpflichtversicherungen, deren Deckungssumme im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren festgelegt wird.

Atomrechtliches Genehmigungsverfahren am Beispiel des Verfahrens nach § 7 AtG

Nach § 7 AtG bedürfen die Errichtung, der Betrieb oder das Innehaben einer ortsfesten Anlage zur Erzeugung, Bearbeitung, Verarbeitung oder zur Spaltung von Kernbrennstoffen, eine wesentliche Veränderung der Anlage oder ihres Betriebes und auch die Stilllegung der Genehmigung. Eine solche Genehmigung darf nur erteilt werden, wenn die in § 7 Abs. 2 AtG genannten Genehmigungsvoraussetzungen erfüllt sind, d. h. wenn

- die nach Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist,
- Zuverlässigkeit und Fachkunde der verantwortlichen Personen gegeben ist,
- gewährleistet ist, dass die beim Betrieb der Anlage sonst tätigen Personen die notwendigen Kenntnisse über einen sicheren Betrieb der Anlage, die möglichen Gefahren und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen besitzen,
- der erforderliche Schutz gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter gewährleistet ist,
- die erforderliche Vorsorge für die Erfüllung gesetzlicher Schadensersatzverpflichtungen getroffen ist,
- überwiegende öffentliche Interessen, insbesondere im Hinblick auf die Umweltauswirkungen, der Wahl des Standorts der Anlage nicht entgegenstehen.

Diese Anforderungen für die Genehmigung sind auch während des Betriebs Beurteilungsmaßstab für die Aufsicht.

Die vom Gesetzgeber verwendeten unbestimmten Rechtsbegriffe, wie z. B. „die nach Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden“ wurden gewählt, um eine dynamische Weiterentwicklung der Vorsorge nach neuestem Stand zu erleichtern. Das Gesetz hat es damit weithin der Exekutive überlassen, sei es im Wege der Rechtsverordnung nach Maßgabe der einschlägigen Ermächtigungen, sei es bei Einzelentscheidungen unter Berücksichtigung auch des untergesetzlichen Regelwerks, über Art und insbesondere über Ausmaß von Risiken, die hinge-

nommen oder nicht hingenommen werden, zu befinden. Über das Verfahren zur Ermittlung solcher Risiken trifft es selbst keine näheren Regelungen.

Die Ausgestaltung und Durchführung des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens ist in der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung [1A-10] näher geregelt. Festgelegt sind die Antragstellung mit der Vorlage von Unterlagen, die Öffentlichkeitsbeteiligung und die Möglichkeit der Aufteilung in mehrere Genehmigungsschritte (Teilgenehmigungen), darüber hinaus die Umweltverträglichkeitsprüfung [1F-12] und die Beachtung anderer Genehmigungserfordernisse (z. B. für nichtradioaktive Emissionen und für Ableitungen in Gewässer).

Antragstellung

Der Genehmigungsantrag wird schriftlich bei der Genehmigungsbehörde des Bundeslandes eingereicht, in dem die Anlage errichtet werden soll. Dem Genehmigungsantrag sind Unterlagen beizufügen, aus denen alle für die Bewertung relevanten Daten hervorgehen. Die beizufügenden Unterlagen sind in der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung [1A-10] aufgeführt. Ihre Ausgestaltung ist in Richtlinien spezifiziert. Eine wichtige Unterlage ist der Sicherheitsbericht, in dem die Anlage und ihr Betrieb sowie die damit verbundenen Auswirkungen einschließlich der Auswirkungen von Auslegungsstörfällen beschrieben und die Vorsorgemaßnahmen dargelegt werden. Er ist mit Lageplänen und Übersichtszeichnungen ausgestattet. Zur Erfüllung der Genehmigungsvoraussetzungen sind weitere Unterlagen vorzulegen, z. B. ergänzende Pläne, Zeichnungen und Beschreibungen.

§ 3 AtVfV legt Art und Umfang der Unterlagen fest. Hiernach sind dem Antrag die Unterlagen beizufügen, die zur Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen erforderlich sind, insbesondere

1. ein Sicherheitsbericht, der im Hinblick auf die kerntechnische Sicherheit und den Strahlenschutz die für die Entscheidung über den Antrag erheblichen Auswirkungen des Vorhabens darlegt und Dritten insbesondere die Beurteilung ermöglicht, ob sie durch die mit der Anlage und ihrem Betrieb verbundenen Auswirkungen in ihren Rechten verletzt werden können. Hierzu muss der Sicherheitsbericht, soweit dies für die Beurteilung der Zulässigkeit des Vorhabens erforderlich ist, enthalten:
 - a) eine Beschreibung der Anlage und ihres Betriebes unter Beifügung von Lageplänen und Übersichtszeichnungen;
 - b) eine Darstellung und Erläuterung der Konzeption (grundlegende Auslegungsmerkmale), der sicherheitstechnischen Auslegungsgrundsätze und der Funktion der Anlage einschließlich ihrer Betriebs- und Sicherheitssysteme;
 - c) eine Darlegung der zur Erfüllung der gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 3 des Atomgesetzes vorgesehenen Vorsorgemaßnahmen, hier also Vorsorge gegen Schäden durch Errichtung und Betrieb der Anlage nach Stand von Wissenschaft und Technik;
 - d) eine Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile;
 - e) Angaben über die mit der Anlage und ihrem Betrieb verbundene Direktstrahlung und Abgabe radioaktiver Stoffe, einschließlich der Freisetzungen aus der Anlage bei Störfällen im Sinne der §§ 49 und 50 StrlSchV (Auslegungsstörfälle);
 - f) eine Beschreibung der Auswirkungen der unter Buchstabe e dargestellten Direktstrahlung und Abgabe radioaktiver Stoffe auf die in § 1a AtVfV dargelegten Schutzgüter, das sind Menschen, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft, Kulturgüter und sonstige Sachgüter, einschließlich der Wechselwirkungen mit sonstigen Stoffen;
2. ergänzende Pläne, Zeichnungen und Beschreibungen der Anlage und ihrer Teile;
3. Angaben über Maßnahmen, die zum Schutz der Anlage und ihres Betriebs gegen Störmaßnahmen und sonstige Einwirkungen Dritter nach § 7 Abs. 2 Nr. 5 AtG vorgesehen sind;

4. Angaben, die es ermöglichen, die Zuverlässigkeit und Fachkunde der für die Errichtung der Anlage und für die Leitung und Beaufsichtigung ihres Betriebes verantwortlichen Personen zu prüfen;
5. Angaben, die es ermöglichen, die Gewährleistung der nach § 7 Abs. 2 Nr. 2 des Atomgesetzes notwendigen Kenntnisse der bei dem Betrieb der Anlage sonst tätigen Personen festzustellen;
6. eine Aufstellung, die alle für die Sicherheit der Anlage und ihres Betriebes bedeutsamen Angaben, die für die Beherrschung von Stör- und Schadensfällen vorgesehenen Maßnahmen sowie einen Rahmenplan für die vorgesehenen Prüfungen an sicherheitstechnisch bedeutsamen Teilen der Anlage (Sicherheitsspezifikationen) enthält;
7. Vorschläge über die Vorsorge für die Erfüllung gesetzlicher Schadensersatzverpflichtungen;
8. eine Beschreibung der anfallenden radioaktiven Reststoffe sowie Angaben über vorgesehene Maßnahmen
 - a) zur Vermeidung des Anfalls von radioaktiven Reststoffen;
 - b) zur schadlosen Verwertung anfallender radioaktiver Reststoffe und ausgebaute oder abgebaute radioaktiver Anlagenteile;
 - c) zur geordneten Beseitigung radioaktiver Reststoffe oder abgebaute radioaktiver Anlagenteile als radioaktive Abfälle, einschließlich ihrer vorgesehenen Behandlung, sowie zum voraussichtlichen Verbleib radioaktiver Abfälle bis zur Endlagerung;
9. Angaben über sonstige Umweltauswirkungen des Vorhabens, die zur Prüfung nach § 7 Abs. 2 Nr. 6 des Atomgesetzes für die im Einzelfall in der Genehmigungsentscheidung eingeschlossenen Zulassungsentscheidungen oder für von der Genehmigungsbehörde zu treffende Entscheidungen nach Vorschriften über Naturschutz und Landschaftspflege erforderlich sind. Danach ist zu prüfen, ob überwiegende öffentliche Interessen, insbesondere im Hinblick auf die Umweltauswirkungen, der Wahl des Standorts der Anlage nicht entgegenstehen.

Zudem muss für die Öffentlichkeitsbeteiligung mit dem Antrag eine Kurzbeschreibung der geplanten Anlage einschließlich Angaben zu ihren voraussichtlichen Auswirkungen auf die Bevölkerung und die Umwelt in der Umgebung vorgelegt werden.

Antragsprüfung

Die Genehmigungsbehörde prüft auf der Grundlage der vorgelegten Unterlagen, ob die Genehmigungsvoraussetzungen erfüllt sind. Im Genehmigungsverfahren sind alle Behörden des Bundes, der Länder, der Gemeinden und der sonstigen Gebietskörperschaften zu beteiligen, deren Zuständigkeitsbereich berührt wird, insbesondere die Bau-, Wasser-, Raumordnungs- und Katastrophenschutzbehörden. Wegen des großen Umfangs der zu prüfenden Sicherheitsfragen werden in der Regel Sachverständigenorganisationen zur Unterstützung der Genehmigungsbehörde mit der Begutachtung und Überprüfung der Antragsunterlagen beauftragt. In ihren Sachverständigengutachten legen sie dar, ob die Anforderungen an die kerntechnische Sicherheit und den Strahlenschutz erfüllt werden; sie haben keine eigenen Entscheidungsbefugnisse. Die Genehmigungsbehörden der Länder bedienen sich dabei insbesondere der Technischen Überwachungsvereine.

Das Bundesumweltministerium kann im Rahmen der Bundesauftragsverwaltung vor Erteilung der Genehmigung eine bundesaufsichtliche Stellungnahme abgeben (mit oder ohne Aufforderung der Genehmigungsbehörde des Landes). Bei der Wahrnehmung der Bundesaufsicht lässt sich das Bundesumweltministerium durch seine Beratungsgremien, die Reaktor-Sicherheitskommission (RSK) und die Strahlenschutzkommission (SSK), sowie häufig durch die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) beraten und fachlich unterstützen. Bei ihrer Entscheidungsfindung hat die Landesbehörde diese Stellungnahme zu berücksichtigen.

Öffentlichkeitsbeteiligung

Die Genehmigungsbehörde beteiligt die Öffentlichkeit an den Genehmigungsverfahren. Damit werden vor allem diejenigen Bürger einbezogen, die von der geplanten Anlage betroffen sein können. Einzelheiten sind in der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung [1A-10] geregelt. Die Öffentlichkeitsbeteiligung beschränkt sich nicht auf die Bürger des Bundeslandes, in dem die Anlage errichtet werden soll.

Gemäß § 4 AtVfV wird das Vorhaben der Öffentlichkeit im amtlichen Veröffentlichungsblatt sowie in örtlichen Tageszeitungen bekannt gemacht, nachdem die einzureichenden Unterlagen vollständig sind. In dieser Bekanntmachung ist gemäß § 5 AtVfV u. a. darauf hinzuweisen, wo und wann der Antrag ausgelegt wird, dazu aufzufordern, etwaige Einwendungen innerhalb der Auslegungsfrist bei der zuständigen Stelle schriftlich vorzubringen sowie ein Erörterungstermin zu bestimmen bzw. auf diesen hinzuweisen.

Auszulegen sind gemäß § 6 AtVfV während einer Frist von 2 Monaten der Antrag, der Sicherheitsbericht und eine Kurzbeschreibung des Vorhabens, ferner die Angaben zu radioaktiven Reststoffen und sonstigen Umweltauswirkungen des Vorhabens, wie sie oben unter Punkt 8 und 9 des § 3 AtVfV beschrieben sind.

Gemäß § 7 AtVfV können Einwendungen schriftlich oder zur Niederschrift bei den dafür zuständigen Stellen erhoben werden.

Der Erörterungstermin wird in den §§ 8 bis 13 AtVfV geregelt. Er dient dazu, die rechtzeitig erhobenen Einwendungen zu erörtern, soweit dies für die Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen von Bedeutung sein kann. Er soll denjenigen, die Einwendungen erhoben haben, auch Gelegenheit geben, diese zu erläutern.

Die Genehmigungsbehörde würdigt die Einwendungen bei ihrer Entscheidungsfindung und stellt dies in der Genehmigungsbeurteilung dar.

Bei wesentlichen Änderungen einer atomrechtlichen Genehmigung kann dann von der Öffentlichkeitsbeteiligung abgesehen werden, wenn die beantragte Änderung keine nachteiligen Auswirkungen für die Bevölkerung hat.

Umweltverträglichkeitsprüfung

Die Erforderlichkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung bei Genehmigung von Errichtung, Betrieb und Stilllegung einer nach § 7 AtG zu genehmigenden kerntechnischen Anlage oder bei einer wesentlichen Veränderung der Anlage oder ihres Betriebes und der Ablauf der Umweltverträglichkeitsprüfung innerhalb des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens sind im Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) [1B-14] in Verbindung mit dem Atomgesetz und der darauf beruhenden Atomrechtlichen Verfahrensverordnung geregelt. Auch die Errichtung und der Betrieb von Anlagen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente sind gemäß den Nummern 11.1 bzw. 11.3 Anl. 1 UVP UVP-pflichtig. Dem Antrag sind daher gemäß § 3 Abs. 2 AtVfV folgende Unterlagen zusätzlich beizufügen:

1. eine Übersicht über die wichtigsten, vom Antragsteller geprüften technischen Verfahrensalternativen, einschließlich der Angabe der wesentlichen Auswahlgründe, soweit diese Angaben für die Beurteilung der Zulässigkeit des Vorhabens nach § 7 des Atomgesetzes bedeutsam sein können;
2. Hinweise auf Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben für die Prüfung nach § 1a, also der Prüfung der Anforderungen gemäß UVP, aufgetreten sind, insbesondere soweit diese Schwierigkeiten auf fehlenden Kenntnissen und Prüfmethode oder auf technischen Lücken beruhen.

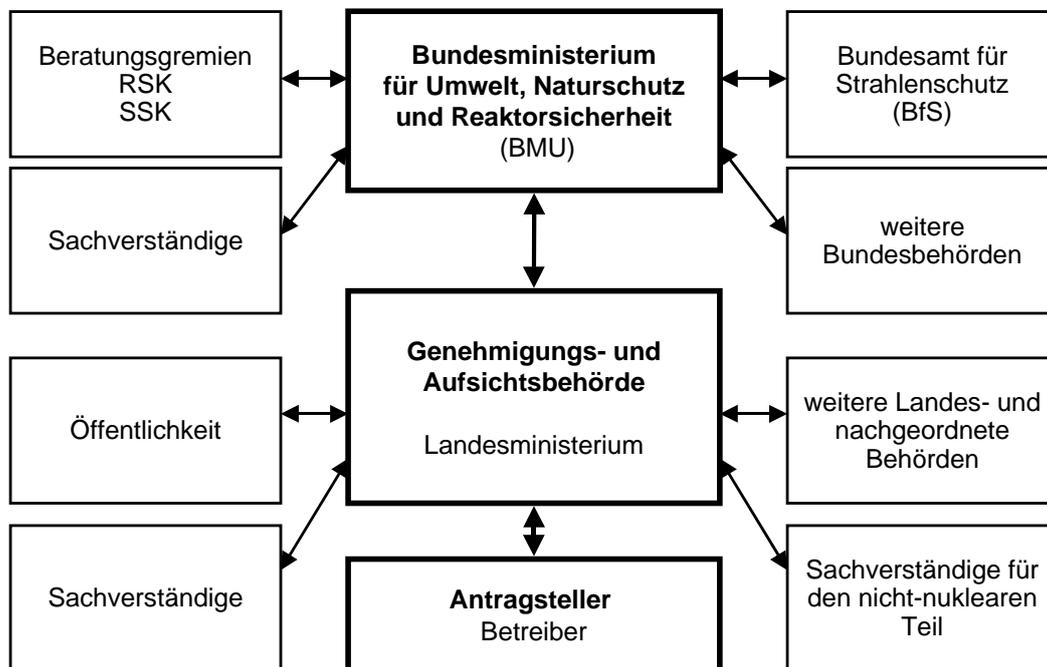
Die zuständige Behörde führt eine abschließende Bewertung der Umweltauswirkungen durch, die die Grundlage der Entscheidung über die Zulässigkeit des Vorhabens im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge ist.

Genehmigungsentscheidung

Die Antragsunterlagen, die Gutachten der beauftragten Sachverständigen, die Stellungnahme des Bundesumweltministeriums, die Stellungnahmen der beteiligten Behörden und die Erkenntnisse zu den im Erörterungstermin vorgebrachten Einwendungen aus der Öffentlichkeit bilden in ihrer Gesamtheit die Basis für die Entscheidung der Genehmigungsbehörde. Die Einhaltung der Verfahrensvorschriften gemäß der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung ist Voraussetzung für die Rechtmäßigkeit der Entscheidung. Gegen die Entscheidung der Genehmigungsbehörde kann jeder Bürger vor einem Verwaltungsgericht des zuständigen Bundeslandes Klage erheben, sofern er zumindest die mögliche Verletzung eigener Rechte in Bezug auf Leben, Gesundheit und Eigentum geltend macht. Revisionen werden ggf. vom Bundesverwaltungsgericht verhandelt. Bei einer Genehmigung mit Sofortvollzug kann eine Klage nicht verhindern, dass von der Genehmigung Gebrauch gemacht werden darf. Jedoch kann der Sofortvollzug beklagt werden.

Das Zusammenspiel der am atomrechtlichen Verfahren beteiligten Behörden und Stellen sowie die Beteiligung der Öffentlichkeit sind in Abbildung E-2 dargestellt. Hierdurch wird eine breite und differenzierte Entscheidungsgrundlage geschaffen, die Entscheidungen unter Berücksichtigung aller Belange ermöglicht.

Abbildung E-2: Beteiligte am atomrechtlichen Verfahren (am Beispiel des Verfahrens nach § 7 AtG)



Planfeststellungsverfahren

Nach § 23 Abs. 1 Nr. 2 AtG ist das BfS zuständig für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle. Nach § 9a Abs. 3 AtG kann sich das BfS bei der Erfüllung seiner Pflichten Dritter bedienen. Von dieser Möglichkeit macht das BfS Gebrauch. Dritter in diesem Sinne ist die Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe (DBE) mbH.

Die Errichtung und der Betrieb von Endlagern für radioaktive Abfälle bedürfen nach § 9b AtG der Planfeststellung. Eine Anlage zur Endlagerung radioaktiver Abfälle ist zuzulassen, wenn die Voraussetzungen des § 7 Abs. 2 Nr. 1, 2, 3 und 5 AtG (siehe oben E2.3) gegeben sind. Darüber hinaus ist die Planfeststellung zu versagen, wenn

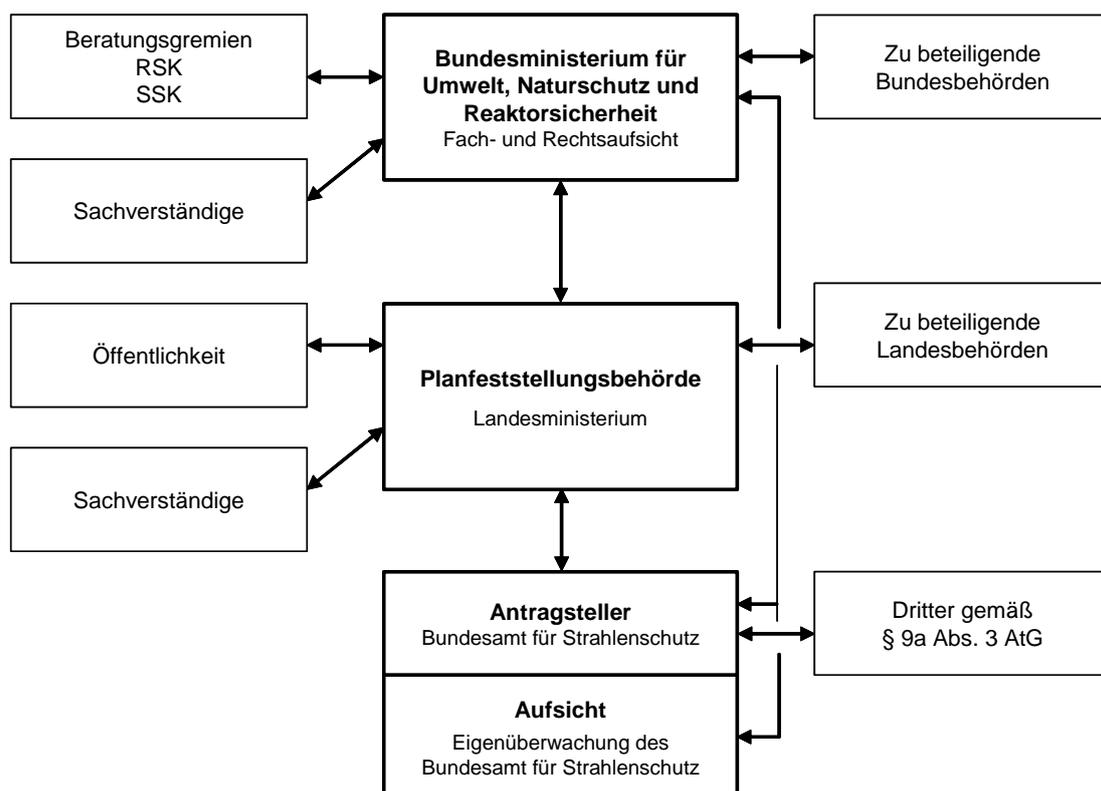
- von der Errichtung oder dem Betrieb der geplanten Anlage Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit zu erwarten sind, die durch inhaltliche Beschränkungen und Auflagen nicht verhindert werden können, oder
- sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften, insbesondere im Hinblick auf die Umweltverträglichkeit, der Errichtung oder dem Betrieb der Anlage entgegenstehen.

Im Gegensatz zur Genehmigung nach § 7 AtG erübrigt sich die Festsetzung einer Deckungsvorsorge, da der Staat Aufgabenträger ist. Nach § 13 Abs. 4 AtG sind Bund und Länder ausdrücklich nicht zur Deckungsvorsorge verpflichtet.

Die wichtigste Besonderheit des Planfeststellungsverfahrens ist die Konzentration aller Rechtsbereiche innerhalb eines einzigen Verfahrens. Die Genehmigung deckt damit im Gegensatz zu anderen atomrechtlichen Verfahren alle anderen erforderlichen Genehmigungen, z. B. nach Wasserrecht, Baurecht oder Naturschutzrecht, mit ab. Lediglich eine Ausnahme ergibt sich aus § 9b Abs. 5 Nr. 3 AtG. Danach erstreckt sich die Planfeststellung nicht auf die Zulässigkeit des Vorhabens nach den Vorschriften des Berg- und Tiefspeicherrechts. Hierüber entscheidet die dafür sonst zuständige Behörde. Die Beteiligten am Planfeststellungsverfahren sind in Abbildung E-3 zusammengefasst.

Bei Wahrnehmung seiner Aufgaben kommt dem BfS eine Doppelfunktion zu. Einerseits ist das Bundesamt Antragsteller in einem Planfeststellungsverfahren nach § 9b AtG, andererseits übt es Aufsicht über sich selbst bei Errichtung und Betrieb aus („Eigenüberwachung“). Die Eigenüberwachung ist dabei eine eigene organisatorische Einheit im BfS.

Abbildung E-3: Beteiligte am Planfeststellungsverfahren



E.2.4. System zum Verbot eines Anlagenbetriebs ohne Genehmigung

Das Verbot, eine Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle ohne Genehmigung zu betreiben, ergibt sich aus den Bestimmungen im Strafgesetzbuch, im Atomgesetz und in den atomrechtlichen Verordnungen. Hierauf wird in den Ausführungen zu Artikel 19 (2) v näher eingegangen.

E.2.5. Behördliche Prüfung und Beurteilung (Aufsicht)

Während der gesamten Lebensdauer einschließlich der Errichtung und der Stilllegung unterliegen kerntechnische Einrichtungen nach Erteilung der erforderlichen Genehmigung einer kontinuierlichen staatlichen Aufsicht gemäß Atomgesetz und den zugehörigen atomrechtlichen Verordnungen. Auch hier gibt es, wie bei der Genehmigung, Unterschiede zwischen den Umgangstatbeständen der §§ 6 und 9 AtG sowie den nach § 7 AtG genehmigten Anlagen und den Endlagern, die nach § 9b der Planfeststellung unterliegen.

Bei Anlagen oder beim Umgang mit Kernbrennstoffen, die nach § 6, 7 oder 9 AtG genehmigt wurden, üben die Länder die atomrechtliche Aufsicht aus. Sie handeln auch hier im Auftrag des Bundes, d. h. der Bund kann auch hier verbindliche Weisungen zu Sach- und Rechtsfragen in jedem Einzelfall erteilen. Wie im Genehmigungsverfahren lassen sich die Länder durch unabhängige Sachverständige unterstützen.

Oberstes Ziel der staatlichen Aufsicht ist wie bei der Genehmigung der Schutz der Bevölkerung und der in diesen Anlagen beschäftigten Personen vor den mit dem Betrieb der Anlage verbundenen Risiken.

Die Aufsichtsbehörde überwacht insbesondere

- die Einhaltung der Bestimmungen, Auflagen und sonstigen Nebenbestimmungen der Genehmigungsbescheide,
- die Einhaltung der Vorschriften des Atomgesetzes, der atomrechtlichen Verordnungen und sonstiger sicherheitstechnischer Regeln und Richtlinien und
- die Einhaltung der erlassenen aufsichtlichen Anordnungen.

Zur Gewährleistung der Sicherheit überwacht die Aufsichtsbehörde auch mit Hilfe ihrer Sachverständigen oder durch andere Behörden:

- die Einhaltung der Betriebsvorschriften,
- die Durchführung der wiederkehrenden Prüfungen sicherheitstechnisch relevanter Anlagenteile,
- die Auswertung besonderer Vorkommnisse,
- die Durchführung von Änderungen der Anlage oder ihres Betriebes,
- die Strahlenschutzüberwachung des Betriebspersonals,
- die Strahlenschutzüberwachung der Umgebung,
- die Einhaltung der anlagenspezifisch genehmigten Grenzwerte bei der Ableitung von radioaktiven Stoffen,
- die Maßnahmen gegen Störungen oder sonstige Einwirkungen Dritter,

- die Zuverlässigkeit und Fachkunde und den Fachkundeerhalt der verantwortlichen Personen sowie den Kenntniserhalt der sonst tätigen Personen auf der Anlage,
- die Qualitätssicherungsmaßnahmen.

Die Aufsichtsbehörde und die von ihr zugezogenen Sachverständigen haben nach dem Atomgesetz jederzeit Zugang zur Anlage und sind berechtigt, notwendige Untersuchungen durchzuführen und Information zur Sache zu verlangen.

Im Gegensatz zu dieser für Genehmigungen nach §§ 6, 7 oder 9 AtG gültigen Praxis ist bei Endlagern die Aufsicht nach Erteilung der Genehmigung anders geregelt. Die Aufsicht wird hier vom Bund selbst ausgeübt. Zu diesem Zweck wurde innerhalb des zuständigen Bundesamts für Strahlenschutz eine eigenständige Organisationseinheit – die so genannte „Eigenüberwachung“ – eingerichtet (vgl. die Ausführungen zu Artikel 20 (2)).

Die rechtliche Grundlage für die Dokumentation und Meldung radioaktiver Abfälle ist § 70 StrlSchV (Buchführung und Mitteilung). Darin wird die Buchführung und die Mitteilung innerhalb eines Monats über Gewinnung, Erzeugung, Erwerb, Abgabe und den sonstigen Verbleib von radioaktiven Stoffen nach Art und Aktivität gefordert. Zusätzlich wird jährlich der Bestand gemeldet. Die Behörden sind berechtigt, jederzeit Einsicht in die Buchführung zu nehmen. Sie können auch ganz oder teilweise von der Buchführungs- und Anzeigepflicht befreien.

Wesentlich ausführlichere Bestimmungen enthielt die Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, die nicht an eine Landessammelstelle abgeliefert werden (Abfallkontrollrichtlinie) [3-59]. Sie wurde 1989 in Kraft gesetzt. Regelungsinhalte wurden teilweise in die neue Strahlenschutzverordnung aus dem Jahr 2001 aufgenommen; die nicht in die StrlSchV übernommenen Teile der Richtlinie gelten fort. Es ist vorgesehen, eine neue Richtlinie zu erlassen, welche nur noch die nicht in der Strahlenschutzverordnung behandelten Aspekte regelt.

In den §§ 72 und 73 StrlSchV werden die Anlagenbetreiber und diejenigen, die mit Kernbrennstoffen umgehen, dazu verpflichtet, eine Dokumentation über den Anfall und Verbleib von Abfällen zu erstellen und diese den Aufsichtsbehörden vorzulegen. Die Dokumentation wird von den Anlagenbetreibern mit unterschiedlichen EDV-Systemen, wie beispielsweise dem Abfallfluss-Verfolgungs- und Produkt-Kontrollsystem (AVK) der GNS GmbH, erstellt. Ein anderes System stellt das Reststofffluss-Verfolgungs- und Kontrollsystem (ReVK) der ISTec GmbH zur Dokumentation, Verfolgung und Verwaltung von radioaktiven Reststoffen und Abfällen, wie sie beim Betrieb und dem Abbau einer kerntechnischen Anlage anfallen, dar. Da diese Systeme auch andere Aufgaben als nur die Dokumentationspflicht erfüllen, sind sie viel detaillierter als dies nach der StrlSchV erforderlich wäre.

Die Bestände an radioaktiven Abfällen in Deutschland sowie die vorhandenen Lagerkapazitäten und deren Auslastung werden jährlich vom BfS zum Stichtag 31. Dezember mit Hilfe von standardisierten Formblättern (EDV-unterstützt) erhoben. Die von den Abfallbesitzern ausgefüllten Formblätter werden über die zuständige Länderbehörde an das BfS zurückgeschickt und dort ausgewertet.

Eine Verpflichtung zur Berichterstattung gegenüber der jeweiligen Aufsichtsbehörde besteht auch für die Maßnahmen, welche die Betreiber getroffen haben, um gemäß § 9a Abs. 1 AtG anfallende radioaktive Reststoffe schadlos zu verwerten oder als radioaktive Abfälle geordnet zu beseitigen. Insbesondere ist nachzuweisen, dass für bereits angefallene und noch anfallende bestrahlte Kernbrennstoffe und für die zurückzunehmenden radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung ausreichende Vorsorge zur Erfüllung dieser Pflichten getroffen ist (§ 9a Abs. 1a). Der Nachweis ist jährlich zu erbringen. Für die geordnete Beseitigung der bestrahlten Kernbrennstoffe sowie der radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung ist nachzuweisen, dass ein sicherer Verbleib in Zwischenlagern bis zur Endlagerung gewährleistet ist (§ 9a Abs. 1b). Zum erwarteten Zwischenlagerbedarf sind realistische Planungen zu erbringen. Die Verfügbarkeit des jeweils erwarteten Zwischenlagerbedarfs ist für die zwei nächsten Jahre nachzuweisen. Ist eine schadlose Verwertung

des Plutoniums aus der Wiederaufarbeitung vorgesehen, so ist auch nachzuweisen, dass der Wiedereinsatz des Plutoniums in den Kernkraftwerken gewährleistet ist (§ 9a Abs. 1c). Der Nachweis ist erbracht, wenn realistische Planungen für Aufarbeitung, Brennelementfertigung sowie Brennelementeinsatz vorgelegt und deren Realisierbarkeit nachgewiesen werden. Für das Uran aus der Wiederaufarbeitung ist der sichere Verbleib anhand realistischer Planungen über ausreichende Zwischenlagermöglichkeiten nachzuweisen (§ 9a Abs. 1d).

Um dem BMU einen Gesamtüberblick über die Entsorgung der abgebrannten Brennelemente und die zu verwertenden Kernbrennstoffe zu geben, werden die Nachweise der Betreiber dem BMU von den Ländern übersandt.

Sicherheitstechnisch relevante Vorkommnisse in nach § 7 AtG genehmigten Anlagen und beim Umgang mit Kernbrennstoffen nach § 6 AtG sind den Behörden gemäß § 6 AtSMV zu melden [1A-17]. Eine entsprechende Meldepflicht in sonstigen Anlagen ergibt sich aus § 51 Abs. 1 StrlSchV. Die Regelungen und Vorgehensweisen zu meldepflichtigen Ereignissen und deren Auswertung sind in den Ausführungen zu Artikel 9 beschrieben.

E.2.6. Durchsetzung von Vorschriften und Genehmigungsbestimmungen

Zur Durchsetzung der geltenden Vorschriften sind bei Verstößen Sanktionen im Strafgesetzbuch [1B-1], im Atomgesetz [1A-3] und in den atomrechtlichen Verordnungen vorgesehen:

Straftatbestände

Alle als Straftatbestände geltenden Regelverstöße sind im Strafgesetzbuch behandelt. Mit Freiheitsstrafen oder Geldstrafen wird bestraft, wer z. B.:

- eine kerntechnische Einrichtung ohne die hierfür erforderliche Genehmigung betreibt, innehat, verändert oder stilllegt,
- eine kerntechnische Einrichtung wissentlich fehlerhaft herstellt,
- mit Kernbrennstoffen oder kernbrennstoffhaltigen Abfällen ohne die erforderliche Genehmigung umgeht,
- ionisierende Strahlen freisetzt oder Kernspaltungsvorgänge veranlasst, die Leib und Leben anderer schädigen können,
- Kernbrennstoffe, radioaktive Stoffe oder geeignete Vorrichtungen zur Ausübung einer Straftat sich beschafft oder herstellt.

Ordnungswidrigkeiten

Im Atomgesetz und den zugehörigen Verordnungen sind Ordnungswidrigkeiten geregelt, die mit Bußgeldern gegen die handelnden Personen geahndet werden. Ordnungswidrig handelt, wer z. B.

- kerntechnische Einrichtungen ohne Genehmigung errichtet,
- einer behördlichen Anordnung oder Auflage zuwiderhandelt,
- ohne Genehmigung mit radioaktiven Stoffen umgeht,
- als verantwortliche Person nicht für die Einhaltung der Schutz- und Überwachungsvorschriften der Strahlenschutzverordnung sorgt.

Nach dem Atomgesetz und den zugehörigen Rechtsverordnungen sind die für den Umgang mit radioaktiven Stoffen, den Betrieb von Anlagen und für deren Beaufsichtigung verantwortlichen Personen zu benennen. Bei Ordnungswidrigkeiten können Bußgelder bis zu 50 000 € gegen diese Personen verhängt werden. Ein rechtswirksam verhängtes Bußgeld kann die als Genehmigungsveraussetzung geforderte Zuverlässigkeit der verantwortlichen Personen in Frage stellen, so dass

ein Austausch dieser verantwortlichen Personen nötig werden könnte (vgl. die Ausführungen zu Artikel 21 der Konvention).

Durchsetzung durch aufsichtliche Anordnungen, insbesondere in Eilfällen

Bei Nichtbeachtung der gesetzlichen Vorschriften oder der Bestimmungen des Genehmigungsbescheides oder bei Verdacht auf Gefahr für Leben, Gesundheit und Besitz Dritter kann die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde nach § 19 des Atomgesetzes anordnen,

- dass und welche Schutzmaßnahmen zu treffen sind,
- dass radioaktive Stoffe bei einer von ihr bestimmten Stelle aufzubewahren sind und
- dass der Umgang mit radioaktiven Stoffen, die Errichtung und der Betrieb von Anlagen unterbrochen oder einstweilig oder bei fehlender oder bei widerrufenen Genehmigung endgültig eingestellt wird.

Durchsetzung durch Änderung oder Widerruf der Genehmigung

Nach § 17 des Atomgesetzes kann die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde Auflagen zur Gewährleistung der Sicherheit nachträglich verfügen. Geht von einer kerntechnischen Einrichtung eine erhebliche Gefährdung der Beschäftigten oder der Allgemeinheit aus und kann diese nicht durch geeignete Maßnahmen in angemessener Zeit beseitigt werden, muss die Genehmigungsbehörde die erteilte Genehmigung widerrufen. Ein Widerruf ist auch möglich, wenn Genehmigungsvoraussetzungen später wegfallen oder der Betreiber gegen Rechtsvorschriften oder behördliche Entscheidungen verstößt.

Erfahrungen

Aufgrund der intensiven staatlichen Aufsicht (vgl. Kapitel E.2.5) über Planung, Errichtung, Inbetriebnahme, Betrieb und Stilllegung von kerntechnischen Anlagen werden in Deutschland unzulässige Zustände in der Regel bereits im Vorfeld erkannt und deren Beseitigung gefordert und durchgesetzt, bevor es zu den gesetzlich möglichen Maßnahmen, wie z. B. Auflagen, Anordnungen, Ordnungswidrigkeitsverfahren und Strafverfahren kommt.

Das dargestellte Instrumentarium hat sich bewährt, da es im Regelfall sicherstellt, dass den Behörden erforderlichenfalls geeignete Sanktionsmöglichkeiten sowie Befugnisse zur Durchsetzung von Vorschriften und Bestimmungen zur Verfügung stehen.

E.2.7. Verantwortlichkeiten

Grundlage für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle ist das Verursacherprinzip. So haben nach § 9a Abs. 1 AtG die Verursacher radioaktiver Reststoffe dafür Sorge zu tragen, dass diese schadlos verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden. Das heißt auch, dass grundsätzlich die Verursacher für die Konditionierung und die Zwischenlagerung der abgebrannten Brennelemente und der radioaktiven Abfälle zu sorgen haben. Bei der Ablieferung von radioaktiven Abfällen an eine Landessammelstelle gehen diese in ihr Eigentum über. Damit wird die Verantwortlichkeit für die Konditionierung vom Betreiber der Landessammelstelle übernommen.

Wer radioaktive Abfälle besitzt, hat diese nach § 9a Abs. 2 AtG grundsätzlich an Endlager oder Landessammelstellen abzuliefern (vgl. Abbildung E-4).

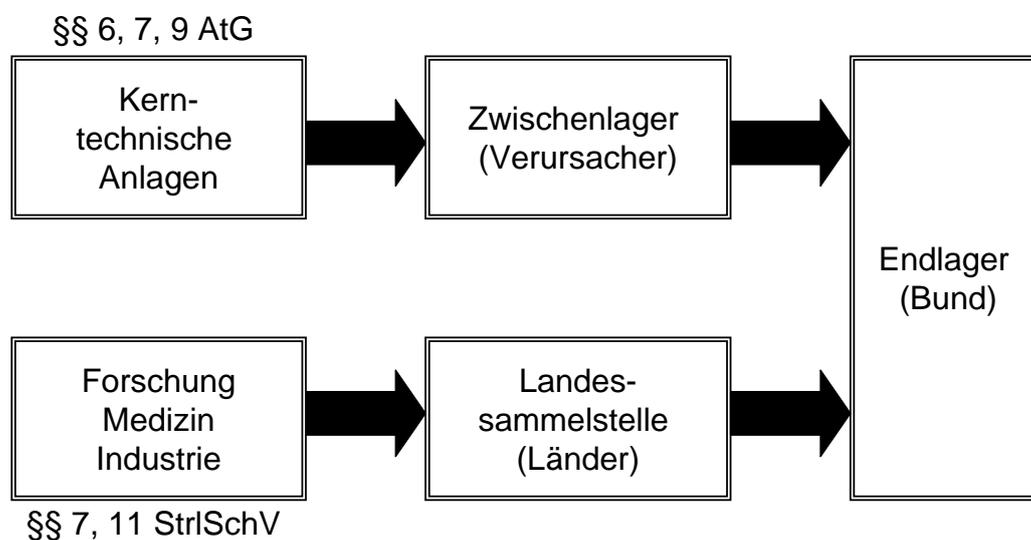
Landessammelstellen werden nach § 9a Abs. 3 AtG von den Ländern für die Zwischenlagerung der in ihrem Gebiet angefallenen radioaktiven Abfälle eingerichtet.

Endlager hat nach § 9a Abs. 3 AtG der Bund einzurichten. Zuständig für die Planung, Errichtung und den Betrieb von Endlagern sowie für die Aufsicht darüber ist nach § 23 AtG das BfS. Die übrige

gen Entsorgungseinrichtungen werden von den Ländern im Rahmen der Bundesauftragsverwaltung beaufsichtigt. Die Genehmigungen für Entsorgungseinrichtungen mit Ausnahme der Zwischenlager für Kernbrennstoffe erteilen die Länder. Die Zwischenlager für Kernbrennstoffe werden vom Bund (Bundesamt für Strahlenschutz) genehmigt.

Auch bei der Finanzierung der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle gilt das Verursacherprinzip. So tritt im Bereich der Endlagerung der Bund zwar zunächst finanziell in Vorleistung. Er refinanziert aber die notwendigen Ausgaben der Planung und Errichtung der Endlager über Vorausleistungen auf Beiträge bzw. über Abschlagszahlungen auf Vorausleistungen. Die Benutzung von Endlagern und Landessammelstellen wird über Kosten (Gebühren und Auslagen) bzw. Entgelte, die die Ablieferer radioaktiver Abfälle zahlen müssen, (re)finanziert.

Abbildung E-4: Ablieferungspflicht für radioaktive Abfälle und Zuständigkeiten (schematisch)



E.3. Artikel 20: Staatliche Stelle

Artikel 20: Staatliche Stelle

- (1) *Jede Vertragspartei errichtet oder bestimmt eine staatliche Stelle, die mit der Durchführung des in Artikel 19 genannten Rahmens für Gesetzgebung und Vollziehung betraut und mit entsprechenden Befugnissen, Zuständigkeiten, Finanzmitteln und Personal ausgestattet ist, um die ihr übertragenen Aufgaben zu erfüllen.*
- (2) *Jede Vertragspartei trifft im Einklang mit ihrem Rahmen für Gesetzgebung und Vollziehung die geeigneten Maßnahmen, um die tatsächliche Unabhängigkeit der staatlichen Aufgaben von anderen Aufgaben sicherzustellen, wenn Organisationen sowohl an der Behandlung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle als auch an der staatlichen Aufsicht darüber beteiligt sind.*

E.3.1. Staatliche Stelle

Zuständigkeiten und Befugnisse

Die Bundesrepublik Deutschland ist ein Bundesstaat (Art. 20 Abs. 1 Grundgesetz (GG) [GG 49]), bei dem die einzelnen Bundesländer (Länder) das Recht zur Gesetzgebung haben, soweit das Grundgesetz nicht ausdrücklich dem Bund die Gesetzgebungsbefugnis verleiht (Art. 70 Abs. 1 GG). Ein besonderer Bereich ist derjenige der konkurrierenden Gesetzgebung, in dem die Länder das Recht zur Gesetzgebung haben, solange der Bund von seiner Zuständigkeit keinen Gebrauch

macht (Art. 72 Abs. 1 GG). Das Atomrecht gehörte bis zum Inkrafttreten der Grundgesetzänderungen im Rahmen der Föderalismusreform 2006 in diesen Bereich (Art. 74 Abs. 1 Ziff. 11a GG (alt)). Inzwischen fällt das Atomrecht in den Bereich der ausschließlichen Gesetzgebung des Bundes (Art. 73 Abs. 1 Nr. 14 GG). Hier haben die Länder die Befugnis zur Gesetzgebung nur, wenn und soweit sie hierzu in einem Bundesgesetz ausdrücklich ermächtigt werden. Die „staatliche Stelle“ besteht daher aus Behörden des Bundes und der Länder.

Der Bund hat mit der Verabschiedung des Gesetzes über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz (AtG)) [1A-3] am 23. Dezember 1959 von der konkurrierenden Gesetzgebungskompetenz Gebrauch gemacht. Das Atomgesetz wurde durch ein Artikelgesetz am 19. Juli 2002 umfassend geändert.

Im dritten Abschnitt des AtG sind die staatlichen Stellen aufgeführt, die für die Umsetzung und Einhaltung der Vorschriften dieses Gesetzes und der dazu erlassenen Rechtsverordnungen zuständig sind:

- Nach § 22 AtG liegt die Zuständigkeit für Genehmigungen/Zustimmungen sowie für deren Rücknahme oder Widerruf bei grenzüberschreitender Verbringung beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), während die Überwachung dem Bundesminister der Finanzen obliegt oder den von ihm bestimmten Zolldienststellen.
- Nach § 23 AtG ist das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) in Bezug auf die Behandlung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle u. a. zuständig für
 - die Errichtung und den Betrieb von Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle, die Übertragung der Aufgabenwahrnehmung durch den Bund auf Dritte und die Aufsicht über diese Dritten,
 - die Genehmigung der Aufbewahrung von Kernbrennstoffen außerhalb der staatlichen Verwahrung, soweit diese nicht Vorbereitung oder Teil einer genehmigungsbedürftigen Tätigkeit nach den §§ 7 oder 9 des AtG ist, sowie die Rücknahme oder den Widerruf dieser Genehmigungen,
 - Entscheidungen über Ausnahmen von der Pflicht zur Errichtung eines Zwischenlagers am Standort eines gewerblichen Kernkraftwerkes oder in dessen Nähe bei Vorliegen eines Stilllegungsantrages (§ 9a Abs. 2 AtG).
- Das Bundesverwaltungsamt ist nach § 23a AtG für Entscheidungen über Veränderungssperren zur Sicherung von Planungen für Endlagervorhaben oder zur Sicherung oder Fortsetzung einer Standorterkundung für die Endlagerung radioaktiver Abfälle nach § 9g AtG zuständig. Eine solche Veränderungssperre soll verhindern, dass an einem potenziellen Endlagerstandort wesentlich wertsteigernde oder das Projekt erheblich erschwerende Veränderungen vorgenommen werden. Sie wird für die Dauer von höchstens zehn Jahren ausgesprochen und kann zweimal um jeweils höchstens zehn Jahre verlängert werden.
- § 24 AtG regelt die Zuständigkeit der Landesbehörden (Auszug):
 - (1) Die übrigen Verwaltungsaufgaben nach dem Zweiten Abschnitt und den hierzu ergehenden Rechtsverordnungen werden im Auftrage des Bundes durch die Länder ausgeführt.
 - (2) Für Genehmigungen nach den §§ 7, 7a und 9 AtG sowie deren Rücknahme und Widerruf sowie die Planfeststellung nach § 9b AtG und die Aufhebung des Planfeststellungsbeschlusses sind die durch die Landesregierungen bestimmten obersten Landesbehörden zuständig. Diese Behörden üben die Aufsicht über Anlagen nach § 7 AtG und die Verwendung von Kernbrennstoffen außerhalb dieser Anlagen aus. Sie können im Einzelfall nachgeordnete Behörden damit beauftragen. Über Beschwerden gegen deren Verfügungen entscheidet die oberste Landesbehörde. Soweit Vorschriften außerhalb dieses Gesetzes anderen Behörden Aufsichtsbefugnisse verleihen, bleiben diese Zuständigkeiten unberührt.

- (3) Für den Geschäftsbereich des Bundesministeriums der Verteidigung werden die in den Absätzen 1 und 2 bezeichneten Zuständigkeiten durch dieses Bundesministerium oder die von ihm bezeichneten Dienststellen im Benehmen mit dem für die kerntechnische Sicherheit und den Strahlenschutz zuständigen Bundesministerium wahrgenommen.

In § 19 des Atomgesetzes ist die staatliche Aufsicht festgelegt, die mit Ausnahme der Aufsicht über die Endlager, die grenzüberschreitende Verbringung radioaktiver Stoffe und den Geschäftsbereich der Bundeswehr von den Bundesländern durchgeführt wird.

Sie bezieht sich auf den Umgang und Verkehr mit radioaktiven Stoffen, die Errichtung, den Betrieb und Besitz von ortsfesten Anlagen zur Erzeugung oder zur Be- oder Verarbeitung oder zur Spaltung von Kernbrennstoffen oder zur Aufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe und auf Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen (Anlagen der in den §§ 7 und 11 Abs. 1 Nr. 2 AtG bezeichneten Art), den Umgang und Verkehr mit Anlagen, Geräten und Vorrichtungen, die radioaktive Stoffe enthalten oder ionisierende Strahlen erzeugen (Anlagen, Geräten und Vorrichtungen der in § 11 Abs. 1 Nr. 3 AtG bezeichneten Art), die Beförderung dieser Stoffe, Anlagen, Geräte und Vorrichtungen, dem zweckgerichteten Zusatz radioaktiver Stoffe und der Aktivierung von Stoffen, soweit hierfür Anforderungen nach dem AtG oder auf Grund einer Rechtsverordnung nach diesem Gesetz bestehen, sowie auf Arbeiten mit ionisierenden Strahlen natürlichen Ursprungs (Arbeiten nach § 11 Abs. 1 Nr. 7 AtG).

In § 19 AtG sind auch Befugnisse der Aufsichtsbehörden festgelegt.

Die Länder führen das Atomgesetz und die hierzu ergangenen Rechtsverordnungen gem. § 24 Abs. 1 S. 1 AtG i. V. m. Art. 87 c GG im Auftrag des Bundes aus. Dies hat nach Art. 85 Abs. 4 GG zur Folge, dass dem Bund die Aufsicht über die Länder in Bezug auf Gesetzmäßigkeit und Zweckmäßigkeit der Ausführung obliegt.

In den atomrechtlichen Gesetzen und Verordnungen findet sich für die Bundesaufsicht der Bezug auf den „für die kerntechnische Sicherheit und den Strahlenschutz zuständigen Minister – das Ministerium“. In § 9 der Geschäftsordnung der Bundesregierung ist festgelegt, dass die Zuständigkeiten der Ministerien entsprechend der Richtlinienkompetenz des Bundeskanzlers zugewiesen werden. In diesem Fall ist dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) die Zuständigkeit für die kerntechnische Sicherheit und den Strahlenschutz zugewiesen.

Personal

Alle staatlichen Stellen sind verpflichtet, ihren Personalaufwand durch Aufstellung von Stellenplänen darzustellen. Der Aufwand richtet sich nach dem Umfang der Tätigkeiten, das heißt, dass in den Bundesländern abhängig von der Anzahl der dort zu beaufsichtigenden kerntechnischen Anlagen unterschiedlich viel Personal vorgehalten wird. Die dafür nötigen Mittel werden von den Landesparlamenten und dem Bundestag in den jeweiligen Haushaltsplänen festgeschrieben.

Atomrechtliche Behörde des Bundes

Die atomrechtliche Behörde des Bundes ist eine Fachabteilung des BMU – die Abteilung Reaktorsicherheit (RS). Sie umfasst drei Unterabteilungen. Die mit der Erfüllung der Verpflichtungen aus dem Gemeinsamen Übereinkommen über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle befasste Arbeitseinheit der Abteilung Reaktorsicherheit ist die Unterabteilung RS III. Mitte des Jahres 2007 sind in der Unterabteilung RS III und ihren vier Referaten 28 Mitarbeiter tätig. Davon sind 15 Mitarbeiter im höheren Dienst, fünf Mitarbeiter im gehobenen Dienst und sieben Mitarbeiter im mittleren Dienst tätig.

Als nachgeordnete Behörde des BMU nimmt das Bundesamt für Strahlenschutz Vollzugsaufgaben des Bundes nach dem Atomgesetz und dem Strahlenschutzvorsorgegesetz wahr, erfüllt Aufgaben auf den Gebieten des Strahlenschutzes, der kerntechnischen Sicherheit, der Beförderung radioaktiver Stoffe und der Entsorgung radioaktiver Abfälle. Das Bundesamt für Strahlenschutz unterstützt das BMU fachlich und durch wissenschaftliche Forschung in seiner Verantwortung u. a. bei der

Entsorgung radioaktiver Abfälle. Diese Aufgaben werden im BfS im Wesentlichen durch den Fachbereich Sicherheit nuklearer Entsorgung (SE) geleistet. Der Fachbereich SE gliedert sich in drei Abteilungen, wobei in zwei Abteilungen die Durchführung und Steuerung der Projekte/Betriebe angesiedelt sind. Für die Bearbeitung von anlagen- bzw. standortübergreifenden Fragen wurde die dritte Abteilung eingerichtet mit dem Ziel, durch die Bündelung von Fachkompetenzen die Bearbeitung und Prüfung möglichst effizient durchführen zu können.

Zurzeit sind im Fachbereich SE und seinen drei Fachabteilungen (Genehmigungsverfahren Zwischenlager und Transporte, Endlager sowie Sicherheit und Planung) 73 Mitarbeiter tätig. Darüber hinaus arbeitet innerhalb dieses Fachbereichs eine Arbeitsgruppe auf dem Gebiet Finanzen und Controlling mit zwölf Mitarbeitern.

Für die Umrüstung der Schachanlage Konrad zum Endlager Konrad wurde eine Projektgruppe unter der Leitung des Vizepräsidenten des BfS mit zehn Mitarbeitern eingerichtet.

Zur Überwachung der Einhaltung der atomrechtlichen Voraussetzungen und der Festlegungen in den Planfeststellungsbeschlüssen wurde die Eigenüberwachung für das Endlager Morsleben und die Einrichtung des Endlagers Konrad sowie die Qualitätssicherungsüberwachung mit insgesamt sechs Mitarbeitern eingerichtet.

Von den Mitarbeitern des Fachbereichs SE, der Projektgruppe Konrad, der Eigenüberwachung und der Qualitätssicherungsüberwachung sind 59 Mitarbeiter des höheren Dienstes, 18 Mitarbeiter des gehobenen Dienstes und 24 Mitarbeiter des mittleren Dienstes.

Die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH ist eine zentrale Gutachterorganisation. Sie betreibt, überwiegend im Auftrag des Bundes, wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiet der kerntechnischen Sicherheit einschließlich der Entsorgung und Endlagerung radioaktiver Abfälle und unterstützt das BMU in Fachfragen. Auf diesen Gebieten sind in der GRS etwa 62 Mitarbeiter für das BMU bzw. BfS tätig.

Das BfS wird im Rahmen der Produktkontrolle radioaktiver Abfälle durch unabhängige Sachverständige unterstützt, die im Auftrag des BfS die Produktkontrolle durchführen. Hier sind etwa zehn Sachverständige der Produktkontrollstelle (PKS) und 20 Sachverständige des TÜV NORD EnSys GmbH tätig.

Atomrechtliche Behörden der Länder und Sachverständige der Länder

In den 16 Ländern sind insgesamt etwa 80 Mitarbeiter des höheren Dienstes, etwa 42 Mitarbeiter des gehobenen Dienstes und etwa elf Mitarbeiter des mittleren Dienstes mit Fragen im Zusammenhang mit der Entsorgung von radioaktiven Abfällen beschäftigt. Weiterhin arbeiten auf Ebene der Länder entweder in nachgeordneten Behörden oder als Sachverständige weitere 153 Mitarbeiter den atomrechtlichen Behörden der Länder zu. Die Personalstärke der einzelnen Länder schwankt je nach konkreter Aufgabenstellung: so verfügen Länder, in denen sich größere kerntechnische Einrichtungen befinden, über eine größere Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde als solche, in denen sich keine oder nur sehr kleine kerntechnische Einrichtungen befinden.

Betrieb der Endlager Konrad, Morsleben und der Schachanlage Asse; Offenhaltung des Endlagerprojektes Gorleben

Zur Erfüllung seiner Pflichten bei der Errichtung und dem Betrieb von Endlagern für radioaktive Abfälle bedient sich das BfS gegenwärtig der Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe (DBE) mbH als Dritten. Innerhalb der DBE sind ca. 570 Mitarbeiter auf dem Gebiet der Entsorgung/Endlagerung im Zusammenhang mit den Endlagern Morsleben, Konrad und dem Endlagerprojekt Gorleben tätig.

Im Helmholtz Zentrum München sind etwa 210 Personen im Zusammenhang mit dem Betrieb der Schachanlage Asse beschäftigt; diese Mitarbeiter sollen auch nach dem Betreiberwechsel zum

BfS weiter beschäftigt werden. Für den Verschluss der Schachanlage sollen weitere 60 Mitarbeiter eingestellt werden.

Beratungskommissionen und Sachverständige

Die 1958 gegründete RSK berät das Bundesumweltministerium in Fragen der Sicherheit und Sicherung von kerntechnischen Einrichtungen. Sie wirkt darüber hinaus maßgeblich an der Weiterentwicklung des Sicherheitsstandards kerntechnischer Einrichtungen mit. Zur vertieften Behandlung der verschiedenen thematischen Schwerpunkte verfügt die RSK über entsprechende Unterausschüsse. Fragen der Stilllegung und der Entsorgung radioaktiver Abfälle werden im Ausschuss „Ver- und Entsorgung“ vertieft behandelt. Die RSK besteht in der Regel aus zwölf Mitgliedern, die meist für die Dauer von zwei Jahren berufen werden.

Die 1974 gegründete SSK gibt dem Bundesumweltministerium Empfehlungen zum Schutz der Bevölkerung sowie der Mitarbeiter in medizinischen Einrichtungen, Forschung, Gewerbe und kerntechnischen Einrichtungen vor den Gefahren ionisierender und anderer Strahlung. Die 14 Mitglieder werden in der Regel für drei Jahre berufen.

Finanzielle Ressourcen der staatlichen Stelle

Die den Bundesbehörden zur Verfügung stehenden Mittel für eigenes Personal und für die Zuziehung von Sachverständigen werden vom Bundestag im jeweiligen Haushaltsplan festgesetzt.

Dem BMU stehen jährlich ca. 22 Mio. € für Untersuchungen auf dem Gebiet der Reaktorsicherheit einschließlich der nuklearen Ver- und Entsorgung und weitere ca. 9 Mio. € im Bereich Strahlenschutz zur Verfügung. Diese Mittel werden für die Finanzierung der Tätigkeit der Beratungskommissionen (RSK, SSK), für die unmittelbare Unterstützung des BMU, für wissenschaftlich-technische Unterstützung sowie für die Beteiligung externer Sachverständiger an der internationalen Zusammenarbeit eingesetzt. Weiterhin werden aus diesen Mitteln Projekte finanziert, die auch dem Kompetenzerhalt der GRS als Sachverständigenorganisation des Bundes im Bereich der kerntechnischen Sicherheit dienen.

Dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) steht jährlich ein Titel von rund 26 Mio. € für die Reaktorsicherheitsforschung sowie für die grundlagenorientierte Endlagerforschung zur Verfügung. Der Titel teilt sich zu zwei Drittel auf die Reaktorsicherheitsforschung auf, in deren Rahmen parallel durchschnittlich rund 100 Forschungsvorhaben laufen. Im Bereich der grundlagenorientierten Endlagerforschung werden mit einem Drittel des Titels parallel ca. 70 Vorhaben durchgeführt.

Darüber hinaus wird die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), eine nachgeordnete Behörde des BMWi, mit geowissenschaftlichen Fragestellungen für deutsche Endlagerprojekte beauftragt. Grundsätzlich wird die BGR aus dem Haushalt des BMWi finanziert, jedoch werden spezielle Endlageraufgaben nach dem Atomgesetz von den Abfallverursachern refinanziert.

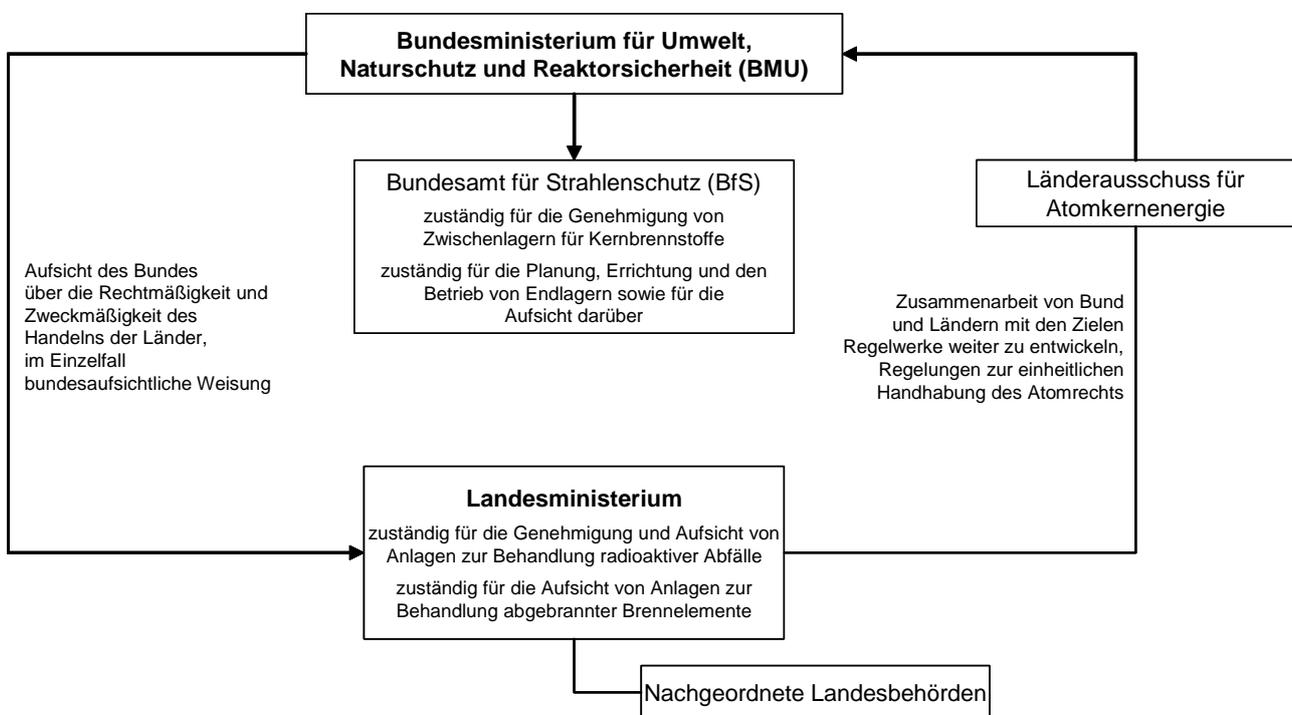
Zur Deckung des notwendigen Aufwandes für Anlagen des Bundes erhebt das Bundesamt für Strahlenschutz Vorausleistungen auf die nach § 21b AtG zu entrichtenden kostendeckenden Beiträge nach der "Verordnung über Vorausleistungen für die Einrichtung von Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle (Endlagervorausleistungsverordnung - EndlagerVIV)" bei den zukünftigen Nutzern eines Endlagers. Grundlage für die Ermittlung des Ansatzes sind die berücksichtigungsfähigen Ausgaben der Bundesbehörden für die Endlagerprojekte.

Ein Ende des Jahres 2006 im Auftrag des Bundesumweltministeriums erstelltes Gutachten zeigt die engen Grenzen einer Gebührenerhebung im Hinblick auf den hier in Rede stehenden Aufgabenbereich des Bundesumweltministeriums sowie nur wenige, äußerst begrenzte Spielräume für weitere Prüfungen auf. Diese Prüfungen sollen gleichwohl durchgeführt werden, um alle Möglichkeiten zur Gebührenfinanzierung von Aufgaben erkennen und umsetzen zu können.

Zusammenarbeit der Behörden der staatlichen Stelle – Länderausschuss für Atomkernenergie

Der Länderausschuss für Atomkernenergie ist ein ständiges Bund-Länder-Gremium aus Vertretern der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder und des BMU. Er dient der vorbereitenden Koordinierung der Tätigkeiten von Bund und Ländern beim Vollzug des AtG sowie der Vorbereitung von Änderungen und der Weiterentwicklung von Rechts- und Verwaltungsvorschriften sowie des untergesetzlichen Regelwerks. Vorsitz und Geschäftsführung liegen beim BMU. Der Länderausschuss für Atomkernenergie bedient sich zur Vorbereitung seiner im Hauptausschuss zu treffenden Entscheidungen mehrerer Fachausschüsse für die Themen Recht, Reaktorsicherheit, Strahlenschutz sowie nukleare Ver- und Entsorgung. Die Fachausschüsse tagen mindestens zweimal jährlich, bei Bedarf häufiger, der Hauptausschuss tagt in der Regel einmal jährlich.

Abbildung E-5: Staatliche Stellen



E.3.2. Tatsächliche Unabhängigkeit der jeweiligen staatlichen Aufgaben

Die wirtschaftliche Nutzung der Kernenergie liegt außerhalb des staatlichen Bereichs in privaten Händen. Die Aufsicht ist staatliche Aufgabe. Damit liegt eine Trennung der Interessensphären vor.

Nur dort, wo im staatlichen Bereich eine Wirtschaftsförderung oder eine Förderung der wissenschaftlichen Erforschung in der gleichen Verwaltungseinheit betrieben wird wie die Beaufsichtigung der entsprechenden kerntechnischen Anlagen, ist eine Interessenkollision vorstellbar. Auf der Bundesebene gibt es aber keine Gefahr einer solchen Interessenkollision, weil die Aufgaben auf verschiedene Ressorts verteilt sind. Für die atomrechtliche Genehmigung und Aufsicht sind in der Regel die Länder zuständig; die Recht- und Zweckmäßigkeitssaufsicht über die Länder wird durch das BMU wahrgenommen. Wirtschaftliche Belange der Kernenergiewirtschaft in Deutschland, die Reaktorsicherheitsforschung und die Grundlagenforschung zur Endlagerung von radioaktiven Abfällen fallen in die Zuständigkeit des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie.

Ein Sonderfall ist in Deutschland bei der Planung, der Errichtung und dem Betrieb von Endlagern für radioaktive Abfälle gegeben. Hier handelt es sich gem. § 9a Abs. 3 AtG um eine Bundesaufgabe, die dem Bundesamt für Strahlenschutz zur Ausführung zugewiesen ist.

Das Verfahren zur Genehmigung eines solchen Bundesendlagers wird als Planfeststellungsverfahren durchgeführt (vgl. Kapitel E.2.3). Dafür ist die von der Landesregierung des betroffenen Bundeslandes bestimmte oberste Landesbehörde zuständig. Das Bundesamt für Strahlenschutz agiert in diesem Fall als Antragsteller und ist den Entscheidungen der planfeststellenden Behörde unterworfen. Die Recht- und Zweckmäßigkeitssaufsicht über die Anwendung des Atomrechts durch das jeweilige Land (Bundesaufsicht) erfolgt durch das für die kerntechnische Sicherheit zuständige Bundesministerium. Die entsprechende Landesbehörde entscheidet über die Planfeststellung.

Die Überwachung der Einhaltung der atomrechtlichen Voraussetzungen und der Festlegungen in den Planfeststellungsbeschlüssen führt die beim BfS eingerichtete und gegenüber den für die Errichtung und den Betrieb der Endlager verantwortlichen Stellen unabhängige Organisationseinheit „Eigenüberwachung“ durch. Mögliche Interessenkonflikte werden durch eine innerorganisatorische Trennung der die Endlager planenden Organisationseinheiten von der die Aufsicht führenden Organisationseinheit „Eigenüberwachung“ ausgeschlossen. Die „Eigenüberwachung“ ist Organisationseinheit des BfS, aber dort von den die Endlager planenden Organisationseinheiten fachlich unabhängig und weisungsfrei. Das dazugehörige Personal hat keine anderen Aufgaben.

E.4. Fortschritte bzw. wesentliche Änderungen seit der letzten Überprüfungskonferenz

Sicherheitsanforderungen für die Endlagerung

Die Anfang 1983 im Bundesanzeiger veröffentlichten „Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk“ [3-13] hatten die Aufgabe, das derzeit in § 7 Abs. 2 Satz 1 Nr. 3 AtG enthaltene Gebot der atomrechtlichen Schadensvorsorge zu konkretisieren. In der Folgezeit wurden die internationalen Empfehlungen und Normen zum Strahlenschutz und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle dem Erkenntniszuwachs folgend wesentlich überarbeitet und fortgeschrieben. Vor diesem Hintergrund hat sich das BMU das Ziel gesetzt, diese Kriterien an den heutigen Stand von Wissenschaft und Technik anzupassen.

Die Überarbeitung beschränkt sich auf Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen. In ihrem Rahmen sollen insbesondere internationale Entwicklungen und Empfehlungen berücksichtigt werden wie z. B. das schrittweise Vorgehen bei der Endlagerplanung und der Sicherheitsbewertung, die sicherheitstechnische Optimierung des Endlagers wie auch Kriterien hinsichtlich weiterer Schutzgüter (z. B. Schutz der Umwelt). Die fachlichen Grundlagen für eine diesbezügliche Überarbeitung und Aktualisierung der Sicherheitskriterien aus dem Jahr 1983 liegen vor.

AtSMV

Im Rahmen der Überarbeitung der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) wurden nunmehr auch spezifische Meldekriterien für die Zwischenlager von abgebrannten Brennelementen und für Anlagen in Stilllegung als eigene Anlagen in dieser Verordnung entwickelt. Die neugefasste Verordnung wird nach Abschluss der Überarbeitung der Meldekriterien für Kernkraftwerke in Kraft treten.

F. Andere Sicherheitsbestimmungen

Diese Sektion behandelt die Verpflichtungen gemäß Artikel 21 bis 26 der Konvention.

F.1. Artikel 21: Verantwortung des Genehmigungsinhabers

Artikel 21: Verantwortung des Genehmigungsinhabers

- (1) Jede Vertragspartei stellt sicher, daß die Verantwortung für die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle in erster Linie dem jeweiligen Genehmigungsinhaber obliegt, und trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, daß jeder Inhaber einer solchen Genehmigung seiner Verantwortung nachkommt.*
- (2) Gibt es keinen Genehmigungsinhaber oder anderen Verantwortlichen, so liegt die Verantwortung bei der Vertragspartei, der die Hoheitsbefugnisse über die abgebrannten Brennelemente oder die radioaktiven Abfälle zukommen.*

F.1.1. Verantwortung des Genehmigungsinhabers

Die primäre Verantwortung für die Sicherheit einer Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente oder einer Anlage zur Behandlung radioaktiver Abfälle liegt beim Genehmigungsinhaber. Diesem darf die Genehmigung nur erteilt werden, wenn er die gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungsvoraussetzungen erfüllt. Für den Umgang mit Kernbrennstoffen, der nach § 6 Atomgesetz (AtG) [1A-3] (z. B. Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente) oder Anlagen, die nach § 7 AtG (z. B. Anlagen zur Konditionierung abgebrannter Brennelemente) genehmigt werden, besagt eine dieser Voraussetzungen, dass die verantwortlichen Personen zuverlässig sein und die erforderliche Fachkunde besitzen müssen. Wenn diese Voraussetzungen behördlich überprüft und bestätigt sind, ist die Voraussetzung für eine verantwortliche Ausübung der Genehmigung geschaffen.

Die verantwortliche Person bei Kapitalgesellschaften mit mehreren vertretungsberechtigten Vorstandsmitgliedern wird der Behörde benannt. Dieser Verantwortliche hat auch für eine funktionsfähige Organisation und fachkundiges Personal in der Anlage einzustehen.

Für den Gesamtbereich des Strahlenschutzes ist der Inhaber einer Genehmigung nach § 31 Abs. 1 StrlSchV [1A-8] als Strahlenschutzverantwortlicher verantwortlich. Für die fachliche Tätigkeit und die Beaufsichtigung des Betriebes sind nach § 31 Abs. 2 StrlSchV zusätzlich Strahlenschutzbeauftragte zu benennen. Diese sorgen gemeinsam mit dem Strahlenschutzverantwortlichen für die ordnungsgemäße Einhaltung aller Schutz- und Überwachungsvorschriften der Strahlenschutzverordnung (vgl. die Ausführungen zu Artikel 24 der Konvention). Die Strahlenschutzbeauftragten dürfen gemäß § 32 Abs. 5 StrlSchV bei der Erfüllung ihrer Pflichten nicht behindert oder wegen ihrer Tätigkeit benachteiligt werden.

Für die speziellen Belange der kerntechnischen Sicherheit in Anlagen, die nach § 7 AtG genehmigt werden (z. B. Anlagen zur Konditionierung abgebrannter Brennelemente), wurde als weitere Instanz innerhalb der Betriebsorganisation der kerntechnische Sicherheitsbeauftragte geschaffen [1A-17]. Dieser überwacht unabhängig von den unternehmerischen Anforderungen eines wirtschaftlichen Anlagenbetriebes die Belange der kerntechnischen Sicherheit in allen Betriebsbereichen. Er wirkt bei allen Änderungsmaßnahmen mit, beurteilt die meldepflichtigen Ereignisse und die Betriebsauswertung und hat jederzeit Vortragsrecht bei dem Leiter der Anlage.

Sowohl die Strahlenschutzbeauftragten als auch der kerntechnische Sicherheitsbeauftragte üben ihre Tätigkeiten unabhängig von der Unternehmenshierarchie aus.

Die Struktur der Betriebsorganisation liegt - unter Berücksichtigung der Vorgaben über die oben genannten verantwortlichen Personen und ihrer Aufgaben und von Regelungen aus dem Bereich der Qualitätssicherung - im Ermessen des Betreibers.

Alle Durchsetzungsmaßnahmen der zuständigen Behörden richten sich zunächst an den Inhaber der Genehmigung mit dem Ziel, dass die verantwortlichen Personen ihren Verpflichtungen persönlich nachkommen. Ist dies nicht der Fall, kann die Behörde die als Genehmigungsvoraussetzung erforderliche Zuverlässigkeit dieser Personen in Frage stellen. Folgerichtig richten sich dann insbesondere Ordnungswidrigkeits- und Strafverfahren bei Regelverstößen gegen einzelne Personen (vgl. die Ausführungen zu Artikel 19 (2) v).

F.1.2. Verantwortung bei fehlendem Genehmigungsinhaber

Bei Abhandenkommen, Auffinden oder Missbrauch radioaktiver Stoffe ist das betroffene Bundesland für die nuklearspezifische Gefahrenabwehr zuständig. In gravierenden Fällen wird es hierbei vom BfS unterstützt. Insbesondere gilt dies beim Fund radioaktiver Stoffe, für die kein Genehmigungsinhaber oder anderer Verantwortlicher feststellbar ist.

Gibt es bei einer Einrichtung zur Behandlung oder zur Aufbewahrung radioaktiver Abfälle keinen Genehmigungsinhaber oder anderen Verantwortlichen oder kann dieser seiner Verantwortung nicht nachkommen, so hat das für diese Einrichtung zuständige Bundesland für die Sicherheit der Einrichtung oder der Tätigkeit zu sorgen.

Für den Fall, dass ein unmittelbarer Besitzer von Kernbrennstoffen keine Berechtigung für den Besitz hat, muss er nach § 5 Abs. 2 für einen berechtigten Besitz sorgen. Kann ein solcher berechtigter Besitz nicht herbeigeführt werden, übernimmt nach § 5 Abs. 3 AtG in diesem Fall vorübergehend der Bund die Kernbrennstoffe („Staatliche Verwahrung“). Eine solche Situation kann auch eintreten bei Fund von Kernbrennstoffen oder bei Verlust der Berechtigung des privaten Genehmigungsinhabers (z. B. bei Insolvenz des bisherigen Besitzers oder bei Entzug der Genehmigung). Liegt allerdings eine anderweitige Anordnung der Aufsichtsbehörde nach § 19 Abs. 3 AtG vor, so hat diese Vorrang vor der staatlichen Verwahrung. Derjenige, der für die Kernbrennstoffe, die in staatlicher Verwahrung sind, verantwortlich ist, hat weiterhin dafür zu sorgen, dass ein berechtigter Besitz außerhalb der staatlichen Verwahrung geschaffen wird (§ 5 Abs. 3 Satz 2 AtG). Dies gilt nicht nur für den unmittelbaren Besitzer, der an die staatliche Verwahrung abgeliefert hat, sondern auch für den Inhaber der Nutzungs- und Verbrauchsrechte und für denjenigen, der die Kernbrennstoffe von einem Dritten zu übernehmen oder zurückzunehmen hat (§ 5 Abs. 3 Satz 3 AtG).

