

DIW Berlin

Deutsches Institut
für Wirtschaftsforschung



Abschlussbericht zum Vorhaben

**„Fachgespräch zur Bestandsaufnahme und methodischen
Bewertung vorliegender Ansätze zur Quantifizierung der Förderung
erneuerbarer Energien im Vergleich zur Förderung der Atomenergie
in Deutschland“**

im Auftrag des BMU

Bearbeiter:

Dr. Jochen Diekmann
Dr. Manfred Horn

Berlin, 31. Mai 2007

Inhaltsverzeichnis

1	FRAGESTELLUNG UND METHODISCHER ANSATZ	10
2	BEGÜNSTIGUNGEN DER ATOMENERGIE	13
2.1	Öffentliche Ausgaben	13
2.1.1	Forschungsausgaben des Bundes	13
2.1.2	Andere Ausgaben des Bundes	21
2.1.3	Ausgaben der Bundesländer	28
2.1.4	Ausgaben der EU	29
2.2	Steuerminderungen	31
2.2.1	Energiesteuern	31
2.2.2	Ertragsteuern	35
2.3	Staatliche Regelungen	41
2.3.1	Preisregelungen	41
2.3.2	Wettbewerb	41
2.3.3	Emissionshandel	44
2.4	Nicht internalisierte externe Effekte	47
2.4.1	Externe Kosten und ihre Internalisierung	47
2.4.2	Internalisierung durch Haftpflichtversicherung	49
3	BEGÜNSTIGUNGEN DER ERNEUERBAREN ENERGIEN	53
3.1	Öffentliche Ausgaben	53
3.1.1	Forschungsausgaben des Bundes	53
3.1.2	Andere Ausgaben des Bundes	55
3.1.3	Ausgaben der Bundesländer	57
3.1.4	Ausgaben der EU	58
3.2	Steuerminderungen	60
3.2.1	Energiesteuern	60
3.2.2	Ertragsteuern	61

3.3	Staatliche Regelungen	63
3.3.1	Preisregelungen	63
3.3.2	Wettbewerb	65
3.3.3	Emissionshandel	66
3.4	Nicht internalisierte externe Kosten	68
3.4.1	Externe Kosten und ihre Internalisierung	68
3.4.2	Internalisierung durch Haftpflichtversicherung	69
4	ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN	71
4.1	Fragestellung und methodischer Ansatz	71
4.2	Ergebnisse im Einzelnen	72
4.2.1	Öffentliche Ausgaben	72
4.2.2	Steuermindereinnahmen	73
4.2.3	Budgetunabhängige staatliche Regelungen	75
4.2.4	Externe Effekte	76
4.3	Gesamtsicht	78
5	LITERATUR	83
6	ANHANG	91
7	ANLAGEN	98

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Ausgaben des Bundes für den Förderbereich Energieforschung und Energietechnologie im Jahr 2006 (Soll) in Mio. Euro	14
Tabelle 2:	Kosten mehrjähriger Maßnahmen zur Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Versuchs- und Demonstrationsanlagen.....	16
Tabelle 3:	Ausgaben von Bund und Ländern für Atomenergie, 1956-1975 in Mio. Euro	19
Tabelle 4:	Ausgaben des Bundes für Atomenergie im Bundeshaushalt 2006 - Einzelplan 08: Bundesministerium der Finanzen.....	22
Tabelle 5:	Ausgaben des Bundes für Atomenergie im Bundeshaushalt 2006 - Einzelplan 09: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie.....	22
Tabelle 6:	Ausgaben des Bundes für Atomenergie im Bundeshaushalt 2006 - Einzelplan 16: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit .	23
Tabelle 7:	Ausgaben des Bundes für Atomenergie im Bundeshaushalt 2006 - Einzelplan 30: Bundesministerium für Bildung und Forschung (ohne institutionelle Förderung).....	24
Tabelle 8:	Zusammenfassung der Ausgaben des Bundes für Atomenergie im Bundeshaushalt 2006.....	24
Tabelle 9:	Abschätzung der monetären Förderung erneuerbarer Energien auf Bundesebene 2004 und 2005.....	54
Tabelle 10:	Stromeinspeisung, Vergütungen und Differenzkosten für Stromeinspeisungen nach dem Stromeinspeisungsgesetz und dem Erneuerbare-Energien-Gesetz	64
Tabelle 11:	Zusammenfassung der Förderung der Atomenergie	81
Tabelle 12:	Zusammenfassung der Förderung Erneuerbarer Energien.....	82
Tabelle 13:	RD&D Energy Budgets: Germany (Mio. Euro, real 2005).....	91
Tabelle 14:	Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien - Gezahlte Zuschüsse 2000-2006 in Mio. Euro	92
Tabelle 15:	Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien - Zugesagte Darlehen 1999 bis 2006 in Mio. Euro.....	92
Tabelle 16:	Förderung erneuerbarer Energien in KfW-Inlandsprogrammen - Zugesagte Darlehen im Jahr 2006 in Mio. Euro.....	92

Tabelle 17:	Verzinste kumulierte Steuereinsparungen bei unterschiedlichen Rückstellungsmethoden und –verläufen für ein Kernkraftwerk (in Mio. Euro).....	95
Tabelle 18:	Verzinste kumulierte Steuereinsparungen bei unterschiedlichen Methoden der Rückstellung für die Entsorgung der Kernbrennstoffe (32 Jahre)	97

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung im Energiebereich, 1974-2007 in Mio. Euro, in jeweiligen Preisen (nominal).....	16
Abbildung 2:	Ausgaben des Bundes für Nuklearforschung und –technologie, 1974-2007 in Mio. Euro - in jeweiligen Preisen (nominal).....	18
Abbildung 3:	Ausgaben des Bundes für Nuklearforschung und –technologie, 1974-2007 in Mio. Euro – in Preisen von 2006 (real).....	18
Abbildung 4:	Bewilligungen der EU für Nukleare Energieforschung (EURATOM).....	30
Abbildung 5:	Komponenten des Strompreises am Spotmarkt der EEX, 2003-2005	42
Abbildung 6:	Entwicklung der Förderung erneuerbarer Energien durch die Bundesländer (ohne Forschung und Entwicklung) in Mio. Euro.....	57
Abbildung 7:	Stromeinspeisungen und Vergütungen und nach dem Stromeinspeisungsgesetz (1991-2000) und dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (2000-2005).....	63
Abbildung 8:	Externe Kosten von Systemen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Vergleich zu Kohle- und Gaskraftwerken.....	68
Abbildung 9:	Vergleich der Hauptbegünstigungen der Atomenergie und der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland 2006.....	79
Abbildung 10:	Vergleich der Hauptbegünstigungen der Atomenergie (1956-2006) und der Nutzung erneuerbarer Energien einschließlich rationeller Energieverwendung (1974-2006) in Deutschland in Preisen von 2006.....	79

Kurzbeschreibung des Vorhabens

Auf der Basis vorliegender Studien erfolgt in diesem Vorhaben eine Bestandsaufnahme der Förderung erneuerbarer Energien im Vergleich zur Förderung der Atomenergie sowie eine Identifikation bestehender Erkenntnis- bzw. Datenlücken. Damit sollen die Voraussetzungen für einen systematischen Vergleich der Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien mit der Förderung der Atomenergie in Deutschland verbessert werden.

Im Mittelpunkt steht ein eintägiges Experten-Fachgespräch, das vom Auftragnehmer inhaltlich und organisatorisch vorbereitet, durchgeführt und ausgewertet wird. In diesem Fachgespräch werden Ergebnisse vorliegender Studien präsentiert und diskutiert. Dabei sind die jeweils zugrunde liegenden Fragestellungen und Methoden ebenso von Interesse wie die verwendeten bzw. zur Verfügung stehenden Datengrundlagen und deren Belastbarkeit. Die Ergebnisse werden zusammenfassend übersichtlich dargestellt.

Das Vorhaben dient der Politikberatung für das BMU. Es sollen die wissenschaftlichen Informationsgrundlagen für die Bewertung der Förderpolitik und die öffentliche Transparenz hierüber verbessert werden. Identifizierte Erkenntnisdefizite sollen ggf. in Folgevorhaben des BMU behoben werden.

Vorbemerkung

Das DIW Berlin bearbeitet zurzeit gemeinsam mit DLR, ZSW und IZES im Auftrag des BMU das Vorhaben „Analyse und Bewertung der Wirkungen sowie zur weiteren Optimierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) aus gesamtwirtschaftlicher Sicht“ (Laufzeit vom 1. November 2005 bis zum 28. Februar 2008). Dieses Vorhabens umfasst Wirkungsanalysen des EEG aus gesamtwirtschaftlicher Sicht, aus einzelwirtschaftlicher Sicht, im Energiemarkt, im Zusammenhang mit anderen Instrumenten des Klima-, Umwelt- und Ressourcenschutzes und im Vergleich zu anderen Instrumenten zur Förderung Erneuerbarer Energien im Strommarkt sowie die Erarbeitung daraus resultierender Vorschläge für die weitere Optimierung des EEG.

In der bisherigen Bearbeitung und der Diskussion mit dem Auftraggeber ist deutlich geworden, dass die staatliche Förderung erneuerbarer Energien, die im Strombereich in Deutschland gegenwärtig hauptsächlich auf dem EEG beruht, aus gesamtwirtschaftlicher Sicht zusätzlich auch im Vergleich mit der Förderung anderer Technologien zu betrachten ist. Bei vergleichenden Bewertungen sind grundsätzlich sogenannte externe Kosten einzubeziehen, die vor allem aus Umweltbelastungen resultieren und den Technologien nicht über das Preissystem verursachergerecht angelastet werden. Solche externen Kosten sind für fossile im Vergleich zu erneuerbaren Energieträgern bereits recht gut bekannt (vgl. DLR, ISI 2006). Mit Blick auf den Vergleich mit der Atomenergie ist darüber hinaus vor allem eine Gegenüberstellung der direkten und indirekten Kosten staatlicher Aktivitäten von Interesse.

Das BMU hat deshalb das DIW Berlin beauftragt, als zusätzliche Teilleistung im o.g. Vorhaben ein Fachgespräch mit Experten über die Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien speziell im Vergleich zur Atomenergie-Förderung vorzubereiten, durchzuführen und auszuwerten. Damit wird das Ziel verfolgt, die Voraussetzungen für einen systematischen Vergleich der Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien mit der Förderung der Atomenergie in Deutschland zu verbessern. Auf der Basis vorliegender Studien wird insbesondere eine möglichst umfassende qualitative und quantitative Bestandsaufnahme der Förderung angestrebt, wobei sowohl staatliche Ausgaben z.B. im Bereich der Forschung als auch andere Aspekte wie z.B. eine beschränkte Risikoabsicherung zu betrachten sind. Neben der Bestandsaufnahme vorliegender Informationen sollen die bisher noch bestehenden Erkenntnis- bzw. Datenlücken identifiziert werden.

1 Fragestellung und methodischer Ansatz

Während über die Förderung erneuerbarer Energien bereits ein recht breiter Erkenntnisstand vorliegt, bestehen in der Analyse der Förderung der Atomenergie bislang noch größere Unsicherheiten, die zu unterschiedlichen Einschätzungen führen. Dabei sind sowohl unterschiedliche Abgrenzungskonzepte als auch unterschiedliche Datengrundlagen und methodische Schätzansätze zu beachten. Zudem liegen bisher Angaben zu Einzelaspekten nur verstreut vor. Als Grundlage für einen wissenschaftlich fundierten Vergleich der Förderung erneuerbarer Energien und der Atomenergie wird in diesem Vorhaben der bisherige Kenntnisstand auf diesem Gebiet aufgearbeitet und mit Experten diskutiert. Hierzu wurde vom DIW Berlin insbesondere ein eintägiges Fachgespräch vorbereitet, durchgeführt und ausgewertet, in dem wesentliche Annahmen und Ergebnisse vorliegender und laufender Studien präsentiert und diskutiert worden sind. Der Schwerpunkt lag dabei vor allem auf den jeweils zugrunde liegenden Fragestellungen und Methoden sowie auf den verwendeten bzw. zur Verfügung stehenden Datengrundlagen und deren Belastbarkeit. Vor dem Fachgespräch wurde speziell zur Förderung der Atomenergie in Deutschland ein Fragebogen verteilt, der von Teilnehmern schriftlich beantwortet wurde. Darüber hinaus wurden aktuelle Literatur- und Datenquellen (z.B. Haushalte und Forschungsberichte) ausgewertet.

Die zentrale Frage der Untersuchung lautet: Welche Bedeutung haben staatliche Gelder und Regelungen zu Gunsten einzelner Energieträger in Deutschland, insbesondere hinsichtlich des Vergleichs von erneuerbaren Energien und Atomenergie? Diese Frage ist - mit unterschiedlichem Focus - für mehrere Politikbereiche von Interesse:

- Aus der Sicht der *Finanzpolitik* wird vorrangig nach den Belastungen öffentlicher Haushalte gefragt.
- Darüber hinaus sind aus der Sicht der *Wirtschaftspolitik* die gesamtwirtschaftlichen Belastungen und Verteilungswirkungen auch unabhängig von der Budgetwirksamkeit von Bedeutung.
- Aus der Sicht der *Energie- und Umweltpolitik* ist vor allem danach zu fragen, welchen Einfluss Fördermaßnahmen auf die Wettbewerbsposition von Energieträgern bzw. Branchen und damit auch auf eine nachhaltige Entwicklung haben.

- Unter *ordnungspolitischen* Aspekten kann schließlich auch danach gefragt werden, ob das Ausmaß staatlicher Interventionen bzw. ihr Einfluss angemessen ist.

In Abhängigkeit vom jeweiligen Blickwinkel oder Problembezug können unterschiedliche begriffliche Abgrenzungen von Förderungen oder Begünstigungen sinnvoll sein. Für die Identifikation, Klassifikation und Quantifizierung von Begünstigungen soll zunächst von einer weiten Begriffsabgrenzung ausgegangen werden, die stark über die Tatbestände hinausgeht, die z.B. im Subventionsbericht der Bundesregierung erfasst werden. Dabei werden folgende Kategorien unterschieden:

- Staatsausgaben (z.B. Finanzhilfen, Forschungsausgaben),
- Steuermindereinnahmen (z.B. Steuerausnahmen oder -erleichterungen),
- Budgetunabhängige staatliche Regelungen (z.B. EEG) und
- nicht-internalisierte externe Kosten (insbesondere Umweltschäden).

Zu den Subventionen im engeren Sinne werden häufig nur bestimmte Finanzhilfen und Steuervergünstigungen gezählt. Hiervon ist der EU-rechtliche Beihilfebegriff zu unterscheiden, der stärker an wirkungsbezogenen Kriterien orientiert ist (vgl. Thöne 2005), der aber ebenfalls nur einen Teil von Begünstigungen erfasst. Zu den Begünstigungen im weiteren Sinne sollen im Folgenden auch z.B. staatliche Forschungsausgaben gezählt werden, soweit sie einzelnen Energieträgern zurechenbar sind. Auch bei Regelungen, die mit Steuermindereinnahmen des Staates verbunden sind, wird von einer weiten Begriffsabgrenzung ausgegangen, die auch implizite Nichtbesteuerung von Energieträgern oder steuerfreie Positionen wie Rückstellungen umfassen kann. Darüber hinaus sind auch budgetunabhängige staatliche Regelungen bzw. förderpolitische Maßnahmen wie z.B. das EEG zu betrachten. In einer weiten Abgrenzung von Begünstigungen können außerdem grundsätzlich auch externe Kosten insbesondere von Umweltbelastungen einbezogen werden, sofern sie nicht bereits z.B. durch Steuern internalisiert sind. Damit wird neben dem staatlichen Handeln quasi ein staatliches Nicht-Handeln berücksichtigt, das als „implizite Subvention“ angesehen werden kann. Die Quantifizierung und Monetarisierung von externen Effekten ist allerdings vor allem bei Großschäden (Klimawandel, Kernschmelzunfällen) mit hohen Unsicherheiten (und entsprechend geringem Konsens über die Ergebnisse) verbunden.

Identifikation und Quantifizierung von Begünstigungen sollten grundsätzlich von deren Bewertung in einem normativen Sinn getrennt werden. Subventionen oder andere förderpolitische Maßnahmen sind nicht an sich gut oder schlecht, sie sollten allerdings generell mit einem Rechtfertigungszwang verbunden sein. Solche Bewertungen erfordern – neben der ausreichenden Konkretisierung der jeweiligen Begünstigungen – insbesondere Ziel- und Wirkungsanalysen, die in diesem Vorhaben nicht vorgesehen sind. Die folgende Darstellung beschränkt sich insofern auf die Beschreibung und quantitative Erfassung von Begünstigungen.

Die Bestandsaufnahme erfolgt für die Atomenergie und für erneuerbare Energien jeweils in der Untergliederung der genannten Kategorien (Staatsausgaben, Steuermindereinnahmen, budgetunabhängige staatliche Regelungen und nicht-internalisierte externe Kosten). Dabei wird jeweils nach der Höhe und dem Charakter der Begünstigung sowie nach der Methode der Quantifizierung und den Datengrundlagen gefragt.

2 Begünstigungen der Atomenergie

2.1 Öffentliche Ausgaben

2.1.1 Forschungsausgaben des Bundes

Unter den öffentlichen Ausgaben haben die Forschungsausgaben des Bundes quantitativ die größte Bedeutung. Dabei ist allerdings zum einen die begriffliche Abgrenzung von Forschungsausgaben näher zu betrachten und zum anderen ist danach zu fragen, inwiefern die Forschungsausgaben in sachlicher und zeitlicher Hinsicht der Energieerzeugung zugerechnet werden können.

Aufgrund unterschiedlicher begrifflicher Abgrenzungen finden sich in der Literatur stark abweichende Angaben zu Forschungsausgaben. Im Folgenden wird die Systematik der Forschungsstatistik des BMBF verwendet, in der die Bundesaussgaben für Forschungs- und Technologieförderung (sog. Wissenschaftsausgaben des Bundes) im Energiebereich in folgende Kategorien eingeteilt werden:

nach der Förderungsart

- Projektförderung und Ressortforschung
- Institutionelle Förderung einschl. bundeseigene Einrichtungen
- Beiträge und Zuschüsse an internationale wissenschaftliche Organisationen und an zwischenstaatliche Forschungseinrichtungen

nach dem Förderschwerpunkt

- E1 Kohle und andere fossile Energieträger
- E2 Erneuerbare Energien und rationelle Energieverwendung
- E3 Nukleare Energieforschung (ohne Beseitigung kerntechnischer Anlagen)
- E4 Beseitigung kerntechnischer Anlagen; Risikobeteiligung
- E5 Kernfusionsforschung

nach der Zuordnung der Wissenschaftsausgaben

- Ausgaben für Forschung und Entwicklung
- Andere Ausgaben

Tabelle 1: Ausgaben des Bundes für den Förderbereich Energieforschung und Energietechnologie im Jahr 2006 (Soll) in Mio. Euro

Förderart/-schwerpunkt	FuE	Andere	Gesamt
1 Projektförderung und Ressortforschung			
E1 Kohle und andere fossile Energieträger	23,0		23,0
E2 Erneuerbare Energien und rationelle Energieverwendung	150,4		150,4
E3 Nukleare Energieforschung (ohne Beseitigung kernt. Anlagen)	47,2		47,2
E4 Beseitigung kerntechnischer Anlagen; Risikobeteiligung	4,1	215,9	220,0
E5 Kernfusionsforschung			
2 Institutionelle Förderung einschl. bundeseigene Einrichtungen			
E1 Kohle und andere fossile Energieträger	0,0	0,0	0,0
E2 Erneuerbare Energien und rationelle Energieverwendung	77,2	2,8	80,0
E3 Nukleare Energieforschung (ohne Beseitigung kernt. Anlagen)	40,8	59,9	100,7
E4 Beseitigung kerntechnischer Anlagen; Risikobeteiligung			
E5 Kernfusionsforschung	115,0		115,0
4 Beiträge und Zuschüsse an intern. Org.			
E3 Nukleare Energieforschung (ohne Beseitigung kernt. Anlagen)	5,5	22,0	27,5
Insgesamt	463,2	300,6	763,8
darunter			
E2 Erneuerbare Energien und rationelle Energieverwendung	227,6	2,8	230,4
E3/E4 Nukleare Energieforschung und Beseitigung kernt. Anlagen	97,6	297,8	395,4

Quelle: BMBF (2007)

Die Ausgaben des Bundes für den Förderbereich Energieforschung und Energietechnologie betragen nach Angaben des BMBF (2007) im Jahr 2006 insgesamt 763,8 Mio. Euro (Tabelle 1). Davon entfallen auf die Förderschwerpunkte Nukleare Energieforschung (E3) und Beseitigung kerntechnischer Anlagen (E4) zusammen 395,5 Mio. Euro (51,8 %), von denen 97,6 Mio. Euro oder 24,7 % den Ausgaben für Forschung und Entwicklung und 297,8 Mio. Euro oder 75,3 % anderen Wissenschaftsausgaben zugeordnet werden. Darüber hinaus sind 115 Mio. für Kernfusionsforschung vorgesehen, die im Folgenden nicht weiter betrachtet wird.¹

Die Mittel für Nukleare Energieforschung (E3, ohne Beseitigung kerntechnischer Anlagen) betragen im Jahr 2006 175,4 Mio. Euro. Davon dienen 47,2 Mio. Euro der Projektförderung

¹ In der IEA-Statistik werden für die FuE-Ausgaben Deutschlands im Jahr 2005 ohne Fusionsforschung lediglich 22,2 Mio. Euro angegeben (LWR 15 Mio. Euro, Fuel cycle 7,2 Mio. Euro), vgl. Tabelle 13 im Anhang.

und Ressortforschung; diese Mittel bestehen aus Ausgaben des BMWi für Sicherheitsforschung für kerntechnische Anlagen (25,5 Mio. Euro) und Ausgaben des BMU für Untersuchungen zur Reaktorsicherheit insbesondere auch im Hinblick auf den Ausstieg aus der Atomenergie (21,7 Mio. Euro). Im Bereich der institutionellen Förderung sind für Nukleare Energieforschung 100,7 Mio. Euro vorgesehen, von denen 40,8 Mio. Euro den Ausgaben für Forschung und Entwicklung zugeordnet werden. Darüber hinaus zählen die Leistungen des BMWi an die Internationale Atomenergie-Organisation (IAEA/IAEO) in Höhe von 27,5 Mio. Euro zu den Ausgaben für Nukleare Energieforschung; diese Beiträge werden zu einem Fünftel (5,5 Mio. Euro) den Ausgaben für Forschung und Entwicklung zugerechnet.

Die Mittel für die Beseitigung kerntechnischer Anlagen und Risikobeteiligung (Förderschwerpunkt E4) belaufen sich 2006 auf insgesamt 220 Mio. Euro (die zu 98,1 % nicht den Ausgaben für Forschung und Entwicklung zugerechnet werden). Sie teilen sich gemäß Einzelplan 2006 des BMBF (3005, Tgr. 36) auf in Ausgaben für Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Versuchs- und Demonstrationsanlagen von 180 Mio. Euro und Gesetzliche Endlageraufwendungen (Endlagervorausleistungen und Endlagergebühren) von 40 Mio. Euro.

Tabelle 2 zeigt, wie sich die für 2006 veranschlagten Bundesmittel von 180 Mio. Euro für Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Versuchs- und Demonstrationsanlagen auf einzelne Maßnahmen verteilen. Die Gesamtausgaben des Bundes für die derzeit laufenden mehrjährigen Maßnahmen betragen 2,9 Mrd. Euro. Einschließlich Leistungen Dritter² in Höhe von 1,3 Mrd. Euro kosten diese Maßnahmen 4,2 Mrd. Euro. Hiervon entfällt mit 2,2 Mrd. Euro gut die Hälfte auf die Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK).

² Der Ausgabenanteil der Bundesländer liegt in den meisten Fällen bei 10 %; die detaillierten Strukturen sind in den Halbjahresprojektberichten dargestellt, vgl. Forschungszentrum Karlsruhe (2006), PTE-S Nr. 12. „Zur Durchführung der Stilllegungs- und Entsorgungsaufgaben ... werden Vorhaben ... über den Projektträger beim Forschungszentrum Karlsruhe (PTKA) durchgeführt. Ferner ist die Neustrukturierung des WAK-Stilllegungsprojektes unter Federführung der bundeseigenen EWN GmbH mit einer direkten Finanzierung der WAK BGmbH im Verhältnis 91,8:8,2 (Bund:Land BW) geplant. Bund und Land NRW finanzieren gemeinsam den vollständigen Rückbau der AVR-Anlage in Jülich im Verhältnis 70:30 (Bund:Land NRW). Die Durchführung des Rückbau-Projektes ist einzige Aufgabe der AVR GmbH (Tochter der bundeseigenen EWN GmbH). Die AVR GmbH erhält die erforderlichen Finanzmittel als institutionelle Förderung auf der Basis abgestimmter jährlicher Wirtschaftspläne unter Zugrundelegung gesonderter Bewirtschaftungsgrundsätze.“ (BMF 2006).

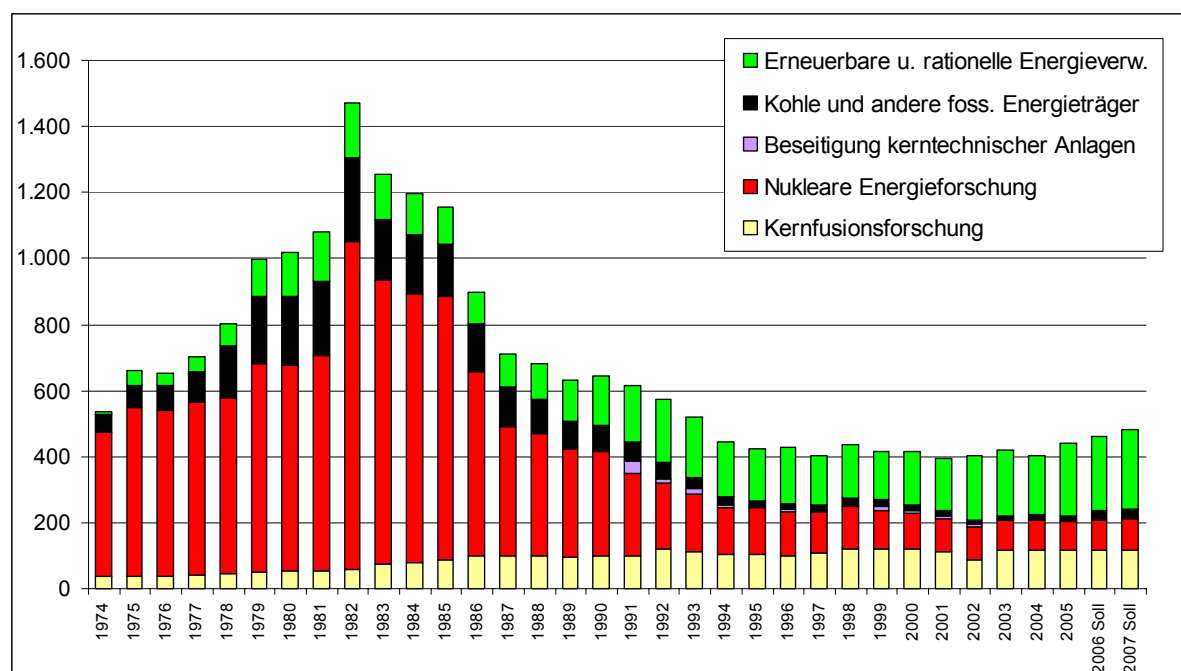
Tabelle 2: Kosten mehrjähriger Maßnahmen zur Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Versuchs- und Demonstrationsanlagen

Mehrjährige Maßnahmen	Zeitraum	Gesamtausgaben des Bundes 1 000 €	Verausgab		Veranschlagt 2006 1 000 €	Vorbehalten für 2007 ff 1 000 €	Nachrichtlich Leistungen Dritter 1 000 €	Einschl. Leistungen Dritter 1 000 €
			bis 2004 1 000 €	Bewilligt 2005 1 000 €				
1 WAK Karlsruhe	1991 - 2035	1.136.546	395.740	15.300	70.000	655.506	1.093.545	2.230.091
4 KNK II Karlsruhe	1992 - 2010	261.947	199.858	7.740	10.800	43.549	29.105	291.052
5 MZFR Karlsruhe	1985 - 2010	274.700	183.590	9.440	10.600	71.070	-	274.700
7 HDB Karlsruhe	1998 - 2015	145.552	41.341	7.675	6.230	90.306	16.172	161.724
8 AVR Jülich	1987 - 2012	317.030	187.227	13.400	13.000	103.403	81.670	398.700
9 THTR-300 Hamm-Uentrop	1997 - 2009	35.723	22.941	2.556	2.556	7.670	33.234	68.957
10 SNR-300 Kalkar	1994 - 2006	80.707	57.477	13.780	9.450	-	18.900	99.607
11 Asse Schachanlage GSF	1993 - 2013	467.471	140.948	28.800	30.000	267.723	-	467.471
12 TRIGA DKFZ Heidelberg	2002 - 2006	10.922	7.572	2.000	1.350	-	1.214	12.136
13 MAREN GKFS Geesthacht	2002 - 2010	30.300	11.168	2.564	1.600	14.968	3.367	33.667
14 Projekte FZJ Jülich	1994 - ...	106.839	45.350	7.100	8.100	46.289	15.475	122.314
16 Entsorgung Kernbrennstoffe	2003 - 2009	60.000	2.601	10.000	10.000	37.399	6.667	66.667
17 Sonstiges	2003 - ...		10.668	6.104	6.314	-	-	0
Zusammen		2.927.737	1.306.481	126.459	180.000	1.337.883	1.299.349	4.227.086

Hinzu kommen Ausgaben für Endlagerung (2006: 40 Mio. Euro).
Quelle: Bundeshaushalt 2006, BMBF, 3005, Erläuterung zu Tgr. 36, 685 13 - 621. Berechnungen des DIW Berlin.

Es ist zu beachten, dass die oben genannten Gesamtmittel nicht die Ausgaben für bereits früher abgeschlossene Maßnahmen umfassen. Außerdem beziehen sich die Ausgaben allein auf Stilllegung und Rückbau und umfassen nicht die damaligen Investitions- und Betriebskosten. So verursachte der Thorium-Hochtemperaturreaktor in Hamm-Uentrop Baukosten von ca. 2,05 Mrd. Euro und die Errichtung des Schnellen Brütters in Kalkar kostete ca. 3,6 Mrd. Euro. Solche Ausgabenanteile sind in den früheren Forschungsausgaben enthalten.

Abbildung 1: Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung im Energiebereich, 1974-2007 in Mio. Euro, in jeweiligen Preisen (nominal)



Die gesamten Bundesausgaben für Energieforschung (FuE) sind bis Anfang der achtziger Jahre stark gestiegen und haben sich danach wieder deutlich vermindert (Abbildung 1).³ Diese Entwicklung war maßgeblich durch die nukleare Energieforschung geprägt, auf die damals der größte Teil der Energieforschungsmittel entfiel. Seit 1983 sind die Mittel für nukleare Energieforschung stark vermindert worden. Auch die Mittel im Bereich Kohle und andere fossile Energieträger sind seitdem stark gesunken, während die Forschungsausgaben für erneuerbare Energien und rationelle Energieforschung nach einem Rückgang in den achtziger Jahren später wieder tendenziell gestiegen sind. Die Ausgaben für Fusionsforschung sind hingegen seit Mitte der achtziger Jahre im Wesentlichen unverändert.

Der Förderschwerpunkt Beseitigung kerntechnischer Anlagen hat bei den Forschungsausgaben i.e.S. (FuE) auch in der Vergangenheit nur eine geringe Rolle gespielt. Sie sind aber von wesentlicher Bedeutung, wenn man die gesamten Ausgaben des Bundes für Nuklearforschung und –technologie, einschließlich anderer Wissenschaftsausgaben, betrachtet (Abbildung 2). Seit Ende der achtziger Jahre haben die Ausgaben für die Beseitigung kerntechnischer Anlagen deutlich zugenommen. Daneben haben seitdem auch die Nicht-FuE-Ausgaben für nukleare Energieforschung ein größeres Gewicht bekommen.

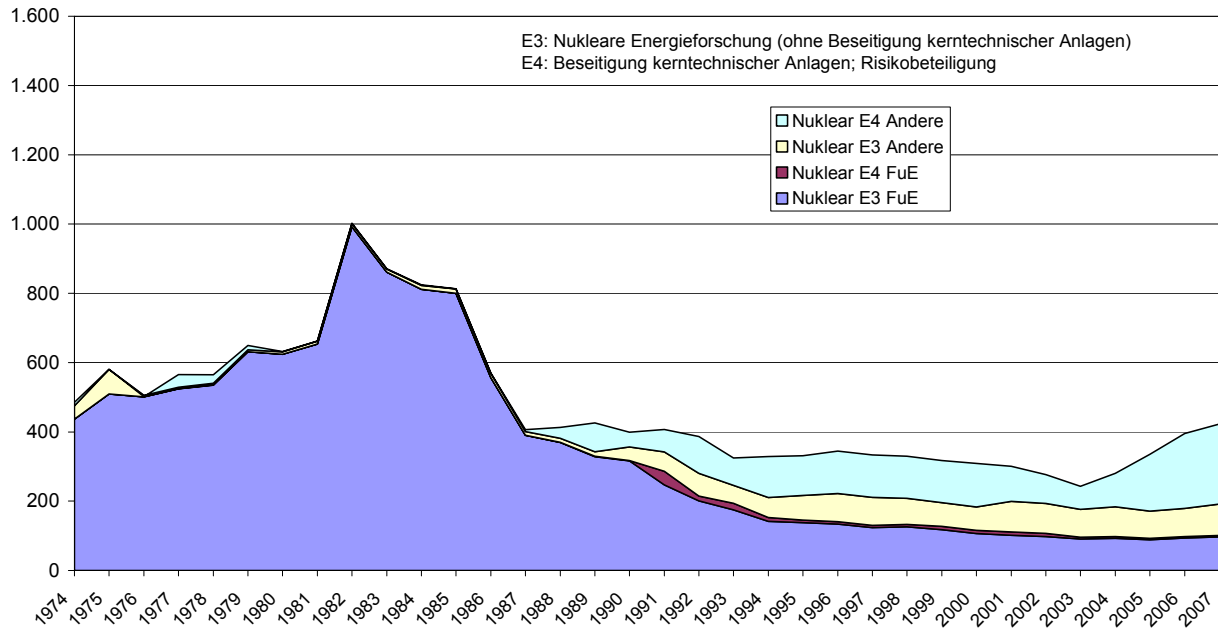
Insgesamt sind von 1974 bis 2007 für Nuklearforschung und –technologie vom Bund Mittel in Höhe von 16,0 Mrd. Euro bereitgestellt worden.

Zum Vergleich vor allem weit zurückliegender Ausgaben mit heutigen Werten ist es erforderlich, die Zeitreihen um die allgemeine Preisentwicklung zu bereinigen. Diese Bereinigung erfolgt hier mit Hilfe eines Verbraucherpreisindex auf der Basis von Angaben des Statistischen Bundesamtes. Die preisbereinigte Entwicklung der Ausgaben des Bundes für Nuklearforschung und –technologie ist in Abbildung 3 mit dem Geldwert von 2006 dargestellt.

Preisbereinigt sind von 1974 bis 2007 für Nuklearforschung und –technologie vom Bund Mittel in Höhe von insgesamt 24,1 Mrd. Euro bereitgestellt worden.

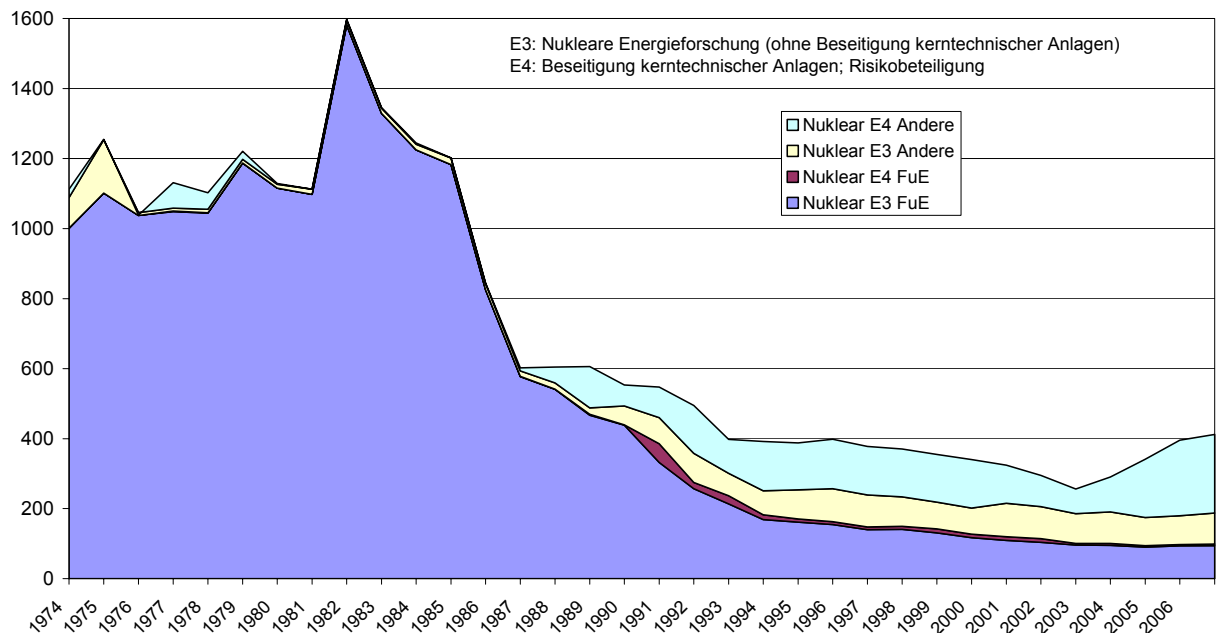
³ Ausgaben der früheren DDR werden hier nicht betrachtet.

Abbildung 2: Ausgaben des Bundes für Nuklearforschung und –technologie, 1974-2007 in Mio. Euro - in jeweiligen Preisen (nominal)



Quelle: BMBF

Abbildung 3: Ausgaben des Bundes für Nuklearforschung und –technologie, 1974-2007 in Mio. Euro – in Preisen von 2006 (real)



Quelle: BMBF

Für die Zeit vor 1974 liegen Zeitreihen über die Forschungsausgaben nicht in der gleichen Abgrenzung vor, so dass die Höhe der Forschungsausgaben für frühere Jahre nicht voll vergleichbar ist. Die Angaben in Tabelle 3 enthalten auch Ausgaben für Fusionsforschung, die damals allerdings von geringerer Bedeutung war. Außerdem wurden damals offensichtlich auch andere Ausgaben einbezogen, die nicht in den Wissenschaftsausgaben erfasst sind.

In realen Werten betrugen die Bundesausgaben für Atomenergie von 1956 bis 1973 insgesamt 16,1 Mrd. Euro (2006). In diesem Zeitraum kamen Ausgaben der Bundesländer in Höhe von insgesamt 4,4 Mrd. Euro hinzu. Die Länder hatten damit an den gesamten öffentlichen Ausgaben von 20,5 Mrd. Euro einen Anteil von rund 21 %.

Tabelle 3: Ausgaben von Bund und Ländern für Atomenergie, 1956-1975 in Mio. Euro

	Nominal			Real (2006)		
	Bund	Länder	Gesamt	Bund	Länder	Gesamt
1956	8,6	2,4	11,0	34,3	9,3	43,7
1957	21,4	14,7	36,1	83,5	57,2	140,6
1958	50,5	24,7	75,2	192,2	94,2	286,4
1959	86,8	32,7	119,5	328,3	123,8	452,1
1960	70,9	33,9	104,9	264,1	126,4	390,6
1961	125,2	52,7	177,9	454,9	191,5	646,4
1962	168,5	60,7	229,3	595,8	214,7	810,5
1963	180,7	73,7	254,4	620,5	252,9	873,4
1964	229,7	116,7	346,4	770,7	391,5	1.162,2
1965	248,0	122,6	370,6	804,6	397,8	1.202,5
1966	320,5	115,5	436,0	1.004,1	361,9	1.366,0
1967	388,8	129,9	518,7	1.199,3	400,5	1.599,8
1968	366,7	104,6	471,4	1.119,5	319,3	1.438,8
1969	420,3	115,8	536,1	1.257,1	346,4	1.603,5
1970	617,4	91,7	709,1	1.787,9	265,5	2.053,4
1971	700,2	116,8	817,0	1.928,6	321,8	2.250,4
1972	705,3	99,9	805,2	1.844,0	261,2	2.105,2
1973	744,7	103,7	848,4	1.822,3	253,7	2.076,0
1974	842,6	133,9	976,5	1.930,1	306,8	2.236,9
1975	868,6	124,7	993,3	1.877,2	269,5	2.146,7
Summe	7.165,6	1.671,4	8.837,0	19.919,1	4.966,0	24.885,2
Einschl. Fusionsforschung						
Quelle: Atomwirtschaft, Dez. 1970, Dez. 1975.						

Für den gesamten Zeitraum von 1956 bis 2007 ergeben sich somit in der Summe reale Ausgaben des Bundes für Atomenergie in Höhe von 40,2 Mrd. Euro (Preisstand 2006), wobei

hier ab 1974 nur die Wissenschaftsausgaben in der Abgrenzung des BMBF berücksichtigt sind.⁴

Öffentliche Ausgaben zur Forschungsförderung werden üblicherweise nicht zu den Subventionen (im engeren Sinne) gezählt. Der Erfolg von Forschungsarbeiten ist insbesondere im Bereich der Grundlagenforschung vorher ungewiss und führt häufig zu Spillover-Effekten, so dass eine direkte Zurechnung von Aufwand und Ertrag generell nur eingeschränkt möglich ist. Außerdem sind Forschungsarbeiten in der Regel längerfristig angelegt und können im Erfolgsfall erst mit großer Verzögerung verwertet werden. Die Mittel fließen zu einem großen Teil nicht den Unternehmen zu, sondern z.B. Forschungseinrichtungen. Der Unternehmensbereich kann aber von der Forschungsförderung längerfristig mittelbar profitieren.

Unabhängig davon, inwieweit einzelne Unternehmen von Forschungsförderung profitieren können, führt Energieforschung in der Regel dazu, dass hierdurch die Entwicklung bestimmter Techniklinien begünstigt wird. Dies gilt insbesondere für anwendungsorientierte Forschung, Entwicklung und Demonstration. Forschungs- und Technologiepolitik können bestimmte technische und wirtschaftliche Entwicklungen einleiten oder verstärken, die aufgrund von Pfadabhängigkeiten auf Dauer fortwirken und unter Umständen langfristige Lock-in-Effekte bewirken.

Vor diesem Hintergrund ist eine Zurechnung von Forschungsausgaben für Atomenergie auf eine bestimmte Stromerzeugung grundsätzlich (wie auch bei anderen Technologien) problematisch. Hinzu kommt, dass ein großer Teil der früheren Forschungsausgaben auf Technologien wie Hochtemperaturreaktor und Schnellbrutreaktor entfällt, die in Deutschland nicht zur Stromerzeugung genutzt werden.⁵

Eine Berechnung spezifischer Förderbeträge kann somit kaum den ursächlichen Zusammenhang beschreiben, sondern nur die Größenordnung der Förderung relativieren.

⁴ Ein höherer Gesamtbetrag ergibt sich, wenn zusätzlich zu der Preisbereinigung auch eine Bereinigung der Zeitreihen um das reale Wirtschaftswachstum erfolgt. Eine solche Wachstumsbereinigung (vgl. Thöne 2005) wird hier nicht vorgenommen.

⁵ Vgl. Grawe (2002). „Die Anlagen, die heute Strom aus Kernenergie erzeugen, haben nie Subventionen erhalten“ (Jäger, Weiß 2004).

Bezieht man die genannten Ausgaben des Bundes für Nuklearforschung und -technologie im Jahr 2006 (395,4 Mio Euro) auf die Stromerzeugung aus Atomkraftwerken in Deutschland, dann errechnen sich spezifische Ausgaben von 0,24 Cent/kWh. Für die bis Ende 2006 kumulierten realen Ausgaben (39,8 Mrd. Euro) und die bis dahin kumulierte Stromerzeugung (4112 Mrd. kWh) ergibt sich ein Verhältnis von 0,97 Cent/kWh.⁶

2.1.2 Andere Ausgaben des Bundes

Neben den dargestellten sogenannten Wissenschaftsausgaben fallen beim Bund auch andere Ausgaben an, die mit der Atomenergie in Zusammenhang stehen. Zur Schätzung dieser Ausgaben werden im Folgenden entsprechende Titel des Bundeshaushalts 2006 (BMF 2006) identifiziert, die sich zum Teil auf Forschungsausgaben und zum Teil auf andere Ausgaben beziehen.⁷ Hierzu werden die Einzelpläne der Ressorts Finanzen, Wirtschaft, Umwelt und Forschung betrachtet.

Im Bereich des *Bundesministeriums der Finanzen* erfolgen Ausgaben für die bundeseigene Energiewerke Nord GmbH (EWN, siehe www.ewn-gmbh.de), die gemäß dem Atomgesetz den Nach- und Restbetrieb ihrer Kernkraftwerke sicherzustellen hat (Tabelle 4). Die EWN ist für die Stilllegung und den Abbau der Kernkraftwerke Greifswald und Rheinsberg sowie den Betrieb des Zwischenlagers Nord zuständig. Die Finanzierung erfolgt im Wesentlichen aus Bundesmitteln. Für Betrieb und Investitionen werden vom BMF für 2006 insgesamt 120 Mio. Euro bereitgestellt. Es handelt sich hierbei um Folgekosten der Stromerzeugung in der früheren DDR.

⁶ Grawe (2002) berechnet für den Zeitraum bis Ende 2000 ausgehend von 30 Mrd. DM und 3100 Mrd. kWh eine spezifische Förderung von 1 Pfennig je kWh (0,5 Cent/kWh). Die Abweichung zu der hier durchgeführten Schätzung dürfte zum Großteil auf der fehlenden Preisbereinigung früherer Ausgaben beruhen.

⁷ Insbesondere die Ausgaben für institutionelle Forschungsförderung können dabei nicht unmittelbar erfasst werden und sollen deshalb gesondert betrachtet werden. Zur größeren Transparenz werden im Folgenden auch solche Titel aufgeführt, die bereits unter den Wissenschaftsausgaben erfasst sind. In jedem Fall müssen Doppelzählungen vermieden werden.

Tabelle 4: Ausgaben des Bundes für Atomenergie im Bundeshalt 2006 - Einzelplan 08: Bundesministerium der Finanzen

Kapitel	Titel	Zweckbestimmung	Soll	Soll	Ist
			2006	2005	2004
			1000 Euro		
0820	Tgr. 02	Finanzierung der Nachfolgeeinrichtungen der Treuhandanstalt			
	682 21 -821	Ausgaben für die Energiewerke Nord GmbH (EWN)			
	891 21 -821	Zuwendungen an die Energiewerke Nord GmbH (EWN) - Betrieb	97.060	98.526	107.173
	Summe	Zuwendungen an die Energiewerke Nord GmbH (EWN) - Investitionen	22.940	22.534	18.514
		BMF: EWN (KGR Greifswald, KKR Rheinsberg, ZL Nord)	120.000	121.060	125.687
Gesamt			120.000	121.060	125.687

Tabelle 5: Ausgaben des Bundes für Atomenergie im Bundeshalt 2006 - Einzelplan 09: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

Kapitel	Titel	Zweckbestimmung	Soll	Soll	Ist
			2006	2005	2004
			1000 Euro		
0902	Tgr. 02	Allgemeine Bewilligungen			
	686 22 -173	Energieforschung	25.480	23.605	24.175
	687 21 -621	Sicherheitsforschung für kerntechnische Anlagen	27.459	26.500	27.563
	Summe	Leistungen an die Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO) in Wien	52.939	50.105	51.738
		BMWi: Nukleare Energieforschung, einschl. Beiträge an IAEO			
0902	Tgr. 14	Allgemeine Bewilligungen			
	526 92 -632	Ausgaben für die Wismut GmbH, Chemnitz	700	722	577
	682 92 -632	Sachverständige	185.000	191.500	206.900
	891 92 -632	Zuwendungen an die Wismut GmbH - Betrieb	10.000	12.000	8.100
	Summe	Zuwendungen an die Wismut GmbH - Investitionen	195.700	204.222	215.577
		BMWi: Wismut			
0909	Tgr. 07	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe			
	Summe	Geowissenschaftliche Untersuchungen zur Endlagerung radioaktiver Abfälle	8.429	8.429	8.347
		BMWi: BGR-Untersuchungen zur Endlagerung	8.429	8.429	8.347
Gesamt			257.068	262.756	275.662

Tabelle 6: Ausgaben des Bundes für Atomenergie im Bundeshaushalt 2006 - Einzelplan 16: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Kapitel	Titel	Zweckbestimmung	Soll	Soll	Ist
			2006	2005	2004
			1000 Euro		
1604		Reaktorsicherheit und Strahlenschutz			
	526 03 -342	Ausgaben für Mitglieder von Fachbeiräten und ähnlichen Ausschüssen	810	810	583
	532 02 -342	Untersuchungen zur Reaktorsicherheit insbesondere auch im Hinblick auf den Ausstieg aus der Atomenergie	21.744	21.734	21.294
	532 03 -342	Untersuchungen zu Fragen des Strahlenschutzes	7.810	8.810	6.797
	532 05 -342	Internationale Zusammenarbeit auf den Gebieten der Reaktorsicherheit und des Strahlenschutzes	3.450	3.450	3.345
	632 01 -342	Erstattung von Zweckausgaben der Länder beim Vollzug des Atomgesetzes und des Strahlenschutzvorsorgegesetzes	5.968	5.968	5.861
	681 01 -342	Erfüllung von Ausgleichsansprüchen nach § 38 Abs. 2 Atomgesetz infolge des Reaktorunfalls von Tschernobyl	70	70	75
	687 03 -342	BMU-Unterstützungsmaßnahmen im Rahmen der Globalen Partnerschaft	3.000	2.000	2.000
	896 02 -342	Sanierung des Sarkophags in Tschernobyl	5.376	6.376	6.039
	896 03 -342	Stilllegung des Atomkraftwerks in Ignalina	1.023	1.023	1.038
	Summe	BMU: Reaktorsicherheit und Strahlenschutz	49251	50241	47032
1607		Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)			
		<i>Einnahmen</i>			
	111 01 -341	Gebühren, sonstige Entgelte	-71.874	-72.244	-124.410
	111 02 -342	Vorausleistungen der künftigen Benutzer von Endlagern für radioaktive Abfälle (ab 2006 Kosten der Bundesbehörden), vgl. Tit. 341 01	-10.585	-11.898	-7.825
			-5.400	-58.500	-103.353
	119 01 -341	Einnahmen aus Veröffentlichungen	-16	-12	-12
	119 99 -341	Vermischte Einnahmen	-1.131	-1.131	-12.412
	124 01 -341	Einnahmen aus Vermietung, Verpachtung und Nutzung	-11	-10	-10
	132 01 -341	Erlöse aus der Veräußerung von beweglichen Sachen	-8	-6	0
	261 01 -330	Erstattung von Verwaltungsausgaben	-190	-190	-260
	282 01 -341	Beiträge Dritter zur Finanzierung der Geschäftsstelle des Kerntechnischen Ausschusses	-533	-497	-538
	341 01 -342	Vorausleistungen der künftigen Benutzer von Endlagern für radioaktive Abfälle (Investitionskosten)	-54.000	0	0
		<i>Ausgaben</i>			
		Personalausgaben	168.346	164.810	161.256
		Sächliche Verwaltungsausgaben	26.852	26.434	26534
		Zuweisungen und Zuschüsse (ohne Investitionen)	4.909	4.978	10284
		Ausgaben für Investitionen	4	4	3
		Ausgaben für Investitionen	5.789	3.872	837
	Tgr. 02	Durchführung von Aufträgen anderer Bundesbehörden und Dritter	1.290	1.290	1857
	Tgr. 03	Endlagerung radioaktiver Abfälle	121.506	117.134	111846
		<i>darunter:</i>			
	712 32 -342	Projekt Konrad (vgl. Vorausleistungen)	28.000	25.700	20.791
	712 33 -342	Projekt Gorleben (vgl. Vorausleistungen)	26.000	26.600	26.029
	712 34 -342	Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben	58.000	56.000	52.887
	712 35 -342	Erkundung weiterer Standorte für die Endlagerung	1.500	1.500	4.562
	Tgr. 04	Staatliche Verwahrung von Kernbrennstoffen (gegen Gebühr)	3.272	6.408	5.938
	Tgr. 55	Ausgaben für die Informationstechnik	4.724	4.690	3.957
	Summe	BMU: BfS-Ausgaben abzgl. -Einnahmen	96.472	92.566	36.846
Gesamt			145.723	142.807	83.878

Tabelle 7: Ausgaben des Bundes für Atomenergie im Bundeshaushalt 2006 - Einzelplan 30: Bundesministerium für Bildung und Forschung (ohne institutionelle Förderung)

Kapitel	Titel	Zweckbestimmung	Soll	Soll	Ist
			2006	2005	2004
			1000 Euro		
3005	Tgr. 36	Lebenswissenschaften, Umweltgerechte nachhaltige Entwicklung, Naturwissenschaftliche Grundlagenforschung			
	685 13 -621	Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Versuchs- und Demonstrationsanlagen	180.000	130.000	96.772
	685 14 -342	Gesetzliche Endlageraufwendungen (Endlagervorausleistungen und Endlagergebühren)	40.000	30.000	4.603
	Summe	BMBF: Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Versuchs- und Demonstrationsanlagen, einschl. Endlageraufw.	220.000	160.000	101.375
Gesamt			220.000	160.000	101.375

Tabelle 8: Zusammenfassung der Ausgaben des Bundes für Atomenergie im Bundeshaushalt 2006

Zweckbestimmung	Soll	Soll	Ist
	2006	2005	2004
1000 Euro			
BMF: EWN (KGR Greifswald, KKR Rheinsberg, ZL Nord)	120.000	121.060	125.687
BMWi: Nukleare Energieforschung, einschl. Beiträge an IAEO	52.939	50.105	51.738
BMWi: Wismut	195.700	204.222	215.577
BMWi: BGR-Untersuchungen zur Endlagerung	8.429	8.429	8.347
BMU: Reaktorsicherheit und Strahlenschutz	49.251	50.241	47.032
BMU: BfS-Ausgaben abzgl. -Einnahmen	96.472	92.566	36.846
BMBF: Stilllegung und Rückbau kerntechn. Anlagen	220.000	160.000	101.375
Insgesamt	742.791	686.623	586.602
Anm.: Ohne institutionelle Förderung und anteilige Ausgaben internationaler Organisationen.			
Quelle: BMF (2006), Berechnungen des DIW Berlin.			

Im Bereich des *Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie* enthält der Haushaltsplan Ansätze für Sicherheitsforschung für kerntechnische Anlagen, Leistungen an die Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO) in Wien, Ausgaben für die Wismut GmbH und Ausgaben für geowissenschaftliche Untersuchungen zur Endlagerung radioaktiver Abfälle durch die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) (Tabelle 5).

Die Sicherheitsforschung für kerntechnische Anlagen umfasst Reaktorsicherheitsforschung zu Leichtwasserreaktoren (Anlagenverhalten bei Störfällen, Sicherheit druckführender Komponenten), Querschnittsaktivitäten der Reaktorsicherheit (Kernschmelzen, menschliches Verhalten bei der Steuerung von LWR, zerstörungsfreie Früherkennung von Schädigungen bei schwer prüfbar Werkstoffen), Behandlung und Konditionierung radioaktiver Abfälle,

Endlagerung radioaktiver Abfälle (z.B. Grundlagen der Langzeitsicherheit der Endlagerung hochradioaktiver Abfälle) und Aufwand für Projektträger (GRS und FZK).

Zusammen mit den Beiträgen an die Internationale Atomenergie-Organisation (zur weltweiten Zusammenarbeit auf dem Gebiet der friedlichen Nutzung der Kernenergie und Durchführung von Sicherungsmaßnahmen), die ebenfalls unter Energieforschung verbucht werden, betragen diese Ausgaben 52,9 Mio. Euro.

Die Zuwendungen für Betrieb und Investitionen im Jahr 2006 an die Wismut GmbH betragen 195,7 Mio. Euro. Aufgabe der Wismut GmbH ist eine geordnete Stilllegung, Sanierung und Rekultivierung der früheren Bergbau-Betriebsflächen und –Anlagen. Die gesamten Aufwendungen für die Beseitigung dieser Altlast werden sich voraussichtlich auf etwa 6,2 Mrd. Euro belaufen (BMF 2006).

Für geowissenschaftliche Untersuchungen zur Endlagerung radioaktiver Abfälle durch die BGR stellt das BMWi im Jahr 2006 8,4 Mio. Euro bereit. Die Maßnahmen der BGR auf diesem Gebiet werden im Rahmen der Endlagervorausleistungsverordnung abgerechnet.

Die genannten Haushaltsmittel des BMWi betragen im Jahr 2006 insgesamt 257,1 Mio. Euro.

Im Bereich des *Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit* sind die Abteilung „Reaktorsicherheit und Strahlenschutz“ und das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) zu betrachten (Tabelle 6).⁸

Das gesonderte Kapitel „Reaktorsicherheit und Strahlenschutz“ umfasst Ausgaben für Fachbeiräte und ähnliche Ausschüsse, Untersuchungen zur Reaktorsicherheit (insbesondere auch im Hinblick auf den Ausstieg aus der Atomenergie), Untersuchungen zu Fragen des Strahlenschutzes, internationale Zusammenarbeit auf den Gebieten der Reaktorsicherheit und des Strahlenschutzes, Erstattungen von Zweckausgaben der Länder beim Vollzug des Atomgesetzes und des Strahlenschutzvorsorgegesetzes, Erfüllung von Ausgleichsansprüchen infolge des Reaktorunfalls von Tschernobyl, BMU-Unterstützungsmaßnahmen im Rahmen der Globalen Partnerschaft, Sanierung des Sarkophags in Tschernobyl und die Stilllegung des Atomkraftwerks in Ignalina.

⁸ Das BMU wird durch die Reaktor-Sicherheitskommission (RSK) und die Strahlenschutzkommission (SSK) beraten.

Die Kosten der Abteilung selbst werden hier nicht angerechnet. Andererseits ist zu beachten, dass ein Teil der Ausgaben für Strahlenschutz nicht in Zusammenhang mit der Atomenergie steht. Außerdem beschränken sich die atomenergiebezogenen Ausgaben nicht allein auf die Energieversorgung in Deutschland. Insgesamt entfallen auf das Kapitel Reaktorsicherheit und Strahlenschutz im Jahr 2006 49,3 Mio. Euro.

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) in Salzgitter ist als Bundesoberbehörde im Bereich des BMU insbesondere zuständig für Vollzugsaufgaben des Bundes nach dem Atomgesetz und dem Strahlenschutzvorsorgegesetz sowie für die wissenschaftliche und administrative Unterstützung der Bundesregierung in Fragen der kerntechnischen Sicherheit, der Beförderung radioaktiver Stoffe, der Entsorgung radioaktiver Abfälle und des Strahlenschutzes. Die Ausgaben der BfS umfassen hauptsächlich Ausgaben für die Endlagerprojekte Konrad und Gorleben, für die Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben sowie für die Erkundung weiterer Standorte für die Endlagerung.

Die Ausgaben für die Endlagerprojekte Konrad und Gorleben betragen im Jahr 2006 zusammen 54 Mio. Euro. Hierfür werden Vorausleistungen auf die nach dem Atomgesetz zu entrichtenden kostendeckenden Beiträge nach der Endlagervorausleistungsverordnung (EndlagerVIV) erhoben. Die Vorausleistungen werden nach Ablauf eines Kalenderjahres nach den tatsächlichen Kosten ermittelt und den Verursachern in Rechnung gestellt.⁹

Die Kosten der Offenhaltung, des Planfeststellungsverfahrens und der Stilllegung des Endlagers Morsleben (ERAM) sind hingegen als einigungsbedingte Altlast nicht refinanzierbar. Die Einlagerung radioaktiver Abfälle erfolgte hier bis 1998.

Die staatliche Verwahrung von Kernbrennstoffen erfolgt gegen Gebühr.

Die Einnahmen der BfS von 71,9 Mio. Euro bestehen im Wesentlichen aus Vorausleistungen und Gebühren, die den Ausgaben gegenüberstehen.¹⁰ Die nicht durch Einnahmen gedeckten Ausgaben der BfS betragen 2006 insgesamt 96,5 Mio. Euro.

⁹ Auf der Basis von Kostenschätzungen werden vorab Abschlagzahlungen geleistet, die nach Ablauf des Jahres mit den notwendigen Vorausleistungen verrechnet werden.

¹⁰ Es ist zu beachten, dass die Vorausleistungen der künftigen Benutzer ab 2006 unterschiedlichen Titeln zugeordnet werden (getrennte Erfassung von Bundesbehörden und anderen Benutzern).

Zusammen mit den Ausgaben des Kapitels Reaktorsicherheit und Strahlenschutz ergibt sich im Bereich des BMU im Jahr 2006 somit ein Betrag von 145,7 Mio. Euro, der die Höhe des Aufwands für Atomenergie in diesem Ressort widerspiegelt.

Im Bereich des *Bundesministeriums für Bildung und Forschung* erfolgen Ausgaben für Projektförderung und für institutionelle Förderung. Im Rahmen der Projektförderung werden im Kapitel „Lebenswissenschaften, Umweltgerechte nachhaltige Entwicklung, Naturwissenschaftliche Grundlagenforschung“ Ausgaben für Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Versuchs- und Demonstrationsanlagen verbucht (Tgr. 36, Tabelle 7). Diese Position von insgesamt 220 Mio. Euro im Jahr 2006 umfasst auch die zugehörigen gesetzlichen Endlagervorausleistungen, ggf. Endlagergebühren, internationale Entsorgungsverträge und atomrechtliche Verfahrensgebühren) in Höhe von 40 Mio. Euro.

In der Summe der betrachteten Positionen ergeben sich für das Jahr 2006 Bundesausgaben (abzüglich der Einnahmen der BfS) in Höhe von 742,8 Mio. Euro (Tabelle 8). Hinzu kommen Ausgaben für institutionelle Förderung der Atomenergie im Förderschwerpunkt E3. Sie betragen 100,7 Mio. Euro, von denen 40,8 Mio. Euro den FuE-Ausgaben zugeordnet werden (Tabelle 1).

Insgesamt betragen die Ausgaben des Bundes für Atomenergie im Jahr 2006 843,5 Mio. Euro.¹¹ Bezieht man dies (mit den oben gemachten Einschränkungen) auf die Stromerzeugung in Deutschland (167 Mrd. kWh), dann ergibt sich ein spezifischer Förderbetrag von 0,51 Cent/kWh.

Bei den Ausgaben des Bundes für Atomenergie handelt es sich zu einem großen Teil um Ausgaben für einigungsbedingte Lasten und internationale Projekte (Morsleben, EWN, Wismut, Ignalina, Tschernobyl, Globale Partnerschaft). Ohne diese Positionen ergeben sich Bundesausgaben von 460,3 Mio. Euro bzw. 0,28 Cent/kWh.

¹¹ Dieser Betrag ergibt sich als Summe der identifizierten (Netto-) Ausgaben und der gesamten institutionellen Förderung der nuklearen Energieforschung durch den Bund, sodass Doppelzahlungen vermieden werden. Eine weitere Aufteilung der institutionellen Nicht-FuE-Ausgaben für Nukleare Energieforschung (59,9 Mio. Euro im Jahr 2006) liegt nicht vor.

2.1.3 Ausgaben der Bundesländer

Neben dem Bund fördern auch die Bundesländer die Nutzung der Atomenergie. Über die Ausgaben der Bundesländer liegen allerdings keine vollständigen Angaben vor.

Vor allem in der Anfangszeit hatten die Länder einen hohen Anteil an der Förderung der Atomenergie in Deutschland (Tabelle 3). So betrug der Länderanteil an den öffentlichen Ausgaben (Bund und Länder) für Atomenergie von 1956 bis 1975 mit real 4,97 Mrd. Euro 20,0 %. Dieser Anteil hatte sich von anfänglich über 30 % bis Mitte der siebziger Jahre auf rund 13 % vermindert. Gegenwärtig liegt der Länderanteil bei gemeinsam von Bund und Ländern finanzierten Forschungsausgaben bei 10 %.

So trägt das Land Baden-Württemberg auf der Grundlage des Konsortialvertrages mit dem Bund und der Rahmenvereinbarung über die gemeinsame Förderung der Forschung 10 % des Zuwendungsbedarfs des Forschungszentrums Karlsruhe (FZK).¹² Im Staatshaushalt Baden-Württembergs ist (in Kapitel 0702, Tgr. 86) für Investitionen und Betriebskosten im Jahr 2006 ein Landeszuschuss von 41,3 Mio. Euro vorgesehen (2005: 35,1 Mio. Euro). Die Gesamtausgaben des FZK betragen 2006 531,5 Mio. Euro, die in Höhe von rund 100 Mio. Euro durch eigene Einnahmen gedeckt werden.

In Länderhaushalten (NRW, BW) finden sich auch Ausgaben für atomrechtliche Verfahren, einschl. der Kosten für Sachverständige. Diese Kosten werden vom Land verausgabt, aber von der Kraftwerksbetreibern erstattet (vgl. § 21 AtG).

Zu den möglichen Kosten der Atomenergie zählen auch Aufwendungen für Polizeieinsätze insbesondere im Zusammenhang mit dem Transport von Brennelementen (Castor-Transporte). Es ist umstritten, ob solche Kosten, die bisher auf Bundes- und Landesebene angefallen sind, ursächlich den Transporten oder den Demonstrationen (als „Demokratiekosten“) zuzurechnen sind. Die Ausgaben hierfür werden allein für das Land Niedersachsen auf rund 20 Mio. Euro pro Jahr geschätzt (FiFo 2006).¹³

¹² Die Stilllegung der WAK wird außerhalb des Wirtschaftsplans über einen Fonds zusatzfinanziert, der bereits 2005 ausgeschöpft war. Mehrausgaben werden vom Bund und vom Land im Verhältnis 91,8:8,2 getragen.

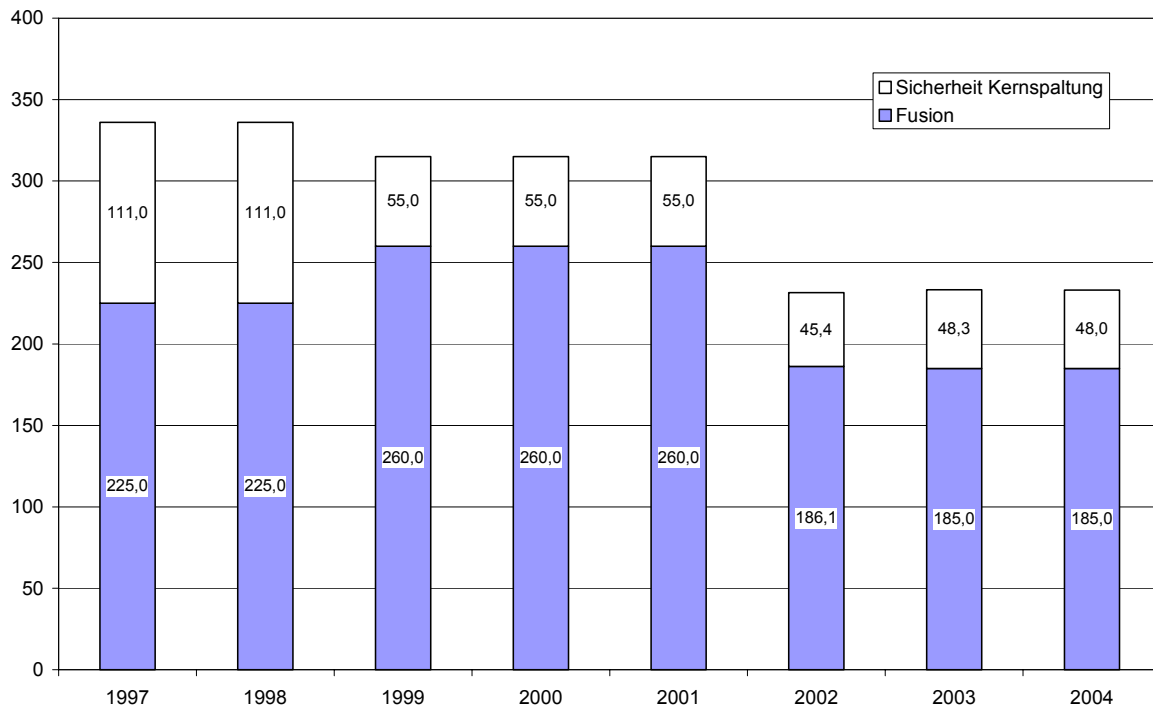
¹³ Solche Ausgaben sind im Haushalt Niedersachsens nicht speziell ausgewiesen. In Kapitel 0320 Landespolizei werden unter Tgr. 85 für das Jahr 2006 Ausgaben für „Sondereinsätze der Polizei“ von 16,727 Mio. Euro ausgewiesen, die nahezu vollständig aus sächlichen Verwaltungskosten bestehen; sie sind hinsichtlich des Zwecks nicht weiter spezifiziert (Haushalt Niedersachsen 2006, S. 158).

2.1.4 Ausgaben der EU

Für die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Atomenergie in Europa ist vor 50 Jahren der Euratom Vertrag geschlossen worden, dessen Förderzweck angesichts von Ausstiegsbeschlüssen in Mitgliedsstaaten inzwischen allerdings überholt ist (Klug 2007). Das Rahmenprogramm Euratom ist Bestandteil des aktuellen 7. Forschungsrahmenprogramms, in dem ein beträchtliches Budget für Nuklearforschung vorgesehen ist. Für Nukleare Sicherheit und Stilllegungsbeihilfen sind 2007-2013 1,487 Mrd. Euro vorgesehen. Die Stilllegungen betreffen speziell Kraftwerke in Litauen, der Slowakei und Bulgarien.

Die Forschungsausgaben im Rahmen des Euratom-Vertrages von 230 Mio. Euro im Jahr 2005 entfallen überwiegend (zu fast 80 %) auf Fusionsforschung, daneben auf Entsorgung und Strahlenschutz (Europäische Kommission 2006a). 7 Mio. Euro werden als direkt finanzierte Forschung (operative Mittel Euratom) und 67 Mio. Euro für Altlasten aus kerntechnischen Tätigkeiten der Gemeinsamen Forschungsstelle (GFS) zusätzlich zu den Mitteln für das 6. Forschungsrahmenprogramm ausgegeben.

Im Jahr 2005 sind auch Euratom-Darlehen ausgezahlt worden, und zwar für ein Projekt in Bulgarien (25 Mio. Euro) und für ein Projekt in Rumänien (190 Mio. Euro). 2006 werden neben Tranchen für Bulgarien und Rumänien auch Darlehensbeträge für Kraftwerke in der Ukraine zu zahlen sein.

Abbildung 4: Bewilligungen der EU für Nukleare Energieforschung (EURATOM)

Quelle: BMWi (2003, 2007)

Die Ausgaben für Nukleare Energieforschung der EU sind im vergangenen Jahrzehnt tendenziell nominal gesunken (Abbildung 4).¹⁴ Ohne Fusionsforschung betragen die Bewilligungen 2004 48 Mio. Euro.

Deutschland trägt im Jahr 2005 20 % der Eigenmittel des EU-Haushalts (Europäische Union 2007).¹⁵ Gewichtet mit dieser Quote ergibt sich hieraus ein von Deutschland finanzierter Anteil der EU-Ausgaben für Nuklearforschung (ohne Fusionsforschung) von 9,6 Mio. Euro.

¹⁴ Bezüglich der Aufstellung einer vollständigen Zeitreihe der EU-Ausgaben für Atomenergie besteht noch künftiger Recherchebedarf.

¹⁵ Deutschland zahlt damit über die Hälfte mehr ein als es bei der Mittelverwendung erhält (vgl. Europäische Kommission 2006b).

2.2 Steuerminderungen

2.2.1 Energiesteuern

Die Besteuerung des Energieverbrauchs erfolgt in Deutschland mit unterschiedlichen Zielsetzungen. Bei weitem die höchsten Verbrauchsteuern werden auf Mineralöl erhoben. Die Mineralölsteuer ist 1960 eingeführt worden, um die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Kohle gegenüber dem Mineralöl zu verbessern und die Anpassung des deutschen Steinkohlenbergbaus mit den damit erzielten Einnahmen zu unterstützen¹⁶ (Horn 1976). Später wurde die Mineralölsteuer mit dem Ziel fortgeführt, den Aufbau der Infrastruktur für den Straßenverkehr zu finanzieren.

Im Jahr 1999 sind im Rahmen der ökologischen Steuerreform zusätzliche Besteuerungen von Öl und Gas sowie eine Stromsteuer eingeführt worden. Damit wurde das Ziel verfolgt, die externen Kosten des Energieverbrauchs in den Energiepreisen zum Ausdruck zu bringen und zugleich die Lohnnebenkosten zu senken. Bei Einsatz von Gas und Öl (das hier quantitativ unbedeutend ist) zur Stromerzeugung wurden Energiesteuern erhoben, nicht aber beim Einsatz von Kohlen, der mit besonders großen spezifischen CO₂-Emissionen verbunden ist, sowie beim Einsatz von Kernbrennstoffen. An dieser Situation hat sich durch die Ökologische Steuerreform im Kern nichts verändert. Vor allem blieb die Benachteiligung von Erdgas durch die Besteuerung auch des Einsatzes in der Stromerzeugung mit 0,184 Cent je kWh gegenüber Kohle und Atomenergie bestehen. Von den Erhöhungen der Ökosteuern waren Einsatzstoffe in der Stromerzeugung ausgenommen. Die Wettbewerbsfähigkeit von Erdgas wurde leicht verbessert, indem GuD-Kraftwerke mit einem elektrischen Wirkungsgrad von mindestens 57,5 % und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit einem Nutzungsgrad von mindestens 70 % nicht nur von den Ökosteuererhöhungen, sondern zusätzlich von den vorher bestehenden Inputsteuern befreit wurden.

Mit dem am 1. August 2006 in Kraft getretenen Energiesteuergesetz ist die Besteuerung des Primärenergieeinsatzes zur Stromerzeugung generell abgeschafft worden. Die im Rahmen der ökologischen Steuerreform eingeführte Stromsteuer gilt demgegenüber fort. Sie ist bei Entnahme von Strom aus dem Versorgungsnetz zu entrichten und beträgt derzeit 2,05 Cent pro kWh. Von der Stromsteuer befreit ist der Eigenverbrauch der Kraftwerke, bei Anlagen mit einer Leistung von weniger als zwei Megawatt auch der gesamte eigene Verbrauch der Betreiber. Ebenfalls von der Stromsteuer befreit ist Strom, der ausschließlich mit erneuerbaren Energieträgern erzeugt und aus Netzen entnommen wird, die ausschließlich

¹⁶ Dass dafür nicht die bestehenden Zölle erhöht wurden, lag daran, dass dieses Instrument aufgrund der in 1957 gegründeten Europäischen Gemeinschaft nicht mehr der nationalen Souveränität unterlag.

mit Strom aus erneuerbaren Energien gespeist werden. Aus erneuerbaren Energien erzeugter Strom, der ins öffentliche Netz eingespeist und von dort bezogen wird, wird demgegenüber voll mit der Stromsteuer belastet. Die Stromsteuer stimuliert damit vor allem den sparsamen Einsatz von Energie und die Nutzung von regenerativen Energien zur Deckung des Eigenbedarfs.

Die unterschiedliche steuerliche Behandlung von Energieträgern, die die gleiche Funktion erfüllen – etwa die Stromerzeugung – kann als steuerliche Begünstigung oder Benachteiligung betrachtet werden. Um die Neutralität des Steuersystems herzustellen, könnten solche Diskriminierungen beseitigt werden, indem mittlere Steuersätze eingeführt werden, die das Steueraufkommen insgesamt unverändert lassen. Wenn nicht die Steuerneutralität an sich im Vordergrund steht, sondern der Beitrag des Steuersystems zu bestimmten energie- oder umweltpolitischen Zielen, können Referenzsteuersätze definiert werden, an die die Besteuerung aller Energieträger angepasst wird. Hier steht nicht die Neutralität des Steuersystems in Vordergrund, sondern seine Konsistenz in Hinblick auf eine bestimmte Zielsetzung. Ein objektives Referenzsystem zwingend aus einem übergeordneten Zielsystem abzuleiten, ist nicht möglich, weil die Oberziele der Energie- und Umweltpolitik für unterschiedliche Ausgestaltungen offen sind und das bestehende Steuersystem Ergebnis einer Abfolge von Kompromissen zwischen unterschiedlichen Interessen ist (vgl. auch Thöne, Röhl 2005).

Unter Verwendung von hypothetischen Referenzsteuersystemen kann eine relative Begünstigung der Atomenergie abgeleitet werden, solche Referenzsysteme sind allerdings umstritten, insbesondere wenn sie sich auf die Schätzung von externen Kosten stützen.

Detaillierte und umfassende Vorschläge zur ökologischen Finanz- und Steuerreform hat der Förderverein ökologische Steuerreform vorgelegt (vgl. auch Meyer 2006). In diesem Zusammenhang werden Steuervergünstigungen als Abweichungen zu einem Referenzsystem identifiziert, das sich konzeptionell an den externen Kosten der Energieträger orientiert. Für das Verhältnis der Energiesteuersätze auf fossile Energieträger wird eine CO₂-/Energiesteuer zugrunde gelegt, bei der bei Heizöl jede Komponente zu 50 % zum Tragen kommt. Die im Benchmark-System der „umweltökonomisch idealen Energiebesteuerung“ resultierende Verteuerung des Stroms ist demzufolge nach eingesetzten Energieträgern unterschiedlich. Die spezifisch unterschiedlich hohen CO₂-Emissionen der einzelnen Energieträger führen insofern weiterhin zu einer Differenzierung der Steuerbelastung nach Energieträgern. In Anlehnung an den Entwurf der UBA-Methodenkonvention zu externen Kosten soll aufgrund der besonderen Probleme der Ermittlung der externen Kosten der Kernenergie diese trotz eines CO₂-freien Betriebs gleich stark wie Braunkohle besteuert werden. Für erneuerbare Energieträger ist aufgrund der deutlich geringeren externen Kosten (die aber nicht gleich Null sind) eine Besteuerung

mit einem Satz von 10 % des Standard-Steuersatzes auf Heizöl vorgesehen (Meyer 2006, 2007). Während die vorgenannten Überlegungen sich auf die *Struktur* der Energiebesteuerung beziehen, schlägt Meyer bezüglich der *Höhe* der angemessenen Steuern vor, sich am jeweils geltenden Verbrauchssteuersatz für Heizöl (seit 1.1.1999: 6,14 Cents/Liter) zu orientieren.¹⁷ Bei einem Wirkungsgrad der Stromerzeugung von etwa einem Drittel¹⁸ bewirkt dieser Steuersatz für zur Stromerzeugung eingesetztes Heizöl eine Belastung, die in der Größenordnung mit der Höhe der Stromsteuer (2,05 Cents je kWh) vergleichbar ist.

Ein solches Konzept ist allerdings mit einigen Problemen verbunden. So führt das postulierte Ziel, Steuervergünstigungen zu beseitigen, letztlich dazu, dass neue Steuerdifferenzierungen nach Kriterien eingeführt werden, die ihrerseits eine gewisse – unvermeidbare – Willkür aufweisen. Alternative Leitbilder für die umweltökonomisch angemessene Energiebesteuerung würden zu alternativen Quantifizierungen der Begünstigungen führen. Um ein konsistentes Steuersystem einzuführen, könnte z.B. ganz auf eine Besteuerung von CO₂-Emissionen umgestellt werden. Das macht aber gerade im Bereich der Stromerzeugung wenig Sinn, weil mit dem Emissionshandel bereits ein Mengeninstrument zur Verminderung der Emissionen installiert worden ist. Umgekehrt wäre auch denkbar, eine reine Energiesteuer mit dem Ziel einzuführen, primär Energieeinsparungen zu stimulieren. So lange eine Besteuerung des Primärenergieeinsatzes zur Stromerzeugung nicht mit dem aktuellen EU-Recht kompatibel ist, ist ein solcher Ansatz aber nicht umsetzbar.

Kontrovers zu diskutieren sind die Vorschläge auch im Hinblick auf die Internalisierung externer Kosten der Kernenergie:

1. Die Kernenergie ist im Betrieb weitgehend CO₂-frei. Die Besteuerung der Kernenergie nach CO₂-Emissionen der Braunkohle ist daher schwer vermittelbar.
2. Die externen Kosten der Kernenergie dürften zum wesentlichen Teil aus Sicherheitsrisiken bestehen. Aufgrund dieser Risiken ist in Deutschland der Ausstieg aus der Kernenergie vereinbart worden. Die Erhebung einer Steuer auf Nuklearbrennstoffe hätte in diesem Rahmen kaum eine aktuelle Lenkungswirkung.

¹⁷ Von Florian Prange und Jochen Ahlswede wird vorgeschlagen, Kernbrennstoffe mit 1 Cent/kWh zu belasten (Prange, Ahlswede 2006).

¹⁸ Das entspricht dem Wirkungsgrad, mit dem in der Energiebilanz der Wirkungsgrad von Kernkraftwerken veranschlagt wird. Ursprünglich war für die Umrechnung des Stromsteuersatzes auf den zur Stromerzeugung benötigten Primärenergieverbrauch mit dem durchschnittlichen Wirkungsgrad des deutschen Kernkraftwerksparks von 38 % gerechnet worden (Meyer 1999).

Im Übrigen ist zu beachten, dass die Anrechnung von etwaigen Steuervergünstigungen der Kernenergie im Zusammenhang mit nicht-internalisierten externen Kosten zu betrachten ist und Doppelzahlungen in jedem Fall vermieden werden müssen. Dies ist bei Meyer dadurch der Fall, dass sie als Steuermindereinnahmen „nur“ die Abweichungen von der oben beschriebenen Steuerstruktur einer CO₂-/Energiesteuer mit dem Basissteuer auf leichtes Heizöl erfasst und bei der Erfassung der externen Kosten diesen internalisierten Anteil in Abzug bringt.

Grundsätzlich sind Energiesteuern geeignet, externe Umweltkosten in den Preisen der produzierten Güter und Leistungen zum Ausdruck zu bringen. Zur Internalisierung von externen Kosten stehen allerdings neben Preisinstrumenten in Form von Steuererhöhungen auch Mengeninstrumente wie der Emissionshandel oder die direkte und indirekte Subventionierung von Aktivitäten zur Verfügung. Eine zu geringe Internalisierung externer Kosten der Kernenergie ist deshalb nicht von vornherein als eine Steuermindering anzusehen. Konzeptionell müssten von der Gesamthöhe der externen Kosten nicht nur die direkte Internalisierung durch Energiesteuern, sondern auch weitere staatliche Belastungsinstrumente mit Wirkung auf den Internalisierungsgrad in Abzug gebracht werden.

Nach der aktuellen Rechtslage in der EU ist eine Besteuerung der zur Stromerzeugung eingesetzten Primärenergien nicht möglich und damit in absehbarer Zeit in Deutschland auch nicht umsetzbar. Auch in der Vergangenheit spielte die Besteuerung von Brennstoffen zur Stromerzeugung nur eine relativ geringe Rolle, zumal eine Ölverstromung quantitativ nicht von Bedeutung war und Kohlen nicht besteuert wurden. Seit dem 1.8.2006 (dem Inkrafttreten des Energiesteuergesetzes) gibt es gar keine Besteuerung von Brennstoffen zur Stromerzeugung und insofern auch keine Steuervergünstigung für Kernenergie mehr.

Die Bundesregierung ist bestrebt, bestehende Steuervergünstigungen, soweit sie an sich nach wie vor begründet sind, langfristig in Finanzhilfen zu überführen, um die Transparenz der staatlichen Finanzpolitik und Haushaltsführung zu erhöhen und strukturelle Verfestigungen zu vermeiden.¹⁹ Insofern wären Steuervergünstigungen durch

¹⁹ Vgl. Bundesregierung (2003). Im Übrigen ist zu bedenken, dass die Steuergesetzgebung neben Umweltgesichtspunkten - auch andere Zielsetzungen berücksichtigen kann (z.B. die Sicherheit der Energieversorgung). Unter Umweltgesichtspunkten unzureichende Differenzierungen der Steuersätze können auch durch solche andere staatliche Zielsetzungen begründet sein oder durch andere Maßnahmen kompensiert werden. So wurde z.B. das Marktanreizprogramm (MAP) als Kompensation für die Belastung erneuerbarer Energien mit der Stromsteuer aufgelegt und mit Mitteln aus dem Stromsteueraufkommen aus der Belastung regenerativer Energien finanziert.

entsprechende Steuererhöhungen abzubauen und etwa durch direkte Subventionen zu ersetzen. Eine solche Ausgangslage trifft für die Kernenergie aber nicht zu.

Eine Anrechnung von Steuervergünstigungen der Kernenergie im Sinne von Subventionen ist alles in allem nur auf der Basis eines Werturteils in Form eines umweltökonomisch idealen Systems der Energiebesteuerung und nur für die Vergangenheit sinnvoll. Im Übrigen sind in diesem Zusammenhang auch Praktikabilitätsprobleme zu beachten, insbesondere wenn sich die Ermittlung von impliziten Steuervergünstigungen an externen Kosten orientieren soll. Im Subventionsbericht weist deshalb auch die Bundesregierung (2003) darauf hin, dass eine Quantifizierung von Subventionen in Form von Steuervergünstigungen aus Umweltsicht durch die „...bei der Kalkulation externer Kosten bestehenden Erfassungs- und Bewertungsprobleme erheblich erschwert“ wird.

Trotz der skizzierten methodischen Probleme bleibt festzuhalten, dass ohne ein Benchmark-System bei der Energiebesteuerung letztlich nicht zwischen umweltökonomisch begründeten und anderen Differenzierungen unterschieden werden kann. Stellt man ausschließlich darauf ab, welche expliziten Befreiungen bzw. Ermäßigungen im Energiesteuergesetz und im Stromsteuergesetz geregelt und im Subventionsbericht der Bundesregierung berichtet werden, so hat man keinen Anhaltspunkt für die Erfassung von unterschiedlichen Besteuerungen fossiler Energieträger im Vergleich untereinander (z.B. auch zwischen Diesel und Benzin) sowie im Vergleich mit der Behandlung von Atomenergie und Erneuerbaren Energien (vgl. Meyer 2006/2007).

Die Normierung eines „idealen Energiesteuersystems“ ist komplex und gehörte nicht zum Gegenstand der Analyse. Mögliche Steuerbegünstigungen im Rahmen der Energiebesteuerung werden daher im Rahmen dieser Untersuchung nicht näher quantifiziert; die Fragestellung wäre ggf. noch einmal gesondert zu vertiefen.

2.2.2 Ertragsteuern

Der Bau und Betrieb von Anlagen zur Stromerzeugung ist mit einer Vielzahl von Steuertatbeständen verbunden, die von Vermögens- und Grundsteuern bis zu Ertragsteuern reichen. Insbesondere die Höhe der Ertragsteuern hängt von der wirtschaftlichen Situation des Betreibers bzw. des Inhabers ab, und kann daher entsprechend unterschiedlich ausfallen. In diesem Zusammenhang spielt es u. a. eine Rolle, in welchem Umfang Abschreibungen vorgenommen und Rückstellungen gebildet werden können.

Abschreibungen

Durch Abschreibungen wird der Wertverlust durch Abnutzung oder Alterung der Anlagen (AfA, Abschreibung für Abnutzung) buchhalterisch erfasst. Sie mindern als Betriebsaufwand den zu versteuernden Gewinn²⁰. Dieses Instrument kann von allen Gewerbetreibenden genutzt werden, also auch von Betreibern von Kernkraftwerken und von Anlagen, die erneuerbare Energien einsetzen. Wettbewerbsverzerrungen könnten insbesondere durch unterschiedliche Abschreibungsbedingungen für einzelne Techniken eintreten.

Für die einzelnen Komponenten der Stromerzeugungsanlagen werden unterschiedliche steuerliche Nutzungsdauern unterstellt. Abweichungen von bis zu 20 % von den jeweiligen Standardsätzen werden in der Regel ohne weiteres akzeptiert. Für Kernkraftwerke liegt die durchschnittliche steuerliche Nutzungsdauer bei 17²¹ bis 20 Jahren. Sie werden allerdings in der Regel deutlich länger betrieben, dementsprechend hoch sind die potentiellen Zinserträge aus der zeitlichen Verschiebung von Steuern. Dies kann zum Teil auch für Anlagen gelten, die erneuerbare Energien nutzen – insbesondere für Wasserkraftwerke (vgl. Abschnitt 3.2.2).

Im Rahmen des Ausbaus Ost wurden Sonderabschreibungen (bis 50 %) gewährt, die von allen Gewerbetreibenden genutzt werden konnten und die daher ebenfalls nicht zur Diskriminierung einzelner Technologien geführt hat. Im Kernenergiebereich haben allerdings diese steuerlichen Vergünstigungen keine Rolle gespielt, wohl aber für den Ausbau erneuerbarer Energien.

Rückstellungen

Nach dem deutschen Handels- und Steuerrecht (§ 249 Handelsgesetzbuch, § 5 Abs. 12 Einkommensteuergesetz) sind alle Unternehmen verpflichtet, Rückstellungen für ungewisse Verbindlichkeiten, die in der Zukunft realisiert werden, zu bilden. Für die Kernkraftwerksbetreiber ist in § 9a Atomgesetz ausdrücklich die Verpflichtung verankert

²⁰ Die steuerliche Freistellung eines Ertrages in Höhe der Anschaffungskosten der betreffenden Anlagen erleichtert auch die Finanzierung des Ersatzes dieser Anlagen. Zur Sicherung der Substanzerhaltung bei Inflation stehen weitere Instrumente wie z.B. die Bildung von Rücklagen zur Verfügung.

²¹ Vgl. Schmitt et al. (1986). Bemerkenswert ist, dass die steuerliche Nutzungsdauer beim Dampferzeuger, bei dem sich nukleare und konventionelle Wärmekraftwerke hauptsächlich unterscheiden, bei Kernkraftwerken mit 19 Jahren drei Jahre über der von konventionellen Kraftwerken liegt. Die Nutzungsdauern von Betriebsgebäuden, Turbogeneratoren und Transformatoren wird demgegenüber in Kernkraftwerken geringer veranschlagt.

worden, für die Entsorgung der beim Betrieb von Kernkraftwerken anfallenden radioaktiven Reststoffe und Anlagenteile Rückstellungen zu bilden (vgl. Heller 2005).

Der Bundesfinanzhof knüpft die steuermindernde Berücksichtigung von Rückstellungen an die Voraussetzung, dass die ungewissen Verbindlichkeiten, für die Rückstellungen gebildet werden, sachlich und zeitlich hinreichend konkretisiert sowie strafbewehrt sind. Inwieweit dies bei den Rückstellungen im Kernenergiesektor ausreichend der Fall ist, ist umstritten.²² Da bis heute die Diskussionen um den Ausstieg aus der Kernenergienutzung anhalten und Fragen der Endlagerung noch offen sind, bleiben erhebliche Unsicherheiten über die zeitliche Entwicklung der Stilllegung einzelner Kraftwerke und der Entsorgung der Spaltprodukte bestehen. Das Bundesfinanzministerium hat allerdings bereits in 1975 parallel zum Inkrafttreten des Atomgesetzes eine Verwaltungsvorschrift erlassen, wonach die Stilllegungsverpflichtung der Atomwirtschaft trotz der bestehenden Unsicherheiten über die Methode (Sicherer Einschluss oder Abbau) und die zeitliche Abfolge der Maßnahmen als Steuer mindernd anzuerkennen sei (Palme 2004).

Durch die Bildung von Rückstellungen in den Handels- und Steuerbilanzen der Unternehmen werden zukünftige Verpflichtungen bereits zum Zeitpunkt ihrer Verursachung in Form einer Zwangskapitalbildung berücksichtigt.²³ Rückstellungen tragen damit im Prinzip zur periodengerechten Zuordnung einer durch den Betrieb entstehenden Verpflichtung bei. Außerdem soll Außenstehenden dadurch ein Bild des „wahren“ Wertes des Unternehmens vermittelt werden.

Der Bildung von Rückstellungen (auf der Passivseite der Bilanzen) steht in der GuV-Rechnung ein Aufwand (z.B. Materialaufwand) gegenüber, der das zu versteuernde

²² In 1999 haben zehn deutsche Stadtwerke von der EU-Kommission die Einleitung eines Vertragsverletzungsverfahrens gegen die Bundesrepublik Deutschland wegen der Gewährung wettbewerbsverfälschender Beihilfen durch die steuerliche Freistellung von Rückstellungen für die Entsorgung und Stilllegung von Kernkraftwerken verlangt. Da die Europäische Kommission dies abgelehnt hat, haben sie eine Klage beim Europäischen Gerichtshof eingeleitet (Fouquet 2003). Diese Klage ist vom Europäischen Gericht in erster Instanz (EuG) am 26.1.2006 abgewiesen worden (EUG 2006: Judgment of the Court of First Instance in Case T-92/02, Stadtwerke Schwäbisch Hall GmbH, Stadtwerke Tübingen GmbH, Stadtwerke Uelzen GmbH v Commission. Commission of the European Communities: The German scheme of tax exemption for the reserves set up by nuclear power stations does not amount to State aid. The Commission did not therefore wrongly assess that tax scheme, Press Release No 06/06, 26 January 2006. <http://curia.eu.int/jurisp/cgi-bin/form.pl?lang=EN&Submit=rechercher&numaff=T-92/02>). Gemäß Mitteilung von Dr. Fouquet gehen die Kläger in Berufung.

²³ Den passivierten Rückstellungen stehen Aktiva gegenüber, die nicht zweckgebunden sind, sondern bis zum Zeitpunkt der Zahlungsverpflichtung für die Finanzierung etwa von Investitionen in Sachkapital oder von Unternehmenskäufen zur Verfügung stehen.

Einkommen und damit die zu zahlende Einkommensteuer vermindert. Mit der Einlösung der Zahlungsverpflichtungen werden die dafür gebildeten Rückstellungen aufgelöst. Der Gewinn ist dann höher, als wenn vorher keine Rückstellungen gebildet worden wären.

Den anfänglichen steuerlichen Vorteilen von Rückstellungen stehen zu einem späteren Zeitpunkt nominal gleich große Nachteile bei Auflösung der Rückstellungen gegenüber. Der finanzielle Vorteil von vorgezogenen Rückstellungen ergibt sich somit aus der Tatsache, dass gleich hohe Beträge zu unterschiedlichen Zeitpunkten ökonomisch einen unterschiedlichen Wert haben. Ein Teil der betriebswirtschaftlichen Literatur bewertet diesen Effekt unter dem Gesichtspunkt des Gleichbehandlungsgebotes aller Steuerpflichtigen bzw. der Besteuerung nach dem Leistungsfähigkeitsprinzip als kontraproduktiv. Um solche Effekte zu beseitigen oder zumindest zu reduzieren, müssten die Rückstellungen um die erwarteten Zinserträge aus den entsprechenden Aktiva zwischen dem Zeitpunkt ihrer Bildung und dem Eintritt der Zahlungsverpflichtung reduziert werden (Rogall und Spengel 2000). Dem steht jedoch das Verbot der Abzinsung von Rückstellungen für ungewisse Sachleistungsverbindlichkeiten in der Handelsbilanz entgegen²⁴, das aufgrund des Maßgeblichkeitsprinzips (§5 Abs. 1 EStG) grundsätzlich auch für die Steuerbilanz gilt. In der Handelsbilanz sind demnach ungewisse Sachleistungsverpflichtungen mit ihrem Erfüllungsbetrag zu passivieren, in der Steuerbilanz kann davon nur abgewichen werden, soweit im EStG ausdrücklich ein steuerlicher Bewertungsvorbehalt erfolgt. Dies ist im Rahmen des Steuerentlastungsgesetzes 1999/2000/2002 durch Einführung eines Abzinsungsgebotes für Rückstellungen erfolgt (§6 Abs. 1 Nr. 3 a Buchst. E EStG). Danach sind Verbindlichkeiten und Rückstellungen grundsätzlich mit einem Zinssatz von 5,5 % abzuzinsen. Außerdem wurde die Bildung von Rückstellungen für die Herstellung von Mischoxid („MOX“)-Brennelementen verboten (§5, Abs. 4b S. 2 EStG) und der Ansammlungszeitraum für die Stilllegungsrückstellungen wurde von 19 auf 25 Jahre erhöht (§6 Abs. 3a lit. D S. 3 EStG). Durch diese Veränderungen müssen die Kernkraftwerksbetreiber innerhalb von zehn Jahren Rückstellungen von insgesamt 24,3 Mrd. Euro auflösen.

²⁴ Dieses Verbot ergibt sich aus dem Prinzip der kaufmännischen Vorsicht. Bei Diskontierung werden die Verbindlichkeiten möglicherweise zu niedrig angesetzt, weil noch nicht erwirtschaftete Gewinne angesetzt werden.

Ende 2005 summierten sich die gesamten Rückstellungen der vier großen deutschen Kernkraftwerksbetreiber (EnBW, E.ON, RWE und VattenfallEurope) auf 27,4 Mrd. Euro²⁵. Wie schon 2004 war der Rückstellungsbetrag auch 2005 leicht rückläufig. Etwas weniger als die Hälfte dieser Rückstellungen dürfte auf Stilllegung und Rückbau von Kernkraftwerken, etwas mehr als die Hälfte auf die Entsorgung von Brennelementen und Betriebsabfällen entfallen. Wird von den Ergebnissen von Modellrechnungen (Irrek 2000) ausgegangen, dann werden die Rückstellungen bis 2018/19 noch etwa um ein Viertel steigen; dazu tragen vor allem steigende Rückstellungen für die Entsorgung der Brennelemente bei.

Die Vorteile durch den zeitlichen Steuerverlagerungseffekt aufgrund von Rückstellungen können in dieser Untersuchung nicht genau ermittelt werden. Zur Abschätzung der Effekte sind vereinfachende Modellrechnungen durchgeführt worden (siehe Anhang). Danach kann der Vorteil, der mit der Rückstellungspraxis für Stilllegung und Rückbau von Kraftwerken sowie für Entsorgung von Brennelementen verbunden ist, auf mindestens 175 Mio. Euro pro Jahr geschätzt werden.

Dieser Vorteil kann allerdings nicht eindeutig als spezifische Begünstigung der Atomenergie bewertet werden. Es ist umstritten – und auch der entscheidende Punkt für das laufende Berufungsverfahren zu den Atomrückstellungen vor dem EuGH – ob die Regeln zur Rückstellungsbildung für die Atomwirtschaft selektiv günstiger gestaltet sind als für andere Wirtschaftsbereiche. Selektive Vorteile sehen die Kläger vor dem EuGH (zusammenfassend siehe z.B. Fouquet, Uexküll 2003, S. 315 sowie FiFo 2007). Europäische Kommission sowie das Europäische Gericht haben diese Selektivität allerdings verneint; ebenso auch die Bundesregierung. Vor diesem Hintergrund kann diese komplexe steuer- und beihilferechtliche Frage in diesem Vorhaben auch nicht abschließend beurteilt werden.

Weiterer Forschungsbedarf besteht auch für einen weiteren Aspekt möglicher Begünstigungen durch die deutsche Rückstellungspraxis. So sehen u.a. Fouquet, Uexküll (2003) einen entscheidenden selektiven Vorteil für die Betreiber von Atomkraftwerken vor allem darin,

²⁵ Heiko Stubner, 11.04.2006. Die Bundesregierung bezifferte die Höhe der Rückstellungen der einzelnen Energieversorgungsunternehmen in ihrer Antwort auf eine Große Anfrage auf 28,1 Mrd. Euro Ende 2003 (BT-Drs. 15/4680 vom 20.1.2005).

dass Rückstellungen für die Innenfinanzierung – und damit nicht zuletzt für Unternehmenskäufe – genutzt werden können.²⁶

²⁶ Im Fachgespräch am 27.2.2007 wurde diskutiert, diesen Vorteil als Differenz zwischen Kredit- und Guthabenzins bzw. Differenz zwischen Eigenkapitalrendite(erwartung) in der Elektrizitätswirtschaft und Fremdkapitalverzinsung zu schätzen.

2.3 Staatliche Regelungen

2.3.1 Preisregelungen

Für die Nutzung der Atomenergie gibt es keine speziellen Preisregelungen wie Mindestvergütungen nach dem EEG. Zu betrachten sind aber indirekte Preiseffekte, die durch unvollständigen Wettbewerb auf dem Strommarkt und durch die Einpreisung von Opportunitätskosten von CO₂-Zertifikaten hervorgerufen werden.

2.3.2 Wettbewerb

Auf den europäischen Strommärkten herrscht trotz aller Bemühungen um Liberalisierung und Regulierung unvollständiger Wettbewerb, der zu überhöhten Preisen führt (Europäische Kommission 2007). Dies gilt vor allem auch für die Verhältnisse in Deutschland. Im Kraftwerksbereich dominieren hier die vier großen Unternehmen RWE, E.ON, EnBW und Vattenfall, auf die rund 85 % der gesamten Kapazitäten entfallen. Auf dem Großhandelsmarkt besteht deshalb die Gefahr, dass die marktbeherrschende Stellung (insbesondere RWE und E.ON) missbräuchlich genutzt wird. Der internationale Stromhandel ist noch schwach ausgeprägt. Darüber hinaus besteht nach wie vor eine starke vertikale Integration, wodurch auch die Wirksamkeit der seit 2005 in Deutschland begonnenen staatlichen Regulierung der Netze beeinträchtigt wird. Hinzu kommt, dass die Elektrizitätsmärkte und die Strompreisbildung noch sehr intransparent sind.

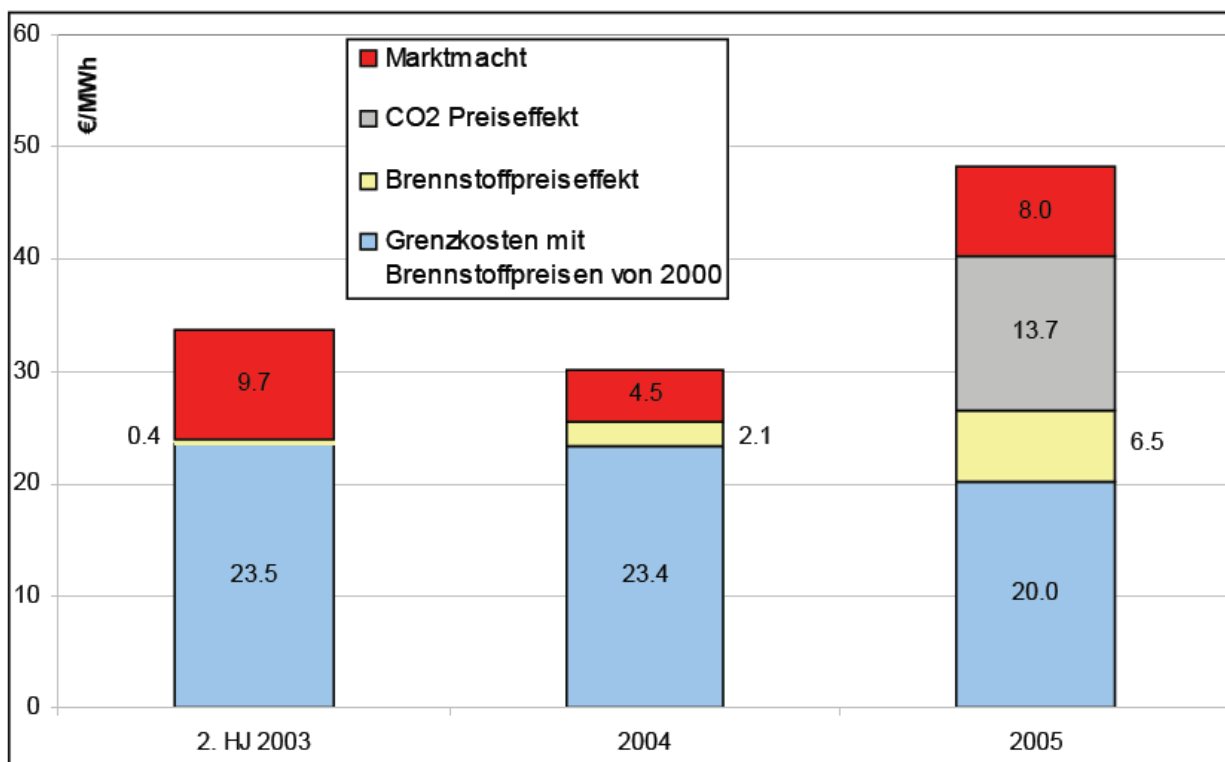
Es ist weitgehend unstrittig, dass diese Wettbewerbsverhältnisse zu höheren Preisen als bei vollständiger Konkurrenz führen. Die genaue Höhe oligopolistischer Preisaufschläge lässt sich allerdings nicht leicht quantifizieren. Für den Vergleich der Bedeutung überhöhter Strompreise für unterschiedliche Erzeugungstechniken sind dabei vor allem die Effekte auf dem Großhandelsmarkt von Interesse.

Für den deutschen Strommarkt liegen mehrere aktuelle Studien vor, die den Einfluss unvollständigen Wettbewerbs empirisch belegen (Ellersdorfer 2005; Müsgens 2006; Schwarz, Lang 2006, 2007, Hirschhausen u.a. 2007).²⁷

²⁷ Die Ergebnisse dieser Studien werden in Schwarz, Lang (2007) und Hirschhausen u.a. (2007) zusammenfassend dargestellt.

Ellersdorfer (2005) weist den Einfluss von Marktmacht durch einen Vergleich der Börsenpreise (EEX) mit Wettbewerbspreisen nach, kommt aber zu dem Schluss, dass die Marktmacht nicht so weit wie in einem theoretischen (Cournot-) Oligopolmodell ausgenutzt wird. Müsgens (2006) hat im Zeitraum 2001 bis 2003 eine zunehmende Differenz zwischen Marktpreisen und kurzfristigen Grenzkosten ermittelt. Schwarz und Lang (2006) analysieren die Strompreisentwicklung 2000 bis 2005 unter Berücksichtigung der Brennstoffpreise und (ab 2005) der CO₂-Zertifikats-Preise und quantifizieren dabei den Einfluss von Marktmacht. Hirschhausen u.a. ermitteln für 2004 bis Mitte 2006 die Abweichungen zwischen Preisen und modellierten Grenzkosten; für 2004 (d.h. vor dem des Emissionshandels) errechnen sie eine durchschnittliche Abweichung von 18,5 %. Die Abweichungen sind zu Mittel- und Spitzenlastzeiten höher als im gesamten Durchschnitt.

Abbildung 5: Komponenten des Strompreises am Spotmarkt der EEX, 2003-2005



Quelle: Schwarz, Lang (2007)

Nach den Ergebnissen von Schwarz, Lang (2007) ergibt sich von Mitte 2003 bis Ende 2005 ein (gewichteter) durchschnittlicher Effekt der tatsächlichen Marktmacht von 6,9 Euro je MWh oder 0,69 Cent je kWh (Abbildung 5).

Weitgehend unabhängig davon, in welchem Maße einzelne Anbieter einen solchen Preiseffekt verursachen, profitieren hiervon die Betreiber von Atomkraftwerken in einer Höhe von 1,1

Mrd. Euro pro Jahr.²⁸ Für die gesamte Stromerzeugung in Deutschland (aus allen Energieträgern) ergibt sich ein erhöhter Erlös von 4,3 Mrd. Euro pro Jahr.

Meyer (2006) schätzt den Wert des unvollständigen Wettbewerbs für die Atomenergie im Jahr 2003 – ausgehend von 1 Cent je kWh²⁹ – auf 1,8 Mrd. Euro und bewertet dies als Effekt einer subventionsähnlichen Regelung. Selektive Vorteile werden darin gesehen, dass Energieträger, die überdurchschnittlich zur Stromerzeugung eingesetzt werden, hierdurch begünstigt werden, dass EEG-Stromanbieter hiervon nur indirekt profitieren und dass Atomenergie und Kohlen besonders hohe Anteile an der Stromerzeugung haben.

Überhöhte Preise aufgrund von unvollständigem Wettbewerb können zwar nicht als Folge aktiver staatlicher Regelungen angesehen werden, sie spiegeln aber unterlassenes bzw. unzureichendes Handeln des Staates im Bereich von Wettbewerb und Regulierung wider und können insofern (ähnlich wie nicht-internalisierte Effekte) als implizite Subvention aufgefasst werden.

Mit überhöhten Strompreisen sind Verteilungseffekte und Allokationseffekte verbunden: Die Energieausgaben der Verbraucher steigen zu Gunsten der Erzeuger. Zugleich verschlechtert sich die Wettbewerbsposition von Strom gegenüber anderen Energieträgern, sofern Substitutionsmöglichkeiten bestehen. Der Wettbewerb zwischen unterschiedlichen Energieträgern, die zur Stromerzeugung eingesetzt werden, wird hierdurch allerdings nicht unmittelbar tangiert. Aufgrund der (vom Marktpreis unabhängigen) Mindestvergütungen und Abnahmegarantien nach dem EEG gelten für erneuerbare Energien Besonderheiten: Die EEG-Anlagenbetreiber profitieren nicht unmittelbar von erhöhten Strompreisen, hierdurch vermindern sich aber die EEG-Differenzkosten (siehe 3.3.3).

Die Einbeziehung des Wettbewerbseffektes in die Begünstigungen der Atomenergie hängt somit von der verfolgten Fragestellung ab. Sofern ein solcher Effekt eingerechnet wird, ist nach dem aktuellem Kenntnisstand ein Wert von 0,69 Cent je kWh anzusetzen.³⁰ Dem entspricht ein jährlicher Betrag von 1,125 Mrd. Euro.

²⁸ Diese Schätzung gilt ab Mitte 2003 und kann nicht auf die Zeit davor übertragen werden.

²⁹ Für frühere Jahre werden über die Höhe des Wettbewerbseffektes dort zum Teil abweichende Annahmen gemacht: 1970-1989: 0,5 Cent/kWh, 1999-2000: 0 Cent/kWh (Meyer 2007).

³⁰ Aufgrund der Unsicherheiten wird dieser Durchschnittswert auch für das Jahr 2005 verwendet.

2.3.3 Emissionshandel

Zur Umsetzung des Europäischen Klimaschutzprogramms und zur Erreichung der Ziele des Kyoto-Protokolls ist im Oktober 2003 ein System für den Emissionshandel in Europa etabliert worden (Richtlinie 2003/87/EG), das anschließend mit den projektbezogenen Mechanismen des Kyoto-Protokolls (JI und CDM) verknüpft wurde (Richtlinie 2004/101/EG, Linking-Directive). Das System erfasst zunächst die Emissionen von Kohlendioxid in näher bestimmten Anlagen in den Bereichen Energie und Industrie. Nach einer ersten Lernphase (2005-2007) sind jeweils 5-jährige Handelsperioden vorgesehen, wobei die zweite Periode (2008-2012) mit der Verpflichtungsperiode nach dem Kyoto-Protokoll übereinstimmt. Die Zertifikate müssen gemäß der EU-Richtlinie in der ersten Periode zu mindestens 95 % und in der zweiten Periode zu mindestens 90 % kostenlos an die Emittenten vergeben werden. Die Mitgliedstaaten müssen für jede Handelsperiode Nationale Allokationspläne (NAPs) erstellen, in denen festgelegt wird, wie viele Zertifikate sie insgesamt verteilen und wie sie diese Gesamtmenge auf einzelne Emittenten (Anlagen) aufteilen. In Deutschland ist dieser Allokationsplan im Zuteilungsgesetz 2007 (ZuG 2007) geregelt. Für die zweite Periode hat die Bundesregierung im Juni 2006 einen NAP notifiziert, der im Februar 2007 revidiert worden ist. Auch für die zweite Handelsperiode ist in Deutschland grundsätzlich eine kostenlose Zuteilung von Emissionsrechten vorgesehen (abgesehen von einem Verkauf von Emissionsrechten im Wert von bis zu 2 Mio. t pro Jahr zur Finanzierung von Systemkosten).

Selbst bei einer vollständigen Gratiszuteilung von Emissionsrechten sind mit Zertifikaten Opportunitätskosten verbunden, die von den Unternehmen zumindest teilweise auf ihre Kunden überwältzt werden.³¹ Dies gilt insbesondere für den quantitativ bedeutsamen Elektrizitätsbereich, der im Vergleich zu anderen Bereichen des Emissionshandels nur wenig im internationalen Wettbewerb steht und durch eine geringe Preiselastizität der Nachfrage gekennzeichnet ist (vgl. DIW u.a. 2005).

Der Preis der Emissionsberechtigung für 1 t CO₂ (EUA) ist im Jahr 2005 von unter 10 Euro auf fast 30 Euro gestiegen und hat danach stark geschwankt; Anfang Mai 2006 ist er wieder

³¹ Es ist umstritten, inwieweit die Überwälzung von Opportunitätskosten kostenloser Zertifikate durch unvollständigen Wettbewerb bedingt und von daher unzulässig ist. Das Bundeskartellamt hat der RWE AG am 20.12.06 seine vorläufige Beurteilung mitgeteilt, dass die Forderung von Industriestrompreisen im Jahr 2005 insoweit missbräuchlich war, als in den Preisen mehr als 25 % des im Preis anteilig enthaltenen CO₂-Zertifikatswerts überwältzt wurde.

auf rund 10 Euro eingebrochen, nach dem die tatsächlichen Emissionen im Jahr 2005 bekannt gegeben worden waren (Kemfert, Diekmann 2006). Anfang 2007 ist der Preis am Spotmarkt vorübergehend sogar unter 1 Euro gefallen.³²

Im Jahr 2005 betrug der Zertifikatspreis an der Börse EEX im Durchschnitt 18,14 Euro je t CO₂. Dies dürfte den Strompreis im Großhandel um 0,91 Cent je kWh erhöht haben.³³ Durch diese Überwälzung von Opportunitätskosten gratis erhaltener Emissionsrechte sind bei den am Emissionshandel teilnehmenden Kraftwerksbetreibern beträchtliche Windfall-Profits entstanden. Von den gestiegenen Strompreisen profitieren darüber hinaus in starkem Maße aber auch Betreiber von Atomkraftwerken, die keine CO₂-Emissionsrechte benötigen.³⁴ Entsprechend ihrer Stromerzeugung von 163,0 TWh haben sie im Jahr 2005 durch den Emissionshandel einen zusätzlichen Gewinn in Höhe von 1,467 Mrd. Euro erzielt. Für das Jahr 2006 errechnet sich aus einem durchschnittlichen CO₂-Preis von 17,33 Euro und einer entsprechenden Überwälzung von 0,87 Cent je kWh bei einer Erzeugung von 167,4 TWh ein Gewinn von 1,456 Mrd. Euro.

Die Betreiber von Atomkraftwerken haben somit 2005 und 2006 als Folge des Emissionshandels einen zusätzlichen Gewinn von rund 1,5 Mrd. Euro pro Jahr erzielt. Dieser Effekt wird von Meyer (2007) als eine Begünstigung im Sinne einer subventionsähnlichen Wirkung staatlicher Regelungen angesehen.³⁵

Bei der Bewertung dieses Effektes ist zunächst zu beachten, dass das Ziel des Emissionshandels darin besteht, die Emissionen von Treibhausgasen durch eine Bepreisung (ähnlich wie bei einer Emissionssteuer) zu vermindern. Dadurch sollen grundsätzlich auch CO₂-freie oder -arme Energieträger gefördert werden. Insofern wäre eine relative Begünstigung der Atomenergie zielkonform. Eine Lenkungswirkung zu Gunsten einer stärkeren Nutzung von Atomenergie wird hierdurch allerdings in Deutschland nicht ausgelöst, da nach dem Atomkonsens keine neuen Anlagen gebaut werden und die Reststrommengen

³² Dabei ist zu berücksichtigen, dass keine Übertragung (Banking) der Emissionsrechte auf die 2008 beginnende zweite Periode möglich ist und dass der Terminpreis für Rechte der zweiten Periode bei rund 15 Euro liegt.

³³ Es wird hier von einem Überwälzungseffekt in Höhe von 0,5 Euro/MWh pro Euro/tCO₂ ausgegangen. Der hier für 2005 geschätzte Effekt von 0,91 Cent je kWh ist geringer als der von Schwarz, Lang (2007) genannte Wert von 1,37 Cent je kWh (vgl. Abbildung 5).

³⁴ Anders als die Teilnehmer am Emissionshandel könnten sie auch dann entsprechende Zusatzgewinne erzielen, wenn die Emissionsrechte vollständig versteigert würden.

³⁵ Dort wird ein Vorteil durch den Emissionshandel in Höhe von 0,5 Cent je kWh angesetzt.

der bestehenden Anlagen begrenzt sind.³⁶ Durch die Strompreiseffekte des Emissionshandels entstehen somit für die Betreiber von Atomkraftwerken reine Verteilungseffekte (zusätzliche Verkäuferrenten), die für sich genommen nicht erwünscht sind.

³⁶ Außerdem werden bestehende Anlagen aufgrund der geringen variablen Kosten ohnehin möglichst stark ausgelastet.

2.4 Nicht internalisierte externe Effekte

2.4.1 Externe Kosten und ihre Internalisierung

Zu den Begünstigungen von Energieträgern können in einem weiten Sinne sämtliche externen Kosten gezählt werden, soweit sie nicht durch private Vereinbarungen oder staatliche Maßnahmen internalisiert sind. Unter externen Effekten versteht man allgemein Auswirkungen von Aktivitäten eines Wirtschaftssubjektes auf die Produktions- oder Konsummöglichkeiten anderer Wirtschaftssubjekte, die nicht ohne weiteres bei den Entscheidungen berücksichtigt werden. Dadurch werden einzelwirtschaftliche Entscheidungen und Marktergebnisse verzerrt. Im Fall negativer externer Effekte (externer Kosten) wie z.B. Umweltschäden führt dies dazu, dass die Aktivitäten zu weit ausgedehnt werden. Zur angemessenen Berücksichtigung externer Kosten müssen die Aktivitäten und deren Auswirkungen quantifiziert und in Geldeinheiten bewertet werden (Monetarisierung). Erst eine Internalisierung externer Kosten z.B. durch staatliche Maßnahmen wie Steuern oder Standards führt dazu, dass die Fehlsteuerung der Märkte (Marktversagen) beseitigt oder zumindest vermindert wird.

Die genaue Ermittlung von externen Kosten des Energieverbrauchs ist mit einer Reihe von methodischen und empirischen Problemen verbunden. Dies gilt insbesondere für globale Langfristschäden des Klimawandels und für mögliche nukleare Großunfälle. Die Schätzergebnisse von unterschiedlichen Studien können deshalb stark von einander abweichen.³⁷ Der aktuelle Erkenntnisstand zum Vergleich der externen Kosten der Stromerzeugung ist in DLR, ISI (2006) dargestellt; dort werden allerdings keine quantitativen Angaben zur Atomenergie gemacht.

Bei der Ermittlung der externen Kosten der Atomenergie ist die gesamte Kette von der Urangewinnung über die Stromerzeugung bis zur Entsorgung radioaktiver Abfälle zu betrachten. Besonders schwierig einzuschätzen sind Kosten von sehr großen Unfällen, die mit einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit eintreten können.

Zur Schätzung der Kosten eines Kernschmelzunfalls sind Ewers und Rennings (1992) von einer Wahrscheinlichkeit von 1:33.000 (ohne Accident-Management Maßnahmen) und von

³⁷ Vgl. Ewers/Rennings (1991/1992), IER (1997), Friedrich, R. (2002), Hohmeyer, O. (2002), Burgherr et al. (2004), DLR, ISI (2006), Rennings (2007).

1:250.000 (mit Accident-Management Maßnahmen) ausgegangen. Zur Bestimmung des Unfallausmaßes sind die doppelten Tschernobyl-Werte und aufgrund der höheren Bevölkerungsdichte die 14fachen Immissionswerte angenommen worden. Auf dieser Grundlage ist mit über 1 Mio. Krebstoten gerechnet worden. Bei Bewertung eines Toten mit 6 Mio. DM sind totale Kosten eines „Super-GAU“ von über 10 000 Mrd. DM ermittelt worden. Bezogen auf die Stromerzeugung haben sich hieraus (ohne Accident-Management Maßnahmen) spezifische Kosten von 4,3 Pf je kWh ergeben (Ewers, Rennings 1992). Darüber hinaus ist eine Bewertung des Risikos im Vergleich zu Erwartungswerten in Rechnung zu stellen (Risikoaversion, Rennings 2007).

Die Ergebnisse dieser frühen Studie sind wegen einiger vereinfachender Annahmen umstritten. Insbesondere im Zusammenhang mit dem europäischen ExternE-Projekt ist versucht worden, mit Hilfe des Wirkungspfad-Ansatzes zu genaueren Schätzungen zu kommen. Dabei sind vor allem wesentliche externe Kosten der Uranbereitstellung ermittelt worden, während sich für schwere Unfälle nur geringe Schadenskosten ergeben. So sind in der nationalen Implementation für Deutschland selbst bei einem Zinssatz von 0 % die Kosten von Großschäden (beyond design accidents) nur mit 0,00034-0,00046 Cent/kWh (0,0034-0,0046 mECU/kWh) beziffert worden (IER 1997).

Nach (Friedrich 2002) belaufen sich die gesamten externen Kosten von Atomstrom auf 0,2 Cent/kWh, wobei der größte Beitrag nicht von den Unfällen, sondern von Freisetzungen radioaktiver Stoffe beim Uranbergbau verursacht wird.

Die Bewertung gerade von Unfallschäden ist allerdings nach wie vor mit großen Unsicherheiten behaftet. Ein wesentliches Problem besteht dabei in der Bewertung von sehr hohen Schäden mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit. Zur Berücksichtigung der Risikoaversion könnte nach Rennings (2007) ein Faktor von 20 aufgeschlagen werden. Die Quantifizierung solcher Risikozuschläge erfordert jedoch noch Arbeiten zur empirischen Absicherung.

Zum Ausmaß der Internalisierung externer Kosten der Atomenergie liegen keine quantitativen Schätzungen vor. Eine Internalisierung kann zum Teil durch hohe Sicherheitsstandards

erfolgen (die dann bei der Schadens- und Risikoschätzung berücksichtigt werden können).³⁸ Hinsichtlich großer Unfälle ist vor allem von Bedeutung, in welchem Maße Haftpflichten der Betreiber bestehen und wie sie abgesichert sind.

2.4.2 Internalisierung durch Haftpflichtversicherung

Die Nutzung der Kernenergie ist – beim Zusammentreffen mehrerer unwahrscheinlicher Ereignisse - mit so hohen Risiken verbunden, dass trotz der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit bei räumlich, zeitlich und der Höhe nach unbegrenzter und abgesicherter Haftung der an Bau und Betrieb der Anlagen beteiligten Unternehmen die industrielle Nutzung dieser Technik besonders am Beginn dieser Entwicklung verhindert, zumindest aber erheblich behindert worden wäre (Belser 1958). Daher wurden in internationalen Vereinbarungen (Pariser Konvention und Brüsseler Zusatzkonvention, Wiener Konvention) die von den Unternehmen zu tragenden Risiken auf die durch Versicherungen abdeckbaren Beträge begrenzt. Für Schäden haften nach diesen Konventionen unabhängig vom Verschulden ausschließlich die Anlagenbetreiber (Gefährdungshaftung), Anlagenbauer und Zulieferer werden von Schadensersatzforderungen Dritter freigestellt.

Deutschland hat die Pariser Konvention ratifiziert, die Haftung der Betreiber aber weit über die in dieser Konvention vorgesehenen Mindestbeträge hinaus erhöht. Wie sonst nur in der Schweiz und in Japan haften die Inhaber von Kernenergieanlagen in Deutschland der Höhe nach unbegrenzt (Pelzer 2002). Die Deckungsvorsorge für Entschädigungen, die die Unternehmen nachweisen müssen, bleibt allerdings wesentlich hinter der Höhe des denkbaren Schadens zurück. Bis 26.04.2002 war eine Deckungsvorsorge von insgesamt 500 Mio. DM (255,645 Mio. Euro) vorgesehen, wobei 200 Mio. DM durch eine Haftpflichtversicherung und 300 Mio. DM durch so genanntes Fronting (hier streckt die Nuklear Haftpflicht GbR den Anlagenbetreibern im Schadensfall die Entschädigungsleistungen vor) erfolgte. Bei noch höheren Schäden sicherte die Freistellungsverpflichtung des Staates die Ansprüche der Opfer in Höhe von 500 Mio. DM für den Fall, dass die Kraftwerksbetreiber nicht in der Lage sind, ihren Haftpflichten nachzukommen. Im Rahmen der Ausstiegsvereinbarung zwischen der

³⁸ Im Zusammenhang mit der Internalisierung externer Kosten ist auch der in Deutschland beschlossene Ausstieg aus der Atomenergie zu betrachten, mit dem die Risiken hier künftig vollständig vermieden werden sollen.

Bundesregierung und den Kernkraftwerksbetreibern vom 11.06.2001 wurde auch eine Erhöhung der Deckungsvorsorge auf 2,5 Mrd. Euro beschlossen. Davon werden 255,6 Mio. Euro durch eine Haftpflichtversicherung, der verbleibende Betrag durch eine gegenseitige Garantiezusage der Betreibergesellschaften gesichert (Harbrücker 2007). Selbst diese aufgestockte Deckungsvorsorge deckt aber möglicherweise nur einen Teil des Schadens ab, der im unwahrscheinlichen, aber nicht völlig auszuschließenden Fall einer Kernschmelze eintreten könnte.

Mit Risiken verbunden sind sämtliche Stufen der Kernenergienutzung von Gewinnung, Verarbeitung, Anreicherung, Transport, Kernkraftwerksbetrieb bis zur Zwischen- und Endlagerung der verbrauchten Brennelemente und von sonstigen kontaminierten Stoffen. Besonders große Schäden können auftreten, wenn der Prozess der Kernspaltung in Reaktoren außer Kontrolle gerät und es dadurch zu einer Freisetzung von nuklearem Material kommt.³⁹

Die Ergebnisse vorliegender Schätzungen zum möglichen Schadensausmaß im Falle einer Kernschmelze in einem Reaktor in Deutschland weichen vor allem aufgrund von unterschiedlichen Annahmen zur Menge der freigesetzten Spaltstoffe und zu den gesundheitlichen Auswirkungen der dadurch bewirkten Strahlendosis stark voneinander ab.

Von den durch Kernkraftwerksunfälle bewirkten Schäden sind insbesondere auftretende Personenschäden von großer Bedeutung, allerdings sind Verluste menschlichen Lebens schwer in Geldbeträge übersetzbar (Masuhr et al. 1992). Die gesamten Schäden könnten nicht oder theoretisch nur zu sehr hohen Versicherungsprämien von privaten Versicherungen abgedeckt werden, weil private Versicherungen nicht mit einer Ansparphase von hunderten oder gar tausenden von Jahren rechnen können und im Übrigen auch Abwicklungskosten im Schadensfall zu berücksichtigen sind. In Deutschland müssen die Kernkraftwerksbetreiber heute eine Deckungsvorsorge für Kraftwerksunfälle von 2,5 Mrd. Euro nachweisen. Durch eine Haftpflichtversicherung abgedeckt sind davon 256 Mio. Euro, die Prämie dafür beträgt gegenwärtig 13,3 Mio. Euro pro Jahr bzw. 0,008 Cents/kWh (Harbrücker 2007). Die restliche Deckungsvorsorge von 2,244 Mrd. Euro leisten die deutschen Kernkraftwerksbetreiber durch gegenseitige Garantieerklärungen. Nach Harbrücker (2007) wäre derzeit ein Betrag von 700 Mio. Euro versicherbar. Die Übernahme noch höherer Risiken durch

³⁹ Hinzu kommt, dass das zur Versorgung in Kernreaktoren notwendige und im Betrieb der Anlagen anfallende Material auch für terroristische oder militärische Zwecke genutzt werden kann (Proliferationsrisiko).

Haftpflichtversicherungen wäre grundsätzlich möglich, wegen hoher Kosten (insbesondere Schadensregulierungskosten, kurze Ansparzeiten der Versicherungen) für nach Einschätzung der EVU praktisch ausgeschlossene Unfälle (Grawe 2001) aber nicht attraktiv. Eine Abdeckung von Schäden in der Höhe des jährlichen Bruttosozialprodukts Deutschlands und mehr durch private Versicherungen erscheint demgegenüber unmöglich bzw. würde zu prohibitiv hohen Kosten für die nukleare Stromerzeugung führen.

Durch die Begrenzung der notwendigen Deckungsvorsorge hat der Gesetzgeber implizit die Auffassung der Kernkraftwerksbetreiber übernommen, dass darüber hinausgehende extrem unwahrscheinliche Risiken nach den Maßstäben der praktischen Vernunft nicht eintreten werden und eine Vorsorge dafür weder möglich noch angemessen sei. Die inzwischen eingeführte unbegrenzte Haftung der Kraftwerksbetreiber stellt für diese grundsätzlich einen Anreiz dar, Vorsorge zur Vermeidung solcher Unfälle zu treffen. Ausschlaggebend sind allerdings die ordnungsrechtlichen Sicherheitsstandards, so dass Änderungen von Haftpflichtregeln kaum Lenkungswirkungen hinsichtlich einer zusätzlichen Vorsorge bewirken (Rennings 2007). Andererseits könnte ein höherer Anteil privater Versicherung an der Deckungsvorsorge dazu führen, dass die Versicherungen ein größeres Interesse an hohen Sicherheitsstandards und an ihrer Einhaltung haben. Außerdem würden die Risikokosten damit stärker den Verursachern angelastet.⁴⁰

Dennoch können die Risiken nicht vollständig durch Versicherungen abgedeckt werden. Dies stellt gegenüber anderen Energieträgern wie erneuerbaren Energien - eine Begünstigung dar, die sich aber nur schwer quantifizieren lässt.

Die Verantwortbarkeit der Kernenergienutzung muss letztlich politisch entschieden werden. Dem Ausstiegsbeschluss in Deutschland liegt die Bewertung zugrunde, dass die Risiken der Kernenergie auf Dauer nicht akzeptabel sind.

⁴⁰ Ein höherer Versicherungsanteil vermindert die Gewinne der Kraftwerksbetreiber, zugleich sind aber hohe Zusatzgewinne bei den Versicherern zu erwarten.

Exportkreditgarantien

Die Nutzung der Atomenergie ist auch dadurch staatlich gefördert worden, dass Kreditbürgschaften für Projekte in anderen Ländern gewährt werden. Nach einem Bericht von EU-Enlargement Watch (2001) sind in drei Jahrzehnten (bis 2001) Nuklearexporte in einer Höhe von insgesamt 13 Mrd. DM durch Hermes-Bürgschaften abgesichert worden. Als eine Ausnahme wird es dort angesehen, dass eine beantragte Bürgschaft für Reaktoren in der Ukraine (K2R4) nicht gewährt worden ist.

Nach den „Leitlinien Umwelt“ für Exportkreditgarantien der Bundesrepublik Deutschland (Hermesdeckungen) vom April 2001⁴¹ sind „Nukleartechnologien zum Neubau bzw. zur Umrüstung von Atomanlagen“ von der Exportförderung ausgeschlossen. „Maßnahmen und Ausrüstungen, die der Stilllegung dienen oder zur Verbesserung der Sicherheitsstandards bestehender Anlagen beitragen, können im Einzelfall gefördert werden, sofern es sich nicht um Nukleartechnologien handelt.“

Durch Exportkreditgarantien werden auch Projekte zur Nutzung fossiler und erneuerbarer Energien (z.B. Wasserkraftwerke, Windkraftanlagen) gefördert.⁴²

⁴¹ http://www.agaportal.de/pdf/leitlinien_umwelt.pdf.

⁴² <http://www.agaportal.de/pages/aga/grundzuege/projektinformationen/projekte.html>

3 Begünstigungen der erneuerbaren Energien

3.1 Öffentliche Ausgaben

3.1.1 Forschungsausgaben des Bundes

Die finanzielle Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien beruht gegenwärtig im Strombereich vor allem auf dem EEG, im Wärmebereich auf dem Marktanreizprogramm und im Bereich der Kraftstoffe auf Vorgaben zur Beimischung. Daneben sind öffentliche Ausgaben von Bedeutung, die insbesondere der Forschung und Entwicklung dienen.

Nach Angaben des BMBF belaufen sich die Ausgaben des Bundes für Energieforschung und Energietechnologie im Förderschwerpunkt (E2) Erneuerbare Energien und rationelle Energieverwendung im Jahr 2006 (Soll) insgesamt auf 230,4 Mio. Euro (vgl. Tabelle 1 in Abschnitt 2.1.1). Dies sind rund 30 % der Gesamtausgaben des Bundes für Energieforschung und –technologie. Dabei ist hervorzuheben, dass dieser Förderschwerpunkt auch die rationelle Energieverwendung von nicht-erneuerbaren Energien umfasst.

Der Anteil dieses Förderschwerpunktes an den Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung (vgl. Abbildung 1) ist höher als der Anteil an den gesamten Wissenschaftsausgaben, da der FuE-Anteil hier höher ist als im Nuklearbereich. Von den gesamten Ausgaben für erneuerbare Energien und rationelle Energieverwendung entfallen im Jahr 2006 150,4 Mio. Euro auf Projektförderung von FuE und 80 Mio. Euro auf institutionelle Förderung, von denen lediglich 2,8 Mio. Euro nicht den FuE-Ausgaben zugeordnet werden. Die kumulierten Bundesausgaben für diesen Förderschwerpunkt (einschl. rationelle Energieverwendung) belaufen sich im Zeitraum von 1974 bis 2007 auf (nominal) 4,811 Mrd. Euro; preisbereinigt ergibt sich eine Summe von 6,225 Mrd. Euro (2006), davon 4,881 Mrd. Euro für Projektförderung und 1,344 Mrd. Euro für institutionelle Förderung. Vor 1974 dürften diese Ausgaben von geringer Bedeutung gewesen sein.

Die Bundesausgaben für Forschung und Entwicklung im Bereich erneuerbarer Energien (ohne rationelle Energieverwendung) betragen für das Jahr 2005 (Soll) 118,7 Mio. Euro (Tabelle 9). Davon entfallen auf das Umweltministerium (BMU) 80,4 Mio. Euro, auf das Landwirtschaftsministerium (BMELV, Bioenergieträger) 10 Mio. Euro und auf das Forschungsministerium (BMBF, institutionelle Förderung) 28,3 Mio. Euro.

Nach Angaben der IEA (2006) betragen die FuE-Ausgaben für erneuerbare Energien im Jahr 2005 99,4 Mio. Euro (Tabelle 13 im Anhang). Im Zeitraum von 1991 bis 2005 sind hierfür real (in Preisen von 2005) insgesamt 1 294 Mio. Euro oder durchschnittlich 86,2 Mio. Euro pro Jahr ausgegeben worden; dies waren 25,6 % der gesamten FuE-Ausgaben für Energieforschung von 5 049 Mio. Euro (in Preisen von 2005).

Tabelle 9: Abschätzung der monetären Förderung erneuerbarer Energien auf Bundesebene 2004 und 2005

	2005 [Mio. €]	2004 [Mio. €]	Berechnungsgrundlage / Kommentare
Erneuerbare-Energien-Gesetz	2.420	2.010	geschätzte Einspeisung von 43,7 TWh (testierter Wert 2004: 38,5 TWh) bei einer mittleren Einspeisevergütung von 9,73 ct/kWh ohne vermiedene Netznutzungsentgelte (2004: 9,38 ct/kWh) und einem angesetzten Wert für den Strom von 4,24 ct/kWh (2004: 4,17 ct/kWh)
Marktanreizprogramm	125	124,7	Ausgaben aus dem Bundeshaushalt für Investitionskostenzuschüsse und Darlehen im Rahmen des Marktanreizprogramms (für 2005 geschätzt)
ERP-Umwelt- und Energiesparprogramm	143	125	Schätzwert auf der Basis der Darlehenszusagen im Zeitraum 1996-2005 (1995-2004) bei einer angenommenen Zinsverbilligung über 10 Jahre von durchschnittlich etwa 2 % p. a.
KfW-Umweltprogramm	52	48	Schätzwert auf der Basis der Darlehenszusagen im Zeitraum 1996-2005 (1995-2004) bei einer angenommenen Zinsverbilligung über 10 Jahre von durchschnittlich etwa 1,5 % p. a.
Eigenheimzulage	22	22	Gezahlte Eigenheimzulage für energiesparende Techniken (Ökozulage)
100.000-Dächer-Solarstrom-Programm	57	77	Schätzwert auf der Basis der Darlehenszusagen der Kreditanstalt für Wiederaufbau im Zeitraum von 1999 bis zum Abschluss des Programms zum 31.7.2003 in Höhe von 1,7 Mrd. € für 65.702 Vorhaben bei einer angenommenen Zinsverbilligung von 4,5 % p. a und von zwei tilgungsfreien Anlaufjahren.
Befreiung biogener Kraftstoffe von der Mineralölsteuer	1.250	613	Für 2004 Angaben des Bundesfinanzministeriums, für 2005 Hochrechnung.
Forschung und Entwicklung	118,7	91,6	Nur Bundesebene, Sollwerte 2005: Bundesumweltministerium BMU 80,4 Mio. €, Verbraucherschutzministerium BMELV (Bioenergieträger): 10 Mio. €, Bundesforschungsministerium BMBF (institutionelle Förderung): 28,3 Mio. €
Summe (gerundet)	4.180	3.100	

Quelle: Staiß (2007a). Vorläufige Abschätzung, Stand September 2006.

Anmerkung: Nach aktuelleren Daten ergibt sich ein höherer Förderwert des EEG (s.u.).

Im Jahr 2006 dürften die Bundesausgaben für Forschung und Entwicklung im Bereich erneuerbarer Energien insgesamt (ohne rationelle Energieverwendung) in einer Größenordnung von 128 Mio. Euro gelegen haben (BMU 2007e). Davon entfällt auf die Projektförderung des Umweltministeriums (BMU) mit 80,4 Mio. Euro der größte Anteil. Im gleichen Jahr betrug die Projektförderung des Landwirtschaftsministeriums (BMELV, Bioenergieträger) 10,2 Mio. Euro sowie des BMBF und des BMWi zusammen weitere 5,9 Mio. Euro. Hinzu kommt die institutionelle Förderung im Bereich der erneuerbaren Energien, für die ganz überwiegend das Forschungsministerium (BMBF) zuständig ist und die im Jahr 2005 (Angaben für 2006 lagen noch nicht vor) 31,6 Mio. Euro betrug.

3.1.2 Andere Ausgaben des Bundes

Neben den Ausgaben für Forschungsförderung werden vom Bund insbesondere im Marktanzreizprogramm (MAP) zur Förderung der Nutzung Erneuerbarer Energien weitere Mittel bereitgestellt. Dieses Programm ist Ende 1999 im Zusammenhang mit der ökologischen Steuerreform, nach der auch regenerativer Strom besteuert wird, begonnen worden. Die Förderschwerpunkte wurden seitdem durch mehrere Förderrichtlinien angepasst. Mit dem MAP wird insbesondere die Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmebereich gefördert. Im Jahr 2007 stellt das BMU für dieses Programm insgesamt 213 Millionen Euro zur Verfügung. Aktuell können Solarkollektoren, Biomassekessel, Biomasse- und Geothermie-Heizkraftwerke sowie Nahwärmenetze durch Zuschüsse und zinsgünstige Darlehen gefördert werden.

Im Rahmen des MAP wurden bis Ende 2006 Mittel in Höhe von über 827 Mio. Euro vergeben; damit wurden 623.900 Vorhaben mit einem gesamten Investitionsvolumen von über 6,5 Mrd. Euro gefördert, davon über 3,9 Mrd. Euro für Solarkollektoren und 1,5 Mrd. Euro für kleine Biomasseanlagen (BMU 2007a). Die Entwicklung der gezahlten Zuschüsse und der zugesagten Darlehen ist im Anhang dargestellt (Tabelle 14, Tabelle 15).

Im Rahmen des ERP-Umwelt- und -Energiesparprogramms und des KfW-Umweltprogramms werden zinsgünstige Darlehen u.a. auch für Systeme zur Nutzung erneuerbarer Energien vergeben, wobei ein großer Teil auf Windenergie und Photovoltaik entfällt (vgl. Anhang Tabelle 16).

Zur Erfassung des Förderwerts von Darlehen betrachtet Staiß (2007a) drei methodische Varianten:

1. „nur Neuanlagen“ – kassenmäßige Betrachtung: Zinsdifferenz zwischen Förderdarlehen und Darlehen am freien Kapitalmarkt multipliziert mit dem Darlehensvolumen.
2. „Neu- und Altanlagen“ – kassenmäßige Betrachtung: Wie Variante 1 allerdings Berücksichtigung „entgangener Zinsen“ für Altanlagen entsprechend der Restschuld.
3. „Neu- und Altanlagen“ – Barwert der Förderverpflichtung: Wie Variante 2 allerdings Abdiskontierung zukünftiger Förderverpflichtungen.

Zur besseren Vergleichbarkeit mit der Förderung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz wird dort die 2. Variante gewählt, wobei zur Abschätzung des gesamten Förderwertes auf Differenzierungen nach Anlagenbetreibern, Regionen und ggf. Technologien sowie unterschiedlichen Fördermodalitäten (Laufzeit der Darlehen, tilgungsfreie Zeiten) verzichtet wird. In der Summe ergibt sich in diesen Programmen nach Staiß (2007a) für das Jahr 2005 ein Förderwert von 195 Mio. Euro.

Für das 2003 ausgelaufene 100.000-Dächer-Solarstrom-Programm, mit dem zusätzlich zur (damals geringeren) EEG-Vergütung von Photovoltaikanlagen gefördert werden, wird für laufende Darlehen im Jahr 2005 ein Förderbetrag von 57 Mio. Euro geschätzt.

Die Förderung stromerzeugender Systeme zur Nutzung erneuerbarer Energien durch Mittel des Bundes werden von Staiß (2007a) auf insgesamt 250 Mio. Euro geschätzt; bezogen auf die gesamte Bruttostromerzeugung in Deutschland sind dies 0,04 Cent je kWh. Diese Mittel sind somit wesentlich geringer als der Förderwert des EEG, der von den Stromverbrauchern zu tragen sind.

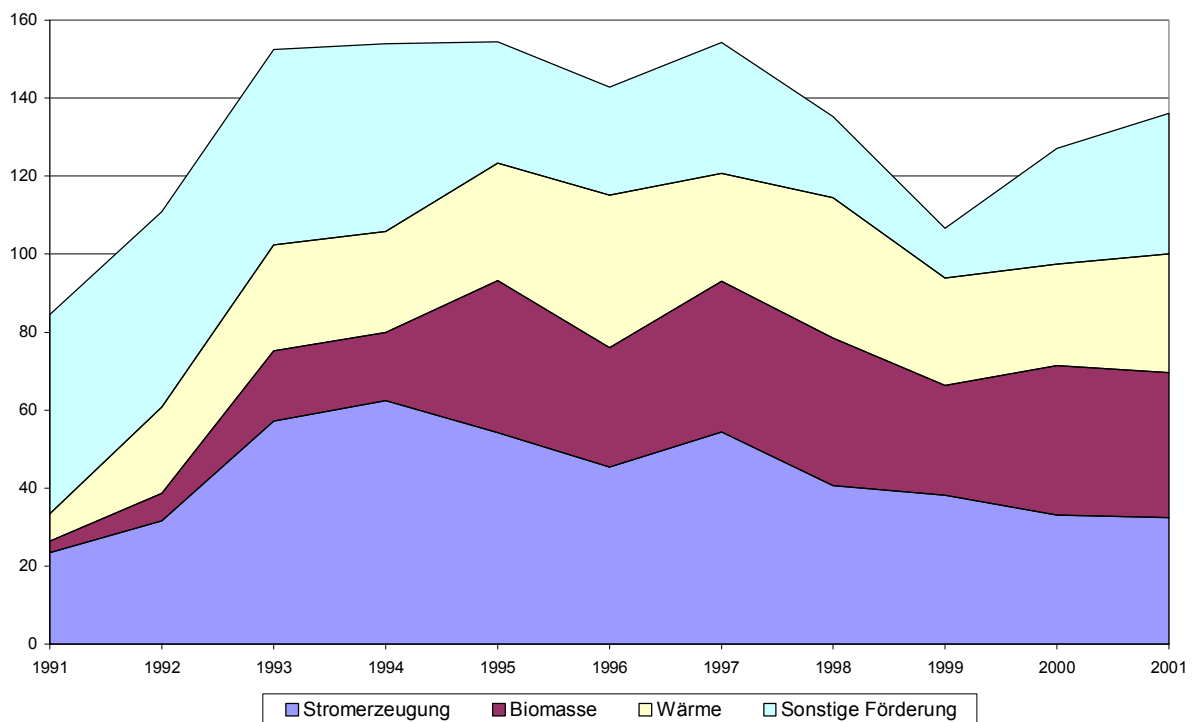
Hinzu kommen Ausgaben für die Administration von Förderprogrammen bei der BAFA und der KfW sowie anteilige Kosten in Ministerien. Über diese Kosten, die quantitativ von geringerer Bedeutung sein dürften, liegen keine Schätzungen vor.

3.1.3 Ausgaben der Bundesländer

Auch von Seiten der Bundesländer werden Forschung und Entwicklung sowie die Markteinführung von erneuerbaren Energien finanziell gefördert. Die Förderung der Forschung und Entwicklung im Bereich erneuerbarer Energien durch die Länder wurde von 1991 bis 1999 von 13 auf 53 Mill. Euro gesteigert, danach sanken diese Ausgaben bis 2001 auf 23 Mill. Euro (Staiß, 2003).⁴³ Nach Angaben des Projektträgers Jülich betrugen die Forschungsausgaben der Bundesländer im Jahr 2003 40,81 Mio. Euro (Schneider 2005).

Neben Forschung und Entwicklung haben die Länder bisher auch die Markteinführung erneuerbarer Energien mit unterstützt (Abbildung 6). Diese Ländermittel sind von 1990 bis 1995 von 70 auf knapp 150 Mill. Euro verdoppelt, danach aber wieder tendenziell reduziert worden. Nach 2001 dürfte die Förderung durch die Länder weiter zurückgegangen sein.

Abbildung 6: Entwicklung der Förderung erneuerbarer Energien durch die Bundesländer (ohne Forschung und Entwicklung) in Mio. Euro



Quellen: Staiß (2003), Berechnungen des DIW.

⁴³ Vgl. AP 4 des Gesamtprojekts. Aktuellere Angaben zu den Ausgaben der Bundesländern liegen – abgesehen von der Befragungsergebnissen des Projektträgers Jülich (Schneider 2005) nicht vor.

In der Abbildung ist vor allem bei der Förderung von Systemen, die ausschließlich der Stromerzeugung dienen (Wasserkraft, Windkraft, Photovoltaik) ein kontinuierlicher Rückgang zu erkennen. Zuletzt dürften ebenso die Ausgaben der Länder zur Förderung des Biomasseeinsatzes zurückgegangen sein, weil die Vergütung der Stromerzeugung aus solchen Energieträgern im Rahmen des EEG deutlich verbessert worden ist und dadurch zusätzliche Fördermaßnahmen weniger dringlich geworden sind.⁴⁴

3.1.4 Ausgaben der EU

Die EU fördert Forschung und Entwicklung und die Markteinführung erneuerbarer Energien im Rahmen diverser Förderprogramme.⁴⁵ Von 1997 bis 2004 sind von der EU für Nichtnukleare Energieforschung insgesamt etwa 2 Mrd. Euro bzw. im Durchschnitt gut 250 Mio. Euro pro Jahr ausgegeben worden (BMW 2007). In diesen Werten sind allerdings auch Ausgaben für fossile Energieträger enthalten, z.B. für Forschung über die Vermeidung von CO₂-Emissionen von Kohlekraftwerken und über die Entsorgung des abgeschiedenen Kohlenstoffs. Im Jahr 2004 gab die EU nur noch knapp 120 Millionen Euro für nichtnukleare Energieforschung aus. Im aktuellen 7. Rahmenforschungsprogramm sind für den Zeitraum von 2007 bis 2013 Ausgaben für nichtnukleare Energieforschung von 2,35 Mrd. Euro vorgesehen (Council of the European Union 2006), das entspricht jahresdurchschnittlichen Ausgaben von über 290 Mio. Euro, nominal ist also wieder ein deutlicher Anstieg der Ausgaben geplant.

Die technische Entwicklung und der breite Einsatz erneuerbarer Energien sind durch die EU im Rahmen des zuerst 1993 aufgelegten ALTENER-Programm gefördert worden. Mit dem Nachfolgeprogramm ALTENER II (1998 bis 2002) wurde der Schwerpunkt auf die Förderung der Kommerzialisierung dieser Techniken und dem Abbau von Hemmnissen gelegt, das Budgets betrug hierfür 74 Mio. Euro. Dieses Programm wurde im Energierahmenprogramm 2003 bis 2006 als Teil des Programms „Intelligente Energie“

⁴⁴ So sind die Fördermittel der bayerischen Landesregierung für nachwachsende Rohstoffe von 2001 bis 2004 von 12 auf etwa 6 Mio. Euro halbiert worden, im Vergleich zum Höchstwert im Jahr 1997 von etwa 25 Mio. Euro betrug die Förderung in 2004 sogar nur noch ein Viertel. Derzeit fördert das Land Kleinf Feuerungen auf Basis von Biomasse nicht, weil hier der Bund im Rahmen des Marktanzreizprogramms einen ausreichenden Anreiz bietet. Vgl. Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (2005).

⁴⁵ Vgl. AP 4 des Gesamtprojektes.

fortgesetzt. Projekte der internationalen Zusammenarbeit im Bereich regenerativer Energien – insbesondere in Entwicklungsländern - wurden im Rahmen des „COOPENER“- Programms gefördert.

Neben diesen ausschließlich auf die Förderung erneuerbarer Energien gerichteten Programmen werden durch die EU auch Mittel für die Nutzung dieser Energieträger im Rahmen der Regionalpolitik bzw. der Strukturfonds vergeben. Für den Zeitraum 2000 bis 2003 wurde für den Ausbau erneuerbarer Energien ein Budget von 487 Mio. Euro bereitgestellt.⁴⁶

Der Gesamtwert der Förderung erneuerbarer Energien durch die EU ist nicht genau bekannt. Gegenwärtig dürfte sie schätzungsweise rund 200 Mio. Euro pro Jahr betragen. Gemäß dem Finanzierungsanteil Deutschlands von 20 % würden hiervon rund 40 Mio. Euro pro Jahr indirekt aus dem deutschen Staatshaushalt kommen. Über den Anteil, der hiervon auf stromerzeugende Systeme entfällt, liegen keine Angaben vor.

⁴⁶ Vgl. European Commission, DG TREN: EU strategy and instruments for promoting renewable energy sources. Insgesamt sind diese Mittel für Unternehmen in Deutschland von geringer Bedeutung. Ausgehend von detaillierten Angaben der Europäischen Kommission (Liste des subventions octroyées en 2005 par la Direction générale de l'énergie et des transports) lässt sich ermitteln, dass im Zeitraum 2003 bis 2005 im Rahmen der Projektförderung insgesamt lediglich knapp 25 Mio. Euro für Projekte im Bereich erneuerbarer Energien nach Deutschland geflossen sind.

3.2 Steuerminderungen

3.2.1 Energiesteuern

Aus erneuerbaren Energien erzeugter Strom, der ins öffentliche Netz eingespeist und von dort bezogen wird, wird voll mit der Stromsteuer belastet, die im Zuge der ökologischen Steuerreform (seit dem 1.4.1999) eingeführt worden ist. Von der Stromsteuer befreit ist lediglich Strom, der ausschließlich mit erneuerbaren Energieträgern erzeugt und aus Netzen entnommen wird, die ausschließlich mit Strom aus erneuerbaren Energien gespeist werden. Die Stromsteuer stimuliert damit vor allem den sparsamen Einsatz von Energie und die Nutzung von regenerativen Energien zur Deckung des Eigenbedarfs. Eine wesentliche Steuerminderung zu Gunsten erneuerbarer Energien ist hiermit nicht verbunden.⁴⁷

Bezüglich der Ermittlung der Begünstigungen bzw. Belastungen der Erneuerbaren Energien im Rahmen der Energiebesteuerung bestehen dieselben methodischen Probleme wie sie in Abschnitt 2.2.1 für die Energiebesteuerung der Atomenergie ausführlich dargestellt worden sind.

Nach dem Vorschlag des Fördervereins ökologische Steuerreform zur Einführung einer primärenergieseitig erhobenen kombinierten Energie-/CO₂-Steuer soll der Einsatz erneuerbare Energieträger – auch zur Stromerzeugung – im Referenzsystem aufgrund der deutlich geringeren externen Kosten der Erneuerbaren Energien mit 10 % des Standard-Steuersatzes auf Heizöl besteuert werden (Meyer 2006). Das würde in Verbindung mit der Abschaffung der Stromsteuer, die derzeit auch auf mit erneuerbaren Energien erzeugten Strom erhoben wird, zu einer erheblichen Steuerentlastung zu Gunsten der erneuerbaren Energien führen (im Jahr 2003 nach Schätzung von Meyer (2007) im Umfang von 380,2 Mio. Euro). Bei konsequenter Umsetzung des Ansatzes einer kombinierten Energie-/CO₂-Steuer müsste hingegen bei Einsatz erneuerbarer Energien zumindest die Energiekomponente der Steuer voll als steuermindernde Subvention angerechnet werden. Erneuerbare Energien sind zwar unter dem Aspekt externer Kosten relativ günstig zu bewerten, es wäre allerdings methodisch problematisch, dies unter der Rubrik (negative) Steuerminderung zu verbuchen. Außerdem ist eine Quantifizierung, die auf eingesparten

⁴⁷ Eine beträchtliche Subventionshöhe könnte sich hingegen errechnen, wenn Strom aus erneuerbaren Energien vollständig von der Stromsteuer befreit würde.

externen Kosten beruht, mit den entsprechenden Monetarisierungsproblemen verbunden. Entsprechend der Argumentation zur Atomenergie (Abschnitt 2.2.1) wird vorgeschlagen, auch hier Steuerdifferenzen gegenüber einem Referenzsteuersystem nicht als (positive oder negative) Steuermindern anzurechnen, zumal gegenwärtig alle zur Stromerzeugung eingesetzten Energieträger nicht besteuert werden.

Erneuerbare Energien werden auch durch die Befreiung biogener Kraftstoffe von der Mineralölsteuer gefördert. Nach Staiß (2007a) hat dies im Jahr 2005 einen Förderwert von 1,250 Mrd. Euro. Diese Förderung bezieht sich allerdings auf den Verkehrsbereich und berührt nicht den Bereich der Stromerzeugung.

3.2.2 Ertragsteuern

Zur möglichen Förderung erneuerbarer Energien durch Minderungen von Ertragsteuern werden im Folgenden (wie in Abschnitt 2.2.2) Abschreibungen und Rückstellungen betrachtet.

Abschreibungen

Windkraftwerke sind innerhalb von 16 Jahren abzuschreiben (Prokon 2003). Dagegen haben Wasserkraftwerke wegen dem hohen Anteil baulicher Maßnahmen deutlich höhere durchschnittliche Nutzungsdauern. Tendenziell werden zumindest Wasserkraftwerke deutlich länger als über die steuerliche Nutzungsdauer betrieben, die potentiellen Zinserträge aus den Steuergewinnen sind daher hier besonders hoch. Die Diskrepanz zwischen steuerlicher und tatsächlicher Nutzungsdauer dürfte bei Einsatz anderer Techniken zur Nutzung erneuerbarer Energie – vor allem bei Windkraftanlagen- deutlich geringer sein.

Außerdem konnten zum Teil Sonderabschreibungen (bis 50 %) etwa im Rahmen des Ausbaus Ost genutzt werden. Sonderabschreibungen von 20 % waren nach 1988 für kleine und mittlere Betriebe (Einheitswert unter 240 000 DM bzw. Gewerbekapital unter 500 000 DM), wie sie bei der Nutzung erneuerbarer Energien vorherrschen, möglich. Bis 1990 waren nach § 7a EStG bei Wirtschaftsgütern, die dem Umweltschutz dienen (z.B. Rechenreiniger und Rechenguttransportanlagen von Wasserkraftwerken) im Wirtschaftsjahr der Anschaffung Sonderabschreibungen bis zu 60 % des Anschaffungswertes möglich (Pálffy 1991). Für Wasserkraftwerke galt sogar bis Ende 1990 noch eine aus der Kriegszeit stammende

Verordnung über die steuerliche Begünstigung von Wasserkraftanlagen. Für Windkraftbetreiber (auch bei einer Beteiligung als Kommanditist eines Windkraftfonds) war es - bis zur Beseitigung der unbegrenzten Abzugsfähigkeit von Verlustzuweisungen im Steuerentlastungsgesetz 1999/2000/2002 vom 24. März 1999 bzw. bis zur Abschaffung der Verrechnungsmöglichkeiten von Verlusten mit Gewinnen aus anderen Einkommensarten in 2005 - möglich, im ersten Wirtschaftsjahr einen steuerlichen Verlust von 100 % des eingesetzten Kapitals auszuweisen. Dieser Effekt konnte erzielt werden, wenn der Eigenkapitalanteil an der Finanzierung der Investition genau dem gesetzlich zulässigen höchstmöglichen Abschreibungsvolumen entsprach (Prokon 2003)⁴⁸. Gegenwärtig gibt es aber keine speziellen Abschreibungsregeln, die die Nutzung erneuerbarer Energien selektiv begünstigen.

Rückstellungen

Die Betreiber von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien haben in der Regel die Verpflichtung, ihre Anlagen nach dem Erlöschen der Betriebsgenehmigung rückzubauen und ggf. auch das benutzte Gelände wieder in den ursprünglichen Zustand zurückzuführen bzw. entsprechende Ausgleichsmaßnahmen durchzuführen. Dafür müssen Rückstellungen gebildet werden. So sind bei Wasserkraftwerken, deren Betriebserlaubnis endet, Vorkehrungen zu treffen, um nachteilige Folgen der Stauanlagen zu vermeiden. Alternativ können auch Unterhaltungskosten für solche Anlagen übernommen oder durch entsprechende Zahlungen an den Nachfolger abgelöst werden.⁴⁹ In Wirtschaftlichkeitsrechnungen für Wasserkraftwerke werden daher bei einer angenommenen Betriebsdauer von 30 bis 60 Jahren Rückbaukosten von 1 bis 2 % der Investitionskosten kalkuliert (Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie Baden-Württemberg, 1991, Puchta 1993). Auch Windkraftwerke müssen nach Ende der Betriebsdauer – in der Regel rund 20 Jahre – abgebaut und ggf. die Grundstücke wieder in ihren ursprünglichen Zustand gebracht werden (Prokon 2003).⁵⁰ Bis zum Ende der jeweils geplanten Betriebsdauer müssen die notwendigen Rückstellungen gebildet werden.

⁴⁸ Abgeschrieben wird der investierte Betrag unabhängig von der Finanzierungsform (Eigen- oder Fremdfinanzierung). Wird z.B. eine Investition von 1 Mio. Euro ein Drittel mit Eigenkapital finanziert und liegt der zulässige Abschreibungssatz bei 33 % können 330.000 Euro abgeschrieben werden, das würde genau der Kapitaleinlage der Kommanditisten entsprechen.

⁴⁹ Vgl. z.B. § 15 des Wasserhaushaltsgesetzes von Mecklenburg-Vorpommern.

⁵⁰ Prokon (2003) nennt einen spezifischen Aufwand für den Rückbau von Windkraftanlagen in Höhe von 48 600 Euro je MW. Bezogen auf die gesamte in Deutschland Ende 2005 installierte Windkraft-Kapazität von 18 428 MW ergibt sich hieraus ein Rückstellungsbedarf von 0,9 Mrd. Euro.

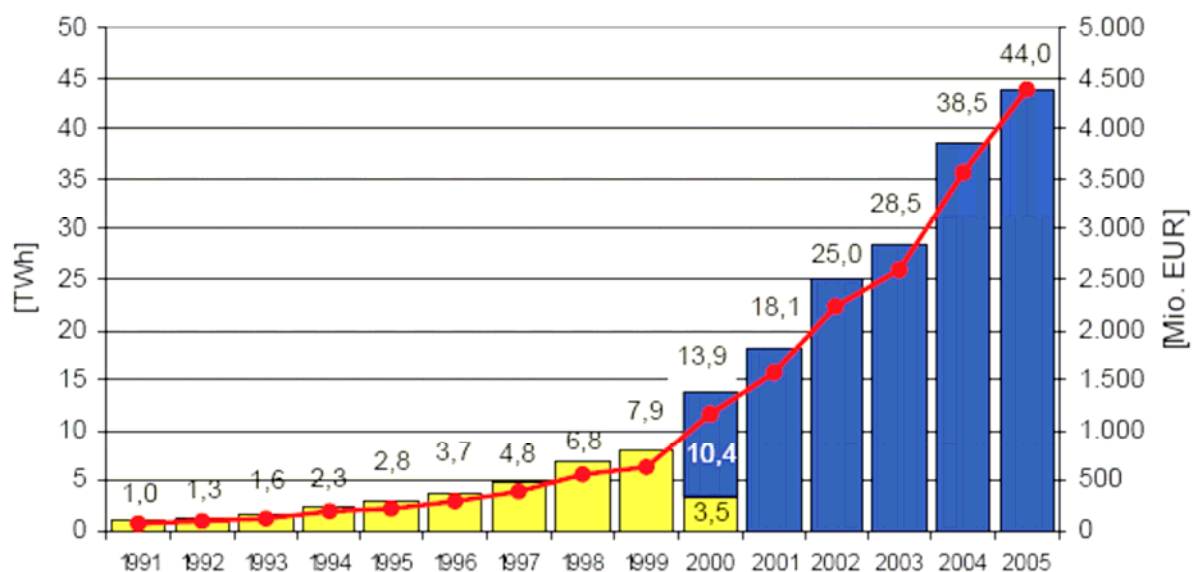
Damit können auch die Betreiber regenerativer Anlagen grundsätzlich Steuerzahlungen verschieben und entsprechende Zinsgewinne erreichen. Dabei kann z.B. bei Wasserkraftanlagen oder Windkraftanlagen u.U. ähnlich wie bei der Kernenergie das Rückstellungsziel mehr oder weniger weit vor dem Zeitpunkt der Zahlungsverpflichtung liegen. Diese Effekte dürften allerdings im Vergleich zur Kernenergie deutlich geringer sein. Unabhängig hiervon ist auch hinsichtlich der Rückstellungen im Bereich erneuerbarer Energien zu beachten, dass hier keine spezielle Förderung im Sinne einer selektiven Begünstigung vorliegt.

3.3 Staatliche Regelungen

3.3.1 Preisregelungen

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ist derzeit das bedeutendste Instrument zur Förderung erneuerbarer Energien. Ähnlich wie das frühere Stromeinspeisungsgesetz regelt es die Abnahme und die Mindestvergütung für die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien. Nach dem EEG sind die Mindestvergütungssätze gesetzlich festgelegt, wobei eine Degression nach Jahrgängen und eine Differenzierung nach technischen Kategorien erfolgt. Die Kosten der Förderung werden auf die Stromverbraucher umgelegt, wobei bestimmte stromintensive Unternehmen privilegiert werden.

Abbildung 7: Stromeinspeisungen und Vergütungen und nach dem Stromeinspeisungsgesetz (1991-2000) und dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (2000-2005)



Das EEG hat sich hinsichtlich des Ausbaus erneuerbarer Energien in Deutschland als sehr wirksam erwiesen (Abbildung 7). Im Jahr 2005 wurde hiermit eine Einspeisung von 44 Mrd. kWh gefördert. Nach der Prognose des VDN vom Januar 2007 hat sich diese Einspeisung im Jahr 2006 auf 50,3 Mrd. kWh erhöht. Nach aktuelleren Schätzungen des BMU (Stand April 2007) dürfte die EEG-Einspeisung im Jahr 2006 etwa 53 Mrd. kWh betragen haben.

Ausgehend von den Stromeinspeisungsmengen und den Vergütungszahlungen wird in Tabelle 10 der Förderwert der Mindestvergütungen anhand der Differenzkosten ermittelt. Nach dem EEG errechnen sich die Differenzkosten aus der durchschnittlichen Vergütung abzüglich vermiedener Netznutzungsentgelte und den durchschnittlichen Strombezugskosten von Elektrizitätsunternehmen (Stromwert). Zur Schätzung des bundesweiten Durchschnitts dieser durchschnittlichen Bezugskosten können Börsenpreise verwendet werden, wobei gegenwärtig Daten der Börse EEX für Phelix Base berücksichtigt werden (Mix aus Spot- und Future-Preisen, vgl. Wenzel, Diekmann 2006).

Tabelle 10: Stromeinspeisung, Vergütungen und Differenzkosten für Stromeinspeisungen nach dem Stromeinspeisungsgesetz und dem Erneuerbare-Energien-Gesetz

	Stromeinspeisung			Vergütungen		Stromwert	Differenzkosten		
	StrEG	EEG	Summe	gesamt	durchschn.	Großhandel	durchschn.	nominal	real (2006)
	TWh	TWh	TWh	Mio. Euro	Cent/kWh	Cent/kWh	Cent/kWh	Mio. Euro	Mio. Euro
1991	1,0		1,0	66	6,6	3,0	3,6	36	49
1992	1,3		1,3	90	7,1	3,0	4,1	52	67
1993	1,6		1,6	115	7,2	3,0	4,2	67	82
1994	2,3		2,3	182	7,9	3,0	4,8	112	134
1995	2,8		2,8	230	8,2	3,0	5,2	146	171
1996	3,7		3,7	301	8,2	2,6	5,6	206	237
1997	4,8		4,8	398	8,3	2,6	5,7	273	310
1998	6,8		6,8	551	8,2	2,6	5,6	378	425
1999	7,9		7,9	639	8,1	2,5	5,6	444	496
2000	3,5	10,4	13,9	1177	8,5	2,1	6,4	889	979
2001		18,1	18,1	1577	8,7	2,4	6,3	1140	1230
2002		25,0	25,0	2226	8,9	2,3	6,7	1664	1772
2003		28,5	28,5	2608	9,2	3,0	6,2	1768	1863
2004		38,5	38,5	3578	9,3	3,0	6,3	2430	2519
2005		44,0	44,0	4398	10,0	3,7	6,3	2761	2807
2006*		53,0	53,0	5459	10,3	4,4	5,9	3122	3122
Summe	35,6	217,5	253,1	23595	-	-	-	15488	16262

Vergütungen abzügl. Vermiedener Netznutzungsentgelte (vNNE, ab August 2004)
* Schätzung des BMU (Stand April 2007)
Quellen: BMU (2007a), VDN (2007), Wenzel, Diekmann (2006), Berechnungen des DIW Berlin.

Für das Jahr 2005 ergeben sich bei einem Stromwert von 3,7 Cent je kWh gesamte Differenzkosten von 2,8 Mrd. Euro. Im Jahr 2006 dürften diese Differenzkosten (bei einer geschätzten Einspeisung von etwa 53 Mrd. kWh) auf 3,1 Mrd. Euro gestiegen sein. In der Summe ergeben sich im Zeitraum 1991 bis 2006 gesamte Differenzkosten von 15,5 Mrd. Euro, preisbereinigt entspricht dem ein Betrag von 16,3 Mrd. Euro (Geldwert 2006).⁵¹ Die jährlichen Differenzkosten werden nach vorliegenden Prognosen künftig insgesamt noch zunehmen, längerfristig – in etwa einem Jahrzehnt – dürften sie aber dauerhaft sinken (vgl. Nitsch 2007).

3.3.2 Wettbewerb

Wie in Abschnitt 2.3.2 dargestellt, führt unvollständiger Wettbewerb auf dem Strommarkt zu überhöhten Strompreisen. Dieser Effekt wird derzeit auf 0,69 Cent je kWh geschätzt (Mitte 2003 bis Ende 2005). Hiervon können grundsätzlich alle Energieträger profitieren, die zur Stromerzeugung eingesetzt werden, sodass der Wettbewerb zwischen diesen Energieträgern insofern nicht unmittelbar tangiert wird (während sich die Wettbewerbsposition von Strom im Vergleich zu anderen Endenergien tendenziell verschlechtert).

Betreiber von Anlagen, die durch das EEG gefördert werden, werden durch erhöhte Strompreise allerdings nicht unmittelbar begünstigt, solange die gesetzlichen Mindestvergütungen höher sind als die Marktpreise für Strom. Anders als bei einem Bonussystem oder dem früheren Stromeinspeisungsgesetz sind die Mindestvergütungen nach dem EEG unabhängig vom Strompreis. Zugleich wird durch steigende Strompreise aufgrund der Abnahmegarantie auch nicht die abzunehmende Menge tangiert.

Während EEG-Anlagenbetreiber somit nicht unmittelbar von erhöhten Strompreisen profitieren, vermindern sich dadurch aber die EEG-Differenzkosten, die letztlich von den Stromverbrauchern zu tragen sind (Differenz aus durchschnittlichen EEG-Vergütungen abzüglich vermiedener Netznutzungsentgelte und durchschnittlichen Strombezugskosten der Elektrizitätsversorgungsunternehmen). Ohne den Effekt des unvollständigen Wettbewerbs

⁵¹ Darüber hinaus können im Zusammenhang mit dem EEG weitere Kosten im Bereich der Elektrizitätswirtschaft entstehen. So enthält das Infrastrukturplanungsbeschleunigungsgesetz vom Dezember 2006 eine Regelung, nach der Übertragungsnetzbetreiber die Kosten des Netzanschlusses von Offshore-Anlagen tragen.

wäre der Förderwert des EEG im Jahr 2005 um 0,3 Mrd. Euro höher als bei den tatsächlichen Preisen.

Darüber hinaus profitieren unmittelbar die Anlagenbetreiber, die nicht vom EEG gefördert werden, von erhöhten Strompreisen aufgrund unvollständigen Wettbewerbs. In der Summe beträgt der Effekt für die gesamte Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 0,439 Mrd. Euro (0,69 Cent/kWh mal 63,6 TWh). Dieser Gesamteffekt ist aufgrund der geringeren Stromerzeugung kleiner als bei der Atomenergie (1,125 Mrd. Euro).

Diese Strompreiseffekte sind nicht Folge aktiver staatlicher Maßnahmen, sondern Auswirkungen einer unzureichenden Wettbewerbspolitik. Sie sind insofern nur eingeschränkt zu den Begünstigungen zu zählen. Außerdem profitiert hiervon zwar speziell der Strombereich, es erfolgt aber letztlich keine selektive Begünstigung bestimmter Technologien oder Energieträger zur Stromerzeugung.

3.3.3 Emissionshandel

Die Strompreiseffekte des Emissionshandels von 0,91 Cent je kWh im Jahr 2005 bzw. 0,87 Cent je kWh im Jahr 2006 wirken sich im Bereich der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ähnlich aus wie die Preiseffekte aufgrund unvollständigen Wettbewerbs auf dem Strommarkt.⁵² Da die Betreiber von EEG-Anlagen für die Stromeinspeisung eine gesetzliche Mindestvergütung erhalten, die unabhängig von den Marktpreisen ist, profitieren sie im Unterschied zu anderen Anlagenbetreibern nicht von solchen Preiserhöhungen. Aber auch in diesem Fall vermindern sich durch die erhöhten Strompreise die EEG-Differenzkosten und damit der Förderwert des EEG. Ohne den Effekt der Überwälzung von CO₂-Zertifikatspreisen auf die Strompreise wäre der Förderwert des EEG im Jahr 2005 um 0,4 Mrd. Euro höher als bei den tatsächlichen Preisen.

Von den durch den Emissionshandel und die Preisüberwälzung erhöhten Strompreisen profitieren außerdem die Anlagenbetreiber, die keine Mindestvergütung nach dem EEG

⁵² Die in den Jahren 2005 und 2006 zu beobachtenden Strompreiseffekte des Emissionshandels haben sich bereits in Wechselwirkung mit dem EEG ergeben. Aufgrund der unvollständigen Berücksichtigung der durch das EEG bewirkten CO₂-Verminderung im NAP I hat das EEG zu einem verminderten Zertifikatspreis und damit zu einem verminderten Strompreiseffekt beigetragen. Außerdem hat das EEG durch das zusätzliche Stromangebot eine Verminderung des Strompreises im Großhandel bewirkt (Merit-order-Effekt).

erhalten. Insgesamt errechnet sich für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Jahr 2005 ein Effekt von 0,579 Mrd. Euro (0,91 Cent/kWh mal 63,6 TWh). Dieser Gesamteffekt ist aufgrund der geringeren Stromerzeugung kleiner als bei der Atomenergie (1,467 Mrd. Euro).

Die Frage, ob solche Effekte als Begünstigungen erneuerbarer Energien zu betrachten sind, hängt von der Problemstellung und der entsprechenden Vergleichssituation ab.⁵³ Mit dem Emissionshandel sollen externe Effekte der CO₂-Emissionen internalisiert werden. Dadurch sollen fossile Energien auch gegenüber erneuerbaren Energien verteuert werden. Dies kann als eine (allerdings nicht-selektive) relative Begünstigung erneuerbarer Energien betrachtet werden. Die beobachteten Überwälzungen von Opportunitätskosten der gratis zugeteilten CO₂-Zertifikate sind zwar wettbewerbspolitisch umstritten. Solche Preiseffekte treten allerdings ebenfalls auf, wenn die Zertifikate versteigert werden, und sind insofern Folge der Anwendung eines allgemeinen, umweltökonomischen Instruments. Im Rahmen einer Klimaschutzpolitischen Gesamtstrategie stellen diese Preiseffekte keine spezifische Förderung erneuerbarer Energien dar.

Im Unterschied zur Atomenergie ist hier auch zu beachten, dass durch die Strompreiseffekte keine Verteilungseffekte zu Gunsten der Betreiber von EEG-Anlagen hervorgerufen werden, da die gezahlten Mindestvergütungen hiervon unabhängig sind.

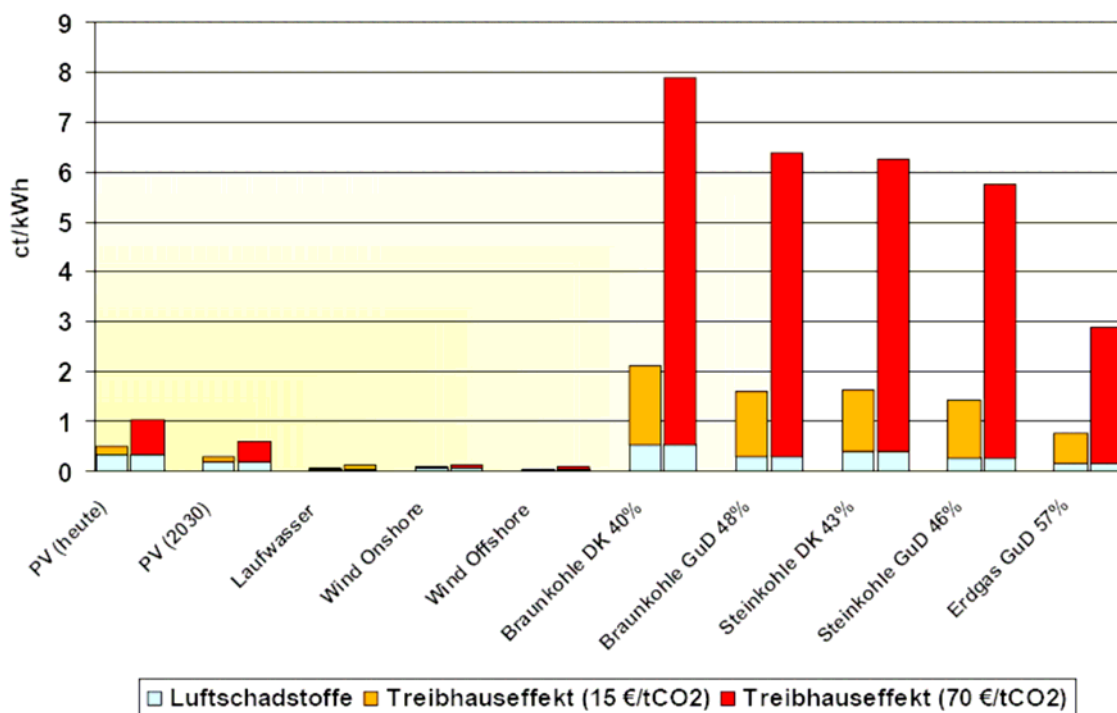
⁵³ So sind die Preiseffekte dann einzubeziehen, wenn ausgehend von tatsächlichen Preisen die Differenzkosten erneuerbarer Energien im Vergleich zu einer Situation ohne Klimaschutzpolitik ermittelt werden sollen.

3.4 Nicht internalisierte externe Kosten

3.4.1 Externe Kosten und ihre Internalisierung

Nahezu alle wirtschaftlichen Aktivitäten sind mit mehr oder weniger großen externen Effekten verbunden. Dies gilt generell auch für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, die allerdings im Vergleich zur Nutzung konventioneller Energien nur zu geringen externen Kosten führt (vgl. DLR, ISI 2006). Umweltschäden werden insbesondere durch die Emission von Luftschadstoffen hervorgerufen. Hinzu kommen zum Beispiel lokale Beeinträchtigungen durch Lärm oder visuelle Effekte, die aber (unter Berücksichtigung der entsprechenden Vorschriften und Zulassungsvoraussetzungen) gering sind und im Folgenden nicht weiter betrachtet werden. Zur Ermittlung der Schäden durch verschiedene Luftschadstoffe sind neben den direkten Emissionen, die bei der Energieumwandlung entstehen, auch die Emissionen vor- und nachgelagerter Prozesse zu berücksichtigen, insbesondere die Emissionen, die durch die Herstellung der Anlagen verursacht werden.

Abbildung 8: Externe Kosten von Systemen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Vergleich zu Kohle- und Gaskraftwerken



Quelle: DLR, ISI (2006)

In Abbildung 8 zeigt die Höhe der externen Kosten von Systemen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Vergleich zu Kohle- und Gaskraftwerken gemäß den Berechnungen von DLR, ISI

(2006). Berücksichtigt sind dabei Auswirkungen auf Klimawandel, Gesundheit, Materialschäden und Ernteverluste, wobei Treibhausgasemissionen alternativ mit 15 oder 70 Euro pro t CO₂ bewertet sind. Im Ergebnis liegen die quantifizierbaren externen Kosten der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien abgesehen von heutigen Photovoltaikanlagen weit unter 1 Cent je kWh. Die externen Kosten der Photovoltaik werden längerfristig deutlich sinken, wenn weniger fossile Energie für die Anlagenherstellung erforderlich sein wird. Die quantifizierten externen Kosten der Windenergienutzung betragen (bei einer Bewertung von Treibhausgasemissionen mit 70 Euro pro t CO₂) 0,15 Cent/kWh an Land und 0,09 Cent/kWh auf See. Im Vergleich hierzu sind die externen Kosten der Stromerzeugung insbesondere auf Basis von Stein- oder Braunkohle (auch bei niedrigen spezifischen CO₂-Kosten) deutlich höher.

Hinsichtlich der Internalisierung externer Effekte von erneuerbaren Energien ist zu beachten, dass Emissionen auf vorgelagerten Prozessstufen z.B. in fossilen Kraftwerken von den bestehenden umweltpolitischen Maßnahmen wie z.B. dem Emissionshandel uneingeschränkt erfasst werden. Weitere hier nicht quantifizierte externe Effekte wie z.B. Lärm oder Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes werden in baurechtlichen Vorschriften und Zulassungsvoraussetzungen berücksichtigt und damit eingeschränkt. Darüber hinaus kann danach gefragt werden, inwiefern spezifische Risiken der Nutzung erneuerbarer Energien (ähnlich wie der Atomenergie) noch nicht internalisiert sind.

3.4.2 Internalisierung durch Haftpflichtversicherung

Die Internalisierung von Haftungsrisiken erfolgt bei Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in der Regel über Haftpflichtversicherungen. Die Risiken von Vermögensschäden bei kleinen Wasserkraft- oder Windanlagen sind deutlich geringer als etwa die Risiken im Automobilverkehr. In anderen Bereichen, etwa bei Biogasanlagen bestehen größere Risiken, aber auch hier sind keine Probleme mit der Versicherbarkeit solcher Anlagen zu erkennen. Bei relativ geringen Schadenssummen ist eine Regelung über privatwirtschaftliche Versicherung ohne weiteres möglich.⁵⁴

⁵⁴ Größere Bedeutung als Haftungsrisiken können vor allem bei innovativen Anlagen eher betriebswirtschaftliche Risiken z.B. aufgrund von Produktionsausfällen haben.

Große Schäden – einschließlich Personenschäden - können im Bereich der regenerativen Energien vor allem durch Dammbüche von großen Wasserkraftwerken verursacht werden, aber auch hier sind in Deutschland die möglichen Schäden nicht mit denen vergleichbar, die ein größter anzunehmender Unfall eines Kernkraftwerkes zur Folge haben könnte. Dagegen dürften die Unfallrisiken der durch das EEG geförderten Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien aufgrund der geringeren anzunehmenden Schäden vollständig privat versicherbar sein. Auf eine Quantifizierung der relativen Begünstigung der Atomenergie aufgrund nicht versicherbarer Risiken wird hier angesichts der großen Datenunsicherheiten ebenfalls verzichtet.

4 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

4.1 Fragestellung und methodischer Ansatz

In diesem Vorhaben, das eingebettet ist in eine umfangreiche Untersuchung zu den gesamtwirtschaftlichen Wirkungen des EEG, erfolgt eine Bestandsaufnahme der vorliegenden Erkenntnisse zur Förderung erneuerbarer Energien im Vergleich zur Förderung der Atomenergie in Deutschland. Verbunden hiermit ist die Identifikation bestehender Erkenntnis- bzw. Datenlücken. Damit sollen die Voraussetzungen für einen systematischen Vergleich der Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien mit der Förderung der Atomenergie in Deutschland verbessert werden.

Während über die Förderung erneuerbarer Energien bereits ein recht breiter Erkenntnisstand vorliegt, bestehen in der Analyse der Förderung der Atomenergie bislang noch größere Unsicherheiten, die zu unterschiedlichen Einschätzungen führen. Dabei sind sowohl unterschiedliche Abgrenzungskonzepte als auch unterschiedliche Datengrundlagen und methodische Schätzansätze zu beachten. Zudem liegen bisher Angaben zu Einzelaspekten nur verstreut vor. In diesem Vorhaben wurde daher der bisherige Kenntnisstand aufgearbeitet und mit Expertinnen und Experten diskutiert. Im Mittelpunkt stand ein eintägiges Fachgespräch am 27. Februar 2007, das vom DIW Berlin als Auftragnehmer inhaltlich und organisatorisch vorbereitet, durchgeführt und ausgewertet wurde. In diesem Gespräch wurden Ergebnisse vorliegender Studien präsentiert und diskutiert. Von Interesse waren dabei sowohl die jeweils zugrunde liegenden Fragestellungen und Methoden als auch die verwendeten bzw. zur Verfügung stehenden Datengrundlagen und deren Belastbarkeit.

Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchung zusammengefasst und in zwei Tabellen gegenübergestellt. Die Förderung erneuerbarer Energien und die Förderung der Atomenergie werden dabei anhand von vier unterschiedlichen Kategorien von Begünstigungen verglichen, die in ihrer Abgrenzung über übliche Subventionsbegriffe hinausgehen. Neben gezielten staatlichen Aktivitäten durch fiskalische oder andere politische Maßnahmen werden grundsätzlich auch Auswirkungen staatlichen Nichthandelns betrachtet. Im Einzelnen werden **Staatsausgaben** (z.B. Finanzhilfen, Forschungsausgaben), **Steuermindereinnahmen** (z.B. Steuerausnahmen oder -erleichterungen), **budget-unabhängige staatliche Regelungen** (z.B. EEG) und **nicht-internalisierte externe Kosten** (insbesondere Umweltschäden) unterschieden. Damit wird das Ziel einer Bestandsaufnahme zur Quantifizierung der Förderung verfolgt, wobei auch Erkenntnis- und Datenlücken

aufgedeckt werden sollen. Eine normative Bewertung der Förderansätze war hingegen von Anfang an nicht Gegenstand der Untersuchung und wird entsprechend hier auch nicht vorgenommen.

4.2 Ergebnisse im Einzelnen

4.2.1 Öffentliche Ausgaben

Unter den **öffentlichen Ausgaben** zur Förderung von Techniklinien spielt der Forschungsbereich eine besondere Rolle. Hierzu zählen Ausgaben zur Projektförderung und zur institutionellen Förderung der Forschung und Entwicklung (FuE) sowie Ausgaben für Energietechnologie, die selbst keine FuE-Ausgaben darstellen (z.B. Beseitigung von Forschungsanlagen).

Die Ausgaben für nukleare Energieforschung und –technologie hatten in der Anfangsphase der **Atomenergie** ein großes Gewicht und sind in den vergangenen Jahrzehnten gesunken. Die bisherige (kumulierte) Gesamthöhe wird auf 40 Mrd. Euro (in Preisen von 2006) geschätzt. Im Jahr 2006 betragen sie insgesamt 395,5 Mio. Euro. Die gegenwärtigen Gesamtausgaben des Bundes für Atomenergie werden unter Berücksichtigung der Ausgaben in den Haushaltstiteln der Ressorts Finanzen, Wirtschaft, Umwelt und Forschung ermittelt, wobei Vorausleistungen und Gebühren der Kraftwerksbetreiber in Abzug gebracht werden. Unter Einbeziehung von Ausgaben für Altlasten, z.B. für den Rückbau kerntechnischer Anlagen in der früheren DDR ergeben sich für das Jahr 2006 (netto) Gesamtausgaben des Bundes für Atomenergie von 843,5 Mio. Euro. Ohne Berücksichtigung von Ausgaben für einigungsbedingte Lasten und internationale Projekte (Morsleben, EWN, Wismut, Ignalina, Tschernobyl, Globale Partnerschaft) betragen die Bundesausgaben für Atomenergie im Jahr 2006 460,3 Mio. Euro.

Vor allem in der Anfangsphase hatten die Bundesländer einen großen Anteil an den Atomenergieausgaben, allein in den ersten zwei Jahrzehnten summierten sie sich auf fast 5 Mrd. Euro (in Preisen von 2006). Zu den gegenwärtigen Ausgaben der Länder für Atomenergie liegen nur vereinzelte Angaben vor. So betragen die Ausgaben des Landes Baden Württembergs 2006 für Zuwendungen an das Forschungszentrum Karlsruhe 41,3 Mio. Euro. Zu betrachten sind ferner Ausgaben der EU für Atomenergie, die hier (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) in Höhe des rechnerischen Finanzierungsanteils berücksichtigt sind.

Die öffentlichen Ausgaben für **erneuerbare Energien (EE)** werden häufig wie in der Forschungsstatistik zusammen mit Ausgaben für rationelle Energieverwendung ausgewiesen. Hierfür wurden im Forschungsbereich von 1974 bis 2007 zusammengenommen 6,225 Mrd. Euro (zu Preisen von 2006) ausgegeben, für das Jahr 2006 (Soll) betragen diese Ausgaben 230,4 Mio. Euro. Ohne rationelle Energieverwendung haben die Forschungsausgaben für erneuerbare Energien (einschließlich institutioneller Förderung) etwa 128 Mio. Euro betragen. Hiervon entfällt ein Großteil auf Systeme zur Stromerzeugung. Andere Ausgaben des Bundes für erneuerbare Energien ergeben sich insbesondere aus Förderprogrammen wie dem Marktanreizprogramm mit Schwerpunkt auf dem Wärmebereich. Die Gesamtausgaben des Bundes für EE-Strom werden (einschl. des Förderwerts von öffentlichen Darlehen) für das Jahr 2006 auf 260 Mio. Euro geschätzt. Hinzu kommen auch hier öffentliche Gelder der Bundesländer und anteilige EU-Ausgaben, die für den Strombereich auf zusammen rund 100 Mio. Euro pro Jahr geschätzt werden.

Nach den vorliegenden Angaben und Schätzungen lagen die gesamten öffentlichen Ausgaben (Bund und Länder) für Atomenergie einschließlich vereinigungsbedingter Lasten und internationaler Projekte im Jahr 2006 in einer Größenordnung von etwa 900 Mio. Euro und damit deutlich höher als die öffentlichen Ausgaben für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien von geschätzt etwa 360 Mio. Euro.

4.2.2 Steuermindereinnahmen

Die Förderung der beiden untersuchten Techniklinien durch **Steuermindereinnahmen** ist schwieriger zu beurteilen. Hinsichtlich der **Energiesteuern** ist zu beachten, dass der Energieeinsatz zur Stromerzeugung gegenwärtig (anders als vor der Neuregelung der Energiebesteuerung im Jahr 2006) nicht besteuert wird, während auf den erzeugten Strom nahezu vollständig der gleiche Steuersatz von 2,05 Cent je kWh erhoben wird (ausgenommen ist lediglich die Eigenerzeugung von EE-Strom oder seine Einspeisung in reine EE-Netze).

Über lange Zeiträume wurden Erdgas und Erdöl als Einsatzstoffe in der Stromerzeugung im Unterschied zu anderen Energieträgern (Kohlen, Kernbrennstoffe, erneuerbare Energien) besteuert. Erst mit Inkrafttreten des Energiesteuergesetzes am 1.8.2006 wurde diese Benachteiligung durch die allgemeine Abschaffung der Steuern auf Inputstoffe in der Stromerzeugung aufgehoben. Diese unterschiedliche Besteuerung verzerrte den Wettbewerb der Energieträger. Im Vergleich zu einer generellen Inputsteuer sind Steuermindere-

einnahmen entstanden. Entsprechende Begünstigungen könnten anhand eines Leitbilds einer optimalen Energiebesteuerung quantifiziert werden. Unter Verwendung von hypothetischen Referenzsteuersystemen kann eine relative Begünstigung der Atomenergie abgeleitet werden, solche Referenzsysteme sind allerdings umstritten, insbesondere wenn sie sich auf die Schätzung von externen Kosten stützen. Die Normierung eines „idealen Energiesteuersystems“ ist komplex und gehörte nicht zum Gegenstand der Analyse. Mögliche Steuerbegünstigungen im Rahmen der Energiebesteuerung werden daher im Rahmen dieser Untersuchung nicht näher quantifiziert; die Fragestellung wäre ggf. noch einmal gesondert zu vertiefen.

Minderungen von **Ertragsteuern** können auf Praktiken zur Bemessung von Abschreibungen und der Bildung von Rückstellungen beruhen. Bei der Gestaltung von **Abschreibungen** kann ein Steuervorteil dadurch entstehen, dass die Abschreibungsdauer kürzer angesetzt wird als die Betriebsdauer. Dieser Vorteil kann sich in der Größenordnung von Technik zu Technik mehr oder weniger unterscheiden. Sofern keine speziellen Abschreibungsgrundsätze gelten, werden solche Vorteile aber nicht als selektive Förderung verstanden. Dies gilt auch für sogenannte Sonderabschreibungen, die aus anderen Gründen (z.B. Aufbau Ost) gewährt worden sind. Sehr hohe Steuervorteile können unter Umständen dadurch erreicht werden, dass frühzeitig hohe **Rückstellungen** für ungewisse künftige Verbindlichkeiten gebildet werden. So wurden im Bereich der Atomenergie in der Vergangenheit Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau sowie Entsorgung in einer Größenordnung von weit über 30 Mrd. Euro aufgebaut, die in Folge des Steuerentlastungsgesetzes 1999/2000/2002 zum Teil wieder reduziert werden müssen (während allerdings zugleich neue Rückstellungen gebildet werden). Neben dem Zinsvorteil durch zeitliche Steuerverlagerung können die Unternehmen dabei auch von einer verstärkten Innenfinanzierung profitieren, die auch für Käufe zur Verstärkung der Marktmacht genutzt werden können. Dennoch ist der Begünstigungscharakter im Fall von Rückstellungen umstritten und zumindest rechtlich mit der Frage verbunden, ob selektiv begünstigende Regelungen zu Grunde liegen (vgl. Entscheidung des Europäischen Gerichts erster Instanz vom 26.1.2006). Ein faktischer Vorteil steuerbefreiter Rückstellungen kann etwa darin bestehen, dass Rückstellungen über 25 Jahre gebildet werden, während selbst in der Ausstiegsvereinbarung eine Betriebsdauer von 32 Jahren vorgesehen ist. Anhand von Modellrechnungen wird die Höhe eines solchen Vorteils für die in Deutschland bestehenden Atomkraftwerke auf 5,6 Mrd. Euro oder durchschnittlich 175 Mio. Euro pro Jahr geschätzt. Von im Grundsatz ähnlichen Effekten können auch Betreiber von EE-Anlagen profitieren, der

Rückstellungsbetrag und die zeitlichen Spielräume sind hier allerdings wesentlich geringer als bei der Atomenergie.

Insgesamt betrachtet sind die (potentiell) steuermindernden Begünstigungen konzeptionell umstritten und schwer quantifizierbar. Unter bestimmten Annahmen kann eine Begünstigung von jährlich etwa 175 Mio. Euro aufgrund von Rückstellungen zu Gunsten der Atomwirtschaft abgeleitet werden.

4.2.3 Budgetunabhängige staatliche Regelungen

Zu den **staatlichen Regelungen**, mit denen Vergünstigungen verbunden sind, ohne dass dadurch unmittelbar der Staatshaushalt belastet wird, zählen insbesondere Mindestvergütungen für Stromeinspeisungen nach dem **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)**. Der Förderwert wird anhand der EEG-Differenzkosten gemessen, die sich aus der Differenz von Vergütungszahlungen abzüglich vermiedener Netznutzungsentgelte und Bezugskosten der Versorgungsunternehmen errechnen, wobei die durchschnittlichen Bezugskosten für eine bundesweite Betrachtung auf Basis von Börsenpreisen geschätzt werden müssen. Die jährlichen EEG-Differenzkosten nehmen gegenwärtig aufgrund des Ausbaus erneuerbarer Energien zu. Im Jahr 2006 dürften sie 3,1 Mrd. Euro erreicht haben. Zusammen mit der Förderung durch das frühere Stromeinspeisungsgesetz errechnen sich für den Zeitraum von 1991 bis 2006 kumulierte reale Differenzkosten von 16,3 Mrd. Euro (Preisbasis 2006). Diese Differenzkosten werden von den Stromverbrauchern getragen, wobei energieintensive Unternehmen privilegiert werden. Für private Haushalte betrug die Belastung hieraus im Jahr 2005 0,6 Cent je kWh bzw. rund 3 % des Strompreises. Die jährlichen Differenzkosten werden nach vorliegenden Prognosen künftig insgesamt noch zunehmen, längerfristig werden sie aber dauerhaft sinken. Ein dem EEG vergleichbares Förderinstrument für Strom aus Atomenergie existiert nicht.

In einem weiteren Sinn können vom Staatshaushalt unabhängige Begünstigungen auch durch Preiseffekte unvollständigen Wettbewerbs und des Emissionshandels ausgelöst werden. **Unvollständiger Wettbewerb** auf dem Strommarkt hat nach vorliegenden Schätzungen für den Zeitraum von Mitte 2003 bis Ende 2005 zu um rund 0,7 Cent je kWh erhöhten Großhandelspreisen geführt. Dadurch entstehen jährliche Zusatzgewinne der Kraftwerksbetreiber, die für den Bereich der Atomenergie im Jahr 2005 auf 1,1 Mrd. Euro geschätzt werden können. Aufgrund der gesetzlich festgelegten Mindestvergütung entstehen

bei Betreibern von EEG-Anlagen keine Zusatzgewinne als Folge unvollständigen Wettbewerbs auf dem Strommarkt. Ohne diesen Preiseffekt wären aber die EEG-Differenzkosten und damit der Förderwert des EEG höher, als oben angegeben. Insofern ist auch hier ein Begünstigungseffekt anzurechnen, der im selben Zeitraum auf 0,4 Mrd. Euro geschätzt wird. Solche Effekte können bedingt als Förderung durch staatliches Unterlassen (im Bereich der Wettbewerbspolitik) angesehen werden. Da sie auch andere Stromerzeugungssysteme betreffen, wird hierdurch der Wettbewerb zwischen Energien, die zur Stromerzeugung eingesetzt werden, nicht unmittelbar tangiert.

Als Folge der Überwälzung von Opportunitätskosten der CO₂-Zertifikate, die in Deutschland bisher gratis zugeteilt werden, auf die Strompreise sind 2005 und 2006 nicht allein bei den Betreibern von fossilen Kraftwerken, sondern vor allem auch im Atomenergiebereich beträchtliche Windfall-Profits entstanden. Für Strom aus Atomenergie werden sie in den letzten beiden Jahren auf jeweils 1,5 Mrd. Euro geschätzt. Bei Betreibern von EEG-Anlagen entstehen solche Zusatzgewinne wegen der Festvergütung nicht. Ohne diesen Preiseffekt wären die EEG-Differenzkosten aber höher. Für die gesamte Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ergab sich insofern ein jährlicher Begünstigungseffekt von jeweils 0,6 Mrd. Euro. Strompreiseffekte des Emissionshandels sind bei kostenlosen Zuteilungen umstritten, zumal unvollständiger Wettbewerb den Überwälzungseffekt überhöhen kann, während sie im Modell einer Auktionierung von Emissionsrechten eindeutig dem umweltökonomischen Instrument des Emissionshandels zuzurechnen sind. Die Preiseffekte können bedingt als Begünstigung angesehen werden. Sie stellen aber keine spezifische Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien dar.

Werden neben dem EEG auch die Preiseffekte unvollständigen Wettbewerbs und des Emissionshandels als vom Staatshaushalt unabhängige Begünstigungen berücksichtigt, ergibt sich für 2005 in der Gesamtsicht eine Begünstigung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, die um etwa 1,4 Mrd. Euro höher ist als die Begünstigung der Atomenergie. Diese Differenz dürfte 2006 bei etwa 1,6 Mrd. Euro gelegen haben.

4.2.4 Externe Effekte

Externe Effekte des Energieverbrauchs entstehen insbesondere durch Umweltschäden. Soweit sie nicht durch bestimmte Maßnahmen internalisiert und damit bei Entscheidungen eingerechnet werden, stellt dies im Vergleich zu einer Idealsituation eine Begünstigung der

Emittenten dar. Die Quantifizierung und Monetarisierung von externen Effekten ist allerdings vor allem bei Großschäden wie Klimawandel und Kernschmelzunfällen mit hohen Unsicherheiten (und entsprechend geringem Konsens über die Ergebnisse) verbunden. Auch das Fachgespräch konnte hierzu keinen wesentlichen Erkenntnisfortschritt dokumentieren, so dass hier ggf. weiterer Forschungsbedarf besteht. Während die externen Kosten erneuerbarer Energien allgemein als relativ gering eingeschätzt werden, ist die Höhe der externen Kosten der Atomenergie vor allem hinsichtlich großer Unfälle mit relativ geringer Wahrscheinlichkeit extrem umstritten. Darüber hinaus ist es schwierig zu ermitteln, in welcher Höhe externe Kosten bereits internalisiert sind, wobei auch ordnungsrechtliche Vorschriften zu berücksichtigen wären. Aus diesen Gründen wurde hier auf eine Quantifizierung verzichtet. Es ist auch zu beachten, dass die – im Vergleich zur Stromerzeugung aus fossilen Energien ohnehin sehr niedrigen – externen Kosten erneuerbarer Energien zum wesentlichen Teil als indirekte Emissionen auf vorgelagerten Prozessstufen entstehen, die von anderen Maßnahmen (z.B. Emissionshandel) erfasst werden.

Im Zusammenhang mit der Internalisierung externer Effekte wird insbesondere diskutiert, inwieweit die Kraftwerksbetreiber die Risiken der eingesetzten Technologien tragen. Im Bereich der Atomenergie ist die **Haftpflicht** der Betreiber in Deutschland unbegrenzt, während eine Deckungsvorsorge von 2,5 Mrd. Euro je Kraftwerk vorgeschrieben ist. Hiervon ist mit 255,6 Mio. Euro etwa ein Zehntel durch Haftpflichtversicherung gedeckt, der Rest durch Solidargemeinschaft der verantwortlichen Unternehmen. Die gegenwärtig in Deutschland gezahlte durchschnittliche Versicherungsprämie von 0,008 Cent je kWh spiegelt deshalb nicht die vollen Risikokosten wider. Eine höhere Versicherungspflicht wäre im Sinne einer stärkeren Internalisierung von Risiken möglich. Die Risiken von nuklearen Großschäden sind aber nicht vollständig privat versicherbar. Dagegen dürften die Unfallrisiken der durch das EEG geförderten Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien aufgrund der geringeren anzunehmenden Schäden vollständig privat versicherbar sein. Auf eine Quantifizierung der relativen Begünstigung der Atomenergie aufgrund nicht versicherbarer Risiken wird hier angesichts der großen Datenunsicherheiten ebenfalls verzichtet.

Insgesamt ergaben sich aus der Auswertung vorliegender Quellen und des Fachgesprächs keine neueren wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Höhe der externen Kosten der Atomenergie, so dass angesichts der bestehenden Unsicherheiten auf eine Quantifizierung an dieser Stelle verzichtet wird.

4.3 Gesamtsicht

Wie die Teilresümees zeigen, ist eine vergleichende Bewertung der **Gesamtbegünstigungen** nur mit Einschränkungen möglich, da die vorliegenden Daten unvollständig sind und zum Teil methodische Probleme der Quantifizierung bestehen. Außerdem kann die Charakterisierung von Wirkungen staatlichen Handelns bzw. Nicht-Handelns auf öffentliche Haushalte, den Wettbewerb zwischen Energieträgern oder die Einkommensverteilung von der jeweils verfolgten Fragestellung bzw. von der Problemlage abhängen.

Für die **Atomenergie** ergibt sich als Summe der betrachteten öffentlichen Ausgaben gegenwärtig ein Betrag von 0,9 Mrd. Euro pro Jahr; die ab 1956 kumulierte Summe wird auf 45,2 Mrd. Euro geschätzt (in Preisen von 2006). Unter Einbeziehung der Preiseffekte unvollständigen Wettbewerbs und des Emissionshandels beträgt die Summe der quantifizierten Begünstigungen zuletzt 3,7 Mrd. Euro pro Jahr bzw. kumuliert 53,8 Mrd. Euro.

Beim Vergleich mit Begünstigungen **erneuerbarer Energien** ist hier speziell der Bereich der Stromerzeugung zu betrachten, dessen Anteile zum Teil geschätzt sind. Die Förderung wird dominiert von den EEG-Differenzkosten. Zusammen mit den öffentlichen Ausgaben für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien beträgt die Fördersumme 3,5 Mrd. Euro pro Jahr. Unter Einbeziehung der Preiseffekte unvollständigen Wettbewerbs und des Emissionshandels beträgt die Summe der quantifizierten Begünstigungen 4,5 Mrd. Euro pro Jahr. Auch bei historisch kumulierter Betrachtung überwiegt die Förderung durch Mindestvergünstigungen nach dem EEG bzw. dem früheren Stromeinspeisungsgesetz. Eine kumulierte Gesamtsumme kann nicht unmittelbar gebildet werden, weil die vorliegenden Angaben zu Forschungsausgaben auch Aufwendungen für rationelle Energieverwendung umfassen und zudem für den Betrachtungszeitraum keine Aufteilung nach Zwecken (Strom, Wärme, Kraftstoff) enthalten; nach grober Schätzung dürfte die kumulierte Gesamtsumme für Strom aus erneuerbaren Energien in einer Größenordnung von 20 Mrd. Euro (in Preisen von 2006) liegen. Das ist weniger als die Hälfte der kumulierten Begünstigungen der Atomenergie.

Vergleicht man die bisherigen kumulierten Gesamtbeträge, dann ergeben sich für die Atomenergie jeweils wesentlich höhere Begünstigungen als für erneuerbare Energien. Dies gilt auch für den Vergleich der gegenwärtigen öffentlichen Ausgaben.

Abbildung 9: Vergleich der Hauptbegünstigungen der Atomenergie und der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland 2006

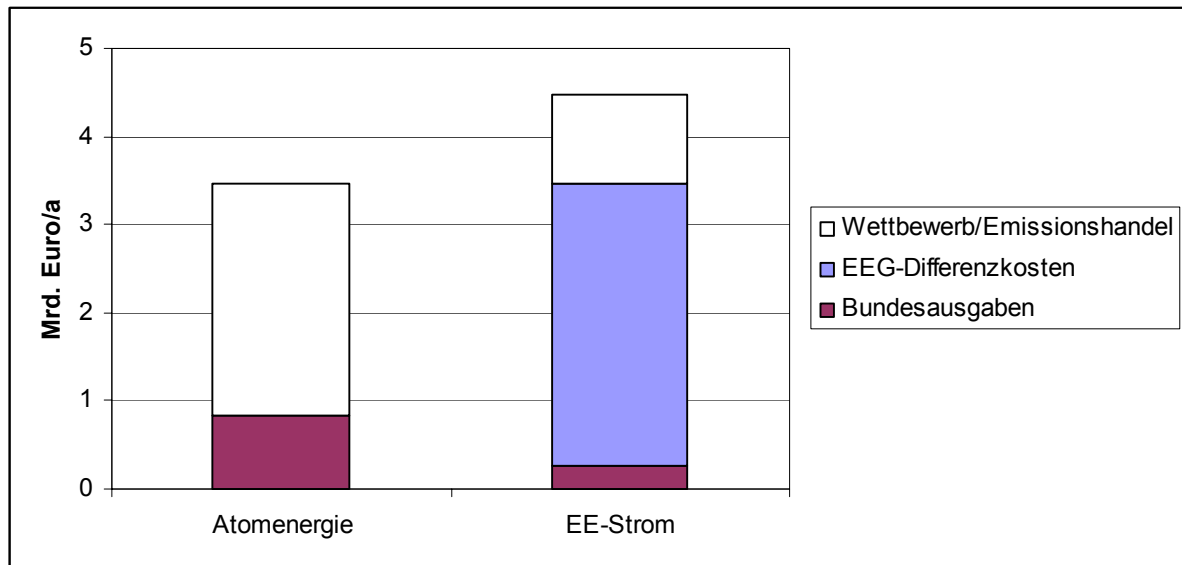
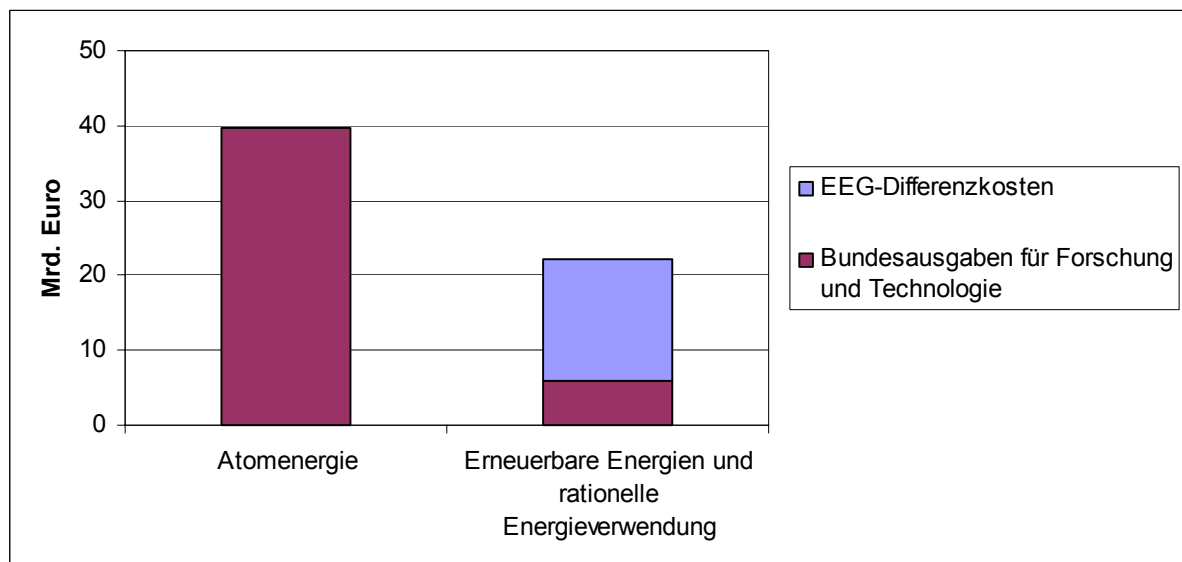


Abbildung 10: Vergleich der Hauptbegünstigungen der Atomenergie (1956-2006) und der Nutzung erneuerbarer Energien einschließlich rationeller Energieverwendung (1974-2006) in Deutschland in Preisen von 2006



Unter Berücksichtigung der von den Stromverbrauchern zu tragenden EEG-Differenzkosten sind die jährlichen Begünstigungen von EE-Strom gegenwärtig höher als die Begünstigungen der Atomenergie. Dieses Ergebnis dürfte weitgehend unabhängig davon gelten, inwieweit jeweils mehr oder weniger umstrittene Effekte von Steuerminderungen sowie von

unvollständigem Wettbewerb und Emissionshandel einbezogen werden. Darin kommt zum Ausdruck, dass der Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland zurzeit durch die Politik zielgerichtet forciert wird, während auf Seiten der Atomenergie Aufwendungen für Reaktorsicherheit, Strahlenschutz, Altlasten, Stilllegung, Rückbau und Entsorgung im Vordergrund stehen.

Bei der Gegenüberstellung der Begünstigungen für erneuerbare Energien und für Atomenergie wird auch deutlich, dass die vorliegende Datenbasis lückenhaft und an einigen Stellen zu wenig differenziert ist, um exakte Vergleiche anzustellen. Dies gilt auch für den Bereich der öffentlichen Ausgaben, die nur mit deutlich höherem Aufwand als in dieser Untersuchung genauer quantifiziert und zugeordnet werden könnten. Darüber hinaus müssen hier einige methodische Fragen offen bleiben, die vor allem die Charakterisierung und Quantifizierung der Einflüsse von Energie- und Ertragsteuern, Wettbewerb, Emissionshandel und Schadenshaftung betreffen.

Tabelle 11: Zusammenfassung der Förderung der Atomenergie

	2006 Mio. Euro	Bisher Mio. Euro	Erläuterungen, Anmerkungen
Öffentliche Ausgaben			
Forschungsausgaben des Bundes (Ohne Fusionsforschung)	395,5	24.100	Wissenschaftsausgaben 2006 (Daten des BMBF); 0,24 Ct/kWh Wissenschaftsausgaben 1974-2007 (Daten des BMBF), Preisbasis 2006
		16.100	Bundesausgaben 1956-1973 Preisbasