

• Workstattreihe



Öko-Institut e.V.
Institut für angewandte Ökologie



Energiewirtschaftliche Bewertung der Rückstellungen für die Entsorgung und Beseitigung der deutschen Kernkraftwerke

Darmstadt / Freiburg 1998
Werkstattreihe Nr. 111
ISBN 3-928433-73-3

Alle Rechte vorbehalten / Copyright by

 **Öko-Institut** Institut für angewandte Ökologie e.V.

Geschäftsstelle Freiburg

Binzengrün 34a
D-79114 Freiburg
Tel. 0761-45 295-0
Fax 0761-47 54 37

Büro Darmstadt

Elisabethenstr. 55-57
D-64283 Darmstadt
Tel. 06151-81 91-0
Fax 06151-81 91 33
www.oeko.de

Büro Berlin

Novalisstr. 10
D-10117 Berlin
Tel. 030-28 04 868-0
Fax 030-28 04 868-8

Die Deutsche Bibliothek - CIP Einheitsaufnahme

Bürger, Veit:

Energiewirtschaftliche Bewertung der Rückstellungen für die Entsorgung und Beseitigung der deutschen Kernkraftwerke / Bearb. Veit Bürger. [Öko-Institut, Institut für Angewandte Ökologie e.V.]. - Freiburg [Breisgau] : Öko-Inst., 1998

(Werkstattreihe / Öko-Institut e.V., Institut für Angewandte Ökologie ; Nr. 111)

ISBN 3-928433-73-3

**Energiewirtschaftliche Bewertung
der Rückstellungen für
die Entsorgung und Beseitigung
der deutschen Kernkraftwerke**

Bearbeitung

Veit Bürger

Vorwort

Auch nach über fünfzig Jahren Nutzung der Kernenergie existiert bis heute weltweit kein genehmigtes Endlager für hochradioaktive bzw. wärmeentwickelnde Abfälle. Es liegt in der Natur der Sache, daß heute noch niemand weiß, wie teuer die Endlagerung der abgebrannten Brennelemente und der hochradioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung letztendlich wird. Dennoch müssen von den Betreibern der Kernkraftwerke bereits heute Gelder für die künftige Errichtung und den Betrieb solcher Lagerstätten bereitgestellt werden. Diese Gelder einschließlich derjenigen für die Stilllegung und den Abriß der Kraftwerke sind Gegenstand der vorliegenden Studie, die als Abschlußarbeit im Aufbaustudiengang Energiewirtschaft an der Fachhochschule Darmstadt entstanden ist und vom Öko-Institut betreut wurde.

Die Studie gibt erstmals einen vollständigen Überblick über die Summe der in Deutschland gebildeten Rückstellungen im Kernenergiebereich. Sie geht der Frage nach, wie diese Gelder angelegt sind und ob die praktizierten Anlageformen dem hohen Sicherheitsanspruch entsprechen, den die Gesellschaft an die finanziellen Ressourcen zur Bewältigung eines derart gravierenden Problems stellen muß. Weiter wird untersucht, ob die absolute Höhe der gebildeten Rückstellungen mit den offiziell diskutierten Kostenschätzungen in Einklang steht; ob also ausreichend Gelder zurückgestellt werden oder ob die Rückstellungen gar zu hoch sind.

Ein weiterer wichtiger Aspekt wird hierbei deutlich: Die Rückstellungen im Kernenergiebereich sind von ihrer absoluten Höhe her nicht mit Rückstellungen zu anderen Zwecken, z.B. für Pensionszahlungen, zu vergleichen. Sie haben für die rückstellungsbildenden Unternehmen eine enorme Bedeutung als Kapitalquelle entwickelt. Dieses Kapital spielte und spielt immer noch eine erhebliche Rolle bei der Umwandlung von früher vorwiegend auf den Stromsektor orientierten Unternehmen wie RWE, PreussenElektra und Bayernwerk zu modernen, international agierenden Mischkonzernen wie der RWE Holding, VEBA und VIAG. Es darf angenommen werden, daß die herausragende Rolle dieser Konzerne in der deutschen Volkswirtschaft ohne dieses Finanzpolster nicht in gleichem Umfang hätte entwickelt werden können.

In den vergangenen Monaten wurde vor allem in den Kreisen der Finanzminister von Bund und Ländern über die Rückstellungen im Kernenergiebereich nachgedacht. In Zeiten knapper öffentlicher Kassen hat man die Finanzpolster der Kernkraftwerksbetreiber als mögliche Quelle neuer Steuereinnahmen entdeckt. Doch das Thema der Rückstellungen im Kernenergiebereich ist erheblich vielschichtiger: Eine grundlegende Änderung des bisherigen Verfahrens ist erforderlich. Dabei sollte es in erster Linie darum gehen, die sichere Verfügbarkeit ausreichender Finanzmittel für die eminent wichtige Aufgabe des Rückbaus und der Entsorgung der Kernkraftwerke zu gewährleisten. Diese Arbeit kann einen Anstoß zu einer Lösung geben, die der Komplexität des Problems gerecht wird.

Freiburg, im Juni 1998

Christof Timpe
Koordinator Bereich Energie
Öko-Institut e.V.

Inhaltsüberblick

1 Einleitung	1
2 Die Nukleare Entsorgung in der Bundesrepublik Deutschland	5
3 Grundlagen der Rückstellungsbildung für die Entsorgung im Kernenergiebereich	21
4 Der Mechanismus zur Bildung der Entsorgungsrückstellungen	29
5 Höhe der bisher gebildeten und noch zu erwartenden Entsorgungsrückstellungen.....	37
6 Verwendung der Rückstellungen.....	59
7 Vergleich eines statisch mit einem dynamisch orientierten Verfahren zur Bildung von Entsorgungsrückstellungen	69
8 Alternative Finanzierungsmodelle der nuklearen Entsorgung.....	79
9 Finanzierungsmodelle im Ausland	83
10 Zusammenfassung.....	89
Literatur	93
Anhang	99

1 Einleitung	1
2 Die Nukleare Entsorgung in der Bundesrepublik Deutschland	5
2.1 Die Stilllegung von Kernkraftwerken	5
2.1.1 Technische Grundlagen.....	5
2.1.2 Kostenansätze und Kostenentwicklung	8
2.2 Die Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiven Abfalls	11
2.2.1 Klassifizierung radioaktiver Abfälle	11
2.2.2 Entsorgungspfade	12
2.2.3 Verantwortliche Institutionen und Entsorgungseinrichtungen.....	14
2.2.4 Menge und Verbleib abgebrannter Brennelemente.....	16
2.2.5 Kostenansätze und Kostenentwicklung	17
3 Grundlagen der Rückstellungsbildung für die Entsorgung im Kernenergiebereich	21
3.1 Bilanzrecht.....	21
3.2 Steuerrecht	23
3.3 Atomrecht	24
3.4 Einfluß auf die Strompreisgestaltung im Tarifikundenbereich	26
4 Der Mechanismus zur Bildung der Entsorgungsrückstellungen	29
4.1 Ermittlung des Nominalwerts	29
4.2 Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau	29
4.3 Rückstellungen für die Entsorgung bestrahlter Brennelementen und radioaktiver Abfälle	33
5 Höhe der bisher gebildeten und noch zu erwartenden Entsorgungsrückstellungen.....	37
5.1 Höhe der bis Ende 1996 gebildeten Rückstellungen	37
5.1.1 Rückstellungen bei den Betreibergesellschaften.....	38
5.1.2 Rückstellungen bei regionalen und kommunalen EVUs mit Kernkraftwerksbeteiligung	40
5.1.3 Rückstellungen bei den Verbundunternehmen	42
5.2 Bewertung der Höhe der bisher gebildeten Rückstellungen	44
5.2.1 Bewertung der spezifischen Rückstellungen aller deutschen Kernkraftwerke	45
5.2.2 Vergleich der Rückstellungsbildung zweier Betreibergesellschaften	49
5.2.3 Die Belastung des Atomstroms durch die Bildung von Entsorgungsrückstellungen seitens der RWE Energie AG	52
5.3 Abschätzung noch ausstehender Zuführungen	54
5.4 Finanzielle Auswirkungen der diskutierten Reformvorschläge.....	56

6 Verwendung der Rückstellungen	59
6.1 Entwicklung der Bilanzstruktur	59
6.2 Finanzanlagen und Innenfinanzierung	60
6.3 Gewinne und Zinserträge	65
6.4 Beispiele	66
6.4.1 Kernkraftwerk Grohnde	66
6.4.2 RWE Energie AG - o.tel.o.....	67
7 Vergleich eines statisch mit einem dynamisch orientierten Verfahren zur Bildung von Entsorgungsrückstellungen	69
7.1 Das Modellkernkraftwerk	69
7.2 Beurteilung der beiden Verfahren zur Rückstellungsbildung	70
7.3 Rückstellungsbildung.....	71
7.3.1 Netto-Rückstellungen in der Basisvariante	71
7.3.2 Unterschiedliche finanzielle Belastung der Stromkunden	72
7.3.3 Statisches Verfahren - Zinsgewinne zur Innenfinanzierung	74
7.3.4 Zeitliche Entwicklung der Netto-Zuführungen	75
7.4 Sensitivitätsanalyse	76
8 Alternative Finanzierungsmodelle der nuklearen Entsorgung	79
8.1 Zielsetzung	79
8.2 Alternative Finanzierungsmodelle	80
8.2.1 Privatwirtschaftliche Finanzierungsansätze	80
8.2.2 Stilllegungs- und Entsorgungsfonds	81
9 Finanzierungsmodelle im Ausland	83
9.1 Frankreich	83
9.2 Spanien	83
9.3 Großbritannien.....	84
9.4 USA.....	85
9.5 Finnland.....	85
9.6 Schweden.....	86
9.7 Schweiz	86
10 Zusammenfassung	89
Literatur	93

Anhang

Anhang A Übersicht über die deutschen Kernkraftwerke.....	99
Anhang B Beteiligungs- und Gesellschafterverhältnisse an deutschen Kernkraftwerken.....	100
Anhang C Abschätzung der Kosten für Stilllegung und Rückbau deutscher Leichtwasserreaktoren	101
Anhang D Übersicht über die Entsorgung bestrahlter Brennelemente aus deutschen Kernkraftwerken.....	105
Anhang E Auflistung der Entsorgungsrückstellungen.....	107
Anhang F Aufgliederung des Finanzvermögens der rückstellungsbildenden Unternehmen in Deutschland.....	111
Anhang G Das Rückstellungsmodell 'CANAL'	113

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb. 2.1: Jährlicher Anstieg der geschätzten Stilllegungs- und Beseitigungskosten von Kernkraftwerken.....	10
Abb. 2.2: Das Entsorgungskonzept für radioaktive Abfälle aus deutschen Kernkraftwerken.....	12
Abb. 2.3: Zuständige Unternehmen für die Zwischenlagerung und Behandlung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Betriebsabfälle an den Standorten Gorleben und Ahaus.	15
Abb. 2.4: Zuständigkeiten bei der Endlagerung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle.....	15
Abb. 4.1: Graphische Darstellung der Rückstellungsbildung für Stilllegung und Rückbau.....	31
Abb. 5.1: Zeitliche Entwicklung der Summe der Entsorgungsrückstellungen und der geleisteten Anzahlungen aller deutschen rückstellungspflichtigen Unternehmen zwischen 1991 und 1996.....	38
Abb. 5.2: Zeitliche Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen und der geleisteten Anzahlungen der unmittelbaren Betreibergesellschaften der deutschen Kernkraftwerke zwischen 1991 und 1996.....	39
Abb. 5.3: Zeitliche Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen und der geleisteten Anzahlungen der drei rückstellungsbildenden regionalen und kommunalen EVUs mit Kraftwerksbeteiligung.....	41
Abb. 5.4: Zeitliche Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen und der geleisteten Anzahlungen bei den Verbundunternehmen zwischen 1991 und 1996.....	42
Abb. 5.5: Zeitliche Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen der RWE Energie AG seit 1975.....	44
Abb. 5.6: Entwicklung der Kostenansätze für die Gesamtkosten der Stilllegung und den Rückbau der Kernkraftwerke Emsland und Grohnde zwischen 1988 und 1996.....	51
Abb. 5.7: Zu erwartende zeitliche Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen aller deutschen Kernkraftwerke bis zur Stilllegung der letzten Anlage.....	56
Abb. 6.1: Spannweite des Verhältnisses aus Entsorgungsrückstellungen und Bilanzsumme für die verschiedenen Betreibergruppen deutscher Kernkraftwerke.....	59
Abb. 6.2: Zeitliche Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen, der Verbindlichkeiten (Fremdkapital) sowie des Finanzvermögens der KKW Brokdorf GmbH seit der Inbetriebnahme des Reaktors 1986 bis 1996.....	63
Abb. 6.3: Kumulierte Zins- und Zinseszinserträge (vor Steuer) aus der Finanzanlage der Entsorgungsrückstellungen der RWE Energie AG in Abhängigkeit von einem angenommenen Kapitalzinssatz.....	65
Abb. 6.4: Beteiligungsstruktur der Gemeinschaftskraftwerk Weser GmbH (GKW).....	67
Abb. 7.1: Unter Verwendung eines statisch bzw. dynamisch orientierten Berechnungsverfahrens simulierte zeitliche Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen (Basisvariante).....	72
Abb. 7.2: Zeitliche Entwicklung der Brutto-Zuführungen zu den Entsorgungsrückstellungen bis zur Stilllegung des Kernkraftwerks.....	73
Abb. 7.3: Barwert der kumulierten Brutto-Zuführungen zu den Entsorgungsrückstellungen bzgl. des Zeitpunkts der Stilllegung des Reaktors.....	74
Abb. 7.4: Zinsgewinne (vor Steuer) p.a. innerhalb der statischen Methode zur Rückstellungsbildung.....	75
Abb. 7.5: Zeitliche Entwicklung der jährlichen Zuführungen zu den Netto-Rückstellungen.....	77
Abb. 7.6: Sensitivität des statisch bzw. dynamisch orientierten Verfahrens zur Rückstellungsbildung bzgl. einer Veränderung der realen Teuerung.....	78
Abb.C1: Kosten für die Stilllegung einiger Kernkraftwerke (Stilllegungsvariante "Unmittelbare Beseitigung") in Abhängigkeit von ihrer elektrischen Leistung (Preisbasis 1990).....	101
Abb.C2: Stilllegungs- und Beseitigungskosten einiger identifizierter Kernkraftwerke in Abhängigkeit von ihrer Leistung.....	104

Tab. 2.1: Stillgelegte bzw. in Stilllegung befindliche Kernkraftwerksblöcke in Deutschland.....	6
Tab. 2.2: Angaben gewichtsbezogener Entsorgungskosten aus verschiedenen Studien.....	19
Tab. 2.3: Spezifische Entsorgungskosten in Pf/kWh.....	19
Tab. 5.1: Entsorgungsrückstellungen, geleistete Anzahlungen und weitere Kenngrößen zum 31.12.1996 bei den rückstellungsbildenden Betreibergesellschaften der deutschen Kernkraftwerke.....	40
Tab. 5.2: Entsorgungsrückstellungen, geleistete Anzahlungen und weitere Kenngrößen zum 31.12.1996 bei den rückstellungsbildenden EVUs.....	41
Tab. 5.3: Entsorgungsrückstellungen, geleistete Anzahlungen und weitere Kenngrößen bei den rückstellungsbildenden deutschen Verbundunternehmen.....	43
Tab. 5.4: Entsorgungsrückstellungen und geleistete Anzahlungen der direkten Betreibergesellschaften, regionaler und kommunaler Versorgungsunternehmen mit KKW-Beteiligung und Verbundunternehmen zum 31.12.1996 bzw. 30.06.1997.....	44
Tab. 5.5: Berechnung der zum 31.12.1996 gebildeten Rückstellungen für die Stilllegung und den Rückbau aller deutschen Kernkraftwerke (und der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe WAK).....	47
Tab. 5.6: Spezifische und gewichtsbezogene Entsorgungsrückstellungen.....	48
Tab. 5.7: Vergleich der absoluten und spezifischen Entsorgungsrückstellungen der KKW Lippe-Ems GmbH und der KKW Grohnde GmbH.....	52
Tab. 5.8: Absolute und spezifische Entsorgungsrückstellungen der RWE Energie AG zum 30.06.1997.....	54
Tab.5.9: Ausstehende Rückstellungen für die Entsorgung bestrahlter Brennelemente bei einer durchschnittlichen Laufzeit von 35 Jahren.....	55
Tab. 6.1: Aufgliederung des Finanzvermögens und Deckung der Entsorgungsrückstellungen durch gebildetes Finanzvermögen seitens der KKW Betreiber (1996/97).....	63
Tab.A1: Wesentliche Kenngrößen der sich derzeit in Betrieb befindlichen sowie bis heute stillgelegten kommerziellen Leichtwasserreaktoren in Deutschland.....	99
Tab.B1: Beteiligungs- und Gesellschafterverhältnisse an den kommerziellen Leichtwasserreaktoren sowie deren Betreibergesellschaften.....	100
Tab.C1: Abschätzung der gesamten Stilllegungs- und Beseitigungskosten der deutschen kommerziellen Kernkraftwerke.....	102
Tab.C2: Angesetzte prozentuale Verteilung der Stilllegungs- und Rückbaukosten auf die kostenrelevanten Stilllegungsphasen.....	104
Tab.D1: Menge und Verbleib abgebrannter Brennelemente aus deutschen Kernkraftwerken.....	106
Tab.E1: Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen bei den rückstellungsbildenden unmittelbaren Betreibergesellschaften der deutschen Kernkraftwerke.....	108
Tab.E2: Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen bei den rückstellungsbildenden EVUs mit Kern- kraftwerksbeteiligung.....	109
Tab.E3: Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen bei den Verbundunternehmen.....	110
Tab.F1: Aufgliederung des Finanzvermögens der KKW-Betreiber.....	112
Tab.G1: Dateneingabe für das Rückstellungsmodell 'CANAL'.....	117

Abkürzungsverzeichnis

ANDRA	Agence Nationale pour les Déchets Radioactifs
AtG	Atomgesetz
BE	Brennelement
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BMBF	Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technik
BMF	Bundesministerium der Finanzen
BMI	Bundesministerium des Inneren
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft
BNFL	British Nuclear Fuels plc.
BTOElt	Bundestarifordnung Elektrizität
COGEMA	Compagnie Générale des Matières Nucléaires
DBE	Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH
DE	Direkte Endlagerung
DOE	Department of Energy
DWR	Druckwasserreaktor
EdF	Electricité de France
EK	Eigenkapital
EKR	Eigenkapitalrendite
EndlagerVIV	Endlagervorausleistungsverordnung
ENRESA	Empresa Nacional de Residuos Radioactivos
ERAM	Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
EstG	Einkommenssteuergesetz
EVED	Eidgenössisches Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement
EVU	Elektrizitätsversorgungsunternehmen
FK	Fremdkapital
FKR	Fremdkapitalrendite
GKR	Gesamtkapitalrendite
HGB	Handelsgesetzbuch
GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
GG	Grundgesetz
GKW	Gemeinschaftskraftwerk Weser GmbH
GNS	Gesellschaft für Nuklear-Service mbH
GoB	Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung und Bilanzierung
HAW	High Active Waste
IAEO	Internationale Atomenergie-Organisation
KWG	Kernkraftwerk Grohnde GmbH
KKW	Kernkraftwerk
LAW	Low Active Waste
MAW	Medium Active Waste
MOX	Mischoxid-Brennelement
NIS	Nuklear-Ingenieur-Service GmbH

NRC	Nuclear Regulatory Commission
OBAG	Energieversorgung Ostbayern AG
p.a.	per annum
SFr	Schweizer Franken
SM	Schwermetall
STILLKO	Stilllegungskostenmodell
StRG	Steuerreformgesetz
StrISchV	Strahlenschutzverordnung
SW	Stadtwerke
SWM	Stadtwerke München
SWR	Siedewasserreaktor
THTR	Thorium-Hochtemperaturreaktor
VDEW	Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke
WA	Wiederaufarbeitung
WAA	Wiederaufarbeitungsanlage
WAK	Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe
ZWL	Zwischenlager

Anmerkung

Aufgrund von Rundungsfehlern kann es in den Tabellen zu geringfügigen Abweichungen zwischen addierten Zellen und entsprechenden Summenwerten kommen.

1 Einleitung

In Deutschland setzt man seit mehr als 30 Jahren auf Kernkraftwerke zur Erzeugung von Strom¹. 1996 lag der Anteil der Kernenergie an der gesamten deutschen Netto-Stromproduktion bei etwa 30 %. Einige Kernreaktoren wurden inzwischen stillgelegt und das Kernkraftwerk Niederaichbach als bisher einzige Anlage vollständig bis zur "grünen Wiese" beseitigt. Neben den zum Teil noch ungeklärten technischen und rechtlichen Fragestellungen in Zusammenhang mit der Stilllegung und Beseitigung kerntechnischer Anlagen und der Entsorgung radioaktiver Abfälle interessiert vor allem die Frage nach der Finanzierung der immensen künftigen Entsorgungskosten. Da derzeit weltweit kein genehmigtes Endlager für hochradioaktive bzw. wärmeentwickelnde nukleare Abfälle existiert, ist die quantitative Abschätzung eines Großteils der Entsorgungskosten mit großen Unsicherheiten behaftet. Ferner fällt der überwiegende Anteil der kostenintensiven Entsorgungsschritte erst in weiter Zukunft, mit einem erheblichen zeitlichen Abstand zur Stilllegung eines Kernkraftwerks, an.

Das deutsche Konzept zur Finanzierungsvorsorge der nuklearen Entsorgung sieht die bilanzielle Bildung von Rückstellungen vor. Nach geltendem Handelsrecht sind die Betreiber der deutschen Kernkraftwerke verpflichtet, Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich zu bilden. Diesen Entsorgungsrückstellungen kommt die Aufgabe zu, die künftigen Entsorgungskosten, die in der heutigen Nutzung der Kernenergie begründet liegen, dem Zeitpunkt ihrer wirtschaftlichen Verursachung zuzurechnen. Für jedes Kernkraftwerk werden Entsorgungsrückstellungen gebildet für

- die Stilllegung und den Rückbau der Anlage einschließlich der Entsorgung der hierbei anfallenden radioaktiven Abfälle,
- die Entsorgung bestrahlter Brennelemente und
- die Entsorgung radioaktiver Betriebsabfälle.

Die Problematik der Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich wurde 1996 durch eine vom Wuppertal Institut verfaßte Studie erneut in das öffentliche Interesse gerückt². Basierend auf einer umfassenden Datenzusammenstellung (Stand 1994) werden in der Studie die tiefgreifenden Schwachpunkte der derzeitig praktizierten privatwirtschaftlichen Rückstellungsbildung dokumentiert. Irreks Studie mündet in den Vorschlag, das Verfahren der Finanzierungsvorsorge der nuklearen Entsorgung durch die Einführung eines Stilllegungs- und Entsorgungsfonds zu reformieren.

Die Bildung von Entsorgungsrückstellungen vermindert den zu versteuernden Gewinn und somit die Ertragssteuerbelastung der entsorgungspflichtigen Kernkraftwerksbetreiber. Mangels rechtlicher Bestimmungen über die Verwendung der passivierten Gelder stehen diese bis zum Zeitpunkt ihrer Fälligkeit den jeweiligen Unternehmen in voller Höhe zur freien Verfügung. Somit steht es den rückstellungsbildenden Unternehmen frei, die Finanzmittel, die von den Stromkunden heute schon zur Finanzierung der künftigen Entsorgung

¹ Eine Übersicht über die kommerziellen Leichtwasserreaktoren in Deutschland findet sich in Anhang A. Die Beteiligungs- und Gesellschafterverhältnisse an den deutschen Kernkraftwerken gibt Anhang B wieder.

² IRREK, W. (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie), Volkswirtschaftliche Vorteile und höhere Finanzierungssicherheit durch einen Stilllegungs- und Entsorgungsfonds, Wuppertal Papers Nr.53, 1996, (im folgenden IRREK)

aufgebracht werden, über Jahrzehnte hinweg zur kostengünstigen Innenfinanzierung heranzuziehen. Die Verwendung der Rückstellungen als Risikokapital zum Erwerb von Beteiligungen gereicht v.a. den Verbundunternehmen zum Vorwurf, einen wettbewerbswidrigen Feldzug auf verschiedenen Märkten zu führen. Schon die Deregulierungskommission³ kritisierte 1991 in ihrem Bericht "Marktöffnung und Wettbewerb" die Kapitalgewinne in Milliardenhöhe der Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU), die durch den Erwerb von Beteiligungen unter Verwendung der von den Stromkunden finanzierten Rückstellungen erzielt werden können⁴.

Die Interessenslage der Kernkraftwerksbetreiber bezüglich der Bildung von Entsorgungsrückstellungen ist nicht eindeutig. Die in der bilanziellen Bildung von Entsorgungsrückstellungen begründeten positiven finanziellen Auswirkungen einer Steuerstundung könnten seitens der Kernkraftwerksbetreiber das Bestreben fördern, möglichst hohe Rückstellungen zu passivieren. Allerdings würde die Bildung zu hoher Rückstellungen einer Verteuerung des Atomstroms gleichkommen. Die Bildung zu niedriger Rückstellungen würde hingegen eine höhere Wirtschaftlichkeit des Atomstroms vortäuschen. Werden nämlich die zukünftigen Entsorgungskosten nicht vollständig durch die gebildeten Entsorgungsrückstellungen abgedeckt, ergeben sich zu niedrige Gesamtkosten der Kernenergie.

Ziel der vorliegenden Studie ist es, eine Bewertung des derzeit angewandten Verfahrens zur Rückstellungsbildung als Finanzierungsvorsorge der nuklearen Entsorgung vorzunehmen. Zu diesem Zweck wird zunächst eine zusammenfassende Darstellung über den derzeitigen Stand sowie die verschiedenen Kostenansätze der nuklearen Entsorgung in Deutschland gegeben (Kap.2). Kap.3 liefert einen Überblick über den handels-, steuer- und atomrechtlichen Rahmen der Bildung von Entsorgungsrückstellungen. Der eigentliche Mechanismus der Passivierung von Entsorgungsrückstellungen wird in Kap.4 aufgezeigt. Zur Überprüfung der Angemessenheit der bisher gebildeten Entsorgungsrückstellungen wird in Kap.5 ermittelt, in welcher Höhe Rückstellungen gebildet wurden, wie sich die angesammelten Gelder auf die rückstellungsbildenden Unternehmen verteilen und mit welchem Zuführungsbetrag bis zur Stilllegung der einzelnen Kernkraftwerke noch zu rechnen ist. Die Bewertung der Höhe der Rückstellungen verbindet sich mit der Frage, ob diese Finanzmittel ausreichen, um die geschätzten künftigen Entsorgungskosten begleichen zu können oder ob aus obig angeführten Gründen gar zuviel zurückgestellt wird.

Neben der Höhe der bisher zurückgestellten Finanzmittel ist die Finanzierungssicherheit der nuklearen Entsorgung als zentrales Beurteilungskriterium für das angewandte Verfahren der Rückstellungsbildung anzusehen. Hierzu wird untersucht, welches Finanzvermögen durch die Entsorgungsrückstellungen gebildet wurde (Kap.6), d.h. welche Anlagestrategien von den einzelnen Kernkraftwerksbetreibern zur Sicherung der zurückgelegten Finanzmittel gewählt werden. Die verschiedenen Anlageoptionen werden auf ihr Risiko und auf die Möglichkeit ihrer Liquidierung hin diskutiert.

Als Datengrundlage dienen v.a. die Geschäftsberichte bzw. Jahresabschlüsse der rückstellungsbildenden Unternehmen. Die Ergebnisse geben hierbei den Stand von Ende 1996

³ Bei der Deregulierungskommission handelt es sich um eine unabhängige Expertenkommission, die von der Bundesregierung im Jahre 1987 zur Untersuchung bestehender marktwidriger Regulierungen eingesetzt wurde.

⁴ DEREGULIERUNGSKOMMISSION, Marktöffnung und Wettbewerb, S. 74, Stuttgart, 1991, (im folgenden DEREGULIERUNGSKOMMISSION)

wieder. Zum Vergleich der aus den Jahresabschlüssen abgeleiteten Kenngrößen dienen die Werte verschiedener Studien zu den Kosten der Entsorgung sowie eigene Berechnungen, in die notwendigerweise einige Abschätzungen einfließen. Zur Untersuchung des durch die Entsorgungsrückstellungen gebildeten Finanzvermögens wird die Bilanzstruktur der einzelnen Unternehmen untersucht.

Zur weiteren Bewertung der privatwirtschaftlichen bilanziellen Rückstellungsbildung als Konzept der Finanzierungsvorsorge werden einige alternative Modelle zur Sicherstellung der Finanzierung künftiger Entsorgungskosten im Kernenergiebereich auf ihre Vor- und Nachteile untersucht (Kap.8). Neben den zwei bereits genannten zentralen Kriterien zur Beurteilung der derzeitigen Praxis der Bildung von Entsorgungsrückstellungen werden weitere wichtige Beurteilungskriterien dargestellt (Kap.8.1) und auf die untersuchten Modelle angewandt. Anhand ausgewählter Beispiele wird in Kap.9 das Spektrum der Finanzierungsvorsorge im internationalen Vergleich vorgestellt.

Im Zuge der vorliegenden Studie wurde weiterhin ein Modell entwickelt, das zeitlich aufgeschlüsselt die Rückstellungsbildung nach zwei unterschiedlichen Verfahren simuliert (Kap.7). Das Modell vergleicht das derzeit praktizierte Verfahren zur Rückstellungsbildung mit einem Barwertansatz, der in einigen anderen Ländern⁵ Anwendung findet. Das Modell kann somit als Instrument zur Analyse der Auswirkungen einer Umstellung der derzeitigen Rückstellungspraxis zu einem derartigen Barwertansatz herangezogen werden.

⁵ z.B. Großbritannien, Schweden, Spanien

2 Die Nukleare Entsorgung in der Bundesrepublik Deutschland

2.1 Die Stilllegung von Kernkraftwerken

2.1.1 Technische Grundlagen

Nach Schätzungen der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) werden bis zum Jahr 2000 weltweit ca. 125 Kernkraftwerksblöcke oder andere kerntechnische Anlagen und ca. 250 Forschungsreaktoren außer Betrieb genommen⁶. In Deutschland wurden bis heute 16 Kernreaktoren⁷ mit Leistung über 15 MW_{el} stillgelegt. Eine Übersicht der bis heute in Deutschland stillgelegten Kernanlagen gibt Tab. 2.1.

Unter der Stilllegung eines Kernkraftwerks versteht man alle nicht von existierenden Betriebsgenehmigungen erfaßten Maßnahmen, die nach der endgültigen Außerbetriebnahme der Anlage durchgeführt werden und nicht dem weiteren Betrieb der Anlage dienen⁸. Das letztendliche Ziel aller Stilllegungsmaßnahmen ist die Entlassung der Anlage aus den Bestimmungen des Atomgesetzes. Dies kann beispielsweise über die Freigabe des Standortes nach vollständiger Beseitigung der Anlage bzw. die Freigabe des Standortes mit weiterer Nutzung der Bauwerke ohne Beschränkung aus radiologischer Sicht geschehen⁹. Die Stilllegung eines Kernkraftwerks, d.h. die Überführung der Anlage in den sogenannten Stillstandsbetrieb, bedarf einer Genehmigung (Kap.3.3).

Die Stilllegung eines Kernkraftwerks erfolgt in mehreren Phasen. Unmittelbar nach der Außerbetriebnahme des Reaktors folgt eine zwei- bis dreijährige Nachbetriebsphase, die noch unter die ursprüngliche Betriebsgenehmigung fällt¹⁰. In der Nachbetriebsphase werden die ausgedienten Brennelemente aus der Anlage entfernt und entsorgt. Ferner werden die meisten Betriebsstoffe und radioaktiven Abfälle abtransportiert. Alle Sicherheits- und Wärmeabfuhrsysteme bleiben hierbei in Betrieb¹¹.

An die Nachbetriebsphase schließt sich der eigentliche Stilllegungsbetrieb an. Hierbei unterscheidet man im wesentlichen zwei Varianten:

- a) Unmittelbare Beseitigung des Kernkraftwerks
- b) Sicherer Einschluß (für in der Regel 30 Jahre) mit anschließender Beseitigung des Kernkraftwerks.

Variante a) legt den unmittelbaren Rückbau der Anlage ohne vorherige Abklingzeit zugrunde. Die fehlende Abklingzeit bedingt höhere Demontagekosten der nuklearen Anlageanteile aufgrund der erhöhten Strahlenschutzmaßnahmen (z.B. zum Schutz des Abbaupersonals). Der wesentliche Vorteil einer unmittelbaren Beseitigung besteht in der Möglichkeit, einen Großteil des bestehenden Betriebspersonals weiterzubeschäftigen und hiermit auf das vorhandene Know-how, d.h. die Kenntnis und Erfahrung mit der Anlage für

⁶ o.A., Stilllegung von Kernkraftwerken, atomwirtschaft 12/91, S. 547, 1991

⁷ Die bis zum heutigen Zeitpunkt stillgelegten Forschungsreaktoren sind hierbei nicht inbegriffen.

⁸ KURZ, A., Stilllegung und Beseitigung nuklearer Anlagen: Rechtliche Beurteilung unter besonderer Berücksichtigung des gestuften Genehmigungsverfahrens, S. 204, 1994, (im folgenden KURZ)

⁹ KLONK, H., und L. Weil, Der Leitfaden Stilllegung, atomwirtschaft 07/97, S. 447, 1997

¹⁰ MITTLER, M., und G. Lukacs, Nationale und internationale Kostenaspekte bei Stilllegung und Rückbau, VDI Berichte 1268: Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen, S. 107, 1996, (im folgenden MITTLER)

¹¹ MICHAELIS, H., und C. Salander, Handbuch Kernenergie, S. 123, 1995

den Rückbau zurückzugreifen¹². Demontagefehler aufgrund von Differenzen zwischen der Dokumentation und der Ausführung der Anlage inklusive ihrer Nachrüstungen können somit z.T. vermieden werden.

Ein weiterer Vorteil der umgehenden Beseitigung gegenüber einem um 30 Jahre verzögerten Rückbau eines Kernreaktors liegt in einer erhöhten Finanzierungssicherheit, da der Rückbau beim Sofortabriß vor einem überschaubaren Zeithorizont stattfindet. Eine Verschiebung um einen langen Zeitraum birgt das Risiko, daß zum Zeitpunkt der Beseitigung einer Anlage keine ausreichenden Finanzmittel zur Verfügung stehen (z.B. durch die Auswirkungen zukünftiger Zinsentwicklungen, Kap.4.1) und die für die Begleichung der Kosten verantwortlichen Unternehmen nicht hinreichend liquide sind, um einen möglichen Fehlbetrag aufzubringen.

Anlage	Typ	Leistung [MW _{el}]	Betrieb
VAK Kahl	SWR ^{b)}	16	1960 - 1985
KRB-A Gundremmingen A	SWR	250	1966 - 1977
KWL Lingen	SWR	252	1968 - 1977
HDR Großwelzheim	SWR	25	1969 - 1971
KWW Würgassen	SWR	670	1972 - 1995
MZFR Karlsruhe	DWR ^{c)}	58	1965 - 1984
KKR Rheinsberg	DWR	70	1966 - 1990
KGR Greifswald 1 ^{a)}	WWER-440 ^{d)}	440	1973 - 1990
KGR Greifswald 2 ^{a)}	WWER-440 ^{d)}	440	1974 - 1990
KGR Greifswald 3 ^{a)}	WWER-440 ^{d)}	440	1977 - 1990
KGR Greifswald 4 ^{a)}	WWER-440 ^{d)}	440	1979 - 1990
KGR Greifswald 5 ^{a)}	WWER-440 ^{d)}	440	1989 - 1990
KKN Niederaichbach	GCHWR ^{e)}	106	1972 - 1974
THTR Hamm-Uentrop	HTR ^{f)}	308	1984 - 1988
AVR Jülich	HTR	15	1966 - 1988
KNK II Karlsruhe	FBR ^{g)}	20	1977 - 1990
^{a)} Nach der Wiedervereinigung Deutschlands wurden die vier sich in Betrieb befindlichen Blöcke des Kernkraftwerks Greifswald abgeschaltet, der Probebetrieb des Blocks 5 eingestellt und die Bauarbeiten an den Blöcken 6-8 abgebrochen.			
^{b)} Siedewasserreaktor			
^{c)} Druckwasserreaktor			
^{d)} Druckwasserreaktoren russischer Bauart			
^{e)} Gasgekühlter Siedewasserreaktor			
^{f)} Hochtemperaturreaktor			
^{g)} Schneller Brutreaktor			

Tab. 2.1: Stillgelegte bzw. in Stilllegung befindliche Kernkraftwerksblöcke in Deutschland.
[aus LÖSCHHORN, S. 76]¹³

Der "Sichere Einschluß" eines Kernkraftwerks in Variante b) dient einem ersten Abklingen der Radioaktivität innerhalb der Anlage. Er ist als Zustand zu sehen, der es gestattet, das

¹² HORTMAN, W., Stilllegungsvarianten und Weiterbeschäftigungsmöglichkeiten des Betriebspersonals, VDI Berichte 1268: Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen, S. 173, 1996

¹³ LÖSCHHORN, U., und B. Kuczera, Erfahrungen mit durchgeführten Projekten der Stilllegung und des Rückbaus nuklearer Anlagen - national und international, VDI Berichte 1268: Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen, S. 76, 1996

in der Anlage verbleibende Aktivitätsinventar ohne Gefährdung für die Umwelt aufzubewahren¹⁴. Der spätere Abriß der Anlage soll durch ein Abklingen des Aktivitätsinventars erleichtert und die Kosten des Rückbaus im Vergleich zu einer unmittelbaren Beseitigung reduziert werden. Bei der Ermittlung der optimalen Einschlußzeit muß die radiologische Bedeutung der beim Betrieb entstehenden radioaktiven Nuklide betrachtet werden. Das bedeutsame Nuklid Kobalt 60 ($\tau_{1/2} = 5,3 \text{ a}$)¹⁵ tritt in seiner maßgebenden Strahlenbelastung gegenüber Nickel 63 ($\tau_{1/2} = 100 \text{ a}$) nach etwa 30 Jahren zurück¹⁶, so daß der Rückbau nicht später als zu diesem Zeitpunkt nach Außerbetriebnahme der Anlage beginnen sollte.

Bei der Herleitung des Sicheren Einschlusses werden alle festen und unlöslichen radioaktiven Substanzen in einer Sicherheitsumhüllung am Standort eingeschlossen. Hierbei werden alle aktiven Systeme auf ein Minimum reduziert, wobei eine sicherheitstechnische Überwachung der Anlage gewährleistet bleiben muß. Innerhalb des KKW Lingen (252 MW_{el}, SWR), welches 1988 in den Zustand des Sicheren Einschlusses überführt wurde, stellt beispielsweise die Anlage zur Trocknung der Gebäudeluft zum Schutz des Anlageinventars vor Korrosionsschäden die aufwendigste Einrichtung für den Betrieb des Sicheren Einschlusses dar¹⁷.

Den Rückbau eines Kernkraftwerks bis zu grünen Wiese gliedert man in den Abbau aktivierter bzw. kontaminierter¹⁸ und den Abbau nichtkontaminierter Anlagenteile. Der Abriß eines Großteils der kontaminierten Strukturen erfolgt unter dem Einsatz fernbedienter Zerlegetechniken¹⁹. Die verwendeten Einrichtungen zur Demontage müssen z.T. eigens entwickelt werden²⁰. Zur Stilllegungstechnologie gehören ferner mechanische und chemische Dekontaminationsverfahren.

Während ein Großteil des entstehenden Abfalls (Bauschutt, inaktive Anlagenteile) konventionell entsorgt und wiederverwertet werden kann, müssen radioaktive Reststoffe (v.a. kontaminierte bzw. aktivierte Metalle und Beton, Flüssigabfall, Filterstäube) verpackt und einer Zwischen- bzw. Endlagerung zugeführt werden. Die Konditionierung dieser Abfälle in geeignete Transportbehälter muß ebenso fernbedient erfolgen. Zum Abschluß des Rückbaus der radioaktiven Strukturen erfolgt die Freimessung der verbleibenden Strukturen der Gesamtanlage.

Die radiologischen Anforderungen zum Schutz des eingesetzten Rückbaupersonals vor Strahlungsschäden ergeben sich aus den Vorgaben des § 54 der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)²¹ zum Personaleinsatz an Dauerarbeitsplätzen. Die StrlSchV setzt ferner

¹⁴ KURZ, S. 204

¹⁵ Unter der Halbwertszeit eines radioaktiven Nuklids versteht man den Zeitraum in dem die Strahlungsintensität des Nuklids auf die Hälfte des ursprünglichen Werts zurückgeht.

¹⁶ WATZEL, G., I. Auler, B. Bröcker, G. Thalmann, und J. Vollradt, Stilllegung von Kernkraftwerken in der Bundesrepublik Deutschland nach Ende ihrer Einsatzdauer, Fortschrittsberichte der VDI 15/18, S. 15, 1981

¹⁷ HARBECKE, W., Das stillgelegte Kernkraftwerk Lingen, atomwirtschaft 12/91, S. 565, 1991

¹⁸ Unter Aktivierung versteht man den Vorgang durch den ein Material durch Beschuß mit Neutronen, Protonen oder anderen Teilchen radioaktiv gemacht wird. Kontamination ist die Verunreinigung von Materialoberflächen, Wasser, Luft, usw. durch radioaktive Stoffe.

¹⁹ Zur Vermeidung von Staubemissionen und zum Strahlenschutz ist es hierbei teilweise nötig, Trennarbeiten (z.B. Sägen, Schleifen) unter Wasser durchzuführen.

²⁰ VALENCIA, L., und E. Prechtel, Beseitigung eines Kernkraftwerkes erstmals in Europa am KKN erfolgreich demonstriert, Nachrichten des FZK 04/95, S. 259, 1995, (im folgenden VALENCIA)

²¹ Die StrlSchV dient der Zielsetzung des Atomgesetzes, Leben, Gesundheit und Sachgüter vor den Gefahren der Kernenergie und der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung zu schützen (§ 1 Nr.2 AtG). Die

Grenzwerte der Oberflächenkontamination und spezifischen Aktivität fest, die bei der Freigabe der entstehenden Abfälle Anwendung finden.

Der Abriß nichtkontaminierter oder freigegebener Anlagenteile kann mit konventionellen Mitteln durchgeführt werden.

Der gasgekühlte Druckröhrenreaktor Niederaichbach (106 MW_{el}) wurde in den Jahren 1987 - 1995 als erster Kernreaktor bis zur grünen Wiese abgerissen²². Mit dem Abriß des Thorium-Hochtemperaturreaktors in Hamm-Uentrop (THTR, 308 MW_{el}), der sechs Leistungsreaktoren der ehemaligen DDR in Rheinsberg (70 MW_{el}) und Greifswald (5×440 MW_{el}) sowie des KKW Würgassen (670 MW_{el}) sollen in den nächsten 10-15 Jahren erste Rückbauprojekte größerer kommerzieller Anlagen durchgeführt werden²³.

2.1.2 Kostenansätze und Kostenentwicklung

Für die Ermittlung der Kosten für die Stilllegung und den Rückbau deutscher Kernkraftwerke hat die VDEW (Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke) erstmals 1976 die NIS (Nuklear-Ingenieur-Service) GmbH²⁴ mit der Erstellung von Gutachten beauftragt. Die NIS GmbH ermittelt die Stilllegungs- und Rückbaukosten für jedes einzelne Kernkraftwerk auf Basis des von ihr entwickelten Stilllegungskostenmodells STILLKO²⁵. Die Kostenermittlung wird jährlich durchgeführt und an die aktuellen Randbedingungen angepaßt.

Die Berechnung der Kosten basiert auf dem technischen Stilllegungskonzept für die Referenzkernkraftwerke Biblis A (DWR, 1225 MW_{el}) bzw. Brunsbüttel (SWR, 806 MW_{el}). Die Kosten beinhalten Herleitung und Betrieb des Sicheren Einschlusses und den Abriß der nuklearen Anlagenteile. Nicht enthalten sind die Kosten des konventionellen Abrisses. Für Biblis A werden auf der Preisbasis Ende 1995 ca. 630 Mio.DM und für Brunsbüttel 770 Mio DM veranschlagt²⁶. Die Beseitigung eines Siedewasserreaktors ist aufgrund des typbedingten größeren Kontrollbereichs teurer. Während bei Druckwasserreaktoren die durch Kernspaltung entstehende Wärme des radioaktiven Primärwasserkreises über einen Dampferzeuger an einen nicht radioaktiven Sekundärkreis abgegeben wird, haben Siedewasserreaktoren nur einen Kreis. Aus diesem Grund wird bei Siedewasserreaktoren ein größerer Bereich des Kraftwerks kontaminiert. So müssen hier beispielsweise Turbinen und Kondensator einer gesicherten Entsorgung zugeführt werden.

Die beiden Stilllegungsvarianten (unmittelbare oder spätere Beseitigung) unterscheiden sich bezüglich der Kosten nur geringfügig²⁷. Für die Kosten des Abrisses der nicht-nuklearen Bereiche eines Kernkraftwerkes erstellt die NIS GmbH separate Gutachten.

StrlSchV soll die Strahlenexposition und Kontamination von Personen, Sachgütern oder der Umwelt so gering wie möglich halten.

²² VALENCIA, S. 256

²³ WEH, R., D. Methling, und M. Sappok, Zur Entsorgung deutscher Kernkraftwerke, atomwirtschaft 10/96, S. 642, 1996, (im folgenden WEH)

²⁴ Die NIS GmbH ist eine 100%ige Tochter der Lahmeyer International GmbH, deren Gesellschafter mit 55% die Lahmeyer AG ist. An der Lahmeyer AG hält der RWE-Konzern 63% Beteiligung.

²⁵ Die aktuelle Version nach der letzten Überarbeitung 1993 ist STILLKO 2.

²⁶ MITTLER, S. 113

²⁷ ebd.

Die Entwicklung der Stilllegungs- und Rückbaukosten wird neben der Abänderung des zugrunde gelegten technischen Stilllegungskonzepts im wesentlichen von der realen Teuerung und der allgemeinen Preisentwicklung bestimmt. Unter der realen Teuerung versteht man eine Preiseskalation, die über die normale Inflation hinausgeht. Sie wird also nicht durch die allgemeine Entwicklung der Marktpreise verursacht, sondern liegt in einer realen Kostensteigerung eines Gutes begründet. Die Summe aus allgemeiner Preisentwicklung und realer Teuerung wird im folgenden als nominale Teuerung bezeichnet.

Die Entwicklung der Kostenberechnungen für die Stilllegung von Kraftwerken zeigt zwischen den Jahren 1978 und 1988 einen nominalen Anstieg von 56 % (Biblis A) bzw. 73 % (Brunsbüttel). Hierbei wurden Kostenabschätzungen für die Stilllegungsvariante "Unmittelbare Beseitigung" herangezogen. Aus obigen Werten leitet sich eine jährliche nominale Teuerung von 4,5 % p.a. bzw. 5,6 % p.a. ab. Die durchschnittliche allgemeine Preisentwicklung in den Jahren 1978-1988 belief sich auf ca. +2,9 % p.a.²⁸. Hieraus ergibt sich eine reale jährliche Teuerung für die Stilllegungskosten der Referenzkraftwerke zwischen 1,6 % p.a. und 2,7 % p.a..

In den USA lag die nominale jährliche Teuerung innerhalb des gleichen Zeitraums für die Referenzkernkraftwerke TROJAN²⁹ (DWR, 1175 MW_{el}) und WNP-2³⁰ (SWR, 1155 MW_{el}) mit 13,5 % p.a. bzw. 12,3 % p.a. wesentlich höher³¹. Hierbei wurde eine mit "DECON"³² bezeichnete Variante betrachtet, die in etwa der Stilllegungsvariante "Unmittelbare Beseitigung" entspricht. Für den im Vergleich zu den deutschen Schätzwerten wesentlich ausgeprägteren Kostenanstieg werden v.a. Mehrkosten für zusätzliches Personal zur Reduzierung der individuellen Strahlenbelastung der Arbeiter und die Berücksichtigung der Kosten der Planungs- und Vorbereitungsphase verantwortlich gemacht³³. Für die deutschen Referenzkernkraftwerke wurden diese Punkte von Anfang an in den abgeschätzten Stilllegungs- und Beseitigungskosten berücksichtigt.

Für die Jahre 1989-1994 leitet sich für die deutschen Referenzanlagen eine nominale jährliche Teuerung von ca. 5,5 % p.a. (Biblis A) bzw. 7,5 % p.a. (Brunsbüttel) ab³⁴. Die durchschnittliche allgemeine Preisentwicklung in den Jahren 1989 - 1994 betrug ca. +3,4 % p.a.. Die reale jährliche Teuerung für die Stilllegungskosten der Referenzkraftwerke liegt somit zwischen 2,1 % p.a. und 4,1 % p.a..

²⁸ STATISTISCHES BUNDESAMT, Statistisches Jahrbuch 1997, S. 650, Wiesbaden, 1997

²⁹ TROJAN liegt bei Portland/ Oregon und wurde 1992 abgeschaltet.

³⁰ WNP-2 liegt bei Richland/ Washington; Betreiber: Washington Public Power Supply; Inbetriebnahme: 1984.

³¹ VOLLRADT, S. 235

³² In den USA unterscheidet man zwischen drei unterschiedlichen Stilllegungskonzepten [U.S. NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Decommissioning of nuclear power reactors, Juni 1997, <http://www.nrc.gov/nrc/fedworld/nrc-rgrin/dg-1067.txt>]:

1. "DECON" (immediate dismantlement): Die restlose Beseitigung eines Reaktors erfolgt unverzüglich in Anschluß an seine Außerbetriebnahme.
2. "SAFSTOR": Nach der Außerbetriebnahme wird ein Reaktor zum Abklingen eines Teils des Aktivitätsinventars in einem Zustand des Sicheren Einschlusses gehalten. Nach einem bestimmten Zeitraum wird der Reaktor vollständig beseitigt.
3. "ENTOMB": Nach dem endgültigen Abschalten eines Reaktors wird der Kontrollbereich solange zum Abklingen der Radioaktivität eingeschlossen, bis er uneingeschränkt zugänglich ist.

³³ VOLLRADT, J., J. Eßmann, R. Paul, und P. Petrasch, Vergleich der Stilllegungskostenermittlung in den USA und in Deutschland, atomwirtschaft 05/91, S. 235, 1991, (im folgenden VOLLRADT)

³⁴ MITTLER, S. 121

Die nominale jährliche Teuerung, abgeleitet aus den Schätzungen der Stilllegungskosten schweizer Atomkraftwerke, liegt zwischen 1980 und 1996 mit Werten zwischen 2,4 und 3,4 % p.a. auffallend tief im Vergleich zu den Kostenschätzungen für die deutschen Referenzkraftwerke³⁵.

Abb. 2.1 illustriert die voneinander in erheblichem Maße abweichenden Ansätze für die Kosten des Rückbaus von Kernkraftwerken. Die beträchtlichen Schwankungen zeugen hierbei von gewissen Unsicherheiten in der Beurteilung und Abschätzung des künftigen Beseitigungsaufwandes, für den heute lediglich beschränkte Erfahrungswerte verfügbar sind. Fraglich ist, inwieweit sich die Kosten für den Rückbau des KKW Niederaichbach auf größere Leichtwasserreaktoren übertragen lassen³⁶.

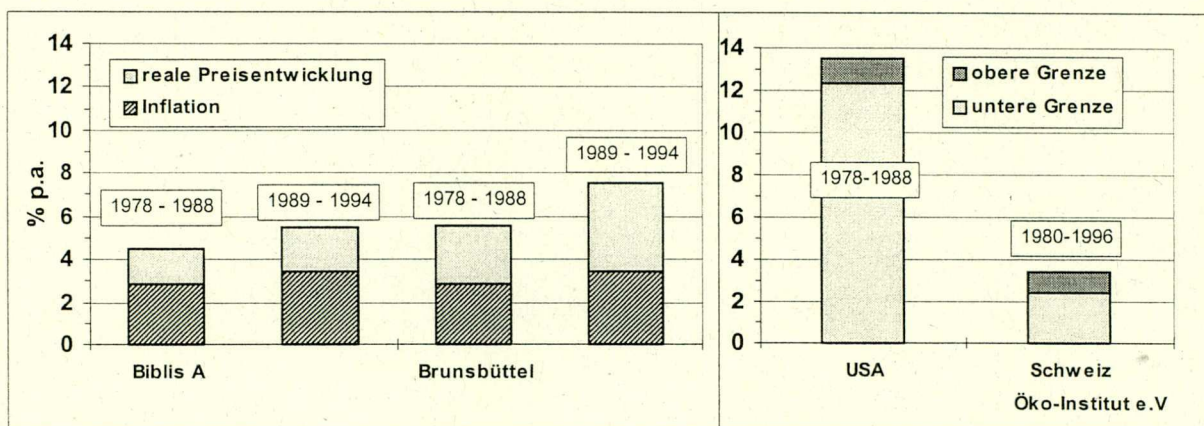


Abb. 2.1: Jährlicher Anstieg der geschätzten Stilllegungs- und Beseitigungskosten von Kernkraftwerken.

Folgende Faktoren müssen bei der Abschätzung der zukünftigen realen Teuerungsrate berücksichtigt werden:

- Stilllegung und Rückbau sind arbeitsintensive Tätigkeiten. Nach Schätzungen der NIS GmbH liegt der Anteil der Personalkosten an den gesamten Stilllegungs- und Rückbaukosten bei ca. 60-70 %³⁷. Personalkosten hängen stark von der Lohn- und Produktivitätsentwicklung ab.
- Eine Veränderung der Grenzwerte für die Strahlenbelastung des Rückbaupersonals sowie eine Verschärfung von Sicherheitsbestimmungen bei der Durchführung der Stilllegung kann zu einer Zunahme der Beseitigungskosten führen. Verringerte Grenzwerte bedingen entweder bessere Abschirmvorkehrungen des eingesetzten Personals zum Schutz vor radioaktiver Strahlung oder eine Vergrößerung des Personalstamms, da die mögliche Einsatzzeit des einzelnen Arbeiters innerhalb der strahlenbelasteten Anlagebereiche reduziert wird.

³⁵ SCHWEIZER BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT, Funktionsweise und Stand des Stilllegungsfonds für Kernanlagen per Ende 1996, 1997

³⁶ Die Kosten für die Errichtung und die Beseitigung des KKW Niederaichbach betrugen [VALENCIA, S. 274]:

- Errichtung: 232 Mio.DM (Preisbasis 1966)
- Herleitung und Betrieb Sicherer Einschluß: 30 Mio.DM (Preisbasis 1980)
- Rückbau: 268 Mio.DM (Preisbasis 1995)
- Endlagerung: 30 Mio.DM (Preisbasis 1995)

³⁷ REINHARD, H., Rückstellungen für die Entsorgung von Kernkraftwerken, Vortrag, gehalten am 10.06.86 an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, in Baetge, J. (Hrsg.), Rechnungsauslegung und Prüfung nach neuem Recht, S. 26, 1987, (im folgenden REINHARD 1987)

- Veränderung der Kosten für Transport, Zwischen- und Endlagerung der Brennelemente und des zu entsorgenden Abfalls, der beim Abriß der Anlage anfällt. Da die Kostenschätzungen für einige dieser Parameter bisher äußerst spekulativ sind (Kap.2.2.5), können modifizierte Kostenansätze große Verschiebungen in den Gesamtkosten der Entsorgung radioaktiver Abrißabfälle bewirken.
- Veränderung der beim Abriß anfallenden zu entsorgenden Abfallmenge aufgrund von Veränderungen der Grenzwerte zur Freigabe des Abfalls zur konventionellen Verwertung oder Beseitigung. So führt z.B. die mögliche Freigabe schwach kontaminierten Metalls zu einer Verringerung der zwischen- und endzulagernden Abfallmenge und insofern zu einer Reduktion der Gesamtkosten.

In Anhang C wird abgeschätzt, welche Gesamtkosten für die Stilllegung und den Rückbau aller deutschen Leichtwasserreaktoren anfallen. Hierbei werden alle Kostenfaktoren berücksichtigt, die zwischen Außerbetriebnahme der Anlage und der Wiederherstellung der grünen Wiese entstehen. Die Gesamtkosten für Stilllegung und Rückbau der kommerziellen Druckwasserreaktoren in Deutschland belaufen sich bei Preisbasis Ende 1996 auf ca. 15,6 Mrd. DM, die der kommerziellen Siedewasserreaktoren auf ca. 11,2 Mrd. DM.