Nach § 23 Abs. 1 Atomgesetz (AtG) [1A-3] ist das BfS für den Vollzug der staatlichen Verwahrung zuständig. Das BfS kann die privaten Genehmigungsinhaber zur (Wieder-)Übernahme ihrer Verantwortung im Umgang mit den Kernbrennstoffen veranlassen, indem es Anordnungen erlässt, dass staatlich verwahrte Kernbrennstoffe von den privaten Eigentümern wieder übernommen werden. Hierdurch wird deutlich, dass die staatliche Verwahrung von Kernbrennstoffen die Ausnahme im Umgang mit diesen Stoffen ist.

F.2. Artikel 22: Personal und Finanzmittel

Artikel 22: Personal und Finanzmittel

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen,

- i) daß während der betrieblichen Lebensdauer einer Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle das benötigte qualifizierte Personal für sicherheitsbezogene Tätigkeiten zur Verfügung steht;*
- ii) daß angemessene Finanzmittel zur Unterstützung der Sicherheit von Anlagen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle während ihrer betrieblichen Lebensdauer und für die Stilllegung zur Verfügung stehen;*
- iii) daß finanzielle Vorsorge getroffen wird, um die Fortführung der entsprechenden behördlichen Kontrollen und Überwachungsmaßnahmen während des für erforderlich erachteten Zeitraums nach dem Verschuß eines Endlagers zu ermöglichen.*

F.2.1. Personal

Der sichere Betrieb kerntechnischer Anlagen einschließlich der Anlagen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente bzw. radioaktiver Abfälle setzt bei allen Beteiligten - Betreibern, Herstellern, Forschungseinrichtungen, Behörden und Gutachtern - ein hohes Maß an kerntechnischer Kompetenz voraus. Für den sicheren Betrieb von kerntechnischen Anlagen tragen die Betreiber die Verantwortung dafür, dass die notwendige Kompetenz zur Verfügung steht.

Nach § 7 Abs. 2 Nr. 1 und 2 Atomgesetz (AtG) [1A-3] darf die Genehmigung zur Errichtung oder dem Betrieb einer Anlage nur erteilt werden, wenn

- keine Tatsachen vorliegen, aus denen sich Bedenken gegen die Zuverlässigkeit des Antragstellers und der für die Errichtung, Leitung und Beaufsichtigung des Betriebs der Anlage verantwortlichen Personen ergeben, und die für die Errichtung, Leitung und Beaufsichtigung des Betriebs der Anlage verantwortlichen Personen die hierfür erforderliche Fachkunde besitzen,
- gewährleistet ist, dass die bei dem Betrieb der Anlage sonst tätigen Personen die notwendigen Kenntnisse über einen sicheren Betrieb der Anlage, die möglichen Gefahren und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen besitzen.

§ 30 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] enthält Regelungen zur erforderlichen Fachkunde im Strahlenschutz, über ihren Erwerb und Erhalt.

Die Verordnung über den kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten und über die Meldung von Störfällen und sonstigen Ereignissen (AtSMV) [1A-17] regelt die Bestellung eines Sicherheitsbeauftragten für Anlagen, die nach § 7 AtG genehmigt sind.

Die rechtlichen Grundlagen werden im Rahmen von Richtlinien weiter spezifiziert. Das geschieht insbesondere durch Richtlinien zur erforderlichen Fachkunde des verantwortlichen Personals und zur Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse des sonst tätigen Personals in kerntechnischen Anlagen, aber auch durch Anforderungen, die den Informations- und Wissensaustausch einschließlich des Erfahrungsrückflusses regeln.

Außerdem gibt es die Richtlinie über die Fachkunde im Strahlenschutz [3-40], die das Ausmaß und den Nachweis der für den Strahlenschutz erforderlichen Fachkunde von Strahlenschutzbeauftragten und von Strahlenschutzverantwortlichen regelt.

Es gibt weiterhin noch die Richtlinie über die Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse der beim Betrieb von Kernkraftwerken sonst tätigen Personen [3-27], deren Regelungsinhalte analog auf die Anforderungen in anderen kerntechnischen Anlagen angewendet werden.

In der Umsetzung der Regelungsinhalte ergibt sich eine atomrechtliche Verantwortungskette mit unterschiedlichen Fachkunde- / Fachkenntnisanforderungen. Sie führt zu vier Gruppen mit unterschiedlichen Anforderungen in Bezug auf Ausbildung und Kenntnisse:

- Für Leiter von Anlagen sowie ihre Stellvertreter wird eine abgeschlossene Universitäts-, Hochschul- oder Fachhochschulausbildung in einem relevanten technischen oder mathematisch-naturwissenschaftlichen Fachgebiet vorausgesetzt. Sie müssen in einer anerkannten Ausbildungsstätte einen Strahlenschutzlehrgang absolviert haben und die für ihre Tätigkeit nötigen Kenntnisse atomrechtlicher Bestimmungen haben. Sie müssen zusätzlich praktische Berufserfahrung in einem vergleichbaren Tätigkeitsfeld haben. Personen dieser Art sind zum Beispiel der Fachbereichsleiter des BfS für die Endlagerprojekte, der Leiter der Produktkontrolle, der Werksleiter des Endlagers und ihre jeweiligen Stellvertreter.
- Für sonst beim Betrieb der Anlage tätige Personen, die notwendigerweise Kenntnisse im Strahlenschutz haben müssen, können entsprechend ihren Tätigkeitsmerkmalen die Anforderungen an die Berufsausbildung eingeschränkt werden. Die übrigen Anforderungen bleiben aber die selben wie bei der ersten Gruppe. Zu dieser zweiten Gruppe gehören in einem Endla-

ger zum Beispiel der Leiter Objektschutz [3-57], der Betriebsführer, der Leiter Grubenbetrieb, der Leiter Einlagerungsbetrieb, der Leiter Tagesbetrieb, der Leiter Strahlenschutz.

- Die Gruppe der Personen mit Fachkunde gem. § 31 Abs. 2 StrlSchV sind vom Strahlenschutzverantwortlichen bestellte Strahlenschutzbeauftragte, für die gem. § 31 Abs. 4 StrlSchV Fachkunde nachzuweisen ist. Sie sind zuständig für die Leitung oder Beaufsichtigung der Tätigkeiten, die dazu dienen, die Strahlenschutzgrundsätze und Schutzvorschriften der StrlSchV einzuhalten.
- Die letzte Gruppe besteht aus den „sonstigen“ in der Anlage beschäftigten Personen, die keine Strahlenschutzfachkunde, wohl aber Strahlenschutzkenntnisse haben müssen. Für sie ist jeweils eine ihrem Aufgabenbereich entsprechende Ausbildung erforderlich. Notwendige Kenntnisse müssen ihnen vor Aufnahme der Tätigkeit durch Belehrung und Einweisung vermittelt werden. Eine Belehrung vermittelt sicherheitsbezogene Kenntnisse auf den Gebieten des Arbeits-, Brand- und Strahlenschutzes sowie der Betriebskunde. Eine Einweisung erfolgt vor Aufnahme der Tätigkeit am jeweiligen Arbeitsplatz.

Vor dem Einsatz von Personen, die in der Richtlinie [3-2] für den Fachkundenachweis für Kernkraftwerkspersonal genannt sind (Leitungspersonal), lässt sich die Aufsichtsbehörde Unterlagen vorlegen, die die erforderliche fachliche Ausbildung und praktische Erfahrung belegen. Sie überprüft diese Unterlagen auf Übereinstimmung mit den Vorgaben der Richtlinie.

Der Betreiber legt die Nachweise zur Weiterbildung seines Personals und sein Drei-Jahres-Programm zum Fachkundeerhalt der Aufsichtsbehörde vor. Die Aufsichtsbehörde überprüft die Angemessenheit der Maßnahmen anhand der Vorgaben der Fachkunderichtlinien [3-2] und [3-27].

Das technische Personal wird im Rahmen der Erstausbildung und der Weiterbildungsmaßnahmen regelmäßig auf sicherheitsorientiertes Handeln hingewiesen. Beispielsweise nimmt bei Einrichtungen zur Entsorgung von radioaktiven Abfällen und abgebrannten Brennelementen das Personal mit etwa 5 % seiner Arbeitszeit an Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen teil.

Das Wirtschaftssystem in Deutschland geht davon aus, dass es keine Zwangszuweisung von Arbeitskräften geben darf, sondern dass Angebot und Nachfrage als Regelungsfaktoren auch im Berufsleben gelten. Das gilt auch für das benötigte qualifizierte Personal in kerntechnischen Einrichtungen. Der Staat in Form des Bundes und der Länder stellt die Bildungsstätten zur Verfügung, an denen qualifizierte berufliche Ausbildung stattfindet. Zusätzlich zur öffentlichen Berufsausbildung haben die Kraftwerksbetreiber 1957 eine Kraftwerksschule gegründet, um den Anforderungen an das Kraftwerkspersonal Rechnung zu tragen. Durch die Freizügigkeit innerhalb der EU hat sich das Potential entsprechend ausgebildeter Bewerber aber noch zusätzlich vergrößert. Die Betreiber kerntechnischer Einrichtungen – sowohl staatlicher als auch privatwirtschaftlicher Art – werben ihrerseits um qualifizierte Mitarbeiter.

Zusätzlich zu einer Berufsausbildung gibt es einschlägige Ausbildungsmöglichkeiten in Deutschland an 14 Hochschulen und sechs Fachhochschulen, zum Beispiel im Bereich Kern- und Reaktortechnik an den Hochschulen Aachen, Berlin, Clausthal-Zellerfeld, Dresden, Essen, Karlsruhe, München und Zittau. Anerkannte Strahlenschutzlehrgänge werden zum Beispiel beim FZK in Karlsruhe, beim Helmholtz Zentrum München oder bei der TU Ilmenau durchgeführt. 2005 und 2006 wurden mit zum Teil maßgeblicher finanzieller Unterstützung der Industrie insgesamt neun Lehrstühle in den Bereichen Reaktorsicherheit, Reaktortechnik, Radiochemie, Endlagersysteme, Strahlenbiologie von den Universitäten Aachen, Dresden, Karlsruhe, München, Stuttgart, Clausthal-Zellerfeld zur Wieder- bzw. Neubesetzung ausgeschrieben. Im Frühjahr 2005 erhielt der Ausbildungskernreaktor AKR-2 nach umfangreichen Rekonstruktionsmaßnahmen die Zustimmung zur Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs. Damit verfügt die TU Dresden über den modernsten Ausbildungskernreaktor in Deutschland. Zum Sommersemester 2005 wurden die Lehrveranstaltungen aufgenommen.

Im nicht staatlichen Bereich gibt es anerkannte Kurse z. B. bei Industrie und Handelskammern oder beim Haus der Technik in Essen.

Zur Sicherstellung einer genügenden Anzahl ausgebildeter / geschulter Personen für sicherheitsbezogene Tätigkeiten gehört auch der Erhalt des vorhandenen Wissens.

- Im individuellen Bereich ist das gewährleistet durch die Vorschrift von Wiederholungsschulungen im Strahlenschutz. Belehrungen sollen entsprechend der „Richtlinie über die Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse der beim Betrieb von Kernkraftwerken sonst tätigen Personen“ [3-27] jährlich stattfinden. Die Schulungen für die anderen Gruppen sollen mindestens im Zwei- respektive Dreijahresrhythmus stattfinden.
- Darüber hinaus ist für die Erhaltung des nötigen Know-hows im kerntechnischen und strahlenschutzrelevanten Bereich im März 2000 der „Kompetenzverbund Kerntechnik“ deutscher Forschungsinstitute im Rahmen des HGF-Forschungsbereiches Energie gegründet worden, zu dem sich Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Reaktorsicherheit zusammengeschlossen haben. Ihm gehören an: das Forschungszentrum Karlsruhe mit der Universität Karlsruhe und der Universität Stuttgart, das Forschungszentrum Jülich mit der RWTH Aachen und der FH Aachen/Jülich, das Forschungszentrum Dresden-Rossendorf mit der TU Dresden und der FH Zittau/Görlitz, die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mit der TU München und die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Der Kompetenzverbund trägt mit Analysen der Ausbildungssituation und Prognosen zu einer Klarstellung der jeweiligen Know-how-Situation bei.

Abbildung F-1: Kompetenzverbund Kerntechnik (Bildrechte: FZK)



- Kompetenzerhalt im Bereich der nuklearen Sicherheit erfolgt außerdem in der Strahlenforschung. Im Februar 2007 erfolgte die Gründung des „Kompetenzverbund Strahlenforschung“. Ziel des Verbundes ist es, in enger Kooperation zwischen den beteiligten Forschungszentren und den umliegenden Universitäten Forschungsarbeiten zu initiieren und zu unterstützen, um wissenschaftliche Kompetenz auszubauen und eine intensive Nachwuchsförderung zu ermöglichen. Bestehende Lehrstühle sollen erhalten und das Entstehen neuer Lehrstühle sowie ein

Aus- und Aufbau von Arbeitsgruppen gefördert werden. Mitglieder des Kompetenzverbunds Strahlenforschung sind sechs Helmholtz-Zentren, und zwar das Helmholtz Zentrum München, die Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), das Forschungszentrum Jülich (FZJ), das Forschungszentrum Karlsruhe (FZK), das Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ) und das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) sowie das Forschungszentrum Dresden-Rossendorf (FZD) und das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS).

- Auch die Kernkraftwerksbetreiber haben sich die koordinierte Förderung von deutschen Lehr- und Forschungseinrichtungen mit kerntechnischen Schwerpunkten zur Aufgabe gemacht, um einen Beitrag zum Kompetenzerhalt sowie zur Nachwuchsgewinnung im Bereich der Kerntechnik zu leisten. Dazu gehören die Einrichtung eines Fachregisters zu kerntechnischen Lehrangeboten und Forschungstätigkeiten zur Identifikation von Kompetenzschwerpunkten sowie zur Entscheidungsfindung im Rahmen der Hochschulförderung. Des Weiteren erfolgt eine strukturierte Hochschulförderung durch Förderpatenschaften in Form von Unterstützung beim Aufbau von Studiengängen, gezielte Lehrstuhlförderung, Einrichtung von Stiftungsprofessuren, Entsendung von Gastdozenten und Vergabe von Doktorandenstipendien u. a. Die Förderpatenschaft bezieht sich auf die Universitäten Heidelberg, Karlsruhe, Stuttgart, RWTH Aachen, FH Aachen/Jülich, TU Dresden, FH Zittau/Görlitz, TU München und TU Clausthal. Am 1. August 2007 wurde bei der Technischen Universität Clausthal ein Institut für Endlagerforschung gegründet. Es umfasst alle für die Endlagerung wichtigen Disziplinen (Endlagersysteme, Geochemie-Mineralogie-Salzlagerstätten, Geomechanik, Hydrogeologie und -geochemie sowie Lagerstätten- und Rohstoffkunde). Dieses Institut führt Forschung und Lehre in diesen Disziplinen durch.

F.2.2. Finanzmittel während der Betriebsdauer und Stilllegung

Soweit Anlagen durch öffentliche Betreiber betrieben werden, sorgt die zuständige Körperschaft für die nötige finanzielle Ausstattung auch für sicherheitsrelevante Aufgaben im Zusammenhang mit diesen Anlagen. Bei nicht öffentlichen Betreibern müssen von diesen selber die nötigen Mittel aufgebracht werden. Damit dies auch geschieht, gibt es als Regulativ die in § 19 AtG definierte Staatsaufsicht. Diese Aufsicht berücksichtigt die Vorgaben nach § 7 AtG.

Für die Folgekosten des Betriebes der Anlagen, also für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle und für die Durchführung der Stilllegung, sind die jeweiligen privaten Betreiber nach § 249 ff HGB [HGB 02] verpflichtet, Rückstellungen zu bilden. Die öffentlichen Betreiber stellen für die Stilllegungs- und Abbaukosten Mittel in den jeweiligen aktuellen Haushalt ein. (Vgl. auch die Ausführungen zu Artikel 26 bzgl. der Stilllegung kerntechnischer Anlagen.)

F.2.3. Finanzmittel nach Verschluss eines Endlagers

Nach dem Verschluss eines Endlagers ist die verbleibende Überwachung eine staatliche Aufgabe. Die behördlichen Kontrollen werden sich im Wesentlichen auf passive Maßnahmen beschränken, aktive werden auf Grund der Auswahl des Endlagerstandortes und der Auslegung des Endlagers nicht notwendig werden. Damit sind die zu erwartenden Kosten gering. Da sie in staatlicher Regie durchgeführt werden, ist ihre Finanzierung gesichert.

F.3. Artikel 23: Qualitätssicherung

Artikel 23: Qualitätssicherung

Jede Vertragspartei trifft die erforderlichen Maßnahmen, um sicherzustellen, dass geeignete Programme zur Qualitätssicherung im Hinblick auf die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle aufgestellt und durchgeführt werden.

F.3.1. Qualitätssicherung

Die Konzeption und Auslegung von Anlagen zur Konditionierung, Zwischenlagerung und Endlagerung von abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Stoffen umfasst konstruktive und administrative Maßnahmen zum Schutz von Bevölkerung und Beschäftigten vor einer Gefährdung durch Freisetzung radioaktiver Stoffe und ionisierende Strahlung. Die Wirksamkeit dieser Maßnahmen wird im Rahmen eines Qualitätssicherungsprogramms sichergestellt, das auch Alterungsprozesse und die vorbeugende Instandhaltung berücksichtigt. Die Regel KTA 1401 des Kerntechnischen Ausschusses legt generelle Anforderungen an die Qualitätssicherung bei Kernkraftwerken fest; diese Regelung wird zur Zeit durch den KTA überarbeitet. Die Forderungen der Regel werden, soweit zutreffend, angewendet. Sie umfassen unter anderem die Grundsätze der betrieblichen Organisation, die Planung und Auslegung, die Fertigung und Errichtung einschließlich Qualitätsüberprüfung, den bestimmungsgemäßen Betrieb und Störfälle, die Dokumentation und Archivierung sowie die Prüfung des Qualitätssicherungssystems selbst. Ein wesentliches Element der Qualitätssicherung ist das Betriebshandbuch. Art und Umfang der Maßnahmen zur Sicherung der Qualitätsmerkmale werden ausgerichtet an ihrer Bedeutung für die Vorsorge gegen Schäden durch Strahlenexposition. Der Antragsteller oder Genehmigungsinhaber ist für Planung, Durchführung und Überwachung der Wirksamkeit der Qualitätssicherung verantwortlich. Eine wesentliche Forderung der Regel KTA 1401 gilt dabei der Fachkunde und Qualifikation des Personals.

Das Qualitätssicherungsprogramm ist Gegenstand des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens. Dabei werden Art und Umfang für erstmalige und, soweit erforderlich, wiederkehrende Prüfungen seitens der Aufsichtsbehörde festgelegt. Die Aufsichtsbehörde kontrolliert die Einhaltung des Qualitätssicherungsprogramms und der Maßnahmen. Sie kann zu den Prüfungen Sachverständige hinzuziehen. Darüber hinaus hat sie jederzeit Zugang zur Anlage, um notwendige Untersuchungen durchzuführen.

Einige Anforderungen zur Qualitätssicherung in internationalen Standards, z. B. in DIN ISO EN 9001 und DIN EN 45004, werden von KTA 1401 nicht angesprochen. Jedoch stellen das Atomgesetz (AtG) [1A-3] und die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] die generelle Forderung nach Einhaltung des Standes von Wissenschaft und Technik. Somit ist gewährleistet, dass auch im internationalen Rahmen geltende Anforderungen zur Qualitätssicherung berücksichtigt werden.

F.3.2. Produktkontrolle

Als Teil der allgemeinen Qualitätssicherung existiert die Produktkontrolle radioaktiver Abfälle. Deren Aufgabe ist es, die Einhaltung von Endlagerungsbedingungen sicherzustellen. Sie sind Resultat der standortspezifischen Sicherheitsanalyse für die zu genehmigende Anlage. Ein diesbezüglicher Nachweis setzt organisatorische und administrative Regelungen voraus, durch die die Verantwortungsbereiche, Aufgaben und Tätigkeiten der Beteiligten festgelegt werden. Das BfS sorgt im Rahmen seiner Verantwortung für den Betrieb des Endlagers durch die Prüfung von Abfallgebinden sowie durch die Qualifizierung und begleitende Kontrolle von Konditionierungsmaßnahmen für die Einhaltung der Endlagerungsbedingungen.

Die Produktkontrolle umfasst Regelungen zur Qualitätssicherung bei der Erfassung und Konditionierung von radioaktiven Abfällen sowie bei der Herstellung von Abfallbehältern inklusive der Erfassung und Dokumentation der endlagerrelevanten Eigenschaften der Gebinde. Organisatorische und administrative Regelungen zu den Verantwortungsbereichen, den Aufgaben und den Tätigkeiten der Beteiligten werden festgelegt durch den Beschluss des Hauptausschusses des Länderausschusses für Atomkernenergie vom 1./2. Dezember 1994 (vgl. Abbildung F-2) und durch die Vereinbarungen des BfS mit den Abfallverursachern. An der Produktkontrolle sind die Aufsichtsbehörden, das BfS, die beauftragten Sachverständigen, die Abfallverursacher und die in ihrem Auftrage tätigen Dienstleistungsunternehmen sowie die Betreiber der Zwischenlager und Landessammelstellen beteiligt. Art und Umfang der Maßnahmen bei der Produktkontrolle werden in Abhängigkeit vom Konditionierungsverfahren, von den Eigenschaften der Abfälle und von den Anforderungen des Endlagers festgelegt. Die zur Gewährleistung der Sicherheit eines Endlagers für radioaktive

Abfälle erforderlichen Maßnahmen werden in der jeweiligen Anlagengenehmigung (Planfeststellungsbeschluss) festgelegt.

Abbildung F-2: Ablauf der Produktkontrolle von Abfallgebinden aus kerntechnischen Einrichtungen für ihre Konditionierung, Zwischen- und Endlagerung

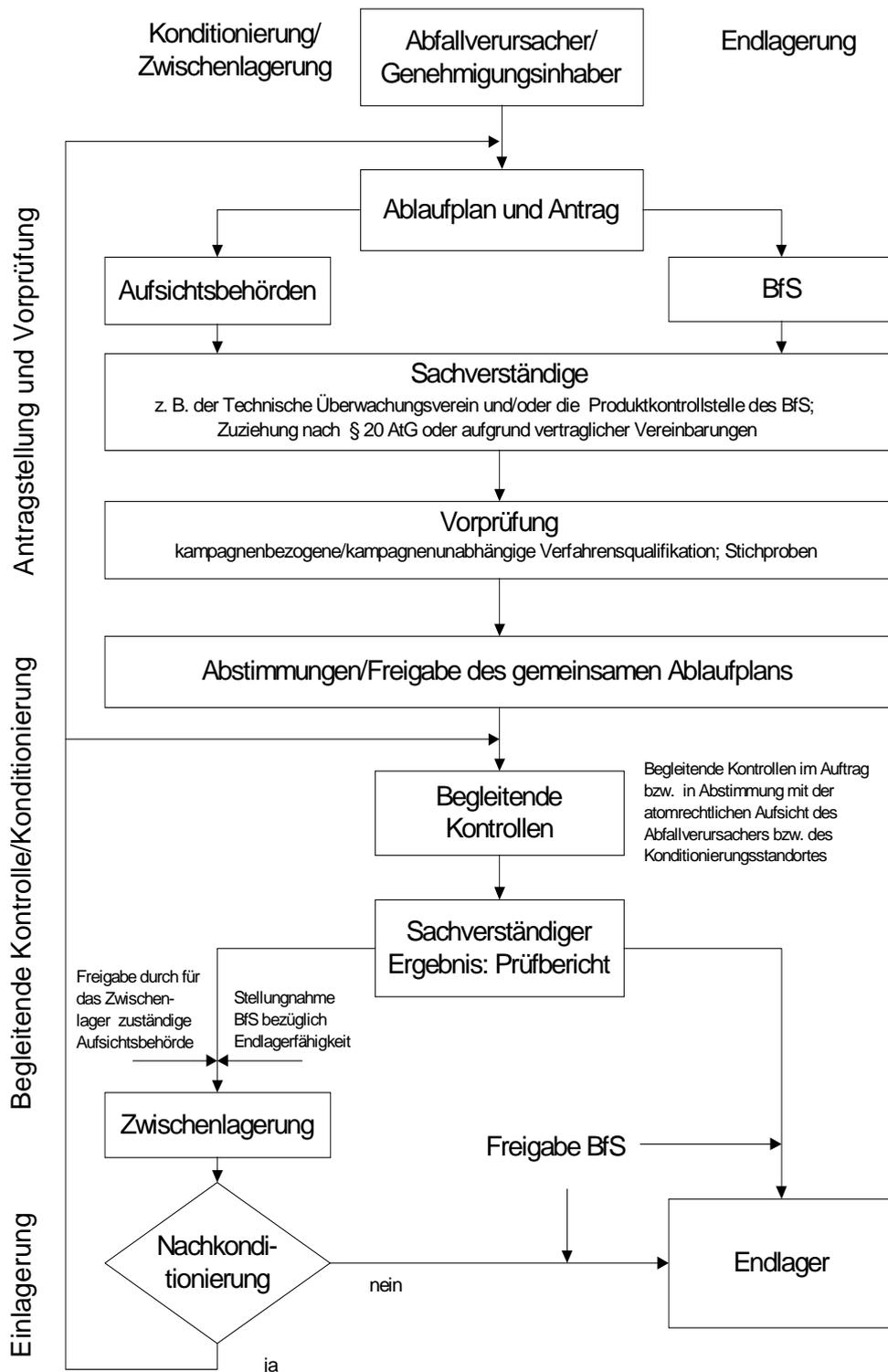


Abbildung F-3: Messung zur Produktkontrolle an einem 200-l-Fass (Bildrechte: GNS)



F.3.3. Regelungen zur Produktkontrolle

Die Regelungen des BfS zur Produktkontrolle radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung lassen grundsätzlich zwei Wege des Nachweises der Einhaltung der Endlagerungsbedingungen zu:

- Stichprobenprüfung an bereits hergestellten Abfallgebinden oder
- Qualifizierung von Konditionierungsverfahren und Festlegung begleitend durchzuführender Kontrollmaßnahmen.

Beide Alternativen wurden im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für das Endlager Konrad vom Niedersächsischen Umweltministerium als zuständige Planfeststellungsbehörde im Detail geprüft und bestätigt.

Nach § 74 Abs. 2 StrlSchV sind bei der Behandlung und Verpackung radioaktiver Abfälle zur Herstellung endlagerfähiger Abfallgebinde Verfahren anzuwenden, deren Anwendung das Bundesamt für Strahlenschutz zugestimmt hat. Nach der Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, die nicht an eine Landessammelstelle abgeliefert werden (Abfallkontrollrichtlinie) [3-59], sind für die Vorbehandlung und Konditionierung nach Möglichkeit qualifizierte Verfahren anzuwenden.

Die Anwendung der produktkontrollspezifischen Maßnahmen vorlaufend zur Einlagerung der Abfallgebinde im Endlager hat sich in der Praxis während des Einlagerungsbetriebs im Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben einschließlich des Zusammenspiels aller beteiligten Institutionen gut bewährt. Die gewonnenen Erfahrungen geben keinerlei Veranlassung, zukünftig von diesen Verfahren abzuweichen.

Im Endlager Konrad dürfen nur solche radioaktiven Abfälle eingelagert werden, die nachweislich die Endlagerungsbedingungen einschließlich der relevanten Nebenbestimmungen aus dem Planfeststellungsbeschluss erfüllen. Die Nachweisführung erfolgt im Rahmen der Produktkontrolle durch qualifizierte Konditionierungsverfahren oder Stichprobenprüfungen (siehe Artikel 23, Quali-

tätssicherung/Produktkontrolle). Bereits konditionierte radioaktive Abfälle sind, soweit erforderlich, nachzuqualifizieren. Da die Behandlung endzulagernder radioaktiver Abfälle seit 1989 (Abfallkontrollrichtlinie) praktisch ausschließlich nach qualifizierten Verfahren erfolgt, ist lediglich das Delta zu den bereits bestätigten Anforderungen zu prüfen.

Für wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle liegen bisher noch keine quantitativen Anforderungen bzw. Grenzwerte für eine Endlagerung in Deutschland vor. Für die spätere Einlagerung in ein Bundesendlager muss auch für diese radioaktiven Abfälle der Nachweis der Einhaltung von Endlagerungsbedingungen im Rahmen der Produktkontrolle erbracht werden. Da jedoch bereits heute Verfahrensqualifikationen für die Konditionierung dieser Abfallströme durchzuführen sind, wird hierbei analog vorgegangen wie bei der Produktkontrolle der radioaktiven Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung. Zielsetzung der Verfahrensqualifikation ist es, die endlagerrelevanten Eigenschaften und Daten bereits bei der Konditionierung der Abfälle unter Beteiligung unabhängiger Sachverständiger so zu erfassen, dass spätere zerstörungsfreie oder zerstörende Untersuchungen an den Abfallprodukten zum Nachweis der Einhaltung der Endlagerungsbedingungen vermieden werden können.

F.4. Artikel 24: Strahlenschutz während des Betriebs

Artikel 24: Strahlenschutz während des Betriebs

- (1) *Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, daß während der betrieblichen Lebensdauer einer Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle*
 - i) *die von der Anlage ausgehende Strahlenbelastung für die Beschäftigten und die Öffentlichkeit so gering wie vernünftigerweise erzielbar gehalten wird, wobei wirtschaftliche und soziale Faktoren berücksichtigt werden;*
 - ii) *niemand unter normalen Umständen einer Strahlendosis ausgesetzt wird, welche die innerstaatlich vorgeschriebenen Grenzwerte, die international anerkannten Strahlenschutznormen gebührend Rechnung tragen, überschreitet;*
 - iii) *Maßnahmen zur Verhinderung ungeplanter und unkontrollierter Freisetzungen radioaktiver Stoffe in die Umwelt getroffen werden.*
- (2) *Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, daß Ableitungen begrenzt werden,*
 - i) *damit die Strahlenbelastung so gering wie vernünftigerweise erzielbar gehalten wird, wobei wirtschaftliche und soziale Faktoren berücksichtigt werden;*
 - ii) *damit niemand unter normalen Umständen einer Strahlendosis ausgesetzt wird, welche die innerstaatlich vorgeschriebenen Grenzwerte, die international anerkannten Strahlenschutznormen gebührend Rechnung tragen, überschreitet.*
- (3) *Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, daß während der betrieblichen Lebensdauer einer staatlich beaufsichtigten kerntechnischen Anlage für den Fall, daß es zu einer ungeplanten und unkontrollierten Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umwelt kommt, entsprechende Abhilfemaßnahmen ergriffen werden, um die Freisetzung unter Kontrolle zu bringen und ihre Folgen zu mildern.*

F.4.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlage für den Strahlenschutz in den oben aufgeführten kerntechnischen Einrichtungen bildet die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8]. Mit der Novellierung der StrlSchV im Jahr 2001 wurden die EURATOM-Richtlinien 96/29/EURATOM [1F-18] und 97/43/EURATOM [EUR 97a] in deutsches Recht umgesetzt. Wesentliche Inhalte der „Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, die nicht an eine Landessammelstelle abgeliefert werden“ [3-59] wurden ebenfalls in die Verordnung aufgenommen. Des Weiteren wurden

u. a. Regelungen für die Freigabe von Stoffen, die nach den Regelungen des § 29 StrlSchV freigegeben werden können, integriert.

Der Strahlenschutzverordnung übergeordnet ist das Atomgesetz (AtG) [1A-3] anzuwenden, das alle grundsätzlichen Anforderungen enthält, die beim Bau und Betrieb kerntechnischer Einrichtungen und dem Umgang mit radioaktiven Stoffen zu berücksichtigen sind.

Die Strahlenschutz-Grundnormen der IAEA [IAEO 96] sowie die Empfehlungen der ICRP werden berücksichtigt.

F.4.2. Strahlenexposition beruflich strahlenexponierter Personen

Beruflich strahlenexponierte Personen werden hinsichtlich ihrer Strahlenexposition mittels amtlicher und betrieblicher Dosimeter überwacht. Im Kalenderjahr dürfen sie laut § 55 StrlSchV maximal 20 mSv effektive Dosis erhalten. Für die einzelnen Organdosen sind ebenfalls Grenzwerte festgelegt. Weitere Daten finden sich in Tabelle F-1.

Ausnahmen bilden hierbei minderjährige Personen unter 18 Jahren, für die der Grenzwert der effektiven Dosis nur 1 mSv pro Jahr (statt 20 mSv/a) beträgt. In Einzelfällen kann die Behörde für Personen zwischen 16 und 18 Jahren effektive Dosen bis 6 mSv/a zulassen, wenn dies zur Erreichung ihrer Ausbildungsziele erforderlich ist.

Außerdem dürfen gebärfähige Frauen nicht mehr als 2 mSv pro Monat kumulierte Dosis an der Gebärmutter erhalten. Für den Fötus, dessen Mutter nach Bekanntwerden der Schwangerschaft weiter als beruflich strahlenexponierte Person tätig sein kann, sofern eine Inkorporation radioaktiver Stoffe ausgeschlossen werden kann, beträgt der Grenzwert 1 mSv.

Für den gesamten Zeitraum der Berufstätigkeit ist laut § 56 StrlSchV eine effektive Dosis von maximal 400 mSv zugelassen.

Die vorgenannten Dosisgrenzwerte dürfen gemäß § 59 StrlSchV nur in besonderen Fällen überschritten werden, beispielsweise bei Rettungsmaßnahmen oder bei Maßnahmen zur Vermeidung oder Behebung von Störfällen. Die Rettungsmaßnahme und die ermittelte Körperdosis ist der zuständigen Aufsichtsbehörde unverzüglich mitzuteilen, da dieser die Kontrolle der Ermittlung der Körperdosen obliegt.

Mit den genannten Grenzwerten wurden in Deutschland die Vorgaben gemäß den EURATOM-Grundnormen [1F-18] teilweise übernommen, teilweise restriktiver festgelegt.

Zum Nachweis der Strahlenexposition wird für beruflich strahlenexponierte Personen eine Dokumentation geführt, in der sowohl die Ergebnisse der amtlichen Dosimeter als auch der sonstigen betrieblich mitgeführten Dosimeter oder der Dosisberechnungen aufgeführt werden. Die Ergebnisse der amtlichen Dosimetrie werden zusätzlich zentral beim Strahlenschutzregister des Bundesamts für Strahlenschutz erfasst. Näheres hierzu regelt § 12c AtG bzw. § 112 StrlSchV. Vor Antritt der Beschäftigung im Kontrollbereich müssen sich beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A gemäß § 60 StrlSchV einer medizinischen Untersuchung unterziehen, die jährlich zu wiederholen ist.

Aufgrund der Forderungen der StrlSchV wird der Schutz der beruflich strahlenexponierten Personen vor innerer und äußerer Strahlenexposition bereits bei der Konzeptionierung der kerntechnischen Einrichtung berücksichtigt und muss bei deren Betrieb durch entsprechende Schutzvorkehrungen und Schutzbekleidung insbesondere beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen gewährleistet werden. Für im Kontrollbereich durchzuführende Tätigkeiten werden im Rahmen der Arbeitsvorbereitung Strahlenschutzanweisungen erstellt, um die Aufenthaltszeit des Beschäftigten im Kontrollbereich so kurz wie möglich zu gestalten und somit den Strahlenschutz zu optimieren. Die §§ 36 bis 45 StrlSchV befassen sich in erster Linie mit dem Strahlenschutz des Personals. Gemäß § 43 Abs. 1 StrlSchV ist der Schutz beruflich strahlenexponierter Personen vor äußerer und innerer Strahlenexposition vorrangig durch bauliche und technische Vorrichtungen oder durch

geeignete Arbeitsverfahren sicherzustellen. Die Arbeitsbedingungen schwangerer Frauen sind nach § 43 Abs. 2 StrlSchV so zu gestalten, dass eine innere berufliche Strahlenexposition ausgeschlossen werden kann.

Die Betreiber kerntechnischer Anlagen sind nach § 6 StrlSchV verpflichtet, jede unnötige Strahlenexposition und Kontamination von Personen und der Umwelt zu vermeiden. Unvermeidbare Strahlenexpositionen und Kontaminationen, auch wenn diese unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte liegen, sind entsprechend dem Stand von Wissenschaft und Technik unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten. Innerhalb der kerntechnischen Einrichtungen sind der Strahlenschutzverantwortliche und die Strahlenschutzbeauftragten (zur begrifflichen Abgrenzung siehe Kapitel F.1.1) dafür zuständig, sicherzustellen, dass die Strahlenexposition zum Schutz der allgemeinen Bevölkerung, der Umwelt und der Beschäftigten entsprechend dem Stand von Wissenschaft und Technik begrenzt ist. Im Zusammenhang mit der Erteilung von Genehmigungen und ihren aufsichtlichen Verpflichtungen prüfen die zuständigen Behörden die Festlegung und Einhaltung von Strahlenschutzmaßnahmen und Expositionsgrenzwerten.

Der Strahlenschutzbeauftragte darf gemäß § 32 Abs. 5 StrlSchV in der Ausübung seiner Aufgaben nicht behindert oder aus diesem Grund benachteiligt werden. Der Strahlenschutzbeauftragte stellt im Rahmen der Arbeitsvorbereitung sicher, dass der Aufenthalt von Mitarbeitern im Kontrollbereich soweit wie möglich reduziert wird. Falls erforderlich, übernimmt er selbst die Prüfung der zu diesem Zweck getroffenen Maßnahmen. Er legt die erforderlichen Maßnahmen zum Strahlenschutz und dessen Überprüfung fest und überwacht und dokumentiert diese. Er stellt sicher, dass alle Einrichtungen und Ausrüstungen, die für den Strahlenschutz relevant sind, regelmäßig gewartet und überprüft werden. Er unterweist die Beschäftigten und stellt sicher, dass Alarmübungen in regelmäßigen Intervallen durchgeführt werden. Außerdem befasst er sich mit den in der Anlage erforderlichen Notfallmaßnahmen. Um sicherzustellen, dass der Strahlenschutzbeauftragte über die für seine Aufgabe erforderlichen Kompetenzen entsprechend § 30 StrlSchV verfügt, muss er die dafür erforderliche Fachkunde (entsprechend der "Richtlinie über die Fachkunde im Strahlenschutz", Anlage A, Fachkundegruppen [3-40]) erwerben und an Wiederholungsschulungen teilnehmen, deren Intervalle fünf Jahre nicht überschreiten dürfen.

F.4.3. Strahlenexposition der Bevölkerung

Grundsätzlich gilt für alle kerntechnischen Einrichtungen gemäß § 46 StrlSchV, dass aus ihrem Betrieb für Einzelpersonen der Bevölkerung eine effektive Dosis von maximal 1 mSv im Kalenderjahr resultieren darf. Die Einhaltung dieser Grenzwerte wird ebenfalls bereits bei der Planung von kerntechnischen Einrichtungen berücksichtigt. Eine Zusammenstellung der Grenzwerte für die Strahlenexposition der Bevölkerung sowie beruflich strahlenexponierter Personen enthält Tabelle F-1.

Tabelle F-1: Dosisgrenzwerte aus der Strahlenschutzverordnung [1A-8]

§	Geltungsbereich	Zeitraum	Grenzwert [mSv]
Auslegung und Betrieb kerntechnischer Anlagen			
46	Begrenzung der Strahlenexposition der Bevölkerung		
	effektive Dosis: Direktstrahlung aus Anlagen einschließlich Ableitungen	Kalenderjahr	1
	Organdosis für die Augenlinse	Kalenderjahr	15
	Organdosis für Haut	Kalenderjahr	50
47	Begrenzung der Ableitungen im bestimmungsgemäßen Betrieb		
	Effektive Dosis	Kalenderjahr	0,3
	Organdosis für Knochenoberfläche, Haut	Kalenderjahr	1,8
	Organdosis für Keimdrüsen, Gebärmutter, rotes Knochenmark	Kalenderjahr	0,3
	Organdosis für Dickdarm, Lunge, Magen, Blase, Brust, Leber, Speiseröhre, Schilddrüse, andere Organe oder Gewebe, soweit nicht oben genannt	Kalenderjahr	0,9
49	Störfallplanungswerte für den Betrieb von Kernkraftwerken, für die standortnahe Aufbewahrung bestrahlter Brennelemente und für Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und Endlagerung radioaktiver Abfälle		
	Effektive Dosis	Ereignis	50
	Organdosis Schilddrüse und Augenlinse	Ereignis	150
	Organdosis Haut, Hände, Unterarme, Füße, Knöchel	Ereignis	500
	Organdosis Keimdrüsen, Gebärmutter, rotes Knochenmark	Ereignis	50
	Organdosis Knochenoberfläche	Ereignis	300
	Organdosis Dickdarm, Lunge, Magen, Blase, Brust, Leber, Speiseröhre, andere Organe oder Gewebe, soweit nicht oben genannt	Ereignis	150
	Dosisgrenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen		
55	Beruflich strahlenexponierte Personen		
	Effektive Dosis	Kalenderjahr	20
	Organdosis für die Augenlinse	Kalenderjahr	150
	Organdosis für Haut, Hände, Unterarme, Füße und Knöchel	Kalenderjahr	500
	Organdosis für Keimdrüsen, Gebärmutter, rotes Knochenmark	Kalenderjahr	50
	Organdosis für Schilddrüse, Knochenoberfläche	Kalenderjahr	300
	Organdosis für Dickdarm, Lunge, Magen, Blase, Brust, Leber, Speiseröhre, andere Organe oder Gewebe, soweit nicht oben genannt	Kalenderjahr	150
	Körperdosis für Personen unter 18 Jahren	Kalenderjahr	1
	Auszubildende 16 - 18 Jahre mit Erlaubnis der Behörde	Kalenderjahr	6
	Teilkörperdosis Gebärmutter für gebärfähige Frauen	Monat	2
Ungeborenes Kind	Schwangerschaft	1	
56	Berufslebensdosis, effektive Dosis	Gesamtes Leben	400
58	Beseitigung von Störfallfolgen (nur Freiwillige der Kategorie A, nach Genehmigung durch die Behörde, keine Schwangeren)		
	Effektive Dosis	Gesamtes Leben	100
	Organdosis für die Augenlinse	Gesamtes Leben	300
	Organdosis für Haut, Hände, Unterarme, Füße und Knöchel	Gesamtes Leben	1 000
59	Abwehr von Gefahren für Personen	Kalenderjahr	100
	(nur Freiwillige über 18 Jahre)	Einmal im Leben	250

Handelt es sich um kerntechnische Einrichtungen, die nach den §§ 6, 7 oder 9 AtG oder mittels eines Planfeststellungsbeschlusses nach § 9b AtG zu genehmigen sind, wie z. B. die Pilotkonditionierungsanlage für abgebrannte Brennelemente (PKA), die Verglasungseinrichtung (VEK) für Spaltprodukte, die Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente sowie Endlager, so wird bei deren Planung die Strahlenexposition für eine Referenzperson unter den ungünstigsten Voraussetzungen ermittelt, um die Einhaltung der Grenzwerte nachzuweisen.

Beim Betrieb der kerntechnischen Einrichtung werden die zulässigen Ableitungen über Luft und Wasser unter Berücksichtigung der Vorbelastung aus anderen kerntechnischen Einrichtungen und früheren Tätigkeiten seitens der zuständigen Behörde durch Begrenzung der Aktivitätskonzentrationen und der Aktivitätsmengen festgelegt.

Standortzwischenlager für abgebrannte Brennelemente erzeugen keine Ableitungen durch radioaktive Abwässer, da gegebenenfalls kontaminierte Abwässer z. B. aus der Behälterwartung, welche Freigrenzen gemäß Anl. VII Teil D StrlSchV überschreiten, zur Entsorgung an Anlagen zur Abwasserbehandlung abgegeben werden. Ableitungen mit der Luft durch Freisetzungen aus den Lagerbehältern sind nicht zu erwarten, obwohl Abgabewerte beantragt wurden, um z. B. möglichen Kontaminationen der Behälteroberfläche Rechnung zu tragen. Aufgrund der Dichtheitskriterien für Lagerbehälter und der bestehenden Regelungen für die Oberflächenkontamination auf der Behälteraußenseite sind die Ableitungen mit der Luft in der Praxis jedoch zu vernachlässigen. Strahlenexpositionen durch Direktstrahlung von Gamma- und Neutronenstrahlung ergeben sich in unmittelbarer Umgebung der Zwischenlager. Hier sind die genannten Grenzwerte der Strahlenexposition für die Beschäftigten und die allgemeine Bevölkerung zu berücksichtigen.

Kerntechnische Einrichtungen, die nicht nach §§ 6, 7 oder 9 AtG oder mittels eines Planfeststellungsbeschlusses nach § 9b AtG zu genehmigen sind, sondern einer Genehmigung nach § 7 StrlSchV bedürfen, wie z. B. Konditionierungsanlagen oder Zwischenlager für radioaktive Abfälle, benötigen keine explizite Festlegung von Werten für die Ableitung, solange die in der Anl. VII Teil D StrlSchV aufgeführten Aktivitätskonzentrationen im Jahresmittel nicht überschritten werden. Die Einhaltung der Anforderungen wird regelmäßig durch die Aufsichtsbehörde bzw. die beauftragten Sachverständigen überprüft.

F.4.4. Maßnahmen zur Verhinderung ungeplanter und unkontrollierter Freisetzung

Zur Vermeidung von Störfällen mit unkontrollierter Freisetzung radioaktiver Stoffe sind die kerntechnischen Einrichtungen so zu planen und auszulegen, dass die Störfallauswirkungen begrenzt bleiben.

Nach § 49 StrlSchV gilt für die Auslegung standortnaher Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente sowie für die Endlager für radioaktive Abfälle,

- dass beim ungünstigsten Störfall eine effektive Dosis von höchstens 50 mSv durch die Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung einzuhalten ist (berechnet über alle Expositionspfade als 53-Jahre-Folgedosis bei Erwachsenen bis 69-Jahre-Folgedosis bei Kleinkindern) und
- dass maximale Organdosen für verschiedene Organe zu berücksichtigen sind, beispielsweise jeweils 150 mSv für die Augen und die Schilddrüse sowie 300 mSv für die Knochenoberfläche.

Für die genannten kerntechnischen Einrichtungen ist bereits im Genehmigungsverfahren nachzuweisen, dass diese entsprechend diesen Vorgaben gegen bestimmte Störfälle, die so genannten Auslegungsstörfälle, ausgelegt sind.

Für alle anderen kerntechnischen Einrichtungen sowie Einrichtungen gemäß § 3 Abs. 2 Nr. 10 StrlSchV gilt § 50 der StrlSchV, sofern bestimmte Umgangsmengen an radioaktiven Stoffen überschritten werden (vgl. § 50 Abs. 3 StrlSchV). Für diese Einrichtungen werden seitens der Genehmigungsbehörde bauliche oder technische Schutzmaßnahmen entsprechend dem Gefährdungspotential und der Störfallwahrscheinlichkeit der jeweiligen Anlage festgelegt. In den nächsten Jahren sollen von der Bundesregierung allgemeine Verwaltungsvorschriften zur Störfallvorsorge für die Auslegung derartiger Einrichtungen erlassen werden. Bis zum Inkrafttreten dieser Vorschriften wird nach § 117 Abs. 18 StrlSchV für den ungünstigsten Störfall eine effektive Dosis von 50 mSv angesetzt.

F.4.5. Begrenzung und Minimierung von Ableitung radioaktiver Stoffe durch den Betrieb

Ableitungen

Radioaktive Stoffe dürfen gemäß § 47 StrlSchV nicht unkontrolliert in die Umgebung einer kerntechnischen Einrichtung abgegeben werden. Ihre betrieblichen Ableitungen ins Wasser oder in die Luft müssen nach § 48 StrlSchV überwacht und nach Art und Aktivität spezifiziert ermittelt werden. Die in der Anlagengenehmigung durch die zuständige Behörde festgelegten Ableitungswerte sind dabei hinsichtlich Aktivitätskonzentration oder Aktivitätsmenge einzuhalten. In der Regel werden sie deutlich unterschritten.

Bereits bei der Planung von kerntechnischen Einrichtungen wird zur Ermittlung der zulässigen Ableitungswerte die am Standort ungünstigste Strahlenexposition einer Einzelperson zugrunde gelegt. Diese darf nach § 47 Abs. 1 StrlSchV für Ableitungen mit der Abluft und mit dem Abwasser jeweils 0,3 mSv effektive Dosis im Kalenderjahr sowie bestimmte Organdosen nicht überschreiten. Das Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Strahlenexposition ist in einer Allgemeinen Verwaltungsvorschrift [2-1] niedergelegt. Für die Durchführung der Emissions- und Immissionsüberwachung existiert eine detaillierte Richtlinie [3-23]. Die zulässige Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser wird gemäß § 47 Abs. 3 StrlSchV durch Begrenzung der Aktivitätskonzentrationen oder -mengen seitens der zuständigen Behörde festgelegt.

Bzgl. der Minimierung der Dosisbelastung wird auf die Ausführungen zu Artikel 24 (1) verwiesen.

Freigabe

Während im Rahmen von Artikel 24 (2) i und ii nur über Ableitungen aus dem Normalbetrieb kerntechnischer Anlagen zu berichten ist, soll an dieser Stelle wegen ihrer besonderen Bedeutung für das Abfall- und Reststoffmanagement ergänzend auch die Freigabe von Stoffen aus kerntechnischen Anlagen oder sonstigem strahlenschutzrechtlich genehmigtem Umgang angesprochen werden. Die Freigabe fester oder flüssiger Stoffe gemäß § 29 StrlSchV ist jedoch keine Ableitung im Sinne der Begriffsbestimmungen nach § 3 Abs. 2 Nr. 2 StrlSchV bzw. im Sinne der §§ 47 und 48 StrlSchV.

Aus kerntechnischen Anlagen, insbesondere während der Stilllegungsphase, sowie speziell aus dem Betrieb von Anlagen zur Behandlung radioaktiver Stoffe und abgebrannter Brennelemente fallen Reststoffe an, deren massen- oder flächenbezogene Aktivitäten – ggf. nach Dekontamination – so gering sind, dass sie zu höchstens geringfügigen Strahlenbelastungen in der Bevölkerung führen könnten. Das Kriterium für Geringfügigkeit ist in § 29 Abs. 2 StrlSchV in Übereinstimmung mit den Bestimmungen gemäß Richtlinie 96/29 Euratom [1F-18] je Freigabeoption auf den Bereich von 10 µSv effektive Dosis pro Jahr für Einzelpersonen der Bevölkerung festgelegt. Freigegebene Materialien sind überwiegend Bauschutt, Bodenaushub, Schrotte und sonstige Betriebsabfälle aus dem Abbau oder der Instandsetzung kerntechnischer Einrichtungen. Die Freigabe kommt auch für Geländebereiche im Anschluss an den Abbau von Anlagen zur Anwendung.

Für die Freigabe stehen verschiedene Freigabeoptionen zur Verfügung, die in § 29 Abs. 2 Nr. 1 und 2 StrlSchV in Verbindung mit Anforderungen gemäß Anl. IV StrlSchV enthalten sind. Wichtige Freigabeoptionen sind die uneingeschränkte Freigabe aller Arten von festen oder flüssigen Stoffen, die Freigabe zur Beseitigung (auf einer konventionellen Deponie oder in einer thermischen Abfallbehandlungsanlage), die Freigabe von Bauschutt oder Bodenaushub zur Verwertung (z. B. im Straßenbau), die Freigabe von Gebäuden zum Abriss oder zur Folgenutzung u. a.

Die Festlegung der in der Anlage III Tabelle 1 Spalten 5 bis 10a StrlSchV aufgeführten Freigabewerte beruht, bezogen auf die uneingeschränkte Freigabe von festen Stoffen, die Freigabe von festen Stoffen zur Beseitigung sowie die Freigabe von Metallschrott zur Rezyklierung, auf der Empfehlung der Strahlenschutzkommission „Freigabe von Materialien, Gebäuden und Bodenflächen mit geringfügiger Radioaktivität aus anzeige- oder genehmigungspflichtigem Umgang“ [SSK 98], verabschiedet auf der 151. Sitzung im Februar 1998. Die Anforderungen an die Freigabe

und deren Grundlagen werden kontinuierlich den sich ändernden Randbedingungen in der Kreislaufwirtschaft und im Abfallrecht angepasst.

Soweit bestimmte Festlegungen der StrlSchV zur Freigabe nicht vorliegen oder keine Freigabewerte in der StrlSchV festgelegt sind, ist ein so genannter Einzelnachweis über die Einhaltung der effektiven Dosis im Bereich von $10 \mu\text{Sv/a}$ für Einzelpersonen der Bevölkerung zu führen. Dabei werden für die Ermittlung der abdeckenden Strahlendosis die spezifischen Randbedingungen am Ort der vorgesehenen Verwendung, Verwertung oder Beseitigung zugrunde gelegt.

Ein zielgerichtetes Vermischen oder Verdünnen der Materialien zur Erreichung der Freigabe ist nicht erlaubt.

F.4.6. Maßnahmen zur Kontrolle von Freisetzungen und zur Milderung ihrer Folgen

Grundlagen

Gemäß § 51 StrlSchV sind beim Eintritt sicherheitstechnisch bedeutsamer radiologischer Ereignisse sofort alle notwendigen Maßnahmen einzuleiten, damit die Gefahren für Mensch und Umwelt auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Weiterhin ist ein solches Ereignis gemäß § 6 der "Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten und Meldeverordnung – AtSMV" [1A-17] der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde und, falls erforderlich, auch der für die öffentliche Sicherheit und Ordnung zuständigen Behörde sowie den für den Katastrophenschutz zuständigen Behörden umgehend mitzuteilen.

Die Aufgabe der Störfallmeldestelle des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) ist es, alle Ereignisse aus kerntechnischen Anlagen, die von den zuständigen Aufsichtsbehörden mitgeteilt werden, aufzuzeichnen, zu dokumentieren sowie für das BMU auszuwerten. Auf diese Weise unterstützt das BfS das BMU in seiner Aufgabe, die Öffentlichkeit über solche Ereignisse zu informieren, und trägt durch systematische Auswertung zur Vermeidung von Unfällen während des Betriebs kerntechnischer Anlagen bei. Unabhängig von dem Meldeprozess gemäß AtSMV werden Ereignisse, für die eine Meldung verbindlich ist, durch die Betreiber der kerntechnischen Anlagen nach der International Nuclear Event Scale (INES) der IAEA klassifiziert.

In radiologischen Notstandssituationen informieren die zuständigen Behörden unverzüglich die möglicherweise betroffene Bevölkerung und geben Hinweise über Verhaltensmaßnahmen. Hinsichtlich der in Abhängigkeit vom Gefährdungspotential der kerntechnischen Einrichtung zu treffenden Notfallschutzmaßnahmen geben die Ausführungen zu Artikel 25 einen Überblick.

Für kerntechnische Einrichtungen, in denen mit radioaktiven Stoffen umgegangen wird, deren Aktivität die Freigrenzen nach Anl. III Tab. 1 StrlSchV um das 10^7 fache (für offene radioaktive Stoffe) bzw. um das 10^{10} fache (für umschlossene radioaktive Stoffe) überschreiten, hat der Betreiber außerdem nach § 53 StrlSchV betriebsinterne Maßnahmen zur Vorbereitung der Schadensbekämpfung bei sicherheitstechnisch bedeutsamen Ereignissen zu treffen. Diese umfassen insbesondere die Vorhaltung

- des zur Eindämmung und Beseitigung der durch Unfälle oder Störfälle auf dem Betriebsgelände entstandenen Gefahren erforderlichen geschulten Personals sowie
- der erforderlichen Hilfsmittel.

Die Einsatzfähigkeit von Personal und Hilfsmitteln ist der zuständigen Behörde nachzuweisen.

Die betriebsinterne Vorgehensweise für den Fall, dass es zu einer ungeplanten und unkontrollierten Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umwelt kommt, ist in einem Betriebshandbuch festzulegen (vgl. die Ausführungen zu Artikel 9). Dieses muss u. a. eine Brandschutzordnung und eine Alarmordnung enthalten (KTA 1201, vgl. Liste der KTA-Regeln im Anhang, ist hierbei sinngemäß anzuwenden). In der Brandschutzordnung sind die Maßnahmen des vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzes zu beschreiben. In der Alarmordnung sind Maßnahmen und Verhaltensre-

geln bei Vorkommnissen, die eine Gefahr für das Personal und die Umgebung der Einrichtung bedeuten können, sowie Angaben zu Alarmübungen und Rettungswegen aufzuführen. Des Weiteren sind im Betriebshandbuch Maßnahmen zu behandeln, die bei Störfällen automatisch eingeleitet bzw. vom Schichtpersonal manuell eingeleitet werden müssen. Ferner sind die Kriterien zu nennen, bei denen davon auszugehen ist, dass wichtige Sicherheitsfunktionen von den auslegungsgemäßen Systemen nicht erfüllt werden und auf anlageninterne Notfallschutzmaßnahmen zurückgegriffen werden muss. Dabei sind die im Genehmigungsverfahren festgelegten Störfälle zu behandeln.

Emissions- und Immissionsüberwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb und bei Störfällen

Nach § 48 StrlSchV müssen Ableitungen kerntechnischer Einrichtungen überwacht, nach Aktivität und Art spezifiziert und die Daten mindestens jährlich der zuständigen Behörde mitgeteilt werden.

Die für die kerntechnische Einrichtung zuständige Aufsichtsbehörde kann für die Überwachung ergänzende Maßnahmen anordnen oder den Anlagenbetreiber im Einzelfall von der Mitteilungspflicht befreien, wenn er auf der Basis der sicheren Rückhaltung der radioaktiven Stoffe oder aufgrund eines geringen radioaktiven Inventars und der Art der in der Anlage durchzuführenden Arbeiten nachweisen kann, dass die einzuhaltenden Grenzwerte sicher eingehalten werden. Dies gilt besonders für die nach § 7 StrlSchV zu genehmigenden kerntechnischen Einrichtungen, z. B. für einen Teil der Konditionierungsanlagen und Zwischenlager für radioaktive Abfälle, in denen keine Reparaturen durchgeführt werden. Diese Anlagen weisen im Vergleich zu Kernkraftwerken geringe oder im Einzelfall keine radioaktiven Freisetzungen auf.

Bei nach den §§ 6, 7 oder 9b AtG genehmigungspflichtigen oder planfeststellungsbedürftigen kerntechnischen Einrichtungen, z. B. der Pilotkonditionierungsanlage für abgebrannte Brennelemente (PKA), der Verglasungseinrichtung (VEK) für Spaltprodukte, den Zwischenlagern für abgebrannte Brennelemente, einigen wenigen Konditionierungsanlagen, die Kernbrennstoffe behandeln, sowie Endlagern, kann bei Bedarf zusätzlich die Ermittlung von meteorologischen und hydrologischen Ausbreitungsverhältnissen erforderlich werden.

Zu berücksichtigen ist, dass die PKA, in der die abgebrannten Brennelemente endlagergerecht zerlegt und konditioniert werden sollen, bis zur Benennung eines Endlagerstandortes bis auf Weiteres nur zur Reparatur schadhafter Brennelementbehälter in Betrieb sein wird. Derzeit sind hier noch keine Strahlenexpositionen zu berücksichtigen.

Die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) [3-23] enthält Vorgaben zur Harmonisierung der Überwachung und zu deren Durchführung. Verantwortlich für die Überwachung ist der Genehmigungsinhaber in Eigenüberwachung. Im Auftrag der zuständigen Aufsichtsbehörde werden von unabhängigen Institutionen Kontrollmessungen vorgenommen.

Anhang C der REI [3-23-2] enthält ergänzende spezielle Vorschriften für Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente und Endlager für radioaktive Abfälle. Hier werden folgende Regelungen getroffen:

Brennelementzwischenlager

Bei Nachweis und ständiger Überwachung der Dichtheit und Integrität der Brennelementbehälter ist eine Emissionsüberwachung nicht erforderlich. Die Immissionsüberwachung der Umgebung von Trockenlagern ist so zu regeln, dass die Überwachung der Dosisbeiträge aus der Direktstrahlung der kerntechnischen Einrichtung gewährleistet ist.

Schachtanlage Asse

Die Überwachung der Ableitungen aus der Schachtanlage Asse erfolgt über Messungen der Fortluft. Dabei werden diskontinuierliche oder kontinuierliche Probenentnahmen und Messungen aus

der Fortluft sowie kontinuierliche Messungen im Abluftteilstrom vorgenommen. Zusätzlich wird der Luftdurchsatz kontinuierlich gemessen. Aus dem Bergwerk wird betriebsmäßig kein Abwasser abgegeben. Entsprechende Ableitungswerte für Abwasser entfallen daher.

Bestimmende Stoffe in der Fortluft sind Radon und seine Folgeprodukte. Die aus der Ableitung resultierende Erhöhung der Aktivitätskonzentration in der Umgebung ist aber so gering, dass sie messtechnisch nicht nachgewiesen werden kann.

Die Ergebnisse der Emissionsüberwachung werden jährlich veröffentlicht. In Tabelle F-2 sind die Ableitungen radioaktiver Stoffe für das Jahr 2006 zusammengestellt. Für die Fortluft sind alle nachgewiesenen Nuklide in höherer Konzentration als in der Umgebungsluft zusammengestellt.

Tabelle F-2: Ableitung radioaktiver Stoffe in der Fortluft aus der Schachtanlage Asse im Jahr 2006

	Fortluft/Bq
H-3	$4,9 \cdot 10^{10}$
C-14	$7 \cdot 10^8$
Rn-222	$9,2 \cdot 10^{10}$
kurzlebige Zerfallsprodukte des Rn-222 im Gleichgewicht	$4,6 \cdot 10^{10}$
Pb-210	$9 \cdot 10^5$

Endlager für radioaktive Abfälle (Morsleben)

Maßgebend für die Emissionsüberwachung sind Stoffe wie Radon-222 und seine Zerfallsprodukte Tritium und Kohlenstoff-14, Radioisotope des Thoriums, des Urans und der Transurane sowie Spalt- und Aktivierungsprodukte (vgl. Tabelle F-3). Im Einzelnen erfolgt die Überwachung der Ableitung mit den Abwettern/der Fortluft, wobei kontinuierliche Messungen, diskontinuierliche oder kontinuierliche Probeentnahmen und Messungen im Teilstrom oder aus den Abwettern/der Fortluft vorzunehmen sind. Ebenso ist der Volumenstrom der Abwetter/Fortluft zu registrieren. Weiterhin erfolgt die Überwachung der Ableitungen über das Abwasser bei bestimmungsgemäßem Betrieb.

Tabelle F-3: Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und dem Abwasser aus dem Endlager Morsleben im Jahr 2005

	Fortluft/Bq	Abwasser/Bq
H-3	$1,4 \cdot 10^{10}$	$1,6 \cdot 10^5$
C-14	$6,4 \cdot 10^8$	-*
langlebige Aerosole	$1,1 \cdot 10^6$	-*
Radonfolgeprodukte	$5,1 \cdot 10^9$	-*
Nuklidgemisch außer H-3	-*	$2,9 \cdot 10^3$

* Bilanzierung nicht erforderlich

Integriertes Mess- und Informationssystem

Neben der Immissions- und Emissionsüberwachung am Standort einer kerntechnischen Einrichtung gibt es nach Strahlenschutzvorsorgegesetz (StrVG) [1A-5] zusätzlich das Integrierte Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Umweltradioaktivität (IMIS), das eine flächendeckende Überwachung der Umweltradioaktivität auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland sicherstellt. Nach den §§ 2 bis 5 dieses Gesetzes sind die jeweiligen Aufgaben des Bundes, der

Länder sowie das dazugehörige Informationssystem festgelegt. Die AVV [2-4] zu § 10 StrVG regelt die Aufnahme und Weitergabe der Daten. Die beiden Anhänge zu dieser AVV regeln die genaue Durchführung, wobei zwischen einem Routinemessprogramm bei Normalbetrieb und einem Intensivmessprogramm im Ereignisfall unterschieden wird.

Gemäß § 48 StrlSchV führen die nach Anhang XIV StrlSchV zuständigen Bundesbehörden

- Deutscher Wetterdienst,
- Bundesanstalt für Gewässerkunde,
- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie,
- Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel,
- Bundesforschungsanstalt für Fischerei und
- Bundesamt für Strahlenschutz

bundeseinheitliche Vergleichsmessungen und Vergleichsanalysen durch und entwickeln Probe- nahme-, Analyse- und Messverfahren. Die Daten der Emissions- und Immissionsüberwachung werden gebündelt und dokumentiert. Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) stellt Radioaktivitätsstandards für Referenzmessungen zur Verfügung. Bei der Festlegung der durchzufüh- renden Nuklidmessungen ziehen die Behörden die Festlegungen der Richtlinie für die Emissions- überwachung und Umgebungskonzentrationen für kerntechnische Einrichtungen als Orientie- rungshilfe heran.

Das IMIS umfasst ein automatisches Messnetz aus etwa 2000 ortsfesten Messstationen zur Über- wachung der Gamma-Ortsdosisleistung sowie Messnetze zur Bestimmung der Aktivitätskonzentra- tion in Luft, Niederschlag und Gewässern. Darüber hinaus wird die Radioaktivität in Lebensmitteln, Futtermitteln, Trinkwasser aber auch in Reststoffen und Abwässern ermittelt. Die zentrale Mess- werterfassung wird bei der Zentralstelle des Bundes zur Überwachung der Umweltradioaktivität beim Bundesamt für Strahlenschutz in Neuherberg durchgeführt. Das Bundesumweltministerium bewertet die Daten. Bei der Überschreitung von Schwellenwerten entscheidet das BMU über die Auslösung eines Intensivbetriebs in IMIS. Das BMU alarmiert im Ereignisfall entsprechend die Länder.

F.5. Artikel 25: Notfallvorsorge

Artikel 25: Notfallvorsorge

- (1) *Jede Vertragspartei stellt sicher, daß vor Inbetriebnahme und während des Betriebs einer Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle innerhalb und nötigenfalls auch außerhalb der Anlage geeignete Notfallpläne zur Verfügung stehen. Diese Notfallpläne sollen in ausreichend häufigen Abständen erprobt werden.*
- (2) *Jede Vertragspartei trifft in dem Maße, wie sie von einem strahlungsbedingten Notfall in einer Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle in der Nähe ihres Hoheitsgebiets betroffen sein könnte, die geeigneten Maßnahmen zur Vorbereitung und Erprobung von Notfallplänen für ihr Hoheitsgebiet.*

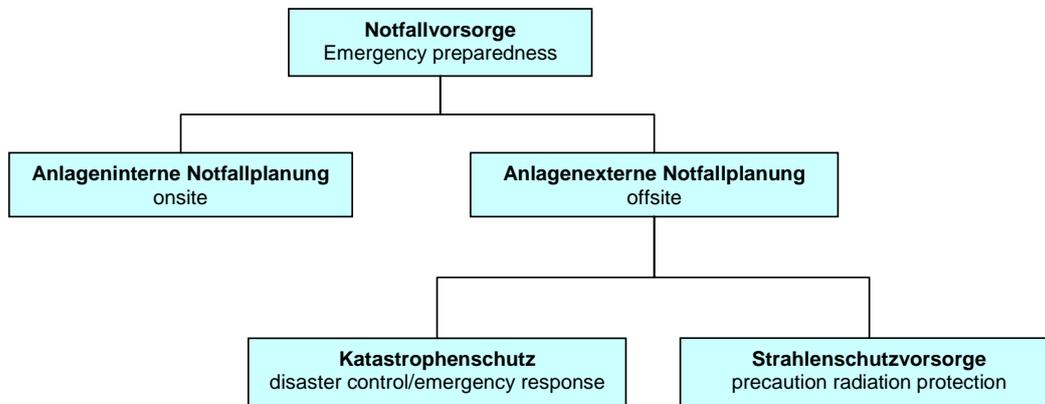
F.5.1. Interne und externe Notfallpläne für kerntechnische Einrichtungen

Grundlagen

In Deutschland wurde ein Konzept zur nuklearen Notfallvorsorge eingerichtet, das sich naturge- mäß in erster Linie an Kernkraftwerken orientiert. Das hierfür geltende Regelwerk ist zwar grund- sätzlich für jede kerntechnische Einrichtung anwendbar, jedoch ist der Aufwand für die hier zu be- trachtenden kerntechnischen Einrichtungen aufgrund ihres zum Teil erheblich geringeren Gefähr- dungspotentials zu reduzieren.

Die nukleare Notfallvorsorge umfasst die anlageninterne und anlagenexterne Planung und Vorsorge für Notfälle, vgl. Abbildung F-4.

Abbildung F-4: Struktur der Notfallvorsorge



Die anlageninterne Notfallplanung erfolgt durch technische und organisatorische Maßnahmen, die in Kernkraftwerken zur Beherrschung eines Ereignisses oder zur Begrenzung seiner Auswirkungen ergriffen werden.

Die anlagenexterne Notfallplanung umfasst Katastrophenschutz und Strahlenschutzvorsorge. Der Katastrophenschutz dient der unmittelbaren Gefahrenabwehr. Die Strahlenschutzvorsorge ist auf die Bewältigung von Schadenslagen durch einen vorsorgenden Schutz der Bevölkerung ausgerichtet und dient dem vorbeugenden Gesundheitsschutz.

Regulatorische Grundlagen

Ausgehend von den Schutzvorschriften des Atomgesetzes (AtG) [1A-3] und des § 51 der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] ist der Betreiber in der anlageninternen Notfallplanung dafür verantwortlich, bei Stör- und Unfällen dafür zu sorgen, dass die Gefahren für Mensch und Umwelt so gering wie möglich gehalten werden.

Nach § 12 Abs. 7 AtG bzw. § 51 Abs. 1 StrlSchV gilt für den Betreiber jeder kerntechnischen Einrichtung, dass er sicherheitstechnisch bedeutsame Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb, insbesondere Unfälle, Störfälle oder radiologische Notstandssituationen unverzüglich seiner zuständigen atomrechtlichen Aufsichtsbehörde mitzuteilen hat und, falls erforderlich, auch die für die öffentliche Sicherheit zuständige Behörde sowie die im entsprechenden Bundesland für den Katastrophenschutz zuständige Behörde zu informieren hat.

Die Alarmierungskriterien, bei deren Erreichen die Katastrophenschutzbehörden zu alarmieren sind, beruhen auf einer gemeinsamen Empfehlung von RSK und SSK „Kriterien für die Alarmierung der Katastrophenschutzbehörde durch die Betreiber kerntechnischer Einrichtungen“ [SSK 04c].

Nach § 53 StrlSchV [1A-8] muss für eine kerntechnische Einrichtung dann keine spezielle Notfallvorsorge vorgesehen werden, wenn die dort gehandhabten radioaktiven Stoffe bestimmte Aktivitäten nicht überschreiten. Die Grenzwerte betragen

1. das 10^7 fache der Freigrenzen der Aktivität nach Anl. III Tab. 1 Spalte 2 StrlSchV, wenn es sich um offene radioaktive Stoffe handelt,
2. das 10^{10} fache dieser Freigrenzen, wenn es sich um umschlossene radioaktive Stoffe handelt.

Ein Teil der kerntechnischen Einrichtungen zur Behandlung radioaktiver Abfälle benötigt damit grundsätzlich keine Notfallschutzplanung, eventuelle sicherheitstechnisch bedeutsame Ereignisse können ausgeschlossen werden. Hierbei handelt es sich in der Regel um solche Einrichtungen, die nach § 7 StrlSchV zu genehmigen sind.

Innerhalb der deutschen Bundesregierung ist das BMU verantwortlich für die Bereitstellung übergeordneter Kriterien zur Erstellung von Notfallplänen für die Umgebung kerntechnischer Einrichtungen.

Für Katastrophenschutzmaßnahmen sowie für Maßnahmen nach dem Strahlenschutz-Vorsorgegesetz (StrVG) [1A-5] bei Unfällen in inländischen und ausländischen kerntechnischen Anlagen besteht ein Maßnahmenkatalog des BMU „Übersicht über Maßnahmen zur Verringerung der Strahlenexposition nach Ereignissen mit nicht unerheblichen radiologischen Auswirkungen“ [BMU 99] und [SSK 05].

In § 51 Abs. 2 der StrlSchV wird gemäß den Vorgaben der EU-Richtlinie 89/618 EURATOM [1F-29] geregelt, dass die betroffene Bevölkerung unverzüglich über eine radiologische Notstandssituation und erforderliche Verhaltensmaßnahmen zu informieren ist. Die Information der Bevölkerung wird unter den einzelnen Katastrophenschutzbehörden abgestimmt.

Im Zuge der Notfallvorsorge können bei einer Alarmierung bei Bedarf insbesondere Maßnahmen zum Katastrophenschutz veranlasst werden. Entsprechend [3-15] werden hierzu

1. Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen und
2. radiologische Grundlagen für Entscheidungen, welche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung zu treffen sind, vorgegeben.

Bei der Festlegung radiologischer Grundlagen für die Empfehlung von Katastrophenschutzmaßnahmen in [3-15] wurden, ausgehend von den Empfehlungen der Veröffentlichungen Nr. 63 und Nr. 40 der ICRP ([ICRP 93] und [ICRP 84]) und den International Basic Safety Standards [IAEO 96], feste Zahlenwerte für Eingreifrichtwerte übernommen, die zu Beginn der Maßnahmen die Entscheidungen erleichtern und gegebenenfalls später angepasst werden können (vgl. Tabelle F-4). Dies entspricht auch dem Vorgehen der Europäischen Kommission.

Tabelle F-4: Eingreifrichtwerte für die Maßnahmen Aufenthalt in Gebäuden, Einnahme von Iodtabletten, Evakuierung sowie temporäre und langfristige Umsiedlung aus [SSK 99]. Die Anwendung des Eingreifrichtwerts von 50 mSv auf Kinder und Jugendliche unter 18 Jahre entspricht einer späteren Empfehlung der SSK von 2001 [SSK 01].

Maßnahme	Eingreifrichtwerte		
	Organdosis (Schilddrüse)	Effektive Dosis	Integration und Expositionspfade
Aufenthalt in Gebäuden		10 mSv	Äußere Exposition in 7 Tagen und effektive Folgedosis durch in diesem Zeitraum inhalierte Radionuklide
Einnahme von Iodtabletten	<p>50 mSv Kinder und Jugendliche bis zu 18 Jahren sowie Schwangere</p> <p>250 mSv Personen von 18 bis 45 Jahren</p>		Im Zeitraum von 7 Tagen inhaliertes Radioiod
Evakuierung		100 mSv	Äußere Exposition in 7 Tagen und effektive Folgedosis durch in diesem Zeitraum inhalierte Radionuklide
Temporäre Umsiedlung		30 mSv	Äußere Exposition in 1 Monat
Langfristige Umsiedlung		100 mSv	Äußere Exposition in 1 Jahr durch abgelagerte Radionuklide

Für die unmittelbare Entscheidungsfindung werden Dosis-Eingreifrichtwerte durch messbare Größen, die so genannten „abgeleiteten Richtwerte“, ergänzt.

Geeignete Messgrößen sind:

- Ortsdosisleistung,
- (zeitintegrierte) Aktivitätskonzentration in der Luft,
- Oberflächenkontamination (Boden, Gegenstände, Haut).

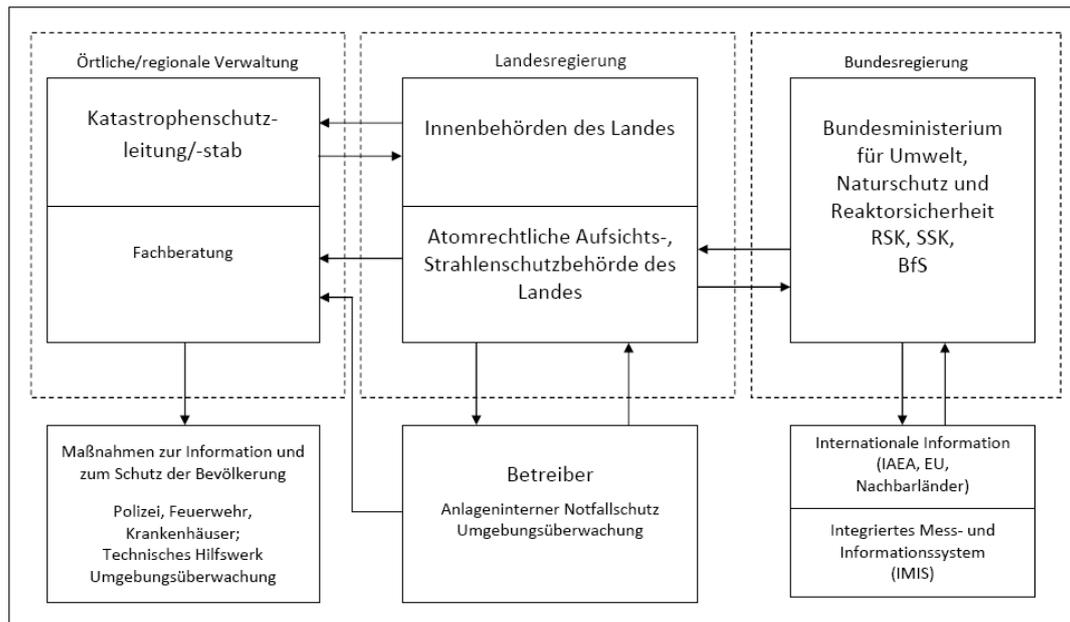
Auf umfangreiche Maßnahmen der anlagenexternen Notfallplanung, z. B. Erstellung eines externen Notfallplans, kann dann verzichtet werden, wenn für Auslegungstörfälle sowie für Ereignisse mit geringer Eintrittswahrscheinlichkeit die rechnerischen effektiven Dosen in der Umgebung der Anlage deutlich unterhalb der Grenzwerte der Strahlenexposition nach Störfällen gemäß §§ 49 und 50 StrlSchV liegen. Die Entscheidung treffen die zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der kerntechnischen Einrichtung in dem betroffenen Land.

Organisation

Die gesamte Organisation des Notfallschutzes wird durch die Zusammenarbeit von Bundesregierung, Landesregierungen, regionalen Behörden, Polizei, Technischem Hilfswerk, Feuerwehr und Krankenhäusern sowie dem Betreiber der kerntechnischen Einrichtung geregelt. Während der

Betreiber für den anlageninternen Notfallschutz in der Anlage zuständig ist, unterliegt der externe Notfallschutz außerhalb der Anlage (als Teil des Katastrophenschutzes) den Landesbehörden. Die Maßnahmen des zeitlich und räumlich begrenzten Katastrophenschutzes werden von den Landesbehörden, den regionalen Regierungsebenen und speziell der Katastrophenschutzleitung koordiniert und durchgeführt. Dies setzt die genaue Kenntnis des Anlagenzustandes sowie eine Bewertung der radiologischen Situation und der Lage in den betroffenen Gebieten voraus.

Abbildung F-5: Organisation der Notfallvorsorge



Aufgaben des Bundes und der Länder

Bei Bedarf stellt das BMU die ihm verfügbaren Ressourcen einschließlich des BfS oder seiner Beratungsgremien RSK und SSK zur Unterstützung und Beratung der Länder zur Verfügung.

Die Erarbeitung der Rahmenempfehlung für den Katastrophenschutz erfolgt unter Federführung des BMU und unter Beteiligung der Länder.

Im Rahmen der *Strahlenschutzvorsorge* ist der Bund zur Festlegung von Grenzwerten und Maßnahmen ermächtigt. Soweit es sich um Ereignisse mit ausschließlich regionaler Auswirkung handelt, kann jedoch die für die Strahlenschutzvorsorge zuständige Landesbehörde Maßnahmen zum vorbeugenden Gesundheitsschutz festlegen. Der Bund überwacht und bewertet mit Hilfe des Integrierten Mess- und Informationssystems (IMIS) die radiologische Lage in Deutschland sowohl im Routinebetrieb als auch bei Störfällen oder Unfällen (vgl. die Ausführungen zu Artikel 24). Im Bedarfsfall werden die Informationen an die entsprechende Notfallschutzbehörde beim Bund und bei den Ländern weitergeleitet und die Messfrequenz des IMIS erhöht.

Bei radioaktiven Freisetzungen aus dem Ausland nach Deutschland ist einerseits eine Alarmierung der Länder durch den Bund, der aufgrund bilateraler und internationaler Abkommen im Falle eines Ereignisses informiert wird, und andererseits parallel durch das Integrierte Mess- und Informationssystem (IMIS-IT-System) gewährleistet.

Es ist Aufgabe der zuständigen Landesbehörde, Art und Umfang des Notfallschutzes unter Berücksichtigung der speziellen Anforderungen der jeweiligen kerntechnischen Einrichtung festzulegen. Kriterien für Art und Umfang der Notfallplanung werden dabei insbesondere vom radioaktiven

Inventar der kerntechnischen Einrichtung und der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Unfalls oder Störfalls bestimmt.

In den einzelnen Ländern sind für den Katastrophenschutz entweder eine mittlere oder eine untere Katastrophenschutzbehörde zuständig. Die zuständige Behörde muss nach dem Katastrophenschutzgesetz ihres Landes für die kerntechnischen Einrichtungen in ihrem Geltungsbereich ggf. Alarm- und Einsatzpläne als externe Notfallpläne erstellen und fortführen. In den externen Notfallplänen werden alle Maßnahmen festgelegt, die von der zuständigen Katastrophenschutzbehörde im Fall von Unfällen oder Störfällen in der entsprechenden Anlage vorgesehen sind.

Die für den Katastrophenschutz bei einer kerntechnischen Anlage zuständige Behörde muss einen „Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenschutzleitung“ benennen. Dieser sammelt alle in Zusammenhang mit einem Störfall relevanten radiologischen Informationen, prüft und bewertet diese und berät die Katastrophenschutzleitung hinsichtlich der radiologischen Situation. Grundlage für seine Tätigkeit bildet der Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz [SSK 04a], [SSK 04b], der entsprechend den speziellen Anforderungen der jeweiligen kerntechnischen Entsorgungsanlage modifiziert wird.

Bei der Erstellung der externen Notfallpläne ziehen die verantwortlichen Katastrophenschutzbehörden die Rahmenempfehlungen, die entsprechende Katastrophenschutzgesetzgebung des Landes und die Aufgabenverteilungspläne, die die Zusammenarbeit der verschiedenen Länderbehörden regeln, als Grundlage heran. Die externen Notfallpläne weisen die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten für Leitung vor Ort, für die Leitung des Krisenteams, für die Kriterien zur Alarmierung sowie für die Festlegung der erforderlichen Katastrophenschutzmaßnahmen zu.

Zum Zwecke der Begrenzung des Ausmaßes vorbereitender Maßnahmen wird die Umgebung von Anlagen in drei Zonen eingeteilt:

- Gemäß den „Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz“ sollte die zentrale Zone einen Radius von 2 km um die Anlage nicht überschreiten. Dies hängt jedoch von den örtlichen Gegebenheiten ab.
- Daran angrenzend folgen die mittlere Zone mit einem Radius von 10 km um die Anlage und
- die äußere Zone mit einem Radius von 25 km.

Für den Entfernungsbereich zwischen 25 und 100 km um Kernkraftwerke werden Iodtabletten in sieben Zentrallagern aufbewahrt und bei Bedarf für die Iodblockade zur Verfügung gestellt.

Im Notfall wird die „Risikozone“ definiert, ausgehend von den Ergebnissen der Situationsbewertung, die die laufenden Informationen und Daten über die Bedingungen in der Anlage, meteorologische Bedingungen sowie den Stand der Emissionen und Immissionen einbezieht.

Unter Berücksichtigung des Sicherheitsberichtes der Anlage, des internen Notfallplanes und anderer Informationen des Betreibers sowie unter Austausch mit der zuständigen Aufsichtsbehörde der kerntechnischen Einrichtung kann die Katastrophenschutzbehörde entscheiden, dass sich die Erstellung eines externen Notfallplanes erübrigt. Der Verzicht auf eine externe Notfallplanung muss seitens der Behörde detailliert begründet werden. In diesem Fall werden mögliche Störfälle durch die Maßnahmen des allgemeinen Katastrophenschutzes, die unabhängig vom Gefährdungspotential bestimmter Anlagen zu planen sind, abgedeckt.

Wird ein externer nuklearer Notfallplan für eine kerntechnische Einrichtung erstellt, so muss dieser kontinuierlich fortgeschrieben und in regelmäßigen Abständen überprüft werden. An den Standorten der relevanten kerntechnischen Einrichtungen führen die Behörden Katastrophenschutzübungen in Intervallen von mehreren Jahren durch, um die Funktionsfähigkeit der Notfallpläne zu prüfen und Schwachstellen zu identifizieren (vgl. Abbildung F-6). Die Betreiber nehmen an diesen Übungen teil. Anhang XIII Teil B der StrlSchV verlangt, dass die Bevölkerung periodisch alle fünf Jahre über die Notfallpläne zu informieren ist.

Abbildung F-6: Dekontamination Feuerwehrangehöriger bei Notfallschutzübungen
(Bildrechte: Freiwillige Feuerwehr Wennigsen (Deister, Niedersachsen))



Aufgaben des Betreibers

Der Betreiber erstellt den anlageninternen Notfallplan im Notfallhandbuch und die Alarmordnung als Teil des Betriebshandbuchs der kerntechnischen Einrichtung und muss diese auf aktuellem Stand halten. Im Einzelnen sind in der Notfallplanung zu regeln: Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten, Kriterien für die Alarmierung und für anlageninterne Maßnahmen, der Informationsfluss zum Krisenstab und zur Katastrophenschutzbehörde sowie spezielle Festlegungen für das Notfallpersonal in der Anlage.

Der Betreiber muss weiterhin entsprechend § 53 StrlSchV zur Beherrschung von Notfallsituationen geschultes Personal und möglicherweise erforderliche Hilfsmittel bereit halten und die für den Notfallschutz zuständigen Behörden mit den für die Beseitigung eines Störfalls notwendigen Informationen versorgen. Er hat die zuständigen Behörden bei der Planung von Notfallmaßnahmen zu unterstützen, über mögliche Risiken eines Einsatzes von Hilfskräften und über erforderliche Schutzmaßnahmen zu unterrichten.

Der Anlagenbetreiber alarmiert den Katastrophenschutz der zuständigen Länderbehörde, nachdem eine Notfallsituation eingetreten ist oder sein Eintritt zu befürchten ist. Er gibt gegenüber der Katastrophenschutzbehörde eine Empfehlung ab, welche Alarmstufe auszulösen ist, der Voralarm oder der Katastrophenalarm.

In regelmäßigen Intervallen werden innerhalb der Anlagen unterschiedlichste Arten von Notfallübungen durchgeführt, bei denen zunehmend auch Simulationen zum Einsatz kommen. In Abhängigkeit von der Art der Übung werden auch Vertreter der Behörden beteiligt.

Speziell für den Fall einer Brandbekämpfung stimmt der Betreiber in Zusammenarbeit mit den zuständigen Landesbehörden, der Feuerwehr oder der Grubenwehr (beim Endlager) notwendige Maßnahmen im Vorfeld ab. Von besonderer Bedeutung ist hierbei, welche Sonderausrüstungen für den Einsatz der Feuerwehr in den einzelnen Anlagenbereichen erforderlich sind.

Anlagenbezogene Umsetzung

Die zentralen Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente in Ahaus und Gorleben, das Zwischenlager Nord und das Zwischenlager in Jülich überschreiten zwar mit ihrem Aktivitätsinventar die in § 53 StrlSchV angegebenen Grenzen, unterliegen aber keiner speziellen nuklearen Notfall-

schutzplanung. Interne Notfallpläne existieren für alle zentralen Brennelementzwischenlager. Da die einzelnen Brennelementbehälter bereits gegen Einwirkungen von außen ausgelegt sind, ist ein sicherheitstechnisch bedeutsames Ereignis mit Freisetzungen, die Notfallschutzmaßnahmen erforderlich machen würden, nicht zu unterstellen. Dies gilt sowohl für den Fall von Auslegungsstörfällen als auch für sehr seltene Ereignisse mit radiologischer Relevanz, wie Flugzeugabsturz und Druckwellen durch Explosionen. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Störfallplanungswerte nach § 49 StrlSchV deutlich unterschritten werden. Der Katastrophenschutz wird im Rahmen der allgemeinen Katastrophenschutzplanung der Landesbehörden durchgeführt.

Für die Zwischenlager an den Kernkraftwerksstandorten gilt prinzipiell das gleiche wie für die zentralen Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente. Allerdings sind diese Einrichtungen durch die umfangreiche Notfallschutzplanung der Kernkraftwerke mit abgedeckt.

Die Pilotkonditionierungsanlage für abgebrannte Brennelemente in Gorleben wird für den Fall einer Inbetriebnahme keine speziellen Maßnahmen der anlagenexternen Notfallplanung erfordern. Der Zellentrakt der Anlage ist gegen Einwirkungen von außen, insbesondere auch gegen Flugzeugabsturz, ausgelegt. Im Behältertrakt wird diese Auslegung durch die Typ B-Behälter gewährleistet. Andere Störfälle mit relevanter Freisetzung sind untersucht worden. Sie führen nicht zu Auswirkungen, die eine spezielle Katastrophenschutzplanung erfordern.

Auch für das Endlager Morsleben wurde aufgrund der dort denkbaren sicherheitstechnisch bedeutsamen Ereignisse keine spezielle Notfallplanung vorgenommen.

Die kerntechnischen Einrichtungen zur Behandlung hochradioaktiver Spaltproduktlösungen auf dem Gelände der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK), die in der noch in Betrieb zu nehmenden Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK) zu Glaskokillen verfestigt werden sollen, verfügen gemeinsam mit dem Europäischen Institut für Transurane (ITU) über eine entsprechend den Vorgaben des Regelwerks konzipierte externe Notfallplanung. Das VEK-Gebäude ist so beschaffen und gegen Einwirkungen von außen und innen geschützt, dass bei bestimmungsgemäßem Betrieb und bei Störfällen die sicherheitstechnischen Anforderungen erfüllt werden können. Für den Transport und die Zwischenlagerung der in der VEK hergestellten hochradioaktiven Glasprodukte stehen Behälter zur Verfügung, welche die Schutzziele der Typ-B-Behälter erfüllen und somit die Einhaltung der einschlägigen Vorschriften für den sicheren Transport und die sichere Zwischenlagerung gewährleisten.

F.5.2. Notfallpläne für den Fall von Störfällen in kerntechnischen Einrichtungen benachbarter Staaten

Die Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen [3-15] finden auch Anwendung auf ausländische kerntechnische Einrichtungen, die wegen ihrer grenznahen Lage Planungsmaßnahmen auf deutschem Gebiet erfordern. Zulässige Freisetzungen während des Normalbetriebs und im Störfall sind Angelegenheit der Gesetzgebung des jeweiligen Staates. In Deutschland wurden bei der Festlegung der Grenzwerte in der StrlSchV von Beginn an die internationalen Regelungen berücksichtigt.

Die Vorkehrungen für den Fall von Unfällen in Entsorgungsanlagen im benachbarten Ausland entsprechen denen, die auch für andere kerntechnische Einrichtungen, beispielsweise grenzferne Kernkraftwerke, zur Anwendung kommen. Zur Festlegung der erforderlichen Maßnahmen nach Strahlenschutzvorsorgegesetz wird der Maßnahmenkatalog [BMU 99], [SSK 05] angewendet, der die erforderlichen Anweisungen zur Folgenabschätzung sowie zur Maßnahmenplanung umfasst.

Auf der Basis bilateraler Übereinkommen werden die Behörden benachbarter Länder in Übungen in grenznahen Anlagen mindestens als Beobachter, aber in der Regel als Teilnehmer, einbezogen. Ergänzend sind Vertreter des BMU an Übungen der EU und der OECD/NEA (INEX Übungen) beteiligt, um relevante internationale Erfahrungen zur Aktualisierung der Notfallplanung in Deutschland zu sammeln.

Die Bundesrepublik Deutschland hat seit Anfang der achtziger Jahre mit allen Nachbarstaaten sowie auch weiter entfernten Ländern Gesetze zu bilateralen Abkommen über gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen oder schweren Unglücksfällen erlassen ([1D-1], [1D-2], [1D-3], [1D-4], [1D-5], [1D-8], [1D-9]). Darin werden Zuständigkeiten, Ansprechstellen und Kontaktstellen festgelegt, der grenzüberschreitende Verkehr von Einsatzkräften und Gütern gewährleistet, sowie ein gegenseitiger Haftungsausschluss bei Personen- und Sachschäden sowie ein umfassender Informations- und Erfahrungsaustausch vereinbart. In den Jahren nach der Wiedervereinigung wurden auch Abkommen mit den Ländern Polen [1D-10], Ungarn [1D-6], Litauen [1D-7], Russland [1D-11] sowie ein Vertrag mit der Tschechischen Republik [1D-12] geschlossen.

Mit Frankreich gibt es des Weiteren eine Vereinbarung über den Informationsaustausch bei Vorkommnissen oder Unfällen mit radiologischen Auswirkungen von 1981 sowie ein Verwaltungsabkommen ohne völkerrechtliche Bindung von 1976.

Außerdem gibt es mit den Nachbarstaaten Abkommen über Informations- und Erfahrungsaustausch im Zusammenhang mit Sicherheitstechnik oder Strahlenschutz, die alle vor 1985 geschlossen wurden [BMU 99a]. Zusätzlich existiert das übergeordnete europäische Regelwerk für radiologische Notfälle.

F.6. Artikel 26: Stilllegung

Artikel 26: Stilllegung

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um die Sicherheit der Stilllegung einer kerntechnischen Anlage zu gewährleisten.

Diese Maßnahmen haben sicherzustellen,

- i) daß qualifiziertes Personal und ausreichende Finanzmittel zur Verfügung stehen;*
- ii) daß die Bestimmungen des Artikels 24 über den Strahlenschutz während des Betriebs, über Ableitungen sowie über ungeplante und unkontrollierte Freisetzungen zur Anwendung kommen;*
- iii) daß die Bestimmungen des Artikels 25 über die Notfallvorsorge zur Anwendung kommen;*
- iv) daß Aufzeichnungen über Informationen, die für eine Stilllegung wichtig sind, aufbewahrt werden.*

F.6.1. Grundlagen

Einführung

Die Bestimmungen, die die Sicherheit während der Stilllegung kerntechnischer Anlagen betreffen, werden im Folgenden im Gesamtzusammenhang dargestellt. Der Begriff „Stilllegung“ wird hierbei im Sinne des Gemeinsamen Übereinkommens (Artikel 2 Buchst. b) im umfassenden Wortsinn verstanden und umfasst daher neben der Außerbetriebnahme der Anlage den Restbetrieb und den Abbau sowie alle Maßnahmen, die zur Entlassung der Anlage bzw. des Standortes aus der atomrechtlichen Überwachung führen.

Rechtliche Grundlagen

Rechtsgrundlage für Genehmigungsverfahren zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen in Deutschland sind das Atomgesetz (AtG) [1A-3] sowie die zugehörigen Rechtsverordnungen und allgemeinen Verwaltungsvorschriften. Das AtG enthält in § 7 Abs. 3 die grundsätzliche Vorschrift für die Genehmigung der Stilllegung. Hiernach bedürfen die Stilllegung einer nach § 7 Abs. 1 AtG genehmigten Anlage sowie der sichere Einschluss der endgültig außer Betrieb genommenen Anlage oder der Abbau der Anlage oder von Anlagenteilen der Genehmigung. Die Berücksichtigung des Standes von Wissenschaft und Technik wird auch hier als Leitprinzip beibehalten.

Das Genehmigungsverfahren für die Stilllegung kerntechnischer Anlagen richtet sich nach der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) [1A-10]. Sie enthält stilllegungsrelevante Regelungen insbesondere für die Beteiligung Dritter und für die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP).

Die Genehmigungsvoraussetzungen, die für die Erteilung einer Stilllegungsgenehmigung erfüllt sein müssen, sind in § 7 Abs. 2 AtG genannt. Sie gelten für die Erteilung einer Stilllegungsgenehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG sinngemäß wie für Errichtung und Betrieb einer solchen Anlage. Der Gesetzgeber hat die Erteilung einer Genehmigung nach § 7 Abs. 1 und 3 AtG unter den Vorbehalt des § 7 Abs. 2 AtG gestellt („Die Genehmigung darf nur erteilt werden, wenn“ die in § 7 Abs. 2 AtG genannten Genehmigungsvoraussetzungen vorliegen). Hierdurch wird die besondere Stellung betont, die der Gesetzgeber der Errichtung und dem Betrieb, aber auch der Stilllegung, dem sicheren Einschluss und dem Abbau einer solchen kerntechnischen Anlage zumisst. Sonstige Genehmigungen nach AtG (z. B. §§ 5 und 6) und Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] (§§ 7 und 9) sind dagegen nicht mit einem solchen Genehmigungsvorbehalt ausgestattet („Die Genehmigung ist zu erteilen, wenn“ die jeweils genannten Genehmigungsvoraussetzungen vorliegen).

Soweit der Umgang oder die Lagerung von Kernbrennstoffen bzw. sonstigen radioaktiven Stoffen am Standort einer kerntechnischen Anlage erfolgte und mit dem Betrieb der Anlage genehmigt worden war, werden die Gebäude bzw. Räumlichkeiten, in denen der Umgang oder die Lagerung stattgefunden hat, im Rahmen des § 7 Abs. 3 des Atomgesetzes abgebaut.

Neben dem AtG ist für den Abbau ferner die StrlSchV maßgeblich, da sie die technischen und betrieblichen Maßnahmen, Verfahren und Vorkehrungen zum Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlung wesentlich bestimmt. Hierbei handelt es sich u. a. um die Definition der Strahlenschutzgrundsätze, die Regelungen zur Beförderung und grenzüberschreitenden Verbringung radioaktiver Stoffe, zur Freigabe, zur Fachkunde des Personals, zur betrieblichen Organisation des Strahlenschutzes, zum Schutz von Personen in Strahlenschutzbereichen einschließlich Begrenzung der Strahlenexposition und der arbeitsmedizinischen Vorsorge, zur physikalischen Strahlenschutzkontrolle, zum Schutz von Bevölkerung und Umwelt, zum Schutz vor sicherheitstechnisch bedeutsamen Ereignissen sowie zu radioaktiven Abfällen.

Die genehmigten Maßnahmen zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen werden durch aufsichtliche Kontrollen überwacht.

Gefährdungspotential kerntechnischer Anlagen in der Stilllegungsphase

Die Stilllegungsphase einer kerntechnischen Anlage ist gekennzeichnet durch eine sukzessive Verringerung des Radionuklidinventars der Anlage, insbesondere durch den Abtransport der Brennelemente und durch Dekontamination und den Abbau von kontaminiertem und aktiviertem Material sowie durch die abschließende Entfernung noch verbliebener Radionuklide und die Entlassung aus der atomrechtlichen Kontrolle. Darüber hinaus fehlen weitgehend die Energiepotentiale zur Ausbreitung des Aktivitätsinventars, weil die Anlage im Gegensatz zur Betriebsphase kalt und drucklos ist. Hiermit geht grundsätzlich eine Reduktion des Gefährdungspotentials mit fortschreitendem Abbau einher. Diesem Sachverhalt wird Rechnung getragen u. a. durch stilllegungsspezifische Ausgestaltung von Regelungen vorwiegend im untergesetzlichen Regelwerk sowie durch eine dem sinkenden Gefährdungspotential angepasste Anwendung des Regelwerks bzw. Rücknahme von Betriebsvorschriften und Auflagen bei Genehmigung und Aufsicht.

Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit bei der Stilllegung kerntechnischer Anlagen

Für die Stilllegung kerntechnischer Anlagen gilt in entsprechender Weise, was bzgl.

- Artikel 18 (Durchführungsmaßnahmen),
- Artikel 19 (Rahmen für Gesetzgebung und Vollziehung),
- Artikel 20 (Staatliche Stelle),

- Artikel 21 (Verantwortung des Genehmigungsinhabers),
- Artikel 22 (Personal und Finanzmittel),
- Artikel 23 (Qualitätssicherung),
- Artikel 24 (Strahlenschutz während des Betriebs) und
- Artikel 25 (Notfallvorsorge)

berichtet wurde. Die sich auf die genannten Artikel beziehenden Darstellungen des vorliegenden Berichts betreffen ganz oder teilweise auch die Stilllegung kerntechnischer Anlagen. Grundsätzlich bestehen bei der Stilllegung kerntechnischer Anlagen dieselben übergeordneten Sicherheitsanforderungen wie während des Betriebs, während im Detail durchaus wesentliche Unterschiede vorliegen: Beispielsweise entfällt bei Reaktoren nach der Entfernung aller Brennelemente aus der Anlage die Möglichkeit der Kritikalität, ferner sinken im Allgemeinen die mit Abwasser und Fortluft abgeleiteten Aktivitätsmengen. Über die Sicherheitsanforderungen und deren Umsetzungen wird in den Ausführungen zu Artikel 4 berichtet.

Im Hinblick darauf, dass während der Stilllegung einer kerntechnischen Anlage ggf. auch neue Einrichtungen zur Behandlung radioaktiver Abfälle errichtet werden müssen, ist ferner Artikel 15 (Bewertung der Anlagensicherheit) des Gemeinsamen Übereinkommens relevant. Die Anforderungen des Artikels 15 an die Bewertung der Anlagensicherheit und der Auswirkung auf die Umwelt vor Bau und Inbetriebnahme gelten auch für die Einrichtungen zur Behandlung radioaktiver Abfälle bei der Stilllegung kerntechnischer Anlagen (vgl. die Ausführungen zu Artikel 15). In analoger Weise gelten die Anforderungen des Artikels 16 (Betrieb von Anlagen) des Gemeinsamen Übereinkommens für den Betrieb von Einrichtungen zur Behandlung radioaktiver Abfälle bei der Stilllegung kerntechnischer Anlagen (vgl. die Ausführungen zu Artikel 16).

Als Konsens zwischen dem Bund und den Aufsichtsbehörden der Bundesländer über eine möglichst effektive und harmonisierte Vorgehensweise im Stilllegungsverfahren wurde 1996 der „Leitfaden zur Stilllegung von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes“ [3-73] verabschiedet. Er verfolgt die Ziele,

- die im Stilllegungsverfahren relevanten Aspekte der Genehmigung und Aufsicht zusammenzustellen,
- ein gemeinsames Verständnis von Bund und Ländern zur zweckmäßigen Durchführung von Stilllegungsverfahren anzustreben und
- die bestehenden Auffassungen und Vorgehensweisen nach Möglichkeit zu harmonisieren.

Hierzu enthält der Leitfaden insbesondere Vorschläge für eine zweckmäßige Vorgehensweise bei der Stilllegung sowie dem sicheren Einschluss und dem Abbau von kerntechnischen Anlagen nach § 7 AtG im Hinblick auf die Anwendung des untergesetzlichen Regelwerks, für die Planung und Vorbereitung der Stilllegungsmaßnahmen sowie für Genehmigung und Aufsicht.

Das kerntechnische Regelwerk behandelt die beiden Stilllegungsvarianten des direkten Abbaus und des späteren Abbaus nach sicherem Einschluss gleichberechtigt. Bund und Länder favorisieren den direkten Abbau. Die Betreiber halten sich beide Optionen gleichberechtigt offen.

F.6.2. Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal und ausreichenden Finanzmitteln

Die Erfahrung aus verschiedenen Stilllegungsprojekten kerntechnischer Anlagen in Deutschland hat gezeigt, dass die Anlagenkenntnis des Betriebspersonals für die sichere und effiziente Durchführung der Stilllegung sehr wertvoll ist. Das Betriebspersonal wird seitens des Anlagenbetreibers daher auch während der Stilllegungsphase weitest möglich einbezogen.

Die Art und Weise der Sicherstellung der Verfügbarkeit von Finanzmitteln für die Stilllegung einer kerntechnischen Anlagen ist bei Anlagen der öffentlichen Hand und bei Anlagen der Energieversorgungsunternehmen unterschiedlich geregelt:

- Die Finanzierung der Stilllegung von Anlagen der öffentlichen Hand erfolgt aus laufenden öffentlichen Haushaltsmitteln. Bei den meisten Projekten (Tabelle F-5) übernimmt der Bund die wesentlichen Kosten. Die Finanzierung umfasst alle Aufwendungen, die für Nachbetrieb, Restbetrieb, Entsorgung der Brennelemente, Durchführung der Genehmigungsverfahren, Abbau der radioaktiven Anlage und Endlagerung der radioaktiven Abfälle (einschließlich der vorbereitenden Schritte) entstehen.
- Die Bereitstellung der Finanzmittel für Anlagen der privatrechtlichen Energieversorgungsunternehmen (EVU) erfolgt in Form von während der Betriebszeit gebildeten Rückstellungen. Grundlage für die Rückstellungsbildung gemäß Handelsrecht ist die aus dem AtG abgeleitete öffentlich-rechtliche Beseitigungsverpflichtung. Die Stilllegungsrückstellungen der EVU führen dazu, dass nach endgültiger Einstellung der Stromproduktion der Kernkraftwerke, wenn keine Erträge aus dem Stromgeschäft mehr entstehen, die finanzielle Deckung der Stilllegung der Kernkraftwerksanlagen gesichert ist. Gleichzeitig wird durch die Rückstellungsbildung der Aufwand für die Stilllegungsphase, der durch die nukleare Stromproduktion verursacht ist, periodengerecht der Betriebszeit zugeordnet. Weitere Rückstellungen erfolgen für die Entsorgung der Brennelemente.

Die Stilllegung wird von den EVU - mit Ausnahme der Endlagerung von radioaktiven Stilllegungsabfällen – eigenverantwortlich unter Aufsicht der zuständigen Behörden durchgeführt. Der Umfang der Rückstellungen für die Stilllegung der Kernkraftwerke umfasst alle Kosten, die mit dem Abbau der Kraftwerksanlage in Verbindung stehen. Dieses sind die Kosten der sog. Nachbetriebsphase, in der das Kraftwerk nach endgültiger Einstellung der Stromproduktion in einen abbaufähigen Zustand überführt wird (Entfernung der Brennelemente und Betriebsmedien), die Kosten für Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren, die Kosten für den Abbau (Abbau und Zwischenlagerung aller Anlagenteile und aller Gebäudeteile des Kontrollbereichs) und die Kosten für die Zwischen- und Endlagerung der radioaktiven Abfälle aus der Stilllegung. Die Höhe der zu erwartenden Kosten ergibt sich dabei aus grundlegenden Studien, die - unter Berücksichtigung der technischen Weiterentwicklung und der allgemeinen Kostenentwicklung - von den EVU regelmäßig aktualisiert und hinsichtlich der steuerlichen Auswirkungen von den Finanzbehörden geprüft werden.

- In analoger Weise gelten obige Ausführungen für die kommerziellen Anlagen des Brennstoffkreislaufs und Abfallbehandlungsanlagen.

Tabelle F-5: Forschungseinrichtungen, in denen kerntechnische Anlagen betrieben bzw. stillgelegt werden und deren Finanzierung durch die öffentliche Hand erfolgt

Forschungseinrichtung	Kurzbeschreibung	Finanzierung
Forschungszentrum Karlsruhe (FZK)	Gegründet 1956 als Kernforschungszentrum Karlsruhe; anfangs Schwerpunkte im Bereich der Entwicklung der Schwer- und der Leichtwasserreakortertechnologie, gegenwärtig im Geschäftsbereich Forschung mit diversen Schwerpunkten außerhalb der Kerntechnik, im Geschäftsbereich Stilllegung Durchführung der Stilllegung der Forschungsreaktoren: FR-2, MZFR, KNK II (Am Standort des FZK befindet sich auch die Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) und die Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK). Betreiberin ist die EWN GmbH; vgl. Kapitel D.5.)	Bund, Land Baden-Württemberg

Forschungseinrichtung	Kurzbeschreibung	Finanzierung
Forschungszentrum Jülich (FZJ)	Gegründet 1956 als Kernforschungsanlage Jülich; anfangs Schwerpunkte im Bereich der Entwicklung der Hochtemperaturreakorttechnologie; gegenwärtig Forschung mit diversen Schwerpunkten außerhalb der Kerntechnik Stilllegung der Forschungsreaktoren FRJ-1 und FRJ-2 (Am Standort des FZJ befindet sich der Atomversuchsreaktor Jülich (AVR). Inhaberin der in Stilllegung befindlichen Anlage ist die AVR GmbH, deren einziger Gesellschafter die EWN GmbH ist.)	Bund, Land Nordrhein-Westfalen
Forschungszentrum Geesthacht (GKSS)	Gegründet 1956 als Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt, Betrieb des Nuklearschiffs Otto Hahn; gegenwärtig Schwerpunkte in Verkehr- und Energietechnik, Prozess- und Biomedizintechnik, Lebensraum Küste Betrieb des Forschungsreaktors FRG-1, Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-2, Abwicklung der Entsorgung radioaktiver Abfälle des Nuklearschiffs Otto Hahn	Bund, Länder Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hamburg, Bremen
Helmholtz Zentrum München, Neuherberg	Gegründet 1964 als Gesellschaft für Strahlenforschung (GSF) für Bau und Betrieb von Anlagen zur Strahlenforschung und für die Durchführung von Forschungen zur Tieflagerung radioaktiver Abfälle, Sicherer Einschluss des Forschungsreaktors FRN; gegenwärtig Schwerpunkte im Umwelt- und Gesundheitsbereich. Die GSF ist mit Wirkung vom 1. Januar 2008 in Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt GmbH umbenannt worden.	Bund, Freistaat Bayern
Hahn-Meitner-Institut Berlin (HMI)	Gegründet 1959, Schwerpunkte in den Bereichen Strukturfor- schung, Materialwissenschaften u. a.; Betrieb des Forschungsreaktors BER II	Bund, Land Berlin
Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V. (VKTA), Dresden	Gegründet 1957 als Zentralinstitut für Kernforschung der damaligen DDR; nach der Wiedervereinigung Deutschlands umstrukturiert in das Forschungszentrum Rossendorf (heute Forschungszentrum Dresden-Rossendorf (FZD) e. V.) und den Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V. (VKTA) VKTA betreibt die Stilllegung des Forschungsreaktors RFR sowie der AMOR-Anlagen; die Nullleistungsreaktoren RRR und RAKE wurden bereits demontiert und vollständig beseitigt.	VKTA: Freistaat Sachsen
diverse Universitäten	Betrieb / Stilllegung von kleineren Forschungsreaktoren	Bund, jeweilige Bundesländer

Aufwendungen für das Personal sind in allen Fällen in vollem Umfang in der Finanzierung enthalten, wobei Personalkosten an den Gesamtkosten einen Anteil von z. T. 50 % und mehr darstellen. Analog zur Betriebsphase ist somit sichergestellt, dass qualifiziertes Personal auch während der Stilllegung im benötigten Umfang zur Verfügung steht. Durch Kurse zur Erlangung und zum Erhalt der Fachkunde, Fort- und Weiterbildungskurse sowie durch Forschung und Lehre an den Universitäten wird der hohe Ausbildungs- und Qualifikationsstand in Deutschland erhalten. Dies gilt auch vor dem Hintergrund des beschlossenen Ausstiegs aus der Kernenergie (vgl. die Ausführungen zu Artikel 22 i). In diesem Bereich wurden in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte erzielt, die in Abschnitt F.7 zusammengestellt sind.

F.6.3. Strahlenschutz bei der Stilllegung

Die Anforderungen bzgl. des Strahlenschutzes einer in Stilllegung befindlichen kerntechnischen Anlage entsprechen in vollem Umfang den für den Betrieb geltenden Anforderungen. Hierüber wird

in den Ausführungen zu Artikel 24 (Strahlenschutz während des Betriebs) des Gemeinsamen Übereinkommens berichtet.

Hinsichtlich der Ableitungen während der Stilllegung einer kerntechnischen Anlage gelten dieselben Anforderungen wie während des Betriebs. § 47 Abs. 1 StrlSchV gibt die Grenzwerte der durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser aus diesen Anlagen oder Einrichtungen jeweils bedingten Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung im Kalenderjahr vor. Gemäß § 47 Abs. 1 StrlSchV ist dafür zu sorgen, dass radioaktive Stoffe nicht unkontrolliert in die Umwelt abgeleitet werden. Die zulässige Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser wird gemäß § 47 Abs. 3 StrlSchV durch Begrenzung der Aktivitätskonzentrationen oder –mengen seitens der zuständigen Behörde festgelegt.

Die Anforderungen an die Emissions- und Immissionsüberwachung werden in § 48 StrlSchV geregelt.

F.6.4. Notfallvorsorge

Die Notfallvorsorge wird für die Stilllegung einer kerntechnischen Anlage in ihrem Umfang an das durch die Anlage gegebene Risikopotential angepasst, unterscheidet sich im Grundsatz jedoch nicht von der Notfallvorsorge für den Betrieb (vgl. die Ausführungen zu Artikel 25).

F.6.5. Aufbewahrung von Aufzeichnungen

Die Aufbewahrung von Aufzeichnungen über Informationen, die für eine Stilllegung wichtig sind, bezieht sich einerseits auf Aufzeichnungen bzgl. Errichtung und Betrieb der kerntechnischen Anlage, auf die in der späteren Stilllegungsphase zurückgegriffen werden muss, andererseits auf Aufzeichnungen, die während der Stilllegungsphase anfallen und die für die langfristige Dokumentation des Ablaufs der Stilllegung relevant sind. Diese beiden Sachverhalte werden im Folgenden getrennt beschrieben.

Aufbewahrung von Aufzeichnungen über Informationen bzgl. Errichtung und Betrieb

Die Aufzeichnung und Dokumentation über Informationen bzgl. Errichtung und Betrieb von Kernkraftwerken ist in der KTA-Regel 1404 „Dokumentation beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken“ (vgl. Liste der KTA-Regeln im Anhang) geregelt. Die Notwendigkeit der Verfügbarkeit aller relevanten Dokumentationen ergibt sich aus Kriterium 2.1 der Sicherheitskriterien [3-1], wonach die zur Beurteilung der Qualität notwendigen Unterlagen verfügbar sein müssen. Die KTA-Regel 1404 präzisiert diese Anforderung:

„Die Dokumentation beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken umfasst alle technischen Unterlagen und anderen Datenträger, die für Nachweise im Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren dienen. Die zur Beurteilung der Qualität notwendigen Unterlagen über Auslegung, Fertigung, Errichtung und Prüfung sowie über Betrieb und Instandhaltung sicherheitstechnisch wichtiger Anlagenteile werden grundsätzlich während der gesamten Lebensdauer der Anlage verfügbar gehalten.

Zu den Zwecken und Aufgaben der Dokumentation gehören:

- a) das Vorliegen oder die Erfüllung rechtlicher Voraussetzungen (z. B. Genehmigungsvoraussetzungen gemäß § 7 Abs. 2 Atomgesetz) aufzuzeigen sowie
- b) den Soll-Zustand der Anlage und wesentliche Vorgänge bei der Errichtung der Anlage zu beschreiben,
- c) eine Bewertung des Ist-Zustands der Anlage zu ermöglichen,
- d) die für einen sicheren Betrieb der Anlage erforderlichen Sachverhalte darzustellen,
- e) den Erfahrungsrückfluss zu ermöglichen.“

Diese Aufzeichnungen schließen auch die Betriebsdokumentation mit ein. Ferner wird hinsichtlich der Vollständigkeit und Aktualisierung in KTA 1404 gefordert:

„Die zusammengestellten Unterlagen müssen hinsichtlich der in ihnen enthaltenen sicherheitstechnisch wichtigen Angaben vollständig sein und müssen sowohl die Sollwerte als auch den Ist-Zustand der Anlage und ihrer Teile darstellen.

Dem Antragsteller oder Genehmigungsinhaber obliegt die Erstellung, Führung und Aktualisierung der Dokumentation.“

Hieraus ergibt sich, dass nicht nur der Ist-Zustand der Anlage zu Beginn des Betriebs vollständig dokumentiert sein muss, sondern dass die Dokumentation allen Änderungen anzupassen ist und somit jederzeit den aktuellen Ist-Zustand wiederzugeben hat. Hierdurch ist sichergestellt, dass alle für die Stilllegung relevanten Informationen aus der Betriebsphase zum Beginn der Stilllegungsphase zur Verfügung stehen. Ferner wird in KTA 1404 gefordert, dass die Unterlagen in einer für die langzeitige Aufbewahrung geeigneten Art aufzubewahren sind und dass eine Zweitdokumentation an einem Ort außerhalb des möglichen Einwirkungsbereichs der Anlage vorzuhalten ist. Die vorgesehene Dauer der Aufbewahrung der Unterlagen richtet sich nach der Art der Dokumente und liegt generell zwischen einem und 30 Jahren.

Diese Anforderungen finden sinngemäß auch für andere kerntechnische Anlagen im Geltungsbereich des Gemeinsamen Übereinkommens Anwendung. Im Rahmen der atomrechtlichen Aufsicht überzeugt sich die zuständige Behörde von der Fortschreibung und der ordnungsgemäßen Aufbewahrung.

Aufbewahrung von Aufzeichnungen über Informationen aus der Stilllegungsphase

Informationen aus der Stilllegungsphase, die längerfristig aufzubewahren sind, umfassen analog zur Betriebsphase verschiedene Themenfelder aus den Bereichen Betrieb, Überwachung sowie Strahlenschutz, insbesondere:

- Schichtbücher einschließlich Schichtübergabeprotokolle,
- Protokolle der Überwachung und Messung der Aktivitätsableitung,
- Berichte über Störfälle und besondere Vorkommnisse sowie über die beschlossenen Maßnahmen,
- Aufzeichnungen der Messung der Personendosen und Ermittlung der Körperdosen,
- Buchführung über Erzeugung, Erwerb, Abgabe und sonstigen Verbleib von radioaktiven Stoffen,
- Protokolle von Kontaminationsmessungen gemäß § 44 StrlSchV bei Überschreitung von Grenzwerten.

Besonders relevant für die Stilllegungsphase sind die Buchführung über Erzeugung, Erwerb, Abgabe und sonstigen Verbleib von radioaktiven Stoffen sowie die Buchführung über freigegebene Stoffe, die in § 70 StrlSchV geregelt werden. Die Aufbewahrungspflicht hierfür beträgt gemäß § 70 Abs. 6 StrlSchV 30 Jahre ab dem Zeitpunkt der Abgabe oder des sonstigen Verbleibs des Materials bzw. der Feststellung der Freigabe des Materials. Sie sind auf Verlangen der zuständigen Behörde bei dieser zu hinterlegen.

§ 70 Abs. 6 StrlSchV regelt ferner, dass im Falle der Beendigung der Tätigkeit vor Ablauf der genannten Aufbewahrungsfrist die Unterlagen unverzüglich einer von der zuständigen Behörde bestimmten Stelle zu übergeben sind. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass auch nach Erlöschen des Betreibers einer kerntechnischen Anlage die Aufbewahrung der relevanten Dokumentation für den geforderten Zeitraum sichergestellt ist.

F.7. Fortschritte bzw. wesentliche Änderungen seit der letzten Überprüfungskonferenz**F.7.1. Personal und Finanzmittel**

Von 2005 bis 2007 wurden mit zum Teil maßgeblicher finanzieller Unterstützung der Industrie im Rahmen von Stiftungsprofessuren insgesamt neun Lehrstühle in den Bereichen Reaktorsicherheit, Reaktortechnik, Radiochemie, Endlagersysteme, Strahlenbiologie von den Universitäten Aachen, Dresden, Karlsruhe, München, Stuttgart, Clausthal-Zellerfeld zur Wieder- bzw. Neubesetzung ausgeschrieben. Für die Universität sind Stiftungsprofessuren ein Weg zu praxismgerechter Lehre und Forschung. Der Stifter zieht aus seiner Stiftung wirtschaftlichen und kommunikativen Nutzen. Die Stiftungsprofessuren werden über ein reguläres Berufungsverfahren dauerhaft besetzt. In der Regel umfasst die Stiftungsdauer fünf Jahre, danach wird die Stiftungsprofessur aus Landesmitteln weiter finanziert. Der Grundgedanke dieser Kooperationen ist es, die technologische Kompetenz auf dem Gebiet der Kerntechnik in Deutschland zu erhalten und auszubauen.

Hiermit korrelieren die in den letzten Jahren wieder deutlich steigenden Studentenzahlen der Fachrichtung Kerntechnik an verschiedenen Universitäten, ebenso wie beispielsweise die Inbetriebnahme des Ausbildungskernreaktors AKR-2 an der TU Dresden am 1. Juli 2005, der in erster Linie der kern- und reaktortechnischen Grundlagenausbildung für Studenten dient und darüber hinaus für Forschungsprojekte genutzt wird. Die neue Anlage löst den AKR-1 ab, der von 1978 bis 2004 in Betrieb war. Mit dem Neubau des AKR-2 steht den Wissenschaftlern und Studenten an der TU Dresden der modernste Ausbildungskernreaktor Deutschlands zur Verfügung.

F.7.2. Freigabe

In [SSK 06] hat die Strahlenschutzkommission neue Freigabewerte für die Beseitigung empfohlen, die den fortgeschrittenen technischen Stand der Abfallbeseitigung sowie geänderte rechtliche Rahmenbedingungen berücksichtigen. Es wurden je Radionuklid vier Freigabewerte empfohlen, für die Beseitigung auf einer Deponie, für die Beseitigung in einer Verbrennungsanlage sowie jeweils für Massen bis 100 Mg und bis 1 000 Mg im Kalenderjahr. Es ist vorgesehen, diese Freigabewerte in Anlage III Tabelle 1 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] als Spalten 9 a bis d, an Stelle der bisherigen Spalte 9, aufzunehmen.

F.7.3. Stilllegungsleitfaden

Der Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 AtG wurde überarbeitet und soll nach seiner für das Jahr 2008 geplanten Veröffentlichung den entsprechenden Leitfaden aus dem Jahr 1996 ersetzen.

G. Sicherheit bei der Behandlung abgebrannter Brennelemente

Diese Sektion behandelt die Verpflichtungen gemäß Artikel 4 bis 10 der Konvention.

G.1. Artikel 4: Allgemeine Sicherheitsanforderungen

Artikel 4: Allgemeine Sicherheitsanforderungen

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, daß in allen Stufen der Behandlung abgebrannter Brennelemente der einzelne, die Gesellschaft und die Umwelt angemessen vor strahlungsbedingter Gefährdung geschützt sind.

Zu diesem Zweck trifft jede Vertragspartei die geeigneten Maßnahmen,

- i) um sicherzustellen, daß der Kritikalität und der Abführung der während der Behandlung abgebrannter Brennelemente entstehenden Restwärme angemessen Rechnung getragen wird;*
- ii) um sicherzustellen, daß die Erzeugung radioaktiver Abfälle im Zusammenhang mit der Behandlung abgebrannter Brennelemente im Einklang mit der gewählten Brennstoffkreislaufpolitik auf das praktisch mögliche Mindestmaß beschränkt wird;*
- iii) um die wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Schritten der Behandlung abgebrannter Brennelemente zu berücksichtigen;*
- iv) um durch die Anwendung geeigneter Schutzmethoden, die von der staatlichen Stelle genehmigt worden sind, auf nationaler Ebene für einen wirksamen Schutz des einzelnen, der Gesellschaft und der Umwelt zu sorgen, und zwar im Rahmen innerstaatlicher Rechtsvorschriften, die international anerkannten Kriterien und Normen gebührend Rechnung tragen;*
- v) um die biologische, chemische und sonstige Gefährdung, die mit der Behandlung abgebrannter Brennelemente verbunden sein kann, zu berücksichtigen;*
- vi) um sich zu bemühen, Handlungen zu vermeiden, deren vernünftigerweise vorhersehbare Auswirkungen auf künftige Generationen größer sind als die für die heutige Generation zulässigen;*
- vii) um zu versuchen, künftigen Generationen keine unangemessenen Belastungen aufzubürden.*

G.1.1. Grundlagen

Den grundlegenden Schutzgedanken bei der Behandlung abgebrannter Brennelemente legen das Atomgesetz (AtG) [1A-3] und die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] fest. Insbesondere ist danach jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden und jede Strahlenexposition oder Kontamination unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der festgesetzten Grenzwerte so gering wie möglich zu halten (§ 6 StrlSchV).

Der Planung baulicher oder technischer Schutzmaßnahmen gegen auslegungsbestimmende Störfälle werden Grenzwerte der Strahlungsdosis für die Umgebung zu Grunde gelegt (§§ 49 bzw. 50 StrlSchV) oder werden sinngemäß angewendet.

Aus dem Schutzgedanken leiten sich für die Behandlung abgebrannter Brennelemente ab:

- grundlegende Schutzziele zu Aktivitätseinschluss, Zerfallswärmeabfuhr, Unterkritikalität, Vermeidung unnötiger Strahlenexposition,
- Anforderungen zu Abschirmung, Auslegung und Qualitätssicherung, sicherem Betrieb, Lagerung und sicherem Abtransport radioaktiver Stoffe.

Zum Schutz gegen die von radioaktiven Stoffen ausgehenden Gefahren und zur Kontrolle ihrer Verwendung knüpft das Atomgesetz Errichtung, Betrieb und Stilllegung von kerntechnischen Anlagen an eine behördliche Genehmigung. Die Genehmigung von kerntechnischen Anlagen regelt das Atomgesetz (vgl. die Ausführungen zu Artikel 19).

Zusätzliche Anforderungen bestehen im Hinblick auf die Haftung bei Schäden [1A-11], auf den Schutz gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter [3-62], [BMU 00] sowie die Kontrolle spaltbaren Materials aufgrund internationaler Vereinbarungen (vgl. die Ausführungen zu Artikel 24).

G.1.2. Sicherstellung von Unterkritikalität und Restwärmeabfuhr

Es werden Maßnahmen getroffen, die den abgeleiteten grundlegenden Schutzziele von sicherer Einhaltung der Unterkritikalität und sicherer Abfuhr der Zerfallswärme Rechnung tragen. Insbesondere hinsichtlich der trockenen Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente aus LWR, HTR, Prototyp- und Forschungsreaktoren werden sie durch die sicherheitstechnische Leitlinie der RSK [4-2] konkretisiert. Hinsichtlich der Kritikalitätssicherheit bei der nassen Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente kommt KTA 3602 zur Anwendung (vgl. Liste der KTA-Regeln im Anhang), hinsichtlich der Zerfallswärmeabfuhr KTA 3303.

Im kerntechnischen Regelwerk sind derzeit noch keine Anforderungen formuliert, wie in einem Endlager Kritikalität zu vermeiden und Restwärme in geeigneter Form abzuführen ist. Derzeit wird bei der Sicherstellung der Unterkritikalität vom Burnup Credit kein Gebrauch gemacht, hier wird die Fertigstellung einer entsprechenden DIN-Norm noch abgewartet.

Gemäß den „Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk“ [3-13] müssen für die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle Wärmeleistung und Oberflächentemperatur der Gebinde so festgelegt sein, dass die spezifizierten Eigenschaften der Gebinde erhalten bleiben und die Integrität der geologischen Formationen nicht gefährdet wird.

G.1.3. Beschränkung der Erzeugung radioaktiver Abfälle

Die Strahlenschutzverordnung fordert in § 6 Abs. 1 und 2, jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden, und jede Strahlenexposition oder Kontamination unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der festgesetzten Grenzwerte so gering wie möglich zu halten. Daraus, sowie in Analogie zu § 22 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz [1B-13], leitet sich die Forderung ab, die Erzeugung radioaktiver Abfälle bei der Behandlung abgebrannter Brennelemente auf das praktisch mögliche Mindestmaß zu beschränken. Maßnahmen zur Verringerung des Anfalls abgebrannter Brennelemente sind die Anhebung von Zielabbrand und Brennelementanreicherung sowie die Optimierung des Abbrands durch Umsetzen der Brennelemente.

Hinzu kommt, dass in der Bundesrepublik Deutschland die privaten Betreiber kerntechnischer Anlagen aus wirtschaftlichen Gründen bereits selbst auf die Minimierung des Abfallaufkommens achten. Diese wirtschaftlichen Gründe resultieren aus staatlichen Vorgaben in anderen Bereichen, insbesondere aus den Bestimmungen der EndlagerVIV [1A-13], wonach die Vorausleistungen zur Finanzierung eines Endlagers anhand der Abfallvolumina berechnet werden.

G.1.4. Berücksichtigung der Abhängigkeiten der Behandlungsschritte

Nach der letzten Novellierung des Atomgesetzes muss entsprechend § 9a AtG gegenüber der Aufsichtsbehörde nachgewiesen werden, dass für die schadlose Verwertung oder geordnete Beseitigung von abgebrannten Brennelementen ausreichend Vorsorge getroffen ist (Entsorgungsvorsorgenachweis). Dazu wird jährlich durch Vorlage realistischer Planungen gezeigt, dass für die bereits angefallenen und die noch anfallenden abgebrannten Brennelemente ausreichend verfügbare Zwischenlagermöglichkeiten vorhanden sein werden und für den konkreten Bedarf der jeweils nächsten zwei Jahre ausreichende und bedarfsgerechte Zwischenlagermöglichkeiten rechtlich und

technisch verfügbar sind. Weiterhin werden gleichartig strukturierte Nachweise für die Zwischenlagerung der zurückzuliefernden Abfälle aus der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente im Ausland sowie für den Wiedereinsatz des bei der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente abgetrennten Plutoniums in Kernkraftwerken sowie für den Verbleib des bei der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente abgetrennten Urans gegenüber den Aufsichtsbehörden geführt.

Die Art der Konditionierung und Verpackung richtet sich nach den Vorgaben für die Annahmebedingungen, die in der Genehmigung des vorgesehenen Zwischenlagers bzw. Endlagers festgeschrieben werden.

Quantitative Angaben, in denen sich die Berücksichtigung der wechselseitigen Abhängigkeit widerspiegelt, finden sich in den Ausführungen zu Artikel 32 (2).

G.1.5. Anwendung geeigneter Schutzmethoden

Atomgesetz und Strahlenschutzverordnung fordern, um einen wirksamen Schutz zu gewährleisten, Vorsorge gegen mögliche Schäden nach dem Stand von Wissenschaft und Technik zu treffen. Zur Einhaltung des Standes von Wissenschaft und Technik bei der Behandlung abgebrannter Brennelemente werden anerkannte internationale Kriterien und Normen der IAEA [IAEO 94b] [IAEO 02], der ICRP und die EURATOM-Grundnormen [1F-18] einbezogen. Dies wird durch die atomrechtliche Genehmigung gewährleistet, der die jeweilige Anlagen unterliegt (vgl. die Ausführungen zu Artikel 19).

Die Einhaltung der Vorgaben der atomrechtlichen Genehmigung wird durch die Aufsicht der zuständigen Bundes- und Landesbehörden sichergestellt (vgl. die Ausführungen zu Artikel 32 (2)).

G.1.6. Berücksichtigung biologischer, chemischer und sonstiger Gefährdungen

Die Vorschriften der sonstigen Rechtsbereiche berücksichtigen die Vorsorge gegen Schäden durch biologische, chemische und andere Gefährdungen (vgl. die Ausführungen zu Artikel 19). Betroffen sind hauptsächlich Wiederaufarbeitung und Endlagerung abgebrannter Brennelemente. Eine Wiederaufarbeitungsanlage ist in Deutschland nicht in Betrieb. Für die Endlagerung werden im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens biologische, chemische und sonstige Gefährdungen durch entsprechende Sicherheitsanalysen berücksichtigt. Bei der Zwischenlagerung brauchen sie nicht berücksichtigt zu werden, da die Behälter einen dichten Einschluss gewährleisten, der eine solche Gefährdung ausschließt.

Darüber hinaus sind in der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung und die Beachtung anderer Genehmigungserfordernisse (z. B. für nichtradioaktive Emissionen und für Ableitungen in Gewässer) gefordert.

G.1.7. Vermeidung von Auswirkungen auf künftige Generationen

Eine langfristige Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente ist in Deutschland nicht geplant, diese ist vielmehr auf maximal 40 Jahre beschränkt. Die hierfür geltenden Sicherheitskriterien [4-2] verlangen, dass die zulässigen Auswirkungen der Zwischenlagerung über diesen gesamten Zeitraum gleichbleibend gering gewährleistet sind.

„Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk“ sind in Deutschland 1983 in Kraft gesetzt worden [3-13]. Sie werden unter Berücksichtigung nationaler und internationaler Entwicklungen weiterentwickelt und berücksichtigen die Empfehlungen von ICRP und OECD/NEA, die Normen der Europäischen Gemeinschaften und die Sicherheitsprinzipien der IAEA zum Management radioaktiver Abfälle [IAEO 06].

Nach derzeitigem Stand dürfen in Deutschland die Auswirkungen einer Freisetzung von Radionuklid aus dem Endlagerbetrieb die Dosisgrenzwerte nicht überschreiten, die heute für Kernkraft-

werke gelten. Für die Nachbetriebsphase geben die noch geltenden „Sicherheitskriterien“ [3-13] implizit einen Dosisgrenzwert pro Kalenderjahr von 0,3 mSv vor.

G.1.8. Vermeidung unangemessener Belastungen künftiger Generationen

Die Kernenergienutzung zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität wird durch die am 27. April 2002 in Kraft getretene Novelle des Atomgesetzes geordnet beendet. Dadurch wird auch das Entstehen weiteren radioaktiven Abfalls begrenzt.

Die „Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk“ [3-13] in Deutschland berücksichtigen bereits das Prinzip 7 in den Safety Fundamentals der IAEO [IAEO 06]. Sie stellen sicher, dass künftigen Generationen keine unangemessenen Belastungen aufgebürdet werden. Dazu ist auf Grundlage der gesetzlichen Regelung des Handelsrechts von den Betreibern der Kernkraftwerke finanzielle Vorsorge für unter anderem die direkte Endlagerung abgebrannter Brennelemente getroffen worden.

Von den bisher gebildeten Rückstellungen entfallen etwa 45 % auf die Stilllegung (bis hin zur Beseitigung) und etwa 55 % auf die Entsorgung. Die Rückstellungen decken im Bedarfsfall auch die in Deutschland vorgesehene Zwischenlagerung von abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen bis zur Endlagerung ab. Nach dem Verschluss eines Endlagers ist keine dauerhafte Überwachung notwendig. Daher fallen nach dem Verschluss auch keine weiteren Kosten an, die von zukünftigen Generationen zu tragen wären.

Das Entsorgungskonzept der Direkten Endlagerung von abgebrannten Brennelementen ist bis zur technischen Reife entwickelt. Es existiert der Prototyp eines vollabgeschirmten Behälters POLLUX sowie das alternative Konzept der unabgeschirmten Brennstabkockille (BSK).

G.2. Artikel 5: Vorhandene Anlagen

Artikel 5: Vorhandene Anlagen

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um die Sicherheit jeder Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente, die zu dem Zeitpunkt, zu dem dieses Übereinkommen für die Vertragspartei in Kraft tritt, vorhanden ist, zu überprüfen und um sicherzustellen, dass nötigenfalls alle zumutbaren und praktisch möglichen Verbesserungen zur Erhöhung der Sicherheit dieser Anlage vorgenommen werden.

G.2.1. Erfüllung der Verpflichtungen durch das Übereinkommen bzgl. vorhandener Anlagen

Die grundsätzlichen Anforderungen an die zu treffenden Vorsorgemaßnahmen sind im Atomgesetz (AtG) [1A-3], in der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] und in sonstigen gesetzlichen Vorschriften sowie in untergesetzlichen Regelungen (vgl. die Ausführungen zu den Artikeln 18 bis 20) niedergelegt, die allen Anforderungen dieses Übereinkommens entsprechen und zum Teil sogar darüber hinaus gehen. Eine explizite Überprüfung der Anlagen auf Erfüllung der Anforderungen des Übereinkommens wird daher als nicht notwendig angesehen.

Die vorhandenen Anlagen unterliegen darüber hinaus während ihrer gesamten Betriebszeit einer permanenten behördlichen Aufsicht. Ergeben sich Änderungen im Stand von Wissenschaft und Technik, kann die Aufsichtsbehörde eine entsprechende Erhöhung der Sicherheit der Anlage nach Maßgabe des § 17 AtG fordern.

Unabhängig davon sieht die Regelung zur sicheren Behandlung abgebrannter Brennelemente [4-2] eine regelmäßig wiederkehrende Überprüfung vor, die gewährleistet, dass die im Gesetz vorgesehenen Schutzziele entsprechend dem herrschenden Stand von Wissenschaft und Technik eingehalten werden. Die Schutzziele erstrecken sich auf den Schutz der Bevölkerung in der Umgebung der Anlage, auf den Schutz der Umwelt, auf den Schutz des Betriebspersonals sowie den Schutz von Sachgütern vor den Wirkungen ionisierender Strahlen.

G.3. Artikel 6: Wahl des Standorts geplanter Anlagen

Artikel 6: Wahl des Standorts geplanter Anlagen

- (1) *Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, daß für eine geplante Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente Verfahren festgelegt und angewendet werden,*
- i) um die Bewertung aller einschlägigen standortbezogenen Faktoren zu ermöglichen, welche die Sicherheit einer solchen Anlage während ihrer betrieblichen Lebensdauer beeinträchtigen könnten;*
 - ii) um die Bewertung der mutmaßlichen Auswirkungen einer solchen Anlage auf die Sicherheit des einzelnen, der Gesellschaft und der Umwelt zu ermöglichen;*
 - iii) um der Öffentlichkeit Informationen über die Sicherheit einer solchen Anlage zugänglich zu machen;*
 - iv) um Konsultationen mit Vertragsparteien in der Nachbarschaft einer solchen Anlage aufnehmen zu können, soweit sie durch diese Anlage betroffen sein könnten, und um die Übermittlung allgemeiner Daten über die Anlage an sie auf ihr Verlangen zu ermöglichen, damit diese die mutmaßlichen Auswirkungen der Anlage auf die Sicherheit ihres Hoheitsgebiets beurteilen können.*
- (2) *Zu diesem Zweck trifft jede Vertragspartei die geeigneten Maßnahmen, um durch die Wahl des Standorts nach den allgemeinen Sicherheitsanforderungen des Artikels 4 sicherzustellen, daß diese Anlagen keine unannehmbaren Auswirkungen für andere Vertragsparteien haben.*

G.3.1. Einbeziehung standortbezogener Faktoren auf die Sicherheit während der betrieblichen Lebensdauer

Die Genehmigung von ortsfesten Anlagen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente erfolgt gemäß § 7 Abs. 1 Atomgesetz (AtG) [1A-3], die Genehmigung zur bloßen Aufbewahrung von Kernbrennstoffen außerhalb der staatlichen Verwahrung gemäß § 6 Abs. 1 AtG. Das AtG versteht unter einer solchen Aufbewahrung auch die Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente. Zur Erlangung einer derartigen Genehmigung sind vom Antragsteller Unterlagen beizubringen, aus denen alle für die Bewertung relevanten Daten hervorgehen. Zusammengefasst werden die Daten im sog. Sicherheitsbericht, welcher ein zentrales Dokument im Genehmigungsverfahren ist. Art und Umfang der Unterlagen und der darin enthaltenen Informationen sind in der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) [1A-10] geregelt.

Gemäß § 2 AtVfV ist der Antrag für die geplante Errichtung einer neuen Anlage schriftlich bei der Genehmigungsbehörde zu stellen. Dieser Antrag muss auch die Angaben über alle einschlägigen standortbezogenen Faktoren enthalten.

§ 3 AtVfV legt Art und Umfang der Unterlagen fest, welche in den Ausführungen zu Artikel 19 (2) ii näher beschrieben sind. Üblicherweise werden die aufgeführten Angaben zum Standort und zur Anlage im Sicherheitsbericht sowie in ergänzenden Unterlagen zusammengestellt.

Für Anlagen, welche in Anl. 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) [1B-14] aufgeführt sind, ist ferner eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchzuführen. Errichtung und Betrieb von Anlagen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente sind gemäß den Nummern 11.1 bzw. 11.3 Anl. 1 UVPG u. a. UVP-pflichtig:

- 11.1 Errichtung und Betrieb einer ortsfesten Anlage zur Erzeugung oder zur Bearbeitung oder Verarbeitung oder zur Spaltung von Kernbrennstoffen oder zur Aufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe,
- 11.3 Errichtung und Betrieb einer Anlage oder Einrichtung zur Bearbeitung oder Verarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe oder hochradioaktiver Abfälle oder zu dem ausschließlichen Zweck der für mehr als zehn Jahre geplanten Lagerung bestrahlter Kernbrennstoffe oder radioaktiver Abfälle an einem anderen Ort als dem Ort, an dem diese Stoffe angefallen sind.

Dem Antrag sind gemäß § 3 Abs. 2 AtVfV weitere Unterlagen beizufügen (vgl. den Abschnitt zur UVP bei den Ausführungen zu Artikel 19 (2) ii):

1. eine Übersicht über die wichtigsten, vom Antragsteller geprüften technischen Verfahrensalternativen, einschließlich der Angabe der wesentlichen Auswahlgründe, soweit diese Angaben für die Beurteilung der Zulässigkeit des Vorhabens nach § 7 des Atomgesetzes bedeutsam sein können;
2. Hinweise auf Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben für die Prüfung nach § 1a, also der Prüfung der Anforderungen gemäß UVP, aufgetreten sind, insbesondere soweit diese Schwierigkeiten auf fehlenden Kenntnissen und Prüfmethode oder auf technischen Lücken beruhen.

Mit diesen umfangreichen Angaben sind die Behörde sowie evtl. zugezogene unabhängige Gutachter im Sinne von Artikel 6 (1) i des Übereinkommens in der Lage, die Bewertung aller einschlägigen standortbezogenen Faktoren durchzuführen, welche die Sicherheit einer Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente während ihrer betrieblichen Lebensdauer beeinträchtigen könnten.

G.3.2. Auswirkungen auf die Sicherheit des Einzelnen, der Gesellschaft und der Umwelt

Ergänzend zu den dargestellten Angaben zu Artikel 6 (1) i enthalten Sicherheitsbericht und ergänzende Unterlagen Angaben zu folgenden Themen (vgl. die Ausführungen zu Artikel 19 (2) ii):

- Ablauf der Errichtung und des Betriebes, hier u. a. Übersicht über das Gesamtvorhaben, Betriebsvorschriften, Qualitätssicherungskonzept, Brandschutz, Dokumentation usw.,
- betrieblicher Strahlenschutz: Strahlenschutzbereiche in der Anlage, Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung hinsichtlich Raum- und Anlagenüberwachung, Personenüberwachung (physikalische Strahlenschutzkontrolle), Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe und Umgebungsüberwachung, Überwachung der aus dem Kontrollbereich auszuschleusenden Reststoffe, Maßnahmen zur Minimierung der Strahlenexposition des Personals und der Umgebung,
- Abfall- und Reststoffmanagement: Abgabe freigegebener Reststoffe aus dem Betrieb, Konditionierung, Lagerung und ggf. Abgabe von radioaktiven Betriebsabfällen,
- Strahlenexposition in der Umgebung: Antragswerte für Ableitungen mit der Luft sowie für Ableitungen mit dem Wasser und Begründung hierzu, Berechnung der resultierenden Strahlenexpositionen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe und durch Direktstrahlung,
- Störfallbetrachtungen: Darstellung von Schutzzielen und möglichen Störfällen, Störfallbetrachtungen für den Betrieb, Strahlenexposition infolge von Störfällen,
- weitere Auswirkungen des Anlagenbetriebs auf die Umwelt: Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen auf Menschen, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft sowie Kultur und sonstige Sachgüter.

Daneben sind natürlich auch die bereits aufgeführten Angaben zu Standort und geplanter Anlage in diesem Zusammenhang relevant. Somit sind die zuständige Behörde sowie evtl. zugezogene unabhängige Gutachter im Sinne von Artikel 6 (1) ii des Übereinkommens in der Lage, die Bewertung der mutmaßlichen Auswirkungen einer Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente auf die Sicherheit des Einzelnen, der Gesellschaft und der Umwelt durchzuführen.

G.3.3. Information der Öffentlichkeit über die Sicherheit der Anlage

Über das Vorhaben zur Errichtung einer Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente wird gemäß § 4 AtVfV durch Bekanntmachung und öffentliche Auslegung der Unterlagen informiert. Der evtl. durchzuführende Erörterungstermin wird in den §§ 8 bis 13 AtVfV geregelt. Beim Erörterungstermin handelt es sich um die mündliche Diskussion der zuvor ggf. erhobenen Einwendungen ge-

gen das geplante Verfahren zwischen der Behörde und den Einwendern sowie dem Antragsteller. Der Erörterungstermin soll denjenigen, die Einwendungen innerhalb der in § 7 AtVfV bestimmten Frist erhoben haben, die Gelegenheit geben, ihre Einwendungen zu erläutern. Der Erörterungstermin ist nach § 12 Abs. 1 AtVfV nicht öffentlich.

Details über das betreffende Verfahren sind im Abschnitt zur Öffentlichkeitsbeteiligung in den Ausführungen zu Artikel 19 (2) ii beschrieben.

Durch diese Vorgehensweise, insbesondere die Öffentlichkeitsbeteiligung im Rahmen von AtVfV und UVP, ist im Sinne von Artikel 6 (1) iii des Übereinkommens gewährleistet, dass der Öffentlichkeit alle notwendigen Informationen über die Sicherheit von geplanten Anlagen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente zugänglich sind.

G.3.4. Konsultation der Vertragsparteien in der Nachbarschaft

In § 7a AtVfV wird das Verfahren bei grenzüberschreitenden Umweltauswirkungen geregelt, welches auch für Anlagen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente relevant ist. Nach § 7a Abs. 1 AtVfV werden in Fällen,

- in denen ein UVP-pflichtiges Vorhaben erhebliche Auswirkungen, welche im Sicherheitsbericht oder in den Angaben über sonstige Umweltauswirkungen zu beschreiben sind, auf in § 1a AtVfV genannte Schutzgüter (Menschen, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft, Kulturgüter und sonstige Sachgüter) in einem anderen Staat haben kann, oder
- in denen ein anderer Staat, der möglicherweise von den Auswirkungen erheblich berührt wird, darum ersucht,

die von dem anderen Staat benannten Behörden im Hinblick auf die UVP zum gleichen Zeitpunkt und im gleichen Umfang wie die nach dem deutschen Atomgesetz (AtG) [1A-3] zu beteiligenden Behörden über das Vorhaben unterrichtet. Dabei wird der zuständigen Behörde des anderen Staates eine angemessene Frist für die Mitteilung eingeräumt, ob eine Beteiligung an dem Verfahren gewünscht wird.

Die deutsche Genehmigungsbehörde hat darauf hinzuwirken, dass das Vorhaben in dem anderen Staat auf geeignete Weise bekannt gemacht wird, dass dabei angegeben wird, bei welcher Behörde Einwendungen erhoben werden können, und dass dabei darauf hingewiesen wird, dass mit Ablauf der Einwendungsfrist alle Einwendungen ausgeschlossen sind, die nicht auf besonderen privatrechtlichen Titeln beruhen.

Die Genehmigungsbehörde gibt den zu beteiligenden Behörden des anderen Staates auf der Grundlage der übersandten Unterlagen nach den §§ 2 und 3 AtVfV Gelegenheit, innerhalb angemessener Frist vor der Entscheidung über den Antrag ihre Stellungnahmen abzugeben. Dort ansässige Personen sind im Hinblick auf ihre weitere Beteiligung am Genehmigungsverfahren Inländern gleichgestellt.

Nach § 7a Abs. 2 AtVfV können vom Antragsteller eine Übersetzung der beizubringenden Kurzbeschreibung sowie, soweit erforderlich, weitere für die grenzüberschreitende Beteiligung bedeutsame Angaben zum Vorhaben, insbesondere zu grenzüberschreitenden Umweltauswirkungen, verlangt werden.

Nach § 7a Abs. 3 AtVfV sind, soweit erforderlich, Konsultationen zwischen den zuständigen obersten deutschen Bundes- und Landesbehörden mit dem anderen Staat über die grenzüberschreitenden Umweltauswirkungen des Vorhabens und über die Maßnahmen zu deren Vermeidung oder Verminderung vorgesehen.

Ferner findet die grenzüberschreitende Behördenbeteiligung gemäß § 8 UVP Anwendung, sofern ein Schutzgut in einem anderen Staat betroffen sein kann.

Des Weiteren ist jeder Mitgliedsstaat der Europäischen Atomgemeinschaft gemäß Art. 37 EURATOM [1F-1] verpflichtet, der Europäischen Kommission über jeden Plan zur Ableitung radioaktiver Stoffe aller Art die allgemeinen Angaben zu übermitteln, aufgrund derer festgestellt werden kann, ob die Durchführung des Plans eine radioaktive Kontamination des Wassers, des Bodens oder des Luftraums eines anderen Mitgliedstaates verursachen kann. Auch hierdurch wird den Anforderungen von Art. 6 (2) des Übereinkommens Genüge getan. Diese Angaben umfassen in der Regel Ausführungen zum Standort, zur Anlage, zur Ableitung radioaktiver Stoffe in die Atmosphäre bzw. von flüssigen radioaktiven Stoffen im Normalbetrieb, zur Beseitigung der festen radioaktiven Abfälle, zu nichtgeplanten Ableitungen radioaktiver Stoffe und zur Umgebungsüberwachung.

G.3.5. Maßnahmen zur Vermeidung unannehmbarer Auswirkungen auf andere Vertragsparteien

Auswirkungen des Betriebs von Anlagen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente auf die Schutzgüter, wie Menschen, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft usw., werden im Rahmen der vom Antragsteller beizubringenden Unterlagen beschrieben, wie in den Ausführungen zu Art. 6 (1) dargelegt wurde.

Auswirkungen auf andere Vertragsparteien des Übereinkommens, welche einer Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente benachbart sind, können sich im Normalbetrieb durch die genehmigten Ableitungen mit dem Abwasser und der Fortluft aus der Anlage ergeben, in einem Störfall auch die evtl. zusätzliche Freisetzung von Radioaktivität in die Umwelt:

- Im Normalbetrieb ist gemäß § 47 StrlSchV [1A-8] die Ableitung radioaktiver Stoffe so begrenzt, dass sich jeweils aus der Ableitung mit Wasser und mit Luft je Kalenderjahr für Einzelpersonen der Bevölkerung höchstens die in Tabelle F-1 zu § 47 StrlSchV genannten Dosiswerte ergeben dürfen.
- Bei Störfällen in Anlagen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente gelten die Vorschriften von § 49 bzw. des § 50 StrlSchV, je nach Art der Anlage. § 49 legt für Anlagen, die der standortnahen Aufbewahrung bestrahlter Brennelemente dienen, fest, dass in der Umgebung der Anlage im ungünstigsten Störfall durch Freisetzung radioaktiver Stoffe höchstens die in Tabelle F-1 zu § 49 StrlSchV genannten Dosiswerte auftreten dürfen. In Fällen der Anwendung des § 50 werden Art und Umfang der Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung des Einzelfalls, insbesondere unter Berücksichtigung des Gefährdungspotentials der Anlage und der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Störfalles, durch die Behörde festgelegt.

Im Hinblick auf Auswirkungen auf andere Vertragsparteien ist von Bedeutung, dass gemäß AtVfV (s. o.) die Beteiligung von Behörden in den Nachbarstaaten vorgesehen ist. Diese Behörden werden somit auch über die möglichen radiologischen Auswirkungen von Normalbetrieb und evtl. Störfällen informiert. Wenn die genannten Dosisgrenzwerte, die dem einschlägigen EU-Regelwerk sowie allgemein dem internationalen Stand entsprechen, auch von anderen Vertragsstaaten zugrunde gelegt werden, sind die Auswirkungen auch für diese annehmbar.

G.4. Artikel 7: Auslegung und Bau von Anlagen

Artikel 7: Auslegung und Bau von Anlagen

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen,

- daß bei der Auslegung und dem Bau einer Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente geeignete Vorkehrungen zur Begrenzung möglicher strahlungsbedingter Auswirkungen auf den einzelnen, die Gesellschaft und die Umwelt, auch auf Grund von Ableitungen oder unkontrollierten Freisetzungen, getroffen werden;*
- daß im Stadium der Auslegung Planungskonzepte und, soweit erforderlich, technische Vorschriften für die Stilllegung einer Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente berücksichtigt werden;*

iii) daß sich die bei der Auslegung und dem Bau einer Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente eingesetzten Techniken auf Erfahrung, Erprobung oder Analyse stützen.

G.4.1. Allgemeine Schutzziele

Für diese Anlagen (vgl. Tabelle L-1 bis Tabelle L-4) gelten die Schutzziele, wie sie in § 1 Nr. 2 Atomgesetz (AtG) [1A-3]:

- Schutz von Leben, Gesundheit und Sachgütern vor den Gefahren der Kernenergie und der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung

oder in § 1 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8]

- Schutz des Menschen und der Umwelt vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung

genannt werden. Darüber hinaus sind in § 6 Abs. 2 AtG Genehmigungsvoraussetzungen enthalten, durch deren Einhaltung die Schutzziele gewährleistet werden. Beides deckt die Vorgaben des Gemeinsamen Übereinkommens ab.

In Genehmigungsverfahren wird von der jeweils zuständigen Genehmigungsbehörde darauf geachtet, dass die betreffenden Vorschriften eingehalten werden. Das heißt, dass schon in der Auslegungsphase eine ständige Überprüfung der Einhaltung der Schutzziele stattfindet. Dies bezieht sich sowohl auf den Normalbetrieb als auch auf unkontrollierte Freisetzungen bei Störfällen.

G.4.2. Vorsorge für Stilllegung

Für die Stilllegung von Anlagen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente gelten die gleichen rechtlichen Voraussetzungen bzw. Randbedingungen wie für andere kerntechnische Anlagen. Sie werden für einen bestimmten Betriebszweck genehmigt und sind nach Ablauf der Genehmigung zu beseitigen. Auch für die Stilllegung / Beseitigung gibt es Regelungen. Nach einem Erlass des BMU ist die sicherheitstechnische Leitlinie der RSK [4-2] für die trockene Zwischenlagerung bestrahlter Brennelemente in Behältern anzuwenden. In dieser Leitlinie findet sich unter Ziffer 2.16 folgende Vorgabe zur Stilllegung:

„Das Zwischenlager für bestrahlte Brennelemente ist so zu konzipieren und auszuführen, dass es unter Einhaltung der Strahlenschutzbestimmungen stillgelegt und entweder einer weiteren Nutzung zugeführt oder beseitigt werden kann. Vor einer weiteren Nutzung oder einem Abriss des Lagergebäudes ist durch Messung nachzuweisen, dass das Gebäude nicht kontaminiert oder ausreichend dekontaminiert und frei von unzulässiger Aktivierung ist. Die bau- und abfallrechtlichen Anforderungen sind zu beachten.“

Das heißt, dass für die Stilllegungsphase der genannten Anlagen Strahlenschutzaspekte zu berücksichtigen sind, wie sie in der StrlSchV zu finden sind. Es sind jedoch auch Vorschriften aus dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz und den Landes-Bauordnungen zu berücksichtigen. Diese gesetzlichen Vorgaben geben alle zusammen den Rahmen, innerhalb dessen die technische Ausführung zu planen ist, die darüber hinaus den jeweiligen Stand der allgemein anerkannten Regeln der Technik zu berücksichtigen hat.

G.4.3. Technische Grundlagen

In Deutschland sind beim Bau von Anlagen grundsätzlich die allgemein anerkannten Regeln der Technik – also z. B. die in den DIN/EAN-Normen niedergelegten Vorgaben – zu berücksichtigen. Zusätzlich sind im Bereich der Kerntechnik die Vorgaben aus den KTA-Regeln (vgl. die Ausführungen zu Artikel 13 (2) i) und der Stand von Wissenschaft und Technik zu berücksichtigen.

Sowohl die Normen als auch der Stand von Wissenschaft und Technik sind Ergebnisse aus Erfahrungsprozessen. So sind in Deutschland die Erfahrungen aus kerntechnischen Forschungseinrichtungen ebenso wie die Erfahrungen aus der industriellen Anwendung in Regelwerke eingeflossen. Solche Regelwerke werden vom KTA herausgegeben, der sich aus Vertretern aus Forschung,

Wirtschaft und Verwaltung zusammensetzt, die Erfahrung aus unterschiedlichen Bereichen der kerntechnischen Sicherheit repräsentieren.

Die Entwicklung von Transport- und Lagerbehältern beruht auf langjähriger Erfahrung in der Entwicklung und Fertigung solcher Behälter, auf Erprobung z. B. durch Fallversuche und auf Analyse durch Rechencodes, die sich auf Versuchsergebnisse stützen. Durch Forschungsprogramme (z. B. Langzeitsicherheitsuntersuchungen) im staatlichen wie im privatwirtschaftlichen Bereich werden Einzelfragen bearbeitet, deren Ergebnisse wiederum in die Aktualisierung vorhandener KTA-Regeln und die Festlegung neuer Regeln Eingang finden.

G.5. Artikel 8: Bewertung der Anlagensicherheit

Artikel 8: Bewertung der Anlagensicherheit

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen,

- i) daß vor dem Bau einer Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente entsprechend der von der Anlage ausgehenden Gefährdung und unter Berücksichtigung ihrer betrieblichen Lebensdauer eine systematische Sicherheitsbewertung und eine Bewertung der Auswirkungen auf die Umwelt vorgenommen werden;*
- ii) daß vor Inbetriebnahme einer Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente auf den neuesten Stand gebrachte detaillierte Fassungen der Sicherheitsbewertung und der Bewertung der Auswirkungen auf die Umwelt erstellt werden, sofern dies zur Vervollständigung der unter Ziffer i genannten Bewertungen für notwendig erachtet wird.*

G.5.1. Bewertung der Sicherheit im Genehmigungsverfahren

Die Bewertung der Sicherheit nuklearer Einrichtungen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente (zentrale und dezentrale Zwischenlager, Pilotkonditionierungsanlage PKA in Gorleben) und die Bewertung der Umweltauswirkungen vor dem Bau einer solchen Einrichtung erfolgen im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens (vgl. die Ausführungen zu Artikel 19 (2) ii).

Eine Bewertung der Sicherheit und der Umweltauswirkungen vor der Inbetriebnahme findet im Rahmen der begleitenden atomrechtlichen Aufsicht statt.

Regulatorische Grundlagen

Die Errichtung und der Betrieb nuklearer Einrichtungen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente erfordert eine Genehmigung nach dem Atomgesetz (AtG) [1A-3]. Für die baulichen Maßnahmen ist darüber hinaus eine baurechtliche Genehmigung nach der Landesbauordnung des jeweiligen Bundeslandes erforderlich.

Die atomrechtliche Genehmigung ist bei der zuständigen Genehmigungsbehörde zu beantragen. Mit dem Antrag ist darzustellen, inwieweit die kerntechnische Einrichtung die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Behandlung abgebrannter Brennelemente gewährleistet und den Vorgaben des gültigen Regelwerks entspricht. Art und Inhalt der eingereichten Unterlagen, die dem Antrag beizufügen sind, müssen den Vorgaben der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) [1A-10] entsprechen oder diese im Fall von Einrichtungen zur Aufbewahrung abgebrannter Brennelemente sinngemäß erfüllen. Die erforderlichen Unterlagen (s. auch KTA 1404, vgl. Liste der KTA-Regeln im Anhang) sind in den Ausführungen zu Artikel 19 (2) ii und iii detailliert aufgeführt.

Zur Umsetzung der entsprechenden europäischen Anforderungen zur Umweltverträglichkeitsprüfung gemäß [1F-13], die mit der Neufassung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) [1B-14] in nationales Recht umgesetzt wurde, wird für die seit 1999 zur Errichtung beantragten kerntechnischen Einrichtungen zur Aufbewahrung abgebrannter Brennelemente als selbstständiger Teil des Genehmigungsverfahrens eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt. In diesem Fall ist der Antrag um folgende Unterlagen zu ergänzen:

- Darstellung möglicher Auswirkungen des Vorhabens auf Mensch, Tier, Pflanzen und deren Lebensraum sowie Wasser, Luft und Klima sowie auf Landschaft und Kultur- und Sachgüter,
- Übersicht über die vom Antragsteller geprüften technischen Verfahrensalternativen einschließlich der Auswahlgründe soweit bedeutsam sowie
- Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Angaben für die Prüfung der Umweltauswirkungen.

Behördliche Prüfungen

Die zuständigen Behörden sind im Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren für die Prüfung der eingereichten Unterlagen und Genehmigungsvoraussetzungen verantwortlich. Dazu können gemäß § 20 AtG Sachverständige zugezogen werden. Die grundsätzlichen Anforderungen an Gutachten sind in der Richtlinie [3-34] formuliert. Die Sachverständigen überprüfen im Detail die vom Antragsteller eingereichten Unterlagen und Genehmigungsvoraussetzungen. Anhand der im Gutachten darzulegenden Bewertungsmaßstäbe werden eigene Prüfungen und Berechnungen – vorzugsweise mit anderen Methoden und Programmen als vom Antragsteller – durchgeführt und diese Ergebnisse gutachterlich bewertet. Sofern keine spezifischen Vorschriften für die Sicherheitsbewertung von nuklearen Einrichtungen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente vorliegen, werden ggf. einschlägige Regelungen aus dem vorhandenen Regelwerk für die Sicherheitsbewertung von Kernkraftwerken sinngemäß angewandt (z. B. [3-23], [3-33], [3-1] und KTA 2101). Spezifische Anforderungen an Einrichtungen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente können aus internationalen Empfehlungen, z. B. der IAEA ([IAEO 94] und [IAEO 94a]), abgeleitet werden.

Eine Genehmigungsvoraussetzung ist das Ergebnis der Überprüfung der Zuverlässigkeit der für den Umgang mit radioaktiven Stoffen verantwortlichen Personen. Diese wird nach § 12b AtG von den zuständigen Behörden zum Schutz gegen unbefugte Handlungen, die zu einer Entwendung oder einer erheblichen Freisetzung radioaktiver Stoffe führen können, durchgeführt [1A-19].

Anforderungen an Auslegung und Betrieb

Die Anforderungen an Auslegung und Betrieb von Anlagen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente werden exemplarisch anhand der Anforderungen für trockene Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente dargestellt:

Für die technische Auslegung und den Betrieb von Einrichtungen zur trockenen Zwischenlagerung bestrahlter Brennelemente in Behältern gelten Leitlinien, die von der Reaktorsicherheitskommission (RSK) im Jahr 2001 empfohlen wurden [4-2]. Anlass für die Erstellung der Leitlinien war eine Vielzahl von Anträgen auf Errichtung und Betrieb von Brennelement-Zwischenlagern in den Jahren 1999 und 2000, die bis Ende 2003 (bzw. in einem Fall im Jahr 2004) genehmigt wurden.

Die Auslegung und der Betrieb von Zwischenlagern müssen demnach zur Vorsorge gegen Schäden nach dem Stand von Wissenschaft und Technik den folgenden radiologischen Schutzziele entsprechen:

- Sicherer Einschluss des radioaktiven Inventars
Die Barrieren bzw. Brennelementbehälter, die den Einschluss gewährleisten, haben unter allen anzunehmenden Umständen (Störfälle, Unfälle, Alterung, Einwirkungen etc.) eine ausreichende Integrität beizubehalten (Überwachung der Dichtfunktion, Erstellung eines Reparaturkonzeptes).
- Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung
Einhaltung der entsprechenden Grenzwerte gemäß Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] auch im ungünstigsten Fall (Eingangs- und Ausgangskontrolle der Brennelementbehälter, Erstellung eines Strahlenschutzkonzeptes, Einteilung des Zwischenlagers in Strahlenschutzbereiche, Strahlungsüberwachung im Zwischenlager und der Umgebung).

- Sichere Einhaltung der Unterkritikalität
Nachweis der Kritikalitätssicherheit der Lagerung der Brennelemente ist für die ungünstigsten im bestimmungsgemäßen Betrieb zu erwartenden Bedingungen zu führen (Begrenzung der Anreicherung der Brennelemente, Ausschluss oder Beschränkung der Neutronenmoderation, Einsatz von Neutronenabsorbern, Einhaltung der entsprechenden Abstände) [DIN 25403], [DIN 25474].
- Ausreichende Abfuhr der Zerfallswärme
Auch bei kombinierten Einwirkungen auf die Wirksamkeit der Wärmeabfuhr muss gewährleistet sein, dass nur zulässige Temperaturen auftreten. Die Mechanismen der Wärmeabfuhr müssen möglichst eigentätig wirksam sein (passiv durch Naturkonvektion).

Aus diesen Schutzzielen lassen sich weitere Anforderungen ableiten, die zu deren Einhaltung unabdingbar sind:

- Abschirmung der ionisierenden Strahlung,
- Betriebs- und instandhaltungsgerechte Auslegung, Ausführung und Qualitätssicherung (KTA 1401, vgl. Liste der KTA-Regeln im Anhang),
- Sicherheitsgerichtete Organisation und Durchführung des Betriebes,
- sicherer Abtransport der radioaktiven Stoffe (s. auch [IAEO 96a]),
- Auslegung gegen Störfälle und Vorsehen von Maßnahmen zur Reduzierung der Schadensauswirkungen von auslegungüberschreitenden Ereignissen (Störfallanalyse). Die Berechnung von Störfallauswirkungen und von Vorbelastungen am Standort wird in [2-1] und [3-33] geregelt.

Im Rahmen der Störfallanalyse (extraordinary events) wird zwischen Einwirkungen von außen und Einwirkungen von innen, deren Ursachen in den Einrichtungen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente selbst liegen, unterschieden.

Als Einwirkungen von innen sind bei der trockenen Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente in der Regel folgende Ereignisse zu betrachten:

- Mechanische Einwirkungen, wie Absturz eines Brennelementbehälters, Umfallen eines Behälters bei der Handhabung und das Herabstürzen einer Last auf den Behälter (vgl. Beispiele von Fallversuchen der BAM in Abbildung G-1),
- Brand und
- anomale Betriebszustände, wie Ausfall der Stromversorgung, leitetechnischer Einrichtungen, von Hebezeugen und Transportmitteln sowie von Lüftungsanlagen bzw. aktiver Komponenten, die für die Wärmeabfuhr von Bedeutung sind.

Abbildung G-1: Fallversuch eines Transport- und Lagerbehälters für verglaste Abfälle im Versuchsstand der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) im Rahmen eines verkehrsrechtlichen Zulassungsverfahrens (Bildrechte: BAM)



Gemäß den Leitlinien werden naturbedingte und zivilisatorisch bedingte Einwirkungen von außen betrachtet (s. auch [BMU 00], [3-62]). Die Bewertung dieser Einwirkungen wird im Rahmen des

Genehmigungsverfahrens von der zuständigen Genehmigungsbehörde vorgenommen. Empfehlungen für den Katastrophenschutz werden in [3-15] gegeben (vgl. die Ausführungen zu Artikel 25).

Als Einwirkungen von außen werden betrachtet:

- Naturbedingte Einwirkungen von außen, wie Sturm, Regen, Schneefall, Frost, Blitzschlag, Hochwasser, Erdbeben und Erdbeben,
- zivilisatorisch bedingte Einwirkungen von außen, wie Einwirkungen schädlicher Stoffe (z. B. giftige oder explosive Gase), Druckwellen aufgrund chemischer Explosionen, von außen übergreifende Brände (Waldbrand), Bergschäden und Flugzeugabsturz.

Auch Wechselwirkungen mit einer benachbarten Kraftwerksanlage werden betrachtet, wie z. B. das Umstürzen des Fortluftkamins oder anderer Bauwerke, ein Turbinenversagen oder das Versagen von Behältern mit hohem Energiegehalt, soweit Trümmer aus einem solchen Ereignis das Zwischenlager betreffen können.

Durch die Begrenzung der Betriebsgenehmigung für Standortzwischenlager und der Lagerzeit eines Behälters auf jeweils 40 Jahre sowie durch Berücksichtigung dieses Zeitraums im Genehmigungsverfahren wird den Aspekten der betrieblichen Lebensdauer Rechnung getragen. Die zuständige Behörde kann durch nachträgliche Auflagen während der betrieblichen Lebensdauer Anpassungen der Anlagen an den Stand von Wissenschaft und Technik einfordern, soweit es zur Erreichung der Sicherheitsanforderungen erforderlich ist (§ 17 Abs. 1 Satz 3 AtG).

G.5.2. Bewertung der Sicherheit im Aufsichtsverfahren vor Inbetriebnahme

Die errichtungsbegleitende Prüfung der Sicherheit nuklearer Einrichtungen vor der Inbetriebnahme erfolgt durch die zuständige atomrechtliche Aufsichtsbehörde. Sie stellt fest, ob die in den eingereichten Unterlagen enthaltenen Angaben sowie ggf. ergänzende Genehmigungsaufgaben eingehalten und umgesetzt werden. Die Aufsichtstätigkeiten werden ebenfalls unter Hinzuziehung von Gutachtern durchgeführt.

Sofern sich wesentliche Abweichungen von dem in den Genehmigungsunterlagen festgelegten Stand von Wissenschaft und Technik ergeben, werden gemäß § 7 Abs. 1 oder § 6 AtG im Rahmen einer Änderungsgenehmigung Anpassungen erforderlich, bei der außerdem sämtliche Unterlagen an den entsprechenden Stand von Wissenschaft und Technik anzugleichen sind. Dabei ist zu prüfen, ob die veränderte Anlage insgesamt dem Gebot der Schadensvorsorge genügt, wobei sich die Prüfung auf sämtliche von der Veränderung ausgehenden Auswirkungen, die die Sicherheit der Anlage und deren Betrieb betreffen, erstreckt. Die Abweichung vom genehmigten Anlagenbestand oder -betrieb ist wesentlich, wenn sie nicht nur unerhebliche Konsequenzen für das Sicherheitsniveau hat. Änderungsgenehmigungen werden vom Betreiber der jeweiligen nuklearen Anlage, ggf. im Rahmen einer Aufforderung der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde, bei der zuständigen Genehmigungsbehörde beantragt.

Die atomrechtliche Aufsichtsbehörde für kerntechnische Einrichtungen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente ist die zuständige oberste Landesbehörde des jeweiligen Bundeslandes.

Abbildung G-2: Brennelement-Zwischenlager Ahaus (Bildrechte: GNS)



Gemäß den Leitlinien der RSK [4-2] sind hinsichtlich des Betriebs eines Zwischenlagers (siehe Abbildung G-2 mit der Transportbehälterlagerhalle Ahaus als Beispiel für ein Brennelement-Zwischenlager) die Vorsorgemaßnahmen gegen Schäden insbesondere für alle Vorgänge zum erstmaligen Erreichen des Normalbetriebszustandes der kerntechnischen Einrichtung (Inbetriebnahme) zu treffen.

Als Vorsorgemaßnahmen werden dort u. a. vorgegeben:

- Inbetriebsetzungs-Prüfungen aller Einrichtungen des Lagers (Inbetriebsetzungs-Programm),
- Aufstellung von Anweisungen für Betriebsvorgänge sowie die Beherrschung von Störfällen und die Beseitigung von Störfallfolgen (Betriebshandbuch gemäß KTA 1201, vgl. Liste der KTA-Regeln im Anhang),
- Erstellung von Ausführungsbestimmungen zur Einhaltung der Technischen Annahmebedingungen (in den sicherheitstechnischen Untersuchungen verwendete Randbedingungen für Behältereigenschaften und Brennelemente),
- Führung eines Prüfhandbuchs über wiederkehrende Prüfungen (Prüfhandbuch gemäß KTA 1202, vgl. Liste der KTA-Regeln im Anhang),
- zentrale Erfassung und Dokumentation von Störungsmeldungen,
- Erfahrungsaustausch zwischen den verschiedenen Betreibern von Zwischenlagern,
- Regelung der Instandhaltungsarbeiten hinsichtlich ihrer Durchführung und Zugänglichkeit der Einrichtungen,
- Vorhaltung von qualifiziertem und ausreichendem Personal,
- Erstellung eines Plans für betriebliche Notfallschutzmaßnahmen,
- Vorlage eines Überwachungskonzeptes zur Beherrschung der Langzeit- und Alterungseffekte während der beantragten Nutzungsdauer.

G.6. Artikel 9: Betrieb von Anlagen

Artikel 9: Betrieb von Anlagen

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen,

- i) daß die Genehmigung für den Betrieb einer Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente auf geeigneten Bewertungen nach Artikel 8 beruht und von der Durchführung eines Programms zur Inbetriebnahme abhängt, das zeigt, daß die Anlage, wie sie gebaut wurde, den Auslegungs- und Sicherheitsanforderungen entspricht;*
- ii) daß die aus Erprobungen, der Betriebserfahrung und den Bewertungen nach Artikel 8 hervorgehenden betrieblichen Grenzwerte und Bedingungen festgelegt und bei Bedarf überarbeitet werden;*
- iii) daß Betrieb, Wartung, Überwachung, Inspektion und Erprobung einer Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente in Übereinstimmung mit festgelegten Verfahren erfolgen;*
- iv) daß die ingenieurtechnische und technische Unterstützung in allen sicherheitsbezogenen Bereichen während der betrieblichen Lebensdauer einer Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente zur Verfügung steht;*
- v) daß für die Sicherheit bedeutsame Ereignisse der staatlichen Stelle rechtzeitig vom Inhaber der Genehmigung gemeldet werden;*
- vi) daß Programme zur Sammlung und Analyse einschlägiger Betriebserfahrungen aufgestellt werden und daß die Ergebnisse daraus gegebenenfalls als Grundlage des Handelns dienen;*
- vii) daß für eine Anlage zur Behandlung abgebrannter Brennelemente Stilllegungspläne ausgearbeitet und bei Bedarf unter Verwendung von Informationen, die während der betrieblichen Lebensdauer dieser Anlage gesammelt wurden, auf den neuesten Stand gebracht und von der staatlichen Stelle überprüft werden.*

G.6.1. Genehmigung des Betriebs der Anlage

In Deutschland werden zur Behandlung von abgebrannten Brennelementen zur Zeit nur Zwischenlager betrieben, da die Genehmigung der Pilot-Konditionierungsanlage in Gorleben (PKA) derzeit nur auf die Reparatur schadhafter Behälter beschränkt ist und ein Endlager noch nicht verfügbar ist. Deshalb wird im Folgenden nur über Zwischenlager berichtet.

Die Zwischenlager haben in der Regel eine Genehmigung für eine Betriebszeit von 40 Jahren. Vor Beginn des Betriebs einer Einrichtung wird diese einer Inbetriebsetzungsprüfung nach den Sicherheitstechnischen Leitlinien für die trockene Zwischenlagerung bestrahlter Brennelemente in Behältern [4-2] unterzogen. Diese Prüfungen werden in einem Inbetriebsetzungsprogramm festgelegt, durch das gewährleistet wird, dass die in Artikel 8 enthaltenen Sicherheitsanforderungen eingehalten werden. Das Inbetriebsetzungsprogramm wird von der zuständigen Behörde abgenommen. Die Prüfungen dienen dem Nachweis, dass die Einrichtungen für den geplanten Betrieb geeignet errichtet wurden und bestimmungsgemäß betrieben werden können. Die Ergebnisse werden dokumentiert.

Zur sicheren Durchführung der Betriebsvorgänge soll der gesamte Betrieb geeignet strukturiert werden. Insbesondere sind die erforderlichen personellen, organisatorischen und die Sicherheit betreffenden administrativen Voraussetzungen zu schaffen. Die Behörde überwacht die Einhaltung dieser Voraussetzungen. Für die Betriebsvorgänge sowie die Beherrschung von Störfällen und die Beseitigung von Störfallfolgen sollen eindeutige Anweisungen in einem Betriebshandbuch ausgearbeitet werden. Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten sollen klar festgelegt werden. Die zuständige Behörde überwacht die Einhaltung.

Für den gesamten Handhabungs- und Abfertigungsablauf einschließlich der Strahlenschutzmaßnahmen wird jeweils mit einem Behälter jeder zur Einlagerung genehmigten Bauart vor der ersten Einlagerung in jeder Anlage eine Kalterprobung durchgeführt.

G.6.2. Festlegung und Überarbeitung betrieblicher Grenzwerte

In einem Betriebshandbuch werden zur Erfüllung der Sicherheitstechnischen Leitlinien für die trockene Zwischenlagerung bestrahlter Brennelemente in Behältern [4-2] alle Betriebsvorgänge sowie die bei Störfällen zu ergreifenden Maßnahmen in klaren Betriebsanweisungen beschrieben. Insbesondere sind alle die Sicherheit berührenden Aspekte zu behandeln und es ist die Vorgehensweise bei der Änderung oder Ergänzung von Anlagenteilen und Verfahren festzulegen. Damit soll sichergestellt werden, dass das Personal bei Betriebsvorgängen bzw. im Bedarfsfall bei Störfällen zügig und handlungssicher die erforderlichen Maßnahmen einleiten und durchführen kann, und somit die in der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] vorgegebenen Grenzwerte sowie die in der Genehmigung festgelegten Werte insbesondere zur Wärmeleistung und zum Sperrraumdruck bei Behältern für die trockene Zwischenlagerung eingehalten werden. Dieses Vorgehen unterliegt der behördlichen Aufsicht. Sollte sich während der Betriebsdauer der Anlage ein Bedarf für eine Anpassung der Werte ergeben, wird dieses auf Antrag des Genehmigungsinhabers von der Genehmigungsbehörde veranlasst.

G.6.3. Übereinstimmung mit festgelegten Werten

Bei Zwischenlagern werden die in den sicherheitstechnischen Untersuchungen verwendeten Annahmen und Randbedingungen für die Behältereigenschaften und Brennelemente in Technischen Annahmebedingungen zusammengestellt. Zur Einhaltung der Technischen Annahmebedingungen werden Ausführungsbestimmungen erstellt. Hierzu gehören auch Arbeitsanweisungen und Prüfvorschriften, die bei der Behälterbeladung zu berücksichtigen sind. Die Einhaltung wird durch Sachverständige der zuständigen Aufsichtsbehörde überwacht.

Für die betriebliche Überwachung der Dichtfunktion der Behälter wird ein Überwachungssystem eingesetzt, das nach Eintritt einer Fehlfunktion eines der beiden Dichtsysteme des Behälters Meldungen an einer zentralen Stelle auslöst. Das Überwachungssystem erlaubt die Identifizierung des betroffenen Behälters.

Die o. g. RSK-Leitlinien [4-2] fordern z. B. folgende Maßnahmen:

- Brennelementbehälter werden bei der Annahme durch Messung der Gamma- und Neutronendosisleistung auf die Einhaltung der für das Zwischenlager geltenden und in der Behälterzulassung durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) festgelegten Grenzwerte überprüft. Ebenso werden eingehende Behälter auf ihre Oberflächenkontamination geprüft. Es werden nur solche Behälter eingelagert, deren Oberflächenkontamination die zulässigen Werte nach Anl. III, Tab. 1 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] nicht überschreitet. Ferner werden nur Behälter angenommen, deren Beladung entsprechend den Technischen Annahmebedingungen des jeweiligen Zwischenlagers durchgeführt wurde. Sofern die Einlagerung aus einem benachbarten Kernkraftwerk ohne Transport über öffentliche Verkehrswege erfolgt, kann vorgesehen werden, dass bestimmte Teile der Kontrollen, die bei der Beladung im Kernkraftwerk durchgeführt werden müssen, bei der Einlagerung ins Zwischenlager entfallen können.
- Das Strahlenschutzkonzept der Lager umfasst alle im bestimmungsgemäßen Betrieb vorgesehenen Betriebsabläufe, Maßnahmen für Instandhaltung, Überwachung, Messung, Wartung, Reparatur und für Sammlung und Entsorgung betrieblich anfallender radioaktiver Abfälle sowie Vorkehrungen und Maßnahmen gegen Störfälle und für Notfälle. Die Verantwortlichkeiten, Zuständigkeiten und die Organisation für den Strahlenschutz sind klar und eindeutig festgelegt. Die Erfassung und Auswertung strahlenschutzrelevanter Betriebsvorgänge und besonderer Vorkommnisse ist sichergestellt.
- In den Lagerbereichen werden die Ortsdosis und Ortsdosisleistung kontinuierlich oder bei Beladungsänderung, mindestens jedoch einmal jährlich, gemessen und dokumentiert. Diese Messung wird an repräsentativen Stellen vorgenommen. Dabei werden Gamma- und Neutronendosis erfasst. Mobile Messgeräte werden in ausreichendem Umfang vorgehalten und insbesondere bei Instandhaltungsmaßnahmen eingesetzt.

- Die Raumluft in Arbeitsbereichen, in denen Kontaminationen auftreten können, wird zu Kontrollzwecken, z. B. durch mobile Luftprobensammler, kontinuierlich überwacht. Verkehrsflächen im Lagerbereich, Personen, Arbeitsplätze, Verkehrswege und bewegliche Gegenstände werden in angemessener Weise auf Kontamination überprüft, die Ergebnisse werden dokumentiert. Zur Beseitigung von Kontamination werden geeignete Mittel vorgehalten und organisatorische Festlegungen getroffen.
- Zum radiologischen Arbeitsschutz des Betriebspersonals und zum Schutz der Bevölkerung werden im Lagerbereich in der Nähe der gelagerten Behälter in regelmäßigen Abständen Luftproben genommen und ausgemessen, an repräsentativen Stellen, z. B. am Zaun der Anlage, die Ortsdosis überwacht (Gamma- und Neutronendosis) und die ordnungsgemäße Funktion der zur Strahlungsüberwachung eingesetzten und vorgehaltenen Geräte systematisch und regelmäßig überprüft.
- Die Anlage verfügt über qualifiziertes und ausreichendes Personal, das die Erfordernisse der Sicherheit gewährleistet und regelmäßig geschult wird. Dies kann auch dadurch gewährleistet werden, dass Personal aus benachbarten kerntechnischen Anlagen zum Einsatz kommt. Die je nach Stellung erforderliche Fachkunde wird nach den Erfordernissen der Strahlenschutzverordnung bzw. gesonderter Bestimmungen nachgewiesen. Die Anforderung bezüglich der Verantwortlichkeit in Fragen der nuklearen Sicherheit regeln das Atomgesetz (AtG) [1A-3] und die Strahlenschutzverordnung.

Zur Beherrschung der Langzeit- und Alterungseffekte während der beantragten Nutzungsdauer des Zwischenlagers wird ein Überwachungskonzept erstellt. Dabei wird grundsätzlich zwischen Komponenten und Bauteilen unterschieden, die für die gesamte Nutzungsdauer der Anlage ausgelegt sind, und denjenigen, die gegebenenfalls ausgetauscht werden müssen. Die aus sicherheitstechnischer Sicht erforderlichen Eigenschaften der Systeme, Komponenten und Bauteile werden während der gesamten Betriebszeit gewährleistet. Insbesondere muss der Zustand der Tragzapfen der Behälter die Bewegung der Behälter innerhalb des Lagers jederzeit ermöglichen.

Durch behördliche Aufsicht wird sichergestellt, dass die Einhaltung der im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren für eine Einrichtung zur Behandlung abgebrannter Brennelemente festgelegten Verfahren zu Betrieb, Wartung, Überwachung, Inspektion und Erprobung gewährleistet ist.

G.6.4. Verfügbarkeit der technischen Unterstützung

Über die Maßnahmen zur Sicherstellung der ingenieurtechnischen Unterstützung während der betrieblichen Lebensdauer der Anlagen durch die Bereitstellung ausreichend kompetenten Personals wurde bereits in den Ausführungen zu Art. 22 i berichtet.

Die technischen Einrichtungen, die für den Abtransport der Brennelementbehälter eingesetzt werden, werden solange verfügbar gehalten, bis alle mit Brennelementen beladenen Behälter abtransportiert sind.

Alle Hilfssysteme, z. B. Krananlagen und Überwachungsanlagen, werden über die gesamte Betriebsdauer des Lagers vorgehalten und gewartet.

Für wesentliche Einrichtungen der Anlage werden wiederkehrende Prüfungen durchgeführt. Die wiederkehrenden Prüfungen sind in einem Prüfhandbuch festgelegt. Die dafür notwendigen technischen Gerätschaften werden während der gesamten Betriebsdauer verfügbar gehalten.

G.6.5. Meldung bedeutsamer Ereignisse

Die Verpflichtung des Betreibers von nach § 6 oder § 7 Atomgesetz (AtG) [1A-3] genehmigten Anlagen zur Meldung von Unfällen, Störfällen und sonstigen für die kerntechnische Sicherheit bedeutsamen Ereignissen an die Aufsichtsbehörde regelt die Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) [1A-17].

Der Betrieb der Anlage wird dahingehend überwacht, dass sicherheitstechnisch bedeutsame Störungen des Betriebes und Störfälle zuverlässig erkannt und die im Betriebshandbuch niedergelegten Gegenmaßnahmen ergriffen werden können. Betriebsstörungen und Störfälle werden zentral erfasst, dokumentiert und der Behörde zeitnah gemeldet. Dabei gibt es in Abhängigkeit von der Bedeutsamkeit des Ereignisses Meldefristen zwischen unverzüglich und bis zu fünf Tagen. Das Meldeverfahren und die Kriterien für die Meldepflicht sind für Anlagen, die nach § 7 Abs. 1 des Atomgesetzes genehmigt sind, in §§ 6 bis 10 der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) [1A-17] geregelt. Die Meldekriterien gelten entsprechend auch für Anlagen, die nach § 6 AtG genehmigt werden. Die AtSMV enthält darüber hinaus Vorschriften zur Meldung von Kontaminationen und Dosisleistungen. Zur Einstufung der meldepflichtigen Ereignisse hinsichtlich ihrer sicherheitstechnischen und radiologischen Bedeutung kommt die gemeinsam von der IAEA und der OECD/NEA entwickelte Internationale Bewertungsskala INES (International Nuclear Event Scale) zur Anwendung.

Auch sonstige sicherheitsrelevante Erkenntnisse aus Inbetriebnahme, bestimmungsgemäßem Betrieb (insbesondere bei Instandhaltung, Inspektion und Reparatur) und wiederkehrenden Prüfungen werden dokumentiert und der Aufsichtsbehörde vorgelegt. Aus der Auswertung der Ereignisse resultierende Konsequenzen werden in die betrieblichen Regelungen übernommen.

Zum Zwecke des internationalen Erfahrungsaustauschs beteiligt sich Deutschland auch am Fuel Incident Notification and Analysis System (FINAS), das von der OECD/NEA für Anlagen des Kernbrennstoffkreislaufs in Anlehnung an das für Kernkraftwerke verwendete Incident Reporting System (IRS) eingerichtet wurde. Im Rahmen von FINAS werden zwischen den beteiligten Ländern Informationen über Störungen und Störfälle mit übergeordneter sicherheitstechnischer Bedeutung ausgetauscht, um daraus ggf. Lehren für die Verbesserung der Anlagensicherheit zu ziehen.

G.6.6. Sammlung und Verwertung von Betriebserfahrungen

In Verpflichtung der Behörden zu vorsorglichem Handeln sollen bedeutsame Ereignisse gemäß AtSMV durch den Betreiber gemeldet werden. Die Aufsichtsbehörde prüft im Einzelfall, ob sich aus dem Ereignisablauf die Notwendigkeit zusätzlicher sicherheitstechnischer Maßnahmen ergibt. Die meldepflichtigen Ereignisse werden bei der Störfallmeldestelle des Bundesamts für Strahlenschutz erfasst und ausgewertet. Die Ergebnisse veröffentlicht das BfS in Jahresberichten. Bei Ereignissen von besonderer und anlagenübergreifender Bedeutung werden Weiterleitungsnachrichten erstellt, in denen das Ereignis im Detail beschrieben und seine sicherheitstechnische Relevanz gutachterlich bewertet wird. Weiterleitungsnachrichten sollen die Betreiber vergleichbarer Anlagen in die Lage versetzen, die Übertragbarkeit des Ereignisses auf ihre Anlagen zu prüfen und im Bedarfsfall geeignete Verbesserungsmaßnahmen zu veranlassen. Ergänzend dazu werden auch Vorkommnisse in ausländischen Anlagen von der GRS im Auftrag des BfS erfasst und ausgewertet.

Darüber hinaus wird bei Komponenten und Bauteilen, bei denen ein Austausch erforderlich werden kann, darauf geachtet, dass diese Arbeiten ohne wesentliche Beeinträchtigung des Betriebes im Zwischenlager und vorzugsweise abgeschirmt vom Strahlungsfeld der Lagerbehälter durchgeführt werden können und dass eine ausreichende Zugänglichkeit gegeben ist.

Das Überwachungskonzept gewährleistet die Überwachung des Gesamtzustandes der Anlage und wird mindestens nachfolgenden Forderungen gerecht:

- Der Zustand des Lagergebäudes und der für die Zwischenlagerung erforderlichen Komponenten wird durch Begehung und geeignete Messungen überprüft.
- Für das Lagergebäude werden wiederkehrende Setzungsmessungen durchgeführt.
- Der äußere Zustand der Lagerbehälter wird durch Inspektionen überwacht.
- Die Befunde aus wiederkehrenden Prüfungen werden ausgewertet.

Erfahrungen aus dem Betrieb vergleichbarer Anlagen werden bei der eigenen Betriebsführung berücksichtigt. Hierzu werden Verfahrensweisen vorgesehen, die den Erfahrungsaustausch (z. B. auf Basis von Betriebsberichten) zwischen den Betreibern sicherstellen.

Die RSK-Leitlinie sieht darüber hinaus alle zehn Jahre einen regelmäßigen Bericht vor. Z. Z. wird der erforderliche Inhalt und Umfang eines solchen Berichtes ermittelt.

G.6.7. Ausarbeitung von Stilllegungsplänen

Anlagen für die Behandlung abgebrannter Brennelemente werden so konzipiert und ausgeführt, dass sie unter Einhaltung der Strahlenschutzbestimmungen stillgelegt und entweder einer weiteren Nutzung zugeführt oder beseitigt werden können. Dieser Nachweis wird bei der atomrechtlichen Genehmigung überprüft. Änderungen des genehmigten Zustandes müssen entweder der Aufsichtsbehörde oder bei wesentlichen Änderungen der Genehmigungsbehörde zur Zustimmung eingereicht werden. Vor einer weiteren Nutzung oder einem Abriss des Lagergebäudes wird durch Messung nachgewiesen, dass das Gebäude entweder nicht kontaminiert oder ausreichend dekontaminiert und frei von unzulässiger Aktivierung ist. Die bau- und abfallrechtlichen Anforderungen werden beachtet. Die Länderaufsichtsbehörden stellen sicher, dass ein entsprechender Erfahrungsaustausch auch auf der Ebene der Aufsicht und der zugezogenen Sachverständigen erfolgt.

G.7. Artikel 10: Endlagerung abgebrannter Brennelemente

Artikel 10: Endlagerung abgebrannter Brennelemente

Hat eine Vertragspartei im Einklang mit ihrem Rahmen für Gesetzgebung und Vollziehung abgebrannte Brennelemente für die Endlagerung bestimmt, so erfolgt die Endlagerung dieser abgebrannten Brennelemente in Übereinstimmung mit den in Kapitel 3 enthaltenen Verpflichtungen hinsichtlich der Endlagerung radioaktiver Abfälle.

G.7.1. Vorgehensweise zur Behandlung abgebrannter Brennelemente

In Deutschland sind die abgebrannten Brennelemente aus Kernkraftwerken für die direkte Endlagerung bestimmt, mit Ausnahme derjenigen, die bis zum 30. Juni 2005 an eine Wiederaufarbeitungsanlage abgegeben worden sind. Seit dem 1. Juli 2005 dürfen keine Brennelemente aus Leistungsreaktoren mehr zur Wiederaufarbeitung abgegeben werden.

Das Konzept der direkten Endlagerung sieht vor, abgebrannte Brennelemente nach einer Zwischenlagerung von mehreren Jahrzehnten (beantragt und genehmigt sind 40 Jahre) in endlagerfähige Behälter zu packen, diese dicht zu verschließen und in Strecken oder Bohrlöchern in tiefen geologischen Formationen einzulagern. Der Prototyp einer Anlage zur Verpackung der abgebrannten Brennelemente in endlagerfähige Behälter ist errichtet.

Da noch kein Endlager, das abgebrannte Brennelemente aufnehmen kann, realisiert ist, gibt es zur Auslegung eines solchen Endlagers lediglich konzeptionelle Überlegungen (vgl. die Ausführungen zu Artikel 13, 16 ix und Artikel 17).

G.8. Fortschritte bzw. wesentliche Änderungen seit der letzten Überprüfungskonferenz

In den Ausführungen zu Artikel 4 i wurde darauf hingewiesen, dass im kerntechnischen Regelwerk derzeit noch keine Anforderungen an die sichere Einhaltung der Unterkritikalität in einem Endlager in tiefen geologischen Formationen enthalten sind. Hier sei darauf verwiesen, dass der DIN-Normenausschuss Materialprüfung mit Arbeiten zur Kritikalitätssicherheit bei der Endlagerung begonnen hat.

H. Sicherheit bei der Behandlung radioaktiver Abfälle

Diese Sektion behandelt die Verpflichtungen gemäß Artikel 11 bis 16 der Konvention.

H.1. Artikel 11: Allgemeine Sicherheitsanforderungen

Artikel 11: Allgemeine Sicherheitsanforderungen

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass in allen Stufen der Behandlung radioaktiver Abfälle der einzelne, die Gesellschaft und die Umwelt angemessen vor strahlungsbedingter und sonstiger Gefährdung geschützt sind.

Zu diesem Zweck trifft jede Vertragspartei die geeigneten Maßnahmen,

- i) um sicherzustellen, dass der Kritikalität und der Abführung der während der Behandlung radioaktiver Abfälle entstehenden Restwärme angemessen Rechnung getragen wird;*
- ii) um sicherzustellen, dass die Erzeugung radioaktiver Abfälle auf das praktisch mögliche Mindestmaß beschränkt wird;*
- iii) um die wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Schritten der Behandlung radioaktiver Abfälle zu berücksichtigen;*
- iv) um durch die Anwendung geeigneter Schutzmethoden, die von der staatlichen Stelle genehmigt worden sind, auf nationaler Ebene für einen wirksamen Schutz des einzelnen, der Gesellschaft und der Umwelt zu sorgen, und zwar im Rahmen innerstaatlicher Rechtsvorschriften, die international anerkannten Kriterien und Normen gebührend Rechnung tragen;*
- v) um die biologische, chemische und sonstige Gefährdung, die mit der Behandlung radioaktiver Abfälle verbunden sein kann, zu berücksichtigen;*
- vi) um sich zu bemühen, Handlungen zu vermeiden, deren vernünftigerweise vorhersehbare Auswirkungen auf künftige Generationen größer sind als die für die heutige Generation zulässigen;*
- vii) um zu versuchen, künftigen Generationen keine unangemessenen Belastungen aufzubürden.*

H.1.1. Sicherstellung von Unterkritikalität und Restwärmeabfuhr

Im kerntechnischen Regelwerk sind derzeit noch keine Anforderungen formuliert, wie in einem Endlager Kritikalität zu vermeiden und Restwärme in geeigneter Form abzuführen ist. Im Rahmen der umfassenden standortspezifischen Sicherheitsanalyse für das Endlager Konrad wurden Untersuchungen zur Kritikalitätssicherheit/Einhaltung der Unterkritikalität und zur thermischen Beeinflussung des Wirtsgesteins durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in die Endlagerungsbedingungen Konrad [BfS 95] umgesetzt und mit dem Planfeststellungsbeschluss für das Endlager Konrad vom 22. Mai 2002 festgeschrieben. Damit ist für die Betriebs- und Nachbetriebsphase dieser Anlage gewährleistet, dass jede Kritikalität vermieden und der entstehenden Restwärme Rechnung getragen wird.

Darüber hinaus gelten für Artikel 11 i bis vii die Ausführungen zu Artikel 4 analog.

H.1.2. Beschränkung der Erzeugung radioaktiver Abfälle

Gemäß der „Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, die nicht an eine Landessammelstelle abgeliefert werden“ [3-59] ist der zuständigen Landesbehörde vom Abfallverursacher ein Abfallkonzept mit Angaben über die Vermeidung bzw. Verminderung des Anfalls radioaktiver Abfälle vorzulegen.

Darüber hinaus und zu den Punkten 11 i bis vii gelten die Ausführungen zu Artikel 4 analog.

H.2. Artikel 12: Vorhandene Anlagen und frühere Tätigkeiten

Artikel 12: Vorhandene Anlagen und frühere Tätigkeiten

Jede Vertragspartei trifft zur gegebenen Zeit die geeigneten Maßnahmen,

- i) um die Sicherheit jeder Anlage zur Behandlung radioaktiver Abfälle, die zu dem Zeitpunkt, zu dem dieses Übereinkommen für die Vertragspartei in Kraft tritt, vorhanden ist, zu überprüfen und um sicherzustellen, daß nötigenfalls alle zumutbaren und praktisch möglichen Verbesserungen zur Erhöhung der Sicherheit dieser Anlage vorgenommen werden;*
- ii) um die Folgen früherer Tätigkeiten zu überprüfen und dann zu entscheiden, ob aus Strahlenschutzgründen ein Eingreifen erforderlich ist, wobei zu beachten ist, daß die Verminderung der Beeinträchtigung infolge der Verringerung der Strahlenbelastung so erheblich sein soll, daß sie den Schaden und die Kosten, einschließlich der sozialen Kosten, eines solchen Eingreifens rechtfertigt.*

H.2.1. Sicherheit vorhandener Anlagen

In Deutschland haben alle Anlagen, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens des Gemeinsamen Übereinkommens vorhanden waren, grundsätzlich bereits im Rahmen des Genehmigungsverfahrens und des Betriebs eine ausreichende Sicherheit nachgewiesen. Die Errichtung und der Betrieb haben so zu erfolgen, dass die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist. Durch die Erteilung der Genehmigung hat die zuständige Genehmigungsbehörde dies bestätigt. Eine Überprüfung der Sicherheit nach Inbetriebnahme einer Anlage erfolgt ebenfalls durch die Behörden im Rahmen der atomrechtlichen Aufsicht.

Die grundsätzlichen Anforderungen an die zu treffenden Vorsorgemaßnahmen sind im Atomgesetz (AtG) [1A-3], in der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] und in sonstigen gesetzlichen und untergesetzlichen Vorschriften niedergelegt. Weiterhin werden die Sicherheitsanforderungen der IAEO, wie sie beispielsweise in [IAEO 00a] oder [IAEO 95] enthalten sind, beachtet.

Die Schutzziele erstrecken sich auf den Schutz der Bevölkerung in der Umgebung der Anlage, auf den Schutz der Umwelt, auf den Schutz des Betriebspersonals sowie den Schutz von Sachgütern vor den Wirkungen ionisierender Strahlen (vgl. die Ausführungen zu Artikel 11 bzw. 4). Die Einhaltung dieser Schutzziele hat gleichzeitig die Erfüllung der Anforderungen der Konvention zur Folge. Dies wird durch eine atomrechtliche Genehmigung und die entsprechende Aufsicht sichergestellt.

Im Folgenden wird unterschieden zwischen Anlagen zur Behandlung und Lagerung von Abfällen mit Wärmeentwicklung und mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung.

Sicherheit von Anlagen zur Behandlung von wärmeentwickelnden Abfällen

In Deutschland gibt es eine Anlage zur Verglasung von HAWC-Lösungen (VEK). Bei der HDB sowie im Transportbehälterlager Gorleben werden wärmeentwickelnde Abfälle gelagert. Für das Zwischenlager Nord ist die Lagerung der verglasten Abfälle aus der VEK und für das Transportbehälterlager Ahaus die Lagerung von kompaktierten Abfällen aus der Wiederaufarbeitung geplant und beantragt.

Die während des Betriebes der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) angefallenen HAWC-Lösungen werden derzeit gelagert und sollen verglast werden. Hierfür wurde die Verglasungsein-

richtung Karlsruhe (VEK) errichtet. Die Anlage ist fertiggestellt. Die kalte Inbetriebnahme der VEK wurde im Jahr 2007 erfolgreich abgeschlossen. Dabei wurden insgesamt 17 m³ einer simulierten Abfalllösung verglast, die bis auf die Aktiniden und das nur als radioaktives Isotop vorkommende Technetium an die Zusammensetzung des radioaktiven HAWC angepasst war. Das resultierende Glasprodukt wurde in 32 Edelstahlkokillen abgefüllt.

Nach Erteilung der Betriebsgenehmigung zur heißen Inbetriebnahme werden in einer weiteren Testphase etwa 2 m³ stark verdünnter HAWC-Lösung verglast werden. Die Aufnahme des routinemäßigen Verglasungsbetriebes wird voraussichtlich im Jahr 2009 erfolgen, wobei etwa 60 m³ HAWC-Lösung in kontinuierlichem 3-Schichtbetrieb in ca. 50 Mg Borosilikatglas eingeschmolzen werden. Das dabei entstehende Glasprodukt wird in ca. 130 Kokillen abgefüllt, die nachfolgend voraussichtlich in fünf Transport- und Lagerbehälter vom Typ CASTOR[®] HAW 20/28 CG verladen und in das Zwischenlager Nord (ZLN) überführt werden sollen.

Die sichere Lagerung der HAWC-Lösung wird durch

- den sicheren Einschluss der Aktivität durch zwei Barrieren,
- die Abfuhr der Zerfallswärme und
- die Abführung der Radiolysegase über das Abgassystem

gewährleistet. Der Zellenblock und die Lagertanks sind gegen Einwirkungen von außen, d. h. auch gegen Flugzeugabsturz und Erdbeben, ausgelegt.

Nach Beendigung der Verglasung werden die Lagertanks gespült und abgebaut. Dies ist Bestandteil der Stilllegung der Wiederaufarbeitungsanlage.

Die angewandten Verfahren bei der Verglasung von HAWC in der errichteten Anlage VEK beruht hinsichtlich Apparatetechnik, Prozessführung und Hantierungstechnik auf umfangreichen Erfahrungen in der PAMELA-Anlage in Mol und in der WAK sowie aus kalten Versuchseinrichtungen und entspricht dem Stand von Wissenschaft und Technik.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens werden bei den sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten und Systemen der Umfang der Prüfungen und der Prüfbeteiligung (Beteiligung von unabhängigen Sachverständigen) festgelegt.

Während der Errichtung wurde im Rahmen der Qualitäts- und Ausführungskontrolle von der Aufsichtsbehörde geprüft, ob die festgelegten Anforderungen an die Komponenten und Systeme erfüllt wurden. Die Prüfergebnisse wurden in Prüfprotokollen festgehalten. Dazu wurden unabhängige Sachverständige zugezogen.

Während des Betriebes werden die sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten und Systeme in bestimmten Zeitabständen wiederkehrend geprüft. Bei diesen Prüfungen wird kontrolliert, ob diese Anlagenteile die an sie gestellten Anforderungen noch erfüllen. Darüber hinaus werden im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung Verschleißteile (z. B. Dichtungen) regelmäßig ausgetauscht.

Zwischenlager für wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle befinden sich in Gorleben sowie auf dem Gelände des Forschungszentrums Karlsruhe. Im Transportbehälterlager Gorleben werden neben abgebrannten Brennelementen auch verglaste hochradioaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung in Transport- und Lagerbehältern aufbewahrt. Es gelten dort die gleichen Sicherheitsbestimmungen wie in den Ausführungen zu Artikel 5 beschrieben. In Karlsruhe lagern in der Einrichtung LAVA die Spaltproduktlösungen aus dem früheren Betrieb der Wiederaufarbeitungsanlage, die in den kommenden Jahren in der Anlage VEK verglast werden sollen. Daneben gibt es wärmeentwickelnde Abfälle, die in einem Lagerbunker mit Fernhantierung aufbewahrt werden. Die Sicherheit dieser Lagereinrichtungen wurde im Genehmigungsverfahren geprüft und wird während der Betriebszeit behördlich überwacht.

Grundsätzlich gilt bei wärmeentwickelnden radioaktiven Abfällen das im Folgenden beschriebene Vorgehen.

Eine wichtige zentrale Vorsorgemaßnahme stellt der Einschluss der radioaktiven Stoffe durch mehrere hintereinander geschaltete Barrieren dar. Dies sind entweder Materialbarrieren, wie z. B. die Behälterwände, die Zellenwandungen, die Edelstahlkokille und die Glasmatrix sowie das Außengebäude, oder verfahrenstechnische Barrieren, wie z. B. gerichtete Strömungen in der Raum- und Zellenabluft infolge von Druckdifferenzen.

Die Barrieren sind hinsichtlich ihrer Anzahl und technischen Ausführung jeweils der Art (fest, flüchtig, gasförmig) und dem Aktivitätsinventar der zurückzuhaltenden Stoffe angepasst.

Die Wirksamkeit der Barrieren wird durch Einrichtungen zur Erkennung von Leckagen, von Druckabweichungen und von luftgetragener Radioaktivität in den Zellen, Arbeits- und Bedienungsräumen überwacht.

Sicherheit von Anlagen zur Behandlung von Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung

Radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung werden bis zu ihrer Endlagerung am Entstehungsort oder in zentralen Einrichtungen zwischengelagert. Da ein Endlager in Deutschland nicht vor dem Jahr 2013 zur Verfügung steht, muss die Konditionierung so erfolgen, dass auch für längere Zeiträume eine sichere Zwischenlagerung gewährleistet ist. Entsprechende Anforderungen sind von der RSK im Jahr 2002 verabschiedet worden [4-3] (vgl. die Ausführungen zu Artikel 15 i).

Zur Konditionierung radioaktiver Abfälle sind unterschiedliche Anlagen und Verfahren im Einsatz (vgl. Tabelle L-5). Bei Flüssigabfällen erfolgt die Abtrennung der radioaktiven Bestandteile durch Eindampfen, Ionenaustausch, Filtration oder chemische Fällung. Festabfälle werden, falls erforderlich, verbrannt oder kompaktiert, um ihr Volumen zu verkleinern. Danach schließt man sie in Behälter sicher ein. Die Konditionierungseinrichtungen sind fast alle bestimmten kerntechnischen Anlagen zugeordnet und unterliegen der Genehmigungspflicht, der Überwachung und der Aufsicht durch die dort zuständigen Behörden im Zusammenhang mit den sonstigen Anlagen und Betriebsstätten. Die Sicherheit der Konditionierungsanlagen wurde im Genehmigungsverfahren geprüft. Während der Betriebszeit wird die Einhaltung der sicherheitstechnischen Anforderungen durch die behördliche Aufsicht gewährleistet.

Bei der Lagerung von radioaktiven Abfällen wird der Einschluss radioaktiver Stoffe durch ein System aus technischen Barrieren und ergänzenden Maßnahmen sichergestellt. Dabei können verschiedene Wege beschritten werden. So kann die Einbindung in die Matrix des Abfallproduktes, der Einschluss in Abfallbehälter oder ggf. die Barrierefunktion von Gebäude und Lüftung mit Rückhalteeinrichtungen dazu beitragen. Der sichere Einschluss insgesamt kann je nach gewähltem Konzept durch eine oder durch das Zusammenwirken mehrerer Barrieren bewirkt werden.

Die Anlagen für die Zwischenlagerung der radioaktiven Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung und Reststoffe sind im Allgemeinen für die Handhabung und Lagerung umschlossener radioaktiver Stoffe ausgelegt, d. h. die Abfallgebäude übernehmen die Aufgabe des sicheren Aktivitätseinschlusses. Um die hierzu erforderlichen Spezifikationen zu erfüllen, werden die Abfallgebäude einer Produktkontrolle unterworfen. Dies wird durch Überwachung und Aufsicht sichergestellt.

Im Rahmen der Störfallanalysen werden auch Einwirkungen von außen betrachtet. Auf dieser Grundlage entscheidet die Genehmigungsbehörde, welche Vorsorgemaßnahmen für die Anlage zu treffen sind.

In verschiedenen Einrichtungen werden Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit bei der längerfristigen Zwischenlagerung durchgeführt. Sie umfassen z. B. Anpassungen der Dokumentation der Abfälle, technische Prüfungen der Abfallgebäude und ggf. Umpacken der Gebinde oder

Einstellen in Überbehälter. Die Anforderungen an die längerfristige Zwischenlagerung sind im Einzelnen in den Ausführungen zu Artikel 15 i beschrieben.

Wie in den Ausführungen zu Artikel 32 (2) iii dargestellt, gibt es in Deutschland je nach Herkunft der radioaktiven Abfälle zwei Arten von Zwischenlagern, die sich weniger in ihrer technischen Ausführung als vielmehr hinsichtlich der Verantwortlichkeiten unterscheiden.

Die eine Gruppe bilden die Zwischenlager der Betreiber kerntechnischer Anlagen, die nach dem Verursacherprinzip für die ordnungsgemäße und sichere Behandlung ihrer radioaktiven Abfälle verantwortlich sind. Diese Zwischenlager bedürfen einer Genehmigung nach § 7 StrlSchV durch die jeweils zuständige Landesbehörde.

Im Unterschied dazu können radioaktive Abfälle aus Forschung, Industrie und Medizin, soweit sie nicht beim Erzeuger gelagert werden, an Landessammelstellen (vgl. Landessammelstelle Mitterteich in Abbildung H-1) abgegeben werden, die gemäß § 9a AtG [1A-3] von den Bundesländern für die auf ihrem Gebiet anfallenden radioaktiven Abfälle bereit zu stellen sind. Der Umgang mit den radioaktiven Abfällen in der Landessammelstelle sowie Abweichungen von dem in den Genehmigungsunterlagen (Anl. II Teil A der StrlSchV) festgelegten Umgang bedürfen ebenfalls der Genehmigung nach § 7 StrlSchV durch die hierfür zuständige Landesbehörde. Während des Genehmigungsverfahrens wird überprüft, ob die einschlägigen Sicherheitsanforderungen eingehalten werden (vgl. die Ausführungen zu Artikel 15). Sofern in der Landessammelstelle über die Lagerung hinaus auch eine Behandlung der radioaktiven Abfälle erfolgt, sind die Regelungen entsprechend sinngemäß zu übertragen (vgl. die Ausführungen zu Artikel 15). In der Regel ist die Genehmigung zur Lagerung zeitlich befristet.

Die Ablieferung der radioaktiven Abfälle ist vom Ablieferer bei der Landessammelstelle schriftlich durch Antrag und Begleitliste zu beantragen. Anhand dieser Unterlagen wird geprüft, ob die Voraussetzungen für die Annahme der radioaktiven Abfälle vorliegen. Die Annahmebedingungen der Landessammelstellen sind in den verschiedenen Bundesländern unterschiedlich und in der jeweiligen Benutzungsordnung geregelt. Sie richten sich nach der jeweiligen Genehmigungssituation und nach der Verfügbarkeit von Konditionierungseinrichtungen. Empfehlungen für die Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle enthält [4-3] (vgl. die Ausführungen zu Artikel 15). So werden u. a. die visuelle Inspektion der äußeren Oberflächen bestimmter Abfallgebinde sowie die separate Lagerung und wiederkehrende Kontrollen mit Sichtprüfung für unkonditionierte Abfälle empfohlen. Sicherheitsrelevante Feststellungen sind der für die Zwischenlagerung zuständigen Landesbehörde mitzuteilen.

Erfüllen die radioaktiven Abfälle nicht die in der jeweiligen Benutzungsordnung genannten Voraussetzungen der jeweiligen Landessammelstelle, besteht die Möglichkeit, dass diese die Annahme ablehnt und dies der für den Ablieferer zuständigen Aufsichtsbehörde mitteilt. Die Abfälle verbleiben in diesem Fall beim Ablieferer, bis er sie in einen der Benutzungsordnung entsprechenden Zustand überführt hat und die Landessammelstelle zu ihrer Annahme bereit ist. Alternativ ist nach Zustimmung der zuständigen Aufsichtsbehörde eine Anlieferung der radioaktiven Abfälle nach besonderer Vereinbarung möglich. Nach der Annahme wird zur nochmaligen Überprüfung der Erfüllung der Annahmebedingungen eine Eingangskontrolle durchgeführt.

Abbildung H-1: Landessammelstelle Mitterteich (Bildrechte: GRB)



Mit der Ablieferung eines Abfalls an die Landessammelstelle geht dieser in ihr Eigentum über. Dies gilt auch für Rohabfälle. Verantwortlichkeiten des Abfallverursachers bei der Konditionierung werden für diese Abfälle somit vom Betreiber der Landessammelstelle übernommen. Durch dieses Vorgehen wird sichergestellt, dass längerfristig gelagerte Abfallgebinde in einer Landessammelstelle den gleichen Qualitätsstandard aufweisen wie Abfallgebinde in einem Zwischenlager für kerntechnische Anlagen (§ 74 StrlSchV).

Die Annahmebedingungen werden in der Genehmigung entsprechend dem Stand von Wissenschaft und Technik festgelegt. Zum Informationsaustausch findet ein jährliches Treffen der Betreiber der Landessammelstellen statt.

H.2.2. Frühere Tätigkeiten

Aus früheren Tätigkeiten im Sinne dieser Konvention in Deutschland, etwa dem Umgang mit Radium zur Herstellung von Leuchtfarben oder mit Thorium zur Herstellung z. B. von Gasglühstrümpfen u. ä. in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, liegen z. T. kontaminierte Einzelstandorte begrenzten Umfangs vor, die u. a. aus radiologischen Gründen saniert wurden bzw. werden. Eine Katalogisierung und Kategorisierung der sonstigen Altlasten ist in Deutschland weitgehend erfolgt.

Insbesondere in Sachsen existieren eine Vielzahl von Altstandorten der ehemaligen Uranerzgewinnung und -verarbeitung, die bereits vor dem 21. Dezember 1962 stillgelegt wurden und nicht der Sanierungsverantwortung der Wismut GmbH unterliegen, vgl. dazu den gesondert beigefügten Bericht zu den Sanierungstätigkeiten der Wismut GmbH. Nach Angaben des BfS umfassen die an diesen Standorten insgesamt vorhandenen, im Rahmen eines Katasters über radiologisch relevante Bergbaualtlasten erfassten Rückstände ca. $46,5 \cdot 10^6$ m³ Haldenmaterial und ca. $4,7 \cdot 10^6$ m³ Aufbereitungsrückstände.

Gemäß Strahlenschutzvorsorgegesetz (§ 11 Abs. 8 StrVG) war das BfS für die Ermittlung der aus bergbaulicher Tätigkeit in Gegenwart natürlicher Radioaktivität stammenden Umweltradioaktivität in den neuen Bundesländern zuständig. Daher führte das BfS im Zeitraum von 1991 bis 1999 das Projekt „Radiologische Erfassung, Untersuchung und Bewertung bergbaulicher Altlasten (Altlastenkataster)“ durch. Mit diesem Projekt wurden die Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus, die

sich nicht mehr im Besitz der Wismut GmbH befinden, und die Hinterlassenschaften des historischen Bergbaus systematisch erfasst, orientierend untersucht und radiologisch bewertet. Im einzelnen handelte es sich um folgende Objekte:

- Aufbereitungsanlagen (Anlagen zur Abtrennung und Verarbeitung des nutzbaren Materials durch mechanische, chemische oder metallurgische Verfahren einschließlich der Betriebsgelände und der dazugehörigen Betriebsflächen),
- Industrielle Absetzanlagen (Becken zur Deponierung von Rückständen (Tailings) und zur Reinigung wässriger Prozessmedien aus Aufbereitungsanlagen),
- Halden (Aufschüttungen von beim Bergbau oder der mechanischen Erzaufbereitung angefallenen Bergen (Abraum) oder von Rückständen aus der metallurgischen Verarbeitung (Schlacken)),
- Schurf (bergmännisch geschaffene Aufschlüsse mit geringer Teufe und geringer Fläche zur Erkundung von Erzvorkommen oder nutzbaren Rohstoffen),
- Stollen (horizontale bergmännische Auffahrungen),
- Schächte (vertikale bergmännische Auffahrungen),
- Restlöcher, Hohlräume (unverfüllte Tagebaurestlöcher oder Hohlräume),
- Anlagen (nicht rekultivierte Betriebsflächen und möglicherweise nicht dekontaminierte Bergbauanlagen wie Erzbunker, Uranerzkistenlager, wassertechnische Anlagen etc.) und Erzverladestellen (nicht auf Betriebsgelände liegende Flächen, auf denen Uranerz umgeladen wurde).

Daneben war die Identifizierung von bergbaulich beeinflussten Flächen in der Umgebung der o. a. Objekte von besonderem Interesse, für die Maßnahmen zur Verminderung oder Beseitigung der Strahlenexposition der Bevölkerung erforderlich sind. Im Ergebnis des Projektes wurden diejenigen Hinterlassenschaften identifiziert, für die Strahlenexpositionen oberhalb von 1 mSv pro Jahr nicht ausgeschlossen werden können und für die daher weitere Untersuchungen und ggf. Sanierungsmaßnahmen oder Nutzungseinschränkungen in Erwägung zu ziehen sind. Zielstellung, Ablauf und Ergebnisse des Projektes sind in [BfS 02] zusammengefasst.

Um die finanziellen Mittel effizient einzusetzen, wurden die Untersuchungen auf so genannte Verdachtsflächen konzentriert. Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen wurden in der Datenbank A.LAS.KA. und dem „Fachinformationssystem bergbaubedingte Umweltradioaktivität“ (FbU) gespeichert und in verdachtsflächenbezogenen Berichten ausführlich diskutiert. Die Daten und Informationen stehen den für den Vollzug des Strahlenschutzrechtes zuständigen Behörden der Länder Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen zur Verfügung.

Parallel zum Projekt 'Altlastenkataster' führte das BfS ein Messprogramm zur Untersuchung der Strahlenexposition durch Radon in der Freiluft durch. Dabei zeigte sich, dass zwar in unmittelbarer Nähe bergbaulicher Anlagen gegenüber dem natürlichen Untergrund deutlich erhöhte Radonkonzentrationen auftreten können, eine großräumige Beeinflussung aber nicht besteht.

Im Jahre 2003 wurde auf der Grundlage eines Verwaltungsabkommens zwischen der Bundesregierung und dem Freistaat Sachsen mit der Sanierung der sächsischen Altstandorte begonnen.

Zur Bewertung des Sanierungsbedarfs von radioaktiven Altlasten, hat das BMU ein Konzept erarbeitet, das gegebenenfalls einer gesetzlichen Regelung zugrunde gelegt werden kann.

H.3. Artikel 13: Wahl des Standorts geplanter Anlagen

Artikel 13: Wahl des Standorts geplanter Anlagen

- (1) *Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, daß für eine geplante Anlage zur Behandlung radioaktiver Abfälle Verfahren festgelegt und angewendet werden,*
- i) um die Bewertung aller einschlägigen standortbezogenen Faktoren zu ermöglichen, welche die Sicherheit einer solchen Anlage während ihrer betrieblichen Lebensdauer sowie die Sicherheit eines Endlagers nach dem Verschuß beeinträchtigen könnten;*
 - ii) um die Bewertung der mutmaßlichen Auswirkungen einer solchen Anlage auf die Sicherheit des einzelnen, der Gesellschaft und der Umwelt zu ermöglichen, wobei eine mögliche Veränderung der Standortbedingungen von Endlagern nach dem Verschuß zu berücksichtigen ist;*
 - iii) um der Öffentlichkeit Informationen über die Sicherheit einer solchen Anlage zugänglich zu machen;*
 - iv) um Konsultationen mit Vertragsparteien in der Nachbarschaft einer solchen Anlage aufnehmen zu können, soweit sie durch diese Anlage betroffen sein könnten, und um die Übermittlung allgemeiner Daten über die Anlage an sie auf ihr Verlangen zu ermöglichen, damit diese die mutmaßlichen Auswirkungen der Anlage auf die Sicherheit ihres Hoheitsgebiets beurteilen können.*
- (2) *Zu diesem Zweck trifft jede Vertragspartei die geeigneten Maßnahmen, um durch die Wahl des Standorts nach den allgemeinen Sicherheitsanforderungen des Artikels 11 sicherzustellen, daß diese Anlagen keine unannehmbaren Auswirkungen auf andere Vertragsparteien haben.*

H.3.1. Vorbemerkung

Die gemäß Artikel 13 darzustellende Standortplanung bezieht sich auf Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle sowie auf Endlager. Diese werden in den folgenden beiden Abschnitten getrennt behandelt. Da die Informationen, welche zu Artikel 13 Abs. 1 Nummern i bis iv mitzuteilen sind, bereits an anderen Stellen dieses Berichts (vgl. die Ausführungen zu Artikel 6) ausgeführt sind, erfolgt hier lediglich eine zusammenfassende Stellungnahme und Verweis auf die entsprechenden Abschnitte.

H.3.2. Standortplanung für neue Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle

Für Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle, die einer Genehmigung nach dem Atomgesetz (AtG) [1A-3] bedürfen, gelten die Ausführungen zu den getroffenen Maßnahmen analog zu Artikel 6.

Bei den übrigen Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle muss lediglich der Umgang mit radioaktiven Stoffen – je nach Art der Anlage – nach § 7 StrlSchV (StrlSchV) [1A-8] genehmigt werden. Im Gegensatz zu den o. g. Anlagen wird das Genehmigungsverfahren grundsätzlich nicht nach den Regelungen der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) [1A-10] durchgeführt. Eine Ausnahme bildet der Fall, dass der betreffende Umgang entsprechend der Regelungen im Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) bedarf. Zumindest soweit die UVP betroffen ist, finden Regelungen der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung Anwendung. Die Genehmigung erfolgt wie im Folgenden beschrieben und wird von der im jeweiligen Bundesland zuständigen Genehmigungsbehörde durchgeführt.

Genehmigungsvoraussetzungen, welche für die Erteilung einer Genehmigung für eine solche Anlage erfüllt sein müssen, sind in § 9 Abs. 1 StrlSchV beschrieben. Im Hinblick auf die Standortplanung für diese Anlagen sind hiervon insbesondere die folgenden Genehmigungsvoraussetzungen relevant:

- der erforderliche Schutz gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter muss gewährleistet sein,
- überwiegende öffentliche Interessen, insbesondere im Hinblick auf die Umweltauswirkungen, dürfen dem Umgang nicht entgegenstehen.

Die beizubringenden Unterlagen und Informationen richten sich nach der Art der Anlage und insbesondere danach, ob ein UVP-Verfahren notwendig ist. Gemäß Anl. 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) [1B-14] sind UVP-pflichtig:

- 11.3: Errichtung und Betrieb einer Anlage oder Einrichtung zur Bearbeitung oder Verarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe oder hochradioaktiver Abfälle.

Daneben ist für die im Folgenden genannten Anlagen oder Einrichtungen (Anl. 1 UVPG) eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls gemäß § 3c Abs. 1 UVPG durchzuführen:

- 11.4: Errichtung und Betrieb einer Anlage oder Einrichtung zur Lagerung, Bearbeitung oder Verarbeitung radioaktiver Abfälle, deren Aktivitäten die Werte erreichen oder überschreiten, bei deren Unterschreiten es für den beantragten Umgang nach einer auf Grund des Atomgesetzes (AtG) [1A-3] erlassenen Rechtsverordnung keiner Vorbereitung der Schadensbekämpfung bei Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb bedarf (bei diesen Aktivitäten handelt es sich gemäß § 50 StrlSchV um das 10^7 fache der Freigrenzen der Anl. III Tab. 1 Sp. 2 StrlSchV bei offenen und um das 10^{10} fache der Freigrenzen der Anl. III Tab. 1 Sp. 2 StrlSchV bei umschlossenen radioaktiven Stoffen).

Im Rahmen der allgemeinen Vorprüfung wird eine überschlägige Prüfung des Einzelfalls hinsichtlich evtl. erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen unter Berücksichtigung der in Anl. 2 UVPG genannten Kriterien (u. a. Merkmale des Vorhabens, Standort, mögliche Auswirkungen) durchgeführt. Im Ergebnis dieser Vorprüfung gelangt die zuständige Behörde zu einer Einschätzung, ob eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen ist.

Treffen die aufgeführten Fälle auf die geplante Anlage oder Einrichtung zur Behandlung radioaktiver Abfälle zu und ergibt sich für die unter Punkt 11.4 genannten Anlagen oder Einrichtungen die Notwendigkeit einer UVP, so sind Informationen der Art, wie sie bereits in den Ausführungen zu Artikel 6 (1) i und Artikel 6 (1) ii beschrieben wurden, beizubringen. In diesem Fall sind auch eine Öffentlichkeitsbeteiligung (vgl. die Ausführungen zu Artikel 6 (1) iii) und eine Beteiligung anderer Behörden sowie ggf. eine grenzüberschreitende Behördenbeteiligung vorgesehen (vgl. die Ausführungen zu Artikel 6 (1) iv).

H.3.3. Standortplanung für eine Endlagerung

Im Rahmen der staatlichen Aufgabe, Anlagen für die Endlagerung radioaktiver Abfälle einzurichten und zu betreiben, ist das BfS für die Errichtung und den Betrieb von Endlagern zuständig.

Gemäß Atomgesetz ist für die Errichtung eines Endlagers für radioaktive Abfälle in Deutschland die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens, das eine Umweltverträglichkeitsprüfung und eine Öffentlichkeitsbeteiligung beinhaltet, vorgesehen. Entsprechend diesem Rechtsrahmen wurde Schacht Konrad als Endlager für nicht wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle genehmigt und im Jahr 2007 verwaltungsgerichtlich endgültig bestätigt.

Für insbesondere wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle wurde in Deutschland der Salzstock Gorleben im Jahr 1977 aus über 140 Salzstöcken festgelegt und seit dem Jahr 1979 bis zum 1. Oktober 2000 erkundet. Gemäß der Vereinbarung vom 11. Juni 2001 zwischen der Bundesregierung und den Energieversorgungsunternehmen wurde ein bis zu zehnjähriges Erkundungsmotorium beschlossen.

Bisher hat die Bundesregierung noch keine Entscheidung zum weiteren Vorgehen zum Salzstock Gorleben getroffen (vgl. Kapitel A.2).

H.4. Artikel 14: Auslegung und Bau von Anlagen

Artikel 14: Auslegung und Bau von Anlagen

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen,

- i) daß bei der Auslegung und dem Bau einer Anlage zur Behandlung radioaktiver Abfälle geeignete Vorkehrungen zur Begrenzung möglicher strahlungsbedingter Auswirkungen auf den einzelnen, die Gesellschaft und die Umwelt, auch auf Grund von Ableitungen oder unkontrollierten Freisetzungen, getroffen werden;*
- ii) daß im Stadium der Auslegung Planungskonzepte und, soweit erforderlich, technische Vorschriften für die Stilllegung einer Anlage zur Behandlung radioaktiver Abfälle, ausgenommen Endlager, berücksichtigt werden;*
- iii) daß im Stadium der Auslegung technische Vorschriften für den Verschuß eines Endlagers ausgearbeitet werden;*
- iv) daß sich die bei der Auslegung und dem Bau einer Anlage zur Behandlung radioaktiver Abfälle eingesetzten Techniken auf Erfahrung, Erprobung oder Analyse stützen.*

H.4.1. Auswirkungen auf Personen und Umwelt

Bei der Planung und Errichtung von Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle werden bzgl. der radiologischen Aspekte sowohl die Anforderungen relevanter Gesetze und Verordnungen (z. B. Atomgesetz (AtG) [1A-3] und Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8]) als auch die Inhalte und Empfehlungen des untergesetzlichen Regelwerks berücksichtigt bzw. sinngemäß angewendet (z. B. KTA 1301.1; vgl. Liste der KTA-Regeln im Anhang).

Durch die Realisierung dieser Anforderungen werden die Voraussetzungen geschaffen, um während des Betriebs der Anlage die Grenzwerte der Strahlenexposition für beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A und B sowie für die Bevölkerung in der Umgebung der Anlage gemäß Strahlenschutzverordnung einzuhalten bzw. zu unterschreiten.

Radiologischer Arbeitsschutz des Personals

Die während der Planung und Errichtung von Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle zu berücksichtigenden Maßnahmen zur Gewährleistung des radiologischen Arbeitsschutzes des Personals betreffen insbesondere bauliche Maßnahmen zur Anordnung und Auslegung der Räume des Kontrollbereichs der Anlage. Dabei stehen u. a. die Anordnung und Zugänglichkeit der Räume, die Anordnung und Zugänglichkeit der Behälter, die Auslegung der Wände unter dem Gesichtspunkt der Abschirmung, die Dekontaminierbarkeit der Wand- und Bodenoberflächen und der Raumbedarf für Strahlenschutzaufgaben sowie die Gestaltung des Ein- und Ausgangs des Kontrollbereichs (einschließlich Einrichtungen zur Ausgabe von Arbeits- und Schutzkleidung, zur persönlichen Reinigung des Personals und zur Kontaminationskontrolle vor Verlassen des Kontrollbereichs) im Vordergrund. Das anlagen- und lüftungstechnische Konzept, das Lagerkonzept, die messtechnischen Maßnahmen zur Strahlenschutzüberwachung innerhalb des Kontrollbereichs der Anlage (Ortsdosisleistung, Luftaktivitätskonzentration, Oberflächenkontamination) und die Überwachung der inneren und äußeren Strahlenexposition des Personals sind weitere Gesichtspunkte, die bereits bei der Planung und Errichtung von Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle berücksichtigt und im Genehmigungsverfahren durch die zuständige Behörde geprüft werden.

Strahlenschutz der Bevölkerung bei bestimmungsgemäßigem Betrieb

Der Strahlenschutz der Bevölkerung beim bestimmungsgemäßen Betrieb wird bei der Planung und Errichtung von Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle durch deren bauliche und technische Auslegung sichergestellt. Neben der bereits unter dem Gesichtspunkt des radiologischen Arbeitsschutzes des Personals genannten Abschirmungswirkung der Wände des Kontrollbereichs, die auch der Begrenzung der Direktstrahlung auf dem Anlagengelände und in der Umgebung der Anlage im Sinne des § 46 StrlSchV dienen, sind zur Begrenzung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit

Luft oder Wasser entsprechende technische Ausrüstungen vorzusehen, um die Grenzwerte des § 47 Abs. 1 StrlSchV für Einzelpersonen aus der Bevölkerung in der Umgebung der Anlage einzuhalten. Dabei handelt es sich um Rückhaltevorrichtungen für luftgetragene radioaktive Stoffe sowie um Aufbereitungsanlagen für kontaminierte Wässer und Übergabebehälter für Wässer aus dem Kontrollbereich. Außerdem werden die Voraussetzungen für die messtechnische Erfassung der Ableitungen und deren nuklidspezifische Bilanzierung durch entsprechende Mess-, Probenahme- und Analyseverfahren geschaffen.

Strahlenschutz der Bevölkerung bei Störfällen

Bei der Planung von Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle (Zwischenlager, Konditionierungsanlagen) werden gemäß § 50 StrlSchV bauliche oder technische Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung des potenziellen Schadensausmaßes getroffen, um die Strahlenexposition bei Störfällen durch die Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung zu begrenzen. Die Genehmigungsbehörde legt Art und Umfang der Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung des Einzelfalls, insbesondere des Gefährdungspotentials der Anlage und der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Störfalles fest.

Bei der Planung baulicher oder sonstiger technischer Schutzmaßnahmen gegen Störfälle in oder an einem Endlager für radioaktive Abfälle darf gemäß § 49 StrlSchV bis zur Stilllegung in der Umgebung der Anlage im ungünstigsten Störfall durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung höchstens eine effektive Dosis von 50 mSv zugrunde gelegt werden. Zusätzliche Dosisgrenzwerte bestehen für bestimmte Organe. Weitere Details finden sich in Tabelle F-1. Maßgebend für eine ausreichende Vorsorge gegen Störfälle ist der Stand von Wissenschaft und Technik.

Durch die Maßnahmen zum Strahlenschutz der Bevölkerung wird gleichzeitig der Schutz der Umwelt sichergestellt.

H.4.2. Planungskonzepte für die Stilllegung

Die Berücksichtigung der Stilllegung von Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle bereits bei deren Planung und Errichtung erfolgt unter sinngemäßer Anwendung der im gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerk enthaltenen Festlegungen und Empfehlungen für die Stilllegung kerntechnischer Anlagen (vgl. [3-73]). Für Einrichtungen zur trockenen Zwischenlagerung von HAW-Kokillen in Behältern sind auch die Leitlinien [4-2] anwendbar. Dort wird verlangt, das Zwischenlager so zu konzipieren und auszuführen, dass es unter Einhaltung der Strahlenschutzbestimmungen stillgelegt und entweder einer weiteren Nutzung zugeführt oder beseitigt werden kann.

Bei der Planung und Errichtung von Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle wird durch die Auslegung sichergestellt, dass die spätere Stilllegung dieser Anlagen unter Beachtung des radiologischen Arbeitsschutzes und Einhaltung der Strahlenschutzbestimmungen erfolgt. Insbesondere sind die baulichen Voraussetzungen zu schaffen, um den Einsatz bestimmter Dekontaminations- und Abbauverfahren einschließlich fernbedienter Verfahren während der späteren Stilllegung der Anlage zu gewährleisten.

Für die Stilllegung muss daher bereits bei der Planung und Errichtung der Anlage ein entsprechendes Stilllegungskonzept vorliegen. Dieses Konzept enthält Vorgaben hinsichtlich der vorgesehenen Stilllegungsvariante, die prinzipiell davon abhängt, ob die Anlage zur Behandlung radioaktiver Abfälle als Teil einer größeren kerntechnischen Anlage errichtet und somit auch in den Stilllegungsablauf dieser Anlage integriert wird oder ob es sich um einen separaten Standort und damit um ein unabhängiges - direkt auf diese Anlage bezogenes - Stilllegungsverfahren handelt. Weitere entscheidende Parameter des Stilllegungskonzeptes werden durch die Zusammensetzung der in der Anlage behandelten radioaktiven Abfälle bestimmt, insbesondere dadurch, ob es sich um kernbrennstoffhaltige Abfälle handelt.

Im Rahmen des Stilllegungskonzeptes plant der Betreiber den Ablauf der Stilllegung, wobei davon ausgegangen wird, dass zunächst die Restmengen der in der Anlage behandelten radioaktiven

Abfälle aus der Anlage entfernt werden. Weitere Inhalte des Stilllegungskonzeptes betreffen Anforderungen an Dekontaminations- und Abbautechniken und damit an den Strahlenschutz des Personals. Da eine Aktivierung durch Neutronen praktisch ausgeschlossen werden kann, resultieren diese Anforderungen aus der Kontamination der Komponenten. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass bei der Behandlung von kernbrennstoffhaltigen Abfällen oder Abfällen mit sonstigen Alphastrahlern auch Kontaminationen durch alphastrahlende Nuklide vorliegen können.

Die Anforderungen an die vorgesehenen Dekontaminationsverfahren berücksichtigen die Minimierung der Individual- und Kollektivdosen zur Erreichung eines für die Durchführung von Stilllegungs- bzw. Abbaupraktiken geeigneten Zustandes sowie die Reduktion des Volumens und die möglichst schadlose Verwertung von Reststoffen, wobei auch die Sekundärabfallmengen zu beachten sind.

Die Anforderungen an die Abbautechniken sind von der technologischen Aufgabe (Werkstoff, Größe des Bauteils, Umgebungsbedingungen, Zugänglichkeit), den Strahlenschutzbedingungen (vorhandene Aktivität, Möglichkeit der Aerosolbildung, Kontaminationsgefahr, Einschluss mobiler Aktivität, Begrenzung der Individual- und Kollektivdosis) und der vorgesehenen Weiterbehandlung als Reststoff zur Wiederverwertung, zur konventionellen Beseitigung oder zur Beseitigung als radioaktiver Abfall abhängig.

Die Stilllegung der zurzeit im Bau befindlichen Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK) wird zum größten Teil mit den für den Betrieb benötigten Einrichtungen durchgeführt und wurde bereits bei der Auslegung der Anlage berücksichtigt. Die geplanten Schritte und Maßnahmen zur Stilllegung der Anlage hat der Antragsteller in seinem Sicherheitsbericht dargelegt.

H.4.3. Verschluss eines Endlagers

Nach Beendigung der Betriebsphase muss ein Endlager in tiefen geologischen Formationen langfristig sicher gegenüber der Biosphäre abgeschlossen werden.

Als Genehmigungsvoraussetzung fordert das AtG in § 9b Abs. 4 in Verbindung mit § 7 Abs. 2 Nr. 3, dass „die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage getroffen ist“. Die „Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk“ von 1983 [3-13] konkretisieren diese Forderung in kerntechnischer Hinsicht mit der Formulierung:

„Auch nach der Stilllegung dürfen Radionuklide, die als Folge von nicht vollständig ausschließbaren Transportvorgängen aus einem verschlossenen Endlager in die Biosphäre gelangen könnten, nicht zu Individualdosen führen, die die Werte des § 45 der Strahlenschutzverordnung überschreiten.“ § 45 der StrlSchV in damaliger Fassung (heute § 47 StrlSchV vom Juli 2001) begrenzt die durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser aus Anlagen oder Einrichtungen bedingten jährlichen Strahlenexpositionen von Einzelpersonen der Bevölkerung. Begrenzungen für Strahlenexpositionen, die durch Freisetzungen radioaktiver Stoffe aus einem Endlager in seiner Nachbetriebsphase bedingt werden, werden in der StrlSchV nicht festgelegt. Aus diesem Grunde wird bei der Durchführung von standortspezifischen Untersuchungen zur Langzeitsicherheit diesbezüglich in Anlehnung an § 47 StrlSchV vorgegangen.

Aufgrund von Anforderungen aus anderen Rechtsgebieten ist sicherzustellen, dass schädliche Umwelteinwirkungen vermieden oder auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Das Bergrecht fordert, dass es langfristig nicht zu Senkungen an der Tagesoberfläche kommen darf, die unzulässige Auswirkungen auf Schutzgüter haben können. Aus dem Wasserrecht leitet sich die Forderung ab, dass eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachhaltige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.

Für die Erfüllung der oben genannten Forderungen sind die jeweiligen Gegebenheiten des Endlagers zu berücksichtigen, wie z. B. die natürlichen (geologischen) und ggf. erforderlichen technischen Barrieren, die gebirgsmechanischen Eigenschaften des Wirtsgesteins (wie z. B. Konvergenz), das Abfallinventar, die Einlagerungstechnik und die Baustoffe zum Verfüllen und Verschlie-

ßen des Endlagers. Durch eine umfassende standortspezifische Langzeitsicherheitsanalyse auf der Basis einer vollständigen Szenarienanalyse und des vorgesehenen Verfüll- und Verschließkonzeptes ist zu zeigen, dass durch die Stilllegungsmaßnahmen unzulässige Auswirkungen durch Freisetzungen von radioaktiven Stoffen und nicht radioaktiven chemotoxischen Bestandteilen aus den Abfallbinden und Baustoffen sowie durch Senkungen an der Tagesoberfläche verhindert werden.

Aus diesem Grund wird im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens für ein Endlagerbergwerk das Verfüllen und Verschließen in den Langzeitsicherheitsanalysen berücksichtigt. Die nach Abschluss des Einlagerungsbetriebes dann zu ergreifenden Maßnahmen werden festgelegt. Über die Art und Weise der Ausführung wacht die Aufsichtsbehörde.

H.4.4. Eingesetzte Techniken

Es gibt keinen Unterschied in den Vorgaben für die anzuwendenden Techniken für die Auslegung und den Bau der Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle und der Anlagen für die Behandlung abgebrannter Brennelemente. Daher gelten die Aussagen zu Artikel 7 iii vollständig auch für Artikel 14 iv.

H.5. Artikel 15: Bewertung der Anlagensicherheit

Artikel 15: Bewertung der Anlagensicherheit

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen,

- i) daß vor dem Bau einer Anlage zur Behandlung radioaktiver Abfälle entsprechend der von der Anlage ausgehenden Gefährdung und unter Berücksichtigung ihrer betrieblichen Lebensdauer eine systematische Sicherheitsbewertung und eine Bewertung der Auswirkungen auf die Umwelt vorgenommen werden;*
- ii) daß außerdem vor dem Bau eines Endlagers für die Zeit nach dem Verschuß eine systematische Sicherheitsbewertung und eine Bewertung der Auswirkungen auf die Umwelt vorgenommen und die Ergebnisse anhand der von der staatlichen Stelle festgelegten Kriterien bewertet werden;*
- iii) daß vor Inbetriebnahme einer Anlage zur Behandlung radioaktiver Abfälle auf den neuesten Stand gebrachte detaillierte Fassungen der Sicherheitsbewertung und der Bewertung der Auswirkungen auf die Umwelt erstellt werden, sofern dies zur Vervollständigung der unter Ziffer i genannten Bewertungen für notwendig erachtet wird.*

H.5.1. Bewertung der Anlagensicherheit vor dem Bau von Behandlungseinrichtungen

Die Bewertung der Sicherheit von Einrichtungen zur Behandlung von radioaktiven Abfällen (Zwischenlager für radioaktive Abfälle, Verglasungs- und sonstige Konditionierungseinrichtungen, Endlager) und die Bewertung der Umweltauswirkungen vor dem Bau einer solchen Einrichtung erfolgen im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens (vgl. die Ausführungen zu Artikel 19). Eine Bewertung der Sicherheit und der Umweltauswirkungen vor der Inbetriebnahme findet im Rahmen der begleitenden atomrechtlichen Aufsicht statt (s. Abschnitt H.5.3.)

Regulatorische Grundlagen

Der Umgang mit radioaktiven Stoffen in kerntechnischen Einrichtungen zur Behandlung von radioaktiven Abfällen ist nach § 7 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] genehmigungsbedürftig.

Als Sonderfall hat die Genehmigung für die Errichtung von Verglasungseinrichtungen gemäß § 7 Atomgesetz (AtG) [1A-3] zu erfolgen, da hier neben der Verarbeitung von hochradioaktiven Abfällen auch Kernbrennstoffe bearbeitet bzw. verarbeitet werden sollen. Die wesentlichen Merkmale der Sicherheitsbewertung im Genehmigungsverfahren nach § 7 AtG sind in den Ausführungen zu

Artikel 8 dargestellt und gelten für das Genehmigungsverfahren von Einrichtungen zur Verglasung hochradioaktiver Abfälle entsprechend.

Während die Genehmigung nach § 7 AtG eine Bündelung der erforderlichen Genehmigungen zur Errichtung und Betrieb der kerntechnischen Einrichtung und zum Umgang mit Kernbrennstoffen darstellt (vgl. die Ausführungen zu Artikel 8), regelt der § 7 StrlSchV ausschließlich den Umgang mit radioaktiven Stoffen. Eine Baugenehmigung muss zusätzlich nach geltendem Baurecht beantragt werden.

Die atomrechtliche Genehmigung ist bei der jeweils zuständigen Landesbehörde zu beantragen. Im Antrag ist darzulegen, inwieweit die kerntechnische Einrichtung über die erforderlichen Sicherheitseigenschaften verfügt und den Vorgaben des gültigen Regelwerks entspricht. Im Genehmigungsverfahren nach § 7 StrlSchV sind dem Genehmigungsantrag die in Anl. II Teil A der StrlSchV aufgeführten Unterlagen beizufügen. Die Voraussetzungen für die Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Stoffen regelt § 9 StrlSchV. Sie sind in den Ausführungen zu Artikel 13 detailliert beschrieben.

Behördliche Prüfungen

Genehmigungsvoraussetzung ist unter anderem, dass beim Umgang mit radioaktiven Abfällen die Ausrüstungen vorhanden und die Maßnahmen getroffen sind, die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderlich sind, damit die Schutzvorschriften eingehalten werden (§ 9 StrlSchV). Im Rahmen der Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen wird das KTA- und das DIN/VDE-Regelwerk als Prüfmaßstab zu Grunde gelegt und sinngemäß übertragen. Im Rahmen der Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen können von der zuständigen Genehmigungsbehörde Sachverständige gemäß § 20 AtG zugezogen werden.

Nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) [1B-14] sind kerntechnische Einrichtungen zum Zweck der für mehr als zehn Jahre geplanten Lagerung radioaktiver Abfälle an einem anderen Ort als dem, an dem sie angefallen sind, sowie gemäß § 7 AtG genehmigungspflichtige kerntechnische Einrichtungen UVP-pflichtig. Auch für Anlagen, die nicht UVP-pflichtig sind, gilt jedoch gleichermaßen, dass im Rahmen der Sicherheitsbetrachtungen im Genehmigungsverfahren alle radiologischen Auswirkungen zu überprüfen sind. Nähere Angaben zur UVP finden sich in den Ausführungen zu Artikel 13 bzw. Artikel 6.

Außerdem sind für kerntechnische Einrichtungen zur Lagerung, Bearbeitung oder Verarbeitung radioaktiver Abfälle, deren Aktivitäten festgelegte Werte erreichen oder überschreiten, gemäß UVPG allgemeine Vorprüfungen des Einzelfalls vorgesehen. Somit ist für diese Anlagen eine UVP durchzuführen, sofern das Vorhaben nach Einschätzung der zuständigen Behörde erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen haben kann.

Gemäß § 12b AtG führen die zuständigen Behörden zum Schutz gegen unbefugte Handlungen, die zu einer Entwendung oder einer erheblichen Freisetzung radioaktiver Stoffe führen können, eine Überprüfung der Zuverlässigkeit der für den Umgang mit radioaktiven Stoffen verantwortlichen Personen gemäß der Atomrechtlichen Zuverlässigkeitsüberprüfungs-Verordnung (AtZüV) [1A-19] durch.

Anforderungen an Auslegung und Betrieb

Die Anforderungen an Auslegung und Betrieb von Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle werden exemplarisch anhand der Anforderungen für Zwischenlager dargestellt:

Speziell für die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle hat die Reaktorsicherheitskommission im Jahr 2002 Sicherheitsanforderungen erarbeitet [4-3]. Darin sind die Grundlinien der Anforderungen und Empfehlungen dargestellt. Anhand dieser Kriterien werden die Sicherheit einer Anlage zur Lagerung radioaktiver Abfälle sowie ihre Auswirkungen auf die Umwelt bewertet. In Bezug auf Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle sind diese Sicher-

heitsanforderungen zumindest auf deren Lagerbereich anzuwenden und sinngemäß auf die Bereiche zur Behandlung zu übertragen.

Einrichtungen für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen sind im Allgemeinen für die Handhabung und Lagerung umschlossener radioaktiver Stoffe ausgelegt. Die Abfallbehälter übernehmen somit die Aufgabe des sicheren Aktivitätseinschlusses für den gesamten Lagerzeitraum. Eine Konzeption des Lagers für den Umgang mit radioaktiven Abfällen, die Emissionen von radioaktiven Stoffen verursachen können, ist ebenfalls zulässig, erfordert jedoch hinsichtlich der zu unterstellenden Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Fortluft und Abwasser zusätzliche technische Aufwendungen.

Gemäß den RSK-Sicherheitsanforderungen [4-3] sind u. a. folgende Anforderungen bei der längerfristigen Zwischenlagerung von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen an die Abfallprodukte und -gebilde einzuhalten:

- Die Abfallprodukte sollten langfristig chemisch/physikalisch stabil sein. Dies ist durch geeignete Konditionierungsverfahren sicherzustellen (z. B. Trocknen der Abfälle). Veränderungen der Abfalleigenschaften durch Faul-, Gär- oder Korrosionsvorgänge sind zu minimieren. Bei Gebinden mit Abfällen, bei denen durch Gasentwicklung ein nennenswerter Druckaufbau auch bei ordnungsgemäßer Konditionierung nicht auszuschließen ist, sind druckentlastende Maßnahmen vorzusehen, sofern keine Anforderung an die Dichtigkeit der Abfallbehälter bestehen. Wärmeentwickelnde Abfälle dürfen sich bei den sich einstellenden Temperaturen nicht zersetzen. Im Rahmen der Verfahrensqualifikation ist das gesamte Konditionierungsverfahren dem BfS bzw. der im jeweiligen Bundesland zuständigen Aufsichtsbehörde darzulegen.
- Für die Bewertung von Abfalleigenschaften hinsichtlich einer längerfristigen Zwischenlagerung sind mögliche Veränderungen der Abfallgebindeeigenschaften durch Reaktionen im Abfallprodukt bzw. zwischen Abfallprodukt und Abfallbehälter für den Zeitraum der Zwischenlagerung zu betrachten (z. B. Schrumpfen bei Zementprodukten, Reaktionen zwischen Resten organischer Lösungsmittel mit Beschichtungsmaterialien der Behälterinnenwand).
- Die Herkunft und Eigenschaften der Rohabfälle sind zu erfassen und zu dokumentieren. Die nach Verfahrensqualifikation erzeugten Abfallprodukte sowie ggf. Zwischenprodukte sind hinsichtlich ihrer Eignung für eine längerfristige Zwischenlagerung zu bewerten. Vorgaben zu den zu dokumentierenden Daten sind in der Anlage X der Strahlenschutzverordnung festgelegt. Der Zugriff und die Lesbarkeit der Dokumentation müssen bis zur Einlagerung in ein Endlager oder einer Freigabe nach § 29 StrlSchV gesichert sein.
- Gemäß den RSK-Sicherheitsanforderungen soll der Umfang der administrativen Überwachungsmaßnahmen, die zur Einhaltung der Schutzziele während der Zwischenlagerung an den einzelnen Abfallgebinden und in der Lagerhalle durchzuführen sind, unter Beachtung der sicherheitstechnischen Erfordernisse so gering wie möglich sein. Die Abfallgebilde sollen im Hinblick auf die längerfristige Zwischenlagerung wartungsfrei sein.

Anforderungen an die Abfallbehälter ergeben sich insbesondere aus den Sicherheitsanalysen und sind in den Technischen Annahmebedingungen der Zwischenlagerung festgelegt. In den meisten Fällen sind auch die Anforderungen aus den Transportvorschriften zu beachten oder aber sie sind erst später für den Versand mit Hilfe einer Umverpackung zu gewährleisten. Die Zulassung von Abfallbehältern und Verpackungen für die Zwischenlagerung erfolgt durch die jeweils zuständige Behörde. Aus [4-3] ergeben sich u. a. folgende Anforderungen an die Abfallbehälter bei der längerfristigen Zwischenlagerung:

- Die Ausführung der Abfallbehälter muss geeignet sein, ihre Handhabung auch während und nach der Zwischenlagerung sicherzustellen. Hierfür muss die Langzeitbeständigkeit der Behältermaterialien betrachtet werden. Durch eine geeignete Auslegung der Abfallbehälter ist die langfristige Integrität sicherzustellen (z. B. Korrosionsschutz, dicke Behälterwandungen). Es sind mögliche Beeinträchtigungen der Behälterintegrität durch Einwirkungen aus dem Behälter-

inneren (Eigenschaften Abfallprodukt) und von außen (z. B. atmosphärische Bedingungen des Zwischenlagers) zu berücksichtigen.

- Sofern die Abfallbehälter nicht aufgrund ihrer Auslegung für eine längerfristige Zwischenlagerung zweifelsfrei geeignet sind, sind wiederkehrende Kontrollen an den Abfallbehältern durch zerstörungsfreie Prüfungen (z. B. visuelle Inspektionen) durchzuführen. Hierfür ist im Zwischenlager die Zugänglichkeit sicherzustellen (z. B. durch Gassen oder gesonderte Lagerung). Der Umfang der Kontrollen ist jeweils festzulegen.

Störfallanalyse

Die RSK-Empfehlung [4-3] stellt unter anderem Anforderungen an bauliche und technische Einrichtungen, um die Auswirkung von Störfällen zu begrenzen. Die baulichen Anlagen sind entsprechend den Landesbauordnungen der Bundesländer und gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu errichten. Darüber hinaus gilt:

- Bei der Planung baulicher oder sonstiger technischer Schutzvorkehrungen sind Maßnahmen gegen Störfälle zu treffen, durch die die Freisetzungen radioaktiver Stoffe in die Umgebung begrenzt werden. Dabei sind bei Zwischenlagern in Kernkraftwerken die Planungswerte des § 49 StrlSchV zu Grunde zu legen, bei sonstigen Abfallzwischenlagern gelten die Anforderungen des § 50 StrlSchV. Art und Umfang von Schutzmaßnahmen und die Schutzziele sollen in einer noch zu erarbeitenden AVV zu § 50 StrlSchV festgelegt werden.
- In einer Störfallanalyse ist zu untersuchen, welche Betriebsstörungen und Störfälle bei der Lagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle auftreten können. Aus dieser Analyse sind die für die Lagerung auslegungsbestimmenden Störfälle abzuleiten und gegenüber den zum normalen Betrieb gehörenden Betriebsstörungen sowie Restrisikoereignissen abzugrenzen. Menschliches Fehlverhalten ist hierbei zu berücksichtigen. Die folgenden anlageninternen Ereignisse (Einwirkungen von innen) sind in der Regel als auslegungsbestimmende Störfälle zu betrachten:
 - mechanische Einwirkungen (Absturz des Abfallgebindes oder Herabstürzen einer Last auf ein Abfallgebinde),
 - Brand,
 - Ausfälle sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen (Ausfall der Stromversorgung, von leittechnischen Einrichtungen sowie von Hebezeugen und Transportmitteln).

Außerdem sind in der Regel folgende Einwirkungen von außen in die Analyse der potenziellen Auswirkungen einzubeziehen:

- naturbedingte Einwirkungen von außen, z. B. Sturm, Regen, Schneefall, Frost, Blitzschlag, Hochwasser, Waldbrände, Erdbeben und Erdbeben,
- zivilisatorisch bedingte Einwirkungen von außen, wie Einwirkungen schädlicher Stoffe, Druckwellen aufgrund chemischer Reaktionen, von außen übergreifende Brände, Bergschäden, Flugzeugabsturz.

Anpassungen während der Betriebsdauer

Die Fristen, die in den Genehmigungen für die Zwischenlagerung von Abfällen festgelegt sind, wurden von den Landesbehörden unterschiedlich erteilt; sie reichen von etwa 20 Jahren bis zu unbefristet. Für die Anpassung an den Stand von Wissenschaft und Technik über die Gebindelagerzeit bzw. über die betriebliche Lebensdauer der Anlage hat die zuständige Behörde die Möglichkeit, nachträgliche Auflagen zur Genehmigung zu erlassen.

Aufgrund der Feststellung von Mängeln während der Betriebszeit von Einrichtungen für radioaktive Abfälle wurden in der Vergangenheit z. B. folgende Anpassungen an den Stand von Wissenschaft und Technik in einzelnen Anlagen gefordert und durchgeführt:

- Änderungen bei der Dokumentation der Abfälle infolge von Falschdeklarierungen,
- Anpassungen der Abfallbehälterauslegung (z. B. allmähliche Überführung zu Fässern mit Innenbeschichtung),
- Änderung der Lagerungskonfiguration, um Inspektionen zu ermöglichen,
- Ausstattung der Lagergebäude mit Klimaanlage aufgrund der Feststellung von Schwitzwasser und der damit verbundenen Gefährdung durch Korrosion der Behälter sowie
- Anpassung der Überwachungssysteme (z. B. infolge der Feststellung der Gasentwicklung der Abfälle und des daraus resultierenden Druckaufbaus in den Abfallbehältern).

H.5.2. Bewertung der Anlagensicherheit vor dem Bau eines Endlagers

Sicherheitsbewertung vor dem Bau eines Endlagers für die Zeit nach dem Verschluss

Die gemäß § 9b und § 7 Abs. 2 Nr. 3 Atomgesetz (AtG) [1A-3] nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch ionisierende Strahlung ist auch für die Nachbetriebsphase des Endlagers nachzuweisen. Da die Endlagerung radioaktiver Abfälle in Deutschland als wartungsfreie, zeitlich unbefristete und sichere Beseitigung dieser Abfälle definiert ist, wird dem Langzeitsicherheitsnachweis im Planfeststellungsverfahren besondere Bedeutung beigemessen.

Eine Nachweisführung zur Einhaltung der Dosisgrenzwerte ist durch Modellrechnungen möglich, mit deren Hilfe potenzielle Freisetzungen aus dem Endlager durch die Geosphäre in die Biosphäre bis hin zu möglichen Strahlenexpositionen für den Menschen in verschiedenen Rechenmodellen ermittelt und quantifiziert werden können. Die Eingabedaten für diese verschiedenen Rechenmodelle werden aus den Abfalldaten, der Beschreibung des Einlagerungs- und technischen Barrierenkonzeptes und den durch die Standorterkundung ermittelten geowissenschaftlichen Daten des Modellraumes abgeleitet. Die Berechnung der Dosis erfolgt in entsprechender Anwendung von § 47 StrlSchV und der zugehörigen AVV [2-1]. Die Nachweisführung beruht darüber hinaus auf einer Beurteilung der geologischen Gesamtsituation des Standortes.

Maßgeblich für die Festlegung eines Prognosezeitraumes für die erforderliche Schadensvorsorge (Isolationszeitraum) ist der Stand von Wissenschaft und Technik, d. h. die Berücksichtigung aller einschlägig heranzuziehenden wissenschaftlich und technisch vertretbaren Erkenntnisse. Für das Endlager Konrad als Endlager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung wurde mit Hilfe der geowissenschaftlichen Langzeitprognose ein Isolationspotenzial von $> 10^5$ Jahren ermittelt.

Gemäß Pkt. 5.2 der „Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk“ [3-13]:

„... sind standortspezifische Sicherheitsanalysen nach naturwissenschaftlichen Methoden durchzuführen. Für die Sicherheitsanalysen werden Teilsysteme und Ereignisabläufe im Gesamtsystem durch geeignete Modelle auf der Basis ausreichend konservativer Annahmen nachgebildet.“

In diesem Sinne sind im Rahmen von Modellrechnungen Freisetzungen von Radionukliden und nicht radioaktiven Schadstoffen aus dem Endlager durch die Geosphäre bis in die Biosphäre und die daraus resultierenden möglichen Strahlenexpositionen für den Menschen bzw. Auswirkungen auf das Grundwasser zu ermitteln und zu bewerten.

Bewertung der Auswirkungen auf die Umwelt

Gemäß § 9b AtG bedürfen Endlager für radioaktive Abfälle der Planfeststellung. Ein Planfeststellungsbeschluss darf nur erteilt werden, wenn die in diesem Paragraphen des Gesetzes genannten Genehmigungsvoraussetzungen durch den Antragsteller erfüllt werden (vgl. die Ausführungen zu

Artikel 11 i bis iv). Dazu gehört auch die Berücksichtigung von Gemeinwohlinteressen und öffentlich-rechtlichen Vorschriften insbesondere im Hinblick auf die Umweltauswirkungen.

Die Ausgestaltung und Durchführung des Planfeststellungsverfahrens gemäß Atomgesetz ist in der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) [1A-10] und im Verwaltungsverfahrensgesetz geregelt. Außerdem ist gemäß UVPG eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen.

Die Berücksichtigung des Standes von Wissenschaft und Technik als Voraussetzung für die Planfeststellung stellt sicher, dass zu diesem Zeitpunkt die Sicherheitsbewertungen und die Bewertung der Auswirkungen auf die Umwelt auf aktuellem Stand sind.

H.5.3. Bewertung der Anlagensicherheit vor dem Betrieb von Behandlungseinrichtungen

Gemäß § 19 AtG unterliegen der Umgang und Verkehr mit radioaktiven Stoffen der staatlichen Aufsicht. Eine Bewertung der Sicherheit und der Umweltauswirkungen vor der Inbetriebnahme der kerntechnischen Einrichtung findet im Rahmen der baubegleitenden atomrechtlichen Aufsicht statt.

Sofern sich vom Zeitpunkt der Genehmigung bis zur Inbetriebnahme einer Einrichtung zur Behandlung radioaktiver Abfälle wesentliche Abweichungen von dem in den Genehmigungsunterlagen festgelegten Umgang ergeben, bedürfen diese Änderungen einer Genehmigung nach § 7 StrlSchV (bzw. nach § 7 AtG im Falle der Verglasungseinrichtungen), vgl. die Ausführungen in Kapitel G.5.2. Änderungsgenehmigungen werden vom Betreiber der jeweiligen nuklearen Anlage, ggf. im Rahmen einer Aufforderung der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde, bei der zuständigen Genehmigungsbehörde beantragt. Die mit dem Genehmigungsantrag vorzulegenden Unterlagen haben für den Wirkungsbereich des zu ändernden Teils den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik zu berücksichtigen. Die Sicherheitsbewertung der Aufsichtsbehörde hat gleichfalls den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik zugrunde zu legen. Ggf. ist bei UVP-pflichtigen Vorhaben nach § 3e UVPG eine erneute Prüfung der Umweltauswirkungen durchzuführen, wenn z. B. die beantragte Änderung mit erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen verbunden sein kann. Dies bedeutet, dass im Rahmen der UVP auch eine erneute Öffentlichkeitsbeteiligung erforderlich wird.

H.6. Artikel 16: Betrieb von Anlagen

Artikel 16: Betrieb von Anlagen

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen,

- i) daß die Genehmigung für den Betrieb einer Anlage zur Behandlung radioaktiver Abfälle auf geeigneten Bewertungen nach Artikel 15 beruht und von der Durchführung eines Programms zur Inbetriebnahme abhängt, das zeigt, daß die Anlage, wie sie gebaut wurde, den Auslegungs- und Sicherheitsanforderungen entspricht;*
- ii) daß die aus Erprobungen, der Betriebserfahrung und den Bewertungen nach Artikel 15 hervorgehenden betrieblichen Grenzwerte und Bedingungen festgelegt und bei Bedarf überarbeitet werden;*
- iii) daß Betrieb, Wartung, Überwachung, Inspektion und Erprobung einer Anlage zur Behandlung radioaktiver Abfälle in Übereinstimmung mit festgelegten Verfahren erfolgen. Bei einem Endlager werden die dabei erzielten Ergebnisse dazu verwendet, die Gültigkeit getroffener Annahmen nachzuweisen und zu prüfen und die Bewertungen nach Artikel 15 für die Zeit nach dem Verschuß auf den neuesten Stand zu bringen;*
- iv) daß die ingenieurtechnische und technische Unterstützung in allen sicherheitsbezogenen Bereichen während der betrieblichen Lebensdauer einer Anlage zur Behandlung radioaktiver Abfälle zur Verfügung steht;*
- v) daß Verfahren zur Beschreibung und Trennung radioaktiver Abfälle angewendet werden;*
- vi) daß für die Sicherheit bedeutsame Ereignisse der staatlichen Stelle rechtzeitig vom Inhaber der Genehmigung gemeldet werden;*

- vii) *daß Programme zur Sammlung und Analyse einschlägiger Betriebserfahrungen aufgestellt werden und daß die Ergebnisse daraus gegebenenfalls als Grundlage des Handelns dienen;*
- viii) *daß für eine Anlage zur Behandlung radioaktiver Abfälle, ausgenommen Endlager, Stilllegungspläne ausgearbeitet und bei Bedarf unter Verwendung von Informationen, die während der betrieblichen Lebensdauer dieser Anlage gesammelt wurden, auf den neuesten Stand gebracht und von der staatlichen Stelle überprüft werden;*
- ix) *daß Pläne für den Verschuß eines Endlagers ausgearbeitet und bei Bedarf unter Verwendung von Informationen, die während der betrieblichen Lebensdauer dieser Anlage gesammelt wurden, auf den neuesten Stand gebracht und von der staatlichen Stelle überprüft werden.*

H.6.1. Genehmigung des Betriebs

Vor Beginn des Betriebs werden gemäß den Sicherheitsanforderungen an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle [4-3] alle Einrichtungen Inbetriebsetzungsprüfungen unterzogen. Diese Prüfungen werden in einem Inbetriebsetzungsprogramm als Teil der Genehmigungsunterlagen festgelegt, durch das gewährleistet wird, dass die in Artikel 15 enthaltenen Sicherheitsanforderungen eingehalten werden. Das Inbetriebsetzungsprogramm wird von der zuständigen Behörde abgenommen. Die Prüfungen dienen dem Nachweis, dass die Einrichtungen für den geplanten Betrieb geeignet errichtet wurden und bestimmungsgemäß betrieben werden können. Die Ergebnisse werden dokumentiert und bewertet.

Zur sicheren Durchführung der Betriebsvorgänge wird der gesamte Betrieb geeignet strukturiert. Insbesondere werden die erforderlichen personellen, organisatorischen und die Sicherheit betreffenden administrativen Voraussetzungen geschaffen. Die Behörde überwacht die Einhaltung dieser Voraussetzungen. Für die Betriebsvorgänge sowie die Beherrschung von Störfällen und die Beseitigung von Störfallfolgen werden eindeutige Anweisungen in einem Betriebshandbuch ausgearbeitet. Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten werden klar festgelegt. Die zuständige Behörde überwacht die Einhaltung.

Vor der ersten Einlagerung oder Behandlung von Abfällen wird der gesamte Handhabungs- und Abfertigungsablauf einschließlich der Strahlenschutzmaßnahmen erprobt. Bei dieser Erprobung werden gegebenenfalls noch vorhandene Mängel im Ablauf erkannt und es können noch vor einem Umgang mit Abfallgebinden Optimierungen erprobt sowie die vorgesehenen Verfahrensweisen angepasst und endgültig festgelegt werden.

H.6.2. Festlegung und Überarbeitung betrieblicher Grenzwerte

In einem Betriebshandbuch bzw. bei einem Endlager im Zechenbuch/Betriebshandbuch werden alle Betriebsvorgänge sowie die bei Störfällen zu ergreifenden Maßnahmen in klaren Betriebsanweisungen beschrieben. Insbesondere werden darin alle die Sicherheit berührenden Aspekte behandelt und betriebliche Grenzwerte bzw. Bedingungen festgelegt. Die Festlegung der betrieblichen Grenzwerte erfolgt auf der Basis des Atomgesetzes (AtG) [1A-3] und unter Einhaltung der entsprechenden Bestimmungen der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8]. Dabei müssen die grundlegenden Schutzziele, wie beispielsweise sicherer Einschluss der Aktivität und Gewährleistung der Nachzerfallswärmeabfuhr, sowohl im Normalbetrieb als auch unter entsprechenden Störfallbedingungen eingehalten werden. Bei der Genehmigung betrieblicher Freisetzungsgrenzwerte (z. B. für Radiolysegase) wird – im Rahmen von vernunftorientierten Maßnahmen – dem Minimierungsprinzip Rechnung getragen. Außerdem wird die Vorgehensweise bei der Änderung oder Ergänzung von Anlagenteilen und Verfahren festgelegt. Das Betriebshandbuch ist Teil der Genehmigungsunterlagen und unterliegt somit der Begutachtung. Damit wird sichergestellt, dass das Personal bei Betriebsvorgängen bzw. im Bedarfsfall bei Störfällen zügig und handlungssicher die erforderlichen Maßnahmen einleiten und durchführen kann. Dieses Vorgehen unterliegt der behördlichen Aufsicht.

H.6.3. Übereinstimmung mit festgelegten Werten

Durch behördliche Aufsicht wird sichergestellt, dass die Einhaltung der im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren für eine Einrichtung zur Behandlung radioaktiver Abfälle (vgl. Tabelle L-5 bis Tabelle L-13) festgelegten Verfahren zu Betrieb, Wartung, Überwachung, Inspektion und Erprobung und die Berücksichtigung der Sicherheitsanforderungen an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle [4-3] gewährleistet ist.

Bei der Behandlung von radioaktiven Abfällen kommen dabei Konditionierungsverfahren zum Einsatz, die einer Qualifikation durch das BfS unterzogen sind, bzw. die konditionierten Abfälle werden einer Produktkontrolle zur Gewährleistung der Endlagerfähigkeit unterzogen (vgl. die Ausführung zu Artikel 23 „Qualitätssicherung“).

Für Lager gilt insbesondere, dass die Abfälle vor jeder Behandlung oder Einlagerung einer Eingangskontrolle unterworfen werden. Die Eingangskontrolle dient der Verifikation und muss folgende Nachweise ermöglichen:

- Identifikationskontrolle: Durch die Eingangskontrolle wird festgestellt, ob es sich um die zur Annahme deklarierten Abfälle handelt.
- Einhaltung der Annahmebedingungen: Durch die Eingangskontrolle wird sichergestellt, dass die in der Genehmigung festgelegten Annahmebedingungen eingehalten werden. Dazu kann auch auf qualitätsgesicherte Angaben des Konditionierers zurückgegriffen werden.
- Verifikation der Angaben des Anlieferers: Durch die Eingangskontrolle werden bestimmte spezifische Kenndaten des Abfalls unabhängig von den Angaben des Anlieferers überprüft. Spezifische Kenndaten können z. B. Masse, Dosisleistung und Oberflächenkontamination sein.

Grundsätzlich wird für den Einlagerungsbetrieb folgendes kontrolliert:

- Masse, Dosisleistung und Oberflächenkontamination der Abfallgebinde,
- Zustand und Kennzeichnung der Abfallgebinde,
- Übereinstimmung mit den deklarierten Angaben.

Weiterhin wird folgendes beachtet:

- Die Eingangskontrollen erfolgen nur durch geschultes Personal.
- Bei Nichtübereinstimmung werden erweiterte Kontrollen durchgeführt.
- Störungen und Feststellungen werden unverzüglich gemeldet.

Die Einlagerung wird protokolliert.

Bei der Auslagerung werden Ausgangskontrollen durchgeführt. Bei abgehenden Gebinden wird eine eindeutige Identifikation vorgenommen. Auch die Auslagerung wird protokolliert.

Zur Einhaltung der Annahmebedingungen werden Ausführungsbestimmungen erstellt. Hierzu gehören auch Arbeitsanweisungen und Prüfvorschriften, die bei Handhabungen der Gebinde zu berücksichtigen sind.

Alle Einrichtungen des Lagers, die einer Prüfung oder Instandhaltung bedürfen, werden leicht zugänglich angeordnet oder durch technische Vorrichtungen zugänglich gemacht. Die räumlichen Verhältnisse werden so eingerichtet, dass genügend Platz für Instandhaltungsarbeiten vorhanden ist, wobei aus Strahlenschutzgründen eventuell notwendige zusätzliche Abschirmungen vorgehalten werden. Für die Vorbereitung und Durchführung von Instandhaltungsarbeiten werden Regelungen in das Betriebshandbuch aufgenommen.

Am Standort des Zwischenlagers oder der Behandlungsanlage wird qualifiziertes und ausreichendes Personal eingesetzt, das die Umsetzung aller Sicherheitsvorschriften gewährleistet und regelmäßig geschult wird. In Hinsicht auf das Personal sind dabei folgende Fälle zu unterscheiden:

- Anlagen und Lager, die zu einer in Betrieb oder Abbau befindlichen kerntechnischen Anlage zuzuordnen sind: hier wird für die meisten Funktionen auf Personal der kerntechnischen Anlage zurück gegriffen.
- Anlagen und Lager, die eine dauerhafte Besetzung mit eigenem Personal aufweisen: diese Lager werden im Hinblick auf den Betrieb als autark angesehen.
- Anlagen und Lager, die keine dauerhafte Besetzung mit Personal erfordern: Die Funktionen beschränken sich auf den Einsatz bei Bedarf bei Behandlungs- und Ein- oder Auslagerungskampagnen oder auf regelmäßige Inspektionen. Der Bedarf ist vorübergehend und wird meist durch Personal gedeckt, das hauptsächlich andere Tätigkeiten ausübt.

Die je nach Stellung erforderliche Fachkunde wird nach den Erfordernissen der Strahlenschutzverordnung bzw. gesonderter Bestimmungen nachgewiesen. Die Anforderungen bezüglich der Verantwortlichkeit in Fragen der nuklearen Sicherheit werden durch das Atomgesetz (AtG) [1A-3] und die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] geregelt. Die Zuständigkeiten und Vertretungsregelungen werden eindeutig im Betriebshandbuch festgehalten.

Auf die Entwicklung und Förderung einer ausgeprägten Sicherheitskultur wird geachtet. Dies gilt insbesondere auch für Anlagen, in denen Personaltätigkeiten relativ selten erforderlich sind, oder solche, die für verschiedene Aufgaben wechselndes Personal einsetzen. Im Hinblick auf den langfristigen Betrieb der Lager wird davon ausgegangen, dass Wechsel des Personals erforderlich sind. Dabei wird sichergestellt, dass für die Aufrechterhaltung einer dauerhaften Sicherheitskultur die erforderlichen personellen Ressourcen verfügbar sind. Dies wird durch eine langfristige Personalplanung und sorgfältige Planung zum Erfahrungserhalt erreicht.

Je nach Typ der Behandlungs- oder Lageranlage und den gelagerten Abfällen können unterschiedliche Maßnahmen des Notfallschutzes erforderlich sein. Basierend auf den Freisetzungsmöglichkeiten für radioaktive Stoffe aus dem Lager ist ein Plan für betriebliche Notfallschutzmaßnahmen ausgearbeitet und gegebenenfalls mit dem Notfallschutzplan benachbarter Anlagen sowie mit den zuständigen örtlichen und überörtlichen Behörden abgestimmt. Exemplare des betrieblichen Notfallschutzplans werden stets an einer ständig besetzten Stelle verfügbar gehalten. Weitere Exemplare erhalten gegebenenfalls die benachbarten Anlagen, die zuständigen Behörden und Sicherheitsorgane.

H.6.4. Verfügbarkeit der technischen Unterstützung

Über die Maßnahmen zur Sicherstellung der ingenieurtechnischen Unterstützung während der betrieblichen Lebensdauer der Anlagen durch die Bereitstellung ausreichend kompetenten Personals wurde bereits in den Ausführungen zu Art. 22 i berichtet. Die Anforderungen für Zwischenlager ergeben sich aus den Sicherheitsanforderungen an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle [4-3], wonach das Zwischenlager unabhängig von der Situation am Standort über qualifiziertes und ausreichendes Personal verfügen muss, das die Einhaltung aller Sicherheitsvorschriften gewährleistet und regelmäßig geschult wird.

Für sicherheitstechnisch wesentliche Einrichtungen der Anlagen, wie z. B.

- Konditionierungseinrichtungen,
- Hebezeuge,
- Meldeeinrichtungen,
- Einrichtungen, die dem Strahlenschutz dienen,
- ggf. Lüftungstechnische Einrichtungen,

werden wiederkehrende Prüfungen durchgeführt. Deren Häufigkeit ist nach der sicherheitstechnischen Bedeutung der zu prüfenden Komponenten festgelegt. Typische Prüfzyklen sind dabei jähr-

lich oder zweijährlich. Die wiederkehrenden Prüfungen werden in einem Prüfhandbuch festgelegt. Die Ergebnisse der wiederkehrenden Prüfungen werden dokumentiert und bewertet.

Die technischen Einrichtungen, die für die Handhabung der Gebinde und deren Abtransport eingesetzt werden, haben solange verfügbar zu bleiben, bis alle Gebinde abtransportiert sind. Dabei wird davon ausgegangen, dass ein Abtransport der Gebinde z. B. zum Zweck der Einlagerung in ein Endlager über einen längeren Zeitraum erfolgen kann. Dazu werden

- die erforderlichen Einrichtungen des Lagers (z. B. Hebezeuge) entweder betriebsbereit oder in einem solchen Zustand erhalten, dass die Betriebsbereitschaft (z. B. durch eine wiederkehrende Prüfung) kurzfristig hergestellt werden kann,
- für den Transport erforderliche Hilfsmittel (z. B. Overpacks, besondere Verladeeinrichtungen) vorgehalten,
- erforderliche Typzulassungen für die Behälterbaureihen dauerhaft erhalten,
- die Gebinde in einem Zustand erhalten, der eine verkehrsrechtliche Zulassung grundsätzlich ermöglicht, bzw.
- diejenigen Mittel bereitgestellt, die für die Erlangung der transportrechtlichen Zulassung erforderlich werden (z. B. Mess- und Prüfeinrichtungen, Dokumentation).

H.6.5. Beschreibung und Trennung radioaktiver Abfälle

Die Sortierung und Trennung von Abfällen sowie die zugehörige Dokumentation erfolgt zunächst bereits beim Abfallverursacher bzw. Anlieferer, wenn möglich bereits bei den Rohabfällen. Falls erforderlich, verfügen die Anlagen zur Behandlung von Abfällen oder zur Lagerung über Einrichtungen und Möglichkeiten zur Sortierung von Abfällen unter Berücksichtigung aller Anforderungen des Strahlenschutzes von Personal und Umwelt.

In Anl. X StrlSchV wird im Hinblick auf die vorgesehene Vorbehandlung und Konditionierung eine Trennung des Abfalls gefordert. Dabei werden die folgenden fünf Hauptgruppen unterschieden:

- feste Abfälle anorganisch,
- feste Abfälle organisch,
- flüssige Abfälle anorganisch,
- flüssige Abfälle organisch und
- gasförmige Abfälle.

Diese werden in weitere Untergruppen unterteilt.

Die verfahrenstechnische Behandlung von Abfällen wird ebenfalls in entsprechende Abfallbehandlungskategorien sehr detailliert unterteilt. Es werden insgesamt 22 Kategorien unterschieden.

Das Abfallbenennungssystem ist hinreichend flexibel, um sicherzustellen, dass jede relevante Abfallart auf die jeweils zutreffenden Lagerbedingungen optimal vorbereitet werden kann, und dass die eindeutige Zuordnung des Abfalls entsprechend dem Verarbeitungszustand, der Abfallbezeichnung sowie der Abfallbehandlung jederzeit gewährleistet ist.

Darüber hinaus soll auch eine Trennung nach Aktivität und nach Abklingzeit erfolgen, um bei Lagerung und Konditionierung geeignete Vorgehensweisen festlegen zu können. In der Praxis werden Trennung, Deklaration und Dokumentation nach dem Abfallfluss-Verfolgungs- und Produkt-Kontrollsystem (AVK) oder ähnlichen Verfahren durchgeführt.

H.6.6. Meldung bedeutsamer Ereignisse

Die Meldeverpflichtungen des Betreibers an die Aufsichtsbehörde ergeben sich zurzeit in sinngemäßer Anwendung der AtSMV bzw. aus den im Zusammenhang mit der Genehmigung erteilten Auflagen. Die Meldepflichten und das Meldeverfahren sind weitgehend identisch mit der in den Ausführungen zu Artikel 9 v beschriebenen Situation. Die Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) [1A-17] wird zurzeit überarbeitet. Im Rahmen dieser Verordnung sind die konkreten Meldetatbestände für die hier in Rede stehenden Einrichtungen genannt.

H.6.7. Sammlung und Verwertung von Betriebserfahrungen

In Verpflichtung der Behörden zu vorsorglichem Handeln werden die Meldungen bedeutsamer Ereignisse bei der Störfallmeldestelle des Bundesamts für Strahlenschutz erfasst und ausgewertet (vgl. die Ausführungen zu Artikel 9 vi in Kapitel G.6.6).

Erfahrungen aus dem Betrieb vergleichbarer Anlagen werden bei der Betriebsführung berücksichtigt. Dies stellt sicher, dass Erfahrungen insbesondere hinsichtlich

- Materialverhalten bei Verpackungen,
- Beobachtungen zu langsamen Veränderungen des Abfallproduktes,
- Alterungserscheinungen bei Einrichtungen des Lagers sowie
- Verbesserungen oder Mängel der Konditionierungsverfahren

auf ihre Übertragbarkeit untersucht und bewertet werden. Hierbei sind auch internationale Meldesysteme (von IAEO und OECD) einbezogen. Auf diese Weise werden auch sehr langsam ablaufende Vorgänge sowie seltene oder nur bei bestimmten Abfällen auftretende Ereignisse bei der Betriebsführung angemessen berücksichtigt. Es werden Verfahrensweisen vorgesehen, die den Erfahrungsaustausch (z. B. auf Basis von Betriebsberichten) zwischen den Betreibern einerseits sowie den zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden und ihren zugezogenen Sachverständigen andererseits in angemessenen Abständen sicherstellen.

Zur Erkennung und Beherrschung der Langzeit- und Alterungseffekte während der Nutzungsdauer des Abfalllagers wird ein Überwachungskonzept erstellt. Das Überwachungskonzept beinhaltet einerseits die Auswertung der Ergebnisse von voraus gegangenen Inspektionen, einschließlich der Erfahrung aus anderen Anlagen. Es kann aber auch besondere Untersuchungen umfassen, die als regelmäßig wiederkehrende Prüfungen wegen ihres Aufwandes und aufgrund der zu erwartenden geringen Geschwindigkeit von nachteiligen Veränderungen nicht in Frage kommen.

Das Überwachungskonzept legt die Überwachung des Gesamtzustandes der Anlage und der gelagerten Gebinde fest und erfüllt mindestens die folgenden Forderungen:

- In einem Abstand von 10 Jahren wird vom Betreiber regelmäßig ein Bericht zum Zustand des Lagergebäudes, der für die Lagerung und Handhabung erforderlichen Komponenten und der Abfallgebände erstellt. In diesen Bericht sollen insbesondere auch die Erfahrungen aus den wiederkehrenden Prüfungen eingehen. Der Bericht enthält eine Prognose über die weitere Lagerfähigkeit der Gebinde- und Abfalltypen sowie über die weitere Entwicklung der relevanten Rückhalteigenschaften des Gebäudes.
- Der Zustand des Lagergebäudes und der für die Zwischenlagerung erforderlichen Komponenten wird im zeitlichen Abstand von 10 Jahren ebenfalls einer Sonderprüfung unterzogen, die mindestens durch Begehung und geeignete Messungen durchgeführt wird. Für das Lagergebäude werden zusätzlich wiederkehrende Setzungsmessungen durchgeführt, die im Hinblick auf langfristige nachteilige Veränderungen ausgewertet werden.

Alle betrieblichen Maßnahmen, Kontrollen, Überprüfungen oder Änderungen unterliegen der Aufsicht der zuständigen Behörden.

H.6.8. Ausarbeitung von Stilllegungsplänen

Für die Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle gelten die gleichen Aussagen, wie sie zu Artikel 9 VII beschrieben sind.

H.6.9. Verschluss von Endlagern

Bei dem zum Verfüllen und Verschließen anstehenden Endlager Morsleben und dem planfestgestellten Endlager Konrad ist das Atomrecht anzuwenden. Da sie aber in tiefen geologischen Schichten vorhanden respektive vorgesehen sind, ist für sie neben dem Atomrecht auch noch das Bergrecht anzuwenden. Gem. § 55 Abs. 1 Bundesberggesetz (BBergG) [1B-15] dürfen Betriebspläne für die Errichtung und Führung eines Betriebes nur zugelassen werden, wenn zunächst die erforderliche Vorsorge zur Wiedernutzbarmachung der Oberfläche in dem nach den Umständen gebotenen Ausmaß getroffen ist. Darüber hinaus enthält der einschlägige § 7 Abs. 2 der Allgemeinen Bergverordnung für Untertagebetriebe, Tagebaue und Salinen (ABVO) [ABVO 96] die Bestimmung, dass Tagesschächte, die nicht in betriebssicherem und befahrbarem Zustand unterhalten werden, zu verfüllen sind. Eine solche Verfüllung ist zeitnah durch einen Betriebsplan zu beantragen.

Damit ist im bergrechtlichen Bereich gewährleistet, dass zum Zeitpunkt der Vorlage des Abschlussbetriebsplanes, der von der Genehmigung des Betriebes aus weit in der Zukunft liegen kann, die in der Zwischenzeit gewonnenen Kenntnisse Berücksichtigung finden können.

Beim atomrechtlichen Planfeststellungsverfahren sind die „Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk“ [3-13] zu berücksichtigen. Im Verfahren zur Genehmigung des Endlagers Konrad ist dies geschehen. Im Planfeststellungsverfahren zum Verschluss des Endlagers Morsleben werden sie ebenfalls berücksichtigt. In den „Sicherheitskriterien“ sind unter Ziffer 9 Festlegungen für die Stilllegung (Verschluss im Sinne des Gemeinsamen Übereinkommens) getroffen worden. Danach sind Hohlräume mit geeigneten Materialien unter Anwendung geeigneter Techniken zu verfüllen und abzuschließen, um durch Hohlraumreduzierung zur Stabilitätserhöhung beizutragen. Generell müssen eventuell mögliche Freisetzungen von Radionukliden und nicht radioaktiven Schadstoffen aus einem Endlager auf ein zulässiges Maß limitiert werden. Unter Berücksichtigung dieser Richtlinien ist dementsprechend auch im atomrechtlichen Bereich gewährleistet, dass schon vor einer Stilllegung alle dafür nötigen Maßnahmen geplant werden, aber erst nach Genehmigung durchgeführt werden können.

Endlager Konrad

Für das Endlager Konrad liegt ein bestandskräftiger Planfeststellungsbeschluss vom 22. Mai 2002 vor. In ihm wurden Regelungen auch für den Verschluss des Endlagers festgelegt. Der Antragsteller (BfS) hat Planungen zum Verschluss sowohl der Grubenbaue als auch der Schächte vorgelegt, die nach den Begutachtungen dem derzeitigen Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen.

Ein Endlager in tiefen geologischen Formationen ist bisher in der Bundesrepublik Deutschland weder verfüllt noch verschlossen worden. Für die Schachtanlage Konrad als Endlager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung sind diesbezügliche Planungen im Rahmen des im Mai 2002 abgeschlossenen Planfeststellungsverfahrens vorgelegt und genehmigt worden. Wie die nach Abschluss des Einlagerungsbetriebes zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Maßnahmen konkret durchgeführt bzw. umgesetzt werden, ist dabei nicht abschließend festgelegt. Diese Festlegung muss aufgrund der in der Regel erst nach Jahrzehnten vorgesehenen Schließung nach dem dann gültigen Stand von Wissenschaft und Technik im Rahmen eigener Verfahren erfolgen, die sowohl die atomrechtliche als auch die berg- und wasserrechtlichen sowie die sonstigen rechtlichen Belange umfassen.

Endlager Morsleben

Der Verschluss des Endlagers Morsleben ist in Vorbereitung. Hierzu werden alle relevanten Informationen, die während der Betriebszeit (bzw. bis heute) gewonnen wurden, berücksichtigt. So fließen z. B. geologische, geotechnische, geochemische und bergtechnische Erkenntnisse in die Verschlussplanung ein. Im Hinblick auf den Strahlenschutz hat der Verschluss die Aufgabe, eine eventuell mögliche Radionuklidfreisetzung in der Nachbetriebsphase auf ein zulässiges Maß zu begrenzen. Für die Nachbetriebsphase wird gefordert, dass das gesamte Endlager sicher gegen die Biosphäre abgeschlossen werden muss (vgl. die Ausführungen zu Artikel 14 iii). Zum Nachweis ist eine standortspezifische Langzeitsicherheitsanalyse durchzuführen. Dafür werden Teilsysteme und Ereignisabläufe im Gesamtsystem durch geeignete Modelle auf der Basis ausreichend konservativer Annahmen nachgebildet. Neben den aus dem Strahlenschutz abgeleiteten Forderungen sind bei der Stilllegung Forderungen aus den anderen betroffenen Rechtsgebieten, insbesondere dem Berg- und dem Wasserrecht zu berücksichtigen.

Gemäß § 9b AtG bedürfen wesentliche Veränderungen am Endlager – also auch Maßnahmen zum endgültigen Verschluss des Endlagers – eines Planfeststellungsbeschlusses des zuständigen Umweltministeriums des Landes Sachsen-Anhalt. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens besteht für das Endlager Morsleben der einzige Unterschied zu den Ausführungen zu dem Planfeststellungsverfahren nach § 9b AtG (vgl. die Ausführungen zu Artikel 19) darin, dass für dieses existierende Endlager die Einlagerungsphase beendet ist und die entsprechenden Abläufe nur auf die Anforderungen des sicheren Verschlusses ausgerichtet werden können. Durch die atomrechtliche Planfeststellung wird die Zulässigkeit des Plans zum Verschluss im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen Belange festgestellt; für die Genehmigung der bergrechtlichen Betriebspläne ist die Bergbehörde des Landes Sachsen-Anhalt zuständig.

Das 1992 eingeleitete atomrechtliche Planfeststellungsverfahren zum Betrieb des Endlagers wurde auf Antrag des BfS 1997 auf die Stilllegung (Verschluss im Sinne des Gemeinsamen Übereinkommens) beschränkt. Als erster Verfahrensschritt der im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens erforderlichen Umweltverträglichkeitsprüfung wurde im Dezember 1997 ein Termin zur Definition der voraussichtlich beizubringenden Unterlagen nach § 5 UVPG durchgeführt. Ein Großteil der Unterlagen liegt vor und wird derzeit weiter ergänzt.

Parallel zum Planfeststellungsverfahren werden Maßnahmen zur Gefahrenabwehr auf der Grundlage bergrechtlicher Genehmigungen durchgeführt. Damit soll die Standsicherheit der Grube durch die Verfüllung von Hohlräumen im Zentralteil der Grube gesichert werden. Im Rahmen dieser Maßnahmen werden bis Ende 2009 24 Abbaue mit einem gesamten Hohlraumvolumen von etwa 750 000 m³ verfüllt. Die Maßnahmen zur Stilllegung werden damit nicht vorweggenommen, insbesondere die Verfüllung der Einlagerungsbereiche ist nicht Teil der vorzeitigen Verfüllung. Es ist vorgesehen, das Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung voraussichtlich Ende 2012 abzuschließen und anschließend mit den Maßnahmen zur Stilllegung zu beginnen.

Das Endlager Morsleben ist zur Zeit der ehemaligen DDR ausgelegt und in Betrieb genommen worden. 1989 wurde ein Stilllegungskonzept entwickelt, das die planmäßige Flutung der Grube vorsah. Nach Übernahme als Bundesendlager infolge der deutschen Wiedervereinigung wurden Erkenntnisse aus dem Betrieb und aus zielgerichteten geologischen, geotechnischen, geochemischen und bergtechnischen Untersuchungen zur Entwicklung eines neuen Stilllegungskonzeptes genutzt. Das Stilllegungskonzept sieht vor, die Einlagerungsbereiche, d. h. die Einlagerungsgrubenbaue und ihre weitere Umgebung, durch Streckenabdichtungen vom restlichen Grubengebäude hydraulisch zu isolieren. An diese Streckenabdichtungen werden hohe Anforderungen bezüglich ihrer hydraulischen Eigenschaften gestellt. Ziel ist es, den Zutritt von Lösungen in die Einlagerungsbereiche langfristig zu behindern. Weiterhin soll das gesamte Grubengebäude zur Reduzierung des lösungsverfügbaren Hohlraums, zur geomechanischen Stabilisierung des Grubengebäudes sowie zur Minimierung von Lösungsprozessen an leichtlöslichen Kalisalzflözen infolge nicht auszuschließender zutretender Wässer weitgehend vollständig mit Salzbeton verfüllt werden. Das Verfüll- und Abdichtungskonzept sieht weiterhin den Verschluss der beiden Schächte des ERAM

durch Dichteelementsysteme aus verschiedenen gering durchlässigen Materialien vor, um einerseits den Zufluss von Grundwasser aus dem Deckgebirge in die Grube und andererseits den Austritt gelöster Radionuklide aus dem Grubengebäude in das Deckgebirge zu minimieren. Die Maßnahmen des Stilllegungskonzeptes haben das Ziel, das Grubengebäude zu stabilisieren und die eingelagerten Abfälle so abzuschließen, dass die Schutzziele des AtG eingehalten werden. Das Stilllegungskonzept des Endlagers Morsleben bedarf der Genehmigung durch ein Planfeststellungsverfahren.

Schachtanlage Asse

Das ehemalige Salzbergwerk Asse II ist nach dem Ende des Gewinnungsbetriebes als Forschungsbergwerk konzipiert und vom Helmholtz Zentrum München im Auftrag des BMBF betrieben worden. Im Rahmen der Versuchseinlagerung wurden von 1967 bis 1978 insgesamt 124 494 Behälter mit schwachradioaktiven und 1972 bis 1977 insgesamt 1 293 Behälter mit mittelradioaktiven Abfällen eingelagert. Seit 1979 dient die Schachtanlage ausschließlich Forschungsarbeiten mit dem Ziel der Entwicklung und Demonstration von Techniken zur Einlagerung von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen sowie der Entwicklung und Erprobung von Techniken zum Verfüllen und Verschließen von Bohrlöchern, Kammern, Strecken und Schächten in einem Endlager.

Die Schachtanlage Asse steht unter bergbehördlicher und strahlenschutzrechtlicher Aufsicht. Betrieb, Forschungsarbeiten, Verfüllmaßnahmen und Stilllegung werden im bergrechtlichen Betriebsplanverfahren nach Bundesberggesetz (BBergG) und sonstigen Vorschriften, z. B. Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) mit Rahmen-, Haupt- und Sonderbetriebsplänen sowie einem Rahmenabschlussbetriebsplan, ggf. mit Ergänzungen und Änderungen, geregelt. Genehmigungen und Aufsicht erfolgen nach BBergG und StrlSchV durch das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) unter der Fachaufsicht des Niedersächsischen Umweltministeriums (NMU).

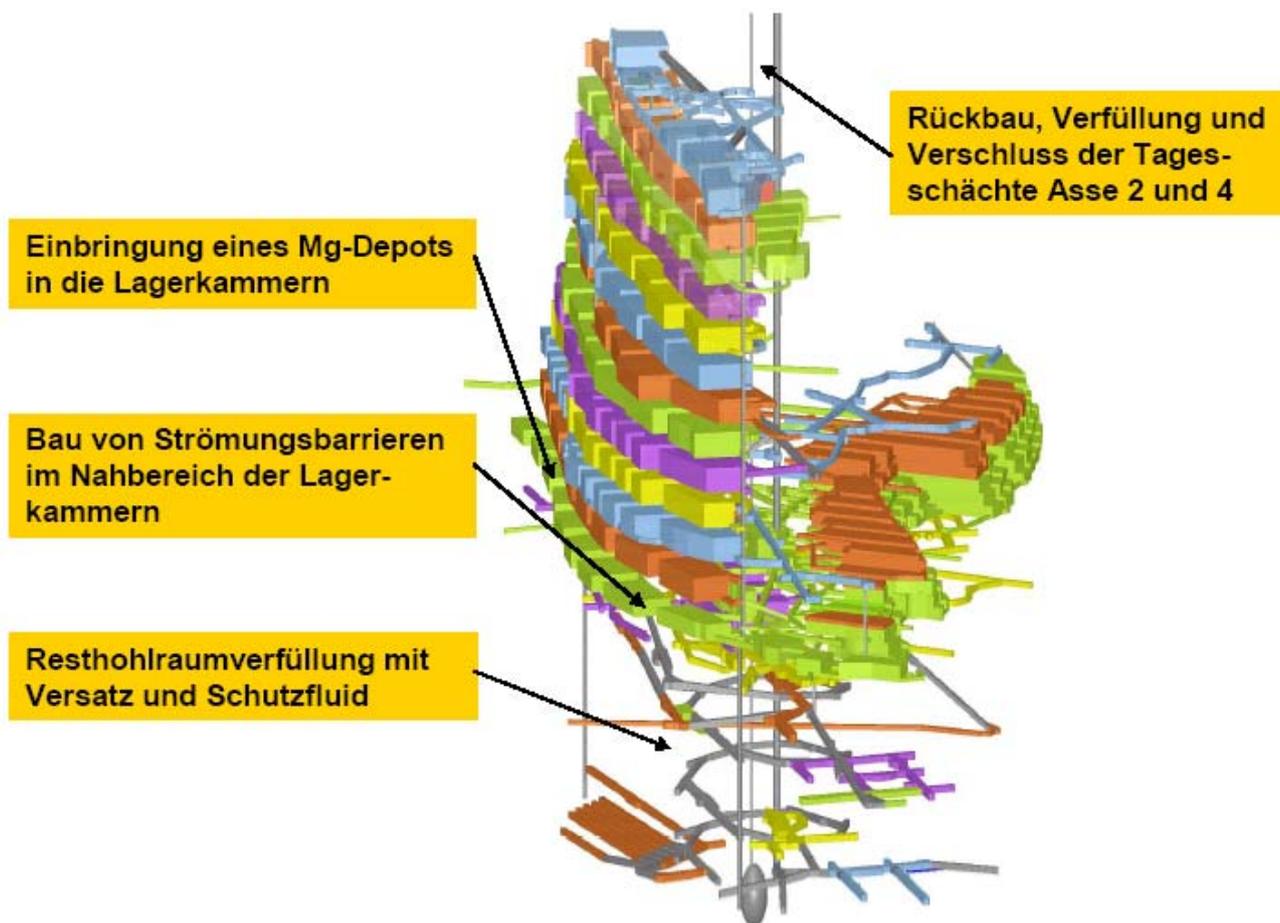
Das Helmholtz Zentrum München hatte zur Schließung der Schachtanlage Asse auf der Basis des BBergG 1997 einen Rahmenbetriebsplan eingereicht, der von der Bergbehörde mit einer Reihe von Nebenbestimmungen Ende November 1997 zugelassen wurde. Das Helmholtz Zentrum München wurde dazu verpflichtet, neben einem Rahmenabschlussbetriebsplan (nach § 53 BBergG) einen Sicherheitsbericht mit Nachweisen zur Langzeitsicherheit nach Stand von Wissenschaft und Technik, analog und mit gleichem Tiefgang zu den atomrechtlichen Vorschriften für ein Endlager für radioaktive Abfälle, vorzulegen. In Anlehnung an förmliche Verfahrensvorschriften von AtG und AtVfV wird im Genehmigungsverfahren nach Bergrecht eine Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt, die alle Elemente atomrechtlicher Verfahren enthält. Die Federführung liegt bei den Landesbehörden (LBEG, unterstützt durch das Niedersächsische Ministerium für Umwelt und Klimaschutz).

Im Bereich der Südflanke ist 1988 ein Lösungszutritt festgestellt worden, der durch bergbauinduzierte Bewegungen des Salzgebirges ausgelöst wurde. Die zutretenden Lösungen werden vollständig erfasst. Pro Tag treten ca. 12,5 m³ zu und der Chemismus ist weitgehend konstant. Während der Restbetriebsphase wird die aufgefangene Lösung nach über Tage gepumpt und zur weiteren Verwendung der Kali und Salz AG zur Verfügung gestellt.

Zur Stabilisierung des Bergwerkes ist von August 1995 bis Dezember 2003 die Verfüllung alter Abbaukammern in der Südflanke mit Salzhaldenmaterial erfolgt. Insgesamt sind ca. 2,1 Mio Mg (entspricht ca. 1,75 Mio m³) Versatzmaterial in die Südflanke der Schachtanlage Asse eingebracht worden. Das Helmholtz Zentrum München hat anschließend mit der Verfüllung von Schächten und Strecken unterhalb der Einlagerungsbereiche begonnen. Die Verfüllung dieser Bereiche erfolgt mit Steinsalz unter Zugabe von Magnesiumchloridlösung, die als flüssiger Versatz wirkt und die in der Grube vorkommenden carnallitischen Kalisalze dauerhaft vor einer späteren Auflösung durch zutretende Natriumchloridlösung schützen soll. Einlagerungsbereiche sind von den bisher durchgeführten Verfüllmaßnahmen nicht berührt.

Der endgültige Verschluss der Schachtanlage Asse sieht die vollständige Verfüllung der Grubenhohlräume und der Schächte mit geeigneten Versatz- und Dichtungsmaterialien unter Zugabe des Schutzfluids (Magnesiumchloridlösung) vor, vgl. Abbildung H-2.

Abbildung H-2: Wesentliche Bausteine zur Schließung der Schachtanlage Asse
(Bildrechte: Schachtanlage Asse)



Das Helmholtz Zentrum München hat am 29. Januar 2007 einen Abschlussbetriebsplan mit Sicherheitsbericht vorgelegt. Die Genehmigungsbehörde LBEG und deren Sachverständige haben daraufhin mit einer förmlichen Detailprüfung der eingereichten qualifizierten Fachunterlagen zum Sicherheitsbericht begonnen. Eine Entscheidung, ob es bei der bislang vorgesehenen Vorgehensweise einer Verfüllung unter Einsatz von Schutzfluid bleibt oder ob ggf. andere Optionen in Betracht zu ziehen sind, ist Gegenstand der Prüfung.

Am 4. September 2008 haben sich die zuständigen Bundesministerien BMU und BMBF sowie das Niedersächsische Ministerium für Umwelt und Klimaschutz darauf geeinigt, dass zukünftig das BfS als Betreiberin der Schachtanlage Asse die Verantwortung für die Stilllegung übernimmt. Die Schachtanlage Asse soll verfahrensrechtlich wie ein Endlager behandelt werden.

H.7. Artikel 17: Behördliche Maßnahmen nach dem Verschluss

Artikel 17: Behördliche Maßnahmen nach dem Verschluss

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass nach dem Verschluss eines Endlagers

- i) die von der staatlichen Stelle benötigten Unterlagen über die örtlichen Gegebenheiten, die Auslegung und Bestände der betreffenden Anlage aufbewahrt werden;*
- ii) bei Bedarf aktive oder passive behördliche Kontrollen wie etwa Überwachungen oder Zugangsbeschränkungen durchgeführt werden;*
- iii) gegebenenfalls eingegriffen wird, wenn zu irgendeiner Zeit während einer aktiven behördlichen Kontrolle eine ungeplante Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umwelt erkannt wird.*

H.7.1. Dokumentation

Nur für das Endlager Konrad liegt ein Planfeststellungsbeschluss vor, in dem Regelungen auch für die Nachbetriebsphase getroffen wurden. In einer Nebenbestimmung wurde festgelegt:

„Begleitend zu Errichtung, Betrieb und Stilllegung des Endlagerbergwerkes ist eine Dokumentation zu erstellen, in der die markscheiderischen Daten des Endlagers, die Charakterisierung der eingelagerten Abfälle (Art und Menge, Lagerbereich, Nuklidspektrum, Aktivitäten) sowie die wesentlichen technischen Maßnahmen erfasst werden. Vollständige Dokumentensätze sind vom Endlagerbetreiber an einem geeigneten Ort geschützt aufzubewahren sind. Zusätzlich hat der Endlagerbetreiber der atomrechtlichen Aufsicht und der zuständigen Bergbehörde jeweils vollständige Dokumentensätze vorzulegen, die räumlich getrennt an geeigneten Orten geschützt aufbewahrt werden. Die Dokumentensätze bei den Aufsichtsbehörden sind, solange Betriebs- und Stilllegungsmaßnahmen durchgeführt werden, im Jahresbestand zu aktualisieren. Für die Nachbetriebsphase sind Form, Umfang und Aufbewahrungsorte (mind. zwei) für die Langzeit-Dokumentation im Abschlussbetriebsplan zu präzisieren und den Aufsichtsbehörden zur Zustimmung vorzulegen.“

Es ist davon auszugehen, dass die im Planfeststellungsbeschluss für das Endlager Konrad getroffenen Regelungen für die Nachbetriebsphase präjudizierend für das Endlager Morsleben sind. Dieses Endlager wird verschlossen und die Maßnahmen zum Verfüllen und Verschließen werden zurzeit geplant.

H.7.2. Kontrolle und Überwachung

Es bestehen bisher keine entsprechenden Rechtsvorschriften. In den Planfeststellungsverfahren für Endlager wird geprüft, welche Art von Kontrollen nach dem Verschluss durchzuführen sind. Die behördlichen Kontrollen nach dem Verschluss sind im Planfeststellungsbeschluss für das Endlager Konrad wie folgt geregelt:

„In der Nachbetriebsphase ist kein gesondertes Kontroll- und Überwachungsprogramm vorgesehen. Es sind jedoch die aufgrund einschlägiger fachrechtlicher Bestimmungen routinemäßig durchgeführten Umweltmessungen an Luft, Wasser und Boden für den Bereich des Endlagers auf mögliche Einflüsse und zur Beweissicherung zu sichten und in geeigneter Form zu dokumentieren. Umfang und Form sind im Rahmen des Abschlussbetriebsplanes festzulegen; die Ergebnisse sind der Langzeit-Dokumentation beizufügen.“

Damit beschränken sich die geforderten behördlichen Kontrollen im Wesentlichen auf passive Maßnahmen, aktive sind auf Grund der Auslegung des Endlagers nicht vorgesehen. Bei entsprechenden Ergebnissen der routinemäßigen Umweltüberwachung können durch behördliches Eingreifen Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

Die Vorgehensweise für das Endlager Morsleben ist noch nicht festgelegt.

H.7.3. Ungeplante Freisetzung

Wie in den Ausführungen zu Art. 17 ii beschrieben, sind nach dem Verschluss eines Endlagers oder einer Schachtanlage im tiefen geologischen Untergrund keine gesonderten Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen erforderlich. Die übliche Überwachung der Absenkungsentwicklung der Tagesoberfläche wird entsprechend den bergrechtlichen Regelungen durchgeführt, die routinemäßigen Umweltmessungen an Luft, Wasser und Boden werden auch im Bereich des Endlagers entsprechend den fachrechtlichen Regelungen durchgeführt und dokumentiert. Sie ermöglichen auch Erkenntnisse über ungeplante Freisetzungen radioaktiver Stoffe und das zur Gefahrenabwehr nötige Eingreifen der zuständigen Behörden.

Im Planfeststellungsbeschluss für das Endlager Konrad wurde in den Nebenbestimmungen die Verpflichtung festgeschrieben, die Ergebnisse der routinemäßigen Überwachungen auch daraufhin auszuwerten.

Der Verschluss des Endlagers Morsleben ist zurzeit noch im Stand der Planung, d. h., es gibt dafür noch keinen Planfeststellungsbeschluss. Routinemäßige Überwachungen entsprechend den strahlenschutzrechtlichen Regelungen sind für den Standort durchzuführen.

Der Verschluss der Schachtanlage Asse ist zurzeit noch im Stand der Planung, d. h., es gibt dafür noch keinen genehmigten Planfeststellungsbeschluss. Routinemäßige Überwachungen entsprechend den strahlenschutzrechtlichen Regelungen sind für den Standort durchzuführen.

I. Grenzüberschreitende Verbringung

Diese Sektion behandelt die Verpflichtungen gemäß Artikel 27 der Konvention.

I.1. Artikel 27: Grenzüberschreitende Verbringung

Artikel 27: Grenzüberschreitende Verbringung

(1) *Jede an einer grenzüberschreitenden Verbringung beteiligte Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass eine solche Verbringung in einer Weise durchgeführt wird, die im Einklang mit diesem Übereinkommen und den einschlägigen verbindlichen internationalen Übereinkünften steht.*

Zu diesem Zweck

- i) trifft eine Vertragspartei, die Ursprungsstaat ist, die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, daß die grenzüberschreitende Verbringung genehmigt ist und nur nach vorheriger Notifikation und Zustimmung des Bestimmungsstaats stattfindet;*
 - ii) unterliegt eine grenzüberschreitende Verbringung durch Durchführstaaten den internationalen Verpflichtungen, die für die jeweils verwendeten Beförderungsarten maßgeblich sind;*
 - iii) stimmt eine Vertragspartei, die Bestimmungsstaat ist, einer grenzüberschreitenden Verbringung nur dann zu, wenn sie über die erforderlichen administrativen und technischen Mittel sowie über die zur Vollziehung erforderliche Struktur zur Behandlung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle in einer im Einklang mit diesem Übereinkommen stehenden Weise verfügt;*
 - iv) genehmigt eine Vertragspartei, die Ursprungsstaat ist, eine grenzüberschreitende Verbringung nur dann, wenn sie sich im Einklang mit der Zustimmung des Bestimmungsstaats die Gewißheit verschaffen kann, daß die Anforderungen der Ziffer iii vor der grenzüberschreitenden Verbringung erfüllt sind;*
 - v) trifft eine Vertragspartei, die Ursprungsstaat ist, für den Fall, daß eine grenzüberschreitende Verbringung nicht in Übereinstimmung mit diesem Artikel zu Ende geführt wird oder werden kann, die geeigneten Maßnahmen, um die Wiedereinfuhr in ihr Hoheitsgebiet zu gestatten, sofern nicht eine andere sichere Regelung getroffen werden kann.*
- (2) *Eine Vertragspartei darf keine Genehmigung für die Beförderung ihrer abgebrannten Brennelemente oder radioaktiven Abfälle an einen südlich von 60 Grad südlicher Breite gelegenen Bestimmungsort zur Lagerung oder Endlagerung erteilen.*
- (3) *Dieses Übereinkommen läßt folgendes unberührt:*
- i) die Wahrnehmung der im Völkerrecht vorgesehenen Rechte und Freiheiten der See- und Flußschiffahrt durch Schiffe und des Überflugs durch Luftfahrzeuge aller Staaten;*
 - ii) das Recht einer Vertragspartei, zu der radioaktive Abfälle zur Aufbereitung ausgeführt worden sind, die radioaktiven Abfälle und andere Erzeugnisse nach der Aufbereitung in den Ursprungsstaat zurückzuführen oder für ihre Rückführung zu sorgen;*
 - iii) das Recht einer Vertragspartei, ihre abgebrannten Brennelemente zur Wiederaufarbeitung auszuführen;*
 - iv) das Recht einer Vertragspartei, zu der abgebrannte Brennelemente zur Wiederaufarbeitung ausgeführt worden sind, radioaktive Abfälle und andere Erzeugnisse, die aus der Wiederaufarbeitung stammen, in den Ursprungsstaat zurückzuführen oder für ihre Rückführung zu sorgen.*

I.2. Genehmigungspflicht der Grenzüberschreitenden Verbringung

Grenzüberschreitende Verbringungen von abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen sind in Deutschland genehmigungspflichtig. Nach bestehender gesetzlicher Regelung muss für jeden Verbringungsverfahren dieser Materialien vom Verbringer ein Antrag bei der Genehmigungsbehörde Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gestellt werden. Dieses Bundesamt prüft, ob die atomrechtlichen Voraussetzungen für die Verbringung gegeben sind, erteilt bei positivem Ergebnis die Genehmigung und überwacht im Rahmen der Verbleibskontrolle die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben beim Verbringungsverfahren. Eine Genehmigung für eine gegebene Gesamtmenge kann dabei prinzipiell in mehreren Einzelverbringungen von Teilmengen genutzt werden. Bei Verbringungen radioaktiver Abfälle aus anderen EU-Staaten nach Deutschland ist die Genehmigungsbehörde im Lieferland zuständig, das BAFA wird jedoch konsultiert.

Grenzüberschreitende Verbringungen abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle werden nur genehmigt, wenn die Einhaltung der in den Ausführungen zu den Artikeln 4 bis 17 und 21 bis 26 geschilderten Sicherheitsvorschriften gewährleistet und die Einhaltung internationaler Übereinkommen überprüft worden ist.

I.2.1. Genehmigung von Transporten und Abstimmung mit dem Bestimmungsstaat

Abgebrannte Brennelemente

Maßgeblich für alle grenzüberschreitenden Verbringungen abgebrannter Brennelemente in oder aus der Bundesrepublik Deutschland ist eine Genehmigung nach § 3 Atomgesetz (AtG) [1A-3]; zuständige Behörde hierfür ist nach § 22 Abs. 1 AtG das BAFA. Eine Genehmigung wird nur erteilt, wenn keine Bedenken gegen die Zuverlässigkeit des Antragstellers vorliegen und gewährleistet ist, dass nationale und internationale Sicherheitsvorschriften eingehalten sind.

Bei der Verbringung aus Deutschland muss zusätzlich gewährleistet sein, dass beim Empfängerstaat keine Verwendung in einer die internationalen Verpflichtungen der Bundesrepublik Deutschland auf dem Gebiet der Kernenergie oder die innere oder äußere Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland gefährdenden Weise stattfindet (§ 3 Abs. 3 AtG).

Die Einhaltung der genannten zusätzlichen Voraussetzungen wird vom BAFA anhand vorzulegender Vertragsdokumente und Erklärungen des Empfängerstaates geprüft. Im Rahmen der gleichzeitig bestehenden Überwachung der Bewegungen des Materials durch EURATOM, an die monatlich Bestandsänderungsmeldungen abzugeben sind, deren Richtigkeit regelmäßig von Inspektoren geprüft wird, finden auch vor jedem Verbringungsverfahren Notifikationen statt.

Im Falle von Rücklieferungen z. B. abgebrannter Brennelemente aus Forschungsreaktoren in die USA kann die Ausfuhr erst nach Eingang eines amtlichen Importzertifikates der USA beim BAFA erfolgen. Bei anderen Staaten findet zwischen den beteiligten Regierungen im Rahmen des ohnehin anhängigen Genehmigungsverfahrens nach dem Außenwirtschaftsrecht vor der Lieferung ein Notenwechsel statt.

Radioaktive Abfälle

Jede grenzüberschreitende Verbringung radioaktiver Abfälle unterliegt den Bestimmungen der Richtlinien 92/3/EURATOM [EUR 92] und 2006/117/EURATOM [EUR 06]. Die Richtlinie 92/3/EURATOM ist mit der Atomrechtlichen Abfallverbringungsverordnung (AtAV) [1A-18] in nationales Recht umgesetzt worden, sie wird gegenwärtig zur Umsetzung der Richtlinie 2006/117/EURATOM überarbeitet. Es sind im Wesentlichen die folgenden Regelungen enthalten:

Verbringungen innerhalb der Europäischen Gemeinschaft

Der Besitzer radioaktiver Abfälle stellt bei der zuständigen Behörde seines Landes (in Deutschland das BAFA) einen Antrag auf Verbringung. Hierfür existiert ein einheitlicher Vordruck, welcher in verschiedene Abschnitte gegliedert ist. Der Antrag bildet Abschnitt 1. Diesen reicht die zuständige

Behörde in Kopie zusammen mit Abschnitt 2 („Zustimmung der konsultierten Behörde“) der zuständigen Behörde des Bestimmungsmitgliedstaates ein (bei Verbringungen nach Deutschland das BAFA). Dieser Abschnitt 2 wird vom BAFA erst dann mit einer Zustimmung an die für die Genehmigung zuständige Behörde zurückgesandt, wenn der Empfänger und auch die für diesen zuständige Aufsichtsbehörde ebenfalls zugestimmt haben. Jetzt kann der Abschnitt 3 („Genehmigung“) ausgestellt und dem Antragsteller übergeben werden.

Während eines Verbringungs Vorganges sind alle Unterlagen mitzuführen einschließlich der Abschnitte 4 („Packliste“) und 5 („Empfangsbestätigung“). Im Falle der Beförderung auf der Schiene müssen die genannten Unterlagen allen beteiligten Behörden vor der Verbringung übermittelt werden. Damit alle beteiligten Behörden von jeder erfolgten Verbringung Kenntnis erhalten und die gelieferten Mengen erfassen können, erhalten sie regelmäßig Kopien der jeweiligen Abschnitte 4 und 5.

Grenzüberschreitende Verbringungen in oder aus Staaten, welche nicht Mitglied der Europäischen Gemeinschaft sind (Drittländer)

Bei der Verbringung aus Deutschland in ein Drittland erteilt das BAFA dem Besitzer der radioaktiven Abfälle die Genehmigung nur, wenn die zuständige Behörde des Drittlandes ihm gegenüber bestätigt hat, dass der Empfänger über die zum Umgang mit diesen radioaktiven Abfällen erforderliche Genehmigung und die geeigneten Einrichtungen verfügt und nachgewiesen ist, dass entsprechend festgelegte Kriterien für die Ausfuhr radioaktiver Abfälle in Drittländer erfüllt werden.

Bei der Verbringung aus einem Drittland nach Deutschland ist der Empfänger Antragsteller und erhält die Genehmigung vom BAFA nur, wenn er über die zum Umgang mit diesen radioaktiven Abfällen erforderliche Genehmigung und die geeigneten Einrichtungen verfügt oder diesen Umgang entsprechend einer bestehenden Verpflichtung angezeigt hat.

1.2.2. Verbringung durch Durchführstaaten

Bei der Durchfuhr durch Deutschland von abgebrannten Brennelementen, welche keine radioaktiven Abfälle darstellen und die somit nicht den Bestimmungen der AtAV unterliegen, ist das BAFA nicht involviert. Die Überwachung der Durchfuhr solcher abgebrannten Brennelemente auf Einhaltung nationaler und internationaler Bestimmungen geschieht hier durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) bzw. bei der Beförderung auf der Schiene durch das Eisenbahn-Bundesamt (EBA).

Bei der Durchfuhr von radioaktiven Abfällen wird das BAFA aufgrund der Bestimmungen der Richtlinie 92/3/EURATOM [EUR 92] bzw. der AtAV konsultiert; diese Durchfuhr ist somit zustimmungspflichtig. Diese Zustimmung wird erteilt, wenn keine Tatsachen vorliegen, aus denen sich Bedenken gegen die ordnungsgemäße Verbringung in das Bestimmungsland ergeben.

1.2.3. Einhaltung von Sicherheitsvorschriften durch den Empfänger in Deutschland

Grenzüberschreitende Verbringungen abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle werden von der in Deutschland mit fachkundigem Personal versehenen Genehmigungsbehörde BAFA nur genehmigt, wenn der Empfänger dieser Materialien in Deutschland die Einhaltung der in den Ausführungen zu den Artikeln 4 bis 17 und 21 bis 26 geschilderten Sicherheitsvorschriften gewährleistet. Dieser muss vor Empfang gemäß den zu Artikel 27 (1) i genannten gesetzlichen Vorschriften einen Antrag auf Genehmigung der Verbringung beim BAFA stellen, der von diesem auf die Einhaltung dieser Vorschriften geprüft wird. Diese Prüfung wird nach EU-Recht innerhalb der Mitgliedstaaten der EU nicht durchgeführt.

1.2.4. Einhaltung von Sicherheitsvorschriften durch den Empfänger im Bestimmungsstaat

Bei der Lieferung abgebrannter Brennelemente aus Deutschland wird eine Genehmigung nur erteilt, wenn nach den vorliegenden Unterlagen die annehmende Stelle den Anforderungen gemäß

Artikel 27 (1) iii genügt, d. h. die internationalen bzw. innereuropäischen Bestimmungen erfüllt sind und daran keine begründeten Zweifel bestehen. Bei der Lieferung radioaktiver Abfälle aus Deutschland ist den Anforderungen des Artikels 27 (1) iii durch das Konsultationsverfahren nach der AtAV i. V. m. der Richtlinie 92/3/EURATOM [EUR 92] Genüge getan (vgl. hierzu die Erläuterungen zu Artikel 27 (1) i und ii).

I.2.5. Möglichkeit der Wiedereinfuhr

Die Wiedereinfuhr abgebrannter Brennelemente nach Deutschland ist nach § 3 AtG prinzipiell möglich; die Voraussetzungen dazu wurden zu Artikel 27 (1) i erläutert.

Eine Verbringung radioaktiver Abfälle nach der AtAV i. V. m. der Richtlinie 92/3/EURATOM [EUR 92] räumt grundsätzlich die Möglichkeit der Rückführung derselben ein für den Fall, dass die vorgesehene Verbringung nicht zu Ende geführt werden kann:

Nach § 7 Abs. 1 Nr. 3 AtAV wird die Verbringung in einen Mitgliedstaat der EU nur genehmigt, wenn sichergestellt ist, dass die radioaktiven Abfälle vom Besitzer zurückgenommen werden, falls die Verbringung nicht zu Ende geführt oder die Bedingungen für die Verbringungen nicht erfüllt werden können.

Nach § 8 Abs. 1 Nr. 4 AtAV wird die Verbringung in ein Drittland ebenfalls nur genehmigt, wenn sichergestellt ist, dass die radioaktiven Abfälle vom Besitzer zurückgenommen werden, falls die Verbringung nicht zu Ende geführt oder die Bedingungen für die Verbringungen nicht erfüllt werden können.

Nach § 9 Abs. 1 Nr. 3 AtAV wird die Verbringung aus einem Drittland in das Inland nur genehmigt, wenn der Empfänger der radioaktiven Abfälle im Inland mit dem in dem Drittland niedergelassenen Besitzer der radioaktiven Abfälle mit Zustimmung der zuständigen Behörde des Drittlandes verbindlich vereinbart hat, dass der Besitzer die radioaktiven Abfälle zurücknimmt, wenn der Verbringungsverfahren nicht abgeschlossen werden kann.

Nach § 13 Abs. 1 Nr. 2 AtAV schließlich darf das BAFA einer Verbringung aus einem Mitgliedsstaat der EU in das Inland u. a. nur dann zustimmen, wenn sichergestellt ist, dass die radioaktiven Abfälle vom Besitzer zurückgenommen werden, falls die Verbringung nicht zu Ende geführt oder die Bedingungen für die Verbringungen nicht erfüllt werden können.

I.3. Antarktisvertrag

Deutschland hat den Antarktisvertrag [ANT 78] vom 1. Dezember 1959, in dessen Artikel V das Verbot der Verbringung radioaktiver Abfälle südlich von 60 Grad südlicher Breite enthalten ist, am 22. Dezember 1978 ratifiziert und mit Aufnahme in die nationale Gesetzgebung am 5. Februar 1979 in Kraft gesetzt und sich damit zur Einhaltung dieses Verbots verpflichtet. Darüber hinaus besteht in der deutschen Gesetzgebung das Verbot einer Verbringung in diese Region gemäß § 5 AtAV.

I.4. Hoheitsrechtliche Abgrenzungen

I.4.1. See- und Flussschifffahrt

Deutschland hat sich zur Einhaltung der Forderung dieses Artikels dahingehend gesetzlich verpflichtet, dass es im Hinblick auf die Freiheit der Seeschifffahrt dem Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen vom 10. Dezember 1982 beigetreten ist. Die innerstaatliche Inkraftsetzung erfolgte durch das Gesetz zu dem Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen vom 10. Dezember 1982 [UNCLOS 94].

Im Hinblick auf die Freiheit der Flussschifffahrt ist darauf hinzuweisen, dass Deutschland Vertragspartei der Revidierten Rheinschifffahrtsakte („Mannheimer Akte“) vom 17. Oktober 1868 [Rhein 69] und des Vertrages vom 27. Oktober 1956 über die Schiffbarmachung der Mosel [Mosel 57] ist.

I.4.2. Luftfahrt

Hinsichtlich der Luftfahrt ist die Verpflichtung des Artikels durch den Beitritt der Bundesrepublik Deutschland zur Vereinbarung über den Durchflug im internationalen Linienverkehr erfüllt. Darin ist festgelegt, dass sich die Mitgliedstaaten gegenseitig die Rechte der sog. 1. und 2. Freiheit des Luftverkehrs gewähren, d. h. das Recht des Überflugs und der Landung zu technischen Zwecken. Diese Verpflichtungen sind innerstaatlich im Wege des Zustimmungsgesetzes nach Artikel 59 Abs. 2 Grundgesetz [Linien 56] umgesetzt.

I.4.3. Rückführung von radioaktiven Abfällen nach der Aufbereitung

Mit Aufnahme des Übereinkommens in die deutsche Gesetzgebung wird das in diesem Artikel angesprochene Recht nicht beeinträchtigt. Eine Rücknahmeverpflichtung besteht in der deutschen Gesetzgebung nicht, sie wird bei diesen Ausfuhrvorgängen vertraglich vereinbart.

I.4.4. Ausfuhr von Brennelementen zur Wiederaufarbeitung

Dieses Recht blieb bis zum 30. Juni 2005 unberührt. Danach ist die Verbringung deutscher abgebrannter Brennelemente aus Leistungsreaktoren zur Wiederaufarbeitung nicht aufgrund der Aufnahme dieses Übereinkommens in die deutsche Gesetzgebung, jedoch aufgrund der Novellierung des deutschen Atomgesetzes vom 22. April 2002 nicht mehr zulässig.

I.4.5. Rückführung von Material aus der Wiederaufarbeitung

Mit Aufnahme des Übereinkommens in die deutsche Gesetzgebung wird das in diesem Artikel angesprochene Recht nicht beeinträchtigt. Vielmehr hat die deutsche Bundesregierung gegenüber der französischen und der britischen Regierung, in einem Notenwechsel mit Frankreich und mit dem Vereinigten Königreich von 1979 bzw. 1990/1991, das Recht dieser beiden Staaten bekräftigt, die bei der Wiederaufarbeitung deutscher Brennelemente anfallenden Abfälle und andere Erzeugnisse nach Deutschland zurückführen zu können.

I.5. Fortschritte bzw. wesentliche Änderungen seit der letzten Überprüfungskonferenz

Die AtAV wird auf Grundlage der Richtlinie 2006/117/EURATOM vom 20. November 2006 überarbeitet.

J. Ausgediente umschlossene Quellen

Diese Sektion behandelt die Verpflichtungen gemäß Artikel 28 der Konvention.

J.1. Artikel 28: Ausgediente umschlossene Quellen

Artikel 28: Ausgediente umschlossene Quellen

- (1) *Jede Vertragspartei trifft im Rahmen ihres innerstaatlichen Rechts die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass der Besitz, die Wiedernutzbarmachung oder die Endlagerung ausgedienter umschlossener Quellen auf sichere Art und Weise erfolgt.*
- (2) *Eine Vertragspartei erlaubt die Wiedereinfuhr ausgedienter umschlossener Quellen in ihr Hoheitsgebiet, wenn sie im Rahmen ihres innerstaatlichen Rechts zugestimmt hat, dass diese Quellen an einen Hersteller zurückgeführt werden, der zur Entgegennahme und zum Besitz ausgedienter umschlossener Quellen befugt ist.*

J.1.1. Gewährleistung der Sicherheit von ausgedienten umschlossenen Quellen

Die Sicherheit von ausgedienten umschlossenen Strahlenquellen wird in Deutschland seit langem durch ein den europäischen und internationalen Normen entsprechendes gesetzliches Regelwerk sowie durch ein umfangreiches Genehmigungs- und Aufsichtssystem gewährleistet.

Der Verlust bzw. das Auffinden von Strahlenquellen stellt somit einen Ausnahmefall dar. Bei der überwiegenden Zahl dieser in Deutschland sehr selten auftretenden Fälle so genannter „herrenloser Strahlenquellen“ handelt es sich um Strahlenquellen geringer Aktivität. Abhandenkommen und Funde von radioaktiven Stoffen werden in den Jahresberichten des BfS regelmäßig protokolliert [BfS 04], [BfS 06]. Auf diese Weise wird die Öffentlichkeit über diesen Themenbereich unterrichtet und hierfür sensibilisiert.

Die Verbesserung der Kontrolle ausgedienter umschlossener Strahlenquellen stellt daher einen wesentlichen Faktor bei den Bemühungen zur Vermeidung außergewöhnlicher Expositionen von Mensch, Umwelt und Gütern dar. Im Bereich der Strahlenquellen hoher Aktivität und herrenloser Strahlenquellen sind vor dem Hintergrund weltweit zunehmender Terrorgefahr bzw. Sicherheitsbedenken in den letzten Jahren einige wichtige Ergänzungen des europäischen und internationalen Regelwerks erfolgt, die Deutschland, sofern Anpassungsbedarf bestand, zügig in nationales Recht umgesetzt hat.

Eine wichtige Regelung ist die am 22. Dezember 2003 vom Rat der Europäischen Union erlassene Richtlinie 2003/122/EURATOM zur Kontrolle hoch radioaktiver umschlossener Strahlenquellen und herrenloser Strahlenquellen (ABl. Nr. L 346 vom 31. Dezember 2003 S. 57-64) [EUR 03]. Im August 2005 trat das Gesetz zur Kontrolle hochradioaktiver Strahlenquellen (HRQ-Gesetz) in Kraft [1A-23]. Der Geltungsbereich der Richtlinie 2003/122/EURATOM und des HRQ-Gesetzes ist auf hochradioaktive Strahlenquellen (HRQ) beschränkt. Wesentliche Eckpunkte des HRQ-Gesetzes sind

- der Aufbau eines zentralen Registers beim Bundesamt für Strahlenschutz, aus dem jederzeit hervorgeht, wo sich eine hochradioaktive Quelle befindet,
- eine gesetzlich festgelegte Rücknahmeverpflichtung der Hersteller für nicht mehr genutzte radioaktive Strahlenquellen,
- die Kennzeichnung der radioaktiven Quellen mit einer unverwechselbaren Identifizierungsnummer durch den Hersteller,
- eine generelle Genehmigungspflicht bei der Verwendung sowie

- verschärfte Regelungen bei der Ein- und Ausfuhr in die Europäische Union.

Durch das HRQ-Gesetz [1A-23] wurden teils umfassende Änderungen am Atomgesetz (AtG) [1A-3], der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8], der Atomrechtlichen Deckungsvorsorge-Verordnung (AtDeckV) [1A-11] sowie der Atomrechtlichen Abfallverbringungsverordnung (AtAV) [1A-18] erforderlich. Die Änderungen an der StrlSchV bestanden vor allem in der Einfügung der neuen Anl. III Tab. 1 Sp. 3a StrlSchV, welche die Aktivitätswerte der HRQ in 1/100 der A_1 -Werte in Bq enthält, und in der Anpassung verschiedener Regelungen, etwa bzgl. der genehmigungs- und der anzeigebedürftigen grenzüberschreitenden Verbringung, der Kennzeichnungspflicht, der Abgabe radioaktiver Stoffe, der Rücknahme hochradioaktiver Strahlenquellen, der Buchführung und Mitteilung, der Einrichtung des Registers für hochradioaktive Strahlenquellen sowie in der Einführung geeigneter Übergangsvorschriften.

Der Umgang mit umschlossenen Strahlenquellen bedarf gemäß § 7 StrlSchV der Genehmigung. Ausgenommen sind sehr kleine Prüfstrahler, welche die Freigrenzen der Anl. III Tab. 1 Sp. 2 oder 3 StrlSchV nicht überschreiten (§ 8 Abs. 1 in Verbindung mit Anl. 1 Teil B Nr. 1 bzw. 2 StrlSchV), ebenso die Verwendung von bauartzugelassenen Vorrichtungen, welche Strahlenquellen enthalten können, die nicht hochradioaktiv im Sinne der genannten Definition sein dürfen (§ 8 Abs. 1 in Verbindung mit Anl. 1 Teil B Nr. 4 StrlSchV).

Weiter regelt § 69 Abs. 1 StrlSchV, dass radioaktive Stoffe, mit welchen nur aufgrund einer Genehmigung u. a. nach § 7 StrlSchV umgegangen werden darf, nur an Personen abgegeben werden dürfen, welche die erforderliche Genehmigung besitzen. Bei der Abgabe umschlossener radioaktiver Stoffe an einen anderen Anwender zur weiteren Verwendung muss dem Erwerber nach § 69 Abs. 2 bescheinigt werden, dass die Umhüllung dicht und kontaminationsfrei ist. Hochradioaktive Strahlenquellen dürfen nur abgegeben werden, wenn ihnen zusätzlich eine dort näher spezifizierte Dokumentation des Herstellers beigelegt ist. § 69 Abs. 3 und 4 StrlSchV regeln Beförderung und Übergabe an den Empfänger. Zuwiderhandlungen gegen die genannten Regelungen des § 69 sind durch § 116 als Ordnungswidrigkeiten mit Bußgeld bewehrt. Darüber hinaus ist nach § 328 Abs. 1 Nr. 2 StGB [1b-1] die Aufbewahrung, Beförderung, Bearbeitung, Verarbeitung, sonstige Verwendung sowie Ein- und Ausfuhr ohne die erforderliche Genehmigung oder entgegen einer vollziehbaren Untersagung von solchen sonstigen radioaktiven Stoffen sogar strafbewehrt, die nach Art, Beschaffenheit oder Menge geeignet sind, durch ionisierende Strahlen den Tod oder eine schwere Gesundheitsschädigung eines anderen herbeizuführen.

Hochradioaktive Strahlenquellen, mit denen nicht mehr umgegangen wird oder umgegangen werden soll, sind gemäß § 69 Abs. 5 StrlSchV nach Beendigung des Gebrauchs an den Hersteller, den Verbringer oder einen anderen Genehmigungsinhaber abzugeben oder als radioaktiver Abfall abzuliefern oder zwischenzulagern. Für Hersteller und Verbringer besteht nach § 69a StrlSchV Rücknahmepflicht.

Gemäß § 70 Abs. 1 StrlSchV sind der Behörde Gewinnung, Erzeugung, Erwerb, Abgabe und der sonstige Verbleib von radioaktiven Stoffen, somit auch von Strahlenquellen, innerhalb eines Monats unter Angabe von Art und Aktivität mitzuteilen, und es ist darüber Buch zu führen. Für den Umgang mit hochradioaktiven Strahlenquellen besteht zusätzlich die Pflicht, das BfS zu informieren, wobei der Umfang der zu übertragenden Informationen eindeutig geregelt ist (s. u.). Nach § 70 Abs. 4 StrlSchV ist die o. g. Bescheinigung über die Dichtigkeit umschlossener radioaktiver Stoffe einer Mitteilung über den Erwerb der Strahlenquelle beizufügen. Bauartzugelassene Strahler, die nach § 8 Abs. 1 i. V. m. Anl. I Teil B Nr. 4 StrlSchV genehmigungsfrei verwendet werden dürfen, sind nach Beendigung der Nutzung gemäß § 27 Abs. 7 StrlSchV unverzüglich an den Zulassungsinhaber zurückzugeben.

Der neue § 70a StrlSchV enthält Bestimmungen zum beim BfS geführten Register über hochradioaktive Strahlenquellen, wobei die Angaben zu HRQ nach § 12d Abs. 2 AtG durch den Genehmigungsinhaber mittels des Standarderfassungsblatts der Anlage XV in gesicherter elektronischer Form an das Register übermittelt werden müssen.

§ 71 StrlSchV regelt Abhandenkommen, Fund und Erlangung der tatsächlichen Gewalt über radioaktive Stoffe und ist damit ebenso für Strahlenquellen einschlägig. So muss der bisherige Inhaber der tatsächlichen Gewalt über radioaktive Stoffe, deren Aktivität die Freigrenzen der Anl. III Tab. 1 Sp. 2 und 3 StrlSchV überschreitet, der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde oder der für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung zuständigen Behörde das Abhandenkommen dieser Stoffe unverzüglich mitteilen. Bei Abhandenkommen einer hochradioaktiven Strahlenquelle gilt darüber hinaus unverzügliche Mitteilungspflicht an das Register über hochradioaktive Strahlenquellen beim BfS in elektronischer Form mit dem in der StrlSchV festgelegten Standarderfassungsblatt. Der Fund radioaktiver Stoffe bzw. die Erlangung der tatsächlichen Gewalt über diese Stoffe sind der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde oder der für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung zuständigen Behörde unverzüglich mitzuteilen. Das deutsche Regelwerk setzt die für Strahlenquellen verbindlichen Regelwerksteile der EURATOM-Grundnormen 96/29/EURATOM [1F-18] sowie die Richtlinie 2003/122/EURATOM um. Die Anpassungen im deutschen Regelwerk auf Grundlage der Richtlinie 2003/122/EURATOM berücksichtigen u. a. auch die Empfehlungen des „Code of Conduct“ der IAEA zur Sicherheit und Sicherung radioaktiver Strahlenquellen [IAEO 04] und des zugehörigen neu erstellten IAEA-Leitfadens für den Import und Export radioaktiver Strahlenquellen („Guidance on the Import and Export of Radioactive Sources“, IAEA-GOV/2004/62-GC(48)/13 [IAEO 04a]), die u. a. eine Genehmigungspflicht für die Einfuhr und die Ausfuhr von Strahlenquellen, die eine im Code of Conduct festgelegte Aktivität überschreiten, vorsehen. Dies erfolgt in Übereinstimmung mit der Erklärung des G-8-Gipfels vom Sommer 2003 und mit den G-8-Aktionsprogrammen vom Sommer 2003 und Sommer 2004, welche eine Berücksichtigung der IAEA-Empfehlungen vorsehen (z. B. [G-8 03]). Die Anforderungen an die Fachkunde von Personen, die mit Strahlenquellen umgehen, sind im Einzelnen in der Richtlinie über die Fachkunde im Strahlenschutz [3-40] geregelt.

J.1.2. Wiedereinfuhr ausgedienter Quellen

In Deutschland werden umschlossene Strahlenquellen hergestellt und auch ins Ausland vertrieben. Deshalb sind für die Wiedereinfuhr ausgedienter umschlossener Strahlenquellen nach Deutschland seit langem gesetzliche Regelungen vorgesehen. Wegen des allgemein hohen Gefährdungspotenzials von hochradioaktiven Strahlenquellen wurden Verschärfungen des Regelwerks gerade in diesem Bereich vorgenommen.

Der IAEA-Verhaltenskodex zur Sicherheit und Sicherung radioaktiver Strahlenquellen [IAEO 04] und der zugehörige Leitfaden für den Import und Export radioaktiver Strahlenquellen [IAEO 04a] sollen eine Verbesserung der Sicherheit und eine Harmonisierung der unterschiedlichen internationalen Gepflogenheiten bei der Ein- und Ausfuhr von hochradioaktiven Strahlenquellen auch für Nicht-IAEO-Mitgliedsstaaten bewirken. Der Code of Conduct behandelt in den §§ 23 bis 29 den Im- und Export von Strahlenquellen. Der Leitfaden sieht nunmehr eine ähnlich intensive Zusammenarbeit der bei der Verbringung, also auch der Wiedereinfuhr, beteiligten Behörden wie bei der Verbringung von radioaktivem Abfall vor.

Nach Inkrafttreten des HRQ-Gesetzes wurden auch die Regelungen für die grenzüberschreitende Verbringung in den §§ 19 bis 22 StrlSchV, welche bislang die Vorgaben der Richtlinie 96/29/EURATOM umgesetzt haben, angepasst. Hervorzuheben ist, dass Verbringungen innerhalb der EU hiernach keiner Genehmigungspflicht unterliegen und dass darüber hinaus die Genehmigung für Verbringungen in/aus Drittländern unter bestimmten Bedingungen durch eine Anzeige ersetzt werden kann. Die grenzüberschreitende Verbringung innerhalb der EU wird durch die Verordnung Nr. 1493/93/EURATOM geregelt (s. u.). Wesentlich ist bei umschlossenen Strahlenquellen die vorherige Kenntnisnahme der zuständigen Behörde (in Deutschland das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)) aufgrund einer entsprechenden Erklärung des Empfängers. Die erfolgte Verbringung muss ebenfalls der zuständigen Behörde des Empfängermitgliedsstaates gemeldet werden.

Soweit sich gesetzlicher Genehmigungs- oder Zustimmungsbedarf für grenzüberschreitende Verbringungen, z. B. bei Wiedereinfuhr einer Strahlenquelle aus einem Nicht-EU-Land wie Kanada, ergibt, ist gemäß § 22 AtG das BAFA zuständig.

Hochradioaktive Strahlenquellen, mit denen nicht mehr umgegangen wird oder umgegangen werden soll, sind gemäß § 69 Abs. 5 StrlSchV nach Beendigung des Gebrauchs an den Hersteller, den Verbringer oder einen anderen Genehmigungsinhaber abzugeben oder als radioaktiver Abfall abzuliefern oder zwischenzulagern. Das Recycling von ausgedienten Strahlenquellen nach deren Rückgabe z. B. beim Hersteller oder einer entsprechend autorisierten Firma, der/die dazu die erforderlichen Genehmigungen besitzt, ist ebenfalls prinzipiell möglich. Ein Verbleib ohne Nutzung beim bisherigen Nutzer ist somit nicht erlaubt. Damit soll ausgeschlossen werden, dass eine Strahlenquelle, die nicht mehr benutzt wird, in Vergessenheit gerät und ungesichert entsorgt wird, z. B. im Schrott. Die Hersteller bzw. die Verbringer hochradioaktiver Strahlenquellen sind, wie oben beschrieben, zur Rücknahme verpflichtet bzw. haben sicherzustellen, dass sie von Dritten zurückgenommen werden können.

Ausgediente umschlossene Strahlenquellen dürfen nur dann als sonstiger radioaktiver Stoff wieder nach Deutschland zurückverbracht werden, wenn die Lieferung ausschließlich an den Hersteller bzw. Lieferanten erfolgt, welcher die genannten Voraussetzungen erfüllt (so festgelegt in § 5 Abs. 2 Satz 4 Atomrechtliche Abfallverbringungsverordnung (AtAV) [1A-18]), oder wenn der Empfänger sie nachweislich einer weiteren genehmigten Nutzung als Strahlenquellen oder dem Recycling zuführt. Die AtAV gilt nicht für ausgediente HRQ, die wie oben beschrieben zurückgegeben werden sollen.

Nach § 20 Abs. 1 StrlSchV kann die Verbringung solcher Quellen aus einem Drittland nach Deutschland ohne Genehmigung nach § 19 Abs. 1 StrlSchV nur erfolgen, wenn der einführende Verbringer

1. Vorsorge getroffen hat, dass die zu verbringenden radioaktiven Stoffe nach der Verbringung erstmals nur von Personen erworben werden, die eine nach den §§ 6, 7 oder 9 des Atomgesetzes oder nach § 7 Abs. 1 oder § 11 Abs. 2 dieser Verordnung (d. i. die StrlSchV) erforderliche Genehmigung besitzen und
2. diese Verbringung der für die Überwachung nach § 22 Abs. 2 des Atomgesetzes zuständigen Behörde oder der von ihr benannten Stelle spätestens im Zusammenhang mit der Zollabfertigung mit einem von ihr bestimmten Formular anzeigt.

Bei Verbringungen sonstiger radioaktiver Stoffe zwischen den Mitgliedstaaten der EU gelten die Bestimmungen der Verordnung Nr. 1493/93/EURATOM [EUR 93]. Bzgl. umschlossener Strahlenquellen gilt hier folgendes:

(Artikel 4)

- (1) Der Besitzer umschlossener Strahlenquellen, der diese an einen anderen Ort verbringen oder verbringen lassen will, muss von dem Empfänger der radioaktiven Stoffe eine vorherige schriftliche Erklärung einholen, wonach der Empfänger in dem Mitgliedstaat, in den die Verbringung erfolgt, alle geltenden Bestimmungen zur Durchführung der Richtlinie 96/29/EURATOM [1F-18] sowie den einschlägigen nationalen Vorschriften für die sichere Lagerung, Verwendung oder Entsorgung dieser Kategorie von Strahlenquellen entsprochen hat.

Für diese Erklärung ist das im Anhang I dieser Verordnung (d. h. Verordnung Nr. 1493/93/EURATOM) enthaltene Standard-Dokument zu verwenden.

- (2) Der Empfänger sendet die in Absatz 1 genannte Erklärung an die zuständigen Behörden des Mitgliedstaates, in den die Verbringung erfolgt. Die Kenntnisnahme von der Erklärung ist von der zuständigen Behörde mit ihrem Stempel auf dem Dokument zu bestätigen; die Erklärung ist sodann vom Empfänger an den Besitzer zu senden.

Es handelt sich hier jedoch nur um eine Absichtserklärung, die keine Kontrolle über tatsächlich erfolgte Verbringungen erlaubt, denn weiterhin ist festgelegt:

(Artikel 5)

- (1) Die in Artikel 4 genannte Erklärung kann für mehr als eine Verbringung gelten, wenn
 - die umschlossenen Strahlenquellen, auf die sie sich bezieht, im Wesentlichen dieselben physikalischen und chemischen Eigenschaften aufweisen,
 - die umschlossenen Strahlenquellen, auf die sie sich bezieht, die in der Erklärung genannten Aktivitätswerte nicht überschreiten und
 - die Verbringungen von demselben Besitzer zu demselben Empfänger erfolgen und dieselben zuständigen Behörden eingeschaltet werden.
- (2) Die Erklärung hat eine Gültigkeitsdauer von höchstens 3 Jahren ab dem Zeitpunkt der Stempelung durch die zuständige Behörde.

Ein Meldeverfahren für tatsächlich verbrachte sonstige radioaktive Stoffe wird nachfolgend beschrieben:

(Artikel 6)

Der Besitzer von umschlossenen Strahlenquellen und anderen Strahlenquellen, der diese von einem Ort zu einem anderen Ort verbracht hat oder verbringen ließ, übermittelt den zuständigen Behörden des Bestimmungsmitgliedstaats binnen 21 Tagen nach jedem Quartalsende folgende Angaben über die im Quartal erfolgte Lieferung:

- Name und Anschrift der Empfänger,
- Gesamtaktivität je Radionuklid, das an den jeweiligen Empfänger geliefert wurde, sowie Anzahl der Lieferungen,.
- höchste Einzelmenge eines jeden an den jeweiligen Empfänger gelieferten Radionuklids,
- Art des Stoffes: umschlossene Strahlenquelle, andere Strahlenquelle.

Es ist augenscheinlich, dass durch dieses Meldeverfahren die in jedem Mitgliedstaat der EU zuständigen Behörden (in Deutschland das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)) nur vierteljährlich Meldungen für Verbringungen in das Inland erhalten, welche im Übrigen nicht auf Vollständigkeit überprüfbar sind. Meldungen über Verbringungen aus dem Inland in einen anderen Mitgliedsstaat der EU sind nicht vorgesehen. Um diese Lücke schließen zu können, ist bei der EU-Kommission ein Vorschlag Deutschlands eingebracht worden, wonach auch eine Benachrichtigung der Behörde des Lieferlandes vorzusehen ist.

J.2. Fortschritte bzw. wesentliche Änderungen seit der letzten Überprüfungskonferenz

In Umsetzung des Gesetzes zur Kontrolle hochradioaktiver Strahlenquellen in der berichtigten Fassung vom 11. Oktober 2005 wurden mittlerweile die notwendigen Änderungen

- am Atomgesetz (betrifft die §§ 1, 12, 23, 46 und 54),
- an der Strahlenschutzverordnung (Änderung der Inhaltsübersicht, textliche Änderung der §§ 3, 8, 10, 17, 19, 20, 22, 25, 33, 66, 68, 69, 70, 71, 115, 116, 117 sowie die Neufassung der §§ 69a und 70a und Änderung der Anlage III sowie Hinzufügung einer Anlage XV),
- an der Atomrechtlichen Deckungsvorsorge-Verordnung (betrifft die §§ 8, 20 und die neuverfasste Anlage 2) sowie
- an der Atomrechtlichen Abfallverbringungsverordnung (betrifft § 1)

vorgenommen und publiziert.

Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme des Registers über hochradioaktive Strahlenquellen in elektronischer Form seit dem 1. Juli 2006 läuft seit dem 1. Januar 2007 der Routinebetrieb. Mit Stand Oktober 2007 sind ca. 6 550 Quellen registriert, über die entsprechende Meldungen bei Weitergabe erfolgen. Im genannten Zeitraum erfolgten keine Meldungen über herrenlose Strahlenquellen beim HRQ - Register.

Durch die Anpassungen im deutschen Regelwerk sind die Anforderungen des „Code of Conduct“ der IAEQ zur Sicherheit und Sicherung radioaktiver Strahlenquellen [IAEQ 04] und des zugehörigen neu erstellten IAEQ-Leitfadens für den Import und Export radioaktiver Strahlenquellen („Guidance on the Import and Export of Radioactive Sources“, IAEA-GOV/2004/62-GC(48)/13 [IAEQ 04a]) umgesetzt.

K. Geplante Tätigkeiten zur Sicherheit

K.1. Endlagerkonzept für wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle

Über die unterschiedlichen Positionen bezüglich der Endlagerfragen für insbesondere wärmeentwickelnde radioaktiver Abfälle innerhalb der Bundesregierung, der Länder und der Energieversorgungsunternehmen wird in Kapitel A.2 berichtet.

Die Bundesregierung hat noch keine Entscheidungen darüber getroffen, wie bei der Realisierung eines Endlagers für diese radioaktiven Abfälle weiter vorgegangen werden soll. Ziel ist es, wie in der Begründung zur Änderung des Atomgesetzes (AtG) [1A-3] im Jahre 2002 ausgeführt, um das Jahr 2030 ein Endlager zur Verfügung zu stellen.

K.2. Nationaler Entsorgungsplan

Der Deutsche Bundestag hat im Dezember 2001 das Bundesumweltministerium beauftragt, ihm in der 15. Legislaturperiode einen Nationalen Entsorgungsplan (NEP) vorzulegen, in dem Sachstand, weiteres Vorgehen und Zeitplan für Entsorgung radioaktiver Abfälle und deren Endlagerung dargelegt werden. Dieser Entsorgungsplan sei, so der Beschluss des Deutschen Bundestages, fortzuschreiben und dem Deutschen Bundestag jeweils ein Jahr nach dem Zusammentritt vorzulegen. Im Jahr 2002 wurden die Arbeiten zum NEP eingeleitet. Durch die vorzeitige Beendigung der 15. Legislaturperiode konnte der Anforderung des BT nicht entsprochen werden.

Der Stand der Arbeiten wurde Ende 2007 in einer Arbeitsgrundlage des Bundesamtes für Strahlenschutz dokumentiert und den Ländern sowie Bundesressorts zur Stellungnahme übermittelt.

Ein Entsorgungsplan wird durch das BMU erarbeitet und soll nach seinen Planungen in der ersten Jahreshälfte 2009 vorgelegt werden. Dieser Entsorgungsplan wird aus den unter Kapitel K.1 genannten Gründen keine abschließende Aussage im Hinblick auf die Endlagerung insbesondere wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle haben.

K.3. EU-Standards

Die Bundesregierung unterstützt die Initiative des Rates der Europäischen Gemeinschaften entsprechend den Ratsschlussfolgerungen vom 25. April 2007, in der erweiterten Europäischen Union (EU) einheitliche Standards auch von kerntechnischen Einrichtungen, die unter den Anwendungsbereich dieses Übereinkommens fallen, festzulegen, mit dem Ziel, ein hohes Sicherheitsniveau innerhalb der EU zu erreichen. Mögliche Regelinhalte zur Festlegung gemeinsamer Normen in der Gemeinschaft im Bereich der Sicherheit dieser Einrichtungen sollen von einer Arbeitsgruppe erarbeitet werden, an der sich alle Mitgliedstaaten beteiligen. Dabei sollen die Ergebnisse des Überprüfungsprozesses dieses Übereinkommens, die einschlägigen Sicherheitsstandards der IAEA sowie Berichte von NEA und WENRA (vgl. Kapitel K.6) herangezogen werden. Mit Abgleich dieses bestehenden internationalen Standes von Wissenschaft und Technik und dem Ist-Zustand in den Mitgliedstaaten der EU soll der Harmonisierungsbedarf identifiziert werden, dem mit entsprechender Normierung in der EU begegnet werden kann.

K.4. Zwischenlagerung von abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen

Mit Inkrafttreten des Abgabeverbots zu den Wiederaufarbeitungsanlagen am 1. Juli 2005 wird eine Zwischenlagerung der abgebrannten Brennelemente bis zu deren Verbringung in das Endlager erforderlich. Um Transporte zu vermeiden, sind dezentrale Zwischenlager an den Kraftwerksstandorten vorgeschrieben. Alle standortnahen Zwischenlager bei den in Betrieb befindlichen Kernkraft-

werken sind seit Juni 2007 in Betrieb. Mit der Erteilung der Aufbewahrungsgenehmigungen über 40 Jahre ist für diese Zeit eine sichere Lagerung gewährleistet.

Für die Zwischenlagerung von Betriebsabfällen und insbesondere von Abfällen, die, bedingt durch den Ausstieg aus der Kernenergienutzung, beim Abbau stillgelegter Anlagen anfallen, sind oder werden ebenfalls Lager am Ort des Entstehens der Abfälle eingerichtet, die deren längerfristige sichere Aufbewahrung bis zur Ablieferung an das Endlager Konrad voraussichtlich ab dem Jahr 2013 in verpackter Form gewährleisten.

K.5. Überarbeitung des deutschen Regelwerkes im Bereich der Entsorgung

Das Regelwerk für den Bereich der Ver- und Entsorgung wird bei internationalen Organisationen wie der IAEO zunehmend konkretisiert und der Stand von Wissenschaft und Technik fortgeschrieben. Darüber hinaus besteht der Trend, in Zukunft internationale Standards stärker in das jeweilige nationale Regelwerk einzubinden. Die Bundesregierung begrüßt diese Entwicklung und nimmt diese zum Anlass, das eigene Regelwerk einem Überprüfungsprozess zu unterziehen. Im Rahmen der Überarbeitung des deutschen Regelwerkes soll als ein erster Schritt die Identifikation und Bewertung der Unterschiede zwischen dem internationalen Regelwerk und den deutschen Regeln und Richtlinien für kerntechnische Einrichtungen, die unter dieses Übereinkommen fallen, mit dem Ziel erarbeitet werden, bei erkannten Defiziten das deutsche Regelwerk entsprechend zu ergänzen. Ein erster Schwerpunkt bei dieser Aufgabe sind die Ergebnisse der Bewertung der Arbeiten im Rahmen der WENRA im Hinblick auf die Zwischenlagerung (vgl. die Ausführungen zu K.6).

K.6. Western European Nuclear Regulators Association – WENRA – Harmonisierte Ansätze in den europäischen kerntechnischen Regelwerken in den Bereichen Zwischenlagerung und Stilllegung

Zielsetzung der 17 WENRA-Mitgliedsstaaten ist neben der gemeinsamen Weiterentwicklung von Sicherheitsmaßstäben in nationaler Verantwortung im Bereich der Reaktorsicherheit in Europa auch die gemeinsame Weiterentwicklung von Sicherheitsmaßstäben in den Bereichen der Zwischenlagerung von abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen sowie der Sicherheit bei der Stilllegung von kerntechnischen Einrichtungen.

Die Weiterentwicklung von Sicherheitsmaßstäben soll im Sinne eines Vergleiches übergeordneter nationaler Sicherheitsanforderungen zu den von der WENRA entwickelten übergeordneten allgemeingültigen Sicherheitsniveaus in den entsprechenden Bereichen geschehen. In diesem Verständnis ist es nicht Ziel die Sicherheitsansätze einzelner Einrichtungen in den Mitgliedsstaaten vollständig und exakt anzugleichen, sondern stattdessen vermutete wesentliche Schwächen in den jeweiligen historisch gewachsenen nationalen übergeordneten regulatorischen Sicherheitsansätzen stetig zu verbessern.

Die 2002 zu diesen Zwecken von der WENRA gegründete Arbeitsgruppe „WGWD“- Working Group on Waste and Decommissioning hat basierend auf den internationalen Standards und dem Stand von Wissenschaft und Technik Anforderungen in Form von Sicherheitsreferenzniveaus in den Bereichen der Zwischenlagerung und der Stilllegung in zwei im Juli 2007 veröffentlichten Berichten als „gemeinsamen Ansatz“ festgelegt. Die Berichte sind als „lebende Dokumente“ zu verstehen, die bei neuen Entwicklungen und Erkenntnissen in diesen Bereichen bei Bedarf angepasst und verbessert werden.

Der „Waste and Spent Fuel Storage Safety Reference Levels Report“ und der „Decommissioning Safety Reference Levels Report“ enthalten 77 bzw. 81 Sicherheitsreferenzniveaus zu den Themen Sicherheitsmanagement, Auslegung, Betrieb sowie Sicherheitsnachweis (Zwischenlagerung) und zu den Themen Sicherheitsmanagement, Stilllegungsstrategie und -Planung, Umsetzung der Stilllegung und Sicherheitsnachweis (Stilllegung).

Diese Sicherheitsreferenzniveaus stellen die Grundlagen für die durchgeführten nationalen Selbstbewertungen aller WENRA-Mitgliedsstaaten dar. Ziel der Selbstbewertungen ist es vor allem die wesentlichen Schwächen der nationalen Ansätze im Vergleich zum gemeinsamen Ansatz zu ermitteln. Dazu werden zum einen eine Bewertung des nationalen Regelwerks (Regulatory Self Assessment) und zum anderen eine Bewertung der Praxis in den einzelnen kerntechnischen Einrichtungen (Implementation Self Assessment) im Vergleich zu den in den Sicherheitsreferenzniveaus formulierten Anforderungen durchgeführt. Getrennt betrachtet werden hierbei jeweils die kerntechnischen Regelwerke für Zwischenlager von radioaktiven Abfällen (Waste), für Zwischenlager von bestrahlten Brennelementen (Spent Fuel) und für Stilllegungsprojekte von kerntechnischen Einrichtungen. Die Bewertung erfolgt mit den Noten „A“ (entspricht den Forderungen der Sicherheitsreferenzniveaus), „B“ (Unterschiede bestehen, können jedoch aus Sicherheitsgesichtspunkten gerechtfertigt werden oder können Ende 2007 mit Note „A“ bewertet werden) und „C“ (Unterschiede bestehen und sollten für eine Verbesserung im Sinne des Sicherheitsreferenzniveaus in Betracht gezogen werden).

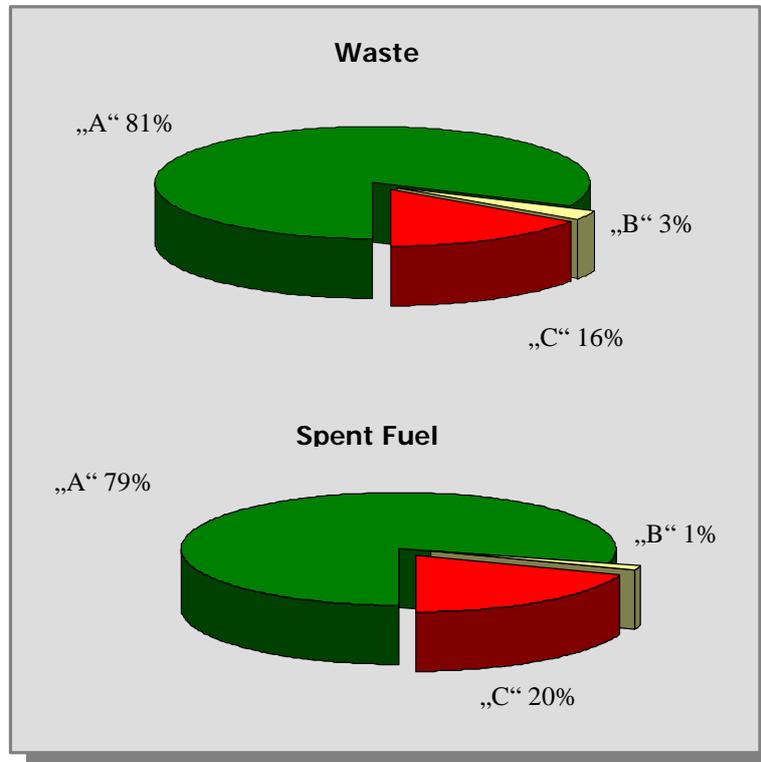
Jedes WENRA-Mitglied hat sich selbst verpflichtet, bei Nichterreichen der gemeinsam vereinbarten Sicherheitsreferenzniveaus das jeweilige nationale Regelwerk dem geforderten Niveau der Sicherheit anzupassen und zu verbessern.

Für Deutschland zeigt sich, dass nach den Bewertungskriterien und -zielen der WENRA im Bereich der Zwischenlagerung schwerpunktmäßig Schwächen des deutschen Regelwerks zum gemeinsamen Ansatz in den Gebieten „Notfallvorsorge“, „Qualitätsmanagement“ und „Periodische Sicherheitsüberprüfung“ bestehen. Es bleibt festzustellen, dass derzeit jedoch rund 80 % (Abbildung K-1) der Anforderungen der Sicherheitsreferenzniveaus der WENRA / WGWD durch das deutsche Regelwerk erfüllt werden.

Im Bereich der Stilllegung ist der Abschluss der Bewertungen des Regelwerks voraussichtlich für Herbst 2008 zu erwarten. Die Ergebnisse der jeweils unmittelbar anschließenden Bewertungen der Praxis sollen bis Mitte 2009 zur Verfügung stehen.

Aus den Ergebnissen aller Bewertungen lassen sich die notwendigen Verbesserungen für die einzelnen WENRA-Mitglieder ableiten. Nach aktueller Zeitplanung soll die Umsetzung von zu entwickelnden nationalen Aktionsplänen mit spezifischen regulatorischen Maßnahmen zur Anpassung an die Sicherheitsreferenzniveaus die Weiterentwicklung der jeweiligen nationalen Sicherheitsmaßstäbe bis Ende 2010 gewährleisten und somit die Zielsetzung der WENRA erfüllen.

Abbildung K-1: Vorläufige prozentuale Verteilung der Regelwerksbewertungen „A“, „B“ und „C“ im Bereich der Zwischenlagerung von „Waste“ und „Spent Fuel“ in Deutschland.



L. Anhänge**(a) Auflistung von Anlagen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente**

Die folgenden Tabellen führen die Anlagen zur Behandlung abgebrannter Brennelemente auf:

- Nasslager für abgebrannte Brennelemente und deren Belegung (Tabelle L-1),
- Zentrale Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente (Tabelle L-2),
- Pilotkonditionierungsanlage Gorleben (Tabelle L-3),
- Nach § 6 AtG beantragte Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente (Tabelle L-4),

Tabelle L-1: Nasslager und Lagerbelegung durch abgebrannte Brennelemente,
Stand: 31. Dezember 2007

Anlage, Standort	Genehmigte Positionen	Zur Belegung verfügbare Anzahl Positionen ¹⁾	Davon noch frei	Eingelagerte Menge ²⁾ [Mg SM]
Brennelementlagerbecken am Reaktor:				
Brunsbüttel	817	285	38	43
Krümmel	1 690	846	97	133
Brokdorf	768	535	55	260
Unterweser	615	397	12	207
Grohnde	768	569	87	263
Emsland	768	569	215	190
Biblis A	582	388	88	157
Biblis B	578	385	42	181
Obrigheim ³⁾	1 210	1 210	868	100
Philippsburg 1 ⁴⁾	948+169	356+169	13+158	60+2
Philippsburg 2	716	523	140	207
Neckarwestheim 1 ⁵⁾	310+128	133+128	25+40	39+31
Neckarwestheim 2	786	465	88	203
Gundremmingen B	3 219	2 423	199	387
Gundremmingen C	3 219	2 423	377	356
Isar 1	2 232	1 436	90	234
Isar 2	792	555	68	261
Grafenrheinfeld	715	504	82	227

1) unter Berücksichtigung der für eine Kernentladung frei zu haltenden und sonstigen nicht nutzbaren Positionen

2) Abgebrannte und teilabgebrannte Brennelemente

3) einschließlich Erweiterung außerhalb des Reaktorgebäudes

4) Zusätzlich zum Becken in Block 1 sind 169 Positionen in Block 2 nutzbar, davon 11 belegt, 158 frei

5) Zusätzlich zum Becken in Block 1 sind 128 Positionen in Block 2 nutzbar, davon 88 belegt, 40 frei

Tabelle L-2: Zentrale Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente und wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle, Stand: 31. Dezember 2007

Standort	Behältertypen	Genehmigte Mengen	Bereits eingelagert
Ahaus	CASTOR® V/19, V/19 ab Serie 06 und V/52 auf insgesamt 370 Stellplätzen CASTOR® THTR/AVR auf insgesamt 320 Lagerpositionen (50 Stellplätze) CASTOR® MTR 2	3 960 Mg SM 2×10^{20} Bq	3 CASTOR® V/52 (26 Mg SM) 3 CASTOR® V/19 (29 Mg SM) 305 CASTOR® THTR/AVR (50 Stellplätze) 18 CASTOR® MTR 2
Gorleben	CASTOR® Ia, Ib, Ic, IIa, V/19, V/52, TN 900/1-21 sowie CASTOR® HAW 20/28 CG, HAW 20/28 ab Serien-Nr. 16 und TS 28V auf insgesamt 420 Stellplätzen	3 800 Mg SM 2×10^{20} Bq	1 CASTOR® IIa (5 Mg SM) 1 CASTOR® Ic (3 Mg SM) 3 CASTOR® V/19 (29 Mg SM) 74 CASTOR® HAW 20/28 CG mit 2 072 Glaskokillen 1 TS 28 V mit 28 Glaskokillen
Greifswald (ZLN)	CASTOR® 440/84 auf 80 Stellplätzen	585 Mg SM $7,5 \times 10^{18}$ Bq	4 CASTOR® 440/84 aus Rheinsberg (48 Mg SM) 60 CASTOR® 440/84 aus Greifswald (535 Mg SM)
Jülich	CASTOR® THTR/AVR (max. 158 Behälter)	225 kg Kernbrennstoff; kein Aktivitätsgrenzwert	ca. 250 000 AVR-BE in 139 CASTOR® THTR/AVR

Tabelle L-3: Pilotkonditionierungsanlage (PKA) Gorleben

Standort	Zweck	Kapazität	Status
Gorleben	<u>Auslegung:</u> Konditionierung abgebrannter Brennelemente aus Leistungs- und Forschungsreaktoren sowie das Umladen von HAW-Glaskokillen in endlagerfähige Gebinde <u>Nach Festlegung v. 11. Juni 2001:</u> Nutzungsbeschränkung auf die Reparatur schadhafter Behälter	35 Mg SM/a bei der Konditionierung	Errichtet, aber noch nicht in Betrieb. Genehmigt durch 3. TEG vom 18./19. Dezember 2000. Es wurde kein Antrag auf Sofortvollzug gestellt.

Tabelle L-4: Wesentliche Merkmale der gemäß § 6 AtG genehmigten und beantragten Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente, Stand: 31. Dezember 2007

Kernkraftwerk Bundesland	Antragsteller Antragstellung	Masse SM [t]	Aktivität [Bq]	Wärme- leistung [MW]	Stell- plätze	Typ Abmessungen L x B x H Wand/Decke [m]	Behälter	Eingelagerte Masse (Behälter)
Kernkraftwerk Biblis (KWB) Hessen	RWE Power AG 23. Dezember 1999	1 400	$8,5 \times 10^{19}$	5,3	135	WTI-Konzept 92x38x18 0,85/0,55	CASTOR [®] V/19	366 Mg SM (36 Behälter)
Kernkraftwerk Brokdorf (KBR) Schleswig-Holstein	E.ON Kernkraft GmbH 20. Dezember 1999	1 000	$5,5 \times 10^{19}$	3,75	100	STEAG-Konzept 93x27x23 1,20/1,30	CASTOR [®] V/19	62 Mg SM (6 Behälter)
Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB) Schleswig-Holstein	Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH 30. November 1999	450	6×10^{19}	2,0	80	STEAG-Konzept 88x27x23 1,20/1,30	CASTOR [®] V/52 CASTOR [®] V/32	33 Mg SM (4 Behälter)
Kernkraftwerk Gra- fenrheinfeld (KKG) Bayern	E.ON Kernkraft GmbH 23. Februar 2000	800	5×10^{19}	3,5	88	WTI-Konzept 62x38x18 0,85/0,55	CASTOR [®] V/19	71 Mg SM (7 Behälter)
Kernkraftwerk Grohnde (KWG) Niedersachsen	E.ON Kernkraft GmbH 20. Dezember 1999	1 000	$5,5 \times 10^{19}$	3,75	100	STEAG-Konzept 93x27x23 1,20/1,30	CASTOR [®] V/19	62 Mg SM (6 Behälter)
Kernkraftwerk Gundremmingen (KRB) Bayern	RWE Energie AG (jetzt: RWE Power AG) 25. Februar 2000	1 850	$2,4 \times 10^{20}$	6,0	192	WTI-Konzept 104x38x18 0,85/0,55	CASTOR [®] V/52	117 Mg SM (13 Behälter)
Kernkraftwerk Isar (KKI) Bayern	E.ON Kernkraft GmbH 23. Februar 2000	1 500	$1,5 \times 10^{20}$	6,0	152	WTI-Konzept 92x38x18 0,85/0,55	CASTOR [®] V/52 CASTOR [®] V/19	61 Mg SM (6 Behälter)
Kernkraftwerk Krümmel (KKK) Schleswig-Holstein	Kernkraftwerk Krümmel GmbH 30. November 1999	775	$0,96 \times 10^{20}$	3,0	80	STEAG-Konzept 83x27x23 1,20/1,30	CASTOR [®] V/52	92 Mg SM (10 Behälter)

Kernkraftwerk Bundesland	Antragsteller Antragstellung	Masse SM [t]	Aktivität [Bq]	Wärme- leistung [MW]	Stell- plätze	Typ Abmessungen L x B x H Wand/Decke [m]	Behälter	Eingelagerte Masse (Behälter)
Kernkraftwerk Ems- land (KKE) Niedersachsen	Kernkraftwerke Lip- pe-Ems GmbH 22. Dezember 1998	1 250	$6,9 \times 10^{19}$	4,7	130	STEAG-Konzept 110x30x20 1,20/1,30	CASTOR [®] V/19	245 Mg SM (24 Behälter)
Kernkraftwerk Ne- ckarwestheim (GKN) Baden-Württem- berg	Gemeinschafts- kernkraftwerk Ne- ckar GmbH 20. Dezember 1999	1 600	$8,3 \times 10^{19}$	3,5	151	2 Tunnelröhren 112 bzw. 82 x 12,8 x 17,3	CASTOR [®] V/19	254 Mg SM (27 Behälter)
Kernkraftwerk Phi- lippsburg (KKP) Baden-Württem- berg	EnBW Kraftwerke AG 20. Dezember 1999	1 600	$1,5 \times 10^{20}$	6,0	152	WTI-Konzept 92x37x18 0,70/0,55	CASTOR [®] V/19 CASTOR [®] V/52	241 Mg SM (24 Behälter)
Kernkraftwerk Un- terweser (KKU) Niedersachsen	E.ON Kernkraft GmbH 20. Dezember 1999	800	$4,4 \times 10^{19}$	3,0	80	STEAG-Konzept 80x27x23 1,20/1,30	CASTOR [®] V/19	10 Mg SM (1 Behälter)
Kernkraftwerk Ob- righeim (KWO) Baden-Württem- berg	Kernkraftwerk Ob- righeim GmbH 22.04.2005	<100	$<4,4 \times 10^{18}$	<0,3	15	Sonderlösung (Mischform) 35x18x17 0,85/0,55	CASTOR [®] 440 mvK	-- (Genehmigung noch nicht er- teilt)

(b) Auflistung von Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle

Die folgenden Tabellen führen die Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle auf:

- Stationäre Einrichtungen für Eigenbedarf und Dritte(Tabelle L-5),
- Mobile Anlagen (Tabelle L-6)
- Zwischenlager für radioaktive Abfälle – Zentrale Zwischenlager (Tabelle L-7),
- Zwischenlager für radioaktive Abfälle – Zwischenlager in KKW (in Betrieb) (Tabelle L-8),
- Zwischenlager für radioaktive Abfälle – Zwischenlager in KKW (in Stilllegung bzw. Stilllegung beschlossen) (Tabelle L-9),
- Zwischenlager für radioaktive Abfälle – Zwischenlager in Forschungseinrichtungen (Tabelle L-10),
- Zwischenlager für radioaktive Abfälle – Zwischenlager der kerntechnischen Industrie (Tabelle L-11),
- Zwischenlager für radioaktive Abfälle – Landesammelstellen (Tabelle L-12),
- Endlager für radioaktive Abfälle und geplante Endlager (Projekte) in der Bundesrepublik Deutschland (Tabelle L-13).

Tabelle L-5: **Stationäre** Einrichtungen zur Konditionierung radioaktiver Abfälle für Eigenbedarf und Dritte

Betreiber	Standort	Bezeichnung der Anlage	Beschreibung der Anlage
GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH	Duisburg	Trocknungsanlage PETRA	Trocknung von radioaktiven Abfällen in 200-l-Fässern, 280-l-Fässern oder 400-l-Fässern
		Hochdruck-Hydraulikpresse FAKIR	Hochdruckverpressung von Abfällen mit Hilfe von Blechkartuschen zu Presslingen, Abfallvolumenreduzierung bis Faktor 10
		Metallschneideanlage MARS	Verdichtung (Verpressung) und anschließendes Zerschneiden von Metallteilen, die danach eingeschmolzen werden können
		Brennschneideanlage	Zerlegung von Stahlkomponenten zur Weiterverarbeitung
		Kabelschredderanlage	Recycling von Kabelschrott
		Zerlege- und Reinigungskabinen	Einsatz von mechanischen Zerlege- und Reinigungsverfahren
		Freimessanlagen	Freimessung nach §29 StrlSchV
	Karlsruhe	Trocknungsanlage TORA	Trocknungsanlage für feuchte feste radioaktive Abfälle (z. B. Coreschrotte) verpackt in MOSAIK® - Behälter
	Jülich	Trocknungsanlage PETRA	Trocknung von radioaktiven Abfällen in 200-l-Fässern, 280-l-Fässern oder 400-l-Fässern
		Hochdruck-Hydraulikpresse FAKIR	Hochdruckverpressung von Abfällen mit Hilfe von Blechkartuschen o. 200-l-Fässern zu Presslingen, Abfallvolumenreduzierung bis Faktor 10

Betreiber	Standort	Bezeichnung der Anlage	Beschreibung der Anlage
QSA Global GmbH	Braunschweig	Trocknungsanlage	Trocknung von Fässern bis zur definierten Restfeuchte,
		Kompaktierungsanlage	Kompaktierung von 200-l-Fässern und von Knautschtrommeln, $\text{Pressdruck} \geq 30 \text{ MPa}$ Kapazität : 5 000 – 10 000 Pressvorgänge / a
		Deko-Zelle	Dekontaminierung von Anlagenteilen (z. B. Sandstrahlen) Zerkleinern von Anlagenteilen (z. B. flecken, sägen) Max. Gewicht 1 Mg/Stück
		Zementieranlage	Verfestigung von Abwässern mit Fixierungsmitteln, Verfestigung von Ionenaustauscherharzen mit Fixierungsmitteln
		Schredderanlage	Zerkleinerung von Abfällen, fest/flüssig Trennung, Homogenisierung, Probenahme

Betreiber	Standort	Bezeichnung der Anlage	Beschreibung der Anlage
Energiewerke Nord GmbH	Greifswald (Lubmin/Rubenow) Zwischenlager Nord	Hochdruck-Hydraulikpresse FAKIR	Verarbeitung von losen Abfällen mit Hilfe von Blechkartuschen zu Presslingen Abfallvolumenreduzierung bis Faktor 10
		Trocknungsanlage PETRA	Trocknung von radioaktiven Abfällen in 200-l-Fässern, 280-l-Fässern oder 400-l-Fässern
		Metallschneideanlage MARS	Verdichtung (Verpressung) und anschließendes Zerschneiden von Metallteilen, die danach eingeschmolzen werden können
		Deko-Wannen für chemische Dekontaminationen	Inhalt 1. Wanne 2 x 2,5 m ³ Inhalt 2. Wanne 5 m ³
		Verdampferanlage	Verarbeitung radioaktiver Flüssigabfälle Durchsatz 1 m ³ /h
		Rotationsdünnschichtverdampferanlage RDVA	Verarbeitung radioaktiver Flüssigabfälle Durchsatz 200-250 l/h Vorratsbehälter 7 m ³
		Bandsäge	Zerschneidung von Festabfällen
		Vertikale Längsschnittbandsäge	Zerschneidung von Festabfällen
		Hydraulische Schere	Zerschneidung von Festabfällen aus C- und Edelstählen (Rundeisen, Vierkanteisen)
		Kabel-Abisolier-Maschine	Schälbereich: von 1,5 mm bis 90 mm Kabel Ø
		Plasmaschneideanlage	Zerlegung von austenitischen Stählen max. Schneidbereich
		Thermische Zerlegekabine	mit Luftabsaug- u. Filteranlage, 1 Mg-Brückenkran,
		Hochdruck-Nassstrahl-Anlage mit Bearbeitungskabine	Kabine mit Luftabsaug- u. Filteranlage, Zerlegen/Schneiden mittels autom. Vorrichtung, Dekontamination mittels handgeführter Lanze
		Trocken-Strahl-Anlage mit Bearbeitungskabine	Kabine mit Luftabsaug- u. Filteranlage, Dekontamination mittels handgeführter Düse, Strahlgut-Aufbereitung und Wiederverwendung

Betreiber	Standort	Bezeichnung der Anlage	Beschreibung der Anlage
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH (FZK)	Karlsruhe	Kompaktierungsanlage	nicht wärmeentwickelnde Abfälle mit geringer Dosisleistung Caissontechnik mit Gasschutzanzügen, max. Durchsatz 3 000 m ³ /a Volumenreduktionsfaktor 6; nicht wärmeentwickelnde Abfälle mit hoher Dosisleistung Fernhantierungstechnik mit Schleusen- und Arbeitszellen, Manipulatoren, hydraulische Schere, hydraulische Presse
		Verbrennungsanlage	Verbrennung von Fest- und Flüssigabfällen
		Verglasungseinrichtung	Verglasung von etwa 60 m ³ hochradioaktiver Spaltproduktlösung aus dem Betrieb der WAK; inaktive Inbetriebnahme läuft, aktive Inbetriebnahme 2009 geplant
		Eindampf- und Verfestigungsanlage	Eindampfung schwachradioaktiver Abwässer mit anschließender Zementierung der Rückstände max. Durchsatz 6 000 m ³ /a Volumenreduktionsfaktor 100

Betreiber	Standort	Bezeichnung der Anlage	Beschreibung der Anlage
Forschungszentrum Jülich GmbH (FZJ)	Jülich	Zerlege-/Deko-Kabine REBEKA	Dekontamination in 2 Stahlkabinen von Teilen bis 25 Mg Gewicht mit mechanischen Mitteln und anschließende Zerlegung
		Wirbelschicht-Granulationstrocknungsanlage	Trocknungsanlage für radioaktive Abwasserkonzentrate
		Verdampferanlage	Verarbeitung schwachradioaktiver Abwässer, Konzentrate und Schlämme; Gesamtvolumen 825 m ³ , Anlieferung in Tankwagen
		Verbrennungsanlage JÜV	Verarbeitung schwachradioaktiver Flüssigkeiten und Feststoffe, Jahresdurchsatz maximal 240 Mg fest und 40 Mg flüssig
GKSS Forschungszentrum Geesthacht GmbH	Geesthacht	Trocknungsanlage	Vakuumtrocknungsanlage für Einzelfässer (200-l- bis 600-l-Fässer),
Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V. (VKTA)	Rossendorf	Zerlegeeinrichtungen	Plasmaschneideanlage bis 20 mm Kalt- und Bandsägen bis 350 mm Ø Hydraulische Schere
		Infasspresse	30-l- bis 40-l-Beutel werden direkt in Abfallfässer verpresst.
		Trocknungsanlage für Fässer	2 Fass-Trocknungsanlage zum Trocknen von Schlämmen, Ionenaustauscherharzen, feuchtem Erdbereich Trocknungszeit: 10-14 Tage Volumenreduktion: max. 60 %
		Harztrocknungsanlage	Trocknung von max. 240 l verbrauchtem Ionenaustauscherharz Volumenreduktion: ca. 50 %
		Zerlegebox für Aerosolfilter	In der Zerlegebox werden Aerosolfilter soweit zerlegt, dass die Teile in ein angedocktes 200-l-Fass eingeworfen werden können.
		Ionenaustauscheranlage	Behandlung radioaktiver Abwässer, Anlagendurchsatz 2 m ³ /h

Betreiber	Standort	Bezeichnung der Anlage	Beschreibung der Anlage
		Druckstrahlanlage	Dekontamination von Komponenten mittels Strahlen in einer Box, handhabbare Komponentenabmessung 600 mm x 600 mm x 200 mm, Masse bis 20 kg
		Ultraschallreinigungsanlage	Dekontamination von Komponenten bis zur Größe von 800 mm x 500 mm x 200 mm mit max. Masse von 20 kg

Tabelle L-6: Mobile Anlagen zur Konditionierung radioaktiver Abfälle

Betreiber	Bezeichnung der Anlage	Beschreibung der Anlage	Genehmigung
GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH	Hochdruck-Hydraulikpresse FAKIR	Verarbeitung von losen Abfällen mit Hilfe von Blechkartuschen zu Presslingen Abfallvolumenreduzierung bis Faktor 10	bundesweit gültige Einzelgenehmigung für alle kerntechnischen Einrichtungen nach §§ 7, 9, 9a AtG und § 7 StrlSchV
	Trocknungsanlage vom Typ FAVORIT	Umfüll- und Trocknungsanlage für flüssige radioaktive Abfälle (VDK, Dekontlösungen, Harze) sowie Trocknung von festen Abfällen nach dem Prinzip der Vakuumtrocknung	bundesweit gültige Einzelgenehmigung für alle kerntechnischen Einrichtungen nach §§ 7, 9, 9a AtG und § 7 StrlSchV
	Trocknungsanlage vom Typ PETRA	Trocknungsanlage für feuchte radioaktive Abfälle verpackt in 200-, 280- oder 400-l-Fässer nach dem Prinzip der Vakuumtrocknung	bundesweit gültige Einzelgenehmigung für alle kerntechnischen Einrichtungen nach §§ 7, 9, 9a AtG und § 7 StrlSchV
	Trocknungsanlage vom Typ KETRA	Trocknungsanlage für feuchte feste radioaktive Abfälle (z.B. Coreschrotte) verpackt in MOSAIK® - Behälter	bundesweit gültige Einzelgenehmigung für alle kerntechnischen Einrichtungen nach §§ 7, 9, 9a AtG und § 7 StrlSchV
	Umfüllanlage vom Typ FAFNIR	Umfüllanlage für radioaktive Harze (z.B. Pulver- und Kugelharze)	bundesweit gültige Einzelgenehmigung für alle kerntechnischen Einrichtungen nach §§ 7, 9, 9a AtG und § 7 StrlSchV
	Nachentwässerungsanlage vom Typ NEWA	Nachentwässerung von umgefüllten radioaktiven Harzen (z.B. Pulver- und Kugelharzen)	bundesweit gültige Einzelgenehmigung für alle kerntechnischen Einrichtungen nach §§ 7, 9, 9a AtG und § 7 StrlSchV
	Zerlege- und Vorkompaktierungsanlage vom Typ ZVA	Unterwasserzerlegung von Coreschrotten mit anschließender Hochdruckverpressung in Einsatzkörben	bundesweit gültige Einzelgenehmigung für alle kerntechnischen Einrichtungen nach §§ 7, 9, 9a AtG und § 7 StrlSchV
	Unterwasserschere vom Typ UWS	Unterwasserzerlegung von Coreschrotten	bundesweit gültige Einzelgenehmigung für alle kerntechnischen Einrichtungen nach §§ 7, 9, 9a AtG und § 7 StrlSchV
	Handhabungsequipment für die Unterwasserzerlegung	Handhabungsequipment für die Unterwasserzerlegung in kerntechnischen Anlagen (z.B. Traversen, Sägen, Zangen)	KTA 3902/03/05 Abs. 4.3

Betreiber	Bezeichnung der Anlage	Beschreibung der Anlage	Genehmigung
Hansa Projekt Anlagentechnik GmbH (HPA),Hamburg	SUPERPACK Mobile Hochdruckpresse 2 000 Mg	Stehende Hochdruckpresse für die Verarbeitung von 180-l-, 200-l- oder 220-l-Fässern Kapazität: max. 20 Fässer/h	Einbindung in die Kraftwerksgenehmigung (Ände- rungsanzeige)
	Trocknungsanlage	Trocknungsanlagen für Mischabfälle und Schlämme	Einbindung in die Kraftwerksgenehmigung (Ände- rungsanzeige)
	Konditionierungsanlage für Konzentrate (Tandem-Konditionierungsanlage)	Beladepazität: 1 x 200-l-Fass Verdampferleistung: 3-4l/h Trocknungstemperatur: 150-250 °C	Einbindung in die Kraftwerksgenehmigung (Ände- rungsanzeige)
	Umfüll- und Entwässerungsanlage	Umfüllung und Entwässerung von Ku- gelharzen in Presskartuschen, 200-l- Fässern oder Gussbehältern	Einbindung in die Kraftwerksgenehmigung (Ände- rungsanzeige)
Energiewerke Nord, Lubmin	Trocken-Strahlanlage	Strahlraum 8 m ² , Höhe 2,5 m Strahlmittel Stahlkies oder Granatsand	Einbindung in die Kraftwerksgenehmigung (Ände- rungsanzeige)
RWE NUKEM GmbH, Alzenau (Bayern)	Mobile Anlage zur Entnahme , Vermischung, Abfüllung und Kon- ditionierung von Kugelharzen und/oder Filterhilfsmitteln vom Typ MAVAK	Entnahme, Vermischung, Abfüllung und Entwässerung von Kugelharzen und/oder Filterhilfsmitteln aus dem Be- trieb von Wasserreinigungssystemen in kerntechnischen Anlagen, Abfüllung in MOSAIK [®] - Behältern	bundesweit gültige Einzelgenehmigung für alle kerntechnischen Einrichtungen nach §§ 7, 9, 9a AtG und § 7 StrlSchV

Tabelle L-7: Zwischenlager für radioaktive Abfälle – Zentrale Zwischenlager

Bezeichnung der Anlage und Standort	Zweck der Anlage	Kapazität lt. Genehmigung	Genehmigung	Bemerkungen
ABFALLLAGER GORLEBEN (FASSLAGER) Niedersachsen	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus KKW, Medizin, Forschung und Gewerbe	200-l-, 400-l-Fässer, Betonbehälter Typ III, Gussbehälter Typ I-II, Container Typ I-IV mit einer Gesamtkapazität bis 5×10^{18} Bq	Umgangsgenehmigungen nach § 3 StrlSchV ^{*)} vom 27. Oktober 1983, 13. Oktober 1987 und 13. September 1995	In Betrieb seit Oktober 1984
ABFALLLAGER ESENSHAMM Niedersachsen	Lagerung von schwach-radioaktiven Abfällen aus den KKW Unterweser und Stade	200-l- und 400-l-Fässer, Betonbehälter, Stahlblechcontainer, Betoncontainer, Gussbehälter mit einer Gesamtkapazität bis $1,85 \times 10^{15}$ Bq	Umgangsgenehmigungen nach § 3 StrlSchV ^{*)} vom 24. Juni 1981, 29. November 1991 und 6. November 1998	In Betrieb seit Herbst 1981
ZWISCHENLAGER DER EVU MITTERTEICH Bayern	Zwischenlagerung von Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung aus bayerischen kerntechnischen Anlagen	40 000 Abfallgebinde (200-l-, 400-l-Fässer oder Gussbehälter)	Umgangsgenehmigungen nach § 3 StrlSchV ^{*)} vom 7. Juli 1982	In Betrieb seit Juli 1987
ZWISCHENLAGER NORD (ZLN) Rubenow/Greifswald Mecklenburg-Vorpommern	Zwischenlagerung von Betriebs- und Stilllegungsabfällen der KKW Greifswald und Rheinsberg mit Zwischenlagerung der abgebauten Großkomponenten	200 000 m ³	Umgangsgenehmigung nach § 3 StrlSchV ^{*)} vom 20. Februar 1998	In Betrieb seit März 1998

*) in der Fassung vom 13. Oktober 1976 bzw. 30. Juni 1989

Tabelle L-8: Zwischenlager für radioaktive Abfälle – Zwischenlager in KKW (in Betrieb)

Bezeichnung der Anlage und Standort	Zweck der Anlage	Kapazität lt. Genehmigung	Genehmigung	Bemerkungen
KKW Biblis A und B	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb des KKW	7 500 Gebinde	§ 7 AtG, § 7 StrlSchV ^{*)}	§ 7 StrlSchV-Genehmigung für die Zwischenlagerung radioaktiver Betriebsabfälle im Standortzwischenlager
KKW Brokdorf	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb des KKW	560 m ³	§ 7 AtG	
KKW Brunsbüttel	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb des KKW	3 225 m ³ /4 150 m ³	§ 7 AtG	
KKW Emsland	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb des KKW	185 m ³	§ 7 AtG	
KKW Grafenrheinfeld	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb des KKW	Rohabfälle: 200 m ³ Konditionierte Abfälle: 200 m ³	§ 7 AtG	
KKW Grohnde	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb des KKW	280 m ³	§ 7 AtG	
KKW Gundremmingen Blöcke B und C	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb des KKW	300 m ³ konditionierte Abfälle 1 305 m ³ flüssige Abfälle	§ 7 AtG	
KKW Isar 1	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb des KKW	4 000 m ³	§ 7 AtG	
KKW Isar 2	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb des KKW	160 m ³	§ 7 AtG	

*) in der Fassung vom 20. Juli 2001

Bezeichnung der Anlage und Standort	Zweck der Anlage	Kapazität lt. Genehmigung	Genehmigung	Bemerkungen
KKW Krümmel	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb des KKW	1 340 m ³	§ 7 AtG	
KKW Neckarwestheim Blöcke 1 und 2	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb des KKW	3 264 m ³	§ 7 AtG	
KKW Philippsburg Blöcke 1 und 2	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb des KKW	3 775 m ³	§ 7 AtG	
KKW Unterweser	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb des KKW	200 m ³	§ 7 AtG	

Tabelle L-9: Zwischenlager für radioaktive Abfälle – Zwischenlager in KKW (in Stilllegung bzw. Stilllegung beschlossen)

Bezeichnung der Anlage und Standort	Zweck der Anlage	Kapazität lt. Genehmigung	Genehmigung	Bemerkungen
KKW Greifswald Blöcke 1 - 5	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus der Stilllegung des KKW		§ 3 StrlSchV ^{*)}	Behälter, Räumlichkeiten bzw. Stellflächen zur Sammlung und Aufbewahrung von radioaktiven Abfällen/Reststoffen
KKW Gundremmingen Block A	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus der Stilllegung des KKW	1 678 m ³ konditionierte Abfälle 318 m ³ flüssige Abfälle	§ 7 AtG	konditionierte Abfälle
KKW Hamm-Uentrop	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb und der Stilllegung des KKW	1 160 m ³	§ 7 AtG	
KKW Jülich (AVR)	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus der Stilllegung des KKW	235 m ³	§ 7 AtG	
KKW Lingen	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb und der Stilllegung des KKW	170 m ³	§ 7 AtG	
KKW Mülheim-Kärlich	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb des KKW	43 m ³	§ 7 AtG	
KKW Obrigheim	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb und Nachbetrieb des KKW	3 300 m ³	§ 7 AtG	zusätzliche Lagerkapazitäten geplant?
KKW Rheinsberg	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus der Stilllegung des KKW		§ 7 AtG	nur Pufferlagerung

*) in der Fassung vom 13. Oktober 1976, 30. Juni 1989 bzw. 12. Dezember 2007

Bezeichnung der Anlage und Standort	Zweck der Anlage	Kapazität lt. Genehmigung	Genehmigung	Bemerkungen
KKW Stade	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb und Nachbetrieb des KKW	100 m ³	§ 7 AtG	
KKW Stade	Lagerung von Abfällen aus der Stilllegung des KKW	4 000 m ³	§ 7 StrlSchV	Inbetriebnahme: 1. August 2007
KKW Würgassen	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus der Stilllegung des KKW	4 600 m ³	§ 7 AtG	
Versuchsatomkraftwerk Kahl (VAK)	Lagerung von radioaktiven Abfällen aus der Stilllegung des KKW	560 m ³	§ 7 AtG	

Tabelle L-10: Zwischenlager für radioaktive Abfälle – Zwischenlager in Forschungseinrichtungen

Bezeichnung der Anlage und Standort	Art der gelagerten Abfälle	Kapazität lt. Genehmigung	Genehmigung	Bemerkungen
Forschungs- und Messreaktor Braunschweig (FMRB)	Betriebsabfälle des FMRB	in Genehmigung nicht festgelegt	§ 7 AtG	Pufferung von Abfällen
Forschungsreaktor Garching	Betriebsabfälle des Forschungsreaktors	in Genehmigung nicht festgelegt	§ 7 AtG	Verfügbar ca. 100 m ³
Forschungszentrum Geesthacht	Betriebsabfälle des Forschungsreaktors	in Genehmigung nicht festgelegt	§ 3 StrISchV ^{*)}	Stellfläche ca. 154 m ² für konditionierte Abfälle
Forschungszentrum Jülich	vernachlässigbar wärmeentwickelnde Abfälle, AVR-Brennelementkugeln, aktivierte sperrige Abfälle	in Genehmigung nicht festgelegt	§§ 6, 9 AtG § 3 StrISchV ^{*)}	verfügbar ca. 8 140 m ³
Forschungszentrum Karlsruhe	1. vernachlässigbar wärmeentwickelnde Abfälle, 2. wärmeentwickelnde Abfälle	1. 77 424 m ³ (Lagervolumen) 2. 1 240 m ³ (Lagervolumen)	§ 9 AtG	inkl. Abfälle einiger Kunden
Institut für Radiochemie Garching	Betriebsabfälle der Forschungseinrichtung	ca. 22 m ³	§ 9 AtG, § 3 StrISchV ^{*)}	
VKTA Rossendorf	Betriebs- und Stilllegungsabfälle des Forschungsstandortes	2 770 m ³ (Gesamtlagervolumen Brutto)	§ 3 StrISchV ^{*)}	Zwischenlager Rossendorf (ZLR)

*) in der Fassung vom 13. Oktober 1976 bzw. 30. Juni 1989

Tabelle L-11: Zwischenlager für radioaktive Abfälle – Zwischenlager der kerntechnischen Industrie

Bezeichnung der Anlage und Standort	Art der gelagerten Abfälle	Kapazität lt. Genehmigung	Genehmigung	Bemerkungen
Advanced Nuclear Fuels GmbH (ANF), Lingen	Betriebsabfälle aus der Brennelementfertigung	440 m ³	§§ 6, 7 AtG,	
Siemens, Karlstein	Abfälle aus Abbau	4 800 m ³	§ 3 StrISchV ^{*)}	
Zwischenlager der NCS, Hanau	vernachlässigbar wärmeentwickelnde konditionierte Abfälle, Betriebs- und Abbaufälle von 1. Siemens, 2. NUKEM, AREVA NP, GNS u. a.	1. ca. 9 000 m ³ 2. ca. 4 000 m ³	§ 7 StrISchV	
Urenco, Gronau	Betriebsabfälle aus der Urananreicherung	ca. 40 m ³	§ 7 AtG	

^{*)} in der Fassung vom 13. Oktober 1976 bzw. 30. Juni 1989

Tabelle L-12: Zwischenlager für radioaktive Abfälle – Landesammelstellen

Bezeichnung der Anlage und Standort	Art der gelagerten Abfälle	Kapazität lt. Genehmigung	Genehmigung	Bemerkungen
Landessammelstelle Baden-Württemberg, Karlsruhe	Abfälle aus Medizin, Forschung und Industrie	keine Kapazitätsgrenze angegeben (Kapazität HDB: 78 276 m ³)	§ 9 AtG	Landessammelstelle im FZK in HDB, Betreiber ist HDB
Landessammelstelle Bayern, Mitterteich	Abfälle aus Medizin, Forschung und Industrie	10 000 Gebinde	§ 3 StrlSchV ^{*)}	verfügbar ca. 2 900 m ³
Landessammelstelle Berlin, Berlin	Abfälle aus Medizin, Forschung und Industrie	445 m ³	§ 3 StrlSchV ^{*)}	im Hahn-Meitner-Institut
Landessammelstelle Hessen, Ebsdorfergrund	Abfälle aus Medizin, Forschung und Industrie	400 m ³	§ 6 AtG § 3 StrlSchV ^{*)}	
Landessammelstelle Mecklenburg-Vorpommern, Rubenow/Greifswald	Abfälle aus Medizin, Forschung und Industrie	ein 20'-Container	§ 3 StrlSchV ^{*)}	Landessammelstelle im ZLN, verfügbar ca. 33 m ³ Mitnutzung durch Brandenburg
Landessammelstelle Niedersachsen, Jülich	Abfälle aus Medizin, Forschung und Industrie	Kapazität lt. Genehmigung von ca. 300 Stk. 200-l-Fässern	§ 3 StrlSchV ^{*)}	ersetzt aufgelöste Landessammelstelle Niedersachsen am Standort Steyerberg
Landessammelstelle Nordrhein-Westfalen, Jülich	Abfälle aus Medizin, Forschung und Industrie	2 430 m ³	§ 3 StrlSchV ^{*)} , § 9 AtG	auf dem Gelände des Forschungszentrum Jülich
Landessammelstelle Rheinland-Pfalz, Ellweiler	Abfälle aus Medizin, Forschung und Industrie	500 m ³	§ 9 AtG, § 3 StrlSchV ^{*)}	
Landessammelstelle Saarland, Elm-Derlen	Abfälle aus Medizin, Forschung und Industrie	50 m ³	§ 3 StrlSchV ^{*)}	
Landessammelstelle Sachsen, Rossendorf/Dresden	Abfälle aus Medizin, Forschung und Industrie	570 m ³	§ 3 StrlSchV ^{*)}	im VKTA, Mitnutzung durch Thüringen und Sachsen-Anhalt
Landessammelstelle der vier norddeutschen Küstenländer, Geesthacht	Abfälle aus Medizin, Forschung und Industrie	68 m ² Stellfläche	§ 3 StrlSchV ^{*)}	Gemeinsame Nutzung durch Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen, das Kontingent Niedersachsens ist bereits seit einigen Jahren ausgeschöpft.
QSA Global GmbH	Abfälle aus Medizin, Forschung und Industrie	3 240 m ³	§ 3 StrlSchV ^{*)}	Abfälle aus dem aufgelösten Standort Steyerberg der Landessammelstelle Niedersachsen

*) in der Fassung vom 13. Oktober 1976 bzw. 30. Juni 1989

Tabelle L-13: Endlager für radioaktive Abfälle und geplante Endlager (Projekte) in der Bundesrepublik Deutschland

Bezeichnung der Anlage und Standort	Zweck der Anlage	Endgelagerte Mengen/Aktivität	Genehmigung	Bemerkungen
SCHACHTANLAGE ASSE Remlingen, Niedersachsen	Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für die Endlagerung radioaktiver und chemisch-toxischer Abfälle	Zwischen 1967 und 1978 wurden ca. 124 500 LAW- und ca. 1 300 MAW-Gebinde versuchsweise eingelagert	Genehmigung nach § 3 StrlSchV in d. Fassung vom 15. Oktober 1965	Geologische Wirtsformation: Steinsalz
BERGWERK ZUR ERKUNDUNG DES SALZSTOCKS GORLEBEN Gorleben, Niedersachsen	Nachweis der Eignung des Standortes für die Endlagerung aller Arten radioaktiver Abfälle		Antrag nach § 9b AtG in 1977 (Planfeststellungsantrag)	Geologische Wirtsformation ist Steinsalz. Die Erkundung des Standortes ist zur Klärung konzeptioneller und sicherheitstechnischer Fragestellungen seit dem 1. Oktober 2000 unterbrochen.
ENDLAGER KONRAD Salzgitter, Niedersachsen	Endlagerung radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung		Genehmigung nach § 9b AtG, Planfeststellungsbeschluss vom 22. Mai 2002, Bestandskraft seit 26. März 2007	Geologische Wirtsformation: Korallenoolith (Eisenerz) Unterhalb einer wasserundurchlässigen Barriere aus der Kreidezeit.
ENDLAGER FÜR RADIOAKTIVE ABFÄLLE MORSLEBEN (ERAM) Sachsen-Anhalt	Endlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle mit überwiegend kurzlebigen Radionukliden	Endlagerung von insgesamt 36 753 m ³ schwach- und mittelradioaktiven Abfällen, Gesamtaktivität aller eingelagerten radioaktiven Abfälle in der Größenordnung von 10 ¹⁴ Bq, Aktivität der Alpha-Strahler in der Größenordnung von 10 ¹¹ Bq.	22. April 1986: Erteilung der Dauerbetriebsgenehmigung; 12. April 2001: Erklärung des Verzichts auf die Annahme weiterer radioaktiver Abfälle zur Endlagerung	Geologische Wirtsformation: Steinsalz Am 28. September 1998 wurde die Einlagerung eingestellt. Stilllegung ist beantragt.

(c) Übersicht der in Stilllegung befindlichen kerntechnischen Anlagen

Die folgenden Tabellen führen die in der Stilllegungsphase befindlichen kerntechnischen Anlagen in folgenden Kategorien auf:

- Kernkraftwerke einschließlich Prototypreaktoren mit Stromerzeugung (Tabelle L-14),
- Forschungsreaktoren mit thermischen Leistungen von 1 MW und mehr (Tabelle L-15),
- Forschungsreaktoren mit thermischen Leistungen von weniger als 1 MW (Tabelle L-16),
- Anlagen des Brennstoffkreislaufs (Tabelle L-17).
- Forschungs- und Prototypanlagen des Brennstoffkreislaufs (Tabelle L-18)

Die Anlagen in den Tabellen sind alphabetisch geordnet.

Tabelle L-14: In der Stilllegungsphase befindliche bzw. beseitigte Kernkraftwerke und Prototypreaktoren mit Stromerzeugung, Stand 31. Dezember 2006

	Anlage Standort	letzter Betreiber	Anlagentyp, el. Leistung (brutto)	Erstkritikalität	endgültige Abschaltung	Status	gepl. Endstand
1	VAK Versuchsatomkraftwerk, Kahl, Bayern	Versuchsatomkraftwerk Kahl GmbH	SWR 16 MWe	11/1960	11/1985	Abbau	Beseitigung, Freigabe des Standorts
2	MZFR Mehrzweckforschungsreaktor, Karlsruhe, Baden-Württemberg	Forschungszentrum Karlsruhe GmbH	DWR mit D ₂ O 57 MWe	09/1965	05/1984	Abbau	Beseitigung, Freigabe des Standorts
3	KKR Rheinsberg Rheinsberg, Brandenburg	Energiewerke Nord GmbH	DWR (WWER) 70 MWe	03/1966	06/1990	Abbau	Freigabe des Standorts
4	KRB A Gundremmingen A, Gundremmingen, Bayern	Kernkraftwerk RWE-Bayernwerk GmbH	SWR 250 MWe	08/1966	01/1977	Abbau	noch nicht festgelegt
5	AVR Atomversuchskraftwerk, Jülich, Nordrhein-Westfalen	Arbeitsgemeinschaft Versuchsreaktor GmbH	HTGR 15 MWe	08/1966	12/1988	Abbau	Beseitigung, Freigabe des Standorts
6	KWL Lingen, Lingen, Niedersachsen	Kernkraftwerk Lingen GmbH	SWR 252 MWe	01/1968	01/1977	im Sicheren Einschluss	Beseitigung, Freigabe des Standorts
7	KWO Obrigheim, Obrigheim, Baden-Württemberg	Kernkraftwerk Obrigheim GmbH	DWR 357 MWe	09/1968	05/2005	Stilllegung beantragt	Freigabe des Standorts
8	HDR Heißdampfreaktor, Großwelzheim, Bayern	Forschungszentrum Karlsruhe GmbH	HDR 25 MWe	10/1969	04/1971	beseitigt	-

	Anlage Standort	letzter Betreiber	Anlagentyp, el. Leistung (brutto)	Erstkritikalität	endgültige Abschaltung	Status	gepl. Endstand
9	KWW Würgassen, Würgassen, Nordrhein-Westfalen	E.ON Kernkraft	SWR 670 MWe	10/1971	08/1994	Abbau	Freigabe des Standorts
10	KKN Niederaichbach Niederaichbach, Bayern	Forschungszentrum Karlsruhe GmbH	HWGCR 106 MWe	12/1972	07/1974	beseitigt	-
11	KKS Stade, Stade, Niedersachsen	KKW Stade GmbH	DWR 672 MWe	01/1972	11/2003	Abbau	Freigabe des Standorts
12	KGR 1 Greifswald 1 Lubmin, Mecklenburg-Vorpommern	Energiewerke Nord GmbH	DWR (WWER) 440 MWe	12/1973	12/1990	Abbau	Freigabe des Standorts
13	KGR 2 Greifswald 2 Lubmin, Mecklenburg-Vorpommern	Energiewerke Nord GmbH	DWR (WWER) 440 MWe	12/1974	02/1990	Abbau	Freigabe des Standorts
14	KGR 3 Greifswald 3 Lubmin, Mecklenburg-Vorpommern	Energiewerke Nord GmbH	DWR (WWER) 440 MWe	10/1977	02/1990	Abbau	Freigabe des Standorts
15	KNK II Kompakte Natriumgekühlte Reaktoranlage, Karlsruhe, Baden-Württemberg	Forschungszentrum Karlsruhe GmbH	SBR 21 MWe	10/1977	08/1991	Abbau	Beseitigung, Freigabe des Standorts
16	KGR 4 Greifswald 4 Lubmin, Mecklenburg-Vorpommern	Energiewerke Nord GmbH	DWR (WWER) 440 MWe	07/1979	06/1990	Abbau	Freigabe des Standorts
17	THTR-300 Thorium-Hochtemperaturreaktor, Hamm-Uentrop, Nordrhein-Westfalen	Hochtemperatur-Kernkraft GmbH	HTGR 308 MWe	09/1983	09/1988	im sicheren Einschluss	noch nicht festgelegt
18	KMK Mülheim-Kärlich Mülheim-Kärlich, Rheinland-Pfalz	RWE Power AG	DWR 1302 MWe	03/1986	09/1988	Abbau	Freigabe des Standorts
19	KGR 5 Greifswald 5 Lubmin, Mecklenburg-Vorpommern	Energiewerke Nord GmbH	DWR (WWER) 440 MWe	03/1989	11/1989	Abbau	Freigabe des Standorts

Tabelle L-15: In der Stilllegungsphase befindliche bzw. beseitigte Forschungsreaktoren mit thermischen Leistungen von 1 MW und mehr

	Anlage Standort	letzter Betreiber	Typ, therm. Leistung	Erstkritikalität	endgült. Abschaltung	Status	gepl. Endstand
1	FMRB – Braunschweig, Niedersachsen	Physikalisch-Technische Bundesanstalt	Pool 1 MW	10/1967	12/1995	beseitigt	-
2	FR-2 – Karlsruhe, Baden-Württemberg	Forschungszentrum Karlsruhe GmbH	Tank 44 MW	03/1961	12/1981	Reaktorkern im sicheren Einschluss	Beseitigung
3	FRG-2 – Geesthacht, Schleswig-Holstein	GKSS Forschungszentrum Geesthacht GmbH	Pool 15 MW	03/1963	01/1993	abgeschaltet	Beseitigung
4	FRJ-1 MERLIN – Jülich, Nordrhein-Westfalen	Forschungszentrum Jülich GmbH	Pool 10 MW	02/1962	03/1985	Abbau	Beseitigung
5	FRJ-2 DIDO – Jülich, Nordrhein-Westfalen	Forschungszentrum Jülich GmbH	DIDO 23 MW	11/1962	05/2006	abgeschaltet	Beseitigung
6	FRM – München, Bayern	Technische Universität München	Pool 4 MW	10/1957	07/2000	abgeschaltet, Brennelemente entfernt	noch nicht festgelegt
7	FRN – Neuherberg, Bayern	Helmholtz Zentrum München GmbH	TRIGA 1 MW	08/1972	12/1982	Sicherer Einschluss	noch nicht festgelegt
8	Nuklearschiff Otto Hahn, Geesthacht, Schleswig-Holstein	GKSS Forschungszentrum Geesthacht GmbH	DWR, Schiffsantrieb 38 MW	08/1968	03/1979	Schiffsreaktor abgebaut, Schiff konventionell genutzt	Beseitigung
9	RFR – Rossendorf, Sachsen	VKTA Rossendorf	Tank, WWR 10 MW	12/1957	06/1991	Abbau	Beseitigung

Tabelle L-16: In der Stilllegungsphase befindliche bzw. beseitigte Forschungsreaktoren mit thermischen Leistungen von weniger als 1 MW, Stand 31. Dezember 2006

	Anlage Standort	letzter Betreiber	Typ, therm. Leistung	Erstkritikalität	endgült. Abschaltung	Status	gepl. Endstand
1	ADIBKA – Jülich, Nordrhein-Westfalen	Forschungszentrum Jülich GmbH	homog. Reaktor 0,1 kW	03/1967	10/1972	beseitigt	-
2	AEG Nullenergie-Reaktor – Karlstein, Bayern	Kraftwerk Union	Tank 0,1 kW	06/1967	01/1973	beseitigt	-
3	AKR-1 – Dresden	Technische Universität	homog. Reaktor 2 W	07/1978	03/2004	umgebaut und umgewidmet zu AKR-2, Betrieb seit 07/2005	
4	ANEX – Geesthacht, Schleswig-Holstein	GKSS Forschungszentrum Geesthacht GmbH	krit. Anordnung, 0,1 kW	05/1964	02/1975	beseitigt	-
5	BER-I – Berlin	Hahn-Meitner-Institut Berlin	homog. Reaktor 50 kW	07/1958	08/1972	beseitigt	-
6	FRF-1 – Frankfurt/M.	Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt/M.	homog. Reaktor 50 kW	01/1958	03/1968	beseitigt	-
7	FRH – Hannover, Niedersachsen	Medizinische Hochschule Hannover	TRIGA 250 kW	01/1973	12/1996	beseitigt	-
8	HD I – Heidelberg, Baden-Württemberg	Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg	TRIGA 250 kW	08/1966	03/1977	beseitigt	-
9	HD II – Heidelberg, Baden-Württemberg	Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg	TRIGA 250 kW	02/1978	11/1999	beseitigt	-
10	KAHTER, Jülich, Nordrhein-Westfalen	Forschungszentrum Jülich GmbH	krit. Anordnung 0,1 kW	07/1973	02/1984	beseitigt	-
11	KEITER, Jülich, Nordrhein-Westfalen	Forschungszentrum Jülich GmbH	krit. Anordnung 1 W	06/1971	03/1982	beseitigt	-
12	PR-10, AEG Prüfreaktor, Karlstein, Bayern	Kraftwerk Union	Argonaut 0,18 kW	01/1961	11/1975	beseitigt	-
13	RAKE, Rossendorf, Sachsen	VKTA Rossendorf	Tank 0,01 kW	10/1969	11/1991	beseitigt	-
14	RRR, Rossendorf, Sachsen	VKTA Rossendorf	Argonaut 1 kW	12/1962	09/1991	beseitigt	-
15	SAR, München, Bayern	Technische Universität München	Argonaut 1 kW	06/1959	10/1968	beseitigt	-
16	SNEAK, Karlsruhe, Baden-Württemberg	Forschungszentrum Karlsruhe GmbH	homog. Reaktor 1 kW	12/1966	11/1985	beseitigt	-

	Anlage Standort	letzter Betreiber	Typ, therm. Leistung	Erstkritikalität	endgült. Abschaltung	Status	gepl. Endstand
17	STARK, Karlsruhe, Baden-Württemberg	Forschungszentrum Karlsruhe GmbH	Argonaut 0,01 kW	01/1963	03/1976	beseitigt	-
18	SUR Berlin – Berlin	Technische Hochschule Berlin	homog. Reaktor < 1 W	07/1963	2000	Stilllegung beabsichtigt	Beseitigung
19	SUR Bremen – Bremen	Hochschule Bremen	homog. Reaktor < 1 W	10/1967	06/1993	beseitigt	-
20	SUR Darmstadt – Darmstadt, Hessen	Technische Hochschule Darmstadt	homog. Reaktor < 1 W	09/1963	02/1985	beseitigt	-
21	SUR Hamburg – Hamburg	Fachhochschule Hamburg	homog. Reaktor < 1 W	01/1965	08/1992	beseitigt	-
22	SUR Karlsruhe – Karlsruhe, Baden-Württemberg	Forschungszentrum Karlsruhe GmbH	homog. Reaktor < 1 W	03/1966	09/1996	beseitigt	-
23	SUR Kiel – Kiel, Schleswig-Holstein	Fachhochschule Kiel	homog. Reaktor < 1 W	03/1966	12/1997	beseitigt	-
24	SUR München – München, Bayern	Technische Universität München	homog. Reaktor < 1 W	02/1962	08/1981	beseitigt	-
25	SUAK – Karlsruhe, Baden-Württemberg	Forschungszentrum Karlsruhe GmbH	schnelle unterkrit. Anordnung < 1 W	11/1964	12/1978	beseitigt	-
26	SUA – München, Bayern	Technische Universität München	unterkrit. Anordnung < 1 W	06/1959	10/1968	beseitigt	-
27	ZLFR – Zittau, Sachsen	Hochschule Zittau/Görlitz	10 W	05/1979	03/2005	beseitigt	-

Tabelle L-17: In der Stilllegungsphase befindliche bzw. beseitigte kommerzielle Anlagen des Brennstoffkreislaufs

	Anlage Standort	Betreiber	Betriebsbeginn	endgültige Abschaltung	Status	gepl. Endstand
1	HOBEG Brennelementwerk– Hanau, Hessen	Hobeg GmbH	1973	1988	beseitigt	-
2	NUKEM-A Brennelementwerk– Hanau, Hessen	Nukem GmbH	1962	1988	Anlage beseitigt, Freigabe des Standorts	Beseitigung
3	Siemens Brennelementwerk Betriebsteil Uran, Hanau, Hessen	Siemens AG	1969	1995	beseitigt	-
4	Siemens Brennelementwerk Betriebsteil MOX, Hanau, Hessen	Siemens AG	1968	1991	beseitigt	-
5	Siemens Brennelementwerk Betriebsteil Karlstein – Karlstein, Bayern	Siemens AG	1966	1993	konventionelle Weiternutzung	-
6	WAK Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe, Karlsruhe, Baden-Württemberg	WAK Betriebsgesellschaft mbH	1971	1990	Abbau	Beseitigung

Tabelle L-18: Beseitigte Forschungs- und Prototypanlagen mit Relevanz für den Brennstoffkreislauf

	Anlage Standort	Betreiber	Betriebsbeginn	endgültige Abschaltung	Status	gepl. Endstand
1	JUPITER Testanlage Wiederaufarbeitung – Jülich, Nordrhein-Westfalen	Forschungszentrum Jülich GmbH	1978	1987	beseitigt	-
2	MILLI Laborextraktionsanlage – Karlsruhe, Baden-Württemberg	Forschungszentrum Karlsruhe GmbH	1970	1991	beseitigt	-
3	PUTE Plutoniumextraktionsanlage – Karlsruhe, Baden-Württemberg	Forschungszentrum Karlsruhe GmbH	1980	1991	beseitigt	-

(f) Nationale Gesetze und Regelungen

Die Struktur und Reihenfolge der aufgeführten Referenzen folgen weitgehend dem "Handbuch Reaktorsicherheit und Strahlenschutz". Sie sind in der behördlichen Genehmigungs- und Aufsichtstätigkeit generell zu berücksichtigen. Die Auflistung enthält nur die für die Behandlung von abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen direkt oder durch sinngemäße Übertragung relevanten Vorschriften. Dies ist der Grund dafür, dass bei der Nummerierung der Referenzen Lücken erscheinen.

- 1 Rechtsvorschriften
 - 1A Nationales Atom- und Strahlenschutzrecht
 - 1B Rechtsvorschriften, die im Bereich der Sicherheit kerntechnischer Anlagen anzuwenden sind
 - 1C Rechtsvorschriften für die Beförderung radioaktiver Stoffe und zugehörigen Regelungen
 - 1D Bilaterale Vereinbarungen im Rahmen der Kerntechnik und des Strahlenschutzes
 - 1E Multilaterale Vereinbarungen über nukleare Sicherheit und Strahlenschutz mit nationalen Ausführungsvorschriften
 - 1F Recht der Europäischen Union
- 2 Allgemeine Verwaltungsvorschriften
- 3 Bekanntmachungen des Bundesumweltministeriums und des vormals zuständigen Bundesinnenministeriums
- 4 Empfehlungen der RSK
- 5 Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)

1 Rechtsvorschriften**1A Nationales Atom- und Strahlenschutzrecht**

- | | | |
|--------|--|------------------|
| [1A-1] | Gesetz zur Ergänzung des Grundgesetzes vom 23. Dezember 1959, betreffend Artikel 74a Nr. 11, 87c (BGBl. I, S. 813), erneut geändert bzgl. Kernenergie durch Gesetz vom 28. August 2006 betreffend Artikel 73, 74 und 87c (BGBl. I 2006, Nr. 41, S. 2034)
Hinweis: Verlagerung des Gebietes Kernenergie in die ausschließliche Gesetzgebungskompetenz des Bundes | |
| [1A-2] | Gesetz zur geordneten Beendigung der Kernenergienutzung zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität vom 22. April 2002 (BGBl. I S. 1351) | S. 17, 20 |
| [1A-3] | Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz - AtG) vom 23. Dezember 1959, Neufassung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I, Nr. 41, S. 1565), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 26. Februar 2008 (BGBl. I 2008, Nr. 6, S. 215) | div. Zitierungen |

[1A-4]	<p>Fortgeltendes Recht der Deutschen Demokratischen Republik aufgrund von Artikel 9 Abs. 2 in Verbindung mit Anlage II Kapitel XII Abschnitt III Nr. 2 und 3 des Einigungsvertrages vom 31. August 1990 in Verbindung mit Artikel 1 des Gesetzes zum Einigungsvertrag vom 23. September 1990 (BGBl. II, S. 885, 1226), soweit dabei radioaktive Stoffe, insbesondere Radonfolgeprodukte, anwesend sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verordnung über die Gewährleistung von Atomsicherheit und Strahlenschutz vom 11. Oktober 1984 und Durchführungsbestimmung zur Verordnung über die Gewährleistung von Atomsicherheit und Strahlenschutz vom 11. Oktober 1984 (GBl.(DDR) I 1984, Nr. 30, berichtigt GBl.(DDR) I 1987, Nr. 18, S. 196) • Anordnung zur Gewährleistung des Strahlenschutzes bei Halden und industriellen Absetzanlagen und bei Verwendung darin abgelagerter Materialien vom 17. November 1990 (GBl.(DDR) I 1990, Nr. 34, S. 347) 	S. 10
[1A-5]	<p>Gesetz zum vorsorgenden Schutz der Bevölkerung gegen Strahlenbelastung (Strahlenschutzvorsorgegesetz - StrVG) vom 19. Dezember 1986 (BGBl. I, S. 2610), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2008 (BGBl. I 2008, Nr. 14, S. 686)</p>	S. 112, 115
[1A-6]	<p>Gesetz über die Errichtung eines Bundesamtes für Strahlenschutz - BAStriSchG vom 9. Oktober 1989 (BGBl. I, S. 1830), zuletzt geändert durch Gesetz vom 6. April 1998 (BGBl. I 1998, Nr. 21), zuletzt geändert durch Gesetz vom 3. Mai 2000 (BGBl. I 2000, S. 636)</p>	
[1A-8]	<p>Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StriSchV) vom 20. Juli 2001 (BGBl. I 2001, Nr. 38), zuletzt geändert durch Gesetz vom 1. September 2005 (BGBl. I 2005, Nr. 55), Dosiskoeffizienten in (BAnz 2001, Nr. 16)</p>	div. Zitierungen
[1A-10]	<p>Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes (Atomrechtliche Verfahrensverordnung - AtVfV) vom 18. Februar 1977, Neufassung vom 3. Februar 1995 (BGBl. I 1995, Nr. 8), letzte Änderung durch das Öffentlichkeitsbeteiligungsgesetz vom 9. Dezember 2006 (BGBl. I 2006, Nr. 58, S. 2819)</p>	S. 73, 77, 79, 81, 122, 133, 139, 156, 166
[1A-11]	<p>Verordnung über die Deckungsvorsorge nach dem Atomgesetz (Atomrechtliche Deckungsvorsorge-Verordnung - AtDeckV) vom 25. Januar 1977 (BGBl. I 1977, S. 220), zuletzt geändert durch Artikel 9 Abs. 12 des Gesetzes vom 23. November 2007 (BGBl. I 2007, Nr. 59, S. 2631)</p>	S. 73, 78, 130, 184
[1A-12]	<p>Kostenverordnung zum Atomgesetz (AtKostV) vom 17. Dezember 1981 (BGBl. I, S. 1457), zuletzt geändert durch die zweite Verordnung zur Änderung der Kostenverordnung zum Atomgesetz vom 15. Dezember 2004 (BGBl. I 2004, Nr. 69, S. 3463)</p>	
[1A-13]	<p>Verordnung über Vorausleistungen für die Einrichtung von Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle (Endlagervorausleistungsverordnung - EndlagerVIV) vom 28. April 1982 (BGBl. I, S. 562), zuletzt geändert durch VO vom 26. Juli 2004 (BGBl. I 2004, Nr. 33, S. 1476)</p>	S. 73, 130
[1A-14]	<p>Verordnung zur Errichtung eines Strahlenschutzregisters vom 3. April 1990 (BGBl. I, S. 607)</p>	
[1A-17]	<p>Verordnung über den kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten und über die Meldungen von Störfällen und sonstigen Ereignissen (Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung - AtSMV) vom 14. Oktober 1992 (BGBl. I 1992, Nr. 48), zuletzt geändert durch VO vom 18. Juni 2002 (BGBl. I 2002, Nr. 36)</p>	S. 73, 86, 95, 97, 110, 147, 171
[1A-18]	<p>Verordnung über die Verbringung radioaktiver Abfälle in das oder aus dem Bundesgebiet (Atomrechtliche Abfallverbringungsverordnung - AtAV) vom 27. Juli 1998 (BGBl. I 1998, Nr. 47), zuletzt geändert durch Gesetz zur Kontrolle hochradioaktiver Strahlenquellen vom 12. August 2005 (BGBl. I S. 2365)</p>	S. 73, 179, 184, 186

- [1A-19] Verordnung für die Überprüfung der Zuverlässigkeit zum Schutz gegen Entwendung oder erhebliche Freisetzung radioaktiver Stoffe nach dem Atomgesetz (Atomrechtliche Zuverlässigkeitsüberprüfungs-Verordnung - AtZÜV) vom 1. Juli 1999 (BGBl. I 1999, Nr. 35), zuletzt geändert durch Gesetz vom 11. Oktober 2002 (BGBl. I 2002, Nr. 73, S. 3970) S. 139, 162
- [1A-20] Verordnung zur Abgabe von kaliumiodidhaltigen Arzneimitteln zur Iodblockade der Schilddrüse bei radiologischen Ereignissen (Kaliumiodidverordnung - KIV) vom 5. Juni 2003 (BGBl. I 2003, Nr. 25), zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. Juni 2005 (BGBl. I 2005, Nr. 39)
- [1A-21] Abkommen vom 16. Mai 1991 zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der Regierung der Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken über die Beendigung der Tätigkeit der sowjetisch/deutschen Aktiengesellschaft Wismut, Gesetz dazu vom 12. Dezember 1991 (BGBl. II 1991, S. 1138), zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. November 1996 (BGBl. I 1996, Nr. 61)
- [1A-22] Verordnung zur Festlegung einer Veränderungssperre zur Sicherung der Standorterkundung für eine Anlage zur Endlagerung radioaktiver Abfälle im Bereich des Salzstocks Gorleben (Gorleben-Veränderungssperren-Verordnung - GorlebenVSpV) vom 25. Juli 2005 (BAnz. Nr. 153a vom 16. August 2005)
- [1A-23] Gesetz zur Kontrolle hochradioaktiver Strahlenquellen vom 12. August 2005 (BGBl. I S. 2365) berichtigt am 11. Oktober 2005 (BGBl. I 2005, Nr. 64, S. 2976)

1B Rechtsvorschriften, die im Bereich der Sicherheit kerntechnischer Anlagen anzuwenden sind

- [1B-1] Strafgesetzbuch vom 15. Mai 1871 (RGGBl. S. 127) in der Fassung der Bekanntmachung vom 13. November 1998 (BGBl. I 1998, S. 3322), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 8. April 2008 (BGBl. I 2008, Nr. 14, S. 666) S. 86, 184
- [1B-2] Bau- und Raumordnungsgesetz 1998 vom 18. August 1997 (BGBl. I 1997, Nr. 59, S. 2081), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 9. Dezember 2006 (BGBl. I 2006, Nr. 59, S. 2833) S. 75
- [1B-3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1990 (BGBl. I 1990, S. 880), Neufassung vom 26. September 2002 (BGBl. I 2002, Nr. 71, S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. Oktober 2007 (BGBl. I 2007, Nr. 53, S. 2470), mit diversen Verordnungen S. 75
- [1B-5] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) vom 27. Juli 1957, Neufassung vom 12. November 1996 (BGBl. I 1996, Nr. 58), Neufassung vom 19. August 2002 (BGBl. I 2002, Nr. 59, S. 3245), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 10. Mai 2007 (BGBl. I 2007, Nr. 19, S. 666) S. 75
- [1B-6] Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz) vom 12. März 1987 (BGBl. I 1987, S. 889), Neufassung vom 21. September 1998 (BGBl. I 1998, Nr. 66), Neufassung vom 25. März 2002 (BGBl. I 2002, Nr. 22, S. 1193), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. April 2008 (BGBl. I 2008, Nr. 14, S. 686) S. 75
- [1B-7] Gesetz über technische Arbeitsmittel (Gerätesicherheitsgesetz) vom 24. Juni 1968, Fassung vom 11. Mai 2001 (BGBl. I Nr. 22 vom 21. Mai 2001), aufgehoben/ersetzt durch Gesetz über technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz) vom 6. Januar 2004 (BGBl. I Nr. 1 vom 9. Januar 2004 S. 2, ber. 2004 S. 219; 21. Juni 2005 S. 1818; 30. Juni 2005 S. 1865; 7. Juli 2005 S. 1970)

- [1B-8] Betriebsicherheitsverordnung vom 27. September 2002 (BGBl. I 2002, S. 3777), zuletzt geändert durch Artikel 5 der Verordnung vom 6. März 2007 (BGBl. I 2007, Nr. 8, S. 261)
Hinweis: es bleiben "atomrechtliche Vorschriften des Bundes und der Länder unberührt, soweit in ihnen weitergehende oder andere Anforderungen gestellt oder zugelassen werden."
- [1B-12] Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit vom 12. Dezember 1973 (BGBl. I 1973, S. 1885), zuletzt geändert durch Artikel 226 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I 2006, Nr. 50, S. 2407)
- [1B-13] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz) vom 27. September 1994 (BGBl. I 1994, Nr. 66, S. 2705); zuletzt geändert durch Art. 2 G v. 19. Juli 2007 I 1462 S. 75, 130
- [1B-14] Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG) vom 12. Februar 1990 (BGBl. I, S. 205), Neufassung vom 25. Juni 2005 (BGBl. I 2005, Nr. 37, S. 1757), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 23. Oktober 2007 (BGBl. I 2007, Nr. 53, S. 2470), Hinweis: Umsetzung der RL 2001/42/EG S. 75, 78, 81, 133, 139, 157, 162
- [1B-15] Bundesberggesetz i. d. F. vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), zuletzt geändert durch Artikel 11 des Gesetzes vom 9. Dezember 2006 (BGBl. I, Nr. 59, S. 2833) S. 75, 172
- [1B-16] Umweltinformationsgesetz (UIG) vom 8. Juli 1994 (BGBl. I 1994, Nr. 42), Neugestaltung vom 22. Dezember 2004 (BGBl. I 2004, Nr. 73, S. 3704), Hinweis: Umsetzung der RL 2003/4/EG
- [1B-17] Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV) vom 23. Dezember 2004 (BGBl. I 2004, Nr. 74, S. 3759), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 12. Oktober 2007 (BGBl. I 2007, Nr. 52, S. 2382)

1C Rechtsvorschriften für die Beförderung radioaktiver Stoffe und zugehörige Regelungen

- [1C-1] Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series TS-R-1 (2005)
Hinweis: auf diese Quelle greifen die internationalen und nationalen Vorschriften zurück, die einzelnen Staaten haben sich verpflichtet, diese Regelungen umzusetzen
- [1C-2] Code of Practice on the International Transboundary Movement of Radioactive Waste (INCIRC/386) of September 1990
- [1C-3] Europäisches Übereinkommen vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)
- [1C-4] Übereinkommen vom 9. Mai 1980 über den internationalen Eisenbahnverkehr (COTIF), Gesetz dazu vom 23. Januar 1985 (BGBl. II 1985, Nr. 5), Neufassung vom 3. Juni 1999 (BGBl. II 1999, Nr. 33, S. 2149)
- [1C-5] Internationale Vorschriften über die Beförderung gefährlicher Güter im Seeverkehr (IMDG-Code) der International Maritime Organisation (IMO), einer Sonderorganisation der UN, Bekanntmachung des IMDG-Code 17. November 2006 (VkBli. 2006, Nr. 23, S. 844)
Hinweis: Grundlage ist die IAEA-Empfehlung
- [1C-6] Internationaler Code für die sichere Beförderung von verpackten bestrahlten Kernbrennstoffen, Plutonium und hochradioaktiven Abfällen mit Seeschiffen (INF-Code), Bekanntmachung vom 17. November 2000 (BAnz. 2000, Nr. 236, S. 23322), berichtigt BAnz 2001, Nr. 44, S. 3318 und BAnz 2002, S. 24986, Änderung vom 19. Februar 2001 (BAnz 2001, Nr. 44), geändert am 8. Mai 2005 (VkBli. 2005, Nr. 6, S. 176) und am 4. März 2006 (VkBli. 2006, Nr. 11, S. 486)

- [1C-16] Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter (Gefahrgutbeförderungsgesetz - GGBefG vom 6. August 1975 (BGBl. I 1975, S. 2121), Neufassung vom 29. September 1998 (BGBl. I 1998, Nr. 68, S. 3114), zuletzt geändert durch Artikel 294 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I 2006, Nr. 50, S. 2407)
- [1C-17] Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße und mit Eisenbahnen (Gefahrgutverordnung Straße und Eisenbahn - GGVSE) vom 11. Dezember 2001 (BGBl. 2001 I, Nr. 67), , Neufassung vom 24. November 2006 (BGBl. I 2006, Nr. 55, S. 2683)
Hinweis: ersetzt die GefahrgutVO Straße und die GefahrgutVO Eisenbahn S. 3529)
- [1C-18] Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen (Gefahrgutverordnung See – GGVSee) vom 4. März 1998 (BGBl. I 1998, Nr. 13, S. 419), Neufassung vom 3. Dezember 2007 (BGBl. I 2007, Nr. 62, S. 2815)
- [1C-19] Luftverkehrsgesetz (LuftVG) vom 1. August 1922 (RGBl. I 1922, S. 681), Neufassung vom 10. Mai 2007 (BGBl. I, Nr. 20, S. 698), zuletzt geändert durch Artikel 9 Abs. 20 des Gesetzes vom 23. November 2007 (BGBl. I 2007, Nr. 59, S. 2631)

1D Bilaterale Vereinbarungen im Rahmen der Kerntechnik und des Strahlenschutzes

- [1D-1] Abkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Bundesrepublik Österreich über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen und Unglücksfällen vom 23. Dezember 1988; Gesetz dazu vom 20. März 1992 (BGBl. II 1992, Nr. 9); in Kraft seit 1. Oktober 1992 (BGBl. II 1992, Nr. 27) S. 121
- [1D-2] Abkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich Belgien über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen und Unglücksfällen vom 6. November 1980; Gesetz dazu vom 30. November 1982 (BGBl. II 1982, S. 1006); in Kraft seit 1. Mai 1984 (BGBl. II 1984, S. 327) S. 121
- [1D-3]. Abkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Schweizerischen Eidgenossenschaft über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen und Unglücksfällen vom 28. November 1984; Gesetz dazu vom 22. Januar 1987 (BGBl. II 1987, S. 74); in Kraft seit 1. Dezember 1988 (BGBl. II 1988, S. 967) S. 121
- [1D-4] Abkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich Dänemark über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen und Unglücksfällen vom 16. Mai 1985; Gesetz dazu vom 17. März 1988 (BGBl. II 1988, S. 286); in Kraft seit 1. August 1988 (BGBl. II 1988, S. 619) S. 121
- [1D-5] Abkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Französischen Republik über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen und Unglücksfällen vom 3. Februar 1977; Gesetz dazu vom 14. Januar 1980 (BGBl. II 1980, S. 33); in Kraft seit 1. Dezember 1980 (BGBl. II 1980, S. 1438) S. 121
- [1D-6] Abkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Regierung der Republik Ungarn über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen und Unglücksfällen vom 9. Juni 1997; Gesetz dazu vom 7. Juli 1998 (BGBl. II 1998, Nr. 24); in Kraft seit 11. September 1998 (BGBl. II 1999, Nr. 6) S. 121
- [1D-7] Abkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Republik Litauen über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen und Unglücksfällen vom 15. März 1994; Gesetz dazu vom 12. Januar 1996 (BGBl. II 1996, Nr. 2); in Kraft seit 1. September 1996 (BGBl. II 1996, Nr. 40) S. 121
- [1D-8] Abkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Großherzogtum Luxemburg über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen und Unglücksfällen vom 7. Juli 1981; Gesetz dazu vom 7. Juli 1981 (BGBl. II 1981, S. 445); in Kraft seit 1. Dezember 1981 (BGBl. II 1981, S. 1067) S. 121

- [1D-9] Abkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich der Niederlande über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen und Unglücksfällen vom 7. Juni 1988; Gesetz dazu vom 20. März 1992 (BGBl. II 1992, Nr. 9); in Kraft seit 1. März 1997 (BGBl. II 1997, Nr. 12) S. 121
- [1D-10] Abkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Republik Polen über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen und Unglücksfällen vom 10. April 1997; Gesetz dazu vom 7. Juli 1998 (BGBl. II 1998, Nr. 24); in Kraft seit 1. März 1999 (BGBl. II 1999, Nr.1) S. 121
- [1D-11] Abkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Russischen Föderation über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen und Unglücksfällen vom 16. Dezember 1992; Gesetz dazu vom 19. Oktober 1994 (BGBl. II 1994, Nr. 52); in Kraft seit 11. Juli 1995 (BGBl. II 1997, Nr. 12) S. 121
- [1D-12] Vertrag zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Tschechischen Republik über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen und Unglücksfällen vom 19. September 2000; Gesetz hierzu vom 16. August 2002 (BGBl. II 2002, Nr. 31); in Kraft seit dem 1. Januar 2003 (BGBl. II 2003, Nr. 2) S. 121

1E Multilaterale Vereinbarungen über nukleare Sicherheit und Strahlenschutz mit nationalen Ausführungsvorschriften

Nukleare Sicherheit und Strahlenschutz

- [1E-1] Übereinkommen über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen - Espoo-Konvention (Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context) vom 25. Februar 1991, in Kraft seit 10. September 1997, 1. Änderung vom Februar 2001, 2. Änderung vom Juni 2004; Gesetz dazu vom 7. Juni 2001 (BGBl.II 2001, Nr. 22); in Kraft für Deutschland seit 8. August 2002
2. Espoo-Vertragsgesetz vom 17. März 2006 (BGBl.II 2006, Nr. 7, S. 224)
- [1E-2] Konvention über den Zugang zu Informationen, die Öffentlichkeitsbeteiligung an Entscheidungsverfahren und den Zugang zu Gerichten in Umweltangelegenheiten – Aarhus-Konvention (Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-Making and Access to Justice in Environmental Matters) vom 25. Juni 1998, in Kraft seit 30. Oktober 2001; von Deutschland gezeichnet am 21. Dezember 1998
Gesetz dazu (Informationsfreiheitsgesetz) vom 5. September 2005 (BGBl.I 2005, Nr. 57, S. 2722)
Gesetz dazu (Vertragsgesetz) vom 9. Dezember 2006 (BGBl.II 2006, Nr. 31, S. 1251)
- [1E-3] Übereinkommen Nr. 115 der Internationalen Arbeitsorganisation über den Schutz der Arbeitnehmer vor ionisierenden Strahlen (Convention Concerning the Protection of Workers against Ionising Radiations), vom 22. Juni 1960, in Kraft seit 17. Juni 1962
Gesetz hierzu vom 23. Juli 1973 (BGBl. II 1973, Nr. 37)
in Kraft für Deutschland seit 26. September 1974 (BGBl. II 1973, Nr. 63)
- [1E-4] Ratsbeschluss der Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) vom 18. Dezember 1962 über die Annahme von Grundnormen für den Strahlenschutz (OECD-Grundnormen) (Radiation Protection Norms)
Gesetz hierzu vom 29. Juli 1964 (BGBl. II 1964, S. 857)
in Kraft für Deutschland seit 3. Mai 1965
Neufassung vom 25. April 1968 (BGBl. II 1970, Nr. 20)

- [1E-5] Übereinkommen über den physischen Schutz von Kernmaterial (Convention on the Physical Protection of Nuclear Material (INFCIRC/274 Rev.1), vom 26. Oktober 1979, in Kraft seit 8. Februar 1987
Gesetz hierzu vom 24. April 1990 (BGBl. II 1990, S. 326, zuletzt geändert durch Artikel 4 Abs. 4 des Gesetzes vom 26. Januar 1998 (BGBl. I 1998, Nr. 6, S. 164), in Kraft für Deutschland seit 6. Oktober 1991 (BGBl. II 1995, Nr. 11, S. 299)
Ergänzung vom 6. September 2005 und Umbenennung in Übereinkommen über den physischen Schutz von Kernmaterial und Kernanlagen (Convention on the Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities), noch nicht in Kraft
15 Vertragsparteien (05/08), Depositär: IAEA
Gesetz dazu vom 6. Juni 2008 (BGBl. II 2008, Nr. 14, S. 574)
- [1E-6] Übereinkommen über die frühzeitige Benachrichtigung bei nuklearen Unfällen (Convention on Early Notification of a Nuclear Accident, INFCIRC/335) vom 26. September 1986 und Übereinkommen über Hilfeleistung bei nuklearen Unfällen oder radiologischen Notfällen (Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency (INFCIRC/336) vom 26. September 1986, beide in Kraft seit 27. Oktober 1986
Gesetz zu den beiden IAEA-Übereinkommen vom 16. Mai 1989 (BGBl. II 1989, Nr. 18)
in Kraft für Deutschland seit 15. Oktober 1989 (BGBl. II 1993, Nr. 34)
- [1E-7] Übereinkommen über nukleare Sicherheit (Convention on Nuclear Safety (INFCIRC/449)) vom 17. Juni 1994, in Kraft seit 24. Oktober 1996
Gesetz dazu vom 7. Januar 1997 (BGBl. II 1997, Nr. 2, S. 130)
in Kraft für Deutschland seit 20. April 1997 (BGBl. II 1997, Nr. 14, S. 796)
- [1E-8] Gemeinsames Übereinkommen über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle - Übereinkommen über nukleare Entsorgung (Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, INFCIRC/546) vom 5. September 1997, in Kraft seit 18. Juni 2001;
Gesetz hierzu vom 13. August 1998 (BGBl. II 1998, Nr. 31, S. 1752), in Kraft für Deutschland seit 18. Juni 2001 (BGBl. II 2001, Nr. 36, S. 1283)
- [1E-9] Vertrag vom 1. Juli 1968 über die Nichtverbreitung von Kernwaffen - Atomwaffensperrvertrag (Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons, INFCIRC/140) vom 1. Juli 1968, in Kraft seit 5. März 1970
Gesetz dazu vom 4. Juni 1974 (BGBl. II 1974, S. 785)
in Kraft für Deutschland seit 2. Mai 1975 (BGBl. II 1976, S. 552)
Verlängerung des Vertrages auf unbegrenzte Zeit am 11. Mai 1995 (BGBl. II 1995, S. 984))
- [1E-10] Übereinkommen zwischen dem Königreich Belgien, dem Königreich Dänemark, der Bundesrepublik Deutschland, Irland, der Italienischen Republik, dem Großherzogtum Luxemburg, dem Königreich der Niederlande, der Europäischen Atomgemeinschaft und der Internationalen Atomenergie-Organisation in Ausführung von Artikel III Absätze 1 und 4 des Vertrages vom 1. Juli 1968 über die Nichtverbreitung von Kernwaffen - Verifikationsabkommen (Agreement Between the Kingdom of Belgium, the Kingdom of Denmark, the Federal Republic of Germany, Ireland, the Italian Republic, the Grand Duchy of Luxembourg, the Kingdom of the Netherlands, the European Atomic Energy Community and the International Atomic Energy Agency in Implementation of Article III, (1) and (4) of the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons, INFCIRC/193-193/Add.5) vom 5. April 1973, in Kraft für alle Vertragsparteien seit 21. Februar 1977, später ergänzt
Gesetz hierzu vom 4. Juni 1974 (BGBl. II 1974, S. 794)
Ausführungsgesetz hierzu vom 7. Januar 1980 (BGBl. I 1980, S. 17), zuletzt geändert durch VO vom 29. Oktober 2001 (BGBl. I 2001, Nr. 55)
Zusatzprotokoll vom 22. September 1998, in Kraft seit dem 30. April 2004
Gesetz zum Zusatzprotokoll vom 22. September 1998 vom 29. Januar 2000 (BGBl. I 2000, Nr. 4)

Ausführungsgesetz zum Verifikationsabkommen und zum Zusatzprotokoll vom 29. Januar 2000 (BGBl. I 2000, Nr. 5)

Code of Practice on the International Transboundary Movement of Radioactive Waste (INFCIRC/386) of 21 September 1990

Hinweis: keine Implementierung!

Übereinkommen über die Verhütung von Meeresverschmutzung durch das Einbringen von Abfällen und anderen Stoffen - London Dumping Convention (Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and other Matter, INFCIRC/205) vom 29. Dezember 1972, in Kraft seit 30. August 1975
Gesetz hierzu vom 11. Februar 1977 (BGBl. II 1977, S. 165); in Kraft für Deutschland seit 8. Dezember 1977 (BGBl. II 1979, S. 273)

Protokoll vom 7. November 1996 zu diesem Übereinkommen

Gesetz hierzu vom 9. Juli 1998 (BGBl. II 1998, Nr. 25, S. 1345), Berichtigung in (BGBl. I 1998, Nr. 79, S. 3582)

Hinweis: keine Einbringung von Materialien mit Radioaktivitätswerten oberhalb de-minimis-Konzentrationen

Haftung

- [1E-11] Übereinkommen über die Haftung gegenüber Dritten auf dem Gebiet der Kernenergie - Pariser Atomhaftungs-Übereinkommen (Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy - Paris Convention) vom 29. Juli 1960, ergänzt durch das Protokoll vom 28. Januar 1964 (BGBl. II 1976, S. 310), und das Protokoll vom 16. November 1982, in Kraft seit 1. April 1968;
Gesetz hierzu vom 8. Juli 1975 (BGBl. II 1975, S. 957), geändert durch Gesetz vom 9. Juni 1980 (BGBl. II 1980, S. 721)
in Kraft für Deutschland seit 30. September 1975 (BGBl. II 1976, S. 308); Gesetz hierzu vom 21. Mai 1985 (BGBl. II 1985, S. 690); in Kraft für Deutschland seit 7. Oktober 1988 (BGBl. II 1989, S. 144) S. 78
- [1E-12] Zusatzübereinkommen zum Pariser Übereinkommen vom 29. Juli 1960 - Brüsseler Zusatzübereinkommen, (Convention Supplementary to the Paris Convention of 29 July 1960 on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy (Brussels Supplementary Convention) vom 31. Januar 1963, ergänzt durch das Protokoll vom 28. Januar 1964 (BGBl. II 1976, S. 310) und das Protokoll vom 16. November 1982;
Gesetz hierzu vom 8. Juli 1975 (BGBl. II 1975, S. 957);
in Kraft für Deutschland seit 1. Januar 1976 (BGBl. II 1976, S. 308); Gesetz hierzu vom 21. Mai 1985 (BGBl. II 1985, S. 690)
in Kraft für Deutschland seit 1. August 1991 (BGBl. II 1995, S. 657) S. 78
- [1E-14] Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage of 12 September 1997, nicht in Kraft
- [1E-15] Abkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Schweizerischen Eidgenossenschaft über die Haftung gegenüber Dritten auf dem Gebiet der Kernenergie vom 22. Oktober 1986
Gesetz dazu vom 28. Juni 1988 (BGBl. II 1988, S. 598)
in Kraft für Deutschland seit 21. September 1988 (BGBl. II 1988, S. 955)

1F Recht der Europäischen UnionVerträge, Allgemeines

- [1F-1] Vertrag vom 25. März 1957 zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft (**EURATOM**) in der Fassung des Vertrages über die **Europäische Union** vom 7. Februar 1992, geändert durch den Beitrittsvertrag vom 24. Juni 1994 in der Fassung des Beschlusses vom 1. Januar 1995 (BGBl. II 1957, S. 753, 1014, 1678; BGBl. II 1992, S. 1251, 1286; BGBl. II 1993, S. 1947; BGBl. II 1994, S. 2022; ABl. EG 1995, Nr. L1)
Der Vertrag ist in seiner ursprünglichen Fassung am 1. Januar 1958 in Kraft getreten (BGBl. 1958 II S. 1), die Neufassung trat am 1. November 1993 in Kraft (BGBl. 1993 II S. 1947), Berichtigung der Übersetzung des EURATOM-Vertrages vom 13. Oktober 1999 (BGBl. II 1999, Nr. 31) S. 136
- [1F-2] Verifikationsabkommen siehe [1E-10]
- [1F-3] Verordnung (EURATOM) 302/2005 der Kommission vom 8. Februar 2005 über die Anwendung der EURATOM-Sicherungsmaßnahmen (ABl. 2005, L 54)
- [1F-4] Bekanntmachung über die Meldung an die Behörden der Mitgliedsstaaten auf dem Gebiet der Sicherheitsmaßnahmen gemäß Artikel 79 Abs. 2 des EURATOM-Vertrages vom 19. August 1999 (BGBl. II 1999, S. 811)
- [1F-7] Agreement for Co-operation in the Peaceful Uses of Nuclear Energy between EURATOM and the United States of America, signed on March 29, 1996 (ABl. EG 1996, Nr. L120) in Kraft seit 12. April 1996
- [1F-10] Empfehlung 2000/473/EURATOM der Kommission vom 8. Juni 2000 zur Anwendung des Artikels 36 des EURATOM-Vertrages zur Überwachung des Radioaktivitätsgehaltes der Umwelt zur Ermittlung der Exposition der Gesamtbevölkerung (ABl. EG 2000, Nr. L191)
- [1F-11] Empfehlung 1999/829/EURATOM der Kommission vom 6. Dezember 1999 betreffend die Anwendung von Artikel 37 des EURATOM-Vertrages (ABl. EG 1999, Nr. L324)
- [1F-12] Richtlinie 85/337/EWG des Rates vom 27. Juni 1985 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (ABl. EG 1985, Nr. L175), geändert durch die Richtlinie 2003/35/EG des EP und des Rates vom 26. Mai 2003 (ABl. 2003, Nr. L156), konsolidierte Fassung
Gesetz hierzu ("Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung") vom 12. Februar 1990 (BGBl. I 1990, S. 205), Neufassung vom 25. Juni 2005 (BGBl. I 2005, Nr. 37), Berichtigung vom 9. September 2005 (BGBl. I 2005, Nr. 59) S. 79
- [1F-13] Richtlinie 97/11/EG des Rates vom 3. März 1997 zur Änderung der Richtlinie 85/337/EWG über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (ABl. EG 1997, Nr. L73)
"UVP-Änderungsrichtlinie", derzeit in der Umsetzung S. 139
- [1F-14] Richtlinie 90/313/EWG des Rates vom 7. Juni 1990 über den freien Zugang zu Informationen über die Umwelt (ABl. EG 1990, Nr. L158)
- Gesetz hierzu ("Umweltinformationsgesetz - UIG") vom 8. Juli 1994 (BGBl. I 1994, Nr. 42)
 - Verordnung über Gebühren für Amtshandlungen der Behörden des Bundes beim Vollzug des Umweltinformationsgesetzes (Umweltinformationsgebührenverordnung) vom 7. Dezember 1994 (BGBl. I 1994, Nr. 88)
- [1F-15] Richtlinie 98/34/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juni 1998 über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der Normen und technischen Vorschriften (ABl. EG 1998, Nr. L204)

- [1F-16] Richtlinie 98/37/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juni 1998 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen (ABl. EG 1998, Nr. L207)
Hinweis: Das Datum der Umsetzung der RL ist nicht präzisiert; derzeit sind z.B. Druckbehälter, ver-fahrbare Jahrmarktsgeräte und Maschinen für nukleare Verwendung noch ausgenommen.

Strahlenschutz

- [1F-17] Empfehlung 91/444/EURATOM der Kommission vom 26. Juli 1991 zur Anwen-dung von Artikel 33 des EURATOM-Vertrages (ABl. EG 1991, Nr. L238)
- [1F-18] Richtlinien des Rates, mit denen die Grundnormen für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung und der Arbeitskräfte gegen die Gefahren ionisierender Strah-lungen festgelegt wurden (EURATOM-Grundnormen) S. 104,
105, 109,
131, 185,
186
- Richtlinie vom 2. Februar 1959 (ABl. EG 1959, Nr. 11),
 - Richtlinie vom 5. März 1962 (ABl. EG 1962, S. 1633/62),
 - Richtlinie 66/45/EURATOM (ABl. EG 1966, Nr. 216),
 - Richtlinie 76/579/EURATOM vom 1. Juni 1976 (ABl. EG 1976, Nr. L187),
 - Richtlinie 79/343/EURATOM vom 27. März 1977 (ABl. EG 1979, Nr. L83),
 - Richtlinie 80/836/EURATOM vom 15. Juli 1980 (ABl. EG 1980, Nr. L246),
 - Richtlinie 84/467/EURATOM vom 3. September 1984 (ABl. EG 1984, Nr. L265),
 - Neufassung mit Berücksichtigung der ICRP 60 in Richtlinie 96/29/EURATOM vom 13. Mai 1996 (ABl. EG 1996, Nr. L159)
- [1F-19] Mitteilung der Kommission zur Durchführung der Richtlinien des Rates 80/836/EURATOM und 84/467/EURATOM (ABl. EG 1985, Nr. C347)
- [1F-20] Richtlinie 90/641/EURATOM des Rates vom 4. Dezember 1990 über den Schutz externer Arbeitskräfte, die einer Gefährdung durch ionisierende Strahlung bei Einsatz im Kontrollbereich ausgesetzt sind (ABl. EG 1990, Nr. L349)
- [1F-21] Richtlinie 94/33/EG des Rates vom 22. Juni 1994 über Jugendarbeitsschutz (ABl. EG 1994, Nr. L216)
Hinweis: Gemäß Artikel 7 der Richtlinie sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, die Beschäftigung von jungen Menschen bei Arbeiten, die eine schädliche Einwirkung von Strahlen mit sich bringen, zu ver-bieten.
- [1F-22] Richtlinie 2003/122/EURATOM des Rates vom 22. Dezember 2003 zur Kontrolle hochradioaktiver Strahlenquellen und herrenloser Strahlenquellen (ABl. EG 2003, Nr. L346)

Radiologische Notfälle

- [1F-28] Entscheidung 87/600/EURATOM des Rates vom 14. Dezember 1987 über Ge-meinschaftsvereinbarungen für den beschleunigten Informationsaustausch im Fall einer radiologischen Notstandssituation (ABl. EG 1987, Nr. L371)
- [1F-29] Richtlinie 89/618/EURATOM des Rates vom 27. November 1989 über die Unter-richtung der Bevölkerung über die bei einer radiologischen Notstandssituation geltenden Verhaltensmaßregeln und zu ergreifenden Gesundheitsschutzmaß-nahmen (ABl. EG 1989, Nr. L357) S. 115
- Mitteilung der Kommission betreffend die Durchführung der Richtlinie 89/618/EURATOM (ABl. EG 1991, Nr. C103)

- [1F-30] Verordnungen zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Nahrungsmitteln und Futtermitteln im Fall eines nuklearen Unfalls oder einer anderen radiologischen Notstandssituation:
- Ratsverordnung (EURATOM) 3954/87 vom 22. Dezember 1987; (ABl. EG 1987, Nr. L371) geändert durch Ratsverordnung (EURATOM) 2218/89 vom 18. Juli 1989 (ABl. EG 1989, Nr. L211),
 - Kommissionsverordnung (EURATOM) 944/89 vom 12. April 89 (ABl. EG 1989, Nr. L101),
 - Kommissionsverordnung (EURATOM) 770/90 vom 29. März 1990 (ABl. EG 1990, Nr. L83)
- [1F-31] Ratsverordnung (EWG) 2219/89 vom 18. Juli 1989 über besondere Bedingungen für die Ausfuhr von Nahrungsmitteln und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder einer anderen radiologischen Notstandssituation (ABl. EG 1989, Nr. L211)
- [1F-32] Ratsverordnung (EWG) 3955/87 vom 22. Dezember 1987 über die Einfuhrbedingungen für landwirtschaftliche Erzeugnisse mit Ursprung in Drittländern nach dem Unfall im Kernkraftwerk Tschernobyl (ABl. EG 1987, Nr. L371),
- Verordnung (EWG) 1983/88 der Kommission vom 5. Juli 1988 mit Durchführungsbestimmungen zu der Verordnung (EWG) 3955/87 (ABl. EG 1988, Nr. L174),
 - Verordnung (EWG) 4003/89 des Rates vom 21. Dezember 1989 zur Änderung der Verordnung (EWG) 3955/87 (ABl. EG 1989, Nr. L382),
 - Verordnung (EWG) 737/90 des Rates vom 22. März 1990 zur Ergänzung der Verordnung (EWG) 3955/87 (ABl. EG 1990, Nr. L82),
 - Verordnung (EG) 686/95 des Rates zur Verlängerung der Verordnung (EWG) 737/90 (ABl. EG 1995, Nr. L71),
 - Verordnungen der Kommission zur Festlegung einer Liste von Erzeugnissen die von der Durchführung der Verordnung (EWG) 737/90 des Rates über die Einfuhrbedingungen für landwirtschaftliche Erzeugnisse mit Ursprung in Drittländern nach dem Unfall im Kernkraftwerk Tschernobyl ausgenommen sind,
 - Verordnung (EWG) 146/91 vom 22. Januar 1991 (ABl. EG 1991, Nr. L17),
 - Verordnung (EWG) 598/92 vom 9. März 1992 (ABl. EG 1992, Nr. L64),
 - Verordnung (EWG) 1518/93 vom 21. Juni 1993 (ABl. EG 1993, Nr. L150),
 - Verordnung (EG) 3034/94 vom 13. Dezember 1994 (ABl. EG 1994, Nr. L321)

Abfälle, Gefahrgut

- [1F-33] Richtlinie 92/3/EURATOM des Rates vom 3. Februar 1992 zur Überwachung und Kontrolle der Verbringung radioaktiver Abfälle von einem Mitgliedstaat in einen anderen, in die Gemeinschaft und aus der Gemeinschaft (ABl. EG 1992, Nr. L35)
- Entscheidung 93/552/EURATOM der Kommission vom 1. Oktober 1993 zur Einführung des einheitlichen Begleitscheins für Verbringung radioaktiver Abfälle gemäß Richtlinie 92/3/EURATOM (ABl. EG 1993, Nr. L268)
 - Empfehlung der Kommission für ein Klassifizierungssystem für radioaktive Abfälle (ABl. EG 1999, Nr. L165)
 - Mitteilung zur Richtlinie 92/3/EURATOM des Rates vom 3. Februar 1992 zur Überwachung und Kontrolle der Verbringung radioaktiver Abfälle von einem Mitgliedstaat in einen anderen, in die Gemeinschaft und aus der Gemeinschaft (ABl. EG 1994, Nr. C224)
- Hinweis: Umsetzung durch die Atomrechtliche Abfallverbringungsverordnung - AtAV) vom 27. Juli 1998 (BGBl. I 1998, Nr. 47)
- [1F-34] Verordnung (EURATOM) 1493/93 des Rates vom 8. Juni 1993 über die Verbringung radioaktiver Stoffe zwischen den Mitgliedstaaten (ABl. EG 1993, Nr. L148),
- Mitteilung der Kommission vom 10. Dezember 1993 zu der Verordnung EURATOM/1493/93 (ABl. EG 1993, Nr. C335)

2 Allgemeine Verwaltungsvorschriften

- [2-1] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 45 Strahlenschutzverordnung: Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus kerntechnischen Anlagen oder Einrichtungen vom 21. Februar 1990 (BAnz. 1990, Nr. 64a), in Überarbeitung – neuer Bezug auf § 47 StrlSchV i. d. F. v. 20. Juli 2001 S. 73, 109, 140, 165
- [2-2] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 40 Abs. 2, § 95 Abs. 3 StrlSchV und § 35 Abs. 2 RöV (AVV Strahlenpass) vom 20. Juli 2004 (BAnz. 2004, Nr. 142a) S. 73
- [2-3] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV) vom 18. September 1995 (GMBI. 1995, Nr. 32) S. 73
- [2-4] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Integrierten Meß- und Informationssystem nach dem Strahlenschutzvorsorgegesetz (AVV-IMIS) vom 13. September 2006 (BAnz. 2006, Nr. 244a) S. 73, 113
- [2-5] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Überwachung von Lebensmitteln nach der Verordnung (Euratom) Nr. 3954/87 des Rates vom 22. Dezember 1987 zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Nahrungsmitteln und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder einer anderen radiologischen Notstandssituation (AVV-Strahlenschutzvorsorge-Lebensmittelüberwachung - AW-StrahLe) vom 28. Juni 2000 (GMBI. 2000, Nr. 25) S. 73
- [2-6] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Überwachung der Höchstwerte für Futtermittel nach der Verordnung (Euratom) Nr. 3954/87 des Rates vom 22. Dezember 1987 zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Nahrungsmitteln und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder einer anderen radiologischen Notstandssituation (Futtermittel-Strahlenschutzvorsorge-Verwaltungsvorschrift - FMStrVVwV) vom 22. Juni 2000 (BAnz. 2000, Nr. 122) S. 73

3 Bekanntmachungen des Bundesumweltministeriums und des vormals zuständigen Bundesinnenministeriums (Auszug)

- | | | |
|----------|---|----------------------|
| [3-1] | Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke vom 21. Oktober 1977 (BAnz. 1977, Nr. 206) | S. 74, 126, 139 |
| [3-2] | Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal vom 14. April 1993 (GMBI. 1993, Nr. 20), eine Ergänzung für das verantwortliche Kernkraftwerkspersonal zur probeweisen Anwendung für 3 Jahre ab 1. Januar 2005 liegt den Ländern vor | S. 98 |
| [3-4] | Richtlinien über die Anforderungen an Sicherheitsspezifikationen für Kernkraftwerke vom 27. April 1976 (GMBI. 1976, S. 199) | |
| [3-5] | Merkpostenaufstellung mit Gliederung für einen Standardsicherheitsbericht für Kernkraftwerke mit Druckwasserreaktor oder Siedewasserreaktor vom 26. Juli 1976 (GMBI. 1976, S. 418) | |
| [3-6] | Richtlinie für den Schutz von Kernkraftwerken gegen Druckwellen aus chemischen Reaktionen durch Auslegung der Kernkraftwerke hinsichtlich ihrer Festigkeit und induzierten Schwingungen sowie durch Sicherheitsabstände vom 13. September 1976 (BAnz. 1976, Nr. 179) | |
| [3-7-1] | Zusammenstellung der in atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren für Kernkraftwerke zur Prüfung erforderlichen Informationen (ZPI) vom 20. Oktober 1982 (BAnz. 1983, Nr. 6a) | |
| [3-7-2] | Zusammenstellung der zur bauaufsichtlichen Prüfung kerntechnischer Anlagen erforderlichen Unterlagen vom 6. November 1981 (GMBI. 1981, S. 518) | |
| [3-8] | Grundsätze für die Vergabe von Unteraufträgen durch Sachverständige vom 29. Oktober 1981 (GMBI. 1981, S. 517) | |
| [3-9-1] | Grundsätze zur Dokumentation technischer Unterlagen durch Antragsteller/Genehmigungsinhaber bei Errichtung, Betrieb und Stilllegung von Kernkraftwerken vom 19. Februar 1988 (BAnz. 1988, Nr. 56) | |
| [3-9-2] | Anforderungen an die Dokumentation bei Kernkraftwerken vom 5. August 1982 (GMBI. 1982, S. 546) | |
| [3-12] | Bewertungsdaten für Kernkraftwerksstandorte vom 11. Juni 1975 (Umwelt 1975, Nr. 43) | |
| [3-13] | Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk vom 20. April 1983 (GMBI. 1983, S. 220) (in Überarbeitung) | div. Zitierungen |
| [3-15] | 1. Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen vom 9. August 1999 (GMBI. 1999, Nr. 28/29), in Überarbeitung
2. Radiologische Grundlagen für Entscheidungen über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei unfallbedingten Freisetzungen von Radionukliden vom 9. August 1999 (GMBI. 1999, Nr. 28/29)
3. Verwendung von Jodtabletten zur Jodblockade der Schilddrüse bei einem kerntechnischen Unfall, Bekanntmachung des BMU vom 20. Oktober 2004 einer Empfehlung der SSK (BAnz. 2004, Nr. 220) | S. 115, 120, 142 |
| [3-23] | Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) vom 7. Dezember 2005 (GMBI. 2006, Nr. 14-17) | S. 74, 109, 111, 139 |
| [3-23-2] | ergänzt um die Anhänge B und C vom 20. Dezember 1995 (GMBI. 1996, Nr. 9/10), in Überarbeitung | S. 111 |
| [3-24] | Richtlinie über Dichtheitsprüfungen an umschlossenen radioaktiven Stoffen vom 20. Januar und 4. Februar 2004 (GMBI. 2004, Nr. 27) | |

- [3-25] Grundsätze zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke vom 19. März 1980 (BAnz. 1980, Nr. 58)
- [3-27] Richtlinie über die Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse der beim Betrieb von Kernkraftwerken sonst tätigen Personen vom 30. November 2000 (GMBI. 2001, Nr. 8) S. 97, 98, 99
- [3-29] Regelung der Rechtsetzungskompetenzen bei der Beförderung radioaktiver Stoffe (Kernbrennstoffe und sonstige radioaktive Stoffe) (BMU RS II 1, Stand März 1993)
- [3-31] Empfehlungen zur Planung von Notfallschutzmaßnahmen durch Betreiber von Kernkraftwerken vom 27. Dezember 1976 (GMBI. 1977, S. 48), geändert durch GMBI. 1977, S 664) und die REI (GMBI. 1993, Nr. 29)
- [3-32] Änderung der Empfehlungen zur Planung von Notfallschutzmaßnahmen durch Betreiber von Kernkraftwerken vom 18. Oktober 1977 (GMBI. 1977, S. 664)
- [3-33] Leitlinien zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktoren gegen Störfälle im Sinne des § 28 Abs. 3 StrlSchV (Störfall-Leitlinien) vom 18. Oktober 1983 (BAnz. 1983, Nr. 245a) S. 139, 140
Störfallberechnungsgrundlagen für die Leitlinien zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit DWR gemäß § 28 Abs. 3 StrlSchV vom 18. Oktober 1983 (BAnz. 1983, Nr. 245a), Fassung des Kapitels 4 „Berechnung der Strahlenexposition“ vom 29. Juni 1994 (BAnz. 1994, Nr. 222a), Neufassung des Kapitels 4 "Berechnung der Strahlenexposition" gemäß § 49 StrlSchV vom 20. Juli 2001 verabschiedet auf der 186. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 11. September 2003, veröffentlicht in der Reihe "Berichte der Strahlenschutzkommission", Heft 44, 2004
- [3-34] Rahmenrichtlinie über die Gestaltung von Sachverständigengutachten in atomrechtlichen Verwaltungsverfahren vom 15. Dezember 1983 (GMBI. 1984, S. 21) S. 139
- [3-37-1] Empfehlung über den Regelungsinhalt von Bescheiden bezüglich der Ableitung radioaktiver Stoffe aus Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor vom 8. August 1984 (GMBI. 1984, S. 327), in Überarbeitung
- [3-38] Richtlinie für Programme zur Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Schichtpersonals in Kernkraftwerken vom 1. September 1993 (GMBI. 1993, Nr. 36)
- [3-39] Richtlinie für den Inhalt der Fachkundeprüfung des verantwortlichen Schichtpersonals in Kernkraftwerken vom 23. April 1996 (GMBI. 1996, Nr. 26), in Überarbeitung
- [3-40] Richtlinie über die im Strahlenschutz erforderliche Fachkunde (Fachkunderichtlinie Technik nach StrlSchV) vom 21. Juni 2004 (GMBI. 2004, Nr. 40/41), Änderung vom 19. April 2006 (GMBI. 2006, Nr. 38) S. 97, 106, 185
- [3-41] Richtlinie für das Verfahren zur Vorbereitung und Durchführung von Instandhaltungs- und Änderungsarbeiten in Kernkraftwerken vom 1. Juni 1978 (GMBI. 1978, S. 342), in Überarbeitung
- [3-42-1] Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen S. 74
Teil 1: Ermittlung der Körperdosis bei äußerer Strahlenexposition (§§ 40, 41, 42 StrlSchV; §§ 35 RöV) vom 8. Dezember 2003 (GMBI. 2004, Nr.22)
- [3-42-2] Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen S. 74
Teil 2: Ermittlung der Körperdosis bei innerer Strahlenexposition (Inkorporationsüberwachung) (§§ 40, 41 und 42 StrlSchV) vom 12. Januar 2007 (GMBI. 2007, Nr. 31/32, S. 623)

- [3-43-1] Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor Teil I: Die während der Planung der Anlage zu treffende Vorsorge vom 10. Juli 1978 (GMBI. 1978, S. 418), in Überarbeitung
- [3-43-2] Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderung, Entsorgung und des Abbaus in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen: Teil 2: Die Strahlenschutzmaßnahmen während des Betriebs und der Stilllegung einer Anlage oder Einrichtung – IWRS II vom 17. Januar 2005 (GMBI. 2005, Nr. 13, S. 258) S. 74
- [3-44] Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen aus Kernkraftwerken vom 5. Februar 1996 (GMBI. 1996, Nr. 9/10)
- [3-49] Interpretationen zu den Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke
Einzelfehlerkonzept - Grundsätze für die Anwendung des Einzelfehlerkriteriums vom 2. März 1984 (GMBI. 1984, S. 208)
- [3-50] Interpretationen zu den Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke vom 17. Mai 1979 (GMBI. 1979, S. 161); zu Sicherheitskriterium 2.6: Einwirkungen von außen; zu Sicherheitskriterium 8.5: Wärmeabfuhr aus dem Sicherheitseinschluß
- [3-51] Interpretationen zu den Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke vom 28. November 1979 (GMBI. 1980, S. 90)
zu Sicherheitskriterium 2.2: Prüfbarkeit
zu Sicherheitskriterium 2.3: Strahlenbelastung in der Umgebung
zu Sicherheitskriterium 2.6: Einwirkungen von außen
zu Sicherheitskriterium 2.7: Brand- und Explosionsschutz
ergänzende Interpretation zu Sicherheitskriterium 4.3: Nachwärmeabfuhr nach Kühlmittelverlusten
- [3-52-2] Erläuterungen zu den Meldekriterien für meldepflichtige Ereignisse in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen (Stand 05/04)
- Zusammenstellung der in den Meldekriterien verwendeten Begriffen (Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen) (Stand 05/04)
 - Meldeformular zur Meldung eines meldepflichtigen Ereignisses (Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen) (Stand (04/04)
- [3-52-3] Erläuterungen zu den Meldekriterien für meldepflichtige Ereignisse in Anlagen, die nicht der Spaltung von Kernbrennstoffen dienen (Stand 1/97)
- Meldeformular (Anlagen, die nicht der Spaltung von Kernbrennstoffen dienen) (Stand (12/92)
- [3-52-4] Meldung eines Befundes bzgl. Kontamination oder Dosisleistung bei der Beförderung von entleerten Brennelement-Behältern, Behältern mit bestrahlten Brennelementen und Behältern mit verglasten hochradioaktiven Spaltproduktlösungen (Stand 8/00)
- Meldeformular (Behälter) (Stand 7/00)
- [3-54] Rahmenempfehlung für die Fernüberwachung von Kernkraftwerken vom 12. August 2005 (GMBI. 2005, Nr. 51, S. 1049)
- [3-54-1] Empfehlung zur Berechnung der Gebühr nach § 5 AtKostV für die Fernüberwachung von Kernkraftwerken (KFÜ) vom 21. Januar 1983 (GMBI. 1983, S. 146)
- [3-55] Musterbenutzungsordnung der Landessammelstellen für radioaktive Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland vom 17. März 1981 (GMBI. 1981, S. 163)
- [3-55-1] Grundsätzliche Konzeption für den Ausbau der Landessammelstellen für radioaktive Abfälle vom 26. Oktober 1981 (GMBI. 1981, S. 511)
- [3-57] Anforderungen an den Objektsicherungsdienst und an Objektsicherungsbeauftragte in kerntechnischen Anlagen der Sicherungskategorie I vom 8. April 1986 (GMBI. 1986, S. 242) S. 98

- [3-57-3] Richtlinie für den Schutz von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter vom 6. Dezember 1995 (GMBI. 1996, Nr. 2) (ohne Wortlaut)
- [3-59] Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, die nicht an eine Landessammelstelle abgeliefert werden (Abfallkontrollrichtlinie) vom 16. Januar 1989 (BAnz. 1989, Nr. 63a), letzte Ergänzung vom 14. Januar 1994 (BAnz. 1994, Nr. 19) S. 22, 74, 85, 103, 104, 150
- [3-61] Richtlinie für die Fachkunde von Strahlenschutzbeauftragten in Kernkraftwerken und sonstigen Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen vom 10. Dezember 1990 (GMBI. 1991, S. 56)
- [3-62] Richtlinie über Maßnahmen für den Schutz von Anlagen des Kernbrennstoffkreislaufs und sonstigen kerntechnischen Einrichtungen gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen zugangsberechtigter Einzelpersonen vom 28. Januar 1991 (GMBI. 1991, S. 228) S. 130, 142
- [3-63] Richtlinie für den Schutz von radioaktiven Stoffen gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter bei der Beförderung vom 4. Dezember 2003 (GMBI. 2004, Nr. 12)
- [3-64] Anforderungen an das Sicherungspersonal bei Beförderungen von radioaktiven Stoffen vom 4. Juni 1996 (GMBI. 1996, Nr. 29 + 33)
- [3-65] Anforderungen an Lehrgänge zur Vermittlung kerntechnischer Grundlagenkenntnisse für verantwortliches Schichtpersonal in Kernkraftwerken - Anerkennungskriterien vom 10. Oktober 1994
- [3-67] Richtlinie über Anforderungen an Personendosismeßstellen nach Strahlenschutz- und Röntgenverordnung vom 10. Dezember 2001 (GMBI. 2002, Nr. 6)
- [3-71] Richtlinie für die Fachkunde von verantwortlichen Personen in Anlagen zur Herstellung von Brennelementen für Kernkraftwerke vom 30. November 1995 (GMBI. 1996, Nr. 2)
- [3-73] Leitfaden zur Stilllegung von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes vom 14. Juni 1996 (BAnz. 1996, Nr. 211a), in Überarbeitung S. 74, 123, 159
Leitfäden zur Durchführung von Periodischen Sicherheitsüberprüfungen (PSÜ) für Kernkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland, in Überarbeitung
- [3-74-1] - Grundlagen zur Periodischen Sicherheitsprüfung für Kernkraftwerke
- Leitfaden Sicherheitsstatusanalyse
- Leitfaden Probabilistische Sicherheitsanalyse
Bekanntmachung vom 18. August 1997 (BAnz. 1997, Nr. 232a)
- [3-74-2] - Leitfaden Deterministische Sicherheitsanalyse
Bekanntmachung vom 25. Juni 1998 (BAnz. 1998, Nr. 153)
- [3-74-3] - Leitfaden Probabilistische Sicherheitsanalyse
Bekanntmachung vom 30. August 2005 (BAnz. 2005, Nr. 207)

4 Empfehlungen der RSK

- [4-1] RSK-Leitlinien für Druckwasserreaktoren
Ursprungsfassung (3. Ausgabe vom 14. Oktober 1981) mit Änderungen vom 15. November 1996
- [4-2] Sicherheitstechnische Leitlinien für die trockene Zwischenlagerung bestrahlter Brennelemente in Behältern, Empfehlung der RSK, Anlage 1 zum Ergebnisprotokoll der 338. Sitzung der Reaktor-Sicherheitskommission am 1. März 2001 div. Zitierungen
- [4-3] Sicherheitsanforderungen an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle, Empfehlung der RSK, Anlage 1 zum Ergebnisprotokoll der 357. Sitzung der Reaktor-Sicherheitskommission am 5. Dezember 2002, mit Neuformulierung in Abschnitt 2.7.1 (dritter Spiegelstrich) vom 16. Oktober 2003 div. Zitierungen

5 Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)

Regel-Nr. KTA	Titel	Letzte Fassung	Veröffentlichung im Bundesanzeiger Nr. vom	Frühere Fassungen	Bestätigung der Weitergültigkeit	Engl. Übersetzung
	<u>1000 KTA-interne Verfahrensregeln</u>					
	<u>1100 Begriffe und Definitionen</u> (Begriffesammlung der KTA-GS)	1/06	-	6/91 1/96 1/04	-	-
	<u>1200 Allgemeines, Administration, Organisation</u>					
1201*	Anforderungen an das Betriebshandbuch	6/98	172 a - 15.09.98	2/78 3/81 12/85		+
1201*	Anforderungen an das Betriebshandbuch	11/07	239 – 21.12.07	-	-	-
1202*	Anforderungen an das Prüfhandbuch	6/84	191 a - 09.10.84 Beilage 51/84	-	15.06.99	+
1202*	Anforderungen an das Prüfhandbuch	11/07	239 – 21.12.07	-	-	-
1203*	Anforderungen an das Notfallhandbuch	-	-	-	-	-
	<u>1300 Radiologischer Arbeitsschutz</u>					
1301.1	Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken; Teil 1: Auslegung	11/84	40 a - 27.02.85	-	16.11.04	+
1301.2*	Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken; Teil 2: Betrieb	6/89	158 a - 24.08.89 Berichtigung 118 29.06.91	6/82	16.11.04	+
1301.2*	Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken; Teil 2: Betrieb	11/07	239 – 21.12.07	-	-	-
	<u>1400 Qualitätssicherung</u>					
1401*	Allgemeine Forderungen an die Qualitätssicherung	6/96	216 a - 19.11.96	2/80 12/87	19.06.01	+
1404*	Dokumentation beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken	6/01	235 a - 15.12.01	6/89	-	+
1408.1*	Qualitätssicherung von Schweißzusätzen und -hilfsstoffen für druck- und aktivitätsführende Komponenten in Kernkraftwerken; Teil 1: Eignungsprüfung	6/85	203 a - 29.10.85	-	19.06.01	+
1408.1*	Qualitätssicherung von Schweißzusätzen und -hilfsstoffen für druck- und aktivitätsführende Komponenten in Kernkraftwerken; Teil 1: Eignungsprüfung	11/07	239 – 21.12.07	-	-	-
1408.2*	Qualitätssicherung von Schweißzusätzen und -hilfsstoffen für druck- und aktivitätsführende Komponenten in Kernkraftwerken; Teil 2: Herstellung	6/85	203 a - 29.10.85 Berichtigung 229 - 10.12.86	-	19.06.01	+

Regel-Nr. KTA	Titel	Letzte Fassung	Veröffentlichung im Bundesanzeiger vom	Frühere Fassungen	Bestätigung der Weitergültigkeit	Engl. Übersetzung
1408.2*	Qualitätssicherung von Schweißzusätzen und -hilfsstoffen für druck- und aktivitätsführende Komponenten in Kernkraftwerken; Teil 2: Herstellung	11/07	239 – 21.12.07	-	-	-
1408.3*	Qualitätssicherung von Schweißzusätzen und -hilfsstoffen für druck- und aktivitätsführende Komponenten in Kernkraftwerken; Teil 3: Verarbeitung	6/85	203 a - 29.10.85	-	19.06.01	+
1408.3*	Qualitätssicherung von Schweißzusätzen und -hilfsstoffen für druck- und aktivitätsführende Komponenten in Kernkraftwerken; Teil 3: Verarbeitung	11/07	239 – 21.12.07	-	-	-
<u>1500 Strahlenschutz und Überwachung</u>						
1501	Ortsfestes System zur Überwachung von Ortsdosisleistungen innerhalb von Kernkraftwerken	11/04	35 a - 19.02.05	10/77 6/91	-	+
1502	Überwachung der Radioaktivität in der Raumluf von Kernkraftwerken	11/05	101 a - 31.05.06	6/86 (1502.1)	-	+
(1502.2)	Überwachung der Radioaktivität in der Raumluf von Kernkraftwerken; Teil 2: Kernkraftwerke mit Hochtemperaturreaktor	6/89	229 a - 07.12.89	-	-	+
1503.1	Überwachung der Ableitung gasförmiger und aerosolgebundener radioaktiver Stoffe; Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemäßem Betrieb	6/02	172 a - 13.09.02	2/79 6/93	13.11.07	+
1503.2	Überwachung der Ableitung gasförmiger und aerosolgebundener radioaktiver Stoffe; Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei Störfällen	6/99	243 b - 23.12.99	-	16.11.04	+
1503.3	Überwachung der Ableitung gasförmiger und aerosolgebundener radioaktiver Stoffe; Teil 1: Überwachung der nicht mit der Kaminluft abgeleiteten radioaktiven Stoffe	6/99	243 b - 23.12.99	-	16.11.04	+
1504	Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser	11/07	9 a - 17.01.08	6/78 6/94	-	+
1505	Nachweis der Eignung von Strahlungsmesseinrichtungen	11/03	26 a - 07.02.04	-	-	-
(1506)	Messung der Ortsdosisleistung in Sperrbereichen von Kernkraftwerken (diese Regel wurde am 16.11.04 zurückgezogen)	6/86	162 a - 03.09.86 Berichtigung 229 - 10.12.86	-	16.11.04 zurückgezogen	+
1507	Überwachung der Ableitungen gasförmiger, aerosolgebundener und flüssiger radioaktiver Stoffe bei Forschungsreaktoren	6/98	172 a - 15.09.98	3/84	11.11.03	-
1508	Instrumentierung zur Ermittlung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre	11/06	245b - 30.12.06	9/88	-	+

Regel-Nr. KTA	Titel	Letzte Fas-sung	Veröffentlichung im Bundesanzeiger vom	Frühere Fas-sungen	Bestäti-gung der Weiter-gültigkeit	Engl. Über-set-zung
	<u>2100 Gesamtanlage</u>					
2101.1	Brandschutz in Kernkraftwerken; Teil 1: Grundsätze des Brandschutzes	12/00	106 a - 09.06.01	12/85	22.11.05	+
2101.2	Brandschutz in Kernkraftwerken; Teil 2: Brandschutz an baulichen Anlagen	12/00	106 a - 09.06.01	-	22.11.05	+
2101.3	Brandschutz in Kernkraftwerken; Teil 3: Brandschutz an maschinen- und elektrotechnischen Anlagen	12/00	106 a - 09.06.01	-	22.11.05	+
2103	Explosionsschutz in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren (Allgemeine und fallbezogene Anforderungen)	6/00	231 a - 08.12.00	6/89	22.11.05	+
	<u>2200 Einwirkungen von außen</u>					
2201.1*	Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 1: Grundsätze	6/90	20 a - 30.01.91	6/75	20.06.00	+
2201.2*	Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 2: Baugrund	6/90	20 a - 30.01.91	11/82	20.06.00	+
2201.4*	Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 4: Anforderungen an Verfahren zum Nachweis der Erdbebensicherheit für maschinen- und elektrotechnische Anlagenteile	6/90	20 a - 30.01.91 Berichtigung 115 - 25.06.96	-	20.06.00	+
2201.5	Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 5: Seismische Instrumentierung	6/96	216 a - 19.11.96	6/77 6/90	07.11.06	+
2201.6*	Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 6: Maßnahmen nach Erdbeben	6/92	36 a - 23.02.93	-	18.06.02	+
2206*	Auslegung von Kernkraftwerken gegen Blitzeinwirkungen	6/00	159 a - 24.08.00	6/92	-	-
2207	Schutz von Kernkraftwerken gegen Hochwasser	11/04	133 a - 16.07.05	6/82 6/92	-	+
	<u>2500 Bautechnik</u>					
2501	Bauwerksabdichtungen von Kernkraftwerken	11/04	133 a - 16.07.05	9/88 6/02	-	+
2502*	Mechanische Auslegung von Brennelementlagerbecken in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren	6/90	20 a - 30.01.91	-	20.06.00	+
	<u>3000 Systeme allgemein</u>					
	<u>3100 Reaktorkern und Reaktorregelung</u>					
3101.1*	Auslegung der Reaktorkerne von Druck- und Siedewasserreaktoren; Teil 1: Grundsätze der thermohydraulischen Auslegung	2/80	92 - 20.05.80	-	20.06.00	+

Regel-Nr. KTA	Titel	Letzte Fassung	Veröffentlichung im Bundesanzeiger vom	Frühere Fassungen	Bestätigung der Weitergültigkeit	Engl. Übersetzung
3101.2*	Auslegung der Reaktorkerne von Druck- und Siedewasserreaktoren; Teil 2: Neutronenphysikalische Anforderungen an Auslegung und Betrieb des Reaktorkerns und der angrenzenden Systeme	12/87	44 a - 04.03.88	-	10.06.97	+
(3102.1)	Auslegung der Reaktorkerne von gasgekühlten Hochtemperaturreaktoren; Teil 1: Berechnung der Helium-Stoffwerte	6/78	189 a - 06.10.78 Beilage 23/78	-	15.06.93	+
(3102.2)	Auslegung der Reaktorkerne von gasgekühlten Hochtemperaturreaktoren; Teil 2: Wärmeübergang im Kugelhaufen	6/83	194 - 14.10.83 Beilage 47/83	-	15.06.93	+
(3102.3)	Auslegung der Reaktorkerne von gasgekühlten Hochtemperaturreaktoren; Teil 3; Reibungsdruckverlust in Kugelhaufen	3/81	136 a - 28.07.81 Beilage 24/81	-	15.06.93	+
(3102.4)	Auslegung der Reaktorkerne von gasgekühlten Hochtemperaturreaktoren; Teil 4: Thermohydraulisches Berechnungsmodell für stationäre und quasistationäre Zustände im Kugelhaufen	11/84	40 a - 27.02.85 Berichtigung 124 - 07.07.89	-	15.06.93	+
(3102.5)	Auslegung der Reaktorkerne von gasgekühlten Hochtemperaturreaktoren; Teil 5: Systematische und statistische Fehler bei der thermohydraulischen Kernauslegung des Kugelhaufenreaktors	6/86	162 a - 03.09.86	-	15.06.93	+
3103*	Abschaltsysteme von Leichtwasserreaktoren	3/84	145 a - 04.08.84 Beilage 39/84	-	15.06.99	+
3104	Ermittlung der Abschaltreaktivität	10/79	19 a - 29.01.80 Beilage 1/80	-	16.11.04	+
<u>3200 Primär- und Sekundärkreis</u>						
3201.1	Komponenten des Primärkreises von Leichtwasserreaktoren; Teil 1: Werkstoffe und Erzeugnisformen	6/98	170 a - 11.09.98	2/79 11/82 6/90	11.11.03	+
3201.2*	Komponenten des Primärkreises von Leichtwasserreaktoren; Teil 2: Auslegung, Konstruktion und Berechnung	6/96	216 a - 19.11.96 Berichtigung 129 - 13.07.00	10/80 3/84	-	+
3201.3	Komponenten des Primärkreises von Leichtwasserreaktoren; Teil 3: Herstellung	11/07	9 a - 17.01.08	10/79 12/87 6/98	-	+
3201.4*	Komponenten des Primärkreises von Leichtwasserreaktoren; Teil 4: Wiederkehrende Prüfungen und Betriebsüberwachung	6/99	200 a - 22.10.99	6/82; 6/90	-	+
3203	Überwachung der Strahlenversprödung von Werkstoffen des Reaktordruckbehälters von Leichtwasserreaktoren	6/01	235 a - 12.12.01	3/84	07.11.06	+
3204*	Reaktordruckbehälter-Einbauten	6/98	236 a - 15.12.98 Berichtigung 129 - 13.07.00 136 - 22.07.00	3/84	-	-
3204*	Reaktordruckbehälter-Einbauten	11/07	239 - 21.12.07	-	-	-

Regel-Nr. KTA	Titel	Letzte Fassung	Veröffentlichung im Bundesanzeiger vom	Frühere Fassungen	Bestätigung der Weitergültigkeit	Engl. Übersetzung
3205.1	Komponentenstützkonstruktionen mit nichtintegralen Anschlüssen; Teil 1: Komponentenstützkonstruktionen mit nichtintegralen Anschlüssen für Primärkreis-komponenten in Leichtwasserreaktoren	6/02	189 a - 10.10.02	6/82 6/91	13.11.07	-
3205.2*	Komponentenstützkonstruktionen mit nichtintegralen Anschlüssen; Teil 2: Komponentenstützkonstruktionen mit nichtintegralen Anschlüssen für druck- und aktivitätsführende Komponenten in Systemen außerhalb des Primärkreises	6/90	41 a - 28.02.91	-	20.06.00	+
3205.3	Komponentenstützkonstruktionen mit nichtintegralen Anschlüssen; Teil 3: Serienmäßige Standardhalterungen	11/06	163 - 31.08.07	6/89	-	+
3211.1*	Druck- und aktivitätsführende Komponenten von Systemen außerhalb des Primärkreises; Teil 1: Werkstoffe	6/00	194 a - 14.10.00 Berichtigung 132 - 19.07.01	6/91	-	+
3211.2*	Druck- und aktivitätsführende Komponenten von Systemen außerhalb des Primärkreises; Teil 2: Auslegung, Konstruktion und Berechnung	6/92	165 a - 03.09.93 Berichtigung 111 - 17.06.94	-	-	+
3211.3	Druck- und aktivitätsführende Komponenten von Systemen außerhalb des Primärkreises; Teil 3: Herstellung	11/03	26 a - 07.02.04	6/90	-	-
3211.4*	Druck- und aktivitätsführende Komponenten von Systemen außerhalb des Primärkreises; Teil 4: Wiederkehrende Prüfungen und Betriebsüberwachung	6/96	216 a - 19.11.96	-	19.06.01	+
<u>3300 Wärmeabfuhr</u>						
3301*	Nachwärmeabfuhrsysteme von Leichtwasserreaktoren 2)	11/84	40 a - 27.02.85	-	15.06.99 ¹⁾	+
3303*	Wärmeabfuhrsysteme für Brennelement-lagerbecken von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren	6/90	41 a - 28.02.91	-	20.06.00	+
<u>3400 Sicherheitseinschluß</u>						
3401.1*	Reaktorsicherheitsbehälter aus Stahl; Teil 1: Werkstoffe und Erzeugnisformen	9/88	37 a - 22.02.89	6/80 11/82	16.06.98	+
3401.2	Reaktorsicherheitsbehälter aus Stahl; Teil 2: Auslegung, Konstruktion und Berechnung	6/85	203 a - 29.10.85	6/80	22.11.05	+
3401.3*	Reaktorsicherheitsbehälter aus Stahl; Teil 3: Herstellung	11/86	44 a - 05.03.87	10/79	10.06.97	+
3401.4	Reaktorsicherheitsbehälter aus Stahl; Teil 4: Wiederkehrende Prüfungen	6/91	7 a - 11.01.92	3/81	07.11.06	+
3402	Schleusen am Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken - Personenschleusen	11/76	38 - 24.02.77	-	16.11.04	+
3403*	Kabeldurchführungen im Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken	10/80	44 a - 05.03.81 Beilage 6/81	11/76	19.06.01	+

Regel-Nr. KTA	Titel	Letzte Fas-sung	Veröffentlichung im Bundesanzeiger vom	Frühere Fas-sungen	Bestätigung der Weiter-gültigkeit	Engl. Über-set-zung
3404	Abschließung der den Reaktorsicherheitsbehälter durchdringenden Rohrleitungen von Betriebssystemen im Falle einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in den Reaktorsicherheitsbehälter	9/88	37 a 22.02.89 Berichtigung 119 - 30.06.90	-	11.11.03	+
3405*	Integrale Leckratenprüfung des Sicherheitsbehälters mit der Absolutdruckmethode	2/79	133 a - 20.07.79 Beilage 27/79	-	15.06.99	+
3407	Rohrdurchführungen durch den Reaktorsicherheitsbehälter	6/91	113 a - 23.06.92	-	07.11.06	+
3409	Schleusen am Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken - Materialschleusen	6/79	137 - 26.07.79	-	16.11.04	+
3413	Ermittlung der Belastungen für die Auslegung des Volldrucksicherheitsbehälters gegen Störfälle innerhalb der Anlage	6/89	229 a - 07.12.89	-	16.11.04	+
	<u>3500 Instrumentierung und Reaktorschutz</u>					
3501*	Reaktorschutzsystem und Überwachungseinrichtungen des Sicherheitssystems	6/85	203 a - 29.10.85	3/77	20.06.00	+
3502	Störfallinstrumentierung	6/99	243 b - 23.12.99	11/82 11/84	16.11.04	+
3503	Typprüfung von elektrischen Baugruppen des Reaktorschutzsystems	11/05	101 a - 31.05.06	6/82 11/86	-	+
3504	Elektrische Antriebe des Sicherheitssystems in Kernkraftwerken	11/06	245 b - 30.12.06	9/88	-	-
3505	Typprüfung von Messwertgebern und Messumformern des Reaktorschutzsystems	11/05	101 a - 31.05.06	11/84	-	-
3506*	Systemprüfung der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems in Kernkraftwerken	11/84	40 a - 27.02.85	-	18.06.02	+
3507*	Werksprüfungen, Prüfungen nach Instandsetzung und Nachweis der Betriebsbewährung für leittechnische Einrichtungen des Sicherheitssystems	6/02	27 a - 08.02.03	11/86	-	+
	<u>3600 Aktivitätskontrolle und -führung</u>					
3601	Lüftungstechnische Anlagen in Kernkraftwerken	11/05	101 a - 31.05.06	6/90	-	+
3602	Lagerung und Handhabung von Brennelementen, Steuerelementen und Neutronenquellen in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren	11/03	26 a - 07.02.04	6/82 6/84 6/90		+
3603*	Anlagen zur Behandlung von radioaktiv kontaminiertem Wasser in Kernkraftwerken	6/91	7 a - 11.01.92	2/80	19.06.01 ²⁾	+
3604	Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe (mit Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken	11/05	101 a - 31.05.06	6/83	-	+
3605	Behandlung radioaktiv kontaminierter Gase in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren	6/89	229 a - 07.12.89	-	16.11.04	+

Regel-Nr. KTA	Titel	Letzte Fassung	Veröffentlichung im Bundesanzeiger vom	Frühere Fassungen	Bestätigung der Weitergültigkeit	Engl. Übersetzung
	<u>3700 Energie- und Medienversorgung</u>					
3701	Übergeordnete Anforderungen an die elektrische Energieversorgung in Kernkraftwerken	6/99	243 b - 23.12.99	3701.1 (6/78) 3701.2 (6/82) 6/97	16.11.04	+
3702	Notstromerzeugungsanlagen mit Dieselaggregaten in Kernkraftwerken	6/00	159 a - 24.08.00	3702.1 (6/88) 3702.2 (6/91)	22.11.05	-
3703	Notstromanlagen mit Batterien und Gleichrichtergeräten in Kernkraftwerken	6/99	243 b - 23.12.99	6/86	16.11.04	+
3704	Notstromanlagen mit Gleichstrom-Wechselstrom-Umformern in Kernkraftwerken	6/99	243 b - 23.12.99	6/84	16.11.04	+
3705	Schaltanlagen, Transformatoren und Verteilungsnetze zur elektrischen Energieversorgung des Sicherheitssystems in Kernkraftwerken	11/06	245 b - 30.12.06	9/88 6/99	-	-
3706	Sicherstellung des Erhalts der Kühlmittelverlust-Störfallfestigkeit von Komponenten der Elektro- und Leittechnik in Betrieb befindlicher Kernkraftwerke	6/00	159 a - 24.08.00	-	22.11.05	-
	<u>3900 Systeme, sonstige</u>					
3901	Kommunikationsmittel für Kernkraftwerke	11/04	35 a - 19.02.05	3/77 3/81	-	+
3902*	Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken	6/99	144 a - 05.08.99	11/75 6/78 11/83 6/92	16.11.04	+
3903*	Prüfung und Betrieb von Hebezeugen in Kernkraftwerken	6/99	144 a - 05.08.99	11/82 6/93	16.11.04	+
3904	Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände in Kernkraftwerken	11/07	9 a - 17.01.08	9/88	-	+
3905*	Lastanschlagpunkte an Lasten in Kernkraftwerken	6/99	200 a - 22.10.99 Berichtigung 129 - 13.07.00 136 - 22.07.00	6/94	-	+
<p>* Regel in Überarbeitung</p> <p>() HTR-Regel, die nicht mehr in die Überprüfung gemäß Abschnitt 5.2 der Verfahrensordnung des KTA einbezogen und nicht mehr über die Carl Heymanns Verlag KG beziehbar ist.</p> <p>1) Der KTA hat auf seiner 43. Sitzung am 27.06.89 "Hinweise für den Benutzer der Regel KTA 3301 (11/84)" beschlossen.</p> <p>2) In dieser Regel wurden die HTR-Festlegungen gestrichen.</p>						

(g) Nationale und internationale Berichte**Nationale Berichte**

1. Produktkontrolle radioaktiver Abfälle – Schachtanlage Konrad – Stand Dezember 1995; Hrsg.: Berndt-Rainer Martens; Salzgitter, Dezember 1995; BfS ET-IB-45-REV-3
2. Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Endlagerungsbedingungen, Stand: Dezember 1995) – Schachtanlage Konrad; Hrsg.: Peter Brennecke; Salzgitter, Dezember 1995; BfS ET-IB-79
3. Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle und Maßnahmen zur Produktkontrolle radioaktiver Abfälle Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) Teil I: Endlagerungsbedingungen, Stand: August 1996; bearbeitet von Karin Kugel, Werner Noack, Heinz Giller, Berndt-Rainer Martens, Peter Brennecke; Salzgitter, August 1996; BfS ET-IB-85
4. Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle und Maßnahmen zur Produktkontrolle radioaktiver Abfälle Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) Teil II: Produktkontrolle, Stand: Dezember 1996; bearbeitet von Berndt-Rainer Martens, Heinz Giller, Peter Brennecke; Salzgitter, Dezember 1996; BfS ET-IB-85/2
5. Anfall radioaktiver Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland – Abfallerhebung für das Jahr 1998; P. Brennecke, A. Hollmann; Salzgitter 1999; BfS ET 30/00
6. Anfall radioaktiver Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland – Abfallerhebung für das Jahr 1999; P. Brennecke, A. Hollmann; Salzgitter April 2001; BfS ET 35/01
7. Zusammenstellung der Genehmigungswerte für Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und dem Abwasser aus kerntechnischen Anlagen der BRD (Stand Juli 2000); H. Klönk, J. Hutter, F. Philippczyk, Chr. Wittwer; Salzgitter 2000; BfS-KT-25/00
8. Statusbericht zur Kernenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland 2001; F. Philippczyk, J. Hutter, I. Schmidt; Salzgitter 2002; BfS-KT-27/02
9. Jahresbericht 2001 Bundesamt für Strahlenschutz; Salzgitter 2000
10. Methoden und Anwendungen geostatistischer Analysen; Von K.-J. Röhling; BMU 1999-529
11. Sicherheit in der Nachbetriebsphase von Endlagern für radioaktive Abfälle; Von K.-J. Röhling, B. Baltes, A. Becker, P. Bogorinski, H. Fischer K. Fischer-Appelt, V. Javeri, L. Lambers, K.-H. Martens, G. Morlock, B. Pörtl; BMU 1999-535
12. Stellungnahme zum Stand der Entwicklung des Verfüll- und Verschleißkonzeptes des Endlagers Morsleben (ERAM); Von R. S. Wernicke; BMU 1999-539
13. Sicherheitstechnische Bewertung des Einlagerungsbetriebs im Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) – Abschlussbericht -; Von U. Oppermann, F. Peiffer; BMU 2000-547
14. Sicherheitstechnische Bewertung des Einlagerungsbetriebs im Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) – Berichtsband – Von L. Ackermann, B. Baltes, J. Larue, H.-G. Mielke, U. Oppermann, F. Pfeiffer; BMU 2000-549
15. Unsicherheits- und Sensitivitätsanalysen für Grundwasser- und Transportmodelle auf der Basis geostatistischer Untersuchungen; Von K.-J. Röhling, B. Pörtl; BMU 2000-551
16. Stellungnahme zu sicherheitstechnisch relevanten Erkenntnissen im Endlager Morsleben und Konsequenzen; Von R. S. Wernicke; BMU 2000-552
17. Simulation von Lüftungssystemen in Anlagen des Brennstoffkreislauf durch Erweiterung des Rechenprogramms FIPLOC; Von G. Weber; BMU 2000-553

18. Nuklidtransport bei salzanteilabhängiger Adsorption; Von V. Javeri; BMU 2000-556
19. Freigabe von Gebäuden und Bauschutt; von S. Thierfeldt, E. Kugeler; BMU 2000-558
20. Flächenbezogene Freigabe und Freigabe von flüssigen Reststoffen; Von A. Deckert, S. Thierfeldt, E. Kugeler; BMU 2000-559
21. Grundsätzliche Aspekte für Verschlussbauwerke im Salinar – Stellungnahme zu einem Modell; Von B. Baltes, R. S. Wernicke; BMU 2000-560
22. Internationale Entwicklung zur Beurteilung der langzeitigen Sicherheit von Endlagern für HAW und abgebrannte Brennelemente; Von B. Baltes; BMU 2001-562
23. Geotechnische Nachweiskonzepte für Endlager im Salinar; Von H.-G. Mielke; BMU 2001-580
24. Betrachtungen zur Langzeitsicherheit und Machbarkeit anhand der TILA-99-Studie; Von J. Larue; BMU 2001-581
25. Nichtlineare Sorptionsansätze zur Beurteilung der Langzeitsicherheit; Von K. Fischer-Appelt, H. Fischer, V. Javeri, K.-H. Martens, K. Röhling, E. Schrödl; BMU 2001-583
26. Stabilitäts- und Integritätskriterien für saline Strukturen; Von V. Javeri, H.-G. Mielke; BMU 2001-585
27. Migration von Salzlösung im ERAM; Von K. Fischer-Appelt, J. Larue; BMU 2002-595
28. Vergleich Untertagedeponien – Endlager; Von Pieper, Resele, Skrzyppek, Wilke; BMU 2002-599
29. Tongestein und Endlagerung radioaktiver Abfälle; Von Th. Beuth; BMU 2002-603
30. Erarbeitung einer optimierten Entsorgungsstrategie für Abfälle und Reststoffe aus Kernkraftwerken (Entsorgungsstrategie für radioaktive Abfälle); Von A. Nüsser, S. Thierfeldt, E. Kugeler, D. Gründler, D. Maric; BMU 2002-607
31. Nuklidtransport – Salinität und nichtlineare Adsorption in der Gorlebener Rinne; Von V. Javeri; BMU 2002-608

Internationale Berichte

1. Radioactive Waste Arisings in the Federal Republic of Germany, 1998 Waste inquiry; P. Brennecke, A. Hollmann, Salzgitter, 2000; BfS ET 33/00
2. Radioactive Waste Arisings in the Federal Republic of Germany, 1999 Waste inquiry; P. Brennecke, A. Hollmann, Salzgitter, 2001; BfS ET 36/01
3. Stochastic and Deterministic Analyses for a generic Repository in Rock Salt in the EU-Project SPA "Spent Fuel Performance Assessment", Von K.-H. Martens, H. Fischer, E. Hofer, B. Krzykacz, BMU 2000-550
4. Betrachtungen zur Langzeitsicherheit und Machbarkeit eines Endlagers Yucca-Mountain, Von H.-G. Mielke, BMU 2001-582
5. Vergleich der Umweltverträglichkeitsprüfungen von Endlagern in Deutschland, Finnland und den USA, Von H.-G. Mielke, BMU 2002-601
6. Japanische Sicherheitsstudie zur Endlagerung, Von L. Lambers, BMU 2002-602

(i) Weitere zu berücksichtigende Unterlagen

Diese Unterlagen sind in der behördlichen Genehmigungs- und Aufsichtstätigkeit im Bedarfsfall zu berücksichtigen.

[ABVO 96]	Allgemeine Bergverordnung über Untertagebetriebe, Tagebaue und Salinen vom 2. Februar 1966 (Nds. MBl. S. 337), zuletzt geändert durch die Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft nach § 25 der Allgemeinen Bundesbergverordnung über gegenstandslose landesrechtliche Vorschriften vom 10. Januar 1996 (BAZ 1996 S. 729)	S. 172
[ANT 78]	Antarktisvertrag BGBl. 1978 II S. 1517; UNTS Vol. 402 S. 71	S. 181
[BfS 95]	Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Endlagerungsbedingungen, Stand: September 1994) – Schachanlage Konrad - Salzgitter, Dezember 1995, ET-IB-79	S. 22, 25, 149
[BfS 02]	Erfassung und Bewertung bergbaulicher Umweltradioaktivität, Ergebnisse des Projektes Altlastenkataster, Bundesamt für Strahlenschutz, Salzgitter, 2002	S. 155
[BfS 04]	Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung: Jahresbericht 2004	S. 183
[BfS 05]	Konzeptionelle und sicherheitstechnische Fragen der Endlagerung radioaktiver Abfälle - Wirtsgesteine im Vergleich, BfS, 2005	S. 15
[BfS 06]	Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung: Jahresbericht 2006	S. 183
[BMU 99]	Übersicht über Maßnahmen zur Verringerung der Strahlenexposition nach Ereignissen mit nicht unerheblichen radiologischen Auswirkungen“, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Oktober 1999	S. 115, 120
[BMU 99a]	Handbuch Reaktorsicherheit und Strahlenschutz, Band 1, Teil D „Bilaterale Vereinbarungen im Rahmen der Kerntechnik und des Strahlenschutzes“, fortlaufende Aktualisierung	S. 121
[BMU 00]	Sicherung von Zwischenlagern für bestrahlte Brennelemente aus Leichtwasserreaktoren an Kernkraftwerksstandorten in Transport- und Lagerbehältern gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter; BMU-Erlass vom 1. Dezember 2000, RS I 3 - 14640 - 1/7 VS-NfD	S. 130, 142
[BUN 00]	Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und den Energieversorgungsunternehmen vom 11. Juni 2001 („Konsensvereinbarung“)	S. 13
[DIN 25401]	Begriffe der Kerntechnik DIN 25401-1: Begriffe der Kerntechnik - Physikalische und chemische Grundlagen DIN 25401-2: Begriffe der Kerntechnik; Reaktorauslegung DIN 25401-3: Begriffe der Kerntechnik - Reaktortechnik und Betrieb DIN 25401-4: Begriffe der Kerntechnik; Kernmaterialüberwachung DIN 25401-5: Begriffe der Kerntechnik; Brennstofftechnologie DIN 25401-6: Begriffe der Kerntechnik – Isotopentrennung DIN 25401-7: Begriffe der Kerntechnik; Sicherheit kerntechnischer Anlagen DIN 25401-8: Begriffe der Kerntechnik; Strahlenschutz DIN 25401-9: Begriffe der Kerntechnik; Entsorgung	S. 23
[DIN 25403]	Kritikalitätssicherheit bei der Herstellung und Handhabung von Kernbrennstoffen, DIN 25403 Teil 1, Grundsätze vom Dezember 1991	S. 140
[DIN 25474]	Maßnahmen administrativer Art zur Einhaltung der Kritikalitätssicherheit in kerntechnischen Anlagen ausgenommen Reaktoren, Juli 1996	S. 140

[EUR 92]	Richtlinie 92/3/EURATOM des Rates vom 3. Februar 1992 zur Überwachung und Kontrolle der Verbringungen radioaktiver Abfälle von einem Mitgliedstaat in einen anderen, in die Gemeinschaft und aus der Gemeinschaft Amtsblatt vom 12. Februar 1992, Nr. L 35 S. 24	S. 179, 180, 181
[EUR 93]	Verordnung (EURATOM) Nr. 1493/93 des Rates vom 8. Juni 1993 über die Verbringung radioaktiver Stoffe zwischen den Mitgliedsstaaten (ABl. L 148/1)	S. 186
[EUR 96]	Richtlinie 96/82/EG des Rates vom 9. Dezember 1996 zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen "Seveso II-Richtlinie" (Abl. Nr. L 10 vom 14. Januar 1997 S. 13)	S. 27
[EUR 97a]	Richtlinie 97/43 des Rates vom 30. Juni 1997 über den Gesundheitsschutz von Personen gegen die Gefahren ionisierender Strahlung bei medizinischer Exposition und zur Aufhebung der Richtlinie 84/466/Euratom	S. 140
[EUR 03]	Richtlinie 2003/122/EURATOM des Rates vom 22. Dezember 2003 zur Kontrolle hoch radioaktiver umschlossener Strahlenquellen und herrenloser Strahlenquellen (ABl. Nr. L 346 vom 31. Dezember 2003 S. 57-64)	S. 183
[EUR 06]	Richtlinie 2006/117/EURATOM des Rates vom 20. November 2006 über die Überwachung und Kontrolle der Verbringungen radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente	S. 179
[G-8 03]	Aktionsplan der G-8 zur Nichtverbreitung, Beschluss auf dem G8-Gipfeltreffen in Evian-les-Bains (Frankreich), 3. Juni 2003	S. 185
[GG 49]	Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland (GG) vom 23. Mai 1949 (BGBl. S. 1), zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 26. Juli 2002 I 2863 Maßgaben aufgrund des EinigVtr vgl. GG Anhang EV	S. 18, 88
[HGB 02]	Handelsgesetzbuch, Gesetz vom 10. Mai 1897 (RGBl. S. 219), zuletzt geändert durch Gesetz vom 19. Juli 2002 (BGBl. I S. 2681) m. W. v. 26. Juli 2002	S. 100
[IAEO 94]	Design of Spent Fuel Storage Facilities (1994), IAEA Safety Series No. 116, Wien, 1994	S. 139
[IAEO 94a]	Operation of Spent Fuel Storage Facilities (1994), IAEA Safety Series No. 117, Wien, 1994	S. 139
[IAEO 94b]	Safety Assessment for Spent Fuel Storage Facilities, IAEA Safety Series No. 118, Wien, 1994	S. 131
[IAEO 95]	Principles of Radioactive Waste Management: A Safety Fundamental, Safety Series No. 111-F, STI/PUB/989, Wien, 1995	S. 150
[IAEO 96]	International Basic Safety Standards for Protection against radiation and for the safety of radiation sources, Wien, 1996	S. 27, 105, 115
[IAEO 96a]	International Atomic Energy Agency: Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 1996 Edition (revised), No. TS-R-1 (ST-1, Revised)	S. 140
[IAEO 00a]	Predisposal Management of Radioactive Waste, Including Decommissioning, Safety Requirements No. WS-R-2, July 2000	S. 150
[IAEO 02]	Core Management and Fuel Handling for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Guide No NS-G-2.5, Wien, 2002	S. 131
[IAEO 04]	Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources, IAEA/CODEOC/2004, Wien, 2004	S. 185, 188
[IAEO 04a]	Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources: Guidance on the Import and Export of Radioactive Sources, GOV/2004/62-GC(48)/13, IAEA, Wien, 5 August 2004	S. 185, 188
[IAEO 06]	Fundamentals Safety Principles-Safety Fundamentals, IAEA Safety Standards Series No. SF-1, Wien, 2006	S. 18, 131, 132
[IAEO 07]	Classification of Radioactive Waste, IAEA Safety Standards Series, Draft Safety Guide No. DS 390, October 2007	S. 25

[ICRP 84]	ICRP Publication 40 (Annals of the ICRP Vol. 14 No. 2, 1984), Protection of the Public in the Event of Major Radiation Accidents: Principles for Planning	S. 115
[ICRP 93]	ICRP Publication 63 (Annals of the ICRP Vol. 22 No. 4, 1993), Principles for Intervention for Protection of the Public in a Radiological Emergency	S. 115
[KTA 08]	KTA Jahresbericht 2007, Salzgitter, Januar 2008 (http://www.kta-gs.de)	S. 75
[Linien 56]	Vereinbarung über den Durchflug im internationalen Linienverkehr (BGBl. 1956 II S. 442)	S. 182
[Mosel 57]	Vertrag vom 27. Oktober 1956 über die Schiffbarmachung der Mosel (BGBl. 1956 II S. 1837, 1957 II S. 2)	S. 182
[Rhein 69]	Revidierte Rheinschiffahrtsakte vom 17. Oktober 1868 in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. März 1969 (BGBl. 1969 II S. 597)	S. 182
[SSK 98]	„Freigabe von Materialien, Gebäuden und Bodenflächen mit geringfügiger Radioaktivität aus anzeige- oder genehmigungspflichtigem Umgang“, „Berichte der Strahlenschutzkommission (SSK) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Heft 16 (1998)	S. 109
[SSK 99]	„Radiologische Grundlagen für Entscheidungen über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei unfallbedingten Freisetzungen von Radionukliden“, Empfehlungen der Strahlenschutzkommission, GMBI.1999, S.538-587	S. 116
[SSK 01]	Strahlenschutzkommission: Fachgespräch zur Iodblockade der Schilddrüse bei kerntechnischen Unfällen, Stellungnahme der Strahlenschutzkommission, verabschiedet auf der 175. Sitzung der SSK am 13./14. Dezember 2001	S. 116
[SSK 04a]	„Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenschutzleitung bei kerntechnischen Notfällen“, Berichte der Strahlenschutzkommission (SSK) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Heft 37 (2004)	S. 118
[SSK 04b]	„Erläuterungsbericht zum Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenschutzleitung bei kerntechnischen Notfällen“, Berichte der Strahlenschutzkommission (SSK) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Heft 38 (2004)	S. 118
[SSK 04c]	„Kriterien für die Alarmierung der Katastrophenschutzbehörde durch die Betreiber kerntechnischer Einrichtungen“, Berichte der Strahlenschutzkommission (SSK) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Heft 39 (2004)	S. 114
[SSK 05]	Übersicht über Maßnahmen zur Verringerung der Strahlenexposition nach Ereignissen mit nicht unerheblicher radiologischer Auswirkung (Maßnahmenkatalog), Stellungnahme der Strahlenschutzkommission (SSK), verabschiedet auf der 200. Sitzung am 30. Juni/1. Juli 2005	S. 120
[SSK 06]	Freigabe von Stoffen zur Beseitigung, Empfehlung verabschiedet in der 212. Sitzung der Strahlenschutzkommission (SSK) am 5./6. Dezember 2006, Bundesanzeiger 113a vom 22. Juni 2007	S. 128
[UNCLOS 94]	Gesetz zu dem Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen vom 10. Dezember 1982 (BGBl. 1994 II S. 1798)	S. 181

Zusätzlicher Bericht zu den Sanierungstätigkeiten der Wismut GmbH

Im Folgenden wird eingehend über die Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus und deren Sanierung berichtet.

1 Umfang des Wismut-Projektes

Ausgangspunkt der Sanierung der Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus in Deutschland

Der Uranerzbergbau in der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik wurde seit 1946 durch eine rein sowjetische Gesellschaft und von 1954 bis 1990 durch die Sowjetisch-Deutsche Aktiengesellschaft Wismut (SDAG Wismut) betrieben. Die Unternehmen haben bis 1990 insgesamt ca. 231 000 Mg Uran gewonnen. Die Deutsche Demokratische Republik war damit der drittgrößte Uranproduzent der Welt.

Mit dem Überleitungsvertrag vom 9. Oktober 1990 kamen die Regierungen der Bundesrepublik Deutschland und der UdSSR überein, den Uranbergbau auf dem Gebiet der ehemaligen DDR zum 1. Januar 1991 einzustellen. Das Regierungsabkommen vom 16. Mai 1991 beendete die gemeinsame Tätigkeit in der SDAG Wismut, und der sowjetische 50.v.H.-Anteil wurde auf die Bundesrepublik Deutschland übertragen.

Damit waren die Voraussetzungen für

- die Umwandlung des Unternehmens in eine Gesellschaft deutschen Rechts,
- eine Unternehmensumstrukturierung,
- die geordnete Stilllegung der bestehenden Bergbau- und Aufbereitungsbetriebe sowie
- eine zügige Sanierung und Rekultivierung der vom Uranerzbergbau verursachten Altlasten geschaffen.

Die Wismut GmbH wurde im Dezember 1991 als Bundesunternehmen gegründet. Alleingesellschafter ist die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie.

Die Geschichte des Unternehmens Wismut und die Ausgangslage nach Einstellung der Uranproduktion im Jahr 1990 wurden ausführlich im Bericht über die Sanierungstätigkeit der Wismut GmbH zur zweiten Überprüfungsconferenz dargestellt.

Aufgabe

Aufgabe der Wismut GmbH war und ist es, die Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus in den Freistaaten Sachsen und Thüringen zu sanieren, so dass von ihnen langfristig keine Gefährdungen oder Risiken für Mensch und Umwelt ausgehen. Eine besondere Bedeutung haben dabei die sichere Verwahrung der Gruben und der Absetzanlagen sowie die Behandlung aller anfallenden kontaminierten Wässer.

Für die Erfüllung dieser Aufgaben wurden durch die Bundesregierung insgesamt 6,2 Mrd. € im Bundeshaushalt eingestellt, von denen bisher (Stand Ende 2007) ca. 5 Mrd. € ausgegeben wurden.

Dimension der Hinterlassenschaften

Die vom ehemaligen Uranerzbergbau beanspruchten Flächen hatten zu Beginn der Sanierung im Jahr 1991 eine Ausdehnung von ca. 37 km². Davon waren auf ca. 15,2 km² 48 Halden mit einem Volumen von ca. 311,6 Mio. m³ aufgeschüttet. In 14 Auflandebecken/Absetzbecken waren auf einer Fläche von ca. 7,3 km² ca. 160,4 Mio. m³ radioaktive Schlämme der Uranerzgewinnung bzw.

-aufbereitung eingelagert. Die offenen untertägigen Auffahrungen hatten 1991 noch eine Länge von 1 400 km. Einen Überblick über die Lage der Standorte gibt Abb. 1.

Abb. 1: Karte mit den Sanierungsstandorten, ©Archive Wismut GmbH



Hinzu kamen noch die Bergbaualtlasten des Uranerzbergbaus und der Uranverarbeitung an den Standorten, die bereits vor dem 31. Dezember 1962 stillgelegt wurden und die nicht in die Sanierungsverantwortung der Wismut GmbH fallen (sog. Wismut-Altstandorte).

Herangehensweise zur Behandlung der radioaktiven Hinterlassenschaften

Strahlenschutzrechtliche Grundsätze

Für die Erteilung von strahlenschutzrechtlichen Genehmigungen für die Sanierungstätigkeiten der Wismut GmbH sind die Strahlenschutzbehörden der Länder Sachsen und Thüringen zuständig. Entsprechend § 118 StrlSchV gelten für die Stilllegung und Sanierung der Betriebsstätten des früheren Uranerzbergbaus die Regelwerke der ehemaligen DDR fort; das sind die Verordnung über die Gewährleistung von Atomsicherheit und Strahlenschutz (VOAS) von 1984 nebst Durchführungsbestimmung (DB zur VOAS) und die Anordnung zur Gewährleistung des Strahlenschutzes bei Halden und industriellen Absetzanlagen (HaldenAO) von 1990.

Für den beruflichen Strahlenschutz der Beschäftigten sowie die Emissions- und Immissionsüberwachung sind die Regelungen der StrlSchV anzuwenden. Grundsätzlich sind im Rahmen der Bewertung und Genehmigung von Sanierungsmaßnahmen die Grundsätze der Rechtfertigung, der Dosisbegrenzung und der Optimierung (entsprechend dem ALARA-Prinzip) zu beachten. Sowohl die Begründung der Rechtfertigung von Sanierungsmaßnahmen als auch die Beurteilung der nach Sanierungsabschluss von den bergbaulichen Hinterlassenschaften noch ausgehenden Strahlenexpositionen erfolgen auf der Grundlage des Richtwertes der effektiven Individualdosis der Bevölkerung von 1 mSv pro Jahr.

Zu näheren Einzelheiten wird auf die Ausführungen im Nationalen Bericht zur zweiten Überprüfungskonferenz hingewiesen.

Kurzdarstellung der Sanierungstechnologien

- Teilweise Rückverfüllung der Schächte sowie der untertägigen Grubenbaue.
- Flutung der Gruben durch Beendigung bestehender Wasserhaltungsmaßnahmen, was je nach Standort und geologischen Gegebenheiten einige Jahre bis Jahrzehnte in Anspruch nehmen kann.
- Durchführung von langfristigen Maßnahmen zur Wasserbehandlung des zutage tretenden Grundwassers und des Sickerwassers.
- Verfüllung des am Standort Ronneburg befindlichen Tagebaurestloches mit Material der umliegenden Halden sowie radioaktiv kontaminierten Materialien vom Abbruch und von der Flächensanierung. Durch die Einstellung der Wasserhaltungsmaßnahmen wird auch der verfüllte Tagebau teilweise geflutet.
- In-situ-Verwahrung der Absetzbecken der Aufbereitungsanlagen mit technischer Teilentwässerung. Die verbleibenden Schlämme werden zusätzlich mit geotechnischen Hilfsmitteln gesichert, so dass eine stabile Abdeckung aufgebracht werden kann, die die Infiltration von Regenwasser sowie die Freisetzung von Radon vermindert. Dämme und Becken werden im Hinblick auf die Standsicherheit profiliert, abgedeckt und der Landschaft angepasst.
- Die in-situ verwahrten Halden sowie das in das Tagebaurestloch am Standort Ronneburg verbrachte Haldenmaterial werden zur Verminderung von Direktstrahlung, Radonexhalation und Staubabwehrung sowie zur Reduzierung der Niederschlagsinfiltration mit einer mineralischen Abdeckung versehen. Dabei wird geprüft, ob in der Abdeckung eine Barriere gegen Sauerstoffzutritt erforderlich ist, um erhöhte Schadstofffreisetzungen infolge von Oxidationsprozessen im Haldenmaterial zu vermeiden.
- Die Gebäude der einzelnen Betriebsstätten werden größtenteils abgerissen. Der Bauschutt wird überwiegend in das Tagebaurestloch, in Halden und in Absetzanlagen eingebracht. Der Hauptanteil des vorhandenen Metallschrotts wird bei Erfordernis dekontaminiert und in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt.

2 Sanierungsfortschritt bis Ende 2007

Stand der Sanierung

Die Sanierungsarbeiten an den Standorten des ehemaligen Uranerzbergbaus und der Uranerzaufbereitung sind in den zurückliegenden Jahren weit vorangeschritten. Eine Vielzahl von Sanierungsvorhaben wurde bereits abgeschlossen, sanierte Flächen einer Nachnutzung zugeführt.

Als ein besonderes Beispiel soll hier die Nachnutzung von ehemaligen bergbaulich genutzten Flächen am Standort Ronneburg genannt werden, auf denen im Zeitraum April bis Oktober 2007 die Bundesgartenschau BUGA 2007 stattfand. Fast 1,5 Mio. Besucher nahmen die Möglichkeit wahr, sich neben der Gartenschau insbesondere den Sanierungsfortschritt im ehemaligen Uranerzbergbauegebiet anzusehen.

Die untertägigen Sanierungsarbeiten sind zu 99 % abgeschlossen, dabei wurden

- 1 450 km Grubenbaue abgeworfen,
- 1 364 000 m³ Schächte und Tagesöffnungen verwahrt,
- 218 756 m³ tagesnahe Grubenbaue verfüllt.

Die Haldensanierung wird an allen Standorten planmäßig weitergeführt. Die Verfüllung des Tagebaus Lichtenberg hat fast 100 % erreicht und steht vor dem Abschluss (bisher sind ca. 130 Mio. m³ Haldenmaterial und Materialien vom Abbruch und der Flächensanierung eingelagert). Beim Haldenabtrag bzw. bei der Haldenumlagerung konnten die Arbeiten zu 90 % abgeschlossen werden, das entspricht ca. 151 Mio. m³. Die Abdeckung von Halden einschließlich des Tagebaus liegt bei 84 %.

Die Zwischenabdeckung auf den industriellen Absetzanlagen (IAA) ist zu fast 100 % aufgebracht. Bei der Konturierung der Absetzanlagen Trünzig, Culmitzsch und Helmsdorf/ Dänkritz I wurden bisher ca. 7,9 Mio. m³ Material bewegt, das entspricht 36 % der geplanten Umfänge. Die Endabdeckung liegt mit ca. 1,8 Mio. m³ bei 16 %.

Die Arbeiten beim Abbruch von Gebäuden und Anlagen sind zu 89 % abgeschlossen. Bei den bisher durchgeführten Arbeiten fielen ca. 800 000 m³ kontaminierter Bauschutt an. Von den ehemaligen Betriebsflächen sind ca. 920 ha saniert, das entspricht 68 %.

Die Wasserbehandlungsanlagen an den einzelnen Standorten werden unter Berücksichtigung der standortspezifischen Bedingungen betrieben. Bei Bedarf werden die vorhandenen Anlagen den sich verändernden Standortbedingungen angepasst (Wegfall Freiwasser in den IAA, Änderung der Wasserbeschaffenheit). Der Betrieb der passiv-biologischen Wasserbehandlung am Standort Pöhla konnte weiter stabilisiert werden. Insgesamt wurden in den Wasserbehandlungsanlagen bisher ca. 291 Mio. m³ kontaminierte Wässer behandelt.

Von den für die Erfüllung der Sanierungsaufgaben durch die Bundesregierung eingestellten Mitteln in Höhe von 6,2 Mrd. € wurden bis Ende 2007 fast 5,0 Mrd. € verausgabt, das sind ca. 80 %.

Am 5. September 2003 unterzeichneten der Bund und der Freistaat Sachsen ein Verwaltungsabkommen zur Sanierung der sächsischen Wismut-Altstandorte (siehe auch Ziff. 1). Der Bund und der Freistaat Sachsen stellen bis zum Jahre 2012 jeweils 39 Mio. € für die Sanierung der sächsischen Wismut-Altstandorte zur Verfügung. Die Wismut GmbH wurde als Projektträger beauftragt. Durch den auf der Grundlage des Verwaltungsabkommens eingerichteten Sanierungsbeirat wurden seit 2003 ca. 250 Vorbereitungs- und Ausführungsprojekte genehmigt. Bis Ende 2007 sind insgesamt 29 Mio. € für die Sanierung sächsischer Altstandorte ausgegeben worden.

Darstellung ausgewählter Sanierungsvorhaben

In Abb. 2 bis Abb. 6 sind einige ausgewählte Sanierungsvorhaben bildlich dargestellt.

Abb. 2: Halde 366 in der Niederlassung Aue 1991 (links) sowie die sanierte Halde 366 mit Autobahnzubringer 2007 (rechts), ©Archive Wismut GmbH



Abb. 3: Tagebau Lichtenberg 1992 (links) sowie Aufschüttkörper mit Bundesgartenschau-Landschaft im Jahr 2007 (rechts), ©Archive Wismut GmbH



Abb. 4: Industrielle Absetzanlage (IAA) Trünzig in der Niederlassung Ronneburg am Standort Seelingstädt 1991 (links) sowie 2007 (rechts), ©Archive Wismut GmbH



Abb. 5: Ehemalige Erzverladung am Bahnhof Oberschlema zum Zeitpunkt der Beseitigung von radioaktiven Kontaminationen (links) und nach Abschluss der Sanierung (rechts), ©Archive Wismut GmbH

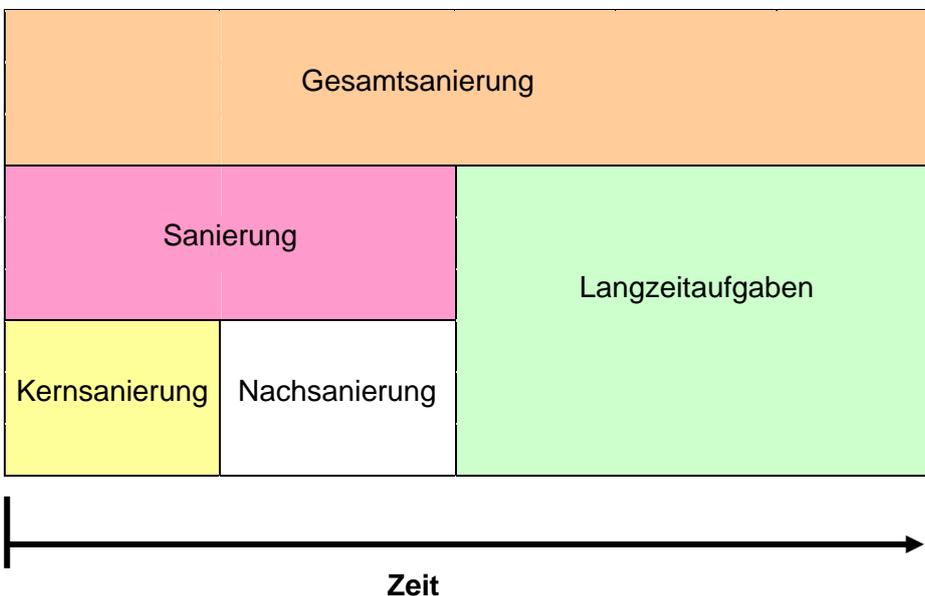


Abb. 6: Sanierung eines Tagesbruchs bei Schacht 348, Schmiedeberg, ©Archive Wismut GmbH



3 Langzeitaufgaben

Die sogenannten Langzeitaufgaben umfassen alle Tätigkeiten, die zur langfristigen Erhaltung und Sicherung des durch die Sanierungstätigkeit herbeigeführten Zustandes notwendig sind. Die Langzeitaufgaben beginnen mit dem Ende der Sanierungsarbeiten. Die zeitliche und hierarchische Einordnung der Langzeitaufgaben im Gesamtprozess ist in der nachfolgenden Grafik dargestellt:



Die Nachsanierung ist Teil der Sanierung und stellt einen Sonderfall dar, der nur für Abdeckungen von z. B. Halden und industriellen Absetzanlagen von Bedeutung ist und für den im Regelfall ein Zeitraum von ca. 5 Jahren nach Abschluss der Kernsanierung am jeweiligen Objekt angenommen wird.

Die Langzeitaufgaben werden in folgende Kategorien unterteilt:

- I. Kontrolle, Reparatur, Wartung und Instandhaltung von Abdeckungen an Halden, industriellen Absetzanlagen, der Tagebauabdeckung Lichtenberg und der Deponie Lichtenberg
- II. Behandlung von Flutungs- und Sickerwässern

- III. Sicherung von Grubenbauen
- IV. Umgebungsüberwachung (Monitoring)
- V. Beseitigung von Bergschäden

Aus heutiger Sicht wird davon ausgegangen, dass die Sanierungsaufgaben im Wesentlichen bis 2015 erledigt sein werden. Die Langzeitaufgaben werden für einen heute nicht exakt bestimmbareren Zeitraum erforderlich sein und z. T. Ewigkeitscharakter tragen.