2.2 Die Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiven Abfalls

2.2.1 Klassifizierung radioaktiver Abfälle

Radioaktive Abfälle lassen sich nach ihrer Dosisleistung³⁸ als schwach radioaktive Abfälle (LAW, low active waste), mittelradioaktive Abfälle (MAW, medium active waste) und hochradioaktive Abfälle (HAW, high active waste) charakterisieren. Da diese Einteilung allerdings für sicherheitsanalytische Betrachtungen in Zusammenhang mit der Abfallentsorgung wenig zweckmäßig ist - die relevante Größe ist hier die vom radioaktiven Abfall ausgehende Wärmeentwicklung - erfolgt die Klassifikation der Abfälle alternativ in die Kategorien:

- Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeerzeugung und
- wärmeerzeugende Abfälle.

³⁸ Unter einer Dosis versteht man hier ein Maß für die von einem Material absorbierte Strahlungsenergie. Für Strahlenschutz Zwecke bedeutsam ist die Äquivalenzdosis, die die unterschiedliche Wirkung verschiedener Strahlungsarten auf biologische Organismen berücksichtigt (Einheit: Sievert). Die Dosisleistung ist dann die Äquivalenzdosis pro Zeiteinheit (Einheit z.B.: Sievert/h).

2.2.2 Entsorgungspfade

Die Betreiber von Kernkraftwerken sind gemäß § 9a AtG verpflichtet, den im Verlauf des Reaktorbetriebs anfallenden Abfall - es handelt sich hierbei v.a. um abgebrannte Brennelemente - schadlos zu verwerten oder restlos zu beseitigen (Kap.3.3). Als Entsorgung besteht die Möglichkeit, bestrahlte Brennelemente wiederaufzuarbeiten oder der direkten Endlagerung zuzuführen. Hierbei liegt es im Ermessen des jeweiligen entsorgungspflichtigen Unternehmens, welcher der beiden Entsorgungspfade in Anspruch genommen wird. Das Entsorgungskonzept für radioaktive Abfälle aus deutschen Kernkraftwerken wird schematisch in Abb. 2.2 gezeigt.

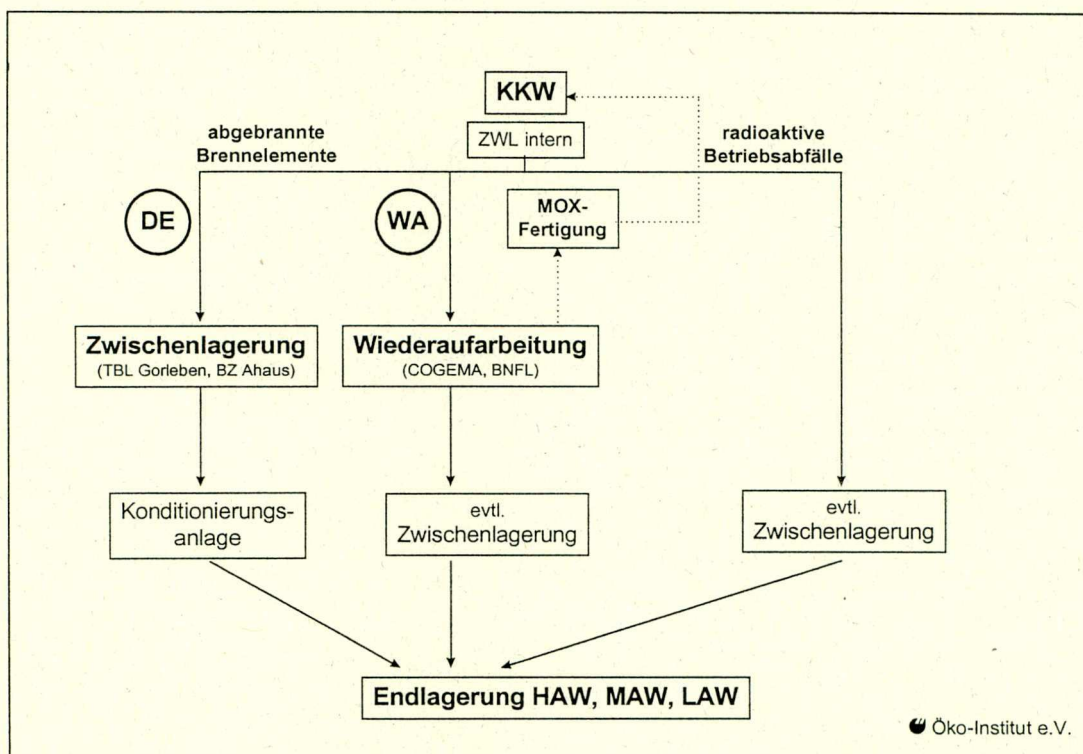


Abb. 2.2: Das Entsorgungskonzept für radioaktive Abfälle aus deutschen Kernkraftwerken.

WA: Entsorgungspfad Wiederaufarbeitung; DE: Entsorgungspfad direkte Endlagerung

Bei der Wiederaufarbeitung handelt es sich um ein chemisches Trennverfahren, bei dem aus einem abgebrannten Brennstab das noch vorhandene Uran und das entstandene Spaltprodukt Plutonium herausgelöst werden. Das zurückgewonnene Uran und das Plutonium können durch eine entsprechende chemische Bearbeitung zu modifizierten Brennelementen, sogenannte Mischoxid (MOX)-Brennelemente, verarbeitet und als Kernbrennstoff in einem Kernreaktor wieder eingesetzt werden³⁹. Das beim Wiederaufarbeitungspro-

³⁹ Beim Wiederaufarbeitungsprozeß werden die ausgedienten Brennelemente zunächst in Stücke (einige cm Länge) zerkleinert. Hierauf wird in einem sogenannten PUREX-Verfahren (Plutonium-Uran-Recovery by Extraction) ein Großteil des Urans und Plutoniums in kochender Salpetersäure aufgelöst. In einem mehrstufigen Extraktionsverfahren werden diese Stoffe zu MOX-Brennelementen weiterverarbeitet.

zeß entstehende Abfallvolumen übersteigt das Volumen der eingesetzten Brennelemente um mehr als das zwanzigfache⁴⁰.

Die Betreiber deutscher Kernkraftwerke haben seit Ende der siebziger Jahre Verträge mit ausländischen Unternehmen⁴¹ zur Wiederaufarbeitung ihrer abgebrannten Brennelemente geschlossen. In diesen Verträgen verpflichten sich die Betreiber u.a., die beim Wiederaufarbeitungsprozeß entstehenden Abfälle wieder zurückzunehmen. Bei den Verträgen unterscheidet man zwischen den sogenannten Alt- und den Neuverträgen. Die Altverträge deckten mit einem Umfang von ca. 5.500 t abgebrannter Brennelemente den Entsorgungsbedarf etwa bis 1995/96 ab^{42/43}. Mit dem Wegfall einer geplanten inländischen Wiederaufarbeitungsanlage (Wackersdorf) und dem Festhalten am Wiederaufarbeitungsgebot des Atomgesetzes⁴⁴ kam es zum Abschluß der sogenannten Neuverträge mit COGEMA und BNFL. Die Neuverträge haben nach Angaben der VDEW einen Umfang von ca. 2.400t und erstrecken sich bis etwa 2005⁴⁵.

Bei der direkten Endlagerung wird ein ausgedientes Brennelement zunächst für einen gewissen Zeitraum zur Verringerung der zerfallsbedingten Wärmeentwicklung zwischengelagert⁴⁶. Hierauf wird das Brennelement in einer Konditionierungsanlage⁴⁷ zerlegt, in spezielle endlagerfähige Gebinde verpackt und in einer geologischen Formation eingelagert und verschlossen. Der Entsorgungspfad der direkten Endlagerung wurde erstmals mit der Einlagerung von Brennelemente aus dem Kernkraftwerk Philippsburg 2 in das Zwischenlager Gorleben im April 1995 eingeschlagen⁴⁸.

Das deutsche Entsorgungskonzept⁴⁹ verlangt von den Kernkraftwerksbetreibern, daß zur Entsorgungsvorsorge ein sogenannter Entsorgungsnachweis vorgelegt wird. Hierbei müssen die entsprechenden Unternehmen den Nachweis erbringen, "daß ab Inbetriebnahme

⁴⁰ So entstehen bei der Wiederaufarbeitung von 1 t SM (0,4 m³) u.a. folgende Abfallprodukte: 6,5 m³ HAW, 0,2 m³ MAW, 1,4 m³ LAW [NUCLEAR ENERGY AGENCY (NEA), The economics of the nuclear fuel cycle, S. 33, Paris, 1994].

⁴¹ Bei den Wiederaufarbeitungsunternehmen handelt es sich im wesentlichen um die französische COGEMA (Compagnie Générale des Matières Nucléaires) mit einer Wiederaufarbeitungsanlage in La Hague und die britische BNFL (British Nuclear Fuels plc.) mit einer Wiederaufarbeitungsanlage in Sellafield.

⁴² Von der vertraglich vereinbarten Menge von 5.500 t wurden nach Angaben der VDEW bis Ende 1996 ca. 3.000 t wiederaufbereitet [VDEW, Entsorgung radioaktiver Abfälle aus Kernkraftwerken, 10.02.1998, 'http://www.strom.de/zf_sz310.htm#1'].

⁴³ WARNECKE, S. 90

⁴⁴ Das Wiederaufarbeitungsgebot wurde 1994 mit der Änderung des Atomgesetzes aufgehoben (Kap.3.3).

⁴⁵ Die Neuverträge enthalten darüber hinaus die Option bis 2015 weitere Brennelemente zur Wiederaufarbeitung abzuliefern.

⁴⁶ Man geht hier von einer bis zu vierzigjährigen Zwischenlagerung aus [WEH, S. 643].

⁴⁷ Im Auftrag der deutschen Kernkraftwerksbetreiber errichtet die GNS am Standort Gorleben eine Pilotkonditionierungsanlage, in der die Konditionierung von Brennelementen erprobt werden soll. Im Probetrieb ist ein Jahresdurchsatz von 35 t SM, für ihren industriellen Einsatz ein Durchsatz von 450 t SM vorgesehen. Diese Menge entspricht in etwa der jährlich anfallenden Brennelementemenge aus deutschen Kernkraftwerken [HENSING, I., und W. Schulz, Wirtschaftlichkeitsvergleich verschiedener Entsorgungspfade von Kernkraftwerken, Schriften des Energiewirtschaftlichen Instituts Köln, Bd. 45, München, S. 56, 1995 (im folgenden HENSING 1995a)]

⁴⁸ WEH, S. 643

⁴⁹ Das deutsche Entsorgungskonzept basiert im wesentlichen auf einem am 28.09.1979 gefaßten Beschluß der Regierungschefs von Bund und Ländern zur Entsorgung der Kernkraftwerke sowie auf die am 19.03.1980 seitens des Bund/Länder-Ausschusses für Atomkernenergie bekanntgegebenen Grundsätze zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke [BUNDESMINISTER DES INNEREN, Bekanntmachung der Grundsätze zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke vom 19.3.1980, BT-Drucksache 11/1632, Anlage 1 und 2, (im folgenden BMI 1980)]

des Kernkraftwerks für einen Betriebszeitraum von sechs Jahren im voraus der sichere Verbleib der bestrahlten Brennelemente durch zugelassene Einrichtungen des Betreibers (interne Zwischenlagerung) oder durch bindende Verträge (Wiederaufarbeitung, externe Zwischenlagerung) sichergestellt ist^{50/51}.

2.2.3 Verantwortliche Institutionen und Entsorgungseinrichtungen

Das Atomgesetz weist die Verantwortung für die einzelnen Entsorgungsschritte Bund, Ländern und den Kernkraftwerksbetreibern zu.

Wiederaufarbeitung

Die Betreiber kerntechnischer Anlagen schließen eigenverantwortlich Verträge über die Wiederaufarbeitung ausgedienter Brennelemente mit den Wiederaufarbeitungsunternehmen COGEMA und BNFL.

Direkte Endlagerung

Die Zwischenlagerung von Brennelementen und radioaktiven Betriebsabfällen aus den Kernreaktoren obliegt den Betreibern von Kernkraftwerken. Zur Erfüllung dieser Aufgabe wurde von den Verbundunternehmen die Gesellschaft für Nuklear-Service mbH (GNS) mit Sitz in Hannover gegründet (Abb. 2.3). Als Zwischenlager für die Brennelemente stehen das Transportbehälterlager Gorleben und das Brennelementezwischenlager Ahaus zur Verfügung. Für die Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle aus Forschung, Medizin und Industrie (Forschung) sind die Länder verpflichtet, Landessammelstellen einzurichten (§ 9a Abs. 3 AtG).

Seit längerem wird im politischen Raum die Forderung nach einem weiteren Zwischenlager in Süddeutschland laut. Alternativ wird auch das Konzept der trockenen Zwischenlagerung an den Standorten der Kernkraftwerke diskutiert.

Die Errichtung und der Betrieb von Endlagern weist das Atomgesetz dem Verantwortungsbereich des Bundes zu (§ 9a Abs. 3 AtG)⁵². Nach § 23 Abs. 1 AtG ist das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) für die Durchführung dieser Aufgabe zuständig. In bezug auf Aspekte der kerntechnischen Sicherheit und des Strahlenschutzes unterliegt das BfS Weisungen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Abb. 2.4). Das Atomgesetz räumt dem BfS das Recht ein, sich zur Durchführung seiner Aufgaben Dritter zu bedienen. So übernimmt beispielsweise die Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE) Aufgaben zu Planung, Errichtung und Betrieb von Endlagerstätten des Bundes.

⁵⁰ BMI 1980

⁵¹ Ein Vertrag wird dann als Entsorgungsnachweis anerkannt, wenn er einen der folgenden Punkte beinhaltet:

1. Der Vertragspartner verpflichtet sich zur endgültigen Übernahme der bestrahlten Brennelemente.
2. Bei Verträgen zur Wiederaufarbeitung trägt der Betreiber die Verpflichtung, die beim Wiederaufarbeitungsprozeß anfallende Abfälle erst zu dem Zeitpunkt zurückzunehmen, zu dem in Deutschland eine gefahrlose Behandlung gesichert ist.
3. Eine vergleichbare Lösung [BMI 1980].

⁵² Die von der Bundesregierung im Juli 1997 beschlossene Novellierung des Atomgesetzes eröffnet durch Abänderung von § 9a Abs. 3 AtG die Möglichkeit einer teilweisen Verlagerung der mit der Endlagerung radioaktiver Abfälle verbundenen Aufgaben auf die privaten Abfallverursacher.

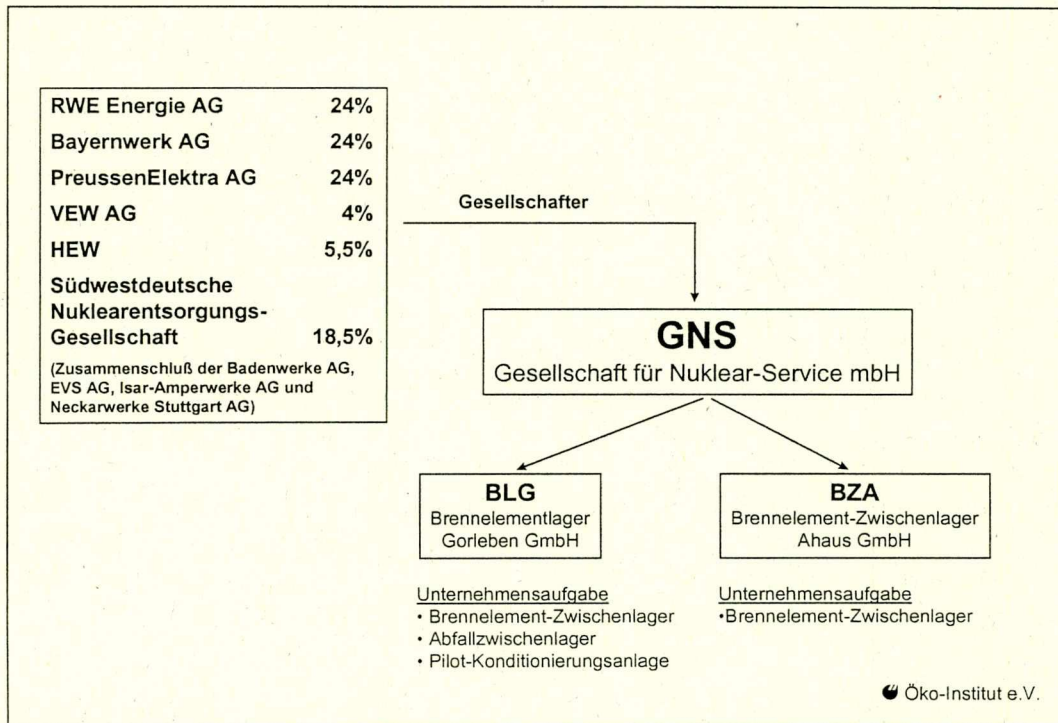


Abb. 2.3: Zuständige Unternehmen für die Zwischenlagerung und Behandlung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Betriebsabfälle an den Standorten Gorleben und Ahaus.

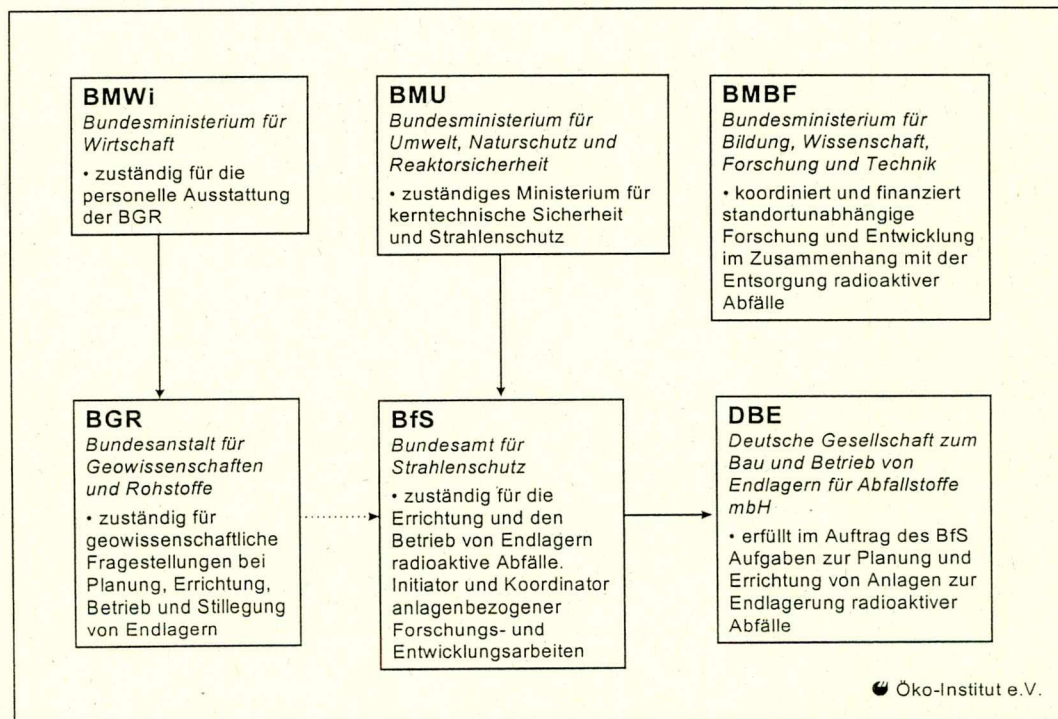


Abb. 2.4: Zuständigkeiten bei der Endlagerung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle.

Das geplante Endlager für Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung soll im ehemaligen Eisenerzbergwerk Konrad bei Salzgitter errichtet werden. Derzeit läuft das Planfeststellungsverfahren, bei dem das Niedersächsische Umweltministerium als Genehmigungsbehörde zuständig ist. Mit der Inbetriebnahme der Schachtanlage Konrad als Endlager wird nicht vor dem Jahr 2002 gerechnet⁵³.

Die Endlagerung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle aller Art ist im Salzstock Gorleben vorgesehen. In Gorleben werden derzeit Erkundungsarbeiten durchgeführt, um die Eignung des Salzstockes als Endlager zu überprüfen. Unter Berücksichtigung des erforderlichen Zeitaufwands für das Genehmigungsverfahren und den Ausbau des Salzstockes als Endlager wird mit der Betriebsaufnahme nicht vor dem Jahr 2011 gerechnet⁵⁴. Seitens des BfS rechnet man mit einer Betriebsdauer des Endlagers von 60 bis 80 Jahren.

Für das ehemalige DDR-Endlager Morsleben ERAM (radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung), das durch den Einigungsvertrag in den Zuständigkeitsbereich des BfS übergegangen ist, besteht nach § 57a AtG⁵⁵ noch eine befristete Betriebsgenehmigung bis zum 30.6.2000⁵⁶. Die von der Bundesregierung im Juli 1997 beschlossene Novellierung des Atomgesetzes sieht eine Verlängerung der Betriebsgenehmigung bis zum 30.06.2005 vor.

2.2.4 Menge und Verbleib abgebrannter Brennelemente

Eine genaue Aufstellung der Menge und des Verbleibs bestrahlter Brennelemente aus deutschen Kernreaktoren findet sich in Anhang D. Ferner wird hier die rückstellungsrelevante Brennelementemenge (s.u.) ermittelt.

Die durchschnittliche jährliche Entlademenge von bestrahlten Brennelementen aus den deutschen Leichtwasserreaktoren beläuft sich auf ca. 470 t SM⁵⁷. Die ausgetauschten Brennelemente werden zunächst zum Zwecke eines ersten Absinkens ihrer Wärmeentwicklung in einem kraftwerksinternen Abklingbecken zwischengelagert. Zur kraftwerksinternen Zwischenlagerung stehen den Kernkraftwerken Lagerbecken mit einer genehmigten Kapazität im Umfang von ca. 4.660 t SM zur Verfügung. Der Besetzungsgrad lag zum 31.12.1996 bei ca. 60 %, entsprechend einer Brennelementemenge von ca. 2.870 t SM⁵⁸.

⁵³ WEH, S. 644

⁵⁴ ebd.

⁵⁵ In der Überleitungsregelung aus Anlaß der Herstellung der Einheit Deutschlands heißt es in § 57a Abs. 1 AtG:

"Für bis zum 30.6.1990 in dem in Artikel 3 des Einigungsvertrages genannten Gebiet erteilte Genehmigungen, Erlaubnisse und Zulassungen gilt folgendes: Genehmigungen und Erlaubnisse für Kernkraftwerke werden mit Ablauf des 30.6.1995, für Beförderung radioaktiver Stoffe mit Ablauf des 30.6.1992 sowie alle sonstigen Genehmigungen, Erlaubnisse und Zulassungen mit Ablauf des 30.6.2000 unwirksam, soweit in den genannten Genehmigungen, Erlaubnissen und Zulassungen nicht eine kürzere Befristung festgelegt ist."

⁵⁶ Die DDR-Regierung erteilte 1981 eine erste Betriebsgenehmigung für das Endlager Morsleben mit einer Gültigkeit von 5 Jahren. 1986 schloß sich eine zweite und heute noch gültige Dauerbetriebsgenehmigung an. Das BfS übertrug 1990 den Betrieb von ERAM an die DBE.

⁵⁷ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, Ergebnis der Länderrumfrage: Entsorgung abgebrannter Brennelemente aus den Kernkraftwerken in der Bundesrepublik Deutschland zum 31.12.1996, S. 3, Bonn, 1997, (im folgenden BMU 1997a)

⁵⁸ ebd.

Der gesamte Anfall an abgebrannten Brennelementen durch die noch betriebenen kommerziellen Kernreaktoren seit ihrer Inbetriebnahme beläuft sich auf eine Menge von ca. 7.120 t SM. Hiervon wurden Brennelemente in einem Umfang von etwa 4.250 t SM der Wiederaufarbeitung im Ausland zugeführt, wobei der Großteil zur französischen COGEMA (91 %) und nur ca. 9 % zu BNFL nach England transportiert wurden. Die zum 31.12.1996 schon stillgelegten Kernkraftwerke produzierten eine Menge abgebrannter Brennelemente von etwa 680 t SM, die gleichermaßen überwiegend zur Wiederaufbereitung gebracht wurden.

Rückstellungen für die Entsorgung eines Brennelements werden ab dem Zeitpunkt seiner ersten Bestrahlung im Reaktorkern gebildet (Kap.4.3). Dies hat zur Folge, daß zur Bestimmung der rückstellungsrelevanten Brennelementemenge ein Teil der aktuellen Reaktorkernbeladung zur obig angegebenen schon entladenen Brennelementemenge aufgeschlagen werden muß. Die rückstellungsrelevante Brennelementemenge liegt zum 31.12.1996 bei den noch betriebenen Reaktoren bei ca. 7830 t SM⁵⁹.

2.2.5 Kostenansätze und Kostenentwicklung

a) Entsorgungspfad Wiederaufarbeitung

Die Wiederaufarbeitung von Brennelementen gliedert sich in folgende Entsorgungsschritte bzw. Kostenblöcke:

- Wiederaufarbeitung im Ausland
Hierunter fallen der Transport der bestrahlten Brennelemente nach Frankreich und England, ihre Wiederaufarbeitung einschließlich Konditionierung der Wiederaufarbeitungsabfälle, Mehrkosten in Verbindung mit der Herstellung von MOX-Brennelementen und der Rücktransport der Abfälle in ein deutsches Zwischenlager (einschl. Transportbehälter). Die Kosten des eigentlichen Wiederaufarbeitungsprozesses (WA und Abfallkonditionierung) liegen bei den Altverträgen zwischen 2.400 und 2.750 DM/kg SM, bei den Neuverträgen zwischen 1.600 und 1.800 DM/kg SM⁶⁰.
- Zwischenlagerung in Deutschland und Transport in geeignete Endlager
- Abfallkonditionierung und Endlagerung
Die Abfallkonditionierung beinhaltet die Umkonditionierung von HAW, MAW und LAW in geeignete Endlagerbehälter. Die Gesamtprojektkosten des geplanten Endlagers für Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung (Schacht Konrad) bis zur Inbetriebnahme werden ca. 2,7 Mrd.DM angegeben. Die jährlichen Betriebskosten schätzt man auf ca. 68 Mio.DM⁶¹.

Die Betriebskosten des Endlagers Morsleben betragen ca. 60 Mio.DM/a. Kostenschätzungen für die Kosten der direkten Endlagerung von wärmeerzeugenden Abfällen finden sich unter b).

⁵⁹ Unter Hinzunahme der schon stillgelegten Kernkraftwerke Würgassen, Gundremmingen A, Lingen, Kahl und der abgeschalteten Anlage Mülheim-Kärlich erhält man eine rückstellungsrelevante Brennelementemenge von ca. 8430 t SM (Stand 31.12.1996, Anhang D).

⁶⁰ Antwort der BUNDESREGIERUNG auf die kleine Anfrage der Abgeordneten M.Müller, H.Scheer, W.Behrendt, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der SPD: Rückstellungen der Stromkonzerne und erwartete Kosten für die Entsorgung nuklearer Anlagen und radioaktiver Abfälle, BT-Drucksache 13/7685, 15.05.1997, Bonn (im folgenden BUNDESREGIERUNG 1997)

⁶¹ ebd.

b) Entsorgungspfad direkte Endlagerung

Die Entsorgungsschritte der direkten Endlagerung bestrahlter Brennelemente sind:

- Zwischenlagerung in Deutschland

Bestrahlte Brennelemente werden in geeigneten Transport- bzw. Zwischenlagerbehältern (Castor-Behälter) zur Zwischenlagerung in ein geeignetes Zwischenlager befördert. Die Kosten eines Castor V-19-Behälters werden mit ca. 2,3 Mio.DM angegeben⁶².

- Konditionierung der Brennelemente und Endlagerung

Die Brennelemente werden in Endlagerbehälter umkonditioniert und in ein Endlager transportiert. Die Gesamtprojektkosten bis zur Inbetriebnahme des geplanten Endlagers Gorleben werden mit 4,58 Mrd.DM angegeben. Die jährlichen Betriebskosten werden auf ca. 63 Mio.DM geschätzt⁶³. Die Betriebskosten sind nach Aussagen des BfS jedoch sehr spekulativ, da noch nicht sicher ist, welche Anforderungen an die Einlagerungstechniken in einem etwaigen Genehmigungsbescheid gestellt werden.

Addiert man die Kosten aller relevanten Entsorgungsschritte, erhält man die gewichtsspezifischen Entsorgungskosten, d.h. die finanzielle Belastung für den jeweiligen Entsorgungspfad bezogen auf ein Kilogramm Schwermetall. Einen Überblick dieser Größe gibt Tab. 2.2. Deutlich erkennbar ist der in allen Studien nachgewiesene erhebliche Kostenvorteil der direkten Endlagerung gegenüber der Wiederaufarbeitung.

Alternativ zu einem Bezug der Entsorgungskosten auf die Masse der Brennelemente (DM/kg SM) lassen sich die Entsorgungskosten als Belastung der produzierten Kilowattstunde Strom (Pf/kWh) angeben (Tab. 2.3). Die Umrechnung der gewichtsbezogenen Kosten in die spezifischen Entsorgungskosten ausgedrückt in Pf/kWh erfolgt über einen durchschnittlichen Abbrand und Wirkungsgrad von Kernkraftwerken⁶⁴.

⁶² HENSING, I., und W. Schulz, Simulation der Entsorgungskosten aus deutscher Sicht, atomwirtschaft 02/95, S. 98, Köln, 1995 (im folgenden HENSING 1995b)

⁶³ BUNDESREGIERUNG 1997, S. 5

⁶⁴ Der Abbrand eines Brennelements gibt an, wieviel thermische Energie pro Kilogramm Uran durch Kernspaltung erzeugt wird (MWd/kg SM). Zur Umrechnung der gewichtsbezogenen Entsorgungskosten in die spezifischen Entsorgungskosten (Pf/kWh) wurde ein durchschnittlicher Abbrand von 40 MWd/kg SM und ein durchschnittlicher Wirkungsgrad η von 0,33 verwendet. Die Umrechnung erfolgt gemäß

$$\text{Spez. Ents. kosten} = \frac{\text{Gewichtsbez. Ents. kosten}}{\text{Abbrand} \times \eta}$$

Studie	Jahr	Wiederaufarbeitung	Direkte Endlagerung
		[DM / kg SM]	[DM / kg SM]
Fichtner	1991	3.100	2.000
VDEW	1993	4.860	2.550 - 2.880
EWI	1995	3.230 - 3.420	2.410
Öko-Institut	1997	3.900 - 6.700	1.400 - 2.500

Tab. 2.2: Angaben gewichtsbezogener Entsorgungskosten aus verschiedenen Studien.

Eine zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse nachfolgender Studien findet sich bei Hensing⁶⁵.

Fichtner⁶⁶: Studie im Auftrag des BMWi.

VDEW: Der obere Wert für die direkte Endlagerung beinhaltet Vertragsstrafen in Höhe von 330 DM/kg SM (Ausstiegspönale) unter der Annahme einer Kündigung bestehender Wiederaufarbeitungsverträge.

EWI (Energiewirtschaftliches Institut der Uni Köln): Die EWI-Studie beziffert lediglich spezifische Entsorgungskosten (Pf/kWh). Die Umrechnung in gewichtsbezogene Kosten erfolgte mittels der unten angegebenen Umrechnungsformel. Bei der Berechnung der Kosten für die direkte Endlagerung wurden Vertragsstrafen in Höhe von 15 % der WA-Kosten angenommen. Für die Wiederaufarbeitung wurden verschiedene Szenarien gerechnet. Die hier aufgeführten Werte bilden die Bandbreite der WA-Kosten ab.

Öko-Institut: Die große Spannweite der Wiederaufarbeitungskosten des Öko-Instituts liegt v.a. in erheblichen Kostenunsicherheiten bei der Weiterverarbeitung des im PUREX-Verfahren extrahierten Plutoniums, der Umkonditionierung radioaktiven Abfalls und der Endlagerkosten begründet. Bei der direkten Endlagerung geben im wesentlichen die unsicheren Endlagerkosten den Ausschlag für die Kostenspanne.

Studie	Jahr	Wiederaufarbeitung	Direkte Endlagerung
		[Pf/kWh]	[Pf/kWh]
Fichtner	1991	0,98	0,63
VDEW	1993	1,53	0,81 - 0,91
EWI	1995	1,02 - 1,08	0,72
VDEW	1997	1,31	- a)
Öko-Institut	1997	1,23 - 2,12	0,44 - 0,79
a) keine Angaben			

Tab. 2.3: Spezifische Entsorgungskosten in Pf/kWh.

VDEW 1997: Nach Angaben der VDEW betragen die Gesamtkosten des Brennstoffkreislaufs (Natururan, Konversion, Anreicherung, Brennelemente-Fertigung, Entsorgung) 2,21 Pf/kWh. Davon fallen ca. 60 % für die Entsorgung der Brennelemente (Wiederaufarbeitung und Endlagerung der Abfälle) an.

Eine weitere Senkung der Kosten der direkten Endlagerung könnte durch eine internationale Endlager-Kooperation herbeigeführt werden. Eine Diskussion internationaler Entsorgungsansätze findet sich in [Hensing 1996]⁶⁷.

Fraglich ist, welchen Entsorgungspfad die Kernkraftwerksbetreiber zukünftig einschlagen werden, nachdem die Atomrechtsnovelle von 1994 die direkte Endlagerung der Wiederaufarbeitung gleichgestellt hat (Kap.3.3). Die Entscheidung für die direkte Endlagerung setzt eine Kündigung bestehender WA-Verträge mit COGEMA und BNFL voraus und geht in der Regel mit der Zahlung einer Strafe einher. Aus ökonomischen Gründen besteht nach Hensing⁶⁸ ein Anreiz, die Verträge möglichst früh zu kündigen.

⁶⁵ vorwiegend aus HENSING 1995a, S. 57-101

⁶⁶ Fichtner Beratende Ingenieure, Stuttgart

⁶⁷ HENSING, I., Ansätze einer internationalen Entsorgung hochradioaktiver Abfälle, Schriften des Energiewirtschaftlichen Instituts Köln, Bd. 50, München, 1996, (im folgenden HENSING 1996)

⁶⁸ HENSING 1995a, S. 108

3 Grundlagen der Rückstellungsbildung für die Entsorgung im Kernenergiebereich

3.1 Bilanzrecht

Rückstellungen haben die Aufgabe, zukünftige Aufwendungen, die in einer früheren Wirtschaftsperiode verursacht wurden, den Perioden ihrer wirtschaftlichen Begründung zuzurechnen. Hierbei muß lediglich die Wahrscheinlichkeit für eine spätere Inanspruchnahme gegeben sein, deren Verursachung aus der laufenden Wirtschaftsperiode herrührt⁶⁹. Zu möglichen rückstellungswürdigen Ausgaben gehören nach § 249 Abs. 1 HGB u.a. ungewisse Verbindlichkeiten, für die eine Passivierungspflicht besteht. Dies setzt voraus, daß

- die Verpflichtung vor dem Bilanzstichtag verursacht ist,
- es sich um eine öffentlich-rechtliche Verpflichtung handelt, die hinreichend konkretisiert ist,
- mit einer Inanspruchnahme aus der Verbindlichkeit ernsthaft zu rechnen ist und
- zum Zeitpunkt der Erfüllung der Verpflichtung keine Anschaffungs- oder Herstellungskosten für ein Wirtschaftsgut entstanden sind⁷⁰.

Aufgrund der nach § 9a Abs. 1 AtG bestehenden öffentlich-rechtlichen Verpflichtung des Betreibers eines Kernkraftwerks, entstehende radioaktive Reststoffe schadlos zu verwerten oder zu beseitigen, fallen auch die später anfallenden Entsorgungskosten im Kernenergiebereich unter die rückstellungspflichtigen ungewissen Verbindlichkeiten. Für die Anlagenbetreiber bedeutet dies, daß schon heute Finanzmittel in ausreichender Höhe zurückgestellt werden müssen, um die späteren Kosten der Stilllegung und des Rückbaus sowie der Entsorgung der radioaktiven Abfälle, die während des Betriebs des Reaktors und bei seiner Beseitigung entstehen, begleichen zu können.

Nach den handelsrechtlichen Vorschriften ist jeder Kaufmann zur Buchführung verpflichtet, d.h. er ist gezwungen, seine Handelsgeschäfte und die Lage seines Vermögens offenzulegen (§ 238 HGB). *"Der Jahresabschluß ist nach den Grundsätzen ordnungsmäßiger Buchführung"*⁷¹ (GoB) *aufzustellen*" (§ 243 HGB). In der Bilanz sind Rückstellungen auf der Passivseite gesondert zwischen dem Eigenkapital und den Verbindlichkeiten auszuweisen. Unter bilanzrechtlichen Gesichtspunkten handelt es sich bei Rückstellungen um Fremdkapital⁷².

Bei den Passivposten einer Bilanz muß zwischen Rückstellungen und Rücklagen unterschieden werden. Rücklagen sind dem Eigenkapital zuzurechnen. Sie werden gebildet, um zusätzliches Eigenkapital an ein Unternehmen zu binden. Dies geschieht entweder durch Thesaurierung von ausgewiesenem Gewinn (Gewinnrücklagen) oder durch Bildung stiller

⁶⁹ WÖHE, G., Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, S. 1164, 1993 (im folgenden WÖHE)

⁷⁰ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, Protokoll der Sitzung des Länderausschusses für Atomenergie 20./21.11.97, 1997 (im folgenden BMU 1997b)

⁷¹ Die Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung sind einerseits gesetzlich fixierte, andererseits ungeschriebene, allgemein gültige Rechtsnormen, die dazu dienen, zu einer sachgerechten Abbildung der Vermögens-, Ertrags- und Finanzlage eines Betriebs zu gelangen [SCHEFFLER, E., Bilanzen richtig lesen, Beck-Wirtschaftsberater, S. 13, 1997 (im folgenden SCHEFFLER)].

⁷² REINHARD, H., Die Beurteilung des Unternehmenserfolges von Elektrizitätsversorgungsunternehmen vor dem Hintergrund branchenspezifischer Besonderheiten, Elektrizitätswirtschaft, 19, S. 1015, 1990

Rücklagen über einen buchmäßig niedrigeren Gewinnausweis mit Hilfe einer Unterbewertung von Vermögenswerten oder eines überhöhten Ansatzes von Rückstellungen oder Verbindlichkeiten⁷³.

Für Kapitalgesellschaften ist bei der Bilanzierung von Rückstellungen eine Aufgliederung nach Pensions-, Steuer- und sonstigen Rückstellungen vorgesehen (§ 266 Abs. 3 HGB). Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich finden sich zumeist ebenfalls gesondert ausgewiesen. Rückstellungen, die einen nur unerheblichen Umfang besitzen, können innerhalb der Bilanz aggregiert unter dem Posten "Sonstige Rückstellungen" ausgewiesen werden⁷⁴.

Während Rentenverpflichtungen, für die eine Gegenleistung nicht mehr zu erwarten ist - der Auszahlung der Rente steht keine seitens des Empfängers erbrachte Gegenleistung entgegen - zu ihrem Barwert anzusetzen sind, müssen Rückstellungen in der Höhe des Betrags angesetzt werden, der nach *vernünftiger kaufmännischer Beurteilung* notwendig ist (§ 253 Abs. 1 HGB). Die Ermittlung der Pensionsrückstellungen erfolgt also unter Abdiskontierung der zukünftigen Pensionskosten. Eine derartige Berücksichtigung einer Kapitalverzinsung findet bei der Rückstellungsbildung für die Entsorgung im Kernenergiebereich im Rahmen der *vernünftigen kaufmännischen Beurteilung* nicht statt. Vielmehr erfolgt die Ansammlung der Entsorgungsrückstellungen über die Passivierung des Nominalwerts zu aktuellen Preisen (Kap.4.1).

Rückstellungen sind aufzulösen, wenn zu einem Bilanzstichtag die Wahrscheinlichkeit ihrer zukünftigen Inanspruchnahme weggefallen ist.

Handelsrechtliche Rückstellungen unterliegen weiterhin der Verfügbarkeit der Rückstellungspflichtigen. Während z.B. die Versicherungswirtschaft mit § 54ff des Versicherungsaufsichtsgesetzes über einen gesetzlichen Rahmen verfügt, der festschreibt, wie Versicherungsunternehmen ihre Gelder anzulegen haben, gibt es weder eine gesetzliche Verpflichtung, Rückstellungen in bestimmter Art und Weise anzulegen, noch Vorschriften, die Anforderungen an das Risiko, die Rendite oder die Verfügbarkeit angelegter Rückstellungen stellen. Vielmehr stehen Rückstellungen den Unternehmen in vollem Umfang zur kostengünstigen Innenfinanzierung zur Verfügung (Kap.6).

Die Rückstellungsbildung für die Entsorgung im Kernenergiebereich wird von den unmittelbaren Betreibergesellschaften (Gesellschaftsform GmbH), von ihren Gesellschaftern (Verbundunternehmen) und von einigen EVUs mit Kernkraftwerksbeteiligung vorgenommen. Die Rückstellungen für die direkt von der RWE Energie AG betriebenen KKW's Biblis A und B sowie für das von der Bayernwerke AG betriebene KKW Grafenrheinfeld werden direkt bei dem entsprechenden Verbundunternehmen gebildet. Existiert eine Betreibergesellschaft, werden die Rückstellungen oftmals bei ihr eingestellt. In einigen Fällen findet eine aufgeteilte Rückstellungsbildung statt. Als Beispiel soll das KKW Grohnde die-

⁷³ WÖHE, S. 1146

⁷⁴ Neben den Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich werden in Verbindung mit der Energieerzeugung u.a. bergbaubedingte Rückstellungen und Rückstellungen im Mineralölbereich gebildet. Beispielsweise bildet die RWE-Tochter Rheinbraun AG Rückstellungen für die Wiedernutzbarmachung der von ihr betriebenen Braunkohle-Tagebauflächen. Die öffentlich-rechtliche Verpflichtung zur Rekultivierung basiert auf dem Bundesberggesetz und wird in den Betriebsplänen und den wasserrechtlichen Erlaubnisbescheiden konkretisiert.

Im Mineralölbereich werden Rückstellungen zur späteren Schadensbeseitigung (z.B. Verfüllung von Bohrlöchern) seitens der Bohr- und Gewinnungsbetriebe gebildet.

nen. Die Kosten für die Beschaffung der Brennelemente werden je zur Hälfte bei den Gesellschaftern PreussenElektra AG und Gemeinschaftskraftwerke Weser GmbH (GKW) bilanziert. Hieraus leitet sich die Verpflichtung für die Gesellschafter ab, alle ihrem Anteil entsprechenden Kosten der Entsorgung der Brennelemente zu tragen und somit die dafür notwendigen Rückstellungen einzustellen. Die Rückstellungen für die Stilllegung und den Abriß der Anlage werden bei der Betreibergesellschaft Kernkraftwerk Grohnde GmbH (KWG) gebildet⁷⁵.

Werden die Entsorgungsrückstellungen für ein Kernkraftwerk bei der entsprechenden Betreibergesellschaft gebildet, ist ein finanzieller Durchgriff auf die sogenannte Muttergesellschaft normalerweise nicht möglich, es sei denn, es liegen entsprechende Verpflichtungsverträge vor. Im Falle des Konkurses einer Betreiber-GmbH ist es somit denkbar, daß die künftigen Entsorgungskosten, die aus dem Betrieb des Reaktors resultieren, von der öffentlichen Hand getragen werden müssen, obwohl ein finanzstarkes Verbundunternehmen als Gesellschafter der Anlage existiert. Werden allerdings von den Gesellschaftern eines Kernkraftwerks selbst Entsorgungsrückstellungen passiviert (Bsp. Grohnde: Rückstellungsbildung bei Betreiber KWG und Gesellschaftern GKW und PreussenElektra), ist vom Vorhandensein derartiger Verträge auszugehen.

3.2 Steuerrecht

Die Ermittlung des steuerpflichtigen Gewinns eines Unternehmens wird aus der Steuerbilanz abgeleitet. Für die Aufstellung der Steuerbilanz sind in erster Linie §§ 4-10 EStG, die die steuerlich zulässigen Wertansätze für die Vermögensgegenstände und Schulden regeln, von Bedeutung. Sofern ein Unternehmen gemäß den handelsrechtlichen Grundsätzen ordnungsmäßiger Buchführung Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich zu bilden hat, sind diese nach § 5 Abs. 1 EStG in die Steuerbilanz zu übernehmen. Man spricht hierbei vom Grundsatz der Maßgeblichkeit der Handelsbilanz für die Steuerbilanz⁷⁶.

Die Zuständigkeit für die Überprüfung der Höhe und Angemessenheit der seitens der Betreiber von Kernkraftwerken gebildeten Entsorgungsrückstellungen obliegt den Finanzbehörden der Länder. Die Finanzverwaltungen haben die handelsbilanziellen Bewertungsgrundsätze für die Ansätze in der Steuerbilanz übernommen⁷⁷.

Die periodischen Zuführungen zu den Entsorgungsrückstellungen stellen in der Gewinn- und Verlustrechnung abzugsfähigen Aufwand dar. Die Zuführungen zu den Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau werden unter dem Posten "Sonstiger betrieblicher Aufwand", die Zuführungen zu den Rückstellungen für die Entsorgung der Brennelemente und Betriebsabfälle unter dem Stoffaufwand (Materialaufwand) erfaßt.

Als Aufwand vermindert die Bildung von Rückstellungen den zu versteuernden Gewinn und somit die Ertragssteuerbelastung der betroffenen Unternehmen. Insofern können die Folgekosten der Kernenergienutzung schon heute steuermindernd geltend gemacht werden, nicht erst dann, wenn die eigentlichen Entsorgungskosten anfallen und zu begleichen sind.

⁷⁵ ENERGIE- & UMWELTBÜRO BIELEFELD e.V., Perspektiven des Strommarktes im Versorgungsgebiet der INTERARGEM, S. 30, 1997, (im folgenden ENERGIE- & UMWELTBÜRO BIELEFELD)

⁷⁶ SCHEFFLER, S. 47

⁷⁷ REINHARD 1997, S. 19

Bis zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der zurückgestellten Finanzmittel (dies entspricht der gewinnerhöhenden Auflösung der Rückstellungen) kann diese Steuerersparnis als zinsloser Kredit durch die Finanzbehörden betrachtet werden. Auf die Auswirkungen dieser mit der Rückstellungsbildung verbundenen "Steuerstundung" auf die Innenfinanzierungskraft der Betreiber von Kernkraftwerken und die öffentlichen Haushalte wird in Kap.5.4 bzw. Kap.6 ausführlich eingegangen.

Eine Besteuerung von Rückstellungen fällt erst zum Zeitpunkt ihrer Auflösung an, da sie dann u.U. den zu versteuernden Gewinn eines Unternehmens erhöhen. Die heute diskutierte Auflösung eines Teils der bis zum jetzigen Zeitpunkt gebildeten Entsorgungsrückstellungen (Kap.4.2 und Kap.4.3) könnte erhebliche Steuermehreinnahmen bei der Körperschafts- und Gewerbesteuer (und auch beim Solidaritätszuschlag) bedingen. Eine Quantifizierung der erwartbaren Steuermehreinnahmen wird in Kap.5.4 vorgenommen.

3.3 Atomrecht

Die Stilllegung eines Kernkraftwerks, das unter den Anlagenbegriff im Sinne § 7 Abs. 1 AtG⁷⁸ fällt, bedarf in der Regel nach § 7 Abs. 3 AtG einer Genehmigung. Diese kann als Gesamtgenehmigung oder in Teilgenehmigungen erteilt werden. Eine Genehmigung zur Stilllegung ist nicht gesondert erforderlich, wenn die Stilllegungsmaßnahmen schon Gegenstand der Errichtungs- oder Betriebsgenehmigung sind. Des weiteren *"entfällt die Genehmigungspflicht für die Stilllegung nach § 7 Abs. 3 AtG, wenn die Stilllegung durch eine aus Sicherheitsgründen nach § 19 Abs. 3 AtG getroffene Anordnung herbeigeführt wird"*⁷⁹.

Zweifelhaft ist, ob der Abbau eines abgeschalteten Kernkraftwerks, d.h. die Wiederherstellung der "grünen Wiese", atomrechtlich erzwungen werden kann, wenn der in § 7 Abs. 3 AtG ausdrücklich aufgeführte Sichere Einschluß ausreicht, um die Umwelt vor schädlichen Einwirkungen zu schützen^{80/81}. Dies wirft die Frage auf, was geschieht, wenn der Betreiber eines Kernreaktors nach einer Laufzeit des Sicheren Einschlusses von 30 Jahren eine Fortführung dieses Zustands wünscht. Die Genehmigung zum Stillstandsbetrieb muß zwar spätestens zu dem Zeitpunkt widerrufen werden, wenn eine ihrer Genehmigungsvoraussetzungen weggefallen ist (§ 17 Abs. 2 AtG), vor welchem zeitlichen Horizont dies allerdings geschieht, ist ungeklärt.

In § 9a AtG regelt das Atomgesetz die Verwertung und Entsorgung radioaktiver Reststoffe und radioaktiven Abfalls. Hierunter fallen die Entsorgung von Abfällen, die bei Stilllegung und Rückbau eines Kernkraftwerks entstehen, sowie die Entsorgung der nuklearen Abfälle aus dem laufenden Betrieb der Anlage. Hierzu heißt es in § 9a Abs. 1 AtG:

"Wer Anlagen, in denen mit Kernbrennstoffen umgegangen wird, errichtet, betreibt,[...], stilllegt oder beseitigt,[...] hat dafür zu sorgen, daß anfallende radioaktive

⁷⁸ Hierbei handelt es sich um ortsfeste Anlagen zur Erzeugung oder Bearbeitung oder Spaltung von Kernbrennstoffen oder um Anlagen zur Aufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe.

⁷⁹ REINHARD, H., Die Bildung von Rückstellungen für die Kosten der Stilllegung und Beseitigung von Kernkraftwerken, *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, 08/82, S. 658, 1982

⁸⁰ PELZER, N., Regelungen für Haftung, Deckung und Stilllegungsfinanzierung, *Neuntes Deutsches Atomrechts-Symposium* (Hrsg. R. Lukes und A. Birkhofer), S. 156, München 1991

⁸¹ MUTSCHLER, U., Regelungen für Haftung, Deckung und Stilllegungsfinanzierung, *Neuntes Deutsches Atomrechts-Symposium* (Hrsg. R. Lukes und A. Birkhofer), S. 171, München 1991, (im folgenden MUTSCHLER)

Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile [...] schadlos verwertet werden oder als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt werden (direkte Endlagerung)."

Während lange Zeit ein relatives Gebot zur Wiederaufarbeitung (schadlose Verwertung) bestand, wurde mit der Novellierung des Atomgesetzes am 19.7.1994 (Artikelgesetz) der Entsorgungspfad der direkten Endlagerung gleichberechtigt neben die Wiederaufarbeitung zugelassen.

Bestimmungen zur finanziellen Vorsorge für die Zwischen- und Endlagerung nuklearer Abfälle finden sich in § 21a und b AtG. Gemäß § 21a AtG werden von den Betreibern von Kernkraftwerken Geldleistungen (Gebühren und Auslagen) für die laufenden Kosten, d.h. die Benutzung von Endlagern, erhoben. Es handelt sich hierbei um Gebühren, die nach den allgemeinen gebührenrechtlichen Grundsätzen des Verwaltungskostengesetzes erhoben werden. Die Gebührensätze sind so zu bemessen, daß sie die nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen ansatzfähigen Kosten der laufenden Verwaltung und Unterhaltung der Anlagen nach § 9a Abs. 3 AtG decken (§ 21a Abs. 2 Satz 2 AtG).

§ 21b AtG bildet die gesetzliche Grundlage für die Erhebung investitionsbezogener Beiträge zur Deckung der Kosten, die dem Staat in Verbindung mit der Entwicklung und Errichtung von Endlagern entstehen. Auf diese Aufwendungen können gemäß § 21 b Abs. 2 AtG Vorausleistungen erhoben werden. Die Erhebung von Vorausleistungen für die Errichtung eines Endlagers seitens des Bundes wird durch die am 28.04.1982 erlassene Endlagervorausleistungsverordnung (EndlagerVIV) geregelt⁸².

Nach § 3 EndlagerVIV können Vorausleistungen erhoben werden, wenn notwendiger Aufwand entstanden ist für

- die anlagebezogene Forschung und Entwicklung,
- den Erwerb von Grundstücken und Rechten
- die Planung und
- die Errichtung, die Erweiterung und Erneuerung

eines Endlagers. Der notwendige Aufwand ist nach den tatsächlich entstandenen Kosten zu ermitteln (§ 4 Abs. 1 EndlagerVIV) und wird über einen Schlüssel auf vier Gruppen von Vorausleistungspflichtigen⁸³ verteilt.

Eine atomrechtliche Regelung zur finanziellen Stilllegungsvorsorge existiert nicht⁸⁴. Die Betreiber von Kernkraftwerken sind folglich durch das Atomrecht nicht verpflichtet, Maß-

⁸² Verordnung über Vorausleistungen für die Einrichtungen von Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle (Endlagervorausleistungsverordnung), mit Begründung in BR-Drucksache 593/81, 17.12.1981

Die Gültigkeit der zunächst durch § 12 Abs. 3 EndlagerVIV bis zum 31.12.1986 befristeten Verordnung wurde mit der 1. Verordnung zur Änderung der EndlagerVIV (27.11.1986) auf unbestimmte Zeit verlängert.

⁸³ Hierbei handelt es sich um:

1. Wiederaufarbeitungsanlagen mit einer jährlichen Durchsatzleistung >50t SM,
2. Wiederaufarbeitungsanlagen mit einer jährlichen Durchsatzleistung <50t SM,
3. Kernkraftwerke mit einer Leistung >200 MW_{el},
4. Sonstige Genehmigungspflichtige nach § 6,7,9 AtG.

⁸⁴ SAUER, G.W., Haftung, Deckungs- und Stilllegungsvorsorge bei kerntechnischen Anlagen, Neuntes Deutsches Atomrechts-Symposium (Hrsg. R. Lukes und A. Birkhofer), S. 177, München 1991, (im folgenden SAUER)

nahmen zu ergreifen, die Finanzierung der späteren Stilllegung und des Rückbaus sicherstellen.

3.4 Einfluß auf die Strompreisgestaltung im Tarifikundenbereich

Die Strompreise im Tarifikundenbereich unterliegen in Deutschland der staatlichen Preisaufsicht⁸⁵, die gemäß der Bundestarifordnung Elektrizität (BTOEl) die Tarife sämtlicher EVUs kontrollieren und genehmigen muß. Die Strompreise der Sondervertragskunden eines EVU sind seit Inkrafttreten der Preisfreigabeverordnung (01.06.1982) nicht mehr der Preisaufsicht unterstellt, sie unterliegen nunmehr lediglich der kartellrechtlichen Mißbrauchsaufsicht⁸⁶.

Die Kontrolle der Strompreise im Tarifikundenbereich erfolgt zum einen über die Prüfung der gesamten Kosten- und Erlöslage der jeweiligen EVUs, zum anderen wird begutachtet, in welchem Umfang die angegeben Kosten für eine elektrizitätswirtschaftlich rationelle Betriebsführung notwendig sind⁸⁷. Gemäß § 12 Abs. 1 BTOEl stellen die öffentlichen Tarife Höchstpreise dar und dürfen nur durch die Genehmigung seitens der zuständigen Behörde angehoben werden. Ziel der Preisaufsicht ist es, einen Ausgleich zu der faktischen Monopolstellung der EVUs bei leitungsgebundenen Energieträgern zu bilden.

Die Zuführungen zu den Entsorgungsrückstellungen stellen für die Betreiber von Kernkraftwerken Kosten dar, die in die Ermittlung des Strompreises einfließen. Der Preisaufsicht kommt somit die Aufgabe zu, die Angemessenheit der periodischen Zuführungen zu überprüfen. Die Deregulierungskommission stellte 1991 in ihrem Gutachten "Marktöffnung und Wettbewerb" fest, *"daß die Aufsicht über die Strompreise für Tarifikunden die staatlichen Kontrollinstanzen überfordert"*⁸⁸. Da die Preisaufsicht zudem aufgrund begrenzter Ausstattung an Personal und Sachmitteln grundsätzlich nur *"die größten Auswüchse von Monopolmißbrauch zu begrenzen vermag"*⁸⁹, übernimmt sie in der Regel die Höhe der Zuführungen, die von den zuständigen Finanzverwaltungen nach der steuerrechtlichen Überprüfung genehmigt wurde.

Ferner kritisiert die Deregulierungskommission den Interessenskonflikt der staatlichen Preiskontrolle. Einerseits übten die einzelnen Bundesländer die Fachaufsicht über den Geschäftsbetrieb der EVUs aus, andererseits profitierten sie als Miteigentümer von den entsprechenden Unternehmensgewinnen⁹⁰.

Erträge aus der Anlage der gebildeten Entsorgungsrückstellungen müssen bei der Preisbildung gutgeschrieben, d.h. kostenmindernd verrechnet werden. Die Erträge kommen den Tarifikunden allerdings nur zu dem Anteil zugute, zu dem das jeweilige EVU diese Kundengruppe selbst direkt mit Strom beliefert. Beispielsweise wird nur etwa 1/5 der Rückstel-

⁸⁵ Die Preisaufsicht ist bei den Bundesländern angesiedelt und wird in der Regel durch eigenständige Referate in den Landeswirtschaftsministerien ausgeübt.

⁸⁶ WEIZSÄCKER v., C., Konzentration und Wettbewerb in der leitungsgebundenen Energiewirtschaft, BT-Drucksache 12/8323, Bonn, 1994

⁸⁷ LEPRICH, U., Least-Cost Planning als Regulierungskonzept, S. 256, Freiburg, 1994, (im folgenden LEPRICH)

⁸⁸ DEREGULIERUNGSKOMMISSION, S. 74

⁸⁹ LEPRICH, S. 262

⁹⁰ DEREGULIERUNGSKOMMISSION, S. 75

lungserträge der RWE Energie AG auf den Tarifpreis angerechnet, da der Tarfkundenanteil des Unternehmens, bezogen auf die gelieferte Strommenge, nur bei ca. 20 % liegt.

Sind die rückstellungsbildenden Unternehmen nicht in der Lage, der Preisaufsichtsbehörde einen gesonderten Ausweis der Zinserträge vorzulegen, wird nach Angaben der nordrheinwestfälischen Preisaufsicht seitens der Behörde ein Zinssatz angenommen, der der Verzinsung des eigenfinanzierten betriebsnotwendigen Kapitals entspricht, die im Rahmen der Ermittlung des kalkulatorischen Gewinns bei der Überprüfung der Kosten- und Erlöslage des EVU angenommen wird. Dieser Zinssatz liegt derzeit bei ca. 7,5 % p.a..

In der Handels- und Steuerbilanz werden die Entsorgungsrückstellungen mittels der Teilwertmethode an die neuen Kostenschätzungen angepaßt, indem die notwendige Nachholung innerhalb einer Wirtschaftsperiode vorgenommen wird. Die Nachholung wird in der Kostenrechnung als aperiodischer Aufwand erfaßt⁹¹. Auf Anweisung der Preisaufsichtsbehörden sind aperiodische Aufwendungen über mehrere Jahre angemessen zu verteilen⁹². In der Praxis führt dies dazu, daß eine einmalige aperiodische Ausgabe in der Strompreisermittlung mehrerer folgender Perioden (in der Regel fünf Jahre) berücksichtigt wird. Die Folge sind vorübergehende Unter- und Überdeckung aperiodischer Ausgaben durch die Umsatzerlöse aus dem Stromverkauf.

Mit Einzug der Liberalisierung des Elektrizitätsmarktes durch die Novellierung des Energiewirtschaftsgesetzes⁹³ verbindet sich die Frage, inwieweit die derzeitige Ausgestaltung der Aufsicht der Tarifpreise durch die Preisaufsichtsbehörden weiterbestehen wird. Dies kann jedoch an dieser Stelle nicht ausführlich diskutiert werden.

⁹¹ So wies beispielsweise die Kernkraftwerk Grohnde GmbH 1996 periodenfremde Aufwendungen in Höhe von über 300 Mio.DM aus. Diese wurden im wesentlichen aufgrund aktualisierter Kostenannahmen für die Abbruchverpflichtungen des Reaktors notwendig (Kap.5.2.2)

⁹² REINHARD 1997, S. 34

⁹³ Die Neufassung des Gesetzes über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz) ist seit dem 29.4.1998 in kraft.

4 Der Mechanismus zur Bildung der Entsorgungsrückstellungen

4.1 Ermittlung des Nominalwerts

Während Pensionsrückstellungen gemäß § 253 Abs. 1 HGB zu ihrem Barwert gebildet werden (dynamisch orientiertes Verfahren), d.h. der letztendliche Zielbetrag nur über eine Kapitalverzinsung der zurückgestellten Gelder erreicht wird, werden Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich zu ihrem Nominalwert (statisch orientiertes Verfahren) passiviert.

Bei der Bestimmung des Barwerts einer in der Zukunft liegenden Ausgabe wird zunächst der heutige Kostenansatz mit angenommener allgemeiner Preisentwicklung und realer Teuerung auf den Zeitpunkt seiner Fälligkeit fortgeschrieben. Hierauf wird der Barwert der Ausgabe über ihre Abdiskontierung auf den Zeitpunkt der Rückstellungsbildung mit einem angenommenem nominalen Kapitalzinssatz berechnet. Der Barwert ist folglich ein Maß dafür, wieviel Geld heute zu dem in die Berechnung einfließenden Kapitalzinssatz angelegt werden muß, um zum Zeitpunkt des Kostenanfalls ausreichend Finanzmittel zur Verfügung zu haben. Eine unabdingbare Einflußgröße bei der Ermittlung eines Barwerts ist demzufolge der Zeitpunkt, an dem zukünftige Kosten zu begleichen sind. Je später ein bestimmter finanzieller Aufwand anfällt, desto kleiner ist sein Barwert.

Bei Verwendung des Nominalwerts einer Ausgabe wird ein zukünftig anfallender Kostenfaktor zu seinem heutigen Preis angesetzt. Für diesen Betrag erfolgt dann jährlich eine Anpassung an die allgemeine Preisentwicklung und die reale Teuerung. Das Zeitmoment findet bei der Bestimmung des Nominalwerts keine Beachtung, da die ermittelten Beträge (Nominalwerte zur jeweiligen Preisbasis) unabhängig von dem Zeitpunkt ihrer Fälligkeit sind. Werden heute Finanzmittel zurückgelegt, die dem derzeitigen Nominalwert einer in der Zukunft liegenden Ausgabe entsprechen, werden die Auswirkungen der Entwicklung der zukünftigen realen Teuerung, allgemeinen Preisentwicklung und nominalen Kapitalverzinsung nicht einkalkuliert.

Welche unterschiedlichen Auswirkungen die Anwendung der beiden Methoden auf die Entwicklung der Höhe der Entsorgungsrückstellungen während der Laufzeit eines Kernkraftwerks hat, wird in Kap.7 anhand einer Beispielrechnung gezeigt.

Die Berücksichtigung von Nominalwerten bei der Rückstellungsbildung für die Entsorgung im Kernenergiebereich bedeutet, daß im jeweiligen Betriebsjahr eines Kernkraftwerks die gesamten nach der Außerbetriebnahme des Reaktors anfallenden Entsorgungskosten zu den Wertverhältnissen am jeweiligen Bilanzstichtag festgestellt werden. Hieraus ermittelt sich dann der für das entsprechende Betriebsjahr einzustellende Rückstellungsbetrag.

4.2 Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau

Rechtlich besteht die Verpflichtung, Rückstellungen zum Zeitpunkt ihrer wirtschaftlichen Verursachung zu bilden. Nach der statischen Bilanzauffassung⁹⁴ würde dies bedeuten, daß

⁹⁴ Die statische Bilanztheorie sieht die Aufgabe der Bilanz in der Aufstellung eines Status. In erster Linie soll der Bestand an Vermögen und eingesetztem Kapital zu einem Stichtag festgestellt werden. Nach der statischen Bilanzauffassung werden Rückstellungen, die eine in der Wirtschaftsperiode begründet liegende Schuld darstellen, ausgewiesen, um die Schulden des Unternehmens vollständig offenzulegen [WÖHE, S. 1164].

mit der Inbetriebnahme eines Kernkraftwerks, d.h. mit dem Zeitpunkt der ersten Kritikalität, die geschätzten Gesamtkosten für die Stilllegung und den Rückbau der Anlage zurückgestellt werden müßten. In der Praxis darf die Gesamtsumme jedoch in Anlehnung an eine dynamische Bilanzauffassung⁹⁵ nach einer bundeseinheitlichen Erlaßregelung vom 26.11.1979 handels- und steuerrechtlich zeitanteilig über einen Zeitraum von 19 Jahren linear angesammelt werden⁹⁶. Der Zeitraum entspricht der damals angenommenen Nutzungsdauer der nuklearen Dampferzeugungsanlage und liegt auch der Abschreibung eines Kernkraftwerks zugrunde. Die Höhe des Rückstellungsbetrags $RS(X)$ für das Betriebsjahr X (≤ 19 Jahre) wird unter Maßgabe der in Kap.2.1.2 beschriebenen Schätzung der Stilllegungs- und Rückbaukosten ermittelt. Da alle Stilllegungsmaßnahmen noch weit in der Zukunft liegen, werden die aktuellen Schätzwerte um Risikozuschläge von 5 % bzw. 10 % erhöht⁹⁷. Die zeitanteilige Rückstellungsbildung für die Stilllegung und den Rückbau eines Kernkraftwerks soll anhand folgenden Beispiels veranschaulicht werden (s. hierzu auch Abb. 4.1):

Berechnung des Zuführungsbetrags zu den Rückstellungen in einer Wirtschaftsperiode	
Geschätzte Stilllegungs- und Rückbaukosten am Ende der 9. Wirtschaftsperiode nach den Wertverhältnissen dieses Stichtags (einschl. Risikozuschlag):	1 Mrd.DM
Zeitanteiliger Rückstellungsbetrag am Ende der 9. Wirtschaftsperiode (9/19 von 1 Mrd.DM):	474 Mio.DM
Geschätzte Stilllegungs- und Rückbaukosten am Ende der 10. Wirtschaftsperiode nach den Wertverhältnissen dieses Stichtags (einschl. Risikozuschlag):	1,1 Mrd.DM
Zeitanteiliger Rückstellungsbetrag am Ende der 10. Wirtschaftsperiode (10/19 von 1,1 Mrd.DM):	579 Mio.DM
Zuführungsbetrag für die 10. Wirtschaftsperiode:	105 Mio.DM

Der für das Betriebsjahr X neu zuzuführende Betrag $\Delta RS(X)$ berechnet sich entsprechend über

$$\Delta RS(X) = \left(\frac{X}{19} \times \text{Schätzwert Kosten für SL + RB} \right) - RS(X-1).$$

Dieser Betrag beinhaltet folglich sowohl den zeitanteiligen Zuführungsbetrag für das entsprechende Jahr, als auch eine Nachführung für die vorausgegangenen Perioden aufgrund der Anpassung an den neuen Schätzwert⁹⁸. Nach 19 Jahren erfolgt bis zur Außerbetrieb-

⁹⁵ Nach der dynamischen Bilanzauffassung dient die Bilanz dazu, den Erfolg eines Unternehmens in einer Wirtschaftsperiode auszuweisen. Rückstellungen kommt hierbei die Aufgabe zu, zukünftige u.U. einmalige Auszahlungen als Aufwand auf mehrere Perioden zu verteilen [WÖHE, S. 1164].

⁹⁶ BUNDESMINISTER DER FINANZEN, Bilanzierungsfragen im Bereich der Elektrizitätswirtschaft, Schreiben in Bezug auf eine Anhörung im Rahmen der Sitzung der Unterkommission der Einkommenssteuerreferenten am 14./15. August 1979, (im folgenden BMF 1979)

⁹⁷ SIGL, H., Beseitigung von Kernkraftwerken, Elektrizitätswirtschaft 19/90, S. 1026, 1990, (im folgenden SIGL)

⁹⁸ Die Berücksichtigung von gestiegenen Schätzwerten der Stilllegungs- und Rückbaukosten erfolgt mittels der Teilwertmethode. In der Teilwertmethode wird der notwendige Nachführungsbetrag zur Anpassung der Entsorgungsrückstellungen an den neuen Schätzwert innerhalb einer Wirtschaftsperiode eingestellt [REINHARD 1987, S. 30f].

nahme nur noch eine Anpassung an den neuen Schätzwert, d.h. an reale Teuerung und Inflation. Für den u.U. langen Zeitraum zwischen Außerbetriebnahme und dem Zeitpunkt des eigentlichen Rückbaus der Anlage, geht man vereinfachend davon aus, daß die Anlagerendite der Rückstellungen der nominalen Teuerung gleichzusetzen ist⁹⁹. Diese Gleichsetzung unterstellt, daß die Erträge aus einer Anlage der Rückstellungen ausreichen, die nominale Teuerung der Stilllegungs- und Rückbaukosten zu kompensieren. Vermag jedoch die Rendite die nominale Teuerung nicht zu erreichen, stehen zu dem Zeitpunkt, an dem die Kosten anfallen, nicht ausreichend Finanzmittel zu ihrer Begleichung zu Verfügung.

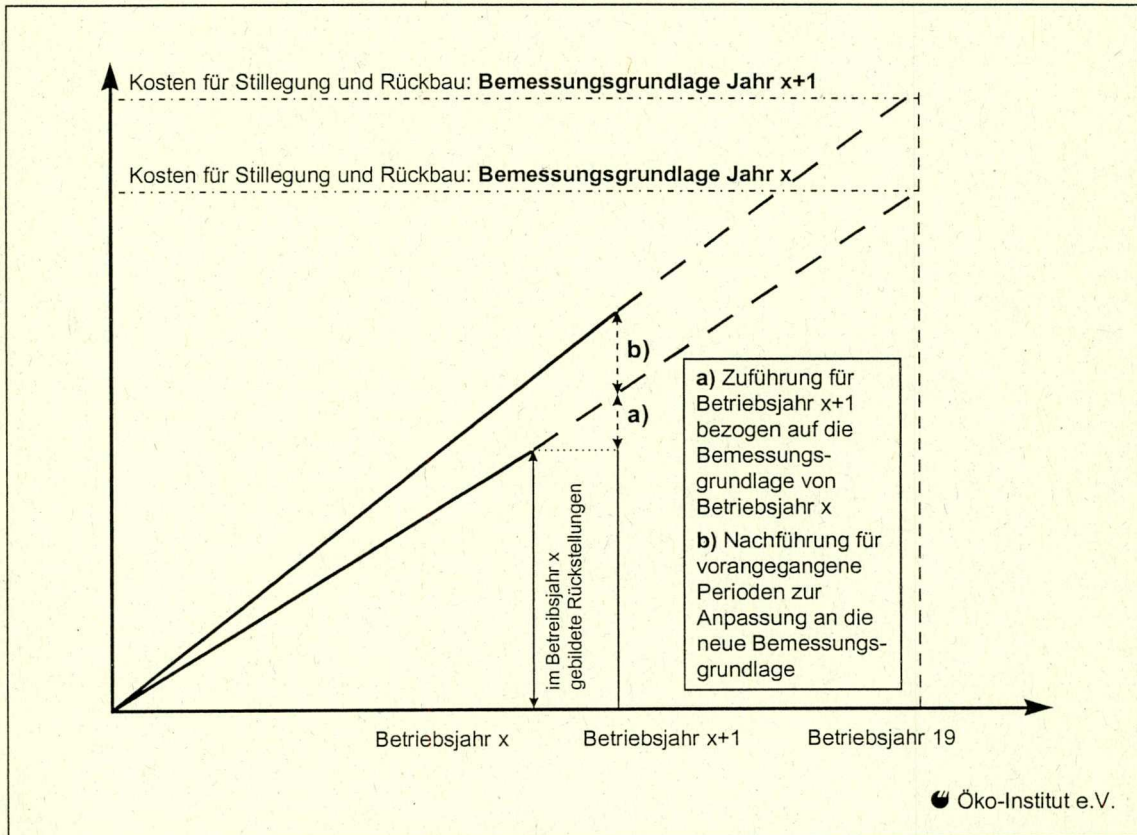


Abb. 4.1: Graphische Darstellung der Rückstellungsbildung für Stilllegung und Rückbau.

Ein weiterer Nachteil liegt in der linearen zeitanteiligen Ansammlung der Rückstellungen begründet. Im Falle einer vorzeitigen, d.h. unplanmäßigen Stilllegung einer Anlage vor dem 19. Betriebsjahr, steht die für die Stilllegung und den Rückbau erforderliche Rückstellungsmenge nicht in voller Höhe zur Verfügung¹⁰⁰.

⁹⁹ SIGL, S. 1027

¹⁰⁰ Beispielsweise vermochte der Thorium-Hochtemperaturreaktor (THTR-300), Hamm-Uentrop, während seiner Laufzeit nur einen Bruchteil seiner Entsorgungskosten zu erwirtschaften. Zur Abwendung eines Konkurses der Betreibergesellschaft Hochtemperatur-Kernkraftwerk GmbH leisteten der Bund und das Land Nordrhein-Westfalen Zahlungen in Höhe von 90 bzw. 80 Mio.DM [MATTHIESSEN, D., Ein Atomkraftwerk ist keine Kiesgrube, Pressedienst von Bündnis 90 / Die Grünen Nr.147.97, 11.06.97].

Als Ursachen einer vorzeitigen Außerbetriebnahme eines Kernreaktors sind folgende Punkte denkbar:

- Betriebsende aus wirtschaftlichen bzw. technischen Gründen
Hohe Kosten im Zuge erforderlicher Nachrüstinvestitionen, die in einer Angleichung der Anlage an den Stand der Technik bedingt liegen, vermögen ein Kernkraftwerk in den Bereich der Unwirtschaftlichkeit zu führen. Technische Probleme, die zur Folge haben, daß der weitere Betrieb eines Reaktors unmöglich bzw. unwirtschaftlich wird, können ebenfalls Auslöser einer vorzeitigen Stilllegung sein.
- Stilllegung aus politische Gründen
Eine Kursänderung in der Energiepolitik (Ausstieg aus der Kernenergie) infolge einer Änderung der gesellschaftlichen Akzeptanz gegenüber der Kernenergie kann eine vorzeitige Stilllegung bestehender Anlagen bedingen.
- Schwerer Störfall
Ein Störfall kann ein sofortiges Abschalten einer Anlage erzwingen. Eine mögliche Dekontamination nicht kontaminierter Anlagenbereiche erschwert den Zugang sowie den Rückbau der Anlage, die zu entsorgende Abraummenge nimmt zu. Die Folge ist in der Regel eine immense Erhöhung der Entsorgungskosten¹⁰¹.

In der derzeit geführten Diskussion über die Höhe der Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich und die Verfahrensweise ihrer Bildung finden sich Stimmen, die die Zulässigkeit der Bildung von Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau von Kernkraftwerken generell in Frage stellen. Nach gefestigter Rechtsprechung des Bundesfinanzhofs¹⁰² müssen Rückstellungen seitens der Finanzbehörden nur dann anerkannt werden, wenn die öffentlich-rechtliche Verpflichtung, in der die Rückstellungsbildung begründet liegt, hinreichend konkretisiert ist (Kap.3.1), d.h. u.a.

- es muß in sachlicher Hinsicht ein inhaltlich genau bestimmtes Handeln vorgesehen sein
- in zeitlicher Hinsicht muß ein Handeln innerhalb eines bestimmten Zeitraums gefordert sein.

Aufgrund der fehlenden atomrechtlichen Verpflichtung, Kernkraftwerke nach Beendigung ihrer Laufzeit restlos zu beseitigen, wenn ein Sicherer Einschluß zum Schutz der Umwelt vor möglichen von der Anlage ausgehenden Gefahren ausreicht (Kap.3.3), wird die sachliche Konkretisierungsanforderung für die Bildung von Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau in Zweifel gestellt. Ferner fehle eine zeitliche Konkretisierung für die mögliche spätere Beseitigung eines Kernkraftwerks, da völlig offen sei, wann die jeweiligen Anlagen stillgelegt werden und zu welchem Zeitpunkt nach der Außerbetriebnahme mit dem eigent-

¹⁰¹ Eine teilweise Kernschmelze in einem der zwei Reaktoren des Kernkraftwerks Three Mile Island (1979, Harrisburg) ließ die geschätzten Rückbaukosten von 200 Mio.US\$ um einen Faktor 25 auf ca. 5 Mrd.US\$ steigen [MACKERRON, G., J. Surrey, and S. Thomas, UK Nuclear Decommissioning Policy: Time for Decision, S. 49, University of Sussex, Science Policy Research Unit, 1994]

¹⁰² BUNDESFINANZHOF, Urteil über Rückstellungen für die öffentlich-rechtliche Verpflichtung zur Beseitigung von Umweltschäden, VIII R 14/92, 19.10.1993

lichen Rückbau begonnen werde. Eine Anerkennung der Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau durch die Finanzbehörden sei folglich nicht geboten¹⁰³.

Der Entwurf des gescheiterten Steuerreformgesetzes (StRG) 1998 sah im Gegenfinanzierungsbereich durch Ergänzungen von § 5 EStG eine Verlängerung des bisherigen Ansammlungszeitraums von 19 auf 25 Jahre vor¹⁰⁴. Hierzu hieß es im neu zuzufügenden § 5 Abs. 4b) EStG:

"Rückstellungen für die Verpflichtung, ein Kernkraftwerk stillzulegen und abzubauen, sind ab dem Zeitpunkt der erstmaligen Nutzung bis zu dem Zeitpunkt, an dem mit dem Abbau begonnen werden muß, linear anzusammeln. Liegt der Zeitpunkt, an dem mit dem Abbau begonnen werden muß, nicht fest, beträgt der Zeitraum für die lineare Ansammlung 25 Jahre."

Durch eine Verlängerung des Ansammlungszeitraums käme es bei Anlagen mit einer bisherigen Laufzeit <25 Jahren zu einer einmaligen Auflösung eines Teils der schon gebildeten Rückstellungen in Höhe der Differenz aus den auf 19 und 25 Jahre bezogenen zeitannteiligen Beträgen. So würde dies beispielsweise bei einem Kernkraftwerk mit geschätzten Stilllegungs- und Rückbaukosten von 1 Mrd.DM am Ende des 10. Betriebsjahres eine einmalige Auflösung bisher gebildeter Rückstellungen in Höhe von 126 Mio.DM bedingen¹⁰⁵. Überdies würden sich durch eine Verlängerung der Ansammlungszeit die zukünftigen jährlichen Zuführungsraten zu den Entsorgungsrückstellungen vermindern, mit der Folge einer höheren Steuerbelastung der Betreiber aufgrund eines höheren zu versteuernden Gewinns. Eine Quantifizierung der durch obige Maßnahmen bedingten finanziellen Auswirkungen, d.h. der Steuermehreinnahmen für Bund, Länder und Kommunen, wird in Kap.5.4 vorgenommen.

Eine Verlängerung des Ansammlungszeitraums verschärft allerdings das Problem einer finanziellen Unterdeckung der Kosten für Stilllegung und Rückbau eines Kernkraftwerks, sollte es zu einer unplanmäßigen Stilllegung der Anlage vor dem 25. Betriebsjahr kommen.

4.3 Rückstellungen für die Entsorgung bestrahlter Brennelementen und radioaktiver Abfälle

Die Entsorgungsverpflichtung bezüglich eines Brennelements wird wirtschaftlich zu dem Zeitpunkt verursacht, an dem das Brennelement zum ersten Mal in einem Reaktor be-

¹⁰³ SCHEER, H., Steuerfreie Rückstellungen der Atomwirtschaft: größter finanzieller Begünstigungsskandal in der deutschen Wirtschaftsgeschichte, Solarzeitalter 1/97, 1997

¹⁰⁴ FINANZAUSSCHUß DES DEUTSCHEN BUNDESTAGS, Beschlußempfehlung und Bericht zu dem Gesetzentwurf der Fraktion der CDU/CSU und FDP und zu dem Gesetzentwurf der Bundesregierung; Entwurf eines Steuerreformgesetzes (StRG) 1998, BT-Drucksache 13/8020, S. 6, 1997, (im folgenden STEUERREFORMGESETZ 1998)

¹⁰⁵ Berechnung der Höhe der einmaligen Auflösung von Rückstellungen für die Stilllegung und den Rückbau eines Kernkraftwerks bei Verlängerung der Ansammlungszeit von 19 auf 25 Jahre:

Geschätzte Stilllegungs- und Rückbaukosten (einschl. Risikozuschlag) nach den Wertverhältnissen des 10. Betriebsjahres	1 Mrd.DM
Zeitanteilig passivierte Rückstellungen am Ende des 10. Betriebsjahres bezogen auf Ansammlungszeitraum von 19 Jahren (10/19 von 1 Mrd.DM)	526 Mio.DM
Zeitanteilig passivierte Rückstellungen am Ende des 10. Betriebsjahres bezogen auf Ansammlungszeitraum von 25 Jahren (10/25 von 1 Mrd.DM)	400 Mio.DM
Einmalige Auflösung von Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau durch Verlängerung des Ansammlungszeitraums von 19 auf 25 Jahren	126 Mio.DM

strahlt wird. Die Rückstellungen für die Entsorgung eines Brennelements sind über seinen Einsatzzeitraum entweder zeitanteilig oder abbrandabhängig anzusammeln¹⁰⁶.

Maßgebend für die Rückstellungsbildung für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente (und auch für die Entsorgung radioaktiver Betriebsabfälle) sind die angenommenen Entsorgungspreise pro Gewichtseinheit des zu entsorgenden Materials zum Bilanzstichtag. Die Wertfindung der Kosten für die Preiskalkulation für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente ist zunächst davon abhängig, ob als Entsorgungspfad die Wiederaufarbeitung oder die direkte Endlagerung vorgesehen wird. Die hierbei einzubeziehenden Kostenfaktoren finden sich detailliert in Kap.2.2.5 dargestellt.

Die Höhe der Rückstellungen errechnet sich aus dem Produkt des Gewichts der bestrahlten Brennelemente und den Entsorgungskosten zu den Wertverhältnissen am jeweiligen Bilanzstichtag. Für Brennelemente, die sich noch im Einsatz befinden und ihren Zielabbrand noch nicht erreicht haben, erfolgt die Rückstellungsbildung dem Wertverzehr entsprechend abbrandabhängig. Die Ansammlung der Rückstellungen für die Entsorgung des Mindestreaktivitätskerns¹⁰⁷ erfolgt über die Nutzungsdauer des Kernkraftwerks¹⁰⁸.

Die einzelnen entsorgungsrelevanten Schritte gehen derzeit mit folgenden Annahmen in die Rückstellungsbildung ein¹⁰⁹:

a) Kosten der Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente in Lagerbecken der Kernkraftwerke

Aus Vereinfachungsgründen und aus Gründen der Geringfügigkeit der entsprechenden Kosten findet für die kraftwerksinterne Zwischenlagerung keine Bildung von Rückstellungen statt.

b) Kosten für Transport, Zwischenlagerung sowie Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Betriebsabfälle, Kosten für die Herstellung von MOX-Brennelementen

Für den Transport, die Zwischenlagerung und die Wiederaufarbeitung werden Rückstellungen auf der Grundlage bestehender Verträge mit den entsprechenden beteiligten Unternehmen (vorwiegend COGEMA, Frankreich und BNFL, England) und auf der Basis von Vertragsangeboten für zukünftige Entsorgungsleistungen gebildet. Bei den Kosten für die Herstellung von MOX-Brennelementen werden die fiktiven Kosten für die Herstellung von normalen Uran-Brennelementen abgezogen, d.h. nur die Mehrkosten der Herstellung von MOX-Brennelementen angesetzt¹¹⁰. Im Erlaß des BMF von 1979 heißt es hierzu¹¹¹:

¹⁰⁶ BMF 1997

¹⁰⁷ Aus physikalischen Gründen ist eine vollständige Nutzung des sich im Reaktor befindenden Reaktivitätsinventars nicht möglich. Bis zur endgültigen Außerbetriebnahme der Anlage bedarf es der Existenz eines Reaktivitätssockels (Mindestreaktivitätskern). Zur Stromproduktion kann folglich nur ein Teil des theoretisch nutzbaren Energieinhalts der Brennelemente, die sogenannte Überschußreaktivität, verwendet werden.

¹⁰⁸ REINHARD 1987, S. 18

¹⁰⁹ ebd., S. 34f

¹¹⁰ BMU 1997b

¹¹¹ BMF 1979

"Ist ein Wiederaufarbeitungsvertrag abgeschlossen worden, so ist bei der Bemessung der Rückstellungen für einen aus diesem Vertrag drohenden Verlust der Wert des wiedergewinnbaren verwertbaren Materials zu berücksichtigen, das dem Entsorgungsverpflichteten zusteht."

c) Kosten der Konditionierung radioaktiver Abfälle (Brennelemente, radioaktive Betriebsabfälle, Abfälle aus der Wiederaufarbeitung)

Die Rückstellungs-Ermittlung für die Konditionierung erfolgt auf Grundlage konkreter Angebote der Firmen, die die entsprechenden Leistungen durchführen.

d) Kosten der Endlagerung radioaktiver Abfälle (s.o.)

Für die Endlagerung radioaktiver Abfälle werden zur Ermittlung der zu bildenden Rückstellungen Planwerte für die Errichtung und den zukünftigen Betrieb etwaiger Endlager herangezogen. Gemäß der Endlagervorausleistungsverordnung werden hierfür heute schon Vorauszahlungen auf investitionsbezogene Aufwendungen geleistet (Kap.3.3). Für die aus § 21 a AtG ableitbare Verpflichtung der Betreiber von Kernkraftwerken, heute schon Zahlungen für künftige Benutzungsgebühren zur Deckung der Betriebskosten für die Endlager zu leisten, werden ebenfalls Rückstellungen gebildet¹¹².

Die Monetarisierung einiger der aufgeführten Parameter erscheint problematisch. Die großen Spannen in den Kostenansätzen für die spezifischen Entsorgungskosten (Kap.2.2.5) belegen die hierbei herrschende große Unsicherheit. Erschwerend wirken sich bei dem Versuch der Monetarisierung des künftigen Entsorgungsaufwandes die langen entsorgungsrelevanten Zeiträume aus, deren Quantifizierung zumeist auf Annahmen beruht.

Die Legitimität der Rückstellungsbildung für die Entsorgung von Brennelementen und radioaktiver Abfälle wird, vergleichbar zu den Stilllegungs- und Rückbau-Rückstellungen, ebenfalls in einigen Punkten angezweifelt. Vor allem ist nach Auffassung von Teilen der SPD für die Endlagerung der anfallenden radioaktiven Materialien die zeitliche Konkretisierungsanforderung nicht erfüllt, da der Zeitpunkt der Verfügbarkeit geeigneter Endlagerstätten nicht erkennbar sei. Infolgedessen müßten Rückstellungen für die Endlagerung nuklearen Abfalls seitens der Finanzbehörden nicht anerkannt werden¹¹³.

Umstritten ist ferner die Behandlung der Rückstellungen, die gemäß § 21 a AtG für die laufenden Betriebskosten zukünftiger Endlager gebildet werden. Die Länderfinanzministerkonferenz, der die Auslegung dieser Steuerrechtsfrage obliegt, vertritt seit dem 10.04.1997 mehrheitlich die Auffassung, daß aus Rechtsgründen für Endlagerbetriebskosten keine Rückstellungen gebildet werden dürfen. Die wirtschaftliche Verursachung der künftigen Verbindlichkeit liege nicht in dem Einsatz eines Brennelements im Kernkraftwerk, sondern in seiner späteren Ablieferung in einem Endlager. Die Bundesregierung vertrat zunächst die Auffassung, daß es sich bei den zukünftigen Betriebskosten von Endlagern grundsätzlich heute schon um rückstellungswürdige Belastungen handle, hierfür jedoch Rückstellungen nur nach einer Abdiskontierung mit einem Zinssatz von 5,5 % p.a. gebildet werden

¹¹² BMU 1997b

¹¹³ Gesetzentwurf des Abgeordneten Dr. H. Scheer, Entwurf eines Gesetzes zur Abschaffung der frei verwendbaren Rückstellungen für die Folgekosten der Kernenergienutzung, 1997

dürften¹¹⁴. Voraussichtlich wird zur Klärung der verschiedenen Rechtsauffassungen ein Musterprozeß zwischen der Finanzbehörde eines Bundeslandes und einem Verbundunternehmen angestrebt werden, der vermutlich erst in der letzten Instanz vor dem Bundesfinanzhof entschieden wird^{115/116}. Die anstehenden Steuerverfahren werden voraussichtlich bis zum Ausgang des Prozesses offengehalten werden¹¹⁷.

Die Novellierung von § 5 EStG als Bestandteil des Steuerreformgesetzes (StRG) 1998 sah mit der Einführung von § 5 Abs. 4c ein ausdrückliches Verbot von Rückstellungen für Anschaffungs- oder Herstellungskosten für ein Wirtschaftsgut vor. Eine umfassende Bedeutung hat die Vorschrift für die Wiederaufarbeitung von Brennelementen. Nach Auffassung der Finanzverwaltung handelt es sich nämlich bei der Wiederaufarbeitung um die Herstellung von Wirtschaftsgütern (MOX-Brennelemente) und demnach ist die Bildung von Rückstellungen hierfür nicht zulässig.

Nach Meinung der EVUs kann die Wiederaufarbeitung keineswegs mit der Herstellung von Wirtschaftsgütern gleichgesetzt werden. Zum einen entstünden im Zuge der Wiederaufarbeitung zu entsorgende radioaktive Abfälle, zum anderen würde im Wiederaufarbeitungsprozeß zwar Plutonium als Wertstoff hergestellt, dieses sei jedoch kein frei handelbares Wirtschaftsgut und müßte über die Verarbeitung zu MOX-Brennelementen entsorgt werden¹¹⁸. Ein Konsens in dieser Frage ist derzeit nicht abzusehen.

Eine Quantifizierung der Steuermehreinnahmen für Bund, Länder und Kommunen aufgrund der Auflösung der bisher gebildeten Rückstellungen für die Wiederaufarbeitung und die Betriebskosten zukünftiger Endlager wird in Kap.5.4 vorgenommen.

¹¹⁴ BMU 1997b

¹¹⁵ Bericht der SCHLESWIG-HOLSTEINSCHEN LANDESREGIERUNG: Rückstellungen der Atomindustrie, Landtagsbeschluß vom 11.6.97, Drucksache 14/782, S. 11, 1997, (im folgenden BERICHT DER SCHLESWIG-HOLSTEINSCHEN LANDESREGIERUNG)

¹¹⁶ Nach einem Gespräch mit dem Vorstandsvorsitzenden der RWE AG D.Kuhnt bat Bundeskanzler H.Kohl Finanzminister Th.Waigel, die Pläne einer Nichtanerkennung der Rückstellungen für den laufenden Betrieb eines zukünftigen Endlagers ersatzlos fallenzulassen [o.A., Steuergeschenk vom Kanzler, Der Spiegel 24/1997, 'http://www.oneworldweb.de/castor/presse/spiegel/97nr24.html']

¹¹⁷ o.A., Nur vorläufige Bescheide für die Stromgiganten, Handelsblatt 17.11.97

¹¹⁸ Schürmann, H.J., Aufgelöste Rückstellungen bedeuten Kostenverlagerung, Handelsblatt 22.7.97

5 Höhe der bisher gebildeten und noch zu erwartenden Entsorgungsrückstellungen

5.1 Höhe der bis Ende 1996 gebildeten Rückstellungen

Bei der Ermittlung der Höhe der zum 31.12.1996 gebildeten Entsorgungsrückstellungen werden die unmittelbaren Betreibergesellschaften, die regionalen und kommunalen Versorgungsunternehmen mit Kernkraftwerksbeteiligung sowie die großen Verbundunternehmen getrennt betrachtet. Als Datenquelle werden hierbei die jährlich erscheinenden Geschäftsberichte der Unternehmen herangezogen. Sowohl bei den Betreibergesellschaften als auch bei den Verbundunternehmen handelt es sich nach § 267 Abs. 3 HGB um große Kapitalgesellschaften¹¹⁹, die gemäß § 325 Abs. 2 HGB verpflichtet sind, ihren Jahresabschluß einerseits zum Handelsregister einzureichen (Registerpublizität), andererseits im Bundesanzeiger bekanntzumachen (Vollpublizität). Die im Bundesanzeiger veröffentlichten Jahresabschlüsse enthalten u.a. die Bilanz, die Gewinn- und Verlustrechnung sowie die jeweiligen Erläuterungen dazu.

Bei der Ermittlung der bis heute seitens der Verbundunternehmen gebildeten Rückstellungen ist darauf zu achten, daß hierbei die Jahresabschlüsse der jeweiligen Aktiengesellschaften und nicht die Konzernabschlüsse herangezogen werden. In einen Konzernabschluß einbezogen sind die Abschlüsse aller Tochterunternehmen des Konzerns (Konsolidierung), bei denen der Konzern eine wesentliche Beteiligung hält. Die Konsolidierung der einzelnen Tochterunternehmen in den Konzernabschluß wird unterschiedlich vorgenommen (z.B. quotal, dem Beteiligungsanteil am Kapital des Tochterunternehmens entsprechend). Die Rückstellungen, die beispielsweise in der Bilanz des PreussenElektra-Konzerns ausgewiesen sind, enthalten folglich z.T. Rückstellungen, die sich bei den Betreibergesellschaften der Kernkraftwerke, an denen der Konzern beteiligt ist (Bsp. KKW Brokdorf, KKW Stade), bilanziert finden. Eine Summation der Rückstellungen aus den Konzernbilanzen mit denen aus den Bilanzen der Betreibergesellschaften würde somit zu einer doppelten Berücksichtigung einzelner Rückstellungsbeträge führen.

In den Bilanzen finden sich die Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich mit anderen Rückstellungen (Pensions-, Steuerrückstellungen,...) auf der Passivseite unter dem Posten "Rückstellungen" aggregiert. Von der gesonderten Ausweisung der Entsorgungsrückstellungen im Anhang der Bilanz darf nur dann abgesehen werden, wenn dieser Posten einen unerheblichen Umfang hat.

Bei den in einer Bilanz ausgewiesenen Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich handelt es sich zumeist um Nettorückstellungen, d.h. um den Rückstellungsbetrag, der am Ende eines Wirtschaftsjahres nach Abzug geleisteter Anzahlungen übrig bleibt. Die in den Bilanzen aufgeführten Anzahlungen sind Vorauszahlungen, die aufgrund bestehender Vertragsverpflichtungen (Wiederaufarbeitung) oder kraft EndlagerVIV

¹¹⁹ Große Kapitalgesellschaften sind Unternehmen, die zwei der drei folgenden Größenmerkmale an zwei aufeinanderfolgenden Bilanzstichtagen erfüllen (§ 267 HGB):

1. Bilanzsumme > 21,24 Mio.DM
2. Umsatzerlöse > 42,48 Mio.DM
3. Arbeitnehmerzahl $\geq$ 250

(investitionsbezogene Vorausleistungen) schon geleistet wurden, für die allerdings eine entsprechende Gegenleistung noch nicht abschließend erbracht worden ist¹²⁰.

Die Bilanzen der Betreiber und Gesellschafter der deutschen Kernkraftwerke wiesen zum 31.12.1996 Entsorgungsrückstellungen in Höhe von ca. 55,1 Mrd.DM aus (Abb. 5.1). Zwischen 1991 und 1996 liegt der durchschnittliche jährliche Zuführungsbetrag bei ca. 5 Mrd.DM p.a.. Die geleisteten Anzahlungen als Vorauszahlungen für noch nicht abschließend erbrachte Entsorgungsleistungen belaufen sich in diesem Zeitraum auf durchschnittlich 6,3 Mrd.DM p.a.. Im folgenden wird untersucht, in welchem Ausmaß sich die Entsorgungsrückstellungen auf die unmittelbaren Betreibergesellschaften, die EVUs mit direkter Kernkraftwerksbeteiligung sowie die Verbundunternehmen aufteilen.

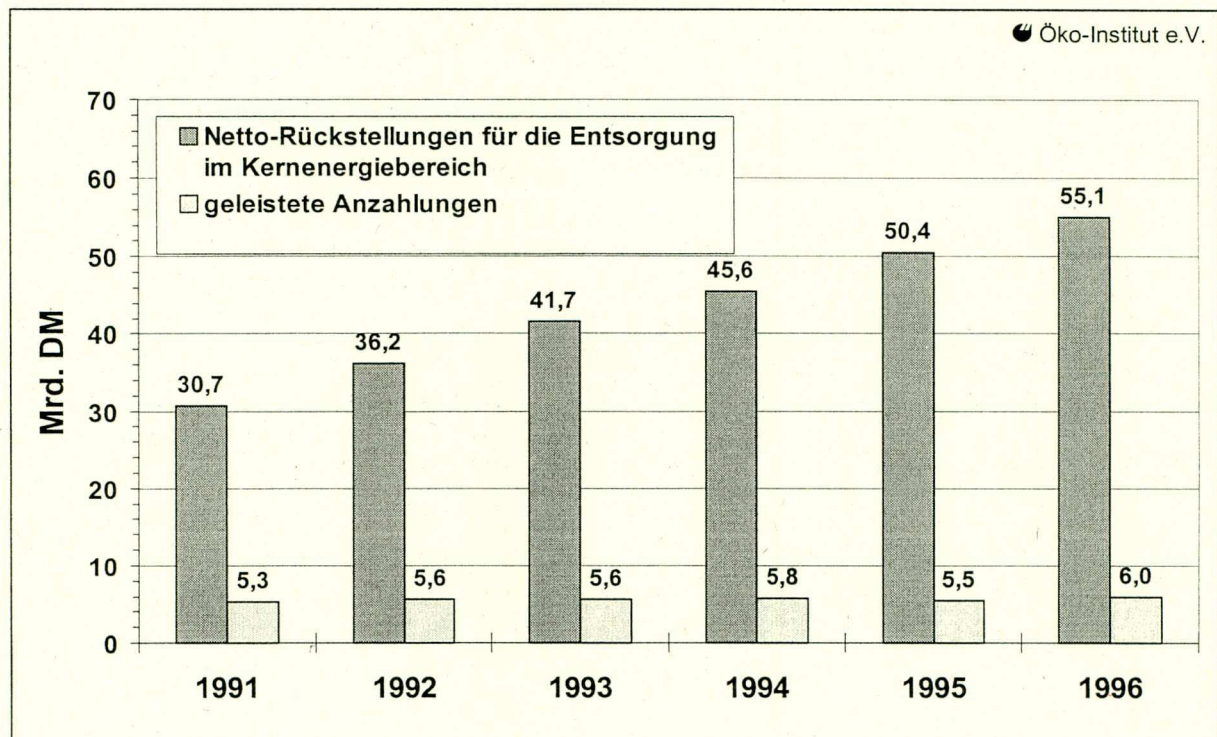


Abb. 5.1: Zeitliche Entwicklung der Summe der Entsorgungsrückstellungen und der geleisteten Anzahlungen aller deutschen rückstellungspflichtigen Unternehmen zwischen 1991 und 1996.

5.1.1 Rückstellungen bei den Betreibergesellschaften

Abb. 5.2 zeigt für die Jahre 1991 - 1996 die zeitliche Entwicklung der Rückstellungen, die unmittelbar bei den Betreibergesellschaften gebildet wurden. Ende 1996 - die Wirtschaftsjahre aller relevanten, Rückstellungen bildenden Unternehmen aus diesem Bereich entsprechen dem Kalenderjahr - finden sich in den Bilanzen der Betreibergesellschaften Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich in Höhe von ca. 20,1 Mrd.DM. Die bisher schon geleisteten Anzahlungen bewegten sich in den letzten 6 Jahren weitgehend gleichbleibend um ca. 2 Mrd.DM p.a..

¹²⁰ Bei der Ermittlung der für eine Wirtschaftsperiode auszuweisender Anzahlungen wird zunächst die Summe aus den Anzahlungen der vorangegangenen Periode und den in der aktuellen Periode geleisteten Vorauszahlungen gebildet. Im Anschluß daran werden hiervon all die Vorauszahlungen abgezogen, für die eine entsprechende Entsorgungsleistung in der laufenden Periode erbracht wurde.

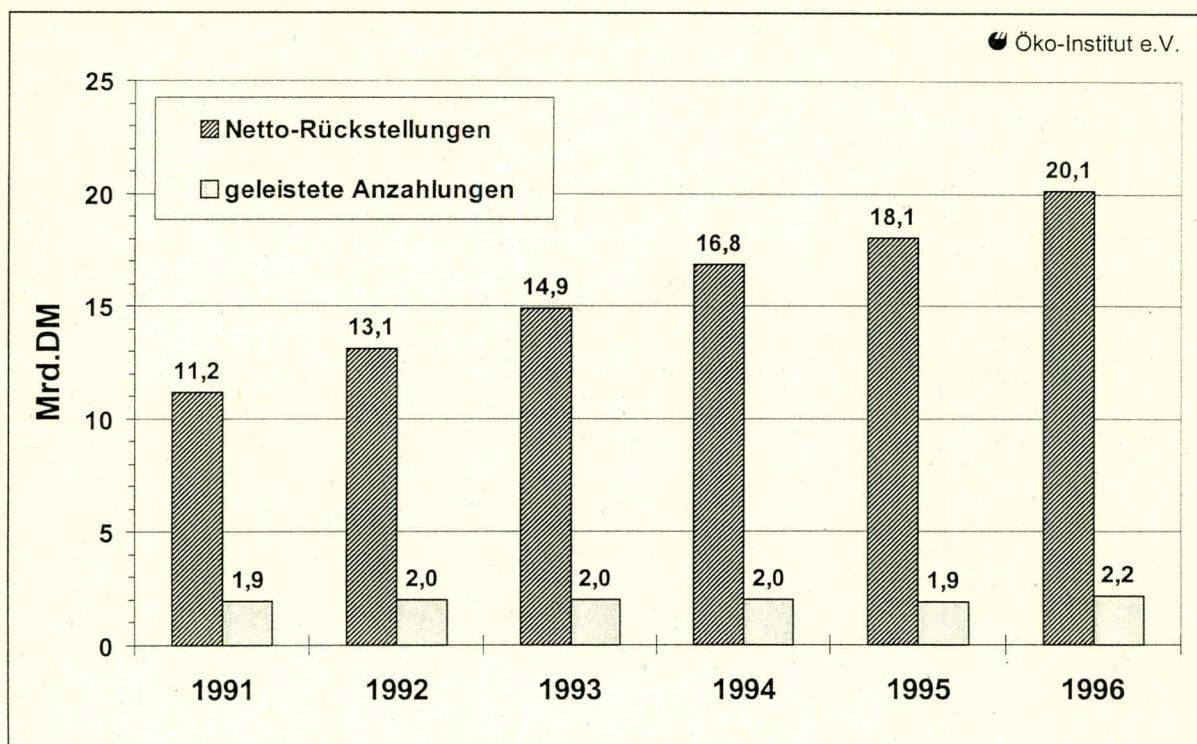


Abb. 5.2: Zeitliche Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen und der geleisteten Anzahlungen der unmittelbaren Betreibergesellschaften der deutschen Kernkraftwerke zwischen 1991 und 1996.

Tab. 5.1 listet neben den Rückstellungen und den geleisteten Anzahlungen einige weitere Kenngrößen auf, die sich aus den Bilanzen der betroffenen Unternehmen ermitteln lassen. Das Verhältnis aus den Nettorückstellungen und der Bilanzsumme ist ein Maß für die Bedeutung der Rückstellungen auf die Bilanzstruktur eines Unternehmens. Es bewegt sich bei den reinen Betreibergesellschaften um Werte zwischen 70 und 90 %. Diese signifikante Rückstellungslastigkeit der entsprechenden Bilanzen bedeutet, daß das Gesellschaftsvermögen zu einem Großteil durch die Entsorgungsrückstellungen gedeckt wird.

Eine weitere interessante Größe ist das Verhältnis aus gebildeten Rückstellungen und der kumulierten Bruttostromerzeugungsmenge des betriebenen Kernkraftwerks seit seiner Inbetriebnahme. Das Verhältnis gibt an, in welchem finanziellen Ausmaß jede produzierte Kilowattstunde durch die Rückstellungsbildung für die spätere Entsorgung der durch ihre Erzeugung verursachten Abfälle belastet ist. Hierbei sollte der Fehler vermieden werden, die Zuführungen zu den Rückstellungen in einem Wirtschaftsjahr mit der im entsprechenden Zeitraum erzeugten Bruttostrommenge in ein Verhältnis zu setzen, da dies eine mögliche Über- bzw. Unterschätzung der berechneten Belastung bedingt¹²¹. Die Differenz der Rückstellungen zwischen zwei Wirtschaftsjahren enthält neben der eigentlichen zeit- und leistungsanteiligen Zuführung für die Stromproduktion der entsprechenden Periode etwaige Nachführungen (Kap.4.2) für vorangegangene Perioden. Diese Nachführungen werden infolge aktualisierter Kostenschätzungen für die Gesamtkosten, die für die relevanten Entsorgungsschritte anfallen, eingestellt werden.

¹²¹ Vgl. hierzu IRREK, S. 16

Die Belastung der von den Kernkraftwerken der betroffenen Unternehmen produzierten Kilowattstunde Strom liegt zwischen 1 und 4 Pf/kWh. Allerdings können die angegebenen Werte nur als Untergrenze interpretiert werden, da bei den meisten betroffenen Unternehmen nicht sicher ist, ob die Bildung der Entsorgungsrückstellungen allein bei ihnen vorgenommen wird oder inwieweit die jeweiligen Gesellschafter gleichermaßen Rückstellungen für die Entsorgung des betrachteten Kernkraftwerks bilden.

Eine detaillierte Auflistung der Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen seit 1991 bzw. obig angeführter Kenngrößen findet sich in Anhang E. Ein eingehender Vergleich der Kenngrößen zwischen zwei einzelnen Betreibergesellschaften wird in Kap.5.2.2 vorgenommen.

	kumulierte Brutto- erzeugung einschl. 1996	Netto-Rück- stellungen 31.12.1996	geleistete Anzahlungen 31.12.1996	Bilanz- summe 1996	RS 1996 / Bilanzsumme (in Prozent)	RS 1996 / kum. Brutto- erzeugung bis einschl. 1996
	[GWh]	[Mio DM]	[Mio DM]	[Mio DM]		[Pf / kWh]
Obrigheim	67.170	1.541	139	1.772	87%	2,29
Krömmel	109.521	3.271	370	3.579	91%	2,99
Stade	118.505	2.294	191	2.609	88%	1,94
Brunsbüttel	69.999	2.974	239	3.227	92%	4,25
Emsland	222.979	2.526	441	3.859	65%	1,13
Grohnde	132.295	1.234	46	1.711	72%	0,93
Brokdorf	102.476	1.868	355	2.456	76%	1,82
Emsland	94.396	2.703	170	3.893	69%	2,86
Neckar 1/2	203.212	1.730	226	2.206	78%	0,85
Summe		20.141	2.177			

Tab. 5.1: Entsorgungsrückstellungen, geleistete Anzahlungen und weitere Kenngrößen zum 31.12.1996 bei den rückstellungsbildenden Betreibergesellschaften der deutschen Kernkraftwerke.

5.1.2 Rückstellungen bei regionalen und kommunalen EVUs mit Kernkraftwerksbeteiligung

Abb. 5.3 zeigt für die Jahre 1991 - 1996 die zeitliche Entwicklung der Rückstellungen, die bei den regionalen und kommunalen Elektrizitätsversorgungsunternehmen mit direkter Kernkraftwerksbeteiligung gebildet wurden. Bei den Unternehmen handelt es sich um die Gemeinschaftskraftwerk Weser GmbH (GKW), die Stadtwerke München (SWM) und die Energieversorgung Ostbayern AG (OBAG).

Ende 1996 - die Wirtschaftsjahre der drei rückstellungsbildenden Unternehmen entsprechen dem Kalenderjahr - finden sich in den Bilanzen der drei Versorgungsunternehmen Entsorgungsrückstellungen in Höhe von ca. 1,5 Mrd.DM. Die bisher ausgewiesenen Anzahlungen bewegten sich in den letzten 6 Jahren zwischen ca. 120 und 180 Mio.DM p.a..

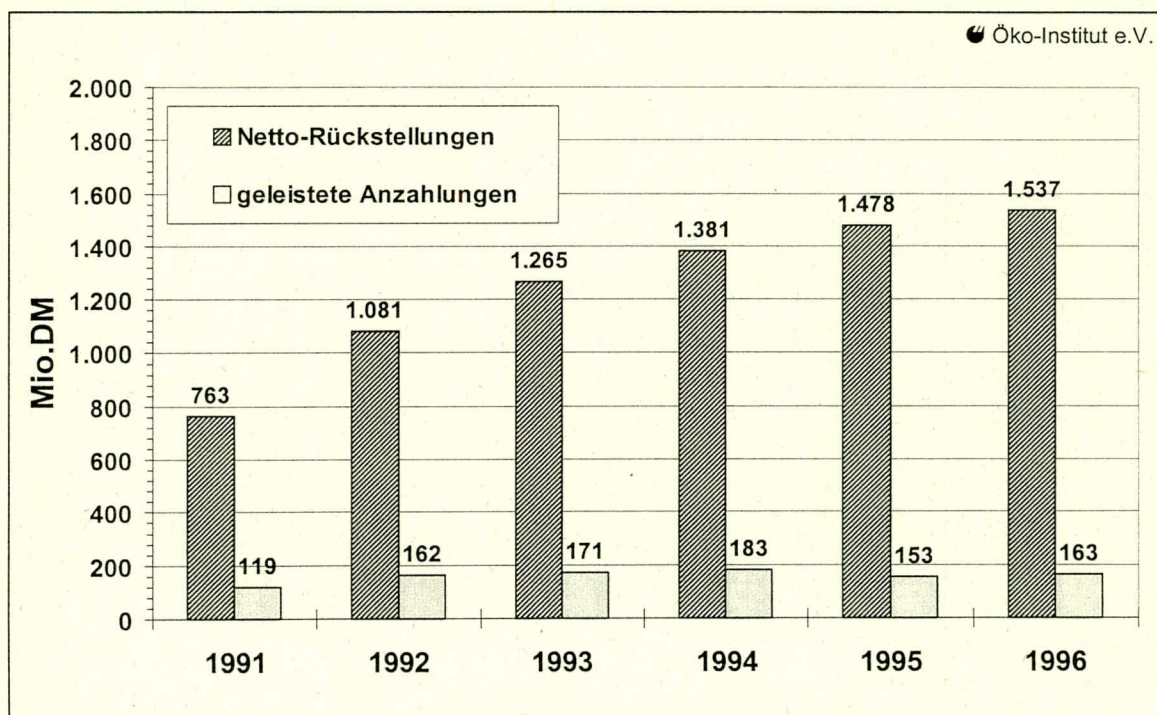


Abb. 5.3: Zeitliche Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen und der geleisteten Anzahlungen der drei rückstellungsbildenden regionalen und kommunalen EVUs mit Kraftwerksbeteiligung.

Das Verhältnis aus den Nettorückstellungen und der Bilanzsumme beläuft sich bei den SWM und der OBAG auf lediglich 10 % (Tab. 5.2). Mit 43 % liegt das Verhältnis bei der GKW um knapp einen Faktor zwei unter dem durchschnittlichen Wert der unmittelbaren Betreibergesellschaften. Die finanzielle Belastung des erzeugten Stroms durch die Bildung von Entsorgungsrückstellungen liegt bei den SWM und der OBAG mit ca. 3 Pf/kWh weit über dem durchschnittlichen Wert der Betreibergesellschaften. Die 0,9 Pf/kWh, mit der die GKW ihren Stromanteil aus dem KKW Grohnde belastet, werden nur für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente zurückgestellt (Kap.3.1).

Eine detaillierte Auflistung der Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen seit 1991 findet sich in Anhang E.

	beteiligt an	Anteil	Netto-Rückstellungen 31.12.1996 [Mio DM]	geleistete Anzahlungen 31.12.1996 [Mio DM]	Bilanz- summe 1996 [Mio DM]	RS 1996 / Bilanzsumme (in Prozent)	RS 1996 / kum. Brutto- erzeugung bis einschl. 1996 [Pf / kWh]
GKW	Grohnde	50%	593	148	1.382	43%	0,90
SWM	Isar 2	25%	673	- a)	6.895	10%	2,98
OBAG	Isar 2	10%	271	15	2.656	10%	2,99
Summe			1.537	163			

a) Geleistete Anzahlungen im Geschäftsbericht nicht explizit ausgewiesen

Tab. 5.2: Entsorgungsrückstellungen, geleistete Anzahlungen und weitere Kenngrößen zum 31.12.1996 bei den rückstellungsbildenden EVUs.

Bei der Bestimmung der spezifischen Belastung des erzeugten Stroms durch die Bildung von Entsorgungsrückstellungen wurde die Rückstellungssumme nur den Teil der kumulierten Bruttostromerzeugung bezogen, der dem Anteil des EVU am jeweiligen Kernkraftwerk entspricht.

5.1.3 Rückstellungen bei den Verbundunternehmen

Abb. 5.4 zeigt für die Jahre 1991 - 1996 die Entwicklung der Rückstellungen, die bei den Verbundunternehmen gebildet wurden. Ende 1996 weisen die Bilanzen der Verbundunternehmen Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich in Höhe von ca. 33,4 Mrd.DM aus (Abb. 5.4). Da die Wirtschaftsjahre bei einigen Unternehmen zum 30.06. eines Kalenderjahres enden, stellt der 30.06.97 den Stichtag für den angegebenen Betrag für 1996 dar¹²².

Die Hamburgische Elektrizitätswerke AG (HEW AG) sowie die VEW Energie AG bilden keine Rückstellungen für die Entsorgung der Kernkraftwerke, an denen sie Beteiligungen halten. Bei der Badenwerk AG finden sich die Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich nicht gesondert ausgewiesen und gehen insofern nicht in die obige Summe ein.

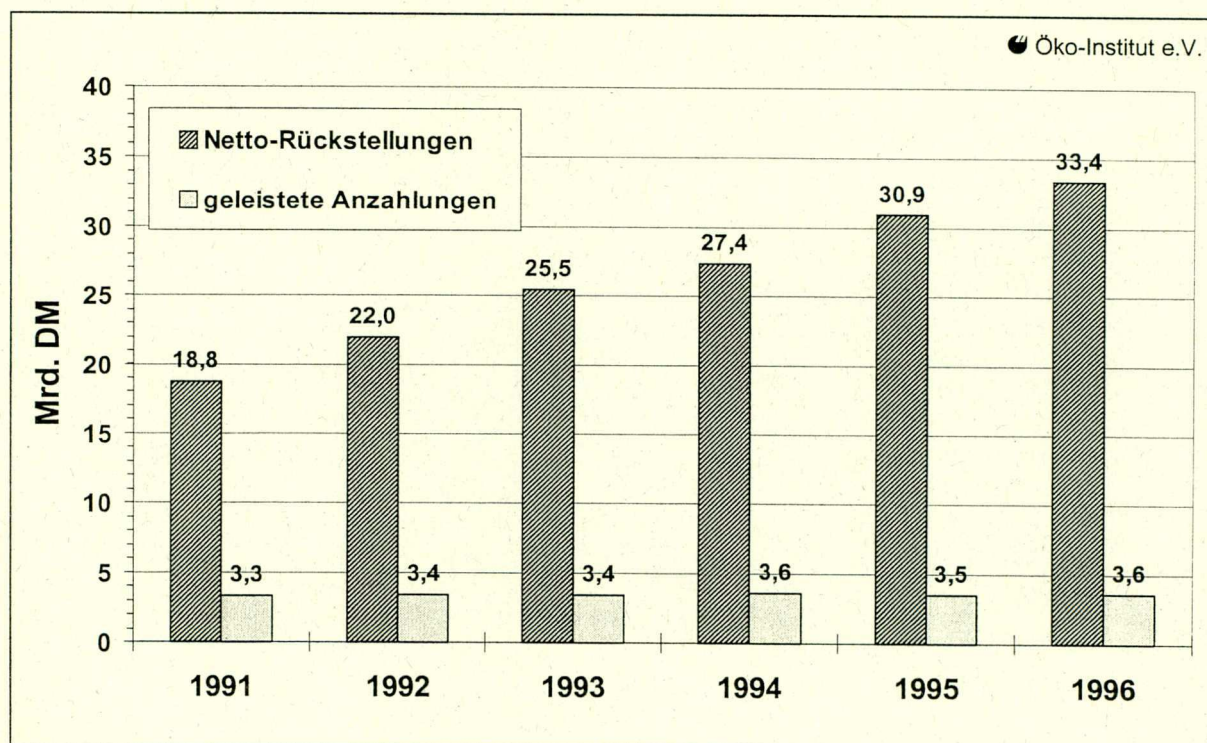


Abb. 5.4: Zeitliche Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen und der geleisteten Anzahlungen bei den Verbundunternehmen zwischen 1991 und 1996.

Abb. 5.4 zeigt ferner die von den Verbundunternehmen geleisteten Anzahlungen auf Entsorgungsleistungen, die vor dem Bilanzstichtag noch nicht erbracht worden sind, in den Jahren 1991 - 1996. Die Vorauszahlungen beziffern sich auf ca. 3,5 Mrd.DM p.a..

¹²² So aggregiert der angegebene Wert für 1996 für die EVS AG, die PreussenElektra AG und die Bayernwerk AG die Entsorgungsrückstellungen, die in den Jahresabschlüssen zum 31.12.1996 bilanziert wurden. Für die RWE Energie AG und die Isar-Amperwerke AG gehen in die Gesamtsumme die Werte ein, die zum 30.06.1997 passiviert wurden. Der durch diese Vorgehensweise verursachte Fehler wird im weiteren in Kauf genommen. Die angegebenen Werte für die vorausgehenden Jahre wurde analog zum Verfahren für 1996 ermittelt.

Selbst bei den Verbundunternehmen, die neben dem Kernenergiebereich in vielen anderen Geschäftsfeldern agieren, besitzen die Rückstellungen einen wesentlichen Einfluß auf die Bilanzstruktur. Das Verhältnis aus gebildeten Rückstellungen und der Bilanzsumme bewegt sich bei den Verbundunternehmen zwischen 19 % bei der EVS AG und 52 % bei der RWE Energie AG (Tab. 5.3).

Eine detaillierte Auflistung der Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen seit 1991 findet sich in Anhang E.

	Netto-Rück- stellungen 31.12.1996 bzw. 30.06.1997	geleistete Anzahlungen 31.12.1996 bzw. 30.06.1997	Bilanz- summe 31.12.1996 bzw. 30.06.1997	RS 1996/97 / Bilanzsumme (in Prozent)
	[Mio DM]	[Mio DM]	[Mio DM]	
RWE Energie AG ^{a)}	15.029	2.139	29.001	52%
EVS AG	1.268	- ^{b)}	6.714	19%
Isar-Amperwerke AG ^{a)}	2.552	154	5.642	45%
PreussenElektra AG	6.435	893	16.575	39%
Bayernwerk AG	8.115	427	18.438	44%
Summe	33.398	3.614		
^{a)} Geschäftsjahr endet zum 30.06. eines Jahres				
^{b)} Geleistete Anzahlungen im Geschäftsbericht nicht explizit ausgewiesen				

Tab. 5.3: Entsorgungsrückstellungen, geleistete Anzahlungen und weitere Kenngrößen bei den rückstellungs-
bildenden deutschen Verbundunternehmen.

Abb. 5.5 zeigt die zeitliche Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen am Beispiel der RWE Energie AG seit 1975¹²³. Die RWE Energie AG betreibt die Kernkraftwerke Biblis A/B und Mülheim-Kärlich und hält Beteiligungen an den Kernkraftwerken Gundremmingen B/C (75 %) und Emsland (12,5 %). Die ausgewiesenen Rückstellungen stiegen seit der Inbetriebnahme des ersten Reaktors, Biblis A 1975, auf einen Betrag von ca. 15 Mrd. DM. Auffällig ist der Sprung zwischen den Jahren 1992 und 1993 von einer Rückstellungssumme von 9,9 auf 11,9 Mrd.DM, die die Zuführungen der vorausgehenden Jahre bei weitem übertrifft. Indessen fällt die Zuführung im Jahr 1994 mit 450 Mio.DM extrem gering aus.

¹²³ Im Zuge einer Änderung der Konzernstruktur wurde die RWE Energie AG am 21.8.1989 mit dem Ziel gegründet, den Bereich Energie der RWE AG in eigener Rechtsträgerschaft fortzuführen. Alleinigster Aktionär ist die RWE AG. Von den bis zur Gründung der RWE Energie AG bei der RWE AG gebildeten Rückstellungen wurden die durch das Geschäft des Energiebereichs begründeten Rückstellungen, hier v.a. die Entsorgungsrückstellungen, in das neue Unternehmen eingebracht.

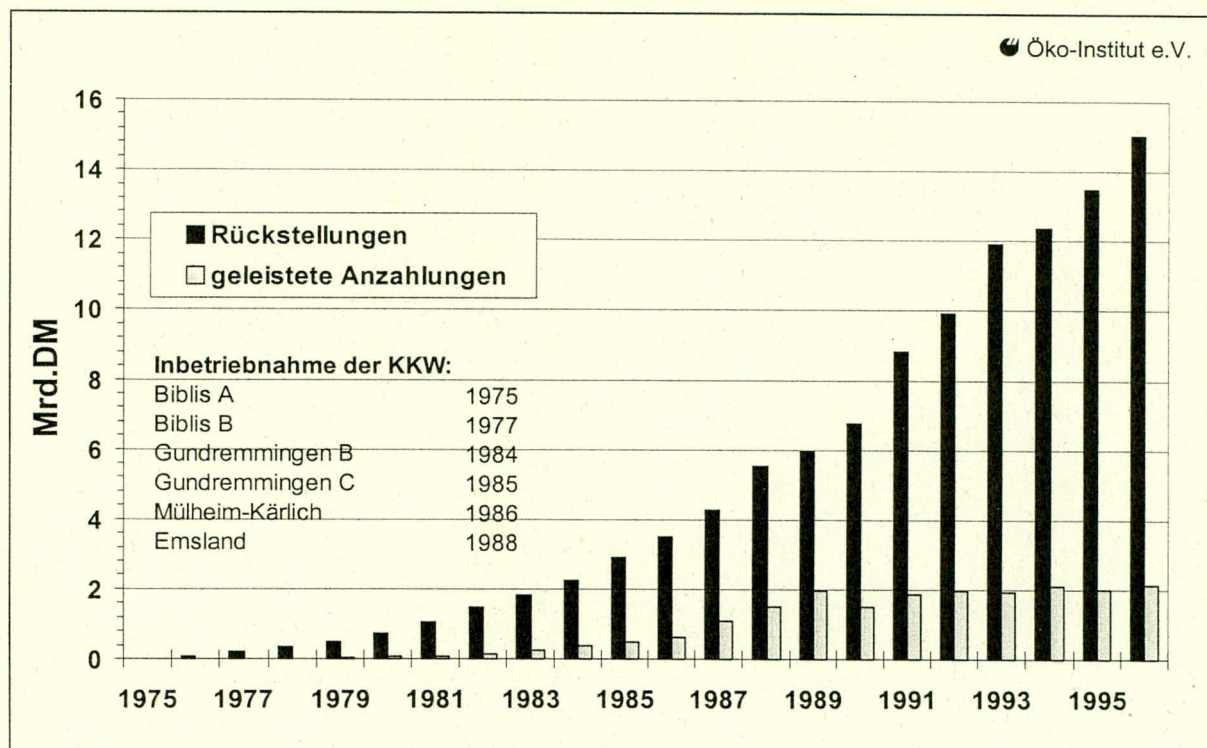


Abb. 5.5: Zeitliche Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen der RWE Energie AG seit 1975.
(Daten von 1975-88 aus REICH, S. 94)¹²⁴

5.2 Bewertung der Höhe der bisher gebildeten Rückstellungen

Tab. 5.4 zeigt nochmals die Aufteilung der bis zum 31.12.1996 bzw. 30.06.1997 gebildeten Entsorgungsrückstellungen in der Gesamthöhe von ca. 55,1 Mrd.DM auf die Betreibergesellschaften, die EVUs mit unmittelbarer Kernkraftwerksbeteiligung und die Verbundunternehmen¹²⁵.

	Netto-Rück- stellungen 31.12.1996 bzw. 30.06.1997 [Mrd DM]	geleistete Anzahlungen 31.12.1996 bzw. 30.06.1997 [Mrd DM]
Betreibergesellschaften	20,14	2,18
EVUs mit KKW-Beteiligung	1,54	0,16
Verbundunternehmen	33,40	3,61
Summe	55,08	5,95

Tab. 5.4: Entsorgungsrückstellungen und geleistete Anzahlungen der direkten Betreibergesellschaften, regionaler und kommunaler Versorgungsunternehmen mit KKW-Beteiligung und Verbundunternehmen zum 31.12.1996 bzw. 30.06.1997.

¹²⁴ REICH, J., Finanzierung der nuklearen Entsorgung, Wiesbaden, 1989 (im folgenden REICH)

¹²⁵ Wie in Kap.5.1.3 dargestellt, endet das Wirtschaftsjahr 1996 einiger Verbundunternehmen zum 30.06.1997. Als Bezugszeitpunkt für die unter Kap.5.2.1 durchgeführten Berechnungen wird allerdings der 31.12.1996 herangezogen. Der dadurch hervorgerufene Fehler bei der Bewertung der Höhe der Entsorgungsrückstellungen liegt unter 1 %.

Die Passivierung von Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich stellt für die entsorgungspflichtigen Betreiber von Kernkraftwerken Kosten dar, die in die Ermittlung des Strompreises eingehen. Aus diesem Grund soll im folgenden ermittelt werden, in welchem Umfang die seitens der deutschen Kernkraftwerke erzeugte Strommenge durch die finanzielle Entsorgungsvorsorge belastet wird. Mit Blick auf die Höhe der bisher gebildeten Entsorgungsrückstellungen stellt sich überdies die Frage, inwieweit die zurückgestellten Gelder ausreichen, um die zukünftigen Entsorgungsleistungen finanzieren zu können, d.h. ob zu viele oder gar zu wenig Rückstellungen angesammelt werden.

Als grundlegendste Kenngröße für die Beurteilung der Angemessenheit der Höhe der Entsorgungsrückstellungen werden die spezifischen Rückstellungen (Pf/kWh) herangezogen. Die spezifischen Rückstellungen sind ein Maß für die Höhe der finanziellen Belastung jeder erzeugten Kilowattstunde Atomstrom durch die Bildung von Rückstellungen zur finanziellen Vorsorge für die künftige Entsorgung. Als weitere Kenngröße zur Beurteilung der Höhe der Rückstellungen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente werden die gewichtsbezogenen Entsorgungskosten (DM/kg SM) betrachtet, die sich aus den gebildeten Rückstellungen und den schon geleisteten Zahlungen für die Brennelementeentsorgung ableiten lassen.

Zunächst werden die Kenngrößen für die Summe der Rückstellungen aller deutschen Kernkraftwerke ermittelt und bewertet. Im Anschluß daran wird eine Diversifizierung vorgenommen, indem für zwei Betreibergesellschaften die Höhe der Rückstellungen und ihre Aufteilung in die Bereiche Stilllegung und Rückbau sowie Entsorgung der Brennelemente verglichen wird. Anhand der RWE Energie AG soll die Rückstellungsbildung eines Verbundunternehmens eingehender beleuchtet werden.

5.2.1 Bewertung der spezifischen Rückstellungen aller deutschen Kernkraftwerke

Im Zuge der Bewertung der spezifischen Rückstellungen aller deutschen Kernkraftwerke werden zwei getrennte Berechnungsverfahren vorgenommen:

- V1** Die Berechnungen beziehen sich ausschließlich auf die Entsorgungsrückstellungen abzüglich geleisteter Anzahlungen, d.h. es werden lediglich die in den Bilanzen ausgewiesenen Rückstellungen berücksichtigt (Nettorückstellungen).
- V2** Der Wert der sogenannten Altverträge zur Wiederaufarbeitung (Kap.2.2.2) wird in die Berechnung einbezogen. Die Kosten aus den Altverträgen wurden bis 1994 vollständig beglichen¹²⁶. In den Rückstellungen für die Entsorgung bestrahlter Brennelemente sind folglich die Kosten für die Wiederaufarbeitung der Brennelemente aus den Altverträgen nicht mehr enthalten. Dennoch müssen sie dem finanziellen Entsorgungsaufwand, der aus der Nutzung der Kernenergie resultiert, zugeschrieben werden. Berechnungsverfahren V2 gibt somit ein realistischeres Bild der vollständigen Entsorgungskosten. Ferner wird vereinfachend angenommen, daß es sich bei den geleisteten Anzahlungen ausschließlich um Vorauszahlungen auf Wiederaufarbeitungsleistungen handelt, die sich noch aus den Altverträgen ergeben¹²⁷. Bei einem mengen-

¹²⁶ HENSING 1995a, S. 96

¹²⁷ Bezieht man die zum 31.12.1996 ausgewiesenen Anzahlungen von knapp 6 Mrd.DM auf die Restmenge der noch nicht wiederaufgearbeiteten bestrahlten Brennelemente von ca. 2500 t SM (Kap.2.2.2) aus den

mäßigen Umfang von 5500 t und durchschnittlichen Vertragskosten von 2400 DM/kg SM ergibt sich für die Altverträge ein Finanzvolumen von 13,2 Mrd.DM.

Bezieht man die Summe der einschließlich 1996 gebildeten Netto-Rückstellungen (V1) für die Entsorgung im Kernenergiebereich auf die kumulierte Nettostromerzeugung aller kommerziellen deutschen Kernkraftwerke bis zum 31.12.1996 (Tab. 5.5), erhält man spezifische Entsorgungsrückstellungen in Höhe von 2,57 Pf/kWh¹²⁸ (Tab. 5.6).

Unter Einbezug der sogenannten Altverträge (V2) zur Wiederaufarbeitung ergibt sich ein spezifischer finanzieller Entsorgungsaufwand in Höhe von 3,18 Pf/kWh (Tab. 5.6). Allerdings muß selbst dieser Wert als Untergrenze interpretiert werden. Neben den Altverträgen zur Wiederaufarbeitung wurden bis zum heutigen Zeitpunkt Kosten für einige entsorgungsrelevante Leistungen beglichen (Vorauszahlungen gemäß EndlagerVIV, Transportkosten zur WA), deren Höhe zwar nicht ermittelt wurde, die allerdings die Gesamtkosten der Entsorgung steigen lassen.

Im folgenden sollen nun die spezifischen Entsorgungsrückstellungen auf die Bereiche Stilllegung und Beseitigung sowie Entsorgung abgebrannter Brennelemente verteilt werden. Gleichwohl muß die vorgenommene Aufteilung als Abschätzung gesehen werden, da bei der Durchführung das methodische Problem besteht, daß die Zuordnung eines Teils der Rückstellungen auf den Bereich Stilllegung und Rückbau auf Berechnungen der Stilllegungs- und Beseitigungskosten beruht (Anhang C), in die einige Annahmen einfließen. Rückstellungen für die Entsorgung radioaktiver Betriebsabfälle werden aufgrund ihrer geringen Höhe im weiteren vernachlässigt.

Der Beitrag an der Rückstellungsgesamtsumme, der für die Stilllegung und den Rückbau der deutschen kommerziellen Kernkraftwerke bestimmt ist, wird unter Verwendung von Tab. 5.5 ermittelt. Rückstellungen für Stilllegung und Beseitigung eines Kernkraftwerks werden linear über einen Zeitraum von 19 Jahren gebildet (Kap.4.2). Dementsprechend läßt sich der heute schon zu diesem Zweck passivierte Anteil über den Zeitpunkt der kommerziellen Inbetriebnahme der Anlage (1. Netzsynchrisation) und den Schätzwert der Gesamtkosten für Stilllegung und Rückbau (Anhang C) berechnen.

Altverträgen, erhält man mengenbezogene Anzahlungen in der Höhe von ca. 2400 DM/kg SM. Dies entspricht den Wiederaufarbeitungskosten der Altverträge.

¹²⁸ Selbst wenn die im folgenden durchgeführte Aufteilung der Rückstellungen in die Bereiche Stilllegung und Rückbau sowie Entsorgung abgebrannter Brennelemente aufgrund einer fehlerhaften Abschätzung der Rückbaukosten verschoben sein sollte, hätte die keine Auswirkungen auf die Höhe der hier angegebenen spezifischen Gesamtbelastung in der Höhe von 2,65 Pf/kWh.

KKW	Typ	Brutto- leistung	1. Netz- synchro- nisation	kum. Brutto- erzeugung bis	geschätzte SL+RB- Kosten (inkl. 10% Risiko)	Anteil an RS für SL+RB basierend auf 19a	gebildete RS für SL+RB (inkl. 10% Risiko)
				31.12.96	1996		
		[MWe]		[GWh]	[Mio DM]		[Mio DM]
Kernkraftwerke - in Betrieb							
Obrigheim	DWR	357	29.10.68	67.170	845	1,00	845
Stade	DWR	672	29.01.72	118.505	988	1,00	988
Biblis A	DWR	1.225	25.08.74	152.617	1.239	1,00	1.239
Biblis B	DWR	1.300	06.04.76	150.420	1.196	1,00	1.196
Neckar 1	DWR	840	03.06.76	118.038	1.026	1,00	1.026
Brunsbüttel	SWR	806	13.07.76	71.591	1.469	1,00	1.469
Isar 1	SWR	907	03.12.77	106.486	1.364	1,00	1.364
Unterweser	DWR	1.350	29.09.78	167.306	1.298	0,96	1.248
Philippsburg 1	SWR	926	07.05.79	98.102	1.364	0,93	1.268
Grafenrheinfeld	DWR	1.345	21.12.81	145.236	1.296	0,79	1.026
Krömmel	SWR	1.316	28.09.83	112.321	1.624	0,70	1.134
Gundremmingen B	SWR	1.344	16.03.84	113.541	1.753	0,67	1.181
Grohnde	DWR	1.430	04.09.84	132.295	1.335	0,65	867
Gundremmingen C	SWR	1.344	02.11.84	106.000	1.753	0,64	1.123
Philippsburg 2	DWR	1.424	17.12.84	124.877	1.332	0,63	845
Brokdorf	DWR	1.395	14.10.86	102.476	1.319	0,54	710
Isar 2	DWR	1.440	22.01.88	90.495	1.364	0,47	642
Emsland	DWR	1.363	19.04.88	94.396	1.304	0,46	597
Neckar 2	DWR	1.365	03.01.89	85.174	1.364	0,42	574
Mülheim-Kärlich	DWR	1.302	14.03.86	1.800	1.275	1,00	1.275
Summe		23.451		2.158.846	26.507		20.616
Kernkraftwerke - stillgelegt							
Würgassen	SWR	670	12.04.72	72.922	1.326	1,00	1.326
Lingen	SWR	252	20.05.68	11.000	574	1,00	574
Gundremmingen A	SWR	250	14.08.66	15.000	582	1,00	582
VAK	SWR	16	Jan 62	2.100	532	1,00	532
Summe				101.022	3.014		3.014
EVU-Anteil WAK	WAA				1.000	1,00	1.000
Gesamtsumme				2.259.869	30.521		24.630

Tab. 5.5: Berechnung der zum 31.12.1996 gebildeten Rückstellungen für die Stilllegung und den Rückbau aller deutschen Kernkraftwerke (und der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe WAK).

Das Produkt aus den abgeschätzten Beseitigungskosten (Anhang C) einer jeweiligen Anlage, einem Risikozuschlag von 10 % (Kap.4.2) und dem zeitlichen Anteil an der Gesamtsumme ergibt den Betrag, der heute schon für die Stilllegung und den Rückbau der entsprechenden Anlage zurückgestellt wurde.

Für das Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich wird angenommen, daß die RWE Energie AG analog zu der Abschreibung des Kraftwerks - die Anlage wurde inzwischen vollständig abgeschrieben¹²⁹ - die gesamten Rückstellungen für die Stilllegung und die Beseitigung des Kernkraftwerks schon angesammelt hat.

Die Kosten für die Beseitigung der WAK (Außerbetriebnahme 12/1991) werden auf ca. 3,4 Mrd.DM geschätzt. Zur Finanzierung leisten die EVUs einen Beitrag in Höhe von ca. 1 Mrd.DM. Die restliche Kosten trägt der Bund und das Land Baden-Württemberg¹³⁰.

Bei den hier nicht aufgeführten Kernkraftwerken handelt es sich um Anlagen im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF)¹³¹. Die Entsorgungsaufwendungen für diese Anlagen werden weitgehend vom Bund getragen und gehen somit in die Rückstellungsbildung der EVUs nicht ein. Ebenso werden die Kosten für die Stilllegung und Beseitigung der ostdeutschen Kernkraftwerke Greifswald und Rheinsberg durch den Bund getragen [MITTLER, S. 96]¹³².

¹²⁹ o.A., Berliner Richter verkünden das Aus für KKW in Mülheim-Kärlich, Handelsblatt 15.01.1998

¹³⁰ KOMOROWSKI, S. 234

¹³¹ Die geplanten und schon getätigten Gesamtaufwendungen für die Stilllegung und die Beseitigung der kerntechnischen Anlagen im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) belaufen sich auf ca. 6,7 Mrd.DM (Stand 1995) [KOMOROWSKI, K., und S. Meuresch, Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen, atomwirtschaft 04/95, S. 232, 1995 (im folgenden KOMOROWSKI)].

¹³² Die Gesamtkosten des Rückbauprojekts Greifswald und Rheinsberg werden auf ca. 8 Mrd.DM geschätzt [o.A., TAGUNGSBERICHT: Stilllegung und Entsorgung kerntechnischer Anlagen, atomwirtschaft 06/94, S. 453, 1994, (im folgenden TAGUNGSBERICHT)].

Nach Tab. 5.5 belaufen sich die 1996 schon gebildeten Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau auf ca. 24,6 Mrd.DM. Somit liegen die spezifischen Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau bei ca. 1,15 Pf/kWh (Tab. 5.6), d.h. jede in einem Kernkraftwerk erzeugte Kilowattstunde Strom wird durch die Bildung von Rückstellungen für die Beseitigung des Kernkraftwerks im Durchschnitt mit diesem Betrag belastet. Nach Angaben der Bundesregierung¹³³ gehen dagegen die für die Stilllegung erforderlichen Aufwendungen in die Stromgestehungskosten mit nur ca. 0,25 bis 0,3 Pf/kWh in den ersten 19 Betriebsjahren eines Kernkraftwerks ein¹³⁴. Zwischen dem aus den abgeschätzten Stilllegungs- und Rückbaukosten abgeleiteten Wert und den öffentlichen angegebenen Wert liegt die enorme Diskrepanz von einem Faktor vier.

Berechnungsverfahren V1	Absolut	spezifische Belastung	gewichtsbezogene Belastung
	[Mrd DM]	[Pf/kWh]	[DM/kg SM]
Rückstellungen SL + RB	24,6	1,15	-
Rückstellungen Entsorgung BE	30,4	1,42	3.613
Rückstellungen gesamt	55,1	2,57	3.613

Berechnungsverfahren V2	Absolut	spezifische Belastung	gewichtsbezogene Belastung
	[Mrd DM]	[Pf/kWh]	[DM/kg SM]
Rückstellungen SL + RB	24,6	1,15	
Rückstellungen Entsorgung BE	30,4	1,42	3.613
Altverträge	13,2	0,61	1.566
Entsorgung gesamt	68,3	3,18	5.179

Tab. 5.6: Spezifische und gewichtsbezogene Entsorgungsrückstellungen.

Die spezifischen Werte beziehen sich auf die bis zum 31.12.1996 kumulierte Nettostromabgabe aller laufenden und schon stillgelegten kommerziellen Kernreaktoren in Deutschland. Für die Nettostromabgabe wurden 95 % der kumulierten Bruttostromerzeugung (Tab. 5.5) angesetzt. Die gewichtsbezogenen Werte beziehen sich auf die bis zum 31.12.1996 kumulierte rückstellungsrelevante bestrahlte Brennelementemenge der deutschen Kernkraftwerke (Anhang D).

Bei geschätzten bisher gebildeten Rückstellungen für den Bereich Stilllegung und Rückbau in der Höhe von 24,6 Mrd.DM (Tab. 5.5) verbleiben für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente Rückstellungen in Höhe von ca. 30,4 Mrd.DM. Die entsprechenden spezifischen Rückstellungen errechnen sich zu ca. 1,42 Pf/kWh.

Unter Einbezug des finanziellen Volumens der sogenannten Altverträge (V2) beläuft sich der Gesamtaufwand, der für die Entsorgung bestrahlter Brennelemente vorgesehen (Rückstellungen) bzw. schon getätigt wurde (Altverträge), auf ca. 43,6 Mrd.DM. Der entsprechende spezifische Wert liegt bei ca. 2,03 Pf/kWh. Bezogen auf die rückstellungsrele-

¹³³ BUNDESREGIERUNG 1997, S. 4

¹³⁴ Diese Angabe könnte sich allerdings ausschließlich auf die Kosten für die Herleitung und den Betrieb des Sicheren Einschlusses sowie den Rückbau der nuklearen Anlagenteile beziehen. Selbst bei Berücksichtigung aller rückstellungsrelevanten Stilllegungs- und Rückbauschritte, d.h. bei zusätzlichem Einbezug der Nachbetriebsphase und der Beseitigung der unkontaminierten Anlagenbereiche, lägen die von der Bundesregierung genannten spezifischen Kosten weit unter den Werten, die sich aus der Rückstellungsbildung ableiten lassen.

vante Menge bestrahlter Brennelemente ergibt sich eine gewichtsbezogene Belastung in Höhe von ca. 5.180 DM/kg SM.

Der abgeleitete spezifische Gesamtaufwand für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente (V2) liegt mit 2,03 Pf/kWh um etwa einen Faktor 1,5 über den aktuellen Angaben der VDEW (1,31 Pf/kWh)¹³⁵ und entspricht in etwa der oberen Grenze der Kostenspanne, die vom Öko-Institut für die Kosten der Wiederaufarbeitung angegeben wird. Bei alleiniger Berücksichtigung der Netto-Rückstellungen (V1) stimmt der spezifische Wert für die Brennelementeentsorgung (1,42 Pf/kWh) annähernd mit den VDEW-Angaben überein.

Legt man die öffentlich genannten spezifischen Entsorgungskosten in Höhe von 1,56 - 1,61 Pf/kWh (0,25 - 0,3 Pf/kWh für Stilllegung und Rückbau, 1,31 Pf/kWh für Brennelementeentsorgung) zugrunde, beläuft sich die Rückstellungssumme, die sich Ende 1996 für die Entsorgung deutscher Kernkraftwerke in den Bilanzen der rückstellungspflichtigen Unternehmen ausgewiesen finden dürfte, auf 33,5 - 34,6 Mrd.DM. Dies entspricht nur etwa 60 % der tatsächlich zurückgestellten Gelder in Höhe von ca. 55,1 Mrd.DM.

Die aufgezeigten derartig großen Diskrepanzen zwischen den von den Kernkraftwerksbetreibern öffentlich genannten Kosten für die Stilllegung sowie den Rückbau der deutschen Kernkraftwerke bzw. für die Entsorgung bestrahlter Brennelemente und den aus den gebildeten Entsorgungsrückstellungen und den bezahlten Altverträgen zur Wiederaufarbeitung abgeleiteten Werten legen folgende Schlußfolgerungen nahe¹³⁶:

Möglichkeit I Die Betreiber von Kernkraftwerken rechnen intern mit erheblich höheren Kosten für die Stilllegung, die Beseitigung und die Entsorgung ihrer Anlagen als öffentlich von ihnen eingeräumt wird.

Möglichkeit II Die Betreiber von Kernkraftwerken stellen in überhöhtem Maße Entsorgungsrückstellungen ein, um einerseits die Steuerbelastung des Unternehmens aufzuschieben (verbunden mit immensen Zinsgewinnen aus der Anlage der Gelder (Kap.6.3)), andererseits um über umfassende Finanzmittel zur Innenfinanzierung zu verfügen.

Ebenso ist eine Kombination beider Möglichkeiten als Ursache für derartig hoch angesetzte Entsorgungsrückstellungen denkbar.

5.2.2 Vergleich der Rückstellungsbildung zweier Betreibergesellschaften

Im folgenden wird die Rückstellungsbildung zweier unmittelbarer Betreibergesellschaften miteinander verglichen. Für den Vergleich wurden die KKW Lippe-Ems GmbH und die KKW Grohnde GmbH ausgewählt. Beide Gesellschaften betreiben einen Druckwasserreaktor der gleichen Leistungsklasse (jedoch mit unterschiedlichen Zeitpunkten der Inbetriebnahme). Ferner findet sich einzig in den Bilanzen dieser beiden Unternehmen bzw. deren Gesellschafter eine Aufgliederung der Entsorgungsrückstellungen in Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau sowie Rückstellungen für die Entsorgung der Brennelemente.

¹³⁵ VDEW, Das Konzept zur Entsorgung radioaktiver Abfälle in Deutschland steht, 28.02.1997, 'http://www.strom.de/zf_ssz_32.htm'

¹³⁶ s. hierzu auch SAUER, S. 196

KKW Grohnde GmbH (KWG)

Aufgrund bestehender Verträge stellen die beiden Gesellschafter PreussenElektra und Gemeinschaftskraftwerk Grohnde GmbH (GKW) jeweils zur Hälfte die Brennelemente zur Stromerzeugung. Aufwendungen, die sich aus dem Brennstoffkreislauf ergeben, werden von den Gesellschaftern anteilig getragen. Dementsprechend werden die Rückstellungen für die Entsorgung der Brennelemente bei den Gesellschaftern gebildet und bilanziert. Die Rückstellungen für die Stilllegung und den Rückbau des Kernkraftwerks sowie für die Behandlung und Beseitigung radioaktiver Betriebsabfälle werden indessen bei der Betreiber-gesellschaft KWG gebildet¹³⁷.

KKW Lippe-Ems GmbH

Es wird angenommen, daß die Entsorgungsrückstellungen für das KKW Emsland ausschließlich beim Betreiber KKW Lippe-Ems GmbH gebildet werden. Die jeweiligen Beteiligungen der PreussenElektra AG und der RWE Energie AG wurden zum 01.01.1994 von der ELEKTROMARK AG, die ihrerseits keine Rückstellungen für die Entsorgung der Anlage passivierte, übernommen. Überdies werden seitens der VEW AG keine Entsorgungsrückstellungen gebildet.

a) Stilllegungs- und Beseitigungskosten

Aus den ausgewiesenen Rückstellungen für die Stilllegung und die Beseitigung der beiden Anlagen lassen sich problemlos die Kostenansätze, auf denen die Ermittlung des in dieser Periode erforderlichen Zuführungsbetrags beruht, bestimmen. Die dramatische Entwicklung bzw. Steigerung dieser Kostenansätze seit 1988 zeigt Abb. 5.6. Die abgeleiteten Stilllegungs- und Rückbaukosten weisen erhebliche Unterschiede auf. So liegen die Werte für Grohnde stets deutlich über den Werten für Emsland. Für das Jahr 1996 werden für die Beseitigung von Grohnde sogar ca. 550 Mio.DM mehr angesetzt als für den Rückbau von Emsland veranschlagt wird. Besonders hervorzuheben ist für Grohnde der überproportional große Sprung der abgeleiteten Kosten zwischen 1994 und 1996 in Höhe von über 680 Mio.DM. Ursächlich hierfür sind nach Aussagen der PreussenElektra enorme Preissteigerungen für die Endlagerung. Die erhebliche Differenz zu den Schätzwerten für Emsland konnte hierdurch nicht aufgeklärt werden.

Der Vergleich der abgeleiteten Kosten mit den in Anhang C abgeschätzten Beseitigungskosten zeigt eine äußerst gute Übereinstimmung für Emsland. Während für Emsland die Abweichung bei nur etwa 3 % liegt, werden die Stilllegungs- und Rückbaukosten für Grohnde vom Betreiber der Anlage deutlich höher angesetzt (Unterschied zu Wert in Anhang C ca. 46 %).

Auch die Kostenentwicklung zeigt für beide Reaktoren eine unterschiedliche Dynamik. Zwischen 1988 und 1996 läßt sich aus den über die Entsorgungsrückstellungen entwickelten Kostenansätzen für die Stilllegung und die Beseitigung des KKW Grohnde eine durchschnittliche nominale Teuerung von 11,7 % p.a. ableiten. Für Emsland liegt dieser Wert bei etwa 14,9 % p.a..

Die Schätzwerte für die Stilllegungs- und Rückbaukosten für den Referenz-DWR Biblis A stiegen zwischen 1989 und 1994 nominal um ca. 5,5 % p.a. (Kap.2.1.2). Die nominale Es-

¹³⁷ ENERGIE-&UMWELTBÜRO BIELEFELD, S. 30

kalation der abgeleiteten Kosten für den entsprechenden Zeitraum liegt für Grohnde bei ca. 6,9 %, für Emsland bei ca. 13,6 %.

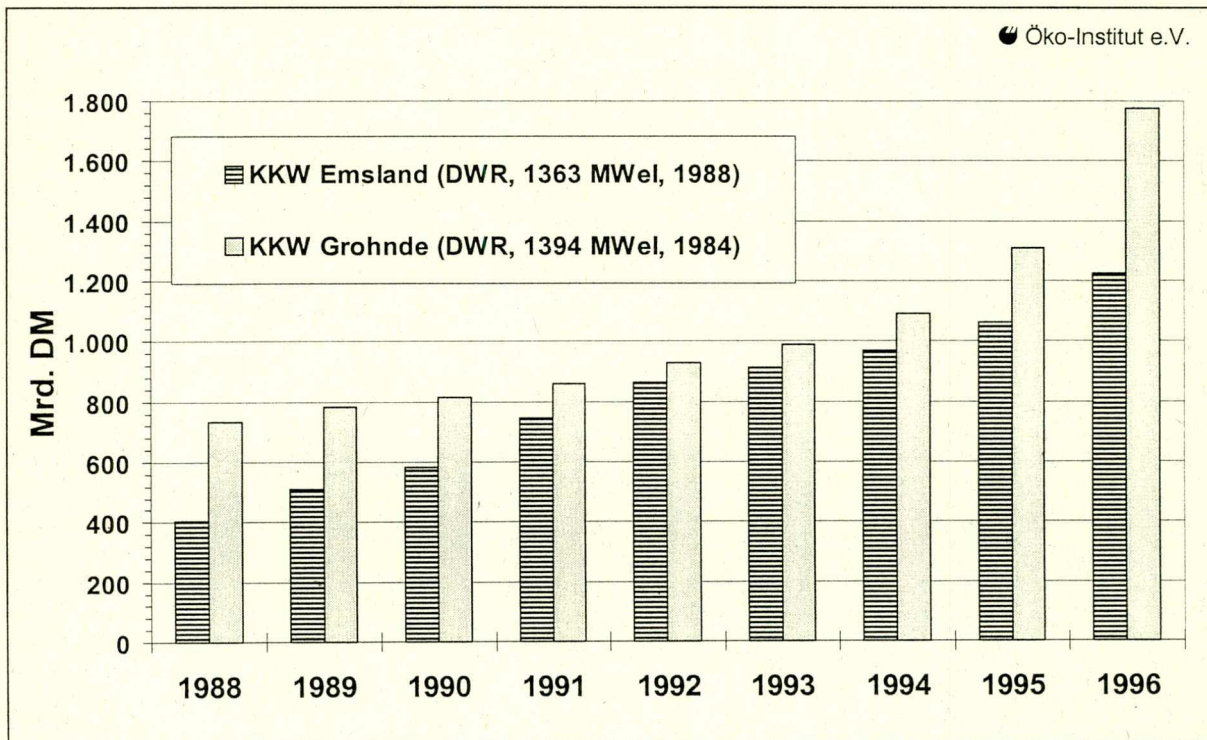


Abb. 5.6: Entwicklung der Kostenansätze für die Gesamtkosten der Stilllegung und den Rückbau der Kernkraftwerke Emsland und Grohnde zwischen 1988 und 1996.

Die Gesamtkosten umfassen die Nachbetriebsphase, Sicherer Einschluß, Rückbau der nuklearen sowie der nichtkontaminierten Anlagenteile. Von der aus den Rückstellungen für Stilllegung und Beseitigung abgeleiteten Bemessungsgrundlage wurde zur Ermittlung der Kostenansätze ein Risikozuschlag von 10 % abgezogen.

b) Spezifische Rückstellungen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente

Bei den spezifischen Rückstellungen für die Entsorgung der Brennelemente weisen beide Unternehmen ebenfalls erhebliche Unterschiede auf (Tab. 5.7). Mit 2,49 Pf/kWh belastet die KKW Lippe-Ems GmbH den von ihr produzierten Strom mehr als doppelt so stark wie die KWG (1,18 Pf/kWh).

Dies mag z.T. daran liegen, daß ein Großteil der bisher im KKW Emsland angefallenen Brennelemente noch kraftwerksintern gelagert wird¹³⁸ und somit für diese noch nicht oder nur begrenzt Zahlungen für die Entsorgung geleistet wurden. Insofern steckt der gesamte Entsorgungsaufwand für die Brennelemente noch in den Rückstellungen. Andererseits sieht die KKW Lippe-Ems GmbH in der von ihr getroffenen Entsorgungsvorsorge vor, für etwa 1/3 der bis zum Jahr 2008 anfallenden bestrahlten Brennelemente, die von der kraftwerksinterne Lagerung einer externen Entsorgung zugeführt werden sollen, den Entsorgungspfad der kostengünstigeren direkten Endlagerung (zunächst Zwischenlagerung in

¹³⁸ BMU 1997a

Gorleben oder Ahaus) einzuschlagen¹³⁹. Für nur etwa 2/3 der Brennelemente ist die Wiederaufarbeitung bei BNFL vorgesehen.

		KKW Lippe-Ems GmbH	KKW Grohnde GmbH
Kernkraftwerk		Emsland	Grohnde
Gesellschafter		75% VEW	50% PreussenEl.
		12,5% RWE	50% GKW
		12,5% PreussenEl.	
Typ		DWR	DWR
Bruttoleistung	MW _{el}	1.363	1.394
Inbetriebnahme		19.04.88	04.09.84
kum. Nettoproduktion zum 31.12.1996	GWh	89.666	125.773
Rückstellungen zum 31.12.1996	Mio DM	2.703	2.419
Rückstellungen SL+RB	Mio DM	638	1.234
Rückstellungen Entsorgung BE und rad. Abfälle	Mio DM	2.065	1.185
geleistete Anzahlungen	Mio DM	169	295
spez. RS	Pf/kWh	3,20	2,16
spez. RS SL+RB	Pf/kWh	0,71	0,98
spez. RS Entsorgung BE und rad. Abfälle	Pf/kWh	2,49	1,18

Tab. 5.7: Vergleich der absoluten und spezifischen Entsorgungsrückstellungen der KKW Lippe-Ems GmbH und der KKW Grohnde GmbH.

Bei der Bestimmung der spezifischen Rückstellungen für die Entsorgung bestrahlter Brennelemente werden die geleisteten Anzahlungen den Rückstellungen hinzugefügt. Zum einen stellen sie Entsorgungsaufwand dar, zum anderen konnte nicht ermittelt werden, in welchem Ausmaß die Wiederaufarbeitung der Brennelemente durch die Altverträge gedeckt wurde und die damit verbundenen Kosten schon beglichen sind.

b) Ergebnis

Die abgeleiteten Schätzwerte für die Stilllegungs- und Rückbaukosten als Bemessungsgrundlage für die entsprechende Rückstellungsbildung differieren für die vergleichbaren Reaktoren im Jahr 1996 um ca. 550 Mio.DM, die spezifische Belastung des produzierten Stroms mit 1,2 Pf/kWh (Grohnde) bzw. 2,5 Pf/kWh (Emsland) um mehr als einen Faktor zwei. Die großen Differenzen zwischen den abgeleiteten Werten legt den Schluß nahe, daß die Rückstellungsbildung bei den beiden entsprechenden Betreibergesellschaften nach keinem einheitlichen Muster verläuft.

5.2.3 Die Belastung des Atomstroms durch die Bildung von Entsorgungsrückstellungen seitens der RWE Energie AG

In der Bilanz der RWE Energie AG finden sich zum 30.06.1997 Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich in Höhe von ca. 15 Mrd.DM passiviert (Abb. 5.5). Dies entspricht etwa 52 % der Bilanzsumme des Unternehmens. Die RWE Energie AG bildet einen Großteil der Rückstellungen für die Entsorgung der Kernkraftwerke Biblis A,B, Gundremmingen A,B,C (KRB A,B,C) und des Versuchsatomkraftwerks Kahl (VAK). Unklar ist, in welchem Ausmaß das Unternehmen Rückstellungen für das abgeschaltete Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich sowie andere schon stillgelegte Anlagen

¹³⁹ ebd.

(SNR-300, Superphenix), an denen die RWE Energie AG eine direkte oder indirekte Beteiligung hält, angesammelt hat.

Zur Ermittlung der Belastung des Stroms aus Kernkraftwerken der RWE Energie AG durch die Bildung von Entsorgungsrückstellungen werden somit in einer Variante A nur die Kernkraftwerke Biblis A,B, KRB A,B,C, VAK und Mülheim-Kärlich, in Variante B alle Beteiligungen vollständig einbezogen.

Ferner wird angenommen, daß die RWE Energie AG Entsorgungsrückstellungen entsprechend ihrem Beteiligungsanteil an den jeweiligen Kernkraftwerken passiviert. Obwohl die RWE Energie AG nur mit 30 % am Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich beteiligt ist, wird der Rückstellungsanteil an der Anlage mit 100 % angesetzt¹⁴⁰.

Rückstellungen für die Stilllegung und den Rückbau der Kernkraftwerke

Als Bemessungsgrundlage für die Stilllegungs- und Beseitigungskosten für die relevanten Kernkraftwerke werden die in Anhang C abgeschätzten Werte herangezogen. Die Rückstellungen für die Stilllegung und Beseitigung von Kernkraftwerken seitens der RWE Energie AG zum 30.06.1997 belaufen sich in Variante A auf ca. 6,4 Mrd.DM, bei Einbezug aller Beteiligungsreaktoren (Variante B) auf ca. 6,9 Mrd.DM (Tab. 5.8).

Rückstellungen für die Entsorgung von Brennelementen

Aus der Gesamtsumme der Entsorgungsrückstellungen abzüglich des Anteils für Stilllegung und Rückbau ergeben sich in Variante A Rückstellungen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente zuzüglich geleisteter Anzahlungen in Höhe von ca. 10,8 Mrd.DM, in Variante B in Höhe von ca. 10,2 Mrd.DM.

Spezifische Rückstellungen

Bedingt durch die Bildung von Rückstellungen zur Vorsorge der Entsorgungsfinanzierung bildet die RWE Energie AG für jede in ihren Kernkraftwerken produzierte Kilowattstunde Strom Rückstellungen in der Höhe von ca. 3,64 Pf/kWh (Variante A) bzw. 3,55 Pf/kWh (Variante B)¹⁴¹. Die spezifischen Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau belaufen sich hierbei auf ca. 1,35 Pf/kWh (Variante A) bzw. 1,43 Pf/kWh (Variante B), für die Entsorgung der Brennelemente auf 2,29 bzw. 2,12 Pf/kWh. Mit diesen Werten liegt sie deutlich über den unter Kap.5.2.1 bestimmten Durchschnittswerten aller kommerziellen Kernreaktoren in Deutschland.

¹⁴⁰ Bei den anderen Gesellschaftern der Société Luxemborgoise de Centrales Nucléaires S.A. handelt es sich um Banken, die vermutlich keine Entsorgungsrückstellungen für den Reaktor passivieren.

¹⁴¹ Auch hier ist es unerheblich, ob die durchgeführte Aufteilung der Rückstellungen in die Bereiche Stilllegung und Rückbau sowie Entsorgung abgebrannter Brennelemente aufgrund einer unzulänglichen Abschätzung der Rückbaukosten mit Fehlern behaftet ist. Analog zu Kap.5.2.1 hätte dies keine Auswirkungen auf die Höhe der hier angegebenen spezifischen Gesamtbelastung in der Höhe von 3,64 Pf/kWh (Variante A) bzw. 3,55 Pf/kWh (Variante B).

		Variante A	Variante B
		Rückstellungen nur für Biblis A/B, KRB A/B/C, VAK und Mülh.-K.	Rückstellungen für alle KKW, an denen RWE beteiligt ist
Rückstellungen zum 30.06.1997	Mrd DM	15,0	15,0
RS SL+RB	Mio DM	6,4	6,9
RS Entsorgung BE und rad. Abfälle	Mio DM	8,7	8,1
geleistete Anzahlungen	Mio DM	2,1	2,1
spez. Rückstellungen	Pf/kWh	3,64	3,55
spez. RS SL+RB	Pf/kWh	1,35	1,43
spez. RS Entsorgung BE und rad. Abfälle (einschl. geleisteter Anzahlungen)	Pf/kWh	2,29	2,12
gewichtsbezogene Entsorgungskosten	DM/kg SM	4.952	4.607

Tab. 5.8: Absolute und spezifische Entsorgungsrückstellungen der RWE Energie AG zum 30.06.1997.

Zur Ermittlung der kumulierten Bruttostromproduktion zum 30.06.1997 wurden den vorliegenden Werten (31.12.1996) der noch laufenden Anlagen 50 % der jeweiligen Bruttostromerzeugung des Betriebsjahres 1996 aufgeschlagen. Für die Nettostromproduktion wurden 95 % der Bruttostromabgabe angesetzt. Ferner wird der RWE Energie AG eine Nettostrommenge entsprechend ihrem Beteiligungsanteil an dem jeweiligen Kernkraftwerk angerechnet.

5.3 Abschätzung noch ausstehender Zuführungen

Im Zuge der Diskussion über die Zulässigkeit von Teilen der bisher gebildeten Entsorgungsrückstellungen sowie der Reformüberlegungen über eine alternative Ausgestaltung der finanziellen Entsorgungsvorsorge ist ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt, eine Abschätzung der Höhe der noch ausstehenden Rückstellungen vorzunehmen. In dieser Arbeit wird zum einen von einer durchschnittlichen Laufzeit der Kernreaktoren von 35 Jahren ausgegangen¹⁴², zum anderen angenommen, daß keine neuen Anlagen zur Substitution des bestehenden Kraftwerkparks in Betrieb genommen werden. Die noch ausstehenden Rückstellungen werden in realen Werten in den Preisen von 1996 angegeben, d.h. eine zukünftige nominale Teuerung findet bei ihrer Berechnung keine Berücksichtigung.

Die gesamten Stilllegungs- und Beseitigungskosten aller deutschen kommerziellen Kernkraftwerke belaufen sich nach eigenen Abschätzungen auf ca. 30,5 Mrd.DM (Preisbasis 1996)(Tab. 5.5). Hiervon wurde gemäß Tab. 5.5 bis zum 31.12.1996 eine finanzielle Vorsorge in Höhe von ca. 24,6 Mrd.DM getroffen. Demnach läßt sich bei den Rückstellungen für die Stilllegung und den Rückbau von Kernkraftwerken ein noch ausstehender Zuführungsbetrag von ca. 5,9 Mrd.DM ableiten. Zur Ermittlung der noch zu erwartenden Rückstellungen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente wird der Wert der spezifischen

¹⁴² KKW Betreiber rechnen mit einer Laufzeit ihrer KKW von 40a. Es existieren jedoch keine empirischen Erfahrungen, die einen derartigen Ansatz rechtfertigen. Stillgelegte ältere kommerzielle Reaktoren erreichten durchschnittlich Laufzeiten von nur etwa 20a [KRAUSE, F., und J. Koomey (IPSEP International Project for Sustainable Energy Paths), Nuclear Power, Energy Policy in the Greenhouse, Vol. II Part 3E, A.10.10.22f, El Cerrito, 1994, (im folgenden KRAUSE)]. Auch in den Berechnungen von [HENSING 1997] zu den Strompreisunterschieden zwischen Deutschland und Frankreich wird eine Laufzeit von 35 Jahren zugrunde gelegt.

Rückstellungen in Höhe von 1,42 Pf/kWh (Kap.5.2.1), in dessen Höhe für jede bisher erzeugte Kilowattstunde Atomstrom Gelder für die Brennelementeentsorgung zurückgestellt wurden, herangezogen.

Bis zum Jahr 2023 (Stilllegung des letzten Reaktors bei der angenommen Laufzeit von 35 Jahren) lassen sich mit obigem Ansatz Zuführungen von ca. 41,3 Mrd.DM bestimmen (Tab.5.9). Allerdings ist dieser Wert als Untergrenze zu deuten, da der verwendete Wert für die spezifischen Rückstellungen für die Entsorgung bestrahlter Brennelemente die bis zum 31.12.1996 bereits beglichenen Zahlungen für schon erbrachte Entsorgungsleistungen nicht enthalten. Nach Hensing¹⁴³ ist mit einer Verringerung der spezifischen Entsorgungskosten aufgrund der sukzessiven Intensivierung des Abbrands¹⁴⁴ nicht zu rechnen.

Summa summarum ist bis zur angenommenen Stilllegung des letzten Kernkraftwerks im Jahr 2023 demzufolge noch mit einer zusätzlichen Bildung von Entsorgungsrückstellungen in Höhe von etwa 47 Mrd.DM zu rechnen¹⁴⁵. Die zeitliche Entwicklung der Bildung der Entsorgungsrückstellungen bis zur Stilllegung des letzten Reaktors unter obigen Voraussetzungen zeigt Abb. 5.7.

KKW	1. Netz-synchro-nisation	durchschn. Arbeits-ausnutzung bis 31.12.96	kum. Nettostrom-erzeugung von 31.12.96 bis Laufzeitende	zu erwartende RS für Entsorgung BE
			[GWh]	[Mrd DM]
Obrigheim	29.10.68	72,4%	15.410	0,22
Stade	29.01.72	76,7%	45.413	0,64
Biblis A	25.08.74	60,4%	81.888	1,16
Biblis B	06.04.76	60,5%	98.128	1,39
Neckar 1	03.06.76	74,0%	78.462	1,11
Neckar 2	03.01.89	84,6%	273.210	3,88
Brunsbüttel	13.07.76	47,0%	48.207	0,68
Isar 1	03.12.77	66,7%	84.306	1,20
Isar 2	22.01.88	76,2%	250.304	3,55
Unterweser	29.09.78	73,6%	145.569	2,07
Philippsburg 1	07.05.79	65,0%	91.448	1,30
Philippsburg 2	17.12.84	78,9%	226.042	3,21
Grafenrheinfeld	21.12.81	77,9%	183.145	2,60
Krömmel	28.09.83	69,8%	174.764	2,48
Gundremmingen B	16.03.84	71,6%	187.014	2,66
Gundremmingen C	02.11.84	70,3%	188.909	2,68
Grohnde	04.09.84	81,4%	231.032	3,28
Brokdorf	14.10.86	77,9%	235.984	3,35
Emsland	19.04.88	86,3%	270.806	3,85

Tab.5.9: Ausstehende Rückstellungen für die Entsorgung bestrahlter Brennelemente bei einer durchschnittlichen Laufzeit von 35 Jahren.

Die durchschnittliche Arbeitsausnutzung eines Kernkraftwerks wurde über die kumulierte Nettostromerzeugung seit Inbetriebnahme der Anlage, dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme sowie die Leistung des Reaktors ermittelt. Im Anschluß daran wurde unter Verwendung der durchschnittlichen Arbeitsausnutzung die noch zu erwartende kumulierte Nettostromproduktion bis zur Stilllegung einer Anlage bestimmt.

¹⁴³ HENSING 1995a, S. 138

¹⁴⁴ Beispielsweise nimmt man für die Entwicklung des Abbrands von Druckwasserreaktoren einen sukzessiven Anstieg von derzeit ca. 40 MWd/kg SM auf ca. 55 MWd/Kg SM an [HENSING 1995b, S. 98]. Mit einer Intensivierung des Abbrands verringert sich die Menge bestrahlter Brennelemente in Bezug auf die produzierte Strommenge. Der Verringerung der Menge der zu entsorgenden Brennelemente stehen höhere Kosten beim Wiederaufarbeitungsprozeß gegenüber.

¹⁴⁵ Dieser Wert ist mehr als doppelt so hoch wie die ca. 22,5 Mrd.DM, die Irrek als ausstehende Zuführungen ab 1995 angibt [IRREK, S. 20].

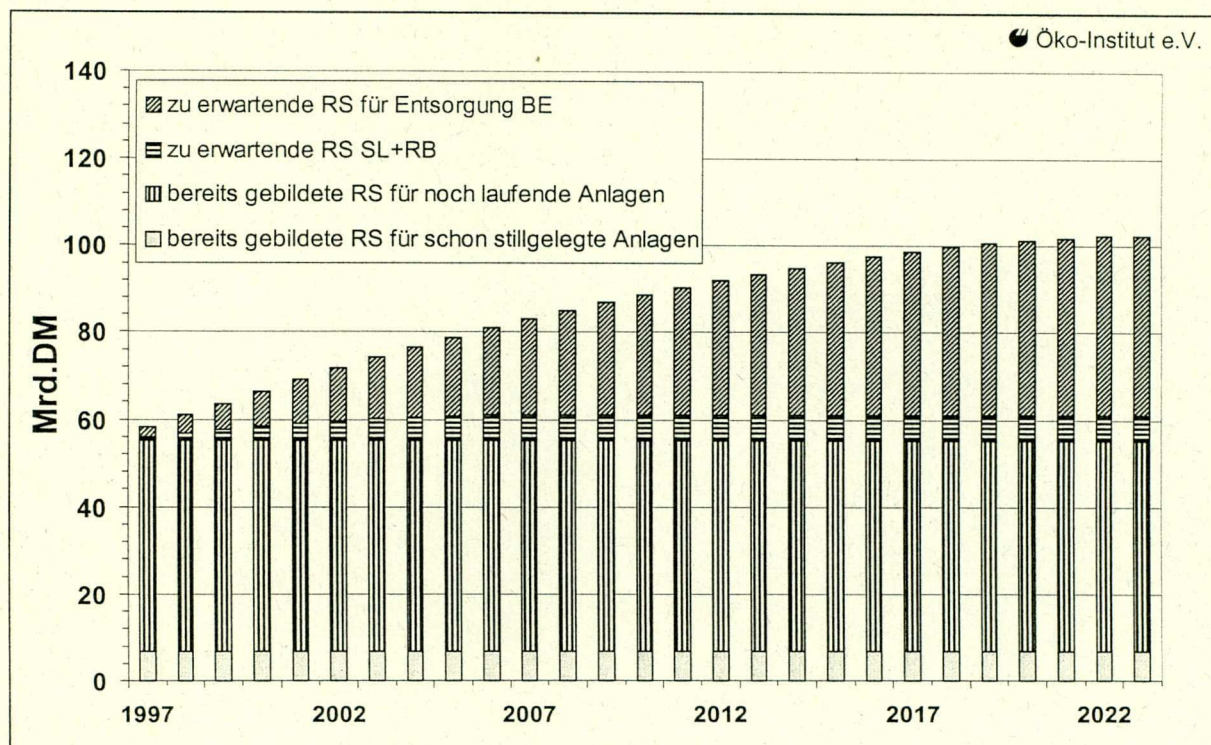


Abb. 5.7: Zu erwartende zeitliche Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen aller deutschen Kernkraftwerke bis zur Stilllegung der letzten Anlage.

5.4 Finanzielle Auswirkungen der diskutierten Reformvorschläge

In der gegenwärtig geführten Diskussion hinsichtlich der steuerlichen Behandlung von Entsorgungsrückstellungen dreht es sich insbesondere um die Frage, inwieweit die derzeit praktizierte Rückstellungsbildung für bestimmte Bereiche der Entsorgung von Kernkraftwerken überhaupt zulässig ist bzw. modifiziert werden kann.

Hierbei handelt es sich im wesentlichen um folgende Punkte:

- Verlängerung des Ansammlungszeitraums für Rückstellungen für die Stilllegung und den Rückbau der Kernkraftwerke
- Verbot der Bildung von Rückstellungen für die Kosten der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente
- Verbot der Bildung von Rückstellungen für die Betriebskosten eines zukünftigen Endlagers

Eine Nichtanerkennung eines Teils bisher gebildeter Entsorgungsrückstellungen würde ihre Auflösung bedingen und somit eine Erhöhung des zu versteuernden Gewinns herbeiführen. Die dadurch hervorgerufenen Steuermehreinnahmen (Körperschafts-, Gewerbe-, Einkommenssteuer, Solidaritätszuschlag) für Bund, Länder und Gemeinden beliefen sich auf ca. 50-55 % der aufgelösten Rückstellungssumme¹⁴⁶.

¹⁴⁶ BERICHT DER SCHLESWIG-HOLSTEINSCHEN LANDESREGIERUNG, S. 10

Eine Verlängerung des Ansammlungszeitraums von Rückstellungen für die Stilllegungs- und Beseitigungsverpflichtung bei Kernkraftwerken von 19 auf 25 Jahre würde zu einer einmaligen Auflösung eines Teils der schon gebildeten Rückstellungssumme führen (Kap.4.2). Als Steuermehreinnahmen infolge dieser Maßnahme rechnet man mit ca. 1,36 Mrd.DM¹⁴⁷. Neben dieser einmaligen Maßnahme wäre jährlich mit höheren Steuereinnahmen zu rechnen, da der die Steuerlast der Kernkraftwerksbetreiber mindernde Zuführungsbetrag aufgrund des längeren Ansammlungszeitraums im Vergleich zu heute geringer ausfiele.

Ein Verbot der Bildung von Rückstellungen für Anschaffungs- und Herstellungskosten hätte zur Folge, daß die bisher gebildeten Rückstellungen für die Kosten der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente aufgelöst werden müßten (Kap.4.3). Die aus einer derartige Maßnahme resultierenden Steuermehreinnahmen werden auf ca. 9,45 Mrd.DM geschätzt¹⁴⁸.

Als Höhe der bisher passivierten Finanzmittel für die laufenden Betriebskosten eines zukünftigen Endlagers werden Werte zwischen 7 und 10 Mio.DM genannt¹⁴⁹. Aus der Nichtanerkennung dieses Rückstellungsbetrags leitet sich eine Steuerbelastung der betroffenen Unternehmen von ca. 3,5 - 5,5 Mrd.DM ab.

Die Auflösung von Entsorgungsrückstellungen hat nicht automatisch Steuermehreinnahmen seitens Bund, Länder und Gemeinden zur Folge. Die Nichtanerkennung eines Teils der rückstellungswürdigen Kosten führt dazu, daß der heute in Kernkraftwerken erzeugte Strom mit einem geringeren finanziellen Aufwand für die zukünftige Entsorgung belastet wird. Die niedrigeren Stromproduktionskosten könnten in eine Senkung des Stromtarifs münden und somit die übermäßig gebildeten Rückstellungen an die Stromkunden zurückgegeben werden. Selbst eine Verringerung der Steuerlast seitens der EVUs sei hierdurch nicht auszuschließen^{150/151}.

¹⁴⁷ HAUSHALTSAUSSCHUSS DES DEUTSCHEN BUNDESTAGS, Bericht zu dem Gesetzentwurf der Fraktion der CDU/CSU und FDP und zu dem Gesetzentwurf der Bundesregierung; Entwurf eines Steuerreformgesetzes 1999, BT-Drucksache 13/8024, S. 13, 1997

¹⁴⁸ ebd.

¹⁴⁹ z.B. SCHÜRMANN, H.J., Realistische Kostenansätze für die Entsorgungsprojekte notwendig, Handelsblatt, 10.06.1997

¹⁵⁰ BERICHT DER SCHLESWIG-HOLSTEINSCHEN LANDESREGIERUNG, S. 11

¹⁵¹ Beispielsweise wurden nach der Aufgabe des Projekts einer deutschen Wiederaufarbeitungsanlage in Wackersdorf 1989 die dafür gebildeten Rückstellungen aufgelöst und als Tarifsenkungen an die Kunden weitergegeben [IZE (Informationszentrale der Energiewirtschaft), BMF erhofft über 10 Mrd.DM / Stromversorger kündigen Widerstand an, Stromthemen 8/97].

6 Verwendung der Rückstellungen

6.1 Entwicklung der Bilanzstruktur

Die Bildung von Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich hat zu einer gravierenden Veränderung der Bilanzstruktur der Betreiber und Gesellschafter von Kernkraftwerken geführt. Wie in Kap.5 dargestellt, liegt das Verhältnis aus Entsorgungsrückstellungen und Bilanzsumme bei den meisten Kernkraftwerksbetreibern zwischen 40 und 90 % (1996/97). Die Spannweite des Verhältnisses, aufgliedert für die einzelnen Betreibergruppen, illustriert Abb. 6.1.

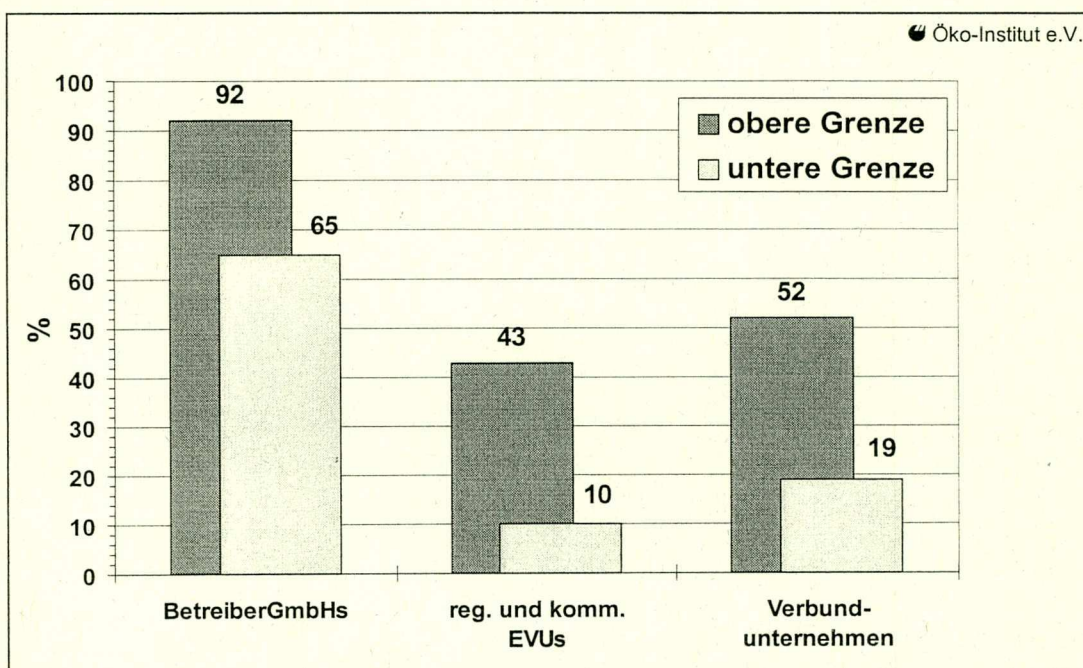


Abb. 6.1: Spannweite des Verhältnisses aus Entsorgungsrückstellungen und Bilanzsumme für die verschiedenen Betreibergruppen deutscher Kernkraftwerke.

Bei der RWE Energie AG stieg der Anteil der Entsorgungsrückstellungen an der Bilanzsumme allein zwischen 1990 und 1997 von 39 auf 52 %. 1997 wurde also über die Hälfte des Gesellschaftsvermögens der RWE Energie AG durch die Entsorgungsrückstellungen gedeckt.

Da es sich bei Rückstellungen unter rechtlichen Gesichtspunkten um Fremdkapital handelt, erhöht die Bildung von Entsorgungsrückstellungen die bereits vorhandene branchenspezifische Fremdkapitallastigkeit der betroffenen Unternehmen¹⁵². Auf diese Weise wird von den gebotenen Relationen der vertikalen Kapitalstruktur¹⁵³ noch weiter abgerückt.

Die vertikale Kapitalstrukturregel besagt, daß das Verhältnis von Eigenkapital (EK) zu Fremdkapital (FK), dargestellt durch den statischen Verschuldungsgrad $V = (FK/EK) \cdot 100$, maximal 100 % sein sollte. Der Verschuldungsgrad der unmittelbaren Betreibergesellschaften von Kernkraftwerken bewegt sich zwischen 300 und 5000, bei den Verbundunter-

¹⁵² REINHARD 1987, S. 32

¹⁵³ Die gebotenen Relationen der vertikalen Kapitalstruktur stellen für Unternehmen Faustregeln für die Grundlagen finanzierungspolitischer Überlegungen dar. Die Bedeutung der Regel ist zwar umstritten, dennoch findet sie in manchen Wirtschaftsbereichen Anwendung [WÖHE, S. 839].

nehmen zwischen 300 und 600. Der Verschuldungsgrad liegt somit deutlich über dem geforderten Wert von 100. In Abhängigkeit von dem Verhältnis aus der zu bedienenden Fremdkapitalverzinsung und der Gesamtkapitalrentabilität erhöht sich mit zunehmendem Verschuldungsgrad die Empfindlichkeit der Eigenkapitalrentabilität (Leverage-Effekt¹⁵⁴). Ein hoher Verschuldungsgrad vergrößert somit das finanzwirtschaftliche Risiko eines Unternehmens.

Die angesammelten Entsorgungsrückstellungen stehen den rückstellungspflichtigen Unternehmen bis zu ihrer Fälligkeit in vollem Ausmaß als Finanzierungsmittel zur Verfügung. Bei den meisten unmittelbaren Betreibergesellschaften führt die Bildung der Rückstellungen zunächst zu einer sukzessiven Abtragung des "echten" Fremdkapitals¹⁵⁵ auf der Passivseite der Bilanz, mit der Folge, daß das "echte" Fremdkapital binnen weniger Jahre zurückbezahlt ist. Auf der Aktivseite der Bilanz werden folglich keine der Höhe der Rückstellungen entsprechenden Vermögenswerte geschaffen und die Bilanzsumme bleibt durch die Fremdkapitalsubstitution weitgehend unberührt. Bei einer vorzeitigen Stilllegung eines Reaktors bzw. einem vorzeitigen Konkurs eines Kernkraftwerksbetreibers stehen die gebildeten und in der Bilanz ausgewiesenen Rückstellungen für die Finanzierung später anfallender Entsorgungsverpflichtungen nicht zur Verfügung, da durch die Substitution des "echten" Fremdkapitals den Rückstellungen kein entsprechendes Finanzvermögen in Form von Finanzanlagen gegenübersteht. Bei vollständiger Anlage der Rückstellungen in entsprechende Vermögenswerte und deren gleichzeitiger Konkursfestigkeit stünde der entsorgungspflichtigen Betreibergesellschaft bei Zahlungsunfähigkeit zumindest ein Teil des Gesamtaufwandes in Form von Finanzmitteln für Stilllegung und Entsorgung zur Verfügung. Im Konkursfall bliebe den Gläubigern hingegen ein Teil der ihnen zustehenden Tilgung versagt.

6.2 Finanzanlagen und Innenfinanzierung

Aufgrund fehlender Vorschriften für die Finanzanlage der passivierten Entsorgungsrückstellungen (Kap.3.1) stehen den Kernkraftwerksbetreibern die angesammelten Finanzmittel in voller Höhe zur Innenfinanzierung¹⁵⁶ zur Verfügung. Bei dieser Innenfinanzierung handelt es sich um eine Fremdfinanzierung, da die durch die Rückstellungen geschaffenen Vermögenswerte zum Zwecke der späteren Begleichung der Entsorgungskosten angesammelt werden.

Nach der weitgehenden Substitution des "echten" Fremdkapitals werden die Rückstellungen für den Aufbau von Finanzvermögen herangezogen. Auf der Aktivseite der entspre-

¹⁵⁴ Der Leverage-Effekt beschreibt die mögliche Hebelwirkung einer zunehmenden Verschuldung auf die Eigenkapitalrentabilität. Liegt die Gesamtkapitalrentabilität GKR über der Verzinsung des Fremdkapitals FKR, vergrößert sich die Rendite des eingesetzten Eigenkapitals EKR mit zunehmendem Verschuldungsgrad. Liegt FKR jedoch über der GKR führt dies zu einer negativen Hebelwirkung auf die Rendite des eingesetzten Eigenkapitals, d.h. EKR sinkt mit zunehmendem Verschuldungsgrad.

¹⁵⁵ Unter dem Begriff "echtes" Fremdkapital werden im folgenden die eigentlichen Verbindlichkeiten gegenüber den Kreditgebern der Anlage verstanden. Rückstellungen nehmen aufgrund ihres Charakters von ungewissen Verbindlichkeiten beim Fremdkapital eine Sonderstellung ein.

¹⁵⁶ Die Systematisierung von Finanzierungsarten kann nach der Herkunft des Kapitals vorgenommen werden. Hierbei wird unter Außen- und Innenfinanzierung unterschieden. Außenfinanzierung bedeutet, daß das Kapital nicht aus dem laufenden Umsatzprozeß des Unternehmens stammt, sondern dem Betrieb von außen in Form von Einlagen- und Beteiligungsfinanzierung (Eigenfinanzierung) oder Kreditfinanzierung (Fremdfinanzierung) zufließt. Bei der Innenfinanzierung handelt es sich um die Beschaffung von Kapital aus dem Umsatzprozeß [WÖHE, S. 785].

chenden Bilanzen finden sich die geschaffenen Vermögenswerte beim Anlagevermögen unter dem Posten "Finanzanlagen"¹⁵⁷, beim Umlaufvermögen unter dem Posten "Forderungen" sowie bei den Wertpapieren. Der Posten "Finanzanlagen" gliedert sich in

- Wertpapiere des Anlagevermögens¹⁵⁸,
- Anteile und Ausleihungen¹⁵⁹ an verbundenen Unternehmen¹⁶⁰,
- Beteiligungen¹⁶¹, Ausleihungen an Unternehmen, mit denen ein Beteiligungsverhältnis besteht,
- sonstige Ausleihungen.

Die Forderungen betreffen u.a.

- Forderungen aus Lieferungen und Leistungen¹⁶²,
- Forderungen gegen verbundene Unternehmen (u.a. Gesellschafter),
- Forderungen gegen Unternehmen, mit denen ein Beteiligungsverhältnis besteht,
- sonstige Vermögensgegenstände.

Mit Beginn der achtziger Jahre stieg der Innenfinanzierungsgrad¹⁶³ für Investitionen der deutschen EVUs aufgrund der wachsenden Entsorgungsrückstellungen auf über 100 %¹⁶⁴. So weist beispielsweise die RWE Energie AG für das Geschäftsjahr 1996/97 Investitionen in Höhe von ca. 2,9 Mrd.DM aus, denen kein Anstieg der Verbindlichkeiten entgegensteht. Die Investitionen konnten vollständig aus dem Cash-flow¹⁶⁵ finanziert werden. Die Deregulierungskommission wies 1991 auf die *"teilweise spektakulär hohen"* Cash-flows der EVUs

¹⁵⁷ Bei Finanzanlagen handelt es sich um langfristige Kapitalüberlassungen an andere Unternehmen oder sonstige Dritte.

¹⁵⁸ Wertpapiere des Anlagevermögens sind Wertpapiere, die dauernd dem Geschäftsbetrieb zu dienen bestimmt sind und weder Anteile an verbundenen oder Beteiligungsunternehmen noch Ausleihungen an diese Unternehmen darstellen [SCHEFFLER, S. 39].

¹⁵⁹ Ausleihungen sind langfristige Kapitalüberlassungen an Dritte (Darlehen, Kredite), die in der Regel zu verzinsen und nach Ablauf der Kreditlaufzeit zurückzuzahlen sind. Eine GmbH hat die Ausleihungen an ihre Gesellschafter gesondert auszuweisen (§ 42 Abs. 3 GmbHG).

¹⁶⁰ Unternehmen werden als verbunden bezeichnet, wenn sie durch mehrheitliche Kontrollrechte eines Unternehmens verbunden und als Mutter-, Tochter-, Schwester- oder Enkelgesellschaft gewissermaßen miteinander verwandt sind [SCHEFFLER, S. 38].

¹⁶¹ Beteiligungen sind Anteile an anderen Unternehmen, die bestimmt sind, dem eigenen Geschäftsbetrieb durch Herstellung einer dauernden Verbindung zu jenen Unternehmen zu dienen. Nach dem HGB liegt eine Beteiligung an einer Kapitalgesellschaft dann vor, wenn der Anteil an ihrem Nennkapital mindestens 20% beträgt (§ 271 Abs. 1 HGB).

¹⁶² Forderungen aus Lieferungen und Leistungen sind Ansprüche aus den Umsatzgeschäften des bilanzierenden Unternehmens. Derartige Forderungen gegenüber verbundenen oder Beteiligungsunternehmen sollten vorrangig unter den Forderungen gegenüber diesen Unternehmen ausgewiesen werden [Scheffler 1997, S. 40].

¹⁶³ Unter dem Innenfinanzierungsgrad einer Investition versteht man das Verhältnis aus dem Cash-flow (s.u.) und den Investitionen in einer Wirtschaftsperiode [SCHIERENBECK, H., Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, S. 472, München, 1998].

¹⁶⁴ KROLL, G., Die Investitionen und deren Finanzierung in der deutschen Elektrizitätsversorgung, Elektrizitätswirtschaft 19/90, S. 1021, 1990

¹⁶⁵ Der Cash-flow ist eine Kenngröße für die Finanzkraft eines Unternehmens. Der Cash-flow läßt sich aus dem Periodengewinn, vermehrt bzw. vermindert um die Aufwendungen bzw. Erträge, denen keine Auszahlungen bzw. Einzahlungen gegenüberstehen, berechnen. In vereinfachter Form errechnet sich der Cash-flow aus der Gewinn- und Verlustrechnung über die Summierung des Jahresüberschusses mit den Abschreibungen und der Erhöhung der langfristigen Rückstellungen [WÖHE, S. 851].

hin. Sie verband damit die Vermutung *"hoher verdeckter Gewinne im Zusammenhang mit überhöhten [...] Abschreibungen und Rückstellungen"*¹⁶⁶.

Der Vorteil der Innenfinanzierung liegt in ihrer Kostengünstigkeit. Während die Wirtschaftlichkeit einer kreditfinanzierten Investition die vom Kreditgeber gesetzte Sollverzinsung bedienen muß, genügt es zur Wirtschaftlichkeit einer innenfinanzierten Investition, wenn lediglich eine Rendite erwirtschaftet wird, die dem geringeren Zinssatz einer Kapitalanlage am Finanzmarkt entspricht. Derartig hohe Mittel zur Innenfinanzierung stehen allerdings nur den Kernkraftwerke betreibenden Unternehmen, die Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich bilden, zur Verfügung. Die entsprechenden Firmen erlangen dadurch einen bedeutenden Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen, auf den gleichen Märkten agierenden Unternehmen, die die zur Finanzierung von ihren Investitionen benötigten Finanzmittel auf dem freien Kapitalmarkt beschaffen müssen.

Bei der Verwendung der Rückstellungen zur Innenfinanzierung unterliegen die Unternehmen keinerlei gesetzlicher Richtlinien, die Anforderungen an das Risiko, die Rendite oder die Verfügbarkeit des investierten Finanzvolumens stellen.

Abb. 6.2 zeigt die Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen, der Verbindlichkeiten (Fremdkapital) sowie der Vermögenswerte der KKW Brokdorf GmbH seit der Inbetriebnahme des Reaktors 1986. Bei den ausgewiesenen Schulden handelt es sich vorwiegend um Verbindlichkeiten gegenüber Kreditinstituten und den Gesellschaftern PreussenElektra AG und HEW AG. Schon nach ca. zwei Jahren sind die Schulden bei den Kreditinstituten getilgt, wenige Jahre später die Verbindlichkeiten gegenüber den Gesellschaftern. Erst mit der Tilgung der Schulden steigt das Finanzvermögen rasch an, bleibt aber in der Höhe deutlich unter den gebildeten Rückstellungen.

Eine Aufgliederung des vorhandenen Finanzvermögens der einzelnen Betreibergesellschaften und Verbundunternehmen findet sich in Tab. 6.1. Das Verhältnis aus Vermögenswerten und gebildeten Entsorgungsrückstellungen gibt an, in welchem Ausmaß die Rückstellungen durch entsprechende Vermögenswerte gedeckt werden. Bei vielen Betreibergesellschaften nimmt dieses Verhältnis einen Wert kleiner eins an. Dies bedeutet, daß bei einer derzeitigen Stilllegung der betriebenen Reaktoren keine den Rückstellungen entsprechenden Finanzmittel vorhanden sind. Die Finanzierung der Stilllegung dieser Reaktoren seitens der Betreiber muß folglich in Frage gestellt werden, falls der Durchgriff der Forderungen, die aus der Rückbauverpflichtung der Kernkraftwerke entstehen, auf die Gesellschafter der Anlagen nicht möglich ist.

¹⁶⁶ DEREGLIERUNGSKOMMISSION, S. 73

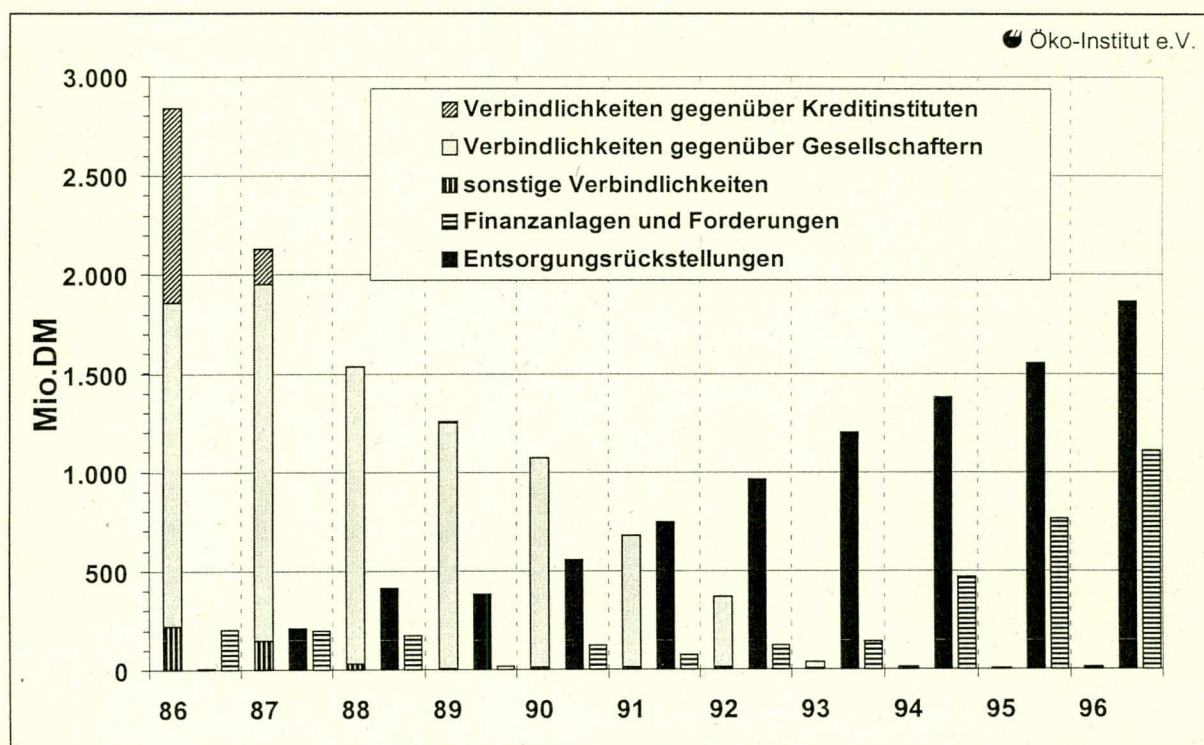


Abb. 6.2: Zeitliche Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen, der Verbindlichkeiten (Fremdkapital) sowie des Finanzvermögens der KKW Brokdorf GmbH seit der Inbetriebnahme des Reaktors 1986 bis 1996.

	Entsorgungsrückstellungen	Finanzanlagen	Forderungen und sonst. Vermögensgegenstände	Wertpapiere	Summe Finanzvermögen	Finanzvermögen / Entsorgungsrückstellungen
	[Mio DM]	[Mio DM]	[Mio DM]	[Mio DM]	[Mio DM]	
Obrigheim	1.541	1.562	55	13	1.629	1,06
Krümmel	3.271	1.502	1.505	100	3.107	0,95
Stade	2.294	1.358	1.066	0	2.425	1,06
Brunsbüttel	2.974	2.434	587	0	3.021	1,02
Philippsburg	2.562	9	2.353	0	2.362	0,92
Grohnde	1.234	2	875	0	877	0,71
Brokdorf	1.868	108	999	0	1.107	0,59
Emsland	2.703	8	1.189	0	1.197	0,44
Neckar	1.730	1.098	322	0	1.420	0,82
GKW	593	941	135	0	1.077	1,82
SWM	673	213	1.439	0	1.652	2,45
OBAG	271	144	252	503	899	3,32
RWE Energie AG (96/97)	15.029	7.674	5.766	6.118	19.558	1,30
Isar-Amperwerke (95/96)	2.564	2.184	282	716	3.181	1,24
EVS AG (Holding)	1.268	4.594	1.129	713	6.437	5,08
Bayernwerk AG	8.115	6.957	3.464	4.905	15.326	1,89
PreussenElektra AG	6.435	8.717	3.439	65	12.220	1,90

Tab. 6.1: Aufgliederung des Finanzvermögens und Deckung der Entsorgungsrückstellungen durch gebildetes Finanzvermögen seitens der KKW Betreiber (1996/97).

Eine ausführliche Aufgliederung des Finanzvermögens, basierend auf der Auswertung der Jahresabschlüsse der angeführten Unternehmen, findet sich in Anhang F.

Bei den regionalen und kommunalen Versorgungsunternehmen sowie den Verbundunternehmen übersteigt das gebildete Finanzvermögen die Entsorgungsrückstellungen um einen Faktor 1,2 - 5. Dies bedeutet zwar, daß auf der Aktivseite der Bilanzen der betroffenen Unternehmen ausreichend Vermögenswerte in Form von Finanzlagen, Forderungen und Wertpapieren ausgewiesen sind, es beinhaltet jedoch weder eine Aussage über die Risikosicherheit dieser Anlagen noch über ihre Liquidität zum Zeitpunkt des Entsorgungsaufwands. Da Entsorgungsrückstellungen zum Zwecke der Begleichung des nach der Außerbetriebnahme eines Reaktors entstehenden Aufwandes gebildet werden, sollte bei der Anlage dieses Geldes durch Bildung von Vermögenswerten in erster Linie ein großes Augenmerk auf die Wertsicherung, d.h. das Anlagerisiko, gerichtet werden. Ausschließlich die Investition der Gelder in verhältnismäßig risikoarmen Anlagen gewährleistet bis zu einem gewissen Grade ein angemessenes Maß an ausreichenden Finanzmitteln und Liquidität zu dem Zeitpunkt der zu finanzierenden Entsorgungsschritte.

Die detaillierte Aufgliederung des Finanzvermögens der rückstellungsbildenden Unternehmen in Anhang F zeigt, daß sich zum einen ein Großteil der Entsorgungsrückstellungen bei den meisten betroffenen Unternehmen in Beteiligungen investiert findet, zum anderen die Rückstellungen an verbundene Unternehmen ausgeliehen wurden (Forderungen). Einige Beispiele hierzu werden zum Abschluß des Kapitels angeführt.

Sowohl Beteiligungen als auch Ausleihungen stellen zwar in der Regel renditeträchtige Anlageformen dar, sie sind allerdings oftmals risikobelastet. Die Zahlungsunfähigkeit eines der Unternehmen, an dem eine Beteiligung mittels Verwendung von Rückstellungen erworben wurde oder an das ein Darlehen vergeben wurde, kann leicht zum Verlust des investierten Kapitals führen.

Die Verwendung der Rückstellungen zum Erwerb von Beteiligungen, Übernahmen und Gründungen von Unternehmen gereicht v.a. den Verbundunternehmen zum Vorwurf, einen "wettbewerbswidrigen Feldzug" auf den Märkten der kommunalen Energiewirtschaft, der Mineralöl-, Bau- und Abfallwirtschaft sowie dem neu entstehenden Markt der Telekommunikation zu führen¹⁶⁷. Im Zuge der Entwicklung der Verbundunternehmen zu modernen Mischkonzernen hätten diese einen beträchtlichen Verdrängungswettbewerb ausgelöst, der insbesondere auf Kosten mittelständiger Unternehmen ging. Fraglos sei es skandalös, daß die EVUs aus ihrer staatlich geschaffenen und gesicherten Monopolstellung heraus die hohen Entsorgungsrückstellungen dazu verwendeten, derartig massive Unternehmensaufkäufe vorzunehmen¹⁶⁸.

Die von vielen Seiten kritisierte Wettbewerbsverzerrung, sollte die Legislative dazu veranlassen, einer weiteren Monopolisierung auf den angeführten Märkten vorzubeugen und eine Regelung finden, die ein Aufkommen von Wettbewerbsvorteilen durch die Bildung von Entsorgungsrückstellungen unterbindet. Allerdings sieht selbst das Bundeskartellamt nach eigenem Bekunden keinerlei Veranlassung, auf den Gesetzgeber dahingehend einzuwirken.

¹⁶⁷ NABEL, K., Rückstellungen in der Atomindustrie, Rede im Landtag von Schleswig-Holstein gehalten am 11.06.1997

¹⁶⁸ DEREGULIERUNGSKOMMISSION, S. 74

6.3 Gewinne und Zinserträge

Neben den eigentlichen Entsorgungsrückstellungen stehen den Kernkraftwerke betreibenden Unternehmen zum einen die Gewinne aus erfolgreicher Investitionstätigkeit, zum anderen die Zinseinkünfte, die aus der Finanzanlage der angesammelten Rückstellungen resultieren, zur Verfügung. Da die Ermittlung der Rückstellungszuführungen kraft einer statisch orientierten Methode über die Ermittlung des Nominalwerts zu jeweils aktuellen Preisen geschieht (Kap.4.1), d.h. keine Abdiskontierung des zukünftigen Entsorgungsaufwandes vorgenommen wird, dienen die Gewinne bzw. Zinserträge nicht der Tilgung zukünftiger Entsorgungskosten. Sie unterliegen zwar der Besteuerung, fallen den Betreibern allerdings uneingeschränkt zu. Die Deregulierungskommission stellte hierzu fest¹⁶⁹:

"Mit den von den Stromkunden finanzierten Rückstellungen konnten die Versorgungsunternehmen durch Beteiligungserwerb Kapitalgewinne in Milliardenhöhe erzielen, die stillen Reserven in Form von Wertzuwächsen nicht zu vergessen, die den Stromkunden auch dann vorenthalten werden, wenn ihnen die Auflösung der inzwischen als unnötig erwiesenen Rückstellungen allmählich voll zugute kommen sollte."

Erst nach der Außerbetriebnahme des Reaktors müssen die Zinserträge aus der Anlage der Rückstellungen die nominale Teuerung der Entsorgungskosten kompensieren, da ab diesem Zeitpunkt keine Nachführung der Rückstellungssumme anlässlich neuer Kostenschätzungen erfolgt (Kap.4.2).

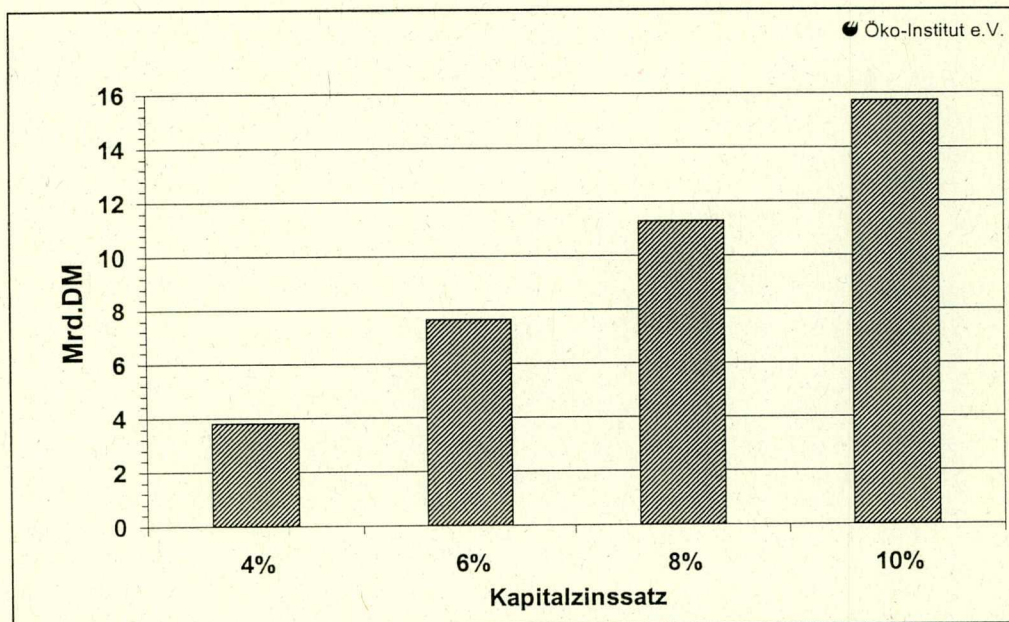


Abb. 6.3: Kumulierte Zins- und Zinseszinserträge (vor Steuer) aus der Finanzanlage der Entsorgungsrückstellungen der RWE Energie AG in Abhängigkeit von einem angenommenen Kapitalzinssatz. Die Berechnung überstreicht den Zeitraum von 1975 (Inbetriebnahme des ersten Kernkraftwerks Biblis A) bis zum 30.06.1997.

Zur Veranschaulichung der Größenordnung der Zinseinnahmen aus der Anlage der Entsorgungsrückstellungen zeigt Abb. 6.3 die kumulierten Zins- und Zinseszinserträge der RWE Energie AG seit der Inbetriebnahme ihres ersten Kernkraftwerks Biblis A (1975) in

¹⁶⁹ ebd.

Abhängigkeit einer Kapitalverzinsung zwischen 4 und 10 % p.a.. Bei einem angenommenen nominalen Kapitalzinssatz von 6 % p.a. erzielte die RWE Energie AG durch die Bildung von Rückstellungen für die Entsorgung ihrer Kernkraftwerke bis zum 30.6.1997 Zins- und Zinseszinsgewinne in der enormen Höhe von ca. 7,5 Mrd.DM (vor Steuer), über die das Unternehmen die vollständige Dispositionsfreiheit besitzt.

Allein im Geschäftsjahr 1996/97 erzielte die RWE Energie AG aus der Finanzanlage der zum 30.06.1996 ausgewiesenen Entsorgungsrückstellungen in Höhe von ca. 13,5 Mrd.DM, bei einer unterstellten Kapitalverzinsung von 5 % p.a., einen Zinsertrag von ca. 675 Mio.DM (vor Steuer). Die Zinserträge entsprechen etwa 33 % des Unternehmensergebnisses in Höhe von ca. 2 Mrd.DM.

6.4 Beispiele

Im folgenden wird anhand von zwei Beispielen gezeigt, in welchem Ausmaß die Entsorgungsrückstellungen den Gesellschaftern bzw. anderen verbundenen Unternehmen zur Verfügung gestellt werden und inwieweit sie von diesen zur Finanzierung von Unternehmensbeteiligungen eingesetzt werden.

6.4.1 Kernkraftwerk Grohnde

Die PreussenElektra AG und die Gemeinschaftskraftwerk Weser GmbH (GKW) sind über die PreussenElektra/GKW GbR mit jeweils 50 % an dem 1984 in Betrieb genommenen Kernkraftwerk Grohnde beteiligt. Der Betrieb des Kernkraftwerks unterliegt der Gemeinschaftskernkraftwerk Grohnde GmbH (KWG). Die Beteiligungsstruktur bzgl. der GKW GmbH zeigt Abb. 6.4.

• KWG

In der Bilanz der KWG finden sich am 31.12.1996 Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich in Höhe von 1234 Mio.DM ausgewiesen. Auf der Seite der Aktiva stehen den Rückstellungen Forderungen in Höhe von ca. 892 Mio.DM gegenüber. Hierbei handelt es sich u.a. um Forderungen aus Lieferungen und Leistungen gegenüber den Gesellschaftern in Höhe von ca. 440 Mio.DM. Ferner wurden entsprechend einem Vertrag über Finanzbeziehungen aus dem Jahr 1992 der PreussenElektra/GKW GbR 430 Mio.DM in Form eines zinslosen Darlehens zur Verfügung gestellt. Der dadurch entstandene Mittelüberschuß bei der GbR wurde von den Gesellschaftern je zur Hälfte entnommen.

• GKW

Die GKW bilanzierte zum 31.12.96 Rückstellungen für die spätere Wiederaufarbeitung und Entsorgung bestrahlter Brennelemente in Höhe von ca. 593 Mio.DM. An Finanzvermögen besitzt die GKW etwa 1.080 Mio.DM, davon ca. 665 Mio.DM in Form von Wertpapieren des Anlagevermögens. Diese Wertpapiere dienen der Anlage liquider Mittel zur späteren Finanzierung der Entsorgung abgebrannter Kernbrennelemente sowie der Stilllegung des Kernkraftwerks Grohnde.

In den Verträgen zum Bau und Betrieb des Kernkraftwerks Grohnde ist festgelegt, daß die Vertragspartner PreussenElektra und GKW für alle zukünftigen Kosten, die in Verbindung

mit der Stilllegung und Beseitigung der Anlage entstehen und durch die gebildeten Rückstellungen nicht gedeckt werden, jeweils zur Hälfte unbegrenzt haften¹⁷⁰.

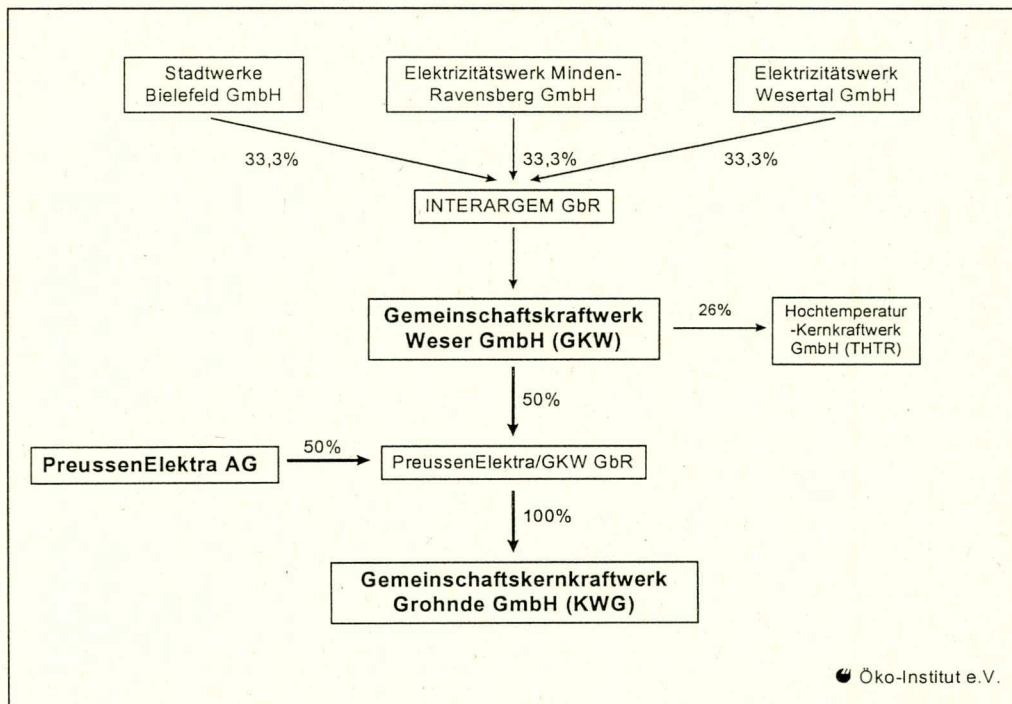


Abb. 6.4: Beteiligungsstruktur der Gemeinschaftskraftwerk Weser GmbH (GKW)¹⁷¹.

Betrachtet man die Unternehmen KWG und GKW zusammen, so stehen den Entsorgungsrückstellungen - unter der Annahme einer den Beteiligungsverhältnissen entsprechenden quotalen Aufteilung der von der KWG gebildeten Rückstellungen für die Beseitigung des Kernkraftwerks - in Höhe von ca. 1.210 Mio.DM lediglich Vermögenswerte in Form von Finanzanlagen und Forderungen in Höhe von ca. 1.080 Mio.DM gegenüber. Dies entspricht einer Deckungslücke von etwa 130 Mio.DM.

Da zwischen der GKW und ihren Gesellschaftern ein Beherrschungs- und Gewinnabführungsvertrag besteht, befinden sich ebenfalls die INTERARGEM Partner (SW Bielefeld, Elektrizitätswerk Minden-Ravensberg, Elektrizitätswerk Wesertal) in der Haftung für das Kernkraftwerk Grohnde.

6.4.2 RWE Energie AG - o.tel.o

Der deutsche Telekommunikationsmarkt wurde mit der weitgehenden Liberalisierung zum 01.01.1998 dem Wettbewerb ausgesetzt. Der RWE Konzern, der über eine jahrzehntelange Erfahrung mit dem Bau und Betrieb von unternehmenseigenen Kommunikationsnetzen verfügt¹⁷², bündelt seine Aktivitäten im Telekommunikationsbereich in der RWE Telliance AG. Mit der Gründung der o.tel.o communications GmbH&Co am 01.01.1997 sollten die Voraussetzung geschaffen werden, die guten Geschäftsmöglichkeiten auf dem wachstumsintensiven liberalisierten Telekommunikationsmarkt wahrzunehmen.

¹⁷⁰ ebd., S. 37

¹⁷¹ basierend auf ENERGIE- & UMWELTBÜRO BIELEFELD, S. 9

¹⁷² MEZ, L., und R. Osnowski, RWE: Ein Riese mit Ausstrahlung, S. 91, 1996

Bei o.tel.o handelt es sich um ein Joint-venture mit dem VEBA Konzern, der RWE-Anteil beträgt 37,5 %. Schwerpunkt der Aktivitäten von o.tel.o ist das Anbieten von Diensten im Festnetz. Ferner agiert o.tel.o über eine Beteiligung (60,3 %) am Mobilfunknetzbetreiber E-Plus auf dem Gebiet der mobilen Telekommunikation sowie als Betreiber von Kabelfernsehtznetzen (o.tel.o-Tochtergesellschaft TeleColumbus GmbH).

Die Zuführungen zu den Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich seitens der RWE Energie AG betrugen im Geschäftsjahr 1996/1997 ca. 1,6 Mrd.DM. Die Aktivseite der Bilanz des Unternehmens verzeichnet eine Zunahme der Forderungen gegen verbundene Unternehmen in Höhe von ca. 2,3 Mrd.DM. Diese Forderungen beinhalten im wesentlichen verzinsliche Forderungen an die Holdinggesellschaft RWE AG. Die Bilanz der RWE AG weist eine Zunahme der Verbindlichkeiten von knapp 4 Mrd.DM (hiervon 2,3 Mrd.DM gegenüber RWE Energie AG) und eine Zunahme der Forderungen gegen verbundene Unternehmen in Höhe von ca. 3,3 Mrd.DM aus. Ursächlich für diese Zunahme ist v.a. die Mittelbereitstellung für das o.tel.o-Engagement.

Die Gesamtinvestitionen des RWE Konzerns betrugen im Geschäftsjahr 1996/97 ca. 9,9 Mrd.DM, davon ca. 3,6 Mrd.DM in das Gemeinschaftsunternehmen o.tel.o. Die Verbindlichkeiten des Konzerns stiegen im gleichen Zeitraum um lediglich 590 Mio.DM (die Verbindlichkeiten gegenüber Kreditinstituten verringerten sich sogar um ca. 440 Mio.DM). Der hohe Finanzbedarf für die Investitionen konnte folglich nahezu vollständig aus dem Cash-flow des Konzerns (ca. 9,5 Mrd.DM), an dem die Zuführungen zu den Entsorgungsrückstellungen in Höhe von ca. 1,6 Mrd.DM enthalten sind, beglichen werden.

Bei der Investition in das Telekommunikationsunternehmen o.tel.o handelt es sich um Risikokapital. Es ist nicht absehbar, welche Unternehmen unter den privaten Konkurrenten der Telekom auf dem liberalisierten Telekommunikationsmarkt im Wettbewerb bestehen können. Noch unmittelbar vor dem Start des freien Telefonmarktes sah sich o.tel.o mit massiven Problemen konfrontiert. Im Oktober 1997 standen weder eine störungsfrei arbeitende technische Plattform noch ein funktionierendes Abrechnungssystem zur Verfügung¹⁷³.

¹⁷³ o.A., Otelo: Alle Möglichkeiten offenhalten, Der Spiegel 43/1997, S. 126

7 Vergleich eines statisch mit einem dynamisch orientierten Verfahren zur Bildung von Entsorgungsrückstellungen

Um dem langen Zeitraum zwischen der Bildung der Entsorgungsrückstellungen und dem Anfall des zukünftigen Entsorgungsaufwandes Rechnung zu tragen, wird von verschiedener Seite erwogen, zur Ermittlung der Bemessungsgrundlage eine Abzinsung für bestimmte Kostenfaktoren vorzuschreiben. So vertritt die Bundesregierung die Auffassung, bei der Bildung von Rückstellungen für die Kosten des zukünftigen Betriebs eines geplanten Endlagers nur abdiskontierte Kostenannahmen zuzulassen (Kap.4.3). Ein derartiger Barwertansatz geht davon aus, daß die rückstellungspflichtigen Unternehmen durch die Anlage der Entsorgungsrückstellungen eine Rendite erwirtschaften, die dem schon gebildeten Entsorgungsfundus zufließen. Hierbei sollte die Abdiskontierung der Entsorgungskosten mittels der angenommenen Kapitalverzinsung des zurückgelegten Finanzvermögens erfolgen. So werden beispielsweise in Großbritannien als Bemessungsgrundlage zur Finanzierungsvorsorge des zukünftigen Entsorgungsaufwandes die mit 3 % p.a. abdiskontierten Entsorgungskosten herangezogen (Kap.9.3).

Die Abschaffung des derzeit geltenden handelsrechtlichen Abzinsungsverbots zugunsten einer Abzinsungsregelung eigens für die Entsorgungsrückstellungen wirft verfassungsrechtliche Bedenken auf. Ein einseitiges Abzinsungsgebot für die Entsorgungsrückstellungen verletze nach Küting das steuerrechtliche Gebot der Gleichmäßigkeit der Besteuerung¹⁷⁴. Es könne allenfalls ein generelles Gebot zur Abzinsung von Rückstellungen durchgesetzt werden. Eine abschließende Beurteilung des geschilderten Einwandes war im Zuge der vorliegenden Arbeit nicht möglich.

Im folgenden wird das derzeit angewandte Verfahren zur Bildung der Entsorgungsrückstellungen (statisch orientiertes Verfahren über die Ermittlung der Nominalwerte künftiger Entsorgungskosten) mit dem diskutierten Barwertansatz (dynamisch orientiertes Verfahren über die Ermittlung der Barwerte künftiger Entsorgungskosten) verglichen. Der Vergleich wird unter Verwendung des eigens entwickelten Modells 'CANAL' (Comparative Analysis of Nuclear Annual Liabilities) vorgenommen. Das Modell simuliert mittels einer Realwertrechnung für beide Methoden die für ein individuelles Kernkraftwerk zu bildenden Entsorgungsrückstellungen vom Zeitpunkt der Inbetriebnahme bis zur Stilllegung der Anlage. Für den Zeitraum bis zum Abschluß der vollständigen Beseitigung der Anlage werden die zu leistenden Entsorgungsausgaben mit den Zinserträgen aus der Finanzanlage der angesammelten Entsorgungsmittel verglichen. Eine Beschreibung des verwendeten Rückstellungsmodells findet sich in Anhang G.

7.1 Das Modellkernkraftwerk

Als Modellkernkraftwerk dient ein Druckwasserreaktor mit einer Bruttoleistung von 1.400 MW_{el} (Inbetriebnahme 1985). Eine tabellarische Übersicht über die relevanten Eingabedaten des Modellkernkraftwerks gibt Tab.G1 (Anhang G). Als Laufzeit der Anlage werden 35 Jahre veranschlagt. Die durchschnittliche Arbeitsausnutzung beträgt 85 %, der durchschnittliche Abbrand seit Inbetriebnahme liegt bei 40 MWd/kg SM. Als Kostenschät-

¹⁷⁴ KÜTING, K., und H. Kessler, Rückstellungen vor (bilanzieller) Entsorgung?, Handelsblatt 25./26.4.1997, S. 28

zung für die Stilllegung und den Rückbau des Kernkraftwerks werden die in Anhang C bestimmten Werte übernommen. In der Basisvariante wird angenommen, daß in den ersten 20 Betriebsjahren die Wiederaufarbeitung, ab dem 21. Betriebsjahr die direkte Endlagerung als Entsorgungspfad für abgebrannte Brennelemente eingeschlagen wird. Als Wiederaufarbeitungskosten werden 4.800 DM/kg SM, als Kosten für die direkte Endlagerung 2.250 DM/kg SM angesetzt (jeweils bezogen auf die Preisbasis 1996).

7.2 Beurteilung der beiden Verfahren zur Rückstellungsbildung

Der große Unterschied zwischen den beiden untersuchten Verfahren zeigt sich während der Laufzeit des Kernkraftwerks und liegt in der Aufteilung der ausgewiesenen Rückstellungssumme in den aktiv von dem rückstellungspflichtigen Unternehmen (Betreiber) geleisteten Anteil und dem Anteil aus Zinserträgen.

Bei der dynamischen Methode muß die zum Zeitpunkt der Kraftwerksstilllegung erforderliche Rückstellungssumme, die notwendig ist, alle zukünftigen Entsorgungskosten begleichen zu können, nur zum Teil als Aufwand angerechnet werden. Abhängig von der Rendite der angelegten Rückstellungsgelder wird ein erheblicher Anteil des notwendigen Rückstellungsbetrags durch Zinserträge aufgebracht.

Innerhalb des statisch orientierten Verfahrens ermittelt sich die zu bildende Rückstellungssumme zum Ende des Betriebsjahres X über eine Abschätzung des gesamten bis zu diesem Zeitpunkt verursachten Entsorgungsaufwandes zur aktuellen Preisbasis. In der statischen Methode werden also die Entsorgungsrückstellungen in ihrer gesamten Höhe aktiv gebildet. Zinserträge aus der Finanzanlage der Rückstellungen fallen dem Betreiber in vollem Umfang zu, unterliegen allerdings der Besteuerung. Erst für den Zeitraum nach der Außerbetriebnahme des Kernkraftwerks - dieser Zeitpunkt stellt zugleich das Ende der aktiven Rückstellungsbildung dar - wird im statisch orientierten Verfahren angenommen, daß die bis dahin passivierte Rückstellungssumme angelegt wird und die Zinserträge ausschließlich der Finanzierung des Entsorgungsaufwandes zufallen.

Beide Verfahren unterscheiden sich folglich insofern, als bei der statischen Methode der Kernkraftwerksbetreiber während dessen Betrieb über die Zinserträge aus der Finanzanlage der Rückstellungen in voller Höhe (nach Steuer) zu verfügen vermag, bei der dynamischen hingegen die Zinseinnahmen von Anfang an den Entsorgungsmitteln zufließen. Bezieht man die aktiv gebildeten Entsorgungsrückstellungen auf die Menge produzierten Stromes, ergibt sich für das dynamisch orientierte Verfahren somit eine geringere finanzielle Belastung. Eine Illustration des Unterschieds beider Verfahren zeigt u.a. Abb. 7.2. Ab dem Zeitpunkt der Stilllegung des Kernkraftwerks wird innerhalb beider Verfahren angenommen, daß die Zinserträge der angesammelten Entsorgungsrückstellungen den Entsorgungsmitteln zugeschlagen werden. Insofern gehen beide Verfahren nach der Außerbetriebnahme ineinander über.

Das dynamische Verfahren unterliegt dem klassischen Problem der dynamischen Finanzierungsrechnung, der Unkenntnis über die Entwicklung der realen Teuerung und der künftigen realen Kapitalverzinsung. Ändern sich die angenommenen Parameter noch während der Laufzeit des Kernkraftwerks, vermag der Betreiber seine periodischen Zuführungen zu den schon passivierten Rückstellungen an die neuen Randbedingungen anzupassen. Mit der Stilllegung des Reaktors stellen allerdings in der Regel die Zinseinnahmen

nunmehr die einzigen mit der Anlage verbundenen Erträge seitens des Betreibers dar. Die Anpassung an die veränderten Parameter ist gemeinhin nicht mehr möglich, mit der Folge einer möglichen Über- bzw. Unterdeckung der Entsorgungskosten zum Zeitpunkt der Beendigung der Beseitigung der Anlage. Da dieses Problem jedoch erst nach der Außerbetriebnahme der Anlage auftritt, sind beide Verfahren gleichermaßen davon betroffen.

Die Gefahr einer Unterdeckung der Entsorgungskosten läßt sich durch vorsichtige Annahmen bei der Wahl der künftigen realen Teuerung und Kapitalverzinsung begrenzen. So eignet sich für die Kapitalverzinsung eine Anlehnung an den Ertrag aus Kapitalanlagen in langfristigen Regierungsanleihen. Eine Diskussion über den richtigen Zinsansatz zur Abdiskontierung der künftigen Entsorgungskosten findet sich bei Krause¹⁷⁵.

7.3 Rückstellungsbildung

7.3.1 Netto-Rückstellungen in der Basisvariante

Das verwendete Modell zur Simulation der Rückstellungsbildung bestimmt die Höhe der Entsorgungsrückstellungen für jedes einzelne Betriebsjahr des untersuchten Kernkraftwerks. Die ermittelten Werte stellen u.a. die Rückstellungen (Realwerte) für die Entsorgung im Kernenergiebereich dar, die zum Ende der jeweiligen Wirtschaftsperiode in der Bilanz des rückstellungspflichtigen Betreiberunternehmens ausgewiesen werden (Netto-Rückstellungen).

In die Basisvariante fließt für die reale Teuerung ein Wert von 2 % p.a. ein. Dieser Wert entspricht in etwa der in Kap.2.1.2 angegebenen realen Teuerung, die sich aus den Schätzwerten für die Stilllegungs- und die Beseitigungskosten des Referenzkraftwerks Biblis A für die Jahre 1989 und 1994 ableiten läßt. Die gewählte reale Teuerung ist allerdings wesentlich geringer als die für die Kernkraftwerke Grohnde und Emsland in Kap.5.2.2 bestimmten Eskalationsraten. Diese sehr hohen Teuerungsraten erscheinen ungemein hoch und lassen sich nicht vorbehaltlos auf die Zukunft übertragen. Für die reale Kapitalverzinsung ein Wert von 2 % p.a. gewählt. Kurzfristige Kapitalanlagen gestatten zwar wesentlich höhere Renditen, vor dem sehr großen Zeithorizont des Entsorgungsaufwandes sollte allerdings mit einem relativ vorsichtigen Wert gerechnet werden.

Die Gleichheit des Ansatzes für die reale Teuerung und die Kapitalverzinsung bewirkt, daß sich in der Basisvariante die Kosteneskalation und die Kapitalrendite gegenseitig aufheben. Die Simulationsergebnisse der beiden untersuchten Verfahren sind demnach deckungsgleich (Abb. 7.1). Ferner gehen bei einer derartigen Wahl der Parameter sowie ihrer Konstanz über den gesamten Betrachtungszeitraum die simulierten Werte mit der Beendigung aller Entsorgungsmaßnahmen auf null zurück. Abermals sollte ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß eine Gleichheit der berechneten und in der Bilanz ausgewiesenen Netto-Rückstellungen keinesfalls mit der Aussage gleichzusetzen ist, daß in beiden Verfahren die Stromkunden gleichermaßen belastet werden. Während im statischen Verfahren den Stromkunden die gesamten Zuführungen zu den Entsorgungsrückstellungen auferlegt werden, wird der Entsorgungsfundus im dynamischen Verfahren zu einem erheblichen Teil durch Zinserträge gefüllt.

¹⁷⁵ KRAUSE, A.10.10.18f

Die zum Zeitpunkt der Stilllegung des Kernkraftwerks gebildeten Entsorgungsrückstellungen, die erforderlich sind, um die Summe aller zukünftigen mit der Entsorgung der Anlage verbundenen Kosten begleichen zu können, wird durch das Modell zu ca. 4,7 Mrd.DM bestimmt. Deutlich erkennbar ist der Übergang der aktiven Rückstellungsbildung während der Laufzeit des Kernkraftwerks in den Stillstandsbetrieb, während dessen die Finanzmittel zur Finanzierung der Entsorgungskosten ausnahmslos über Zinserträge aufgestockt werden. In diesen Zeitraum fallen die kostenintensive Nachbetriebsphase sowie die Herleitung des Sicheren Einschlusses.

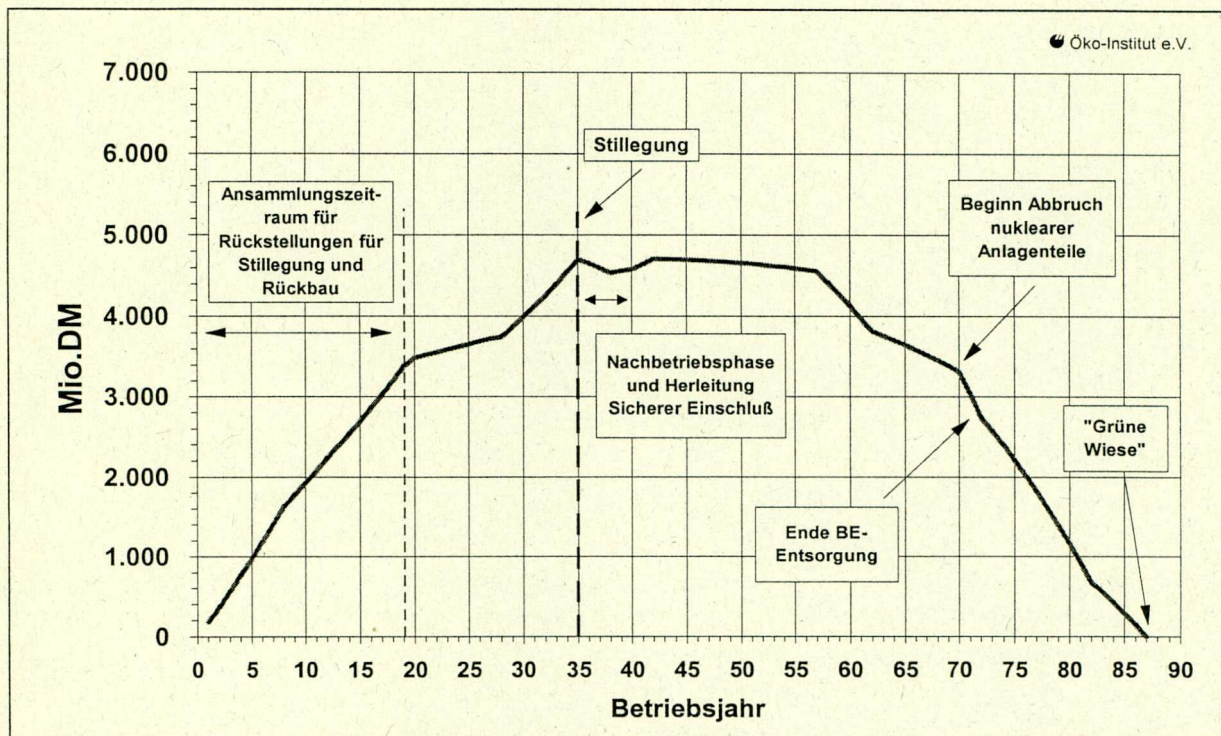


Abb. 7.1: Unter Verwendung eines statisch bzw. dynamisch orientierten Berechnungsverfahrens simulierte zeitliche Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen (Basisvariante).

Hierbei handelt es sich um die Werte, die im jeweiligen Betriebsjahr in der Bilanz des Betreibers ausgewiesen werden. In der Basisvariante sind die reale Teuerung (2 % p.a.) und die Kapitalverzinsung (2 % p.a.) so gewählt, daß sie sich gegenseitig aufheben. Die beiden untersuchten Verfahren sind demnach deckungsgleich. Ferner gehen bei den gewählten Werten und ihrer Konstanz über den gesamten Betrachtungszeitraum die simulierten Werte mit der Beendigung aller Entsorgungsmaßnahmen auf null zurück.

7.3.2 Unterschiedliche finanzielle Belastung der Stromkunden

Abb. 7.2 zeigt die zeitliche Entwicklung der Brutto-Zuführungen (ohne Zinsanteil) zu den Entsorgungsrückstellungen bis zum Zeitpunkt der Stilllegung des Kernkraftwerks nach dem 35. Betriebsjahr. Die Brutto-Zuführungen sind die jeweiligen Beträge, mit denen die Stromkunden über die Stromrechnung für die künftigen Entsorgungskosten des Kernkraftwerks belastet werden. Die Brutto-Zuführungen unterscheiden sich von den Netto-Zuführungen insofern, als die Netto-Zuführungen in der Periode X mit dem in dieser Periode zu leistenden Entsorgungsaufwand unmittelbar verrechnet werden.

Deutlich erkennbar ist bei beiden Kurven das Ende des linearen Ansammlungszeitraums für die Rückstellungsbildung für die Stilllegung und den Rückbau der Anlage. Besonders

beachtlich ist die große Diskrepanz zwischen beiden Simulationsverfahren. Während sich die jährlichen Brutto-Zuführungen innerhalb der statischen Methode über einen Bereich zwischen 170 und 320 Mio.DM p.a. erstrecken, liegen sie bei der dynamischen Methode zwischen 70 und 230 Mio.DM p.a.. Bei der Differenz zwischen den beiden Kurven handelt es sich um die Zinserträge aus der Finanzanlage der schon passivierten Rückstellungen, die bei der dynamischen Methode notwendigerweise dem Entsorgungsfundus zufließen.

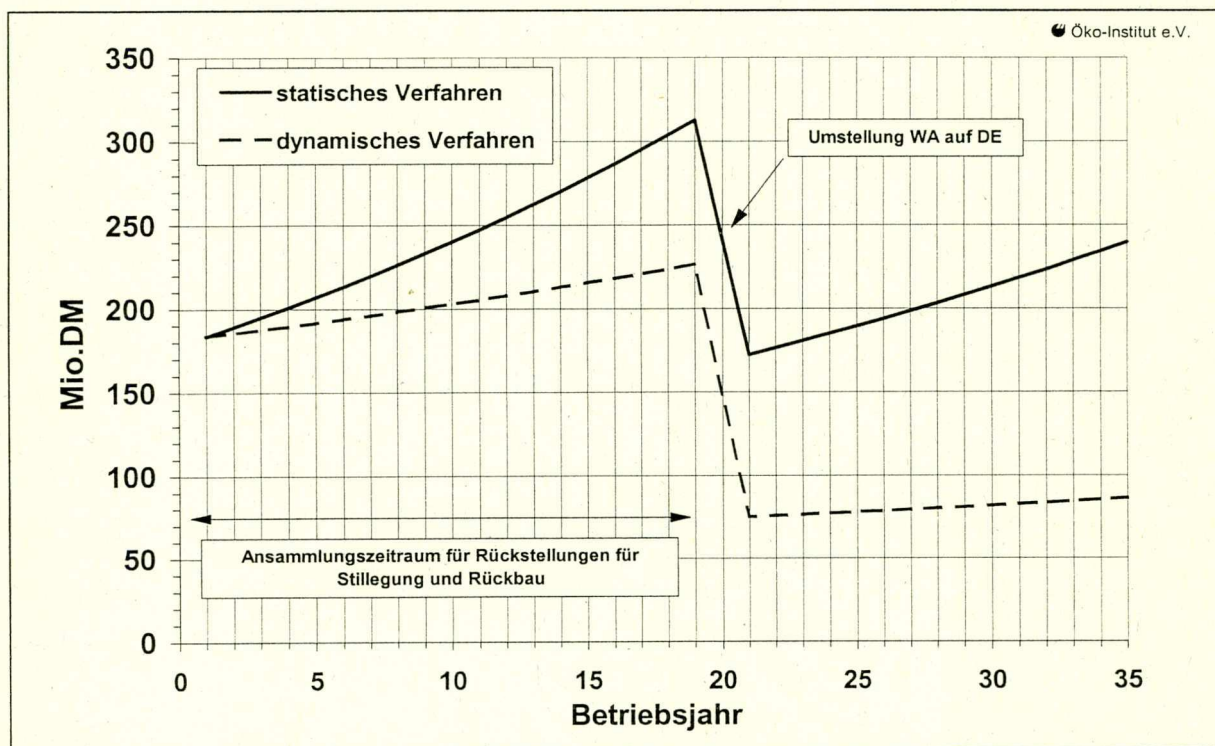


Abb. 7.2: Zeitliche Entwicklung der Brutto-Zuführungen zu den Entsorgungsrückstellungen bis zur Stilllegung des Kernkraftwerks.

Der Barwert der kumulierten Brutto-Zuführungen beider Verfahren bezüglich des Jahres der Stilllegung des Kernreaktors beläuft sich im statischen Verfahren auf ca. 11,3 Mrd.DM, im dynamischen Verfahren hingegen nur auf ca. 7.9 Mrd.DM (Abb. 7.3).

Unter der Annahme obig angegebener Zinssätze liegt bei dem dynamischen Verfahren zum Zeitpunkt der Außerbetriebnahme des Kernkraftwerks der Zinsanteil bei ca. 30 % der kumulierten Brutto-Zuführungen. Im Gegensatz zur statischen Methode, in der die gesamten Rückstellungen bis zur Stilllegung aktiv gebildet werden - Zinserträge aus der Anlage der Rückstellungen fallen dem entsorgungspflichtigen Unternehmen in vollem Umfang zu, unterliegen allerdings der Besteuerung - werden die Stromkunden also nur mit ca. 70 % der gesamten Zuführungsbeträge belastet.

Die Umstellung vom derzeit angewandten statischen zu einem dynamischen Verfahren würde die Stromkunden über die gesamte Laufzeit des Kernkraftwerks in der Höhe der Differenz der kumulierten Brutto-Zuführungsbeträge von ca. 3,4 Mrd.DM entlasten. Bei Umstellung des Rückstellungsbildungsverfahrens eines laufenden Reaktors käme es zu einer Auflösung eines Teils der ausgewiesenen Entsorgungsrückstellungen, da für diesen Betrag die steuerrechtliche gewinnmindernde Anerkennung entzogen wäre. Der aufgelöste

Rückstellungsbetrag müßte dann entweder nachversteuert werden, kann aber auch als Spielraum für etwaige Preissenkungen angesehen werden.

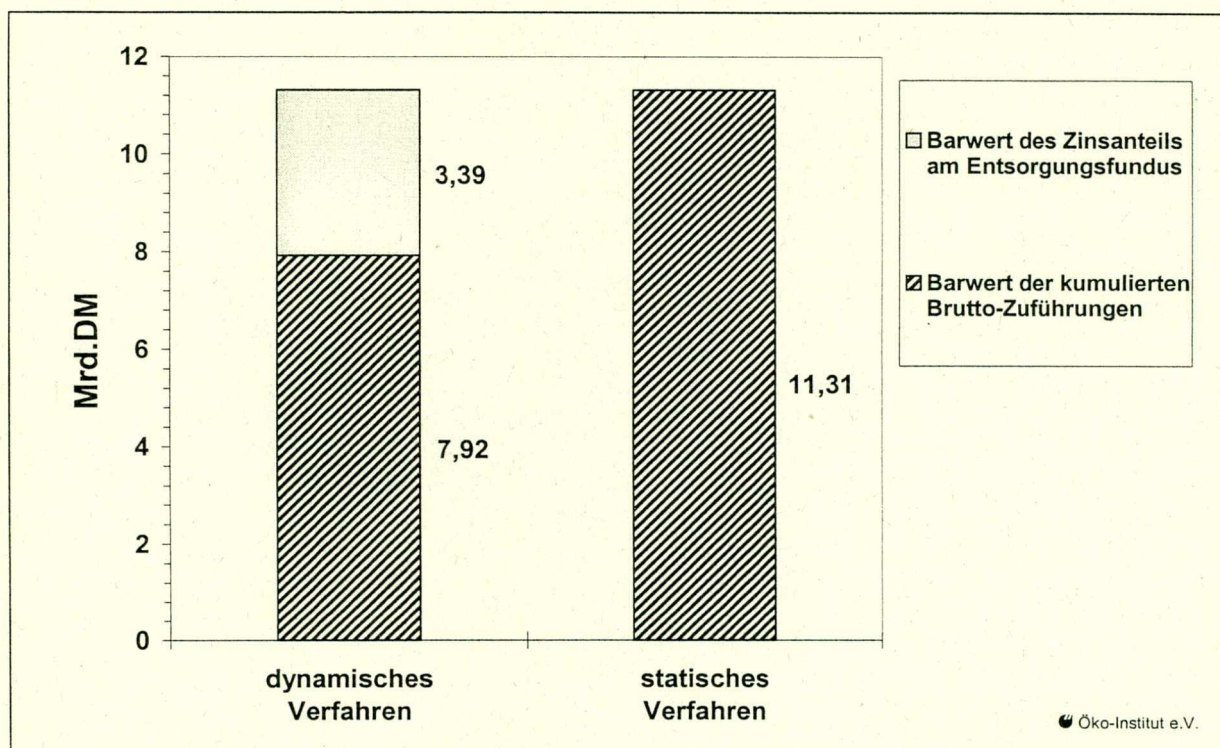


Abb. 7.3: Barwert der kumulierten Brutto-Zuführungen zu den Entsorgungsrückstellungen bzgl. des Zeitpunkts der Stilllegung des Reaktors.

7.3.3 Statisches Verfahren - Zinsgewinne zur Innenfinanzierung

Abb. 7.4 zeigt die zeitliche Entwicklung der jährlichen Zinsgewinne (vor Steuer) der Betreibergesellschaft bis zur Stilllegung des Kernkraftwerks. Die Zinsgewinne aus der Finanzanlage der Entsorgungsrückstellungen unterliegen zwar der Besteuerung, sie stehen allerdings dem Betreiber der Anlage vollends zur freien Verfügung. Erst ab dem Zeitpunkt der Außerbetriebnahme des Reaktors fließen die anfallenden Zinserträge dem Entsorgungsfundus zu, um die reale Teuerung der Entsorgungsleistungen auszugleichen (Kap.7.2). Der Barwert der kumulierten Zinserträge bezüglich des Zeitpunkts der Stilllegung beläuft sich auf ca. 2,4 Mrd.DM (reale Kapitalverzinsung 2 % p.a.). Bei einer realen Kapitalverzinsung von 4 % p.a. beträgt der Barwert der Zinserträge sogar ca. 6,6 Mrd.DM.

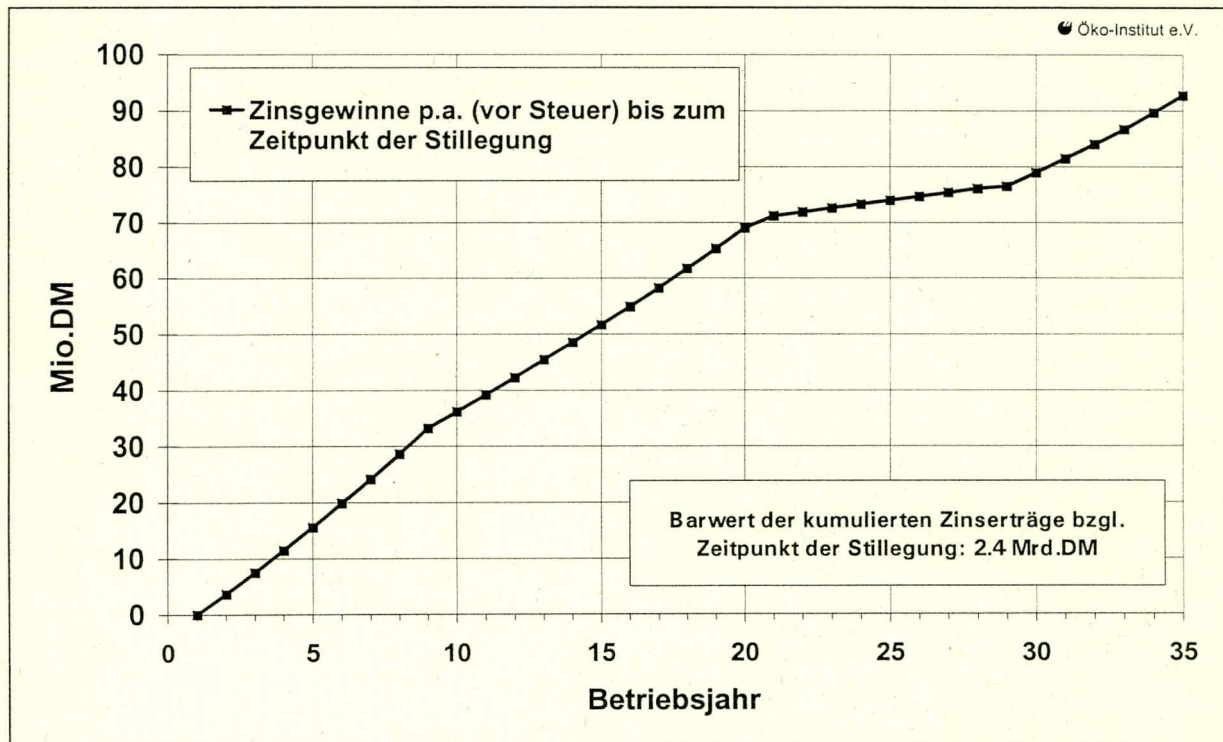


Abb. 7.4: Zinsgewinne (vor Steuer) p.a. innerhalb der statischen Methode zur Rückstellungsbildung.
(reale Kapitalverzinsung: 2 % p.a.)

7.3.4 Zeitliche Entwicklung der Netto-Zuführungen

Abb. 7.5 zeigt die zeitliche Entwicklung der jährlichen Zuführungen zu den Netto-Rückstellungen. Dieser Zuführungsbetrag berechnet sich aus der ermittelten notwendigen Brutto-Zuführung abzüglich der in der entsprechenden Periode zu begleichenden Entsorgungsleistungen. Abb. 7.5 zeigt ferner den zeitlichen Verlauf des anfallenden Entsorgungsaufwands sowie die Entwicklung der Zinserträge nach der Stilllegung der Anlage. Für das dynamische Verfahren wird der jährliche Zinsanteil an den Netto-Zuführungen gesondert ausgewiesen. Die Differenz aus dem Netto-Zuführungsbetrag und dem Zinsanteil stellt somit den aktiv gebildeten, von den Stromkunden bezahlten Anteil dar. Zu leistende Zahlungen zur Begleichung der Kosten für laufende Entsorgungskosten werden zunächst dem aktiv Brutto-Zuführungsbetrag entnommen. Übersteigt der laufende Aufwand den Zuführungsbetrag, wird die Differenz dem schon gebildeten Entsorgungsfundus angerechnet.

Die jährlichen Netto-Zuführungen überstreichen bei der statischen Methode einen Bereich zwischen 20 und 220 Mio.DM, innerhalb des dynamischen Verfahrens bewegt sich der aktiv gebildete Anteil zwischen 0 und 200 Mio.DM. Deutlich erkennbar ist das Ende des aktiven Ansammlungszeitraums für die Rückstellungen für die Stilllegung und den Rückbau der Anlage nach 19 Jahren. Augenfällig ist zudem der Anstieg des Zinsanteils - einhergehend mit einer Verringerung des aktiv gebildeten Anteils - an den Netto-Zuführungen in der dynamischen Methode.

7.4 Sensitivitätsanalyse

Ein Großteil der relevanten Entsorgungsschritte wird erst zu einem Zeitpunkt weit in der Zukunft durchgeführt. So wird bei der Stilllegungsvariante "Sicherer Einschluß" mit dem eigentlichen Rückbau der nuklearen Anlagenteile eines Kernkraftwerks erst ca. 70 Jahre nach der Inbetriebnahme und ca. 35 Jahre nach der Stilllegung der Anlage begonnen. Einen außerordentlichen Einfluß auf die zeitliche Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen übt insofern der gewählte Ansatz für die reale Teuerung sowie die reale Kapitalverzinsung aus.

Die Empfindlichkeit der beiden betrachteten Verfahren auf eine Veränderung der Rahmenbedingungen wird anhand einer Variation der realen Teuerung um $\pm 0,5\%$ (ab dem Zeitpunkt der Stilllegung der Anlage) bezüglich der Basisvariante untersucht. Liegt die reale Teuerung niedriger als ursprünglich erwartet, führt dies zu einer Überdeckung der Entsorgungskosten, d.h. mit der Beendigung der entsorgungsrelevanten Arbeiten verfügt der Betreiber über verbleibende Finanzmittel, die nicht für die Entsorgung aufgewendet wurden. Indes kommt es zu einer Unterdeckung, wenn die reale Teuerung höher als erwartet liegt. Bis zum Zeitpunkt der Stilllegung hätte eine Variation der realen Teuerung keinerlei Einfluß auf die Entsorgungsrückstellungen, da der Betreiber seine Zuführungen innerhalb dieses Zeitraums aktiv an neue Randbedingungen angleichen kann.

Abb. 7.6 veranschaulicht die immense Empfindlichkeit der zeitlichen Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen (in beiden Verfahren) gegenüber einer Variation der realen Teuerung nach der Außerbetriebnahme der Anlage. Liegt beispielsweise zwischen der tatsächlichen und der ursprünglich erwarteten realen Teuerung Abweichung von lediglich $+0,5\%$, führt dies zum Zeitpunkt der Beendigung der Rückbaumaßnahmen zu einer Deckungslücke der Entsorgungskosten von über 3 Mrd.DM.

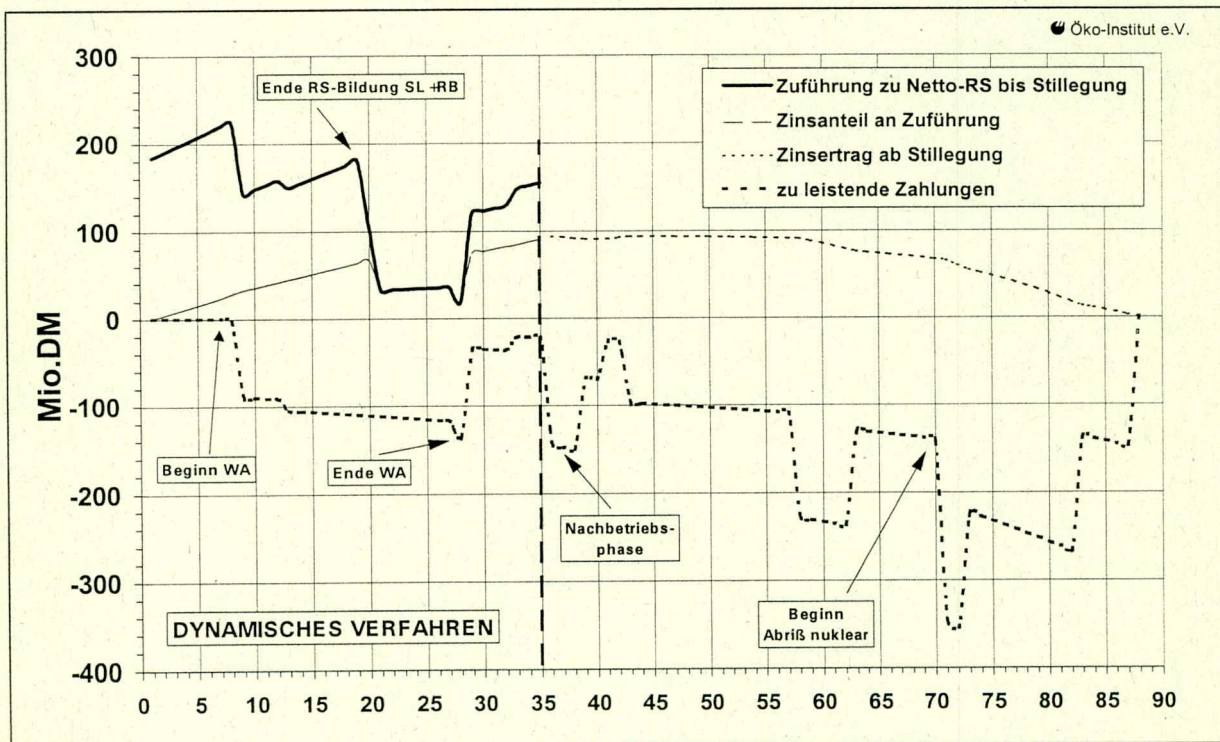
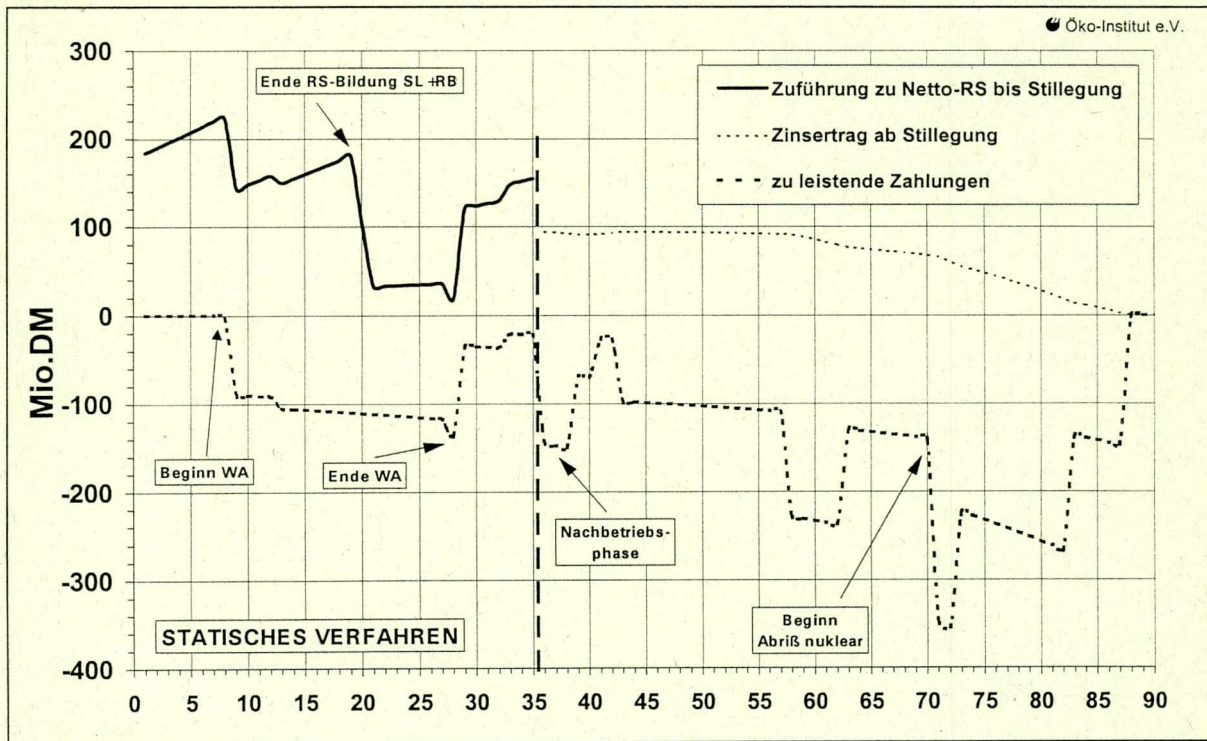


Abb. 7.5: Zeitliche Entwicklung der jährlichen Zuführungen zu den Netto-Rückstellungen.

Für das dynamische Verfahren wurde der Zinsanteil gesondert ausgewiesen. Abb. 7.5 zeigt ferner die zeitliche Entwicklung des zu leistenden Entsorgungsaufwandes sowie die jährlichen Zinserträge aus der Finanzanlage der Entsorgungsrückstellungen. Die Zinserträge ab der Stilllegung des Kernkraftwerks fallen ausschließlich dem Entsorgungsfundus zu.

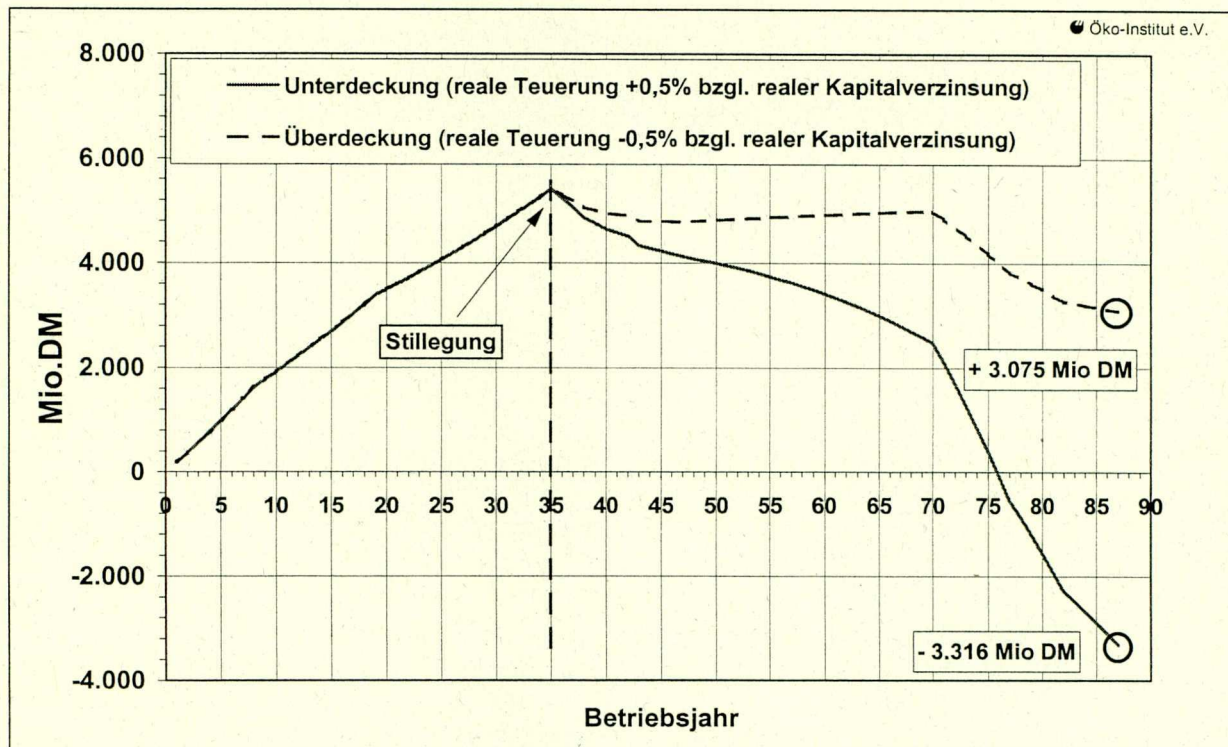


Abb. 7.6: Sensitivität des statisch bzw. dynamisch orientierten Verfahrens zur Rückstellungsbildung bzgl. einer Veränderung der realen Teuerung.

Bei der Sensitivitätsanalyse der Rückstellungssimulation wird angenommen, daß ab dem Zeitpunkt der Stilllegung - der Zeitpunkt stellt zugleich das Ende der aktiven Rückstellungsbildung dar - die reale Teuerung um $\pm 0,5\%$ bezüglich der angenommen realen Kostenescalation variiert (reale Teuerung $1,5\%$ bzw. $2,5\%$, realer Kapitalzinssatz 2%).

Bei der Sensitivitätsanalyse wurde vereinfachend angenommen, daß ausschließlich der Entsorgungspfad der Wiederaufarbeitung eingeschlagen wird.

8 Alternative Finanzierungsmodelle der nuklearen Entsorgung

Im folgenden werden zwei unterschiedliche, in den letzten Jahren diskutierte alternative Modelle vorgestellt, die beide darauf abzielen, das bestehende bilanzielle Rückstellungssystem zur Sicherstellung der Finanzierung der nuklearen Entsorgung zu ergänzen oder abzuändern.

8.1 Zielsetzung

Die Implementierung eines neuen Finanzierungsmodells für die nukleare Entsorgung in Deutschland sollte sich an folgenden Zielsetzungen orientieren:

1. Die Durchführung und Finanzierung der Stilllegung und der Beseitigung von Kernkraftwerken sowie der Entsorgung radioaktiver Abfälle soll auch künftig im Verantwortungsbereich der Betreiber und Gesellschafter der Anlagen verbleiben.
2. Bei der Entsorgungsfinanzierung sollten die Entsorgungspflichtigen zur Absicherung der Folgen einer frühzeitigen ungeplanten Stilllegung, einer Unterschätzung der Entsorgungskosten sowie des Eintretens der Zahlungsunfähigkeit eines Betreibers eine Solidargemeinschaft bilden. Gemäß des Verursacherprinzips liegt die Entsorgungsfinanzierung alleinig in der Verantwortung der Kernkraftwerksbetreiber. Somit ist es nicht gerechtfertigt, im Falle der Zahlungsunfähigkeit eines betroffenen Unternehmens die finanzielle Bürde der Allgemeinheit zu übertragen.
3. Unabdingbar ist es, daß jederzeit Finanzmittel in ausreichender Höhe und Liquidität vorhanden sind, um die anfallenden (laufenden und zukünftigen) Entsorgungskosten begleichen zu können. Ferner sollte zur Absicherung unerwartet auftretender Aufwendungen eine kurzfristige Verfügbarkeit zumindest eines Teils der Finanzmittel gewährleistet sein.
4. Die angesammelten Finanzmittel sollten möglichst risikoarm angelegt werden. Zinserträge sollten in den Entsorgungstopf fließen, da diese durch die Anlage von eigentlich für die Entsorgung zweckgebundenen Kapitals erwirtschaftet werden. Ein Einbezug der Zinserträge hätte u.a. eine Reduzierung der finanziellen Belastung der Stromkunden zur Folge.
5. Die Finanzmittel für die Entsorgungsvorsorge müssen konkursfest angelegt sein, d.h. es muß sichergestellt sein, daß bei etwaigen Insolvenzverfahren Gläubiger keinen Zugriff auf diese Gelder haben.
6. Bei der Abschätzung zukünftiger Stilllegungs-, Rückbau- und Entsorgungskosten sollte die Realteuerung und Inflation berücksichtigt werden.
7. Das Finanzierungsmodell sollte transparent sein. Finanzbehörden und Preisaufsicht sollten effektive Möglichkeiten eingeräumt sein, die Angemessenheit der Höhe und die Verwendung der Entsorgungsvorsorge sowie deren Auswirkungen auf die Tarife wirksam zu überprüfen. Die Öffentlichkeit sollte nachvollziehen können, daß die Entsorgungsfinanzierung weitgehend sicher ist und die von ihr über den Strompreis bezahlten Gelder ausschließlich der Entsorgung zukommen.

8. Zur Vermeidung von Wettbewerbsverzerrungen aufgrund von Liquiditätsvorteilen einiger Marktakteure sollte den Entsorgungspflichtigen die freie Disposition der für die Entsorgung gebildeten Finanzmittel entzogen werden.

8.2 Alternative Finanzierungsmodelle

8.2.1 Privatwirtschaftliche Finanzierungsansätze

Die privatwirtschaftlichen Lösungsansätze zielen auf eine verbesserte Absicherung der Entsorgungsfinanzierung im Rahmen der unternehmerischen Eigenverantwortung der Kernkraftwerksbetreiber ab. Als Hintergrund hierfür steht die These, daß die notwendige Realwertsicherung der Entsorgungsrückstellungen am ehesten privatwirtschaftlich gesichert werden könne¹⁷⁶. Zumeist beinhalten die diskutierten privatwirtschaftlichen Modelle die Einrichtung eines Solidarprinzips unter den entsorgungspflichtigen Unternehmen. In einer derartigen Solidargemeinschaft verpflichten sich die Kernkraftwerksbetreiber, einem Solidartpartner finanziell auszuhelfen, sollte er aufgrund einer ungeplanten Stilllegung, der Unterschätzung der Entsorgungskosten oder im Falle des eigenen Konkurses nicht in der Lage sein, die mit seiner öffentlich-rechtlichen Verpflichtung zur Stilllegung und Entsorgung verbundenen Aufwendungen zu bedienen. Damit bei einem derartigen Modell die Beteiligten der Solidargemeinschaft nicht in die Rolle eines Stilllegungsversicherers geraten¹⁷⁷, könnte durch eine Novellierung des Atomrechts eine Stilllegungsvorsorgepflicht¹⁷⁸ seitens der Kernkraftwerksbetreiber aufgenommen werden. Diese könnte nach Pelzer wie folgt lauten¹⁷⁹:

"Der Inhaber einer Genehmigung nach § 7 des Atomgesetzes hat sicherzustellen, daß die endgültige stillgelegte Anlage ordnungsgemäß und schadlos beseitigt wird und die für die Stilllegung und Beseitigung erforderlichen Mittel verfügbar sind."

Eine derartige atomrechtliche Betreiberpflicht hätte nach Pelzer zur Folge, daß die betroffenen Unternehmen gehalten wären, ein der Höhe der Entsorgungsrückstellungen entsprechendes Finanzvermögen zu schaffen, die Unternehmen jedoch weiterhin Unabhängigkeit in der Wahl der Anlageformen genießen. Überdies wäre den Finanzbehörden die Möglichkeit eingeräumt, diese Aktiva zu kontrollieren.

Die Schaffung einer Solidargemeinschaft könnte zur Absicherung der Liquidität der unmittelbaren Betreibergesellschaften von verstärkten Durchgriffsbefugnissen auf die jeweiligen Gesellschafter durch Verpflichtungserklärungen (Patronatserklärungen) begleitet werden¹⁸⁰.

Die privatwirtschaftlichen Finanzierungsmodelle hätten zur Folge, daß die Stilllegungs- und Entsorgungsfinanzierung besser abgesichert wird. Die Folge wäre eine Verringerung des

¹⁷⁶ SCHÜRMANN, H.J., Gefährlicher Griff in die Kasse, atomwirtschaft 06/97, S. 411

¹⁷⁷ MUTSCHLER, S. 173

¹⁷⁸ Schon 1986 sah die SPD in ihrem Entwurf eines Kernenergieabwicklungsgesetz eine ausdrückliche Verpflichtung des Anlagenbetreibers zur Beseitigung stillgelegter Anlagen vor. Ferner wird von den Betreibern kerntechnischer Anlagen ein Nachweis einer finanziellen Sicherheit für die Kosten der Stilllegung und der Beseitigung verlangt [KERNENERGIEABWICKLUNGSGESETZ, Gesetzentwurf der Fraktion der SPD, BT-Drucksache 10/6700, 1986].

¹⁷⁹ PELZER, S. 158

¹⁸⁰ ebd.

Risikos einer notwendigen Übernahme anstehender Finanzierungskosten durch den Bund und die Länder. Die bisherigen Dispositionsmöglichkeiten der gebildeten Entsorgungsvorsorge bliebe den Entsorgungspflichtigen bei Einführung derartiger Finanzierungsmodelle allerdings vollständig erhalten. Ferner blieben die bestehenden Wettbewerbsverzerrungen, die aus der uneingeschränkten Verfügbarkeit über die Entsorgungsrückstellungen resultieren, unverändert bestehen.

8.2.2 Stilllegungs- und Entsorgungsfonds

Neben den Zielsetzungen zur reinen Sicherstellung der Finanzierung der nuklearen Entsorgung wird die Zielvorgabe, den entsorgungspflichtigen Unternehmen die freien Dispositionsmöglichkeiten über die für die Entsorgung gebildeten Rückstellungen zu entziehen, nur durch die Einführung eines Entsorgungsfonds erreicht. Durch Gesetz wird eine öffentlich-rechtliche Körperschaft (oder eine Stiftung) geschaffen, an der die Betreiber von Kernkraftwerken zur Zwangsmitgliedschaft verpflichtet sind¹⁸¹. Ebenso muß kraft dieses Gesetzes zur Schaffung eines Entsorgungsfonds die rechtliche Zweckbindung des Fondsvermögens für die Entsorgung von im Kernenergiebereich anfallenden Abfällen verankert werden.

Entsorgungspflichtige Unternehmen leisten in den Entsorgungsfonds jährliche Beiträge, die auf Kostenschätzungen für den finanziellen Aufwand der Abfallentsorgung basieren und die seitens der Finanzbehörden steuermindernd anzuerkennen sind. Unter Voraussetzung eines zeitlich festgelegten Entsorgungskonzepts kann bei der Kalkulation einer angemessenen Beitragshöhe ein Barwertansatz Anwendung finden (4.1).

In der vom Wuppertal-Institut veröffentlichten Studie schlägt Irrek vor, die Zinserträge aus der Anlage des Fondsvermögens zur Förderung von Klimaschutzprojekten einzusetzen. Als wesentliches Instrument wird hierbei beispielsweise die Finanzierung zinsverbilligter Darlehen für private Energieeffizienzinvestitionen genannt¹⁸². Eine derartige Verwendung der Zinserträge würde allerdings bedingen, daß bei der Bemessung der notwendigen Fondsbeiträge heute schon der Nominalwert (und nicht der Barwert) der Entsorgungskosten zum Zeitpunkt ihrer Fälligkeit angesetzt wird. Während bei der reinen dynamischen Methode (Barwertansatz) also die Erträge aus der Anlage der Fondseinlagen dem Fondsvermögen und somit Entsorgungsfinanzierung zufließen, würden bei dem Wuppertaler Modell diese Erträge der Entsorgung entzogen, folglich wären die jährlich zu leistenden Fondsbeiträge entsprechend höher anzusetzen.

Während die materielle Verpflichtung für die Entsorgung bei den entsorgungspflichtigen Unternehmen verbleibt, stehen für die finanzielle Absicherung dieser Verpflichtung zwei Möglichkeiten offen. Denkbar wäre zum einen, daß anfallende Entsorgungskosten direkt durch den Fonds beglichen werden. Zum anderen ließe sich die finanzielle Entsorgungsverpflichtung dergestalt organisieren, daß die Kernkraftwerksbetreiber unverändert die Entsorgungskosten begleichen, allerdings finanzielle Ansprüche gegenüber dem Fonds in Höhe der von ihnen geleisteten Beiträge und anteiligen Zinserträge besitzen.

¹⁸¹ Eine Diskussion der Verfassungskonformität einer derartigen Zwangsmitgliedschaft der entsorgungspflichtigen Unternehmen findet sich bei IRREK, S. 28.

¹⁸² IRREK, S. 33

Weitere Ziele, die sich mit der Einführung eines Entsorgungsfonds besonders gut ausgestalten ließen, sind die Einführung des Solidarprinzips (Nachschußverpflichtung) unter den Mitgliedern sowie das Festlegen von strengen Anlagevorschriften, die zur Risikominimierung eine gestreute Anlage des Fondsvermögens vorschreiben.

1984 wurde in der Schweiz ein Stillelegungsfonds zur Sicherstellung der Finanzierung der Kosten für die Stillelegung und die Beseitigung der schweizer Kernreaktoren eingerichtet. Eine Beschreibung der Ausgestaltung des schweizer Stillelegungsfonds findet sich in Kap.9.7.

Die Umgestaltung der finanziellen Entsorgungsvorsorge von der derzeitigen bilanziellen Rückstellungspraxis hin zu einem Stillelegungs- und Entsorgungsfonds ist vor allem auf ihre Verfassungskonformität zu überprüfen. Ein wesentlicher Untersuchungsbedarf besteht hierbei vornehmlich bezüglich der Frage, ob durch die Überführung der Entsorgungsrückstellungen aus dem freien Verfügungsbereich der Kernkraftwerksbetreiber in einen Fonds mit nur eingeschränkten Dispositionsmöglichkeiten¹⁸³ ein Eingriff in die Grundrechte der Betreiber - v.a. das Grundrecht auf die Gewährleistung des Eigentums (Art.14 GG¹⁸⁴) - vorliegt. Bei der Beurteilung dieser Frage sind die zukünftig zu erwartenden und die schon gebildeten Entsorgungsrückstellungen getrennt zu betrachten. Besonders die Überführung der von den Betreibern schon angesammelten Rückstellungen in einen Fonds wirft verstärkte verfassungsrechtliche Bedenken auf. Ein derartiger Eingriff besitzt rückwirkenden Charakter, d.h. der Vertrauensschutz der entsorgungspflichtigen Unternehmen auf die alte Rechtslage (Verpflichtung zur bilanziellen Rückstellungsbildung verbunden mit freier Disposition der angesammelten Gelder) könnte verletzt werden. Eine Abfederung der Intensität des Eingriffs in die Eigentumsrechte der Betreiber könnte über eine Übergangsregel erfolgen, die eine schrittweise Überführung der bisher gebildeten Finanzmittel in den gegründeten Fonds vorsieht.

Ein Stillelegungs- und Entsorgungsfonds stellt somit ein wesentlich geeigneteres Modell dar, den Zielsetzungen an die Sicherstellung der Finanzierung der künftigen nuklearen Entsorgung gerecht zu werden. Ausgestattet mit einem Solidarprinzip, d.h. einer uneingeschränkten Nachschußverpflichtung der Fondsmitgliedern, bietet ein derartiges Modell erhebliche Vorteile bezüglich Finanzierungssicherheit der Entsorgung und Liquiditätssicherung der für den Entsorgungsaufwand zurückgelegten Finanzmittel. Durch den Entzug der freien Dispositionsmöglichkeiten über die gebildete finanzielle Entsorgungsvorsorge würde ferner erreicht, daß bestehende Wettbewerbsverzerrungen aufgrund der derzeitigen privatwirtschaftlichen Rückstellungsbildung weitgehend ausgeschlossen werden.

¹⁸³ Indirekte Dispositionsmöglichkeiten existieren beispielsweise über die Ausschöpfung der Handlungsspielräume, die über die etwaige Mitgliedschaft im Verwaltungsgremium des Entsorgungsfonds bestehen.

¹⁸⁴ Art.14 Abs. 1 GG: *"Das Eigentum und das Erbrecht werden gewährleistet. Inhalt und Schranken werden durch die Gesetze bestimmt"*.

9 Finanzierungsmodelle im Ausland

Anhand ausgewählter Beispiele wird im folgenden dargestellt, mit welchen Konzepten in verschiedenen Nationen versucht wird, die Finanzierung zukünftiger Kosten für die Entsorgung im Kernenergiebereich sicherzustellen¹⁸⁵.

9.1 Frankreich

Innerhalb des französischen Entsorgungskonzepts übernimmt das staatliche Entsorgungsunternehmen ANDRA¹⁸⁶ die nuklearen Abfälle des staatlichen Monopolunternehmens Electricité de France (EdF), dem einzigen Betreiber von Kernkraftwerken in Frankreich. Betriebskosten der ANDRA werden über die Nuklearabfallgebühren gedeckt, Investitionskosten werden von der EdF übernommen.

Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau französischer Kernkraftwerke werden über die Abschreibungsdauer der Anlage von ca. 30 Jahren gebildet. Als Rückbaukosten werden pauschal 15 % des Investitionsvolumens eines Referenzkraftwerks veranschlagt¹⁸⁷. Daneben bildet EdF lediglich Rückstellungen für die Wiederaufbereitung¹⁸⁸.

Rückstellungen werden innerhalb des Unternehmens EdF reinvestiert¹⁸⁹. Die Gewährleistung einer gesicherten Finanzierung später anfallender Kosten für Entsorgung, Stilllegung und Rückbau beruht auf der Annahme, daß der Verkauf von Strom auch in Zukunft einen Cash-flow in ausreichendem Maß zur Verfügung stellt.

9.2 Spanien

In Spanien unterliegt die Durchführung und Finanzierung der Entsorgung im Kernenergiebereich der Zuständigkeit des staatlichen Unternehmens ENRESA¹⁹⁰. ENRESA legt dem Ministerium für Industrie und Energie jährlich einen Entsorgungsplan (General Radioactive Waste Plan) vor, in dem u.a. die Kosten für Entsorgung, Stilllegung und Rückbau ausgewiesen sind. Die notwendigen Mittel zur Finanzierung der berechneten Kosten werden direkt über den Strompreis erhoben.

¹⁸⁵ Einen Überblick über die Anzahl der Kernkraftwerke, die in den nachfolgend beschriebenen Ländern betrieben werden gibt folgende Tabelle [Jahrbuch der Atomwirtschaft 1997, Kernkraftwerke 1995 Weltübersicht, S. 88ff]:

	Anzahl	Bruttoleistung [MW _{el}]		Anzahl	Bruttoleistung [MW _{el}]
Frankreich	56	61.095	Finnland	4	2.400
Spanien	9	7.400	Schweden	12	10.386
Großbritannien	35	15.020	Schweiz	5	3.200
USA	109	104.690			

¹⁸⁶ ANDRA Agence Nationale pour les Déchets Radioactifs

¹⁸⁷ HENSING, I., A. Nolden, C. Riechmann, und W. Schulz, Untersuchung der Strompreisunterschiede zwischen Frankreich und Deutschland, S. 51, Köln, 1997

¹⁸⁸ ebd., S. 55

¹⁸⁹ NUCLEAR ENERGY AGENCY, Future financial liabilities of nuclear activities, S. 45, 1995, (im folgenden NEA 1995)

¹⁹⁰ ENRESA Empresa Nacional de Residuos Radioactivos

9.3 Großbritannien

Die Liberalisierung des britischen Elektrizitätsmarktes Ende der achtziger Jahre ging mit einer weitgehenden Reorganisation bzw. Privatisierung des Nuklearbereiches einher. Während der Privatisierung wurde der Betrieb der Kernkraftwerke vom Typ AGR (Advanced Gascooled Reactor) und des einzigen Druckwasserreaktors Sizewell B (1200 MW_{el}, Inbetriebnahme 1995) der British Energy übertragen, die 1996 endgültig privatisiert wurde¹⁹¹. Die Reaktoren vom Typ Magnox verbleiben nach der Überführung in das Unternehmen Magnox Electric unter staatlicher Obhut (voraussichtlich unter der Kontrolle der BNFL¹⁹²). British Energy und Magnox Electricity gingen aus dem Unternehmen Nuclear Electric, das sich noch in Staatsbesitz befand, hervor.

Das Stilllegungskonzept der britischen Kernkraftwerke verfolgt die Stilllegungsvariante "Sicherer Einschluß". Als Einschlußzeit wird von einem Zeitraum von bis zu 130 Jahren ausgegangen¹⁹³. Die Bemessung der heute einzustellenden Finanzierungsvorsorge erfolgt über die Berechnung der Barwerte der künftigen Entsorgungskosten. Zur Abdiskontierung wird ein Zinssatz herangezogen, der der Rendite aus risikoarmen Finanzanlageformen entspricht. Vor der Privatisierung floß in die Ermittlung der Barwerte gewöhnlich ein Zinssatz von 2 % p.a. (real) ein, seit der Privatisierung wird mit 3 % p.a. gerechnet¹⁹⁴.

Vor der Privatisierung wurden als Finanzierungsvorsorge für die künftigen Kosten der Entsorgung im Kernenergiebereich Entsorgungsrückstellungen gebildet. Die angesammelten Gelder wurden nicht langfristig angelegt, sondern vielmehr für Investitionen im Elektrizitätsbereich verwendet.

Im Zuge der Privatisierung wurde der wirtschaftliche Nachteil der Kernkraft gegenüber alternativen Energieerzeugern offensichtlich. So stellte man beispielsweise fest, daß der Strom aus dem damals im Bau befindlichen Druckwasserreaktor Sizewell B voraussichtlich doppelt so teuer sein würde als Strom aus Kohle- und Gaskraftwerken¹⁹⁵. Ferner bestand das Problem, daß im Laufe der Privatisierung den Unternehmen, denen die Verpflichtung über die Finanzierung der nuklearen Entsorgung oblag, nur den Firmen zufielen, die im nuklearen Bereich tätig waren. Den Finanzmitteln in Form von Entsorgungsrückstellungen, mit denen vor der Privatisierung Unternehmen in anderen Bereichen aufgebaut wurden, ging durch die Privatisierung ihr Entsorgungszweck verloren.

Zum Ausgleich für die verlustig gegangenen Entsorgungsgelder erhielten die entsorgungspflichtigen Unternehmen Zahlungen aus der sogenannten "fossil fuel levy (FFL)", einer Besteuerung des Stroms zur Quersubventionierung der unrentablen Kernkraft. So bezog das Unternehmen Nuclear Electric zwischen 1990 und 1996 ca. £ 1,2 Mrd. p.a. aus der FFL. Zu einem Großteil verwendete Nuclear Electric diese hohen Subventionen für die Begleichung von Kosten in Zusammenhang mit der Wiederaufarbeitung abgebrannter

¹⁹¹ Thomas, S., The British Market Reform: a centralistic capitalistic approach, in: European Electricity Systems in Transition, Elsevier Global Energy Policy and Economics Series, S. 61, 1997, (im folgenden THOMAS)

¹⁹² ebd.

¹⁹³ SADNICKI, M., und G. MacKerron, Managing UK Nuclear Liabilities, S. 11, University of Sussex, Science Policy Research Unit, 1997, (im folgenden SADNICKI)

¹⁹⁴ ebd., S. 23

¹⁹⁵ ebd., S. 54

Brennelemente. Ca. £ 2 Mrd. wurden in den Bau des Kernkraftwerks Sizewell B investiert¹⁹⁶. Selbst dieses neueste Kernkraftwerk vermag allerdings keine Rendite von mehr als 2 % p.a. zu erwirtschaften¹⁹⁷.

Nach der Privatisierung der Nuclear Electric wird die Summe der künftigen nominalen Entsorgungskosten der British Energy mit ca. 12,9 £ Mrd. angegeben (Stand März 1996)¹⁹⁸. Davon sollen ca. 29 % durch einen Fonds, der einen Teil der Stilllegungs- und Rückbaukosten absichert, abgedeckt werden. Der jährliche Zuführungsbetrag der British Energy in den Fonds beläuft sich auf lediglich £ 16 Mio. p.a.. Weitere 31 % der Entsorgungskosten sollen noch während der Laufzeit der betriebenen Kernkraftwerke aus laufenden Einnahmen beglichen werden. So verbleibt nach Sadnicki derzeit eine Deckungslücke von ca. 40 %, für die letztendlich die öffentliche Hand zukünftiger Generationen aufzukommen hat¹⁹⁹. Bezogen auf den Gesamtaufwand der Kosten der nuklearen Entsorgung aller kerntechnischen Anlagen in Großbritannien (z.B. einschl. BNFL) in der Höhe von ca. 41,8 £ Mrd. beziffert Sadnicki die Deckungslücke sogar mit ca. 70 %²⁰⁰.

9.4 USA

Gemäß dem "Nuclear Waste Policy Act" sind die Betreiber von Kernkraftwerken verpflichtet, für die Übernahme nuklearer Abfälle durch das Energieministerium (Department of Energy DOE) zur Endlagerung oder Aufbewahrung eine bestimmte Gebühr in den Nuclear Waste Fund des Ministeriums für Finanzen einzuzahlen. Diese Gebühr wird jährlich auf ihre Deckungsfähigkeit bzgl. der berechneten Ausgaben überprüft und angepaßt. Die Entrichtung der Gebühr entbindet die Kernkraftwerksbetreiber weiterer finanzieller Verpflichtungen bzgl. der Entsorgung der Brennelemente²⁰¹.

Betreiber von Kernkraftwerken sind ferner verpflichtet, eigenverantwortlich Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau ihrer Anlagen zu bilden. Hier besteht derzeit allerdings eine Deckungslücke von ca. 29 Mrd.US\$. Zur Sicherstellung der Finanzierung von Stilllegung und Rückbau hätte man Schätzungen zufolge bis Ende 1992 einen Betrag von ca. 33 Mrd.US\$ zurückstellen müssen, nach Angaben der Nuclear Regulatory Commission (NRC) beliefen sich die Rückstellungen jedoch nur auf ca. 4 Mrd.US\$²⁰². Dies entspricht einer Deckungslücke von enormen 88 %, für die unter Umständen letztendlich die Allgemeinheit aufzukommen hat.

9.5 Finnland

Gemäß dem finnischen Kernenergiegesetz sind die Betreiber von Kernkraftwerken verpflichtet, für die Entsorgung im Kernenergiebereich (Stilllegung, Beseitigung, Entsorgung radioaktiver Abfälle einschl. bestrahlter Brennelemente) Beiträge in einen vom finnischen

¹⁹⁶ ebd., S. 21

¹⁹⁷ ebd., S. 22

¹⁹⁸ ebd., S. 36

¹⁹⁹ Hierbei handelt es sich im wesentlichen um Aufwendungen für die Nachbetriebsphase und Entsorgungskosten für abgebrannte Brennelemente, die nach der Stilllegung der jeweiligen Anlagen anfallen.

²⁰⁰ SADNICKI, S. 37

²⁰¹ REICH, S. 107

²⁰² ALDER A., and O. Steed, Nuclear decommissioning begins, EQE Reviews Spring 1993, 'http://www.eqe.com/publications/revs93/nuclear.htm' und KRAUSE, A.10.10.19

Ministerium für Handel und Industrie verwalteten Entsorgungsfonds zu entrichten. Das Ministerium setzt für die einzelnen Anlagen jährlich die gesamten Entsorgungskosten sowie den einzuzahlenden Betrag fest. Kosten für Stilllegung und Rückbau lassen sich auf einen Zeitraum von 25 Jahren verteilen²⁰³. In dieser Zeit ist der Anlagenbetreiber jedoch verpflichtet, für den zur Deckung der Gesamtkosten für Stilllegung und Rückbau anfallenden Differenzbetrag in Form von finanziellen Sicherheiten (Kreditversicherungen, unbedingten Kreditausfallbürgschaften oder hypothekarischen Sicherheiten)²⁰⁴ zu bürgen. Der Entsorgungsfonds erzielt eine Rendite durch die Vergabe an Darlehen an die entsorgungspflichtigen Unternehmen. Den Anlagenbetreibern wird die Möglichkeit eingeräumt, aus dem Entsorgungsfonds Darlehen in Höhe von 75 % der bisher geleisteten Einzahlungen aufzunehmen²⁰⁵.

9.6 Schweden

Die Finanzierung des schwedischen Entsorgungsprogramms wird durch das Gesetz zur Finanzierung künftiger Ausgaben für verbrauchte Kernbrennstoffe geregelt. Auf Basis einer 25 jährigen Laufzeit werden die anfallenden Kosten für Entsorgung sowie Stilllegung und Rückbau für die einzelnen Kernkraftwerke jährlich abgeschätzt²⁰⁶. Hieraus errechnet sich (in Abhängigkeit von der erzeugten Strommenge) eine Gebühr, die von den Betreibern vierteljährlich in den "Fonds der nationalen Kommission für verbrauchte Kernbrennstoffe (SKN)" zu entrichten ist. Ferner haben die Betreiber von Kernkraftwerken innerbetrieblich Rückstellungen zur Finanzierung laufender Betriebsausgaben für die Zwischenlagerung nuklearer Abfälle zu bilden. Auch in Schweden haben Anlagenbetreiber das Recht, aus dem Entsorgungsfonds Darlehen in Höhe von 75 % der bisher geleisteten Einzahlungen aufzunehmen²⁰⁷.

9.7 Schweiz

In der Schweiz existiert seit dem 01.01.1984 ein Stilllegungsfonds zur Deckung der Kosten für Stilllegung und Abriß von Kernkraftwerken sowie Entsorgung der dabei anfallenden Abfälle. Dieser Fonds steht unter der Aufsicht des Schweizer Bundesrates. Seine Rechtsgrundlagen sind u.a. die "Verordnung über den Stilllegungsfonds für Kernanlagen²⁰⁸" (05.12.1983) und das "Reglement des EVED²⁰⁹ für den Stilllegungsfonds für Kernanlagen²¹⁰" (21.02.1985). Die jährlichen Beiträge der KKW-Betreiber werden periodisch für drei Jahre festgelegt. Die Höhe der Beträge bemißt sich nach den mutmaßlichen Kosten für Stilllegung und Rückbau sowie den hierbei anfallenden Abfällen unter Berücksichtigung der Kostenentwicklung bis zur angenommenen Außerbetriebnahme der Anlage. Hierbei wird von einer Laufzeit von 40 Jahren ausgegangen. Für die Zeit zwischen Abschalten der An-

²⁰³ NEA 1995, S. 43

²⁰⁴ REICH, S. 110

²⁰⁵ NEA 1995, S. 43

²⁰⁶ ebd.

²⁰⁷ REICH, S. 108

²⁰⁸ SCHWEIZER BUNDESRAT, Verordnung über den Stilllegungsfonds für Kernanlagen, SR 732.013, 1983

²⁰⁹ EVED Eidgenössisches Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement

²¹⁰ EVED, Reglement des EVED für den Stilllegungsfonds für Kernanlagen, SR 732.013.3, 1985

lage und der Durchführung der Rückbauarbeiten erfolgt bei der Beitragsermittlung keine Anpassung an reale Teuerung und Inflation.

Auch nach dem Abschalten einer Anlage besteht seitens des Betreibers eine Nachschußpflicht, d.h. die Verpflichtung zur Anpassung seiner Fondseinlage an die errechneten Stilllegungs- und Rückbaukosten.

Die periodische Feststellung der mutmaßlichen Stilllegungs- und Rückbaukosten beruht auf Berechnungen der Betreiber aus dem Jahr 1980 und erfolgt einschließlich der Festsetzung der Beiträge durch eine Verwaltungskommission²¹¹, die vom Schweizer Bundesrat ernannt wird. In die laufende Periode (1996/98) fließen nach Angaben des Schweizer Bundesamtes für Energiewirtschaft (BfE) eine nominale Teuerungsrate von 3 % p.a. und eine reale Kapitalverzinsung von 2 % p.a. ein. Anfallende Verwaltungskosten²¹² werden den Beitragspflichtigen in Rechnung gestellt.

Jeder Fondseinzahler hat gegenüber dem Fonds Ansprüche im Umfang seiner geleisteten Beiträge zzgl. angefallener Zinserträge. Der Fonds leistet für jeden Einzahler Zahlungen für anfallende Kosten während der Stilllegung und dem Rückbau seiner Anlage. Erweisen sich die Kosten als geringer als der Anspruch gegenüber dem Fonds, erfolgt eine Rückerstattung des Differenzbetrages.

Reicht die eingezahlte Summe hingegen zur Deckung der Kosten nicht aus, muß der Anlagenbetreiber die verbleibenden Kosten mit eigenen Mitteln begleichen. Sollte der Anlagenbetreiber nicht in der Lage sein, diese Kosten aufzubringen, müssen die übrigen Beitragspflichtigen den Restbetrag durch Nachschüsse abdecken (Solidarprinzip). Bei genereller Zahlungsunfähigkeit eines Beitragszahlers fallen sämtliche Forderungen gegenüber dem Fonds aus der Konkursmasse heraus.

Die Anlage des Fondsvermögens obliegt der Verwaltungskommission und ist an konkrete Anlagerichtlinien gebunden. Ein Anlageausschuß (derzeitig drei Mitglieder der Verwaltungskommission) kontrolliert, ob sich die Anlagepolitik der Depotbanken im Rahmen der Anlagerichtlinien bewegt²¹³. Das Fondsvermögen ist unter Berücksichtigung einer optimalen Rendite- und Risikoverteilung anzulegen. Überdies schließt das Reglement des EVED für den Stilllegungsfonds für Kernanlagen ausdrücklich die Anlage in Unternehmen der Anlagenbetreiber und in Unternehmen, deren Aktiven mehrheitlich in Kernanlagen investiert sind, aus.

Die Jahresrechnung des Schweizer Stilllegungsfonds weist für 1996 einen Gewinn von 77 Mio.SFr (1995: 39 Mio.SFr) bei einem Fondsvermögen von 560 Mio.SFr (1995: 455 Mio.SFr) aus. Dies entspricht einer Bruttorendite von 16,8 %²¹⁴. Die Verwaltungskosten beliefen sich auf 20.000 SFr. Nach Angaben des BfE betrugen die Bankgebühren der Depotbanken 1,8 Mio.SFr.

²¹¹ Die Verwaltungskommission setzt sich aus 11 Mitgliedern zusammen, wobei die Fondseinzahler Anspruch auf maximal 5 Sitze haben.

²¹² Sekretariatskosten, Auslagen für Experten, Tagegelder und Entschädigung für die Mitglieder der Kommission, Kosten der Revisionsgesellschaft für die Prüfung der Buchhaltung

²¹³ 1996 hatte der Stilllegungsfonds Vermögensverwaltungsverträge mit fünf Banken abgeschlossen [SCHWEIZER BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT, Funktionsweise und Stand des Stilllegungsfonds für Kernanlagen per Ende 1996, 1997]

²¹⁴ EVED, 560 Mio. Fr. im Stilllegungsfonds für Kernanlagen, Pressemitteilung, 27.08.1997

Als Finanzierungsvorsorge für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Betriebsabfälle bilden die schweizer Kernkraftwerksbetreiber privatwirtschaftlich Rückstellungen. Als Bemessungsgrundlage werden zukünftige Entsorgungskosten mit ihrem Barwert angesetzt²¹⁵. Seitens des Schweizer Bundesrats gibt es allerdings ein Bestreben, neben den Stilllegungsfonds einen Fonds für die Kosten der Entsorgung radioaktiver Abfälle aus Kernkraftwerken einzurichten²¹⁶.

²¹⁵ STG COOPERS&LYBRAND, Sicherstellung der Kosten der Entsorgung radioaktiver Abfälle, S. 23, 1997

²¹⁶ NEUE ZÜRCHER ZEITUNG, 12.11.1997, S. 25

10 Zusammenfassung

Das deutsche Konzept zur Finanzierungsvorsorge der nuklearen Entsorgung sieht die bilanzielle Bildung von Rückstellungen vor. Nach geltendem Handelsrecht sind die Betreiber der deutschen Kernkraftwerke verpflichtet, Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich zu bilden. Diesen Entsorgungsrückstellungen kommt die Aufgabe zu, die künftigen Entsorgungskosten, die in der heutigen Nutzung der Kernenergie begründet liegen, dem Zeitpunkt ihrer wirtschaftlichen Verursachung zuzurechnen.

Rückstellungen für die Stilllegung und den Rückbau eines Kernkraftwerks werden über die ersten 19 Betriebsjahre linear zeitanteilig passiviert. Für die Entsorgung eines Brennelements werden die Rückstellungen abbrandabhängig ab dem Zeitpunkt des erstmaligen Einsatzes im Kernreaktor angesammelt. Als Bemessungsgrundlage des notwendigen jährlichen Zuführungsbetrags fließt der Schätzwert der relevanten Entsorgungskosten zur Preisbasis des entsprechenden Betriebsjahres ein.

Die Bilanzen der Betreibergesellschaften der deutschen Kernkraftwerke weisen 1996 Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich in Höhe von ca. 55 Mrd.DM aus. Hinzu kommen schon geleistete Anzahlungen für noch nicht abschließend erbrachte Entsorgungsleistungen in Höhe von ca. 6 Mrd.DM. Die passivierten Netto-Rückstellungen verteilen sich wie folgt auf die rückstellungsbildenden Unternehmen:

- Direkte Kernkraftwerksbetreibergesellschaften (GmbHs): 36 %
- Regionale und kommunale EVUs mit KKW-Beteiligung: 3%
- Verbundunternehmen: 61 %

Unter der Voraussetzung einer durchschnittlichen Anlagenlaufzeit von 35 Jahren und der Annahme, daß in Deutschland zukünftig keine neuen Kernreaktoren zugebaut werden, ist bis zur Stilllegung des letzten Kernkraftwerks mit weiteren Zuführungen zu den Entsorgungsrückstellungen in Höhe von ca. 47 Mrd.DM zu rechnen.

Der Vergleich der Entsorgungsrückstellungen zweier direkter Betreiber-GmbHs läßt kein einheitliches Muster der Rückstellungsbildung erkennen. Ferner erscheinen die für das Jahr 1996 ausgewiesenen Netto-Rückstellungen in Höhe von 55 Mrd.DM immens hoch. Nach eigenen Abschätzungen belaufen sich hierbei die 1996 gebildeten Rückstellungen für den Bereich Stilllegung und Rückbau auf ca. 25 Mrd.DM. Auf die Entsorgung bestrahlter Brennelemente entfallen somit 30 Mrd.DM. Bezieht man den Betrag von 55 Mrd.DM auf die kumulierte Nettostromerzeugung aller kommerziellen deutschen Kernkraftwerke einschließlich 1996, erhält man spezifische Entsorgungsrückstellungen in Höhe von 2,57 Pf/kWh. Die spezifischen Rückstellungen sind ein Maß für die finanzielle Belastung jeder produzierten Kilowattstunde Atomstrom durch die Bildung von Rückstellungen für die künftigen Kosten des von ihr verursachten Entsorgungsaufwandes. Unter Einbezug der sogenannten Altverträge zur Wiederaufarbeitung ergibt sich sogar ein finanzieller Entsorgungsaufwand von 3,18 Pf/kWh. Die Kosten der Wiederaufarbeitung nach diesen Altverträgen wurden zwar bereits vollständig beglichen, sind allerdings dennoch dem Entsorgungsaufwand, der in der Nutzung der Kernenergie begründet liegt, zuzuschreiben.

Legt man dagegen die öffentlich genannten spezifischen Entsorgungskosten in Höhe von 1,56 - 1,61 Pf/kWh zugrunde, beläuft sich die Rückstellungssumme, die in den Bilanzen der Kernkraftwerksbetreiber ausgewiesen sein dürfte, mit ca. 34 Mrd.DM auf maximal 60

% der tatsächlich passivierten Entsorgungsrückstellungen. Diese große Diskrepanz zwischen den von den Kernkraftwerksbetreibern öffentlich bezifferten Entsorgungskosten und den in der vorliegenden Studie abgeleiteten Werten legt folgende Schlußfolgerungen nahe:

- Die Betreiber deutscher Kernkraftwerke rechnen intern mit erheblich höheren Kosten für die Stilllegung, die Beseitigung und die Entsorgung ihrer Anlagen als öffentlich von ihnen eingeräumt wird oder
- die Kernkraftwerksbetreiber passivieren in überhöhtem Maße Entsorgungsrückstellungen, um einerseits die Steuerbelastung des Unternehmens aufzuschieben (verbunden mit immensen Zinsgewinnen aus der Finanzanlage der zurückgestellten Gelder), andererseits um über umfassende Finanzmittel zur Innenfinanzierung zu verfügen.

Im Zuge der Bewertung der Höhe der bisher gebildeten Entsorgungsrückstellungen besteht noch Untersuchungsbedarf, inwieweit die Länder-Finanzbehörden in der Lage sind, die Angemessenheit der zurückgestellten Gelder zu überprüfen. So konnte innerhalb der Studie z.B. nicht geklärt werden, inwieweit die Behörden Einsicht in die zum Teil detaillierten technischen Gutachten über die Kostenschätzungen der Entsorgung haben. Desweiteren blieb unklar, wie die offensichtlichen Diskrepanzen in der Rückstellungsbildung verschiedener Kernkraftwerke zu erklären sind.

Neben der Höhe der bisher gebildeten Entsorgungsrückstellungen interessiert vor allem die Frage, inwieweit das angewandte Verfahren der bilanziellen Bildung von Rückstellungen in der Lage ist, die Finanzierung des künftigen nuklearen Entsorgungsaufwandes sicherzustellen. Bei der Verwendung der Entsorgungsrückstellungen unterliegen die Kernkraftwerksbetreiber keinerlei gesetzlicher Richtlinien, die Anforderungen an das Risiko, die Rendite oder die Verfügbarkeit der angelegten Finanzmittel stellen. So stehen die angesammelten Gelder den rückstellungsbildenden Unternehmen in voller Höhe zur kostengünstigen Innenfinanzierung zur Verfügung. Ein Großteil der direkten Betreibergesellschaften setzte die Entsorgungsrückstellungen zunächst zur sukzessiven Abtragung des "echten" Fremdkapitals ein, d.h. zur Tilgung der Verbindlichkeiten gegenüber den Kreditgebern. Erst mit weitgehender Substitution des "echten" Fremdkapitals wurden die Rückstellungen für den Aufbau von Finanzvermögen herangezogen. Das Verhältnis aus geschaffenen Vermögenswerten und Entsorgungsrückstellungen - ein Maß für die Deckung der Finanzierungsvorsorge der nuklearen Entsorgung - liegt daher heute bei einigen Betreiber-GmbHs deutlich unter 100 %. Dies bedeutet, daß bei einer kurzfristigen Stilllegung eines Reaktors (z.B. aufgrund eines Störfalls) keine den Rückstellungen entsprechenden Finanzmittel verfügbar wären. In diesem Fall könnte die als GmbH organisierte Betreiber-gesellschaft möglicherweise nicht mehr in der Lage sein, die Entsorgung ihres Kernkraftwerks zu finanzieren. Die Finanzierung wäre nur dann gesichert, falls ein Durchgriff der Forderungen, die aus der Rückbauverpflichtung der Anlage entstehen, auf die Gesellschafter des Kernkraftwerks möglich ist. Klärungsbedarf besteht hierbei vor allem in der Frage, inwieweit derartige Durchgriffsrechte in den Gesellschafterverträgen verankert sind.

Eine Aufgliederung der Vermögenswerte der rückstellungsbildenden Unternehmen zeigt, daß die bilanzierten Entsorgungsrückstellungen größtenteils in Beteiligungen oder Ausleihungen an verbundene Unternehmen investiert wurden. Beteiligungen an anderen Unternehmen stellen zwar in der Regel renditeträchtige Anlageformen dar, sie sind allerdings oftmals risikobelastet. Zudem ist bei einer derartigen Anlageoption die Möglichkeit der Li-

liquidierung des investierten Kapitals zum Zeitpunkt des Anfalls des Entsorgungsaufwandes nicht gewährleistet. Selbst wenn das Finanzvermögen die Entsorgungsrückstellungen übertrifft, muß also bei vergleichsweise risikobelasteten Anlageoptionen die Wertsicherung und Verfügbarkeit des eingesetzten Kapitals angezweifelt werden.

Die Verwendung der immens hohen Entsorgungsrückstellungen zur kostengünstigen Innenfinanzierung verschafft den Kernkraftwerksbetreibern bzw. den mit ihnen verbundenen Mischkonzernen erhebliche Wettbewerbsvorteile gegenüber der Marktkonkurrenz. So kann ein Großteil der getätigten Investitionen aus den extrem hohen Cash-flows der Unternehmen beglichen werden. Die Verwendung der Rückstellungen zum Erwerb von Beteiligungen, für Übernahmen und Gründungen von Unternehmen gereicht vor allem den Verbundunternehmen zum Vorwurf, einen wettbewerbswidrigen Feldzug auf den Märkten der kommunalen Energiewirtschaft, der Mineralöl-, Bau- und Abfallwirtschaft sowie auf dem neu entstehenden Markt der Telekommunikation zu führen.

Da die Rückstellungen für die künftigen Entsorgungskosten zu ihrem Nominalwert passiviert werden, fallen den Kernkraftwerksbetreibern bis zum Zeitpunkt der Stilllegung der Kernreaktoren die Gewinne (Zinserträge) aus der Finanzanlage der Rückstellungen in voller Höhe zu. Somit ermöglichen die Stromkunden, die letztendlich über die Stromkosten für die Entsorgungsrückstellungen aufkommen, den Kernkraftwerksbetreibern zusätzliche Gewinne in Milliardenhöhe. Beispielsweise entsprechen in der Wirtschaftsperiode 1996/97 die rechnerischen Zinserträge (vor Steuer) der RWE Energie AG bei einer angenommenen Kapitalverzinsung von 5 % p.a. mit 675 Mio.DM etwa 33 % des Unternehmensergebnisses (vor Steuer).

Die privatwirtschaftliche bilanzielle Bildung von Entsorgungsrückstellungen ist also nur unzureichend in der Lage, die Finanzierung der künftigen nuklearen Entsorgung sicherzustellen. Zum einen werden die angesammelten Gelder als Risikokapital investiert, dessen Wertsicherung über die langen entsorgungsrelevanten Zeiträume mit erheblichen Zweifeln behaftet ist, zum anderen ist die Liquidierung des eingesetzten Kapitals zum Zeitpunkt der Entsorgungsaufwandes ungewiß. Überdies bedingt die uneingeschränkte Verfügungsgewalt über die steuerfrei zurückgestellten Finanzmittel erhebliche Wettbewerbsvorteile zugunsten der Kernkraftwerksbetreiber.

Als wesentlich geeigneteres Modell wird ein Stilllegungs- und Entsorgungsfonds den Zielsetzungen an die Sicherstellung der künftigen Entsorgungsfinanzierung gerecht. Ein derartiger öffentlich-rechtlicher Fonds, ausgestattet mit einem Solidarprinzip sowie einer uneingeschränkten Nachschußverpflichtung der Fondsmitglieder, bietet erhebliche Vorteile bezüglich der Finanzierungssicherheit und Liquiditätssicherung der für die nukleare Entsorgung zurückgelegten Finanzmittel. Durch den Entzug der freien Dispositionsmöglichkeit über die zweckgebundenen Gelder könnten mit der Einführung des Fondsmodells bestehende Wettbewerbsverzerrungen weitgehend ausgeschlossen werden. Die Umgestaltung der finanziellen Entsorgungsvorsorge von der derzeitigen bilanziellen Rückstellungspraxis hin zu einem Stilllegungs- und Entsorgungsfonds ist jedoch vor allem auf ihre Verfassungskonformität zu überprüfen. Wesentlicher Untersuchungsbedarf besteht hierbei bezüglich der Frage, ob die Überführung der Entsorgungsrückstellungen aus dem freien Verfügungsbereich der Kernkraftwerksbetreiber in einen Fonds einen unzulässigen Eingriff in die Grundrechte der Betreiber - v.a. in das Grundrecht auf die Gewährleistung des Eigentums (Art.14 GG) - darstellt.

Derzeit wird eine aktuelle Diskussion vor allem über die Rückstellungswürdigkeit einzelner Entsorgungsleistungen geführt. Diese Diskussion mündet im wesentlichen in die Forderung nach Auflösung und Nachbesteuerung eines Teils der bisher gebildeten Entsorgungsrückstellungen. Eine einseitige Verringerung der bisher angesammelten Entsorgungsgelder erscheint im Hinblick auf den extrem langen entsorgungsrelevanten Zeithorizont sowie die immense Empfindlichkeit der Entsorgungskosten bezüglich künftiger Preis- und Zinsentwicklungen äußerst bedenklich. Nicht die Höhe der Entsorgungsrückstellungen ist das Problem, vielmehr begründet die Ausgestaltung des derzeit praktizierten Verfahrens der bilanziellen Rückstellungsbildung augenscheinliche Schwachpunkte in der Sicherung der Finanzierung der nuklearen Entsorgung. Folglich sollte sich die Diskussion in erster Linie auf Fragen der Finanzierungssicherung konzentrieren. Erst im Zuge einer grundsätzlichen Änderung des Verfahrens zur Absicherung der Entsorgungsfinanzierung sollte man sich gezielt über die Angemessenheit der bisher gebildeten Entsorgungsrückstellungen auseinandersetzen. In diesem Zusammenhang sollte der Berechnungsmodus für die Bildung der Rückstellungen auf das dynamisch orientierte Barwertverfahren umgestellt werden.

Literatur

- ADLER, J., and P. Pertrasch, Nuclear Science and Technology: Decommissioning costs of light water nuclear power plants in Germany from 1977 to date, 1993
- ALDER A., and O. Steed, Nuclear decommissioning begins, EQE Reviews Spring 1993, 'http://www.eqe.com/publications/revs93/nuclear.htm'
- BUNDESFINANZHOF, Urteil über Rückstellungen für die öffentlich-rechtliche Verpflichtung zur Beseitigung von Umweltschäden, VIII R 14/92, 19.10.1993
- BUNDESMINISTER DER FINANZEN, Bilanzierungsfragen im Bereich der Elektrizitätswirtschaft, Schreiben in Bezug auf eine Anhörung im Rahmen der Sitzung der Unterkommission der Einkommenssteuerreferenten am 14./15. August 1979
- BUNDESMINISTER DES INNEREN, Bekanntmachung der Grundsätze zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke vom 19.3.1980, BT-Drucksache 11/1632
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, Ergebnis der Länderumfrage: Entsorgung abgebrannter Brennelemente aus den Kernkraftwerken in der Bundesrepublik Deutschland zum 31.12.1996, Bonn, 1997
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, Protokoll der Sitzung des Länderausschusses für Atomenergie 20./21.11.97, 1997
- BUNDESREGIERUNG, Antwort der Bundesregierung auf die kleine Anfrage der Abgeordneten M.Müller, H.Scheer, W.Behrendt, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der SPD: Rückstellungen der Stromkonzerne und erwartete Kosten für die Entsorgung nuklearer Anlagen und radioaktiver Abfälle, BT-Drucksache 13/7685, 15.05.1997, Bonn
- BUNDESREGIERUNG, Verordnung über Vorausleistungen für die Einrichtungen von Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle (Endlagervorausleistungsverordnung), mit Begründung BR-Drucksache 593/81, 17.12.1981
- DEREGULIERUNGSKOMMISSION, Marktöffnung und Wettbewerb, Stuttgart, 1991
- ENERGIE-&UMWELTBÜRO BIELEFELD e.V., Perspektiven des Strommarktes im Versorgungsgebiet der INTERARGEM, 1997
- EIDGENÖSSISCHES VERKEHRS- UND ENERGIEWIRTSCHAFTSDEPARTEMENT, Reglement des EVED für den Stilllegungsfonds für Kernanlagen, SR 732.013.3, 1985
- EIDGENÖSSISCHES VERKEHRS- UND ENERGIEWIRTSCHAFTSDEPARTEMENT, 560 Mio. Fr. im Stilllegungsfonds für Kernanlagen, Pressemitteilung, 27.08.1997
- FINANZAUSSCHUß DES DEUTSCHEN BUNDESTAGS, Beschlußempfehlung und Bericht zu dem Gesetzentwurf der Fraktion der CDU/CSU und FDP und zu dem Gesetzentwurf der Bundesregierung; Entwurf eines Steuerreformgesetzes (StRG) 1998, BT-Drucksache 13/8020, 1997
- GABLER Wirtschafts-Lexikon, 1988
- HARBECKE, W., Das stillgelegte Kernkraftwerk Lingen, atomwirtschaft 12/91, 1991

- HAUSHALTSAUSSCHUSS DES DEUTSCHEN BUNDESTAGS, Bericht zu dem Gesetzentwurf der Fraktion der CDU/CSU und FDP und zu dem Gesetzentwurf der Bundesregierung; Entwurf eines Steuerreformgesetzes 1999, BT-Drucksache 13/8024, 1997
- HENSING, I., und W. Schulz, Wirtschaftlichkeitsvergleich verschiedener Entsorgungspfade von Kernkraftwerken, Schriften des Energiewirtschaftlichen Instituts Köln, Bd. 45, München, 1995
- HENSING, I., und W. Schulz, Simulation der Entsorgungskosten aus deutscher Sicht, atomwirtschaft 02/95, Köln, 1995
- HENSING, I., Ansätze einer internationalen Entsorgung hochradioaktiver Abfälle, Schriften des Energiewirtschaftlichen Instituts Köln, Bd. 50, München, 1996
- HENSING, I., A. Nolden, C. Riechmann, und W. Schulz, Untersuchung der Strompreisunterschiede zwischen Frankreich und Deutschland, Köln, 1997
- HORTMANN, W., Stilllegungsvarianten und Weiterbeschäftigungsmöglichkeiten des Betriebspersonals, VDI Berichte 1268: Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen, 1996
- IRREK, W., Volkswirtschaftliche Vorteile und höhere Finanzierungssicherheit durch einen Stilllegungs- und Entsorgungsfonds, Wuppertal Papers Nr.53, 1996
- IZE (Informationszentrale der Energiewirtschaft), BMF erhofft über 10 Mrd.DM / Stromversorger kündigen Widerstand an, Stromthemen 8/97
- Jahrbuch der Atomwirtschaft 1997, Kernkraftwerksblöcke in Deutschland
- KERNENERGIEABWICKLUNGSGESETZ, Gesetzentwurf der Fraktion der SPD, BT-Drucksache 10/6700, 1986
- KLONK, H., und L. Weil, Der Leitfaden Stilllegung, atomwirtschaft 07/97, 1997
- KOELZER, W., Lexikon zur Kernenergie, Karlsruhe, 1997
- KOMOROWSKI, K., und S. Meuresch, Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen, atomwirtschaft 04/95, 1995
- KRAUSE, F., und J. Koomey (IPSEP International Project for Sustainable Energy Paths), Nuclear Power, Energy Policy in the Greenhouse, Vol. II Part 3E, El Cerrito, 1994
- KROLL, G., Die Investitionen und deren Finanzierung in der deutschen Elektrizitätsversorgung, Elektrizitätswirtschaft 19/90, 1990
- KÜTING, K., und H. Kessler, Rückstellungen vor (bilanzieller) Entsorgung?, Handelsblatt 25./26.4.1997
- KURZ, A., Stilllegung und Beseitigung nuklearer Anlagen: Rechtliche Beurteilung unter besonderer Berücksichtigung des gestuften Genehmigungsverfahrens, 1994
- LEPRICH, U., Least-Cost Planning als Regulierungskonzept, Freiburg, 1994
- LÖSCHHORN, U., und B. Kuczera, Erfahrungen mit durchgeführten Projekten der Stilllegung und des Rückbaus nuklearer Anlagen - national und international, VDI Berichte 1268: Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen, 1996
- MACKERRON, G., J. Surrey, and S. Thomas, UK Nuclear Decommissioning Policy: Time for Decision, University of Sussex, Science Policy Research Unit, 1994

- MATTHIESSEN, D., Ein Atomkraftwerk ist keine Kiesgrube, Pressedienst von Bündnis 90 / Die Grünen Nr. 147.97, 11.06.97
- MEZ, L., und R. Osnowski, RWE: Ein Riese mit Ausstrahlung, 1996
- MICHAELIS, H., und C. Salander, Handbuch Kernenergie, 1995
- MITTLER, M., und G. Lukacs, Nationale und internationale Kostenaspekte bei Stilllegung und Rückbau, VDI Berichte 1268: Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen, 1996
- MUTSCHLER, U., Regelungen für Haftung, Deckung und Stilllegungsfinanzierung, Neuntes Deutsches Atomrechts-Symposium (Hrsg. R. Lukes und A. Birkhofer), München, 1991
- NABEL, K., Rückstellungen in der Atomindustrie, Rede im Landtag von Schleswig-Holstein gehalten am 11.06.1997
- NUCLEAR ENERGY AGENCY (NEA), The economics of the nuclear fuel cycle, Paris, 1994
- NUCLEAR ENERGY AGENCY, Future financial liabilities of nuclear activities, Paris, 1995
- o.A., Stilllegung von Kernkraftwerken, atomwirtschaft 12/91, 1991
- o.A., Nur vorläufige Bescheide für die Stromgiganten, Handelsblatt 17.11.97
- o.A., Berliner Richter verkünden das Aus für KKW in Mülheim-Kärlich, Handelsblatt 15.01.1998
- o.A., Tagungsbericht: Stilllegung und Entsorgung kerntechnischer Anlagen, atomwirtschaft 06/94, 1994
- o.A., 1996: Betriebsergebnisse deutscher Kernkraftwerke, atomwirtschaft 05/97, 1997
- o.A., Betrieb der Kernkraftwerke in der BRD im Monat Dezember 1996, atomwirtschaft 02/97, 1997
- o.A., Steuergeschenk vom Kanzler, Der Spiegel 24/1997,
'<http://www.oneworldweb.de/castor/presse/spiegel/97nr24.html>'
- o.A., Procedere abgesteckt, Zeitung für kommunale Wirtschaft, März 1998
- o.A., Otelo: Alle Möglichkeiten offenhalten, Der Spiegel 43/1997
- PELZER, N., Regelungen für Haftung, Deckung und Stilllegungsfinanzierung, Neuntes Deutsches Atomrechts-Symposium (Hrsg. R. Lukes und A. Birkhofer), München 1991
- REICH J., Finanzierung der nuklearen Entsorgung, Wiesbaden, 1989
- REINHARD, H., Die Bildung von Rückstellungen für die Kosten der Stilllegung und Beseitigung von Kernkraftwerken, Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 08/82, 1982
- REINHARD, H., Rückstellungen für die Entsorgung von Kernkraftwerken, Vortrag, gehalten am 10.06.86 an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, in Baetge, J. (Hrsg.), Rechnungsauslegung und Prüfung nach neuem Recht, 1987
- REINHARD, H., Die Beurteilung des Unternehmenserfolges von Elektrizitätsversorgungsunternehmen vor dem Hintergrund branchenspezifischer Besonderheiten, Elektrizitätswirtschaft, 19, 1990

- SADNICKI, M., und G. MacKerron, Managing UK Nuclear Liabilities, University of Sussex, Science Policy Research Unit, 1997
- SAUER, G.W., Haftung, Deckungs- und Stilllegungsvorsorge bei kerntechnischen Anlagen, Neuntes Deutsches Atomrechts-Symposium (Hrsg. R. Lukes und A. Birkhofer), München 1991
- SCHEER, H., Steuerfreie Rückstellungen der Atomwirtschaft: größter finanzieller Begünstigungsskandal in der deutschen Wirtschaftsgeschichte, Solarzeitalter 1/97, 1997
- SCHEER, H., Gesetzentwurf des Abgeordneten Dr. H. Scheer, Entwurf eines Gesetzes zur Abschaffung der frei verwendbaren Rückstellungen für die Folgekosten der Kernenergienutzung, 1997
- SCHEFFLER, E., Bilanzen richtig lesen, Beck-Wirtschaftsberater, 1997
- SCHIERENBECK, H., Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, München, 1998
- SCHLESWIG-HOLSTEINSCHES LANDESREGIERUNG, Bericht der Schleswig-Holsteinischen Landesregierung: Rückstellungen der Atomindustrie, Landtagsbeschluß vom 11.6.97, Drucksache 14/782, 1997
- SCHÜRMANN, H.J., Realistische Kostenansätze für die Entsorgungsprojekte notwendig, Handelsblatt, 10.06.1997
- SCHÜRMANN, H.J., Aufgelöste Rückstellungen bedeuten Kostenverlagerung, Handelsblatt 22.7.97, 1997
- SCHÜRMANN, H.J., Gefährlicher Griff in die Kasse, atomwirtschaft 06/97, 1997
- SCHWEIZER BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT, Funktionsweise und Stand des Stilllegungsfonds für Kernanlagen per Ende 1996, 1997
- SCHWEIZER BUNDESRAT, Verordnung über den Stilllegungsfonds für Kernanlagen, SR 732.013, 1983
- SIGL, H., Beseitigung von Kernkraftwerken, Elektrizitätswirtschaft 19/90, 1990
- STATISTISCHES BUNDESAMT, Statistisches Jahrbuch 1997, Wiesbaden, 1997
- STG COOPERS&LYBRAND, Sicherstellung der Kosten der Entsorgung radioaktiver Abfälle, 1997
- STRASSBURG, W., Entsorgungskonsens dringend geboten, atomwirtschaft 05/1996, 1996
- THOMAS, S., The British Market Reform: a centralistic capitalistic approach, in: European Electricity Systems in Transition, Elsevier Global Energy Policy and Economics Series, 1997
- U.S. NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Decommissioning of nuclear power reactors, Juni 1997, '<http://www.nrc.gov/nrc/fedworld/nrc-rgrin/dg-1067.txt>'
- VALENCIA, L., und E. Precht, Beseitigung eines Kernkraftwerkes erstmals in Europa am KKN erfolgreich demonstriert, Nachrichten des FZK 04/95, 1995
- VDEW, Entsorgung radioaktiver Abfälle aus Kernkraftwerken, 10.02.1998, 'http://www.strom.de/zf_sz310.htm#1'
- VDEW, Das Konzept zur Entsorgung radioaktiver Abfälle in Deutschland steht, 28.02.1997, 'http://www.strom.de/zf_sz_32.htm'

- VOLLRADT, J., J. Eßmann, R. Paul, und P. Petrasch, Vergleich der Stilllegungskostenermittlung in den USA und in Deutschland, atomwirtschaft 05/91, 1991
- WARNECKE, E., Die Entsorgung von Kernkraftwerken im internationalen Vergleich, Energiewirtschaftliche Tagesfragen 1,2/1993, 1993
- WATZEL, G., I. Auler, B. Bröcker, G. Thalmann, und J. Vollradt, Stilllegung von Kernkraftwerken in der Bundesrepublik Deutschland nach Ende ihrer Einsatzdauer, Fortschrittsberichte der VDI 15/18, 1981
- WEH, R., D. Methling, und M. Sappok, Zur Entsorgung deutscher Kernkraftwerke, atomwirtschaft 10/96, 1996
- WEIZSÄCKER v., C., Konzentration und Wettbewerb in der leitungsgebundenen Energiewirtschaft, BT-Drucksache 12/8323, Bonn, 1994
- WÖHE, G., Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 1993

Geschäftsberichte bzw. Jahresabschlüsse:

Badenwerk AG	1994 - 1996
Bayernwerk AG	1991/92 - 1996
Energie-Versorgung Schwaben AG	1992 - 1996
HEW AG	1992 - 1996
Isar-Amperwerke AG	1992/93 - 1996/97
PreussenElektra AG	1991 - 1996
RWE Energie AG	1989/90 - 1996/97
RWE AG	1991/92 - 1996/97
VEW AG	1992 - 1996
ELEKTROMARK	1992 - 1996
Energieversorgung Ostbayern AG	1992/93 - 1996
Gemeinschaftskraftwerk Weser GmbH	1987 - 1996
Stadtwerke München	1992 - 1996
Technische Werke der Stadt Stuttgart AG	1992 - 1996
Gemeinschaftskernkraftwerk Grohnde GmbH	1987 - 1996
Gemeinschaftskernkraftwerk Isar 2 GmbH	1992 - 1996
Gemeinschaftskernkraftwerk Neckar GmbH	1993 - 1996
Kernkraftwerk Brokdorf GmbH	1987 - 1996
Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH	1992 - 1996
Kernkraftwerke Gundremmingen Betriebsgesellschaft mbH	1992/93 - 1996/97
Kernkraftwerk Isar 1 GmbH	1992 - 1996
Kernkraftwerk Krümmel GmbH	1992 - 1996
Kernkraftwerk Lippe-Ems GmbH	1987 - 1996
Kernkraftwerk Obrigheim GmbH	1992 - 1996
Kernkraftwerk Philippsburg GmbH	1992 - 1996
Kernkraftwerk Stade GmbH	1992 - 1996
Kernkraftwerk Unterweser GmbH	1992 - 1994
Neckarwerke Kernkraft GmbH	1992 - 1996

Anhang

Anhang A Übersicht über die deutschen Kernkraftwerke

Tab.A1 gibt eine Übersicht über die wesentlichen Kenngrößen der sich derzeit in Betrieb befindenden sowie bis Ende 1996 stillgelegten kommerziellen Kernreaktoren in Deutschland.

KKW	Reaktortyp	Brutto- leistung	1. Netz- synchro- nisation	Brutto- erzeugung bis 31.12.96	durchschnittl. Arbeits- ausnutzung
		[MW _{el}]		[GWh]	
Kernkraftwerke - in Betrieb					
Obrigheim	DWR	357	29.10.68	67.170	76,2%
Stade	DWR	672	29.01.72	118.505	80,7%
Biblis A	DWR	1.225	25.08.74	152.617	63,6%
Biblis B	DWR	1.300	06.04.76	150.420	63,7%
Neckar 1	DWR	840	03.06.76	118.038	77,9%
Brunsbüttel	SWR	806	13.07.76	71.591	49,5%
Isar 1	SWR	907	03.12.77	106.486	70,2%
Unterweser	DWR	1.350	29.09.78	167.306	77,4%
Philippsburg 1	SWR	926	07.05.79	98.102	68,5%
Grafenrheinfeld	DWR	1.345	21.12.81	145.236	82,0%
Krümmel	SWR	1.316	28.09.83	112.321	73,4%
Gundremmingen B	SWR	1.344	16.03.84	113.541	75,3%
Grohnde	DWR	1.430	04.09.84	132.295	85,6%
Gundremmingen C	SWR	1.344	02.11.84	106.000	74,0%
Philippsburg 2	DWR	1.424	17.12.84	124.877	83,1%
Brokdorf	DWR	1.395	14.10.86	102.476	82,0%
Isar 2	DWR	1.440	22.01.88	90.495	80,2%
Emsland	DWR	1.363	19.04.88	94.396	90,8%
Neckar 2	DWR	1.365	03.01.89	85.174	89,1%
Mühlheim Kärlich	DWR	1.302	14.03.86	1.800	
Summe		23.451		2.158.846	
Kernkraftwerke - stillgelegt					
Würgassen	SWR	670	12.04.72	72.922	
Lingen	SWR	252	20.05.68	11.000	
Gundremmingen A	SWR	250	14.08.66	15.000	
Niederaichbach	GCHWR	106	Dez 72	10	
VAK	SWR	16	Jan 62	2.100	
Greifswald 1-5	WWER-440	5*440	1973-1989		
Rheinsberg	DWR	70	1966		

Tab.A1: Wesentliche Kenngrößen der sich derzeit in Betrieb befindlichen sowie bis heute stillgelegten kommerziellen Leichtwasserreaktoren in Deutschland.

1996 betrug die durchschnittliche Arbeitsausnutzung (gemittelt über die Bruttoleistung) der sich in Betrieb befindlichen deutschen KKW ca. 83 % [o.A., 1996: Betriebsergebnisse deutscher Kernkraftwerke, atomwirtschaft 05/97, S. 319, 1997]. Die durchschnittliche Arbeitsausnutzung seit Inbetriebnahme der einzelnen Reaktoren liegt mit 76,9 %, berechnet aus der gesamten Bruttoerzeugung einschl. 1996 [o.A., Betrieb der Kernkraftwerke in der BRD im Monat Dezember 1996, atomwirtschaft 02/97, S. 118, 1997], des Zeitpunkts der ersten Netzsynchro-nisation [Jahrbuch der Atomwirtschaft 1997, Kernkraftwerksblöcke in Deutschland, S. 166] und der Bruttoleistung (Stand 12/1996), wesentlich niedriger.

Anhang B Beteiligungs- und Gesellschafterverhältnisse an deutschen Kernkraftwerken

Tab.B1 gibt einen Überblick über die Beteiligungs- und Gesellschafterverhältnisse an den kommerziellen Leichtwasserreaktoren sowie deren Betreibergesellschaften.

KKW	Betreibergesellschaft	Gesellschafter	Anteil
Obrigheim	KKW Obrigheim GmbH	Energie Versorgung Schwaben AG	35,0%
		Badenwerk AG	28,0%
		Technische Werke der Stadt Stuttgart TWS AG ^{b)}	14,0%
		Neckarwerke Elektrizitätsversorgungs-AG ^{b)}	10,0%
		Stadtwerke Karlsruhe	5,0%
		Kraftübertragungswerke Rheinfelden AG	3,0%
		Stadtwerke Ulm/ Neu-Ulm GmbH	2,2%
		ZEAG Zementwerk Lauffen-Elektrizitätswerk Heilbronn AG	1,7%
		Alb E-Werk Geislingen/Steige eingetragene Genossenschaft	0,6%
		Stadtwerke Heidenheim AG	0,4%
Stade	KKW Stade GmbH	E-Werk Braunsbach eingetragene Genossenschaft	0,1%
		PreussenElektra AG	66,7%
		Hamburgische Elektrizitätswerke HEW AG	33,3%
Biblis A / B	RWE Energie AG	RWE Energie AG	100,0%
Neckar 1 / 2	GemeinschaftsKKW Neckar GmbH	Neckarwerke Elektrizitätsversorgungs-AG ^{b)}	40,9%
		Technische Werke der Stadt Stuttgart TWS AG ^{b)}	29,1%
		Dbahn	18,2%
		Energie Versorgung Schwaben AG	9,1%
		ZEAG Zementwerk Lauffen-Elektrizitätswerk Heilbronn AG	2,7%
Brunsbüttel	KKW Brunsbüttel GmbH	PreussenElektra AG	33,3%
		Hamburgische Elektrizitätswerke HEW AG	66,7%
Isar 1	KKW Isar 1 GmbH ^{a)}	Bayernwerk AG	50,0%
		Isar-Amperwerke AG	50,0%
Isar 2	GemeinschaftsKKW Isar 2 GmbH ^{a)}	40% Bayernwerk AG	40,0%
		25% Isar-Amperwerke AG	25,0%
		25% Stadtwerke München	25,0%
		10% OBAG	10,0%
Unterweser	KKW Unterweser GmbH	PreussenElektra AG	100,0%
Philippsburg 1 / 2	KKW Philippsburg GmbH	Badenwerk AG	50,0%
		Energie Versorgung Schwaben	50,0%
Grafenrheinfeld ^{a)}	Bayernwerk AG	Bayernwerk AG	100,0%
Krümmel	KKW Krümmel GmbH	PreussenElektra AG	50,0%
		Hamburgische Elektrizitätswerke HEW AG	50,0%
Gundremmingen B / C	KKW Gundremmingen Betriebsges. mbH	RWE Energie AG	75,0%
		Bayernwerk AG	25,0%
Grohnde	GemeinschaftsKKW Grohnde GmbH	PreussenElektra AG	50,0%
		GemeinschaftsKW Weser GmbH	50,0%
Brokdorf	KKW Brokdorf GmbH	PreussenElektra AG	80,0%
		Hamburgische Elektrizitätswerke HEW AG	20,0%
Emsland	KKW Lippe-Ems GmbH	VEW ENERGIE AG	75,0%
		RWE Energie AG	12,5%
		PreussenElektra AG	12,5%
Würgassen	PreussenElektra AG	PreussenElektra AG	100,0%
Mühlheim-Kärlich	RWE Energie AG	Société Luxembourgeoise de Centrales Nucléaires S.A. ^{c)}	100,0%
		davon 30% RWE Energie AG	
		25% Deutsche Bank AG	
		25% Dresdner Bank AG	
		20% Schweizer Kreditanstalt	

^{a)} 1998: Gründung der Bayernwerk Kernenergie GmbH unter Einbezug der KKW Isar 1 GmbH, GKKW Isar 2 GmbH und KKW Grafenrheinfeld

^{b)} 1997: Fusion der TWS AG und Neckarwerke Elektrizitätsversorgungs-AG zur Neckarwerke Stuttgart AG

^{c)} Bei der Société Luxembourgeoise de Centrales Nucléaires S.A. handelt es sich um eine Leasing-Gesellschaft, die von der RWE Energie AG und den drei Banken im Jahr 1975 gegründet wurde und die mit der RWE Energie AG einen Pachtvertrag über das KKW abschloß.

Tab.B1: Beteiligungs- und Gesellschafterverhältnisse an den kommerziellen Leichtwasserreaktoren sowie deren Betreibergesellschaften.

Anhang C Abschätzung der Kosten für Stilllegung und Rückbau deutscher Leichtwasserreaktoren

In Anhang C wird versucht, die Summe der Gesamtkosten für Stilllegung und Rückbau aller kommerziellen Leichtwasserreaktoren in Deutschland auf der Preisbasis 1996 zu ermitteln. Als Grundlage hierzu finden sich in Abb.C1 für einige Kernkraftwerke die Kosten für die Stilllegungsvariante "Unmittelbare Beseitigung" in Abhängigkeit von ihrer elektrischen Leistung (Preisbasis 1990)²¹⁷.

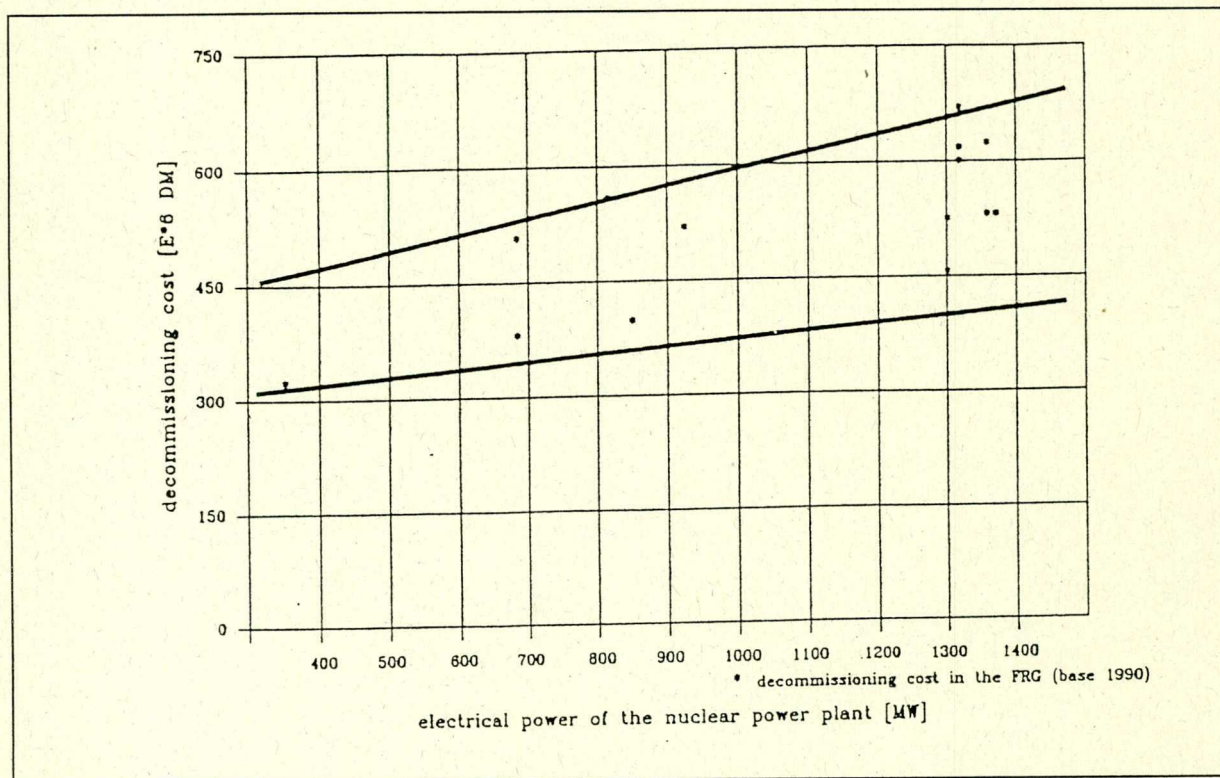


Abb.C1: Kosten für die Stilllegung einiger Kernkraftwerke (Stilllegungsvariante "Unmittelbare Beseitigung") in Abhängigkeit von ihrer elektrischen Leistung (Preisbasis 1990).

Einige Reaktoren (v.a. Reaktoren kleinerer Leistung) lassen sich direkt den angegebenen Kostenpunkten zuordnen (Tab.C1). Durch die direkt identifizierbaren Kostenpunkte kann man für die beiden Reaktorlinien DWR und SWR jeweils eine Regressionsgerade legen (Abb.C2), die in erster Näherung einen funktionalen Zusammenhang zwischen der Leistung eines Reaktors und den Kosten seiner unmittelbaren Beseitigung darstellt. Die Stilllegungs- und Rückbaukosten der Preisbasis 1990 der in Abb.C1 nicht eindeutig identifizierten bzw. nicht abgebildeten Reaktoren lassen sich mit Hilfe der Regressionsgeraden linear berechnen (kursive Werte in Tab.C1).

Für die stillgelegten Siedewasserreaktoren des kleineren Leistungsbereichs (Gundremmingen A, Lingen, Kahl) wurden Kostenabschätzungen für Stilllegung und Rückbau aus [TAGUNGSBERICHT]²¹⁸ entnommen.

²¹⁷ ADLER, J., and P. Pertrasch, Nuclear Science and Technology: Decommissioning costs of light water nuclear power plants in Germany from 1977 to date, S. 46, 1993

²¹⁸ TAGUNGSBERICHT, S. 453

Die Stilllegungs- und Rückbaukosten der beiden Stilllegungsvarianten "Unmittelbare" bzw. "Spätere Beseitigung" unterscheiden sich bei Druckwasserreaktoren nicht und bei Siedewasserreaktoren nur geringfügig²¹⁹. Folglich lassen sich die ermittelten Kosten auf die Stilllegungsvariante "Spätere Beseitigung" übertragen und beinhalten hierbei Herstellung und Betrieb des Sicheren Einschlusses sowie die spätere Beseitigung des nuklearen Anlagebereichs.

KKW	Brutto- leistung	Kosten b)-d) "Unmittelbare Beseitigung" entspricht "Späterer Beseitigung"	Kosten b)-d)	Kosten a)-f) über prozentuale Aufteilung
	[MW _{el}]	[Mio DM]	[Mio DM]	[Mio DM]
Preisbasis		1990	1994	1996
Druckwasserreaktoren:				
Obrigheim	357	325	471	768
Stade	672	380	551	898
Biblis B	1.300	460	667	1.087
Neckar 1	840	395	573	933
Neckar 2	1.365	525	761	1.240
Isar 2	1.440	525	761	1.240
Unterweser	1.350	499	724	1.180
Grohnde	1.430	514	745	1.214
Emsland	1.363	502	727	1.185
Biblis A	1.225	477	691	1.126
Grafenrheinfeld	1.345	499	723	1.178
Philippsburg 2	1.424	513	743	1.211
Brokdorf	1.395	508	736	1.199
Mühlheim-Kärlich	1.302	491	711	1.159
Summe	16.808	6.611	9.583	15.618
Siedewasserreaktoren:				
Brunsbüttel	806	565	819	1.335
Isar 1	907	525	761	1.240
Philippsburg 1	926	525	761	1.240
Krömmel	1.316	625	906	1.476
Gundremmingen B	1.344	675	978	1.594
Gundremmingen C	1.344	675	978	1.594
Würgassen	670	510	739	1.205
Gundremmingen A	250	224	325	529
Lingen	252	221	320	522
Kahl	16	205	297	484
Summe	7.831	4.750	6.885	11.220
a) Nachbetriebsphase				
b) Herleitung Sicherer Einschluß				
c) Betrieb Sicherer Einschluß				
d) Abbruch nuklearer Anlagenteile				
e) Abbruch konventionell				

Tab.C1: Abschätzung der gesamten Stilllegungs- und Beseitigungskosten der deutschen kommerziellen Kernkraftwerke.

Die kursiven Werte wurden über die jeweilige Regression für den entsprechenden Reaktortyp berechnet (Abb.C2).

²¹⁹ MITTLER, S. 113

Für den Zeitraum von 1990 bis 1994 liegt zwischen abgeschätzten Stilllegungs- und Rückbaukosten eine Kosteneskalation von ca. 45 % (ca. 10 % p.a.). Diese leitet sich aus den Schätzwerten, die über die Rückstellungen der Kernkraftwerke Grohnde und Emsland für 1994 ermittelt wurden, sowie den Werten aus Tab.C1 für diese Anlagen ab. Die veranschlagte Kosteneskalation für die abgeschätzten Stilllegungs- und Rückbaukosten stimmt mit der Teuerung anderer Kernkraftwerke im vergleichbaren Zeitraum überein, liegt allerdings über der Kostenentwicklung des Referenzkernkraftwerks Biblis A (Kap.2.1.2). Zur Fortschreibung der Kosten (1994) auf Preisbasis 1996 scheint die Annahme eines niedrigeren Zinssatzes geboten. Die Weiterführung der Schätzwerte erfolgt mittels einer jährlichen nominalen Teuerung von 4,5 % p.a.

In die Rückstellungsbildung seitens der Betreiber von Kernkraftwerken fließen neben der Herleitung und dem Betrieb des Sicheren Einschlusses sowie dem Abriß der nuklearen Anlagenteile sowohl die Nachbetriebsphase (unmittelbar nach der Außerbetriebnahme eines Reaktors) als auch der konventionelle Abbruch nicht kontaminierter Gebäudestrukturen ein. Eine prozentuale Aufteilung der Stilllegungs- und Rückbaukosten in die einzelnen kostenrelevanten Stilllegungsphasen wird in Tab.C2 vorgenommen. Nach Angaben des Öko-Instituts belaufen sich die Kosten für den konventionellen Abbruch sowie den Grundstücksunterhalt auf etwa 16 % der Gesamtkosten. Die Zuordnung der restlichen Kosten (84 % der Gesamtkosten) auf die jeweiligen Stilllegungsphasen wurde REINHARD 1987²²⁰ entnommen. Mit ca. 60 % stellt der Abbruch der aktivierten und kontaminierten Gebäudeteile hierbei den größten Kostenfaktor dar.

Die Gesamtkosten der vollständigen Beseitigung aller kommerziellen Druckwasserreaktoren in Deutschland errechnen sich für den Stilllegungspfad "Spätere Beseitigung nach Herleitung und Betrieb eines Sicheren Einschlusses" auf der Preisbasis 1996 nominal zu ca. 15,6 Mrd.DM (Tab.C1). Die entsprechenden Gesamtkosten für die Beseitigung aller kommerziellen Siedewasserreaktoren beläuft sich auf ca. 11,2 Mrd.DM.

²²⁰ REINHARD 1987, S. 27

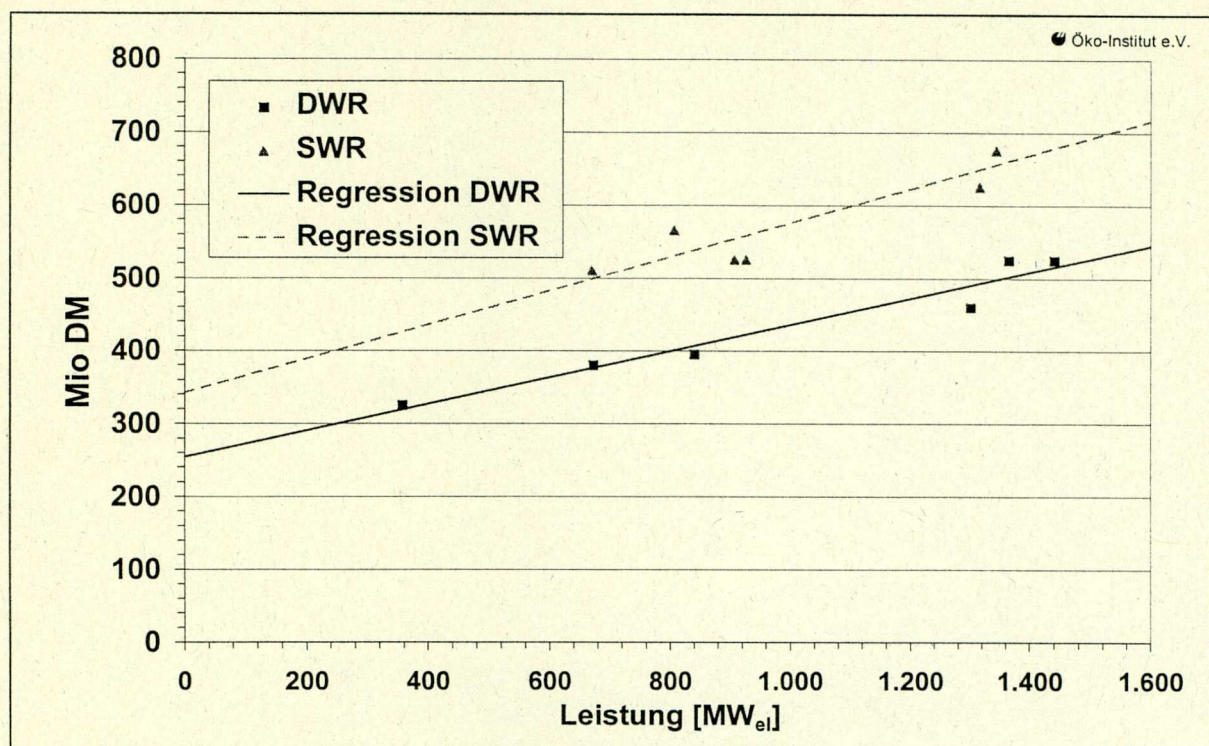


Abb.C2: Stilllegungs- und Beseitigungskosten einiger identifizierter Kernkraftwerke in Abhängigkeit von ihrer Leistung.
Die angegebenen Kosten enthalten Herleitung und Betrieb des Sicheren Einschlusses und den Rückbau der nuklearen Anlagenteile. Die durch die Kostenpunkte der identifizierten Kernreaktoren gelegten Regressionsgeraden bilden in erster Näherung einen funktionalen Zusammenhang zwischen der Leistung eines Reaktors und seiner Stilllegungs- und Beseitigungskosten.

	Prozentualer Anteil
Nachbetriebsphase	18%
Herstellung sicherer Einschluß	4%
Betrieb sicherer Einschluß	3%
Abbruch nuklear	60%
Abbruch konventionell	13%
Grundstücksunterhalt und -verwaltung	3%

Tab.C2: Angesetzte prozentuale Verteilung der Stilllegungs- und Rückbaukosten auf die kostenrelevanten Stilllegungsphasen.

Anhang D Übersicht über die Entsorgung bestrahlter Brennelemente aus deutschen Kernkraftwerken

Tab.D1 zeigt eine detaillierte Aufstellung der Menge und des Verbleibs der bestrahlten Brennelemente aus deutschen Kernreaktoren. Hierbei wurde eine Aufgliederung in die noch betriebenen Kernkraftwerke und die schon stillgelegten Anlagen vorgenommen. Die Aufstellung beruht auf einer Länderumfrage des BMU über die Entsorgung abgebrannter Brennelemente aus den Kernkraftwerken in der Bundesrepublik Deutschland (31.12.1996)²²¹.

Bei der Ermittlung der rückstellungsrelevanten Brennelementemenge muß ein Teil der aktuellen Reaktorkernbeladung zu den schon entladenen Brennelementen hinzugezählt werden, da die Rückstellungen für die Entsorgung von Brennelementen ab dem Zeitpunkt ihrer ersten Bestrahlung gebildet werden. Wird ein Kernreaktor in einem Viererzyklus betrieben - bei jedem Brennelementewechsel wird ein Viertel der Kernbeladung durch neue Brennelemente ersetzt - bedeutet dies, daß zum Zeitpunkt des Wiederauffahrens der Anlage 3/8 der sich im Kern befindlichen Brennelemente schon abgebrannt sind und insofern für diese bereits Rückstellungen passiviert wurden.

Bei den Brennelementen, die sich in der Spalte "Sonstiger Verbleib" befinden, handelt es sich überwiegend um Brennelemente, die zum einen zu den Wiederaufarbeitungsanlagen Karlsruhe oder EUROCHEMIC (Mol/Belgien) transportiert wurden, zum anderen im Transportbehälterlager Gorleben oder in dem schwedischen Zwischenlager CLAB²²² zwischengelagert werden.

²²¹ BMU 1997a

²²² CLAB Centralt Mellanlager för använt Bränsle

KKW	Brutto- erzeugung seit Inbetriebnahme bis 31.12.1996	mittlere jährliche Entlade- menge	LAGERKAPAZITÄT FÜR BESTRAHLTE BRENNNELEMENTE						VERBLEIB BESTRAHLTER BRENNNELEMENTE						RS- RELEVANTE BE-MENGE	
			inkl. Core	abzgl. Core	Core	frei	"frei" entspricht Lager- positionen	Gewicht BE	besetzte Lager- positionen	Lagerung Kraftwerks- intern	COGEMA	BNFL	Sonstiger Verbleib	gesamt	zusätzl. Core- Anteil bei 4er Zyklus	gesamt
	[MWh]	[t]	[t]	[t]	[t]	[t]		[t]		[t]	[t]	[t]	[t]	[t]	[t]	[t]
KKW - in Betrieb																
Brunsbüttel	71.591.220	13	141	50	91	23	133	0,17	163	28,2	207,9	0	0	236,1	34,1	270,2
Krömmel	112.320.856	21	301	151	150	28	159	0,18	891	156,9	233,5	6,1	0	396,5	56,3	452,8
Brokdorf	102.476.342	29	412	309	103	135	251	0,54	324	174,3	51,4	38,7	0	264,4	38,6	303,0
Stade	118.505.204	18	85	29	56	4	12	0,33	67	22,3	361,3	0	0	383,6	21,0	404,6
Unterweser	167.306.172	26	330	227	103	110	205	0,54	217	116,4	229,8	151,3	0	497,5	38,6	536,2
Grohnde	132.294.744	21	412	309	103	104	193	0,54	382	205,8	120,1	38,7	0	364,6	38,6	403,3
Emsland	94.395.879	33	409	307	102	70	131	0,53	444	237,3	0	51,2	0	288,5	38,3	326,7
Biblis A	152.616.767	29	311	208	103	111	207	0,54	181	97,1	406,1	21,4	0	524,6	38,6	563,2
Biblis B	150.420.096	29	309	206	103	34	63	0,54	322	173,8	365,4	0	0	539,2	38,6	577,8
Obrigheim	67.170.140	9	67	39	28	14	48	0,29	85	24,8	190,9	0	9,4	225,1	10,5	235,6
Philippsburg 1	98.102.060	20	161	61	100	19	112	0,17	244	41,4	272,2	0	0	313,6	37,5	351,1
Philippsburg 2	124.876.803	35	415	311	104	64	119	0,54	456	245,2	101,0	0	4,9	351,1	39,0	390,1
Neckar 1	118.037.563	20	111	48	63	9	24	0,38	109	40,9	320,2	0	7,5	368,6	23,6	392,2
Neckar 2	85.173.761	26	419	316	103	85	159	0,53	434	232,0	0	0	20,3	252,3	38,6	290,9
Gundremmingen B	113.541.222	25	560	424	136	194	1.112	0,17	1.323	230,8	183,7	5,9	0	420,4	51,0	471,4
Gundremmingen C	106.000.279	25	560	424	136	191	1.110	0,17	1.335	229,7	100,2	78,5	0	408,4	51,0	459,4
Isar 1	106.485.702	19	388	285	103	129	743	0,17	897	155,7	304,7	0	0	460,4	38,6	499,1
Isar 2	90.495.375	26	424	321	103	189	353	0,54	246	131,7	89,3	0	0	221,0	38,6	259,6
Grafenrheinfeld	145.236.265	28	384	280	104	132	245	0,54	277	149,2	278,6	0	0	427,8	39,0	466,8
Mülheim-Kärlich	1.800.000		362	362	0	189	413	0,46	377	172,5	0	0	0	172,5	0	172,5
Summe	2.158.846.450	452	6.561	4.667	1.894	1.834	5.792		8.774	2.866,1	3.816,3	391,8	42,1	7.116,3	710,3	7.826,6
KKW - stillgelegt																
Würgassen									0	0	346,1	0	0	346,1	0	346,1
Lingen									0	0	0	66,2	0	66,2	0	66,2
Gundremmingen A									0	0	68,8	19,0	32,5	120,3	0	120,3
Niederaichbach									0	0	0	0	46,3	46,3	0	46,3
VAK									0	0	0	0,1	21,9	22,0	0	22,0
Summe									0	0	414,9	85,3	100,7	600,9	0	600,9
Gesamtsumme	2.158.846.450		6.561	4.667	1.894	1.834	5.792		8.774	2.866,1	4.231,2	477,1	142,8	7.717,2	710,3	8.427,5

Tab.D1: Menge und Verbleib abgebrannter Brennelemente aus deutschen Kernkraftwerken.

Anhang E Auflistung der Entsorgungsrückstellungen

Nachfolgende Tabellen geben eine detaillierte Auflistung der zeitlichen Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen und der geleisteten Anzahlungen für den Zeitraum zwischen 1991 und 1996. Die angegebenen Werte resultieren aus der Auswertung der Jahresabschlüsse der aufgeführten Unternehmen. Unter den betrachteten Gesellschaften wird folgende Aufgliederung vorgenommen:

- Betreibergesellschaften (Betreiber-GmbHs)
- Regionale und kommunale EVUs mit Kernkraftwerksbeteiligung
- Verbundunternehmen.

Betreiber-Gesellschaft / EVU		KKW Obrigheim GmbH	KKW Krümmel GmbH	KKW Stade GmbH	KKW Brunsbüttel GmbH	KKW Unterweser GmbH ^{a)}	KKW Philippsburg GmbH ^{c)}	Gemeinschafts-KKW Grohnde GmbH ^{d)}	KKW Brokdorf GmbH	KKW Lippe-Ems GmbH	Neckarwerke Kernkraft GmbH ^{e)}	
KKW		Obrigheim	Krümmel	Stade	Brunsbüttel	Unterweser	Philippsburg 1/2	Grohnde	Brokdorf	Emsland	Neckar 1 / 2	
Inbetriebnahme		1969	1984	1972	1976	1979	1980 / 1985	1985	1986	1988	1976 / 1989	
Reaktortyp		DWR	SWR	DWR	SWR	DWR	SWR / DWR	DWR	DWR	DWR	DWR / DWR	
Bruttoleistung	[MW _e]	357	1.316	672	806	1.320	900 / 1.402	1.394	1.395	1.363	840 / 1.365	
kumulierte Bruttoerz. einschl. 1996	[GWh]	67.170	109.521	118.505	69.999	167.306	222.979	132.295	102.476	94.396	203.212	
Geschäftsjahr		01.01.-31.12.	01.01.-31.12.	01.01.-31.12.	01.01.-31.12.	01.01.-31.12.	01.01.-31.12.	01.01.-31.12.	01.01.-31.12.	01.01.-31.12.	01.01.-31.12.	
Grundkapital 1996	[Mio DM]	100,0	200,0	60,0	63,0	100,0	900,0	300,0	300,0	1.100,0	300,0	SUMME
Netto-Rückstellungen												Netto-RS [Mrd DM]
1991	[Mio DM]	1.011,2	1.590,8	1.672,9	1.666,7	612,0	1.840,9	348,9	742,6	870,1	809,8	11,166
1992	[Mio DM]	1.078,2	1.916,5	1.900,9	1.874,5	681,8	2.027,6	430,9	961,6	1.246,3	990,1	13,108
1993	[Mio DM]	1.217,9	2.201,6	1.938,8	2.124,5	779,7	2.224,3	515,3	1.199,2	1.563,2	1.159,1	14,924
1994	[Mio DM]	1.356,7	2.498,1	1.969,3	2.397,6	950,5	2.400,6	631,3	1.378,6	1.916,6	1.335,7	16,835
1995	[Mio DM]	1.449,0	2.849,6	2.303,5	2.716,7	-	2.549,5	835,2	1.553,8	2.283,5	1.516,3	18,057
1996	[Mio DM]	1.540,6	3.270,8	2.294,4	2.974,3	-	2.526,2	1.233,9	1.868,2	2.703,4	1.729,7	20,141
geleistete Anzahlungen												geleistete Anz. [Mrd. DM]
1991	[Mio DM]	151,6	328,1	168,1	203,2	- ^{b)}	494,8	14,3	252,2	94,6	238,5	1,945
1992	[Mio DM]	141,3	329,5	186,3	196,1	- ^{b)}	486,5	17,3	276,4	96,7	244,9	1,975
1993	[Mio DM]	131,9	334,3	192,8	190,0	- ^{b)}	476,5	19,7	297,3	109,3	227,5	1,979
1994	[Mio DM]	130,0	326,2	200,8	186,1	- ^{b)}	467,0	23,1	318,4	126,6	221,0	1,999
1995	[Mio DM]	118,7	297,9	196,2	174,9	-	409,9	25,7	326,4	146,7	209,8	1,906
1996	[Mio DM]	138,9	370,2	191,2	239,2	-	440,7	46,0	355,0	169,8	225,6	2,177
Bilanzsumme (BS) 1996	[Mio DM]	1.772,3	3.579,0	2.609,5	3.227,0	-	3.859,0	1.711,0	2.456,4	3.892,8	2.205,8	
RS 1996 / BS		87%	91%	88%	92%	-	65%	72%	76%	69%	78%	
RS 1996 / kum. Bruttoerz. einschl. 1996	[Pf / kWh]	2,29	2,99	1,94	4,25	-	1,13	0,93	1,82	2,86	0,85	

^{a)} 1995 Verschmelzung der KKW Unterweser GmbH mit der PreussenElektra AG; ab diesem Zeitpunkt Bilanzierung der Rückstellungen für das KKW Unterweser bei der PreussenElektra AG.

^{b)} In den Geschäftsberichten 1991-1994 der KKW Unterweser GmbH werden die geleisteten Anzahlungen nicht explizit ausgewiesen.

^{c)} Die KKW Philippsburg GmbH bildet Rückstellungen für die Entsorgung und Wiederaufarbeitung der Brennelemente aus KKW 1/2; die Rückstellungsbildung für den Rückbau wird bei der EVS AG vorgenommen.

^{d)} Die Gemeinschaftskernkraftwerk Grohnde GmbH bildet lediglich Rückstellungen für die Stilllegung und den Rückbau des KKW Grohnde; Rückstellungen für die Wiederaufarbeitung und Entsorgung bestrahlter Brennelemente werden je zu 50% bei GWK und PreussenElektra AG gebildet [INTERARGEM, S.30].

^{e)} Die Neckarwerke Elektrizitätsversorgungs-AG ist mit 40,91% an den KKW Neckar 1/2 beteiligt; die Rückstellungsbildung erfolgt bei der Neckarwerke Kernkraft GmbH, an der die Neckarwerke Elektrizitätsversorgungs-AG eine 93,4% Beteiligung hält.

Tab.E1: Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen bei den rückstellungsbildenden unmittelbaren Betreibergesellschaften der deutschen Kernkraftwerke.

Betreiber-Gesellschaft / EVU		OBAG ^{b)}	SWM	GKW Weser GmbH	
KKW		Isar 2	Isar 2	Grohnde	
Inbetriebnahme		1988	1988	1985	
Reaktortyp		DWR	DWR	DWR	
Bruttoleistung	[MW _{el}]	1.410	1.410	1.394	
kumulierte Bruttoerz. des KKW einschl. 1996	[GWh]	90.495	90.495	132.295	
KKW-Anteil des EVU		10%	25%	50%	
Geschäftsjahr		01.01.-31.12.	01.01.-31.12.	01.01.-31.12.	
Grundkapital 1996	[Mio DM]	183,2	340,0	165,0	
					SUMME
Netto-Rückstellungen					Netto-RS [Mio.DM]
1991	[Mio DM]	- ^{c)}	322,5	440,7	763
1992	[Mio DM]	151,2	404,8	525,5	1.081
1993	[Mio DM]	183,2	474,3	607,9	1.265
1994	[Mio DM]	214,0	539,6	627,0	1.381
1995	[Mio DM]	243,0	592,8	641,8	1.478
1996	[Mio DM]	270,7	673,3	592,7	1.537
geleistete Anzahlungen					geleistete Anz. [Mio.DM]
1991	[Mio DM]	- ^{c)}	- ^{c)}	119,4	119
1992	[Mio DM]	9,0	22,7	129,7	162
1993	[Mio DM]	9,3	25,9	135,4	171
1994	[Mio DM]	12,5	30,3	140,3	183
1995	[Mio DM]	13,5	- ^{d)}	139,9	153
1996	[Mio DM]	14,9	- ^{d)}	147,7	163
Bilanzsumme 1996	[Mio DM]	2.656,2	6.895,3	1.381,5	
RS 1996 / Bilanzsumme		10%	10%	43%	
RS 1996 / kum. Bruttoerz. einschl. 1996 ^{a)}		[Pf / kWh]	2,99	2,98	0,90

^{a)} Im Gegensatz zu den unmittelbaren Betreibergesellschaften werden bei den regionalen und komm. EVUs die RS nur auf die dem EVU-Anteil am KKKW entsprechende Bruttostromproduktion

^{b)} Geschäftsjahr 1992: 01.10.91-30.09.92; Geschäftsjahr 1993: dito; Geschäftsjahr 1994: 01.10.93-30.09.94 zuzgl. Rumpfgeschäftsjahr 01.10.94-31.12.1994; Geschäftsjahr 1995: 01.01.95-31.12.95; Geschäftsjahr 1996: dito.

^{c)} Geschäftsbericht stand zur Auswertung nicht zur Verfügung

^{d)} Geleistete Anzahlungen im Geschäftsbericht nicht explizit ausgewiesen

Tab.E2: Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen bei den rückstellungsbildenden EVUs mit Kernkraftwerksbeteiligung.

Verbund- unternehmen		RWE Energie AG ^{a)}				EVS AG ^{b)}		Isar- Amperwerke AG	PreussenElektra AG ^{e)}							Bayernwerk AG ^{f)}			
		Biblis A/B	Gund- remmingen B/C	Ems- land	Mül- heim- Kärlich	Philipp- sburg 1/2	Obrig- heim	Isar 1/2	Brok- dorf	Grohnde	Krüm- mel	Unter- weser	Brun- büttel	Stade	Ems- land	Isar 1/2	Gund- remmingen B/C	Grafen- rheinfeld	
Anteil		100%	75%	13%	30%	50%	35%	50% / 25%	80%	50%	50%	100%	33%	67%	13%	50% / 40%	25%	100%	
Geschäftsjahr		01.07.-30.06.				01.01.-31.12.		01.07.-30.06	01.01.-31.12.							01.01.-31.12.			
Grundkapital der AG 1996	[Mio DM]	2.260				500		376	1.250							1.432			
Netto-Rückstellungen																			SUMME Netto-RS [Mrd.DM]
1991	[Mio DM]		8.826,6			- ^{c)}		1.546,1			3.524,6					4.869,1			18,766
1992	[Mio DM]		9.908,0			640,0		1.816,6			4.013,2					5.603,4			21,981
1993	[Mio DM]		11.903,0			721,0		2.114,6			4.474,8					6.262,0			25,475
1994	[Mio DM]		12.358,0			814,0		2.280,1			4.717,4					7.213,2			27,383
1995	[Mio DM]		13.464,0			1.050,0		2.563,6			6.195,3					7.640,5			30,913
1996	[Mio DM]		15.029,0			1.268,0		2.551,5			6.435,2					8.114,5			33,398
geleistete Anzahlungen																			geleistete Anz. [Mrd DM]
1991	[Mio DM]		1.839,0			- ^{d)}		141,0			838,6					455,4			3,274
1992	[Mio DM]		1.952,0			- ^{d)}		144,7			880,9					457,0			3,435
1993	[Mio DM]		1.938,0			- ^{d)}		144,0			907,9					428,6			3,418
1994	[Mio DM]		2.108,0			- ^{d)}		146,1			911,9					450,1			3,616
1995	[Mio DM]		1.989,0			- ^{d)}		173,0			879,5					429,5			3,471
1996	[Mio DM]		2.139,0			- ^{d)}		154,2			893,4					427,1			3,614
Bilanzsumme 1996	[Mio DM]	29.001				6.714		5.642	16.575							18.438			
RS 1996 / Bilanzsumme		52%				19%		45%	39%							44%			

^{a)} Alle Angaben für 1996 betreffen das Geschäftsjahr 01.07.1996 - 30.06.1997 (ebenso frühere Geschäftsjahre)

^{b)} Die EVS AG bildet Rückstellungen für die Stilllegung und den Rückbau der KKW Philippsburg 1/2; Rückstellungen für die Wiederaufarbeitung und Entsorgung der Brennelemente werden bei der Betreiber-Gesellschaft KKW Philippsburg GmbH

^{c)} Geschäftsbericht stand zur Auswertung nicht zur Verfügung

^{d)} Geleistete Anzahlungen im Geschäftsbericht nicht explizit ausgewiesen

^{e)} 1995 Verschmelzung der KKW Unterweser GmbH mit der PreussenElektra AG; ab diesem Zeitpunkt Bilanzierung der Rückstellungen für das KKW Unterweser bei der PreussenElektra AG; gebildete Rückstellungen enthalten auch Anteil für das 1995 stillgelegte KKW Würdassan.

^{f)} Geschäftsjahr 1991: 01.10.90-30.09.91; Geschäftsjahr 1992, 1993: dito; Geschäftsjahr 1994: 01.10.93-30.09.94 zuzgl. Rumpfgeschäftsjahr 01.10.1994-31.12.1994 im Zuge der Anpassung an VIAG Gruppe; Geschäftsjahr 1995, 1996: 01.01.

Tab.E3: Entwicklung der Entsorgungsrückstellungen bei den Verbundunternehmen.

Anhang F Aufgliederung des Finanzvermögens der rückstellungsbildenden Unternehmen in Deutschland

Anhang F gibt eine Übersicht über die Aufgliederung des Finanzvermögens der rückstellungsbildenden Unternehmen in Deutschland. Die angegebenen Werte resultieren aus der Auswertung der Jahresabschlüsse der aufgeführten Unternehmen für das Geschäftsjahr 1996 bzw. 1996/97.

Auf der Aktivseite der Bilanzen findet sich das Finanzvermögen beim Anlagevermögen unter dem Posten "Finanzanlagen", beim Umlaufvermögen unter dem Posten "Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände" sowie bei den Wertpapieren.

Die Finanzanlagen gliedern sich in folgende Punkte:

- Wertpapiere des Anlagevermögens,
- Anteile an verbundenen Unternehmen,
- Beteiligungen,
- Ausleihungen an verbundene Unternehmen,
- Ausleihungen an Unternehmen, mit denen ein Beteiligungsverhältnis besteht,
- sonstige Ausleihungen.

Die Forderungen und sonstigen Vermögensgegenstände betreffen:

- Forderungen gegen verbundene Unternehmen, u.a. gegen Gesellschafter,
- Forderungen gegen Unternehmen, mit denen ein Beteiligungsverhältnis besteht,
- Forderungen gegen die Stadt oder andere Eigenbetriebe (relevant bei EVUs),
- sonstige Vermögensgegenstände.

	RS	FINANZVERMÖGEN (FV)														
Betreiber-Gesellschaft		Finanzanlagen							Forderungen und sonst. Vermögensgegenstände					Wert-papiere	SUMME	FV / Ent-sorgungsRS
	Entsorgun-g im Kern-energie-be-reich	Wert-papiere des Anlage-vermö-gens	Anteile an ver-bundenen Unter-nehmen	Beteili-gungen	Aus-leihungen an verbun-dene Unter-nehmen	Ausleihungen an Unternehmen mit denen ein Beteiligungs-verhältnis besteht	sonst. Aus-leihungen	Summe	Forderungen gg. verbundene Unternehmen u.a. Gesell-schafter	Forderungen gg. Unternehmen mit denen ein Beteiligungs-verhältnis besteht	Forderung gg Stadt und andere Eigen-betriebe	sonst. Ver-mögens-gegen-stände	Summe			
	Mio DM	Mio DM	Mio DM	Mio DM	Mio DM	Mio DM	Mio DM	Mio DM	Mio DM	Mio DM	Mio DM	Mio DM	Mio DM	Mio DM	Mio DM	
KKW Obrigheim GmbH	1.540,6	1.039,6	0	0	0	0	521,9	1.561,5	0	3,0	0	51,7	54,7	13,1	1.629,3	1,06
KK Krümmel GmbH	3.270,8	975,8	0	0	0	0	526,6	1.502,4	0	1.463,9	0	41,1	1.505,0	100,0	3.107,4	0,95
KKW Stade GmbH	2.294,4	809,7	0	0	0	0	548,6	1.358,3	1.010,4	0	0	55,9	1.066,3	0	2.425	1,06
KKW Brunsbüttel GmbH	2.974,3	1.447,7	0	0	160,0	0	826,0	2.433,7	37,5	493,6	0	56,1	587,2	0	3.021	1,02
KKW Philipps-burg GmbH	2.562,2	0	2,5	0	0	0	6,5	9,0	2.276,7	0	0	76,1	2.352,8	0	2.362	0,92
Gemeinschafts-KKW Grohnde GmbH	1.233,9	0	0	0	0	0	2,1	2,1	430,0	440,3	0	5,0	875,3	0	877	0,71
KKW Brokdorf GmbH	1868,2	106,3	0	0	0	0	1,7	108,0	942,8	19,9	0	36,5	999,2	0	1.107	0,59
KKW Lippe-Ems GmbH	2.703,4	0	0	0	0	0	8,0	8,0	1.122,1	0	0	67,3	1.189,4	0	1.197	0,44
Neckarw erke Kernkraft GmbH	1.729,7	0	0	0	1.098,4	0		1.098,4	321,0	0	0	1,0	322,0	0	1.420	0,82
GKW	592,7	664,7	0	272,4	0	0	4,1	941,2	25,4	103,8	0	6,1	135,3	0	1.077	1,82
SWM	673,3	0	62,2	0	124,1	0	26,4	212,7	0,0	15,4	1.392,3	31,5	1.439,2	0	1.652	2,45
OBAG	270,7	0	102,6	33,6	0	0	8,2	144,4	91,3	39,3	0	121,6	252,2	502,7	899,3	3,32
RWE Energie AG (96/97)	15.029,0	3.011,0	931,0	3.259,0	86,0	93,0	294,0	7.674,0	3.080,0	777,0	0	1.909,0	5.766,0	6.118,0	19.558,0	1,30
Amperw erke AG (95/96)	2.563,6	803,7	57,7	1.204,1	33,6	61,9	22,8	2.183,8	78,1	79,6	0	124,0	281,7	715,9	3.181,4	1,24
EVS AG (Holding)	1.268,0	1.021,7	2.301,6	1.238,2	0	32,9	0	4.594,4	467,9	198,4	0	463,0	1.129,3	713,2	6.436,9	5,08
Bayernw erk AG	8.114,5							6.956,8					3.464,0	4.905,0	15.325,8	1,89
PreussenElektra AG	6.435,2	1.403,3	3.561,0	2.400,5	817,4	112,1	422,2	8.716,5	2.910,9	209,9	0	318,2	3.439,0	64,6	12.220,1	1,90

Tab.F1: Aufgliederung des Finanzvermögens der KKW-Betreiber.

Anhang G Das Rückstellungsmodell 'CANAL'

Das Rückstellungsmodell 'CANAL' (Comparative Analysis of Nuclear Annual Liabilities) berechnet die für ein individuelles Kernkraftwerk von seiner Betreibergesellschaft bzw. den jeweiligen Gesellschaftern zu bildenden Rückstellungen für die Entsorgung im Kernenergiebereich, d.h. für Stilllegung und Rückbau (SL+RB), sowie für die Entsorgung der Brennelemente (Wiederaufbereitung WA und Direkte Endlagerung DE). Hierbei werden die anfallenden Entsorgungskosten durch ihre Zuordnung zum Zeitpunkt der jeweiligen Fälligkeit als Kostenreihe abgebildet. Das Modell ermöglicht hierdurch einen Blick auf den zeitlich aufgeschlüsselten Aufwand der Stilllegung und Entsorgung.

Das Modell rechnet mit Realwerten, d.h. die allgemeine Preisentwicklung findet keine Berücksichtigung.

Die Bildung der Entsorgungsrückstellungen wird nach zwei Methoden simuliert:

1. statisch orientiertes Verfahren über die Ermittlung der Nominalwerte der Entsorgungskosten (entspricht dem heute angewandten Verfahren, Kap.4.1)
2. dynamisch orientiertes Verfahren über die Ermittlung der Barwerte der Entsorgungskosten.

Das Modell gliedert sich in folgende Arbeitsschritte:

G1 Dateneingabe (Tab.G1)

Auf dem Eingabeblatt sind zunächst die Basisdaten des betrachteten KKW einzugeben. Unter die Basisdaten fallen die Bruttoleistung der Anlage, das Jahr ihrer Inbetriebnahme, die angenommene Laufzeit, der Abschreibungszeitraum (entspricht dem Ansammlungszeitraum für die Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau) und die durchschnittliche Arbeitsausnutzung seit ihrer Inbetriebnahme.

Ferner ist der durchschnittliche Abbrand des KKW seit seiner Inbetriebnahme und einem frei wählbaren Zeitpunkt einzugeben. Mit der Angabe des durchschnittlichen Abbrands läßt sich für ein existierendes KKW die erzeugte Menge abgebrannter Brennelemente besser abschätzen als mit dem aktuellen Abbrandwert zum Zeitpunkt der Berechnung. Der Intensivierung des Abbrands wird das Modell durch die Fortschreibung mit 0,5 MWd/kg SM p.a. gerecht.

In der Dateneingabe sind weiterhin die geschätzten Stilllegungs- und Beseitigungskosten des Kernkraftwerks (SL+RB), die Entsorgungskosten abgebrannter Brennelemente (Wiederaufarbeitung WA bzw. direkte Endlagerung DE), die hierfür zugrunde gelegten Preisbasen sowie die Zeitansätze für die entsprechenden Beseitigungspfade zu bestimmen. Bei SL+RB sind die Gesamtkosten sowie deren prozentuale Aufteilung auf die einzelnen Stilllegungsschritte anzugeben. Zur Ermittlung der rückstellungsrelevanten Bemessungsgrundlage für die Stilllegungs- und Beseitigungskosten belegt das Modell die eingegebenen Kosten mit einem Risikozuschlag zwischen 5 und 10 %. Bei der WA und der DE werden die jeweiligen Gesamtkosten des Entsorgungspfades (DM/kgSM) sowie die prozentuale Aufteilung auf die relevanten Entsorgungsschritte angegeben. Hierbei kann frei gewählt werden, ob und ab welchem Zeitpunkt die WA von der DE als Entsorgungspfad abgelöst wird.

Letztendlich hat die reale Teuerung der Kosten für SL+RB, WA sowie DE und die zukünftige reale Kapitalverzinsung einen empfindlichen Einfluß auf die zu bildenden Entsorgungsrückstellungen. Insofern gilt ein besonderes Augenmerk der Wahl dieser Parameter.

G2 Stilllegung und Rückbau

Das Modell betrachtet die Stilllegungsvariante "Sicherer Einschluß" mit einer Einschlußzeit von 30 Jahren. Gegliedert in Nachbetriebsphase, Herstellung Sicherer Einschluß, Betrieb Sicherer Einschluß, Abriß nuklear, Abriß konventionell und Grundstücksunterhalt/-verwaltung werden hier die Kosten, die anfallen, um das gesamte Kernkraftwerk bis zur "grünen Wiese" zurückzubauen, den einzelnen Betriebsjahren zugeordnet.

G3 Wiederaufarbeitung, Direkte Endlagerung

Zunächst wird die anfallende Menge abgebrannter Brennelemente (t SM) unter Berücksichtigung des Abbrands und der Bruttostromproduktion des Kernkraftwerks ermittelt. Daran anschließend werden die anfallenden Kosten für die Brennelementeentsorgung unter Berücksichtigung der Zeitspannen der einzelnen Entsorgungsschritte den einzelnen Betriebsjahren zugeordnet.

Chronologisch angeordnet handelt es sich bei der WA um die Entsorgungsschritte Abklingen der Brennelemente, Transport zur WAA, Wiederaufarbeitung, WAA-interne Zwischenlagerung, Rücktransport nach Deutschland, Zwischenlagerung, Konditionierung und Endlagerung der Brennelemente. Der Entsorgungspfad der direkten Endlagerung gliedert sich in die Schritte Abklingen der Brennelemente, Transport zum Zwischenlager und Zwischenlagerung, Konditionierung und Endlagerung der Brennelemente.

G4 Bildung der Entsorgungsrückstellungen unter Verwendung eines statisch orientierten Verfahrens über die Ermittlung der Nominalwerte der Entsorgungskosten

a) Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau

Der Nominalwert der gesamten Kosten für die Stilllegung und den Rückbau für das Betriebsjahr X (Preisbasis Betriebsjahr X) wird über die Fortschreibung der in der Dateneingabe angegebenen Kostenabschätzung mit realer Teuerung bestimmt. Während der Perioden innerhalb des Zeitraums der linearen Bildung der Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau (in der Regel 19 Jahre) wird der dem Betriebsjahr entsprechende Anteil ($X/19$) des Nominalwerts zurückgestellt. Nach 19 Jahren finden sich Rückstellungen in der Höhe der Gesamtkosten ($19/19$ zur korrespondierenden Preisbasis) für Stilllegung und Rückbau passiviert.

In den weiteren Betriebsjahren bis zur Außerbetriebnahme der Anlage werden die Rückstellungen durch Nachführungen an die auf den jeweiligen Zeitpunkt inflationierte (reale Teuerung) Kostenschätzung angepaßt.

b) Rückstellungen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente

Zunächst werden für das Betriebsjahr X die Kosten für die Entsorgung der in dieser Periode angefallenen abgebrannten Brennelemente zur entsprechenden Preisbasis bestimmt und den Rückstellungen zugeführt. In der Folgeperiode X+1 werden neben den Entsorgungskosten, die dieser Periode zuzurechnen sind, Nachführungen für die Brennelemente der vorangegangenen Perioden zur Anpassung an die inflationierten (reale Teuerung) spezifischen Kosten (DM/kgSM) passiviert.

Neben den Entsorgungsrückstellungen weist das Modell die Zinsgewinne aus, die die rückstellungsbildende Betreibergesellschaft bis zum Zeitpunkt der Stilllegung durch eine Finanzanlage bei gewählter realer Kapitalverzinsung erzielt.

Für den Zeitraum im Anschluß an die Stilllegung der Anlage wird angenommen, daß die Rückstellungssumme mit der angegebenen Kapitalverzinsung angelegt wird und die Zinserträge ohne Abzug durch Besteuerung den zurückgelegten Entsorgungsmitteln zufallen. Anfallende Zahlungen zur Begleichung anstehender Entsorgungskosten werden zum Zeitpunkt ihrer Fälligkeit zu ihrem Nominalwert den Rückstellungen entnommen.

Liegt die angenommene reale Kapitalverzinsung über den Werten der realen Teuerung, bewirkt dies eine Überdeckung der Entsorgungskosten, d.h. mit Abschließen der Beseitigungs- und Entsorgungsmaßnahmen verfügen die Entsorgungspflichtigen über überschüssige Finanzmittel. Vermag die Kapitalverzinsung die reale Teuerung nicht zu erreichen, kommt es zu einer Unterdeckung der Entsorgungskosten (Kap.4.2).

G5 Bildung der Entsorgungsrückstellungen unter Verwendung eines dynamisch orientierten Verfahrens über die Ermittlung der Barwerte der Entsorgungskosten

a) Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau

Zunächst werden die den einzelnen Betriebsjahren zugeordneten Stilllegungs- und Entsorgungskosten über die in der Dateneingabe angegebene reale Teuerung auf das Kostenniveau des Zeitpunkts ihrer Fälligkeit fortgeschrieben. Bezüglich des Betriebsjahrs X wird hierauf der Barwert (Kapitalzinssatz aus der Dateneingabe) dieser Kosten gebildet. Bei linearer Rückstellungsbildung für Stilllegung und Rückbau wird innerhalb des Ansammlungszeitraums der dem Betriebsjahr X entsprechende Anteil (X/19) zurückgestellt.

In den weiteren Betriebsjahren bis zur Außerbetriebnahme der Anlage werden die Rückstellungen an die auf das jeweilige Betriebsjahr bezogenen Barwerte der zukünftigen Stilllegungs- und Beseitigungskosten angepaßt.

b) Rückstellungen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente

Für das Betriebsjahr X werden die Barwerte der mit der angegebenen realen Teuerung auf den Zeitpunkt ihrer Fälligkeit fortgeschriebenen Kosten für die Entsorgung der in dieser Periode angefallenen abgebrannten Brennelemente gebildet und den Rückstellungen zugeführt.

Anfallende Zahlungen zur Begleichung anstehender Entsorgungskosten werden zum Zeitpunkt ihrer Fälligkeit zu ihrem Nominalwert den Rückstellungen entnommen.

Die Rückstellungssumme zum Ende des Jahres, in dem die Anlage stillgelegt wird, stellt den Betrag dar, der zu diesem Zeitpunkt angelegt werden muß, um die zukünftigen Entsorgungskosten begleichen zu können. Die Zinseinkünfte durch die Anlage der Entsorgungsrückstellungen werden demgemäß in jeder Periode den zurückgelegten Entsorgungsmitteln zugeführt. Die Differenz der Rückstellungssumme aus zwei Perioden während der Betriebsphase beinhaltet somit einerseits einen realen Zuführungsbetrag, andererseits einen Zinsanteil, der aus der Kapitalverzinsung der angelegten Gelder resultiert. Mit der Stilllegung der Anlage wird der Entsorgungsfundus alleinig durch Zinserträge gemehrt.

Da es sich bei 'CANAL' um ein "ideales Modell" handelt, gehen mit der Beendigung aller Rückbau- und Entsorgungsmaßnahmen die zurückgelegten Entsorgungsmittel auf null zurück. Dieses Verhalten liegt in der Unterstellung begründet, daß sowohl die reale Teuerung als auch die reale Kapitalverzinsung vorab bekannt sind und nach dem Zeitpunkt der Stilllegung eines Kernkraftwerks unverändert bleiben. Eine Abweichung dieser Parameter nach der Stilllegung bewirkt unweigerlich eine Über- oder Unterdeckung der Entsorgungskosten durch den gebildeten finanziellen Entsorgungsfundus.

DATENEINGABE

(Freie Wahl der grauhinterlegten Zellen - die anderen Zellen berechnen sich selbst!)

1. Basisdaten

installierte Bruttoleistung	1.400	MW	
Jahr der Inbetriebnahme	1985		
Laufzeit (max 40) [a]	35	a	
Abschreibungszeitraum	19	a	
durchschn. Arbeitsausnutzung des KKW seit Inbetriebnahme	85,0%		
durchschnittlicher Abbrand zw. Jahr der Inbetriebnahme und Jahr	1996	40,0 MWd/kg	
	SL+RB	WA	DE
reale Teuerung	2,00%	2,00%	2,00%
Kapitalzins nominal	2,00%		

2. Nachbetrieb/Sicherer Einschluß/Abriß

Preisbasis	1996	Kosten	Anteil	Kosten	Zeitraum	
		ohne Risiko- zuschlag		mit Risiko- zuschlag	Anzahl Jahre	im Betriebsjahr
		Mio DM		Mio DM		von Anfang bis Ende
Gesamt		1.200		1.313		
Nachbetriebsphase		216	18%	227	3	36 38
Herstellung sicherer Einschluß		48	4%	53	2	39 40
Betrieb sicherer Einschluß		36	3%	40	30	41 70
Abbruch nuklear		720	60%	792	12	71 82
Abbruch konventionell		156	13%	164	5	83 87
Grundstücksunterhalt		24	2%	25	52	36 87
Verwaltung Grundstück		12	1%	13	52	36 87

3. Wiederaufarbeitung WA

WA bis Betriebsjahr	20	DE ab Betriebsjahr	21
Preisbasis	1996		
	Anteil	DM/kgSM	
Gesamt	100%	4.500	
Transp.zur WAA	2%	90	Zeitspannen [a]
WA	58%	2.610	Betrieb
Zw.-Lager WAA	0%	0	Abklingen
Transp.>D	5%	225	Transp.zur WAA
Zw.-Lager D	3%	135	WA
Konditionierung	13%	585	Zw.-Lager WAA
Endlagerung	19%	855	Zw.-Lager D

4. Direkte Endlagerung DE

Preisbasis	1996		
	Anteil	DM/kgSM	
Gesamt	100%	2.250	Zeitspannen [a]
Transport	17%	383	Betrieb
Zwischenlagerung	7%	158	Abklingen
Konditionierung	32%	720	Zwischen-lagerung
Endlagerung	44%	990	

Tab.G1: Dateneingabe für das Rückstellungsmodell 'CANAL'.

Die hier angegebenen Werte für die Kosten der relevanten Entsorgungsschritte der Entsorgungspfade WA und DE setzen sich aus einer Vielzahl einzelner Posten zusammen. Dies erklärt die Ungleichheit der angegebenen Kosten zwischen der WA und DE bei gleicher Benennung (z.B. Endlagerung).

Eine kurze Selbstdarstellung

Das Öko-Institut e.V. ist ein gemeinnütziger Verein, der es sich zur Aufgabe gemacht hat, frei von ökonomischen Interessen angewandte Umweltforschung zu ermöglichen. Unsere Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen beschränken sich nicht allein auf die Analyse und Bewertung akuter Umweltprobleme, sondern sie treten den ökologischen Gefahren mit umsetzbaren Strategien entgegen. Ökologische und soziale Verträglichkeit spielen bei der Suche nach praktikablen Auswegen und tragfähigen Lösungen eine entscheidende Rolle.

Gegründet wurde das Öko-Institut e.V. im November 1977 im Zusammenhang mit den Auseinandersetzungen um das geplante Kernkraftwerk in Wyhl. Damals wie heute unterstützt das Institut Bürgerinitiativen im Kampf gegen umweltzerstörerische und gesundheitsgefährdende Großprojekte mit dem notwendigen wissenschaftlichen Know-how. Diese Aufgabe ist heute so wichtig wie vor über 20 Jahren: Denn nach wie vor sehen sich besorgte Bürgerinnen und Bürger, die sich gegen die zunehmende Umweltzerstörung zur Wehr setzen, einer Übermacht von Fachleuten auf Seiten von Staat und Industrie gegenüber.

Nicht nur Umweltgruppen benötigen die wissenschaftliche Beratung des Öko-Instituts. Unsere Expertinnen und Experten erarbeiten Konzepte, erstellen Gutachten und beraten als Sachverständige

Verantwortliche in Politik, Verwaltung, Industrie und Gewerkschaften. Sie wirken in Gremien und Kommissionen mit und treten in Anhörungen als »Anwalt der Umwelt« auf. Auf der Grundlage eigener wissenschaftlicher Ergebnisse werden Stellungnahmen zu biologisch relevanten Fragen erarbeitet.

Thematisch gliedert sich das Öko-Institut e.V. in die Arbeitsbereiche Chemie, Energie, Gentechnik, Reaktorsicherheit, Umweltrecht und Verkehr. Hinzu kommt die Koordinationsstelle Genehmigungsverfahren und die Betreuung der bundesweit tätigen Energiewendekomitees sowie des »Environmental Law Network International« (ELNI). Dort werden mit einem interdisziplinären Ansatz Projekte bearbeitet, die von öffentlichen oder privatrechtlichen Einrichtungen in Auftrag gegeben oder aus eigenen Mitteln finanziert werden. Insgesamt arbeiten in der Geschäftsstelle Freiburg und in den Büros in Darmstadt und Berlin rund 70 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen - davon drei Viertel im wissenschaftlichen Bereich. Getragen wird das Institut derzeit von mehr als 5.000 Mitgliedern, darunter sind über 80 Städte und Gemeinden.

Die Studien des Öko-Instituts werden in der Regel veröffentlicht. Auf Wunsch schicken wir Ihnen unser aktuelles Literaturverzeichnis und weitere Informationen zu.

✂

Absender:

Name

Straße

PLZ, Ort

Öko-Institut e.V.

Postfach 6226

D-79038 Freiburg

Ich werde Mitglied im Öko-Institut e.V. als:

- ☐ Berufstätige(r): Mindestbeitrag 150,- DM
- ☐ NichtverdienerIn (StudentIn, Arbeitslose(r), RentnerIn, etc.): Mindestbeitrag 60,- DM
- ☐ Verein, Firma, usw.: Mindestbeitrag 300,-DM
- ☐ Kommune: Mindestbeitrag 500,-/1000,- DM

mit einem jährlichen Beitrag von

Datum, Unterschrift

20% Rabatt und mehr
für die Mitglieder des Öko-Instituts. Es gelten
die (Preise). Bitte Mitgliedsnummer angeben.

GRUNDLAGEN

●Nachhaltige Stadtentwicklung beginnt im Quartier

Ein Praxis- und Ideenhandbuch für Stadtplaner..., versch. Aut., 1999, 408 S., 320 Abb., Bestell-Nr. 130028, DM 39.80 (DM 31.84)

●Nachhaltige Entwicklung - Sustainable Development

Eine kleine Einführung in ein komplexes Thema
Öko-Institut e.V./Hans-Böckler-Stiftung, 1999,
Bestell-Nr. 150031, DM 10 (DM 8)

●Soziale und ökonomische Nachhaltigkeitsindikatoren

C. Henseling, U. Eberle, R. Griebhammer, 1999,
144 S., Bestell-Nr. 413048, DM 50 (DM 35)

Flächenverbrauch als Indikator für Umweltbelastungen

C. Ewen, 1998, 132 S. DIN A5, Bestell-Nr. 110028,
DM 25 (DM 20)

Zukunft und Arbeit für die rheinische Braunkohleregion

Garzweiler-Studie, Werkstattreihe Nr. 107, F. Ebinger, C. Ewen, C. Timpe, 1998, 112 S., Bestell-Nr. 120107, DM 50 (DM 40)

Alternative Bewirtschaftung von Tropenregenwaldflächen

Aufbau einer Existenz statt Walderschöpfung
Werkstattreihe Nr. 110 - Forschungspreis greenhain 1998; 2., B. Casapino Aparicio, 132 S., Bestell-Nr. 120109, DM 40 (DM 32)

KLIMASCHUTZ

Nord-Süd-Kooperation in der Klimapolitik

Zwischen Umwelt und Entwicklung: Joint Implementation am Beispiel Costa Rica
Werkstattreihe Nr. 108 - Forschungspreis greenhain 1998; 1., M. Dutschke, 102 S., Bestell-Nr. 120108, DM 40 (DM 32)

Klimaschutz in Freiburg

Kurzfassung
1997, 32 S., Bestell-Nr. 550071, DM 8

ENERGIE

●Energiekonzepte für zukunfts-fähige Neubauten

Öko-Institut e.V./Forum Vauban, 1999, 66 S., Bestell-Nr. 540079, DM 20 (DM 16)

●Durchleitungsentgelte in der liberalisierten Elektrizitätswirtschaft

Werkstattreihe Nr. 115, R. Kremp, 1999, 112 S. + 58 S. Anhang, Bestell-Nr. 523115, DM 58 (DM 40,60)

●Wärme, die aus der Sonne kommt

Ein solarthermisches Praktikum
Videofilm (41 min.) inkl. 60 S. Begleitheft, 1998/99, Bestell-Nr. 550078, DM 59 (DM 47.20)

Stromgestehungskosten von Großkraftwerken

Werkstattreihe Nr. 112, L. Schneider, 1998, 127 S. Bestell-Nr. 523112, DM 49 (DM 34.30)

Energiewirtschaftliche Bewertung der Rückstellungen für die Entsorgung und Beseitigung der deutschen Kernkraftwerke

Werkstattreihe Nr. 111, V. Bürger, 1998, 134 S., Bestell-Nr. 523111, DM 45 (DM 31.50)

Green Pricing

Welchen Beitrag können freiwillige Zahlungen von Stromkunden zur Förderung regenerativer Energien leisten?
Werkstattreihe Nr. 104, J. Markard, 1998, 95 S., Bestell-Nr. 523104, 59 DM (38.35 DM)

UMWELTMANAGEMENT

●Nachhaltige Entwicklung von Unternehmen

Öko-Institut e.V./Hans-Böckler-Stiftung, 1999,
Bestell-Nr. 150032, DM 10 (DM 8)

Hoechst Nachhaltig

Sustainable Development - Vom Leitbild zum Werkzeug
versch. Autoren, 1997, 158 S., DIN A5, Bestell-Nr. 733030, DM 42 (DM 29.40)
(auch in englischer Sprache lieferbar)

Umweltpolitik und internationale Wettbewerbsfähigkeit

Werkstattreihe Nr. 110 - Forschungspreis greenhain 1998; 3., S. Schmid, 112 S., Bestell-Nr. 120110, DM 40 (DM 32)

ABFALL

Umweltabgaben in Nordrhein-Westfalen

Wirkungsanalyse
Werkstattreihe Nr. 102, versch. Aut., 1997, 372 S., Bestell-Nr. 320102, DM 80 (DM 64)

GENTECHNIK

●Globalisierung in der Speisekammer Bd. 1

Wege zu einer nachhaltigen Entwicklung im Bedürfnisfeld Ernährung
Spendenprojekt 1998, versch. Aut., 1999, 198 S., Bestell-Nr. 610016, DM 40 (DM 32)

●Globalisierung in der Speisekammer Bd. 2

Landwirtschaft und Ernährung im internationalen Kontext
Spendenprojekt 1998, B. Dette, 1999, 128 S., Bestell-Nr. 310017, DM 35 (DM 28)

●Gewissens-Bisse

Fair-Trade Produkte im Catering Bereich im Kontext einer nachhaltigen Ernährung
Werkstattreihe Nr. 116, A. Baier, 1999, 138 S., Bestell-Nr. 623116, DM 40 (DM 28)

RECHT

33 Fragen und Antworten zu den ordnungspolitischen Handlungsmöglichkeiten für eine energieoptimierte Neubauplanung

R. Jülich, R. Schüle, 1997, Bestell-Nr. 510067, DM 16 (DM 12.80)

Bürgerrechte im Umweltschutz

Impulse für ein Konzept zur Stärkung der Beteiligungsrechte in Umweltverfahren
Werkstattreihe Nr. 97, B. Gebers, R. Jülich, G. Roller, 1997, Bestell-Nr. 12097, DM 39 (DM 31.20)

VERKEHR

●STADTWEGE

Planungsleitfaden für Kommunen
City:mobil Forschungsverbund, 1999, Bestell-Nr. 830024, DM 39 (DM 31.20)

Hauptgewinn Zukunft

Neue Arbeitsplätze durch umweltverträglichen Verkehr
Öko-Institut e.V./VCD, 1998, Bestell-Nr. 830023, DM 40 (DM 32)
Kurzfassung, Bestell-Nr. 850025, DM 5

Umweltbahnhof Rheinland-Pfalz

Planungshandbuch
versch. Autoren, 1997, 144 S., Bestell-Nr. 830009, DM 35 (DM 28)

**Wir liefern mit Rechnung. Alle Preise inkl. 7% MwSt.
Versandkosten werden extra berechnet. Fordern Sie das Gesamtverzeichnis an!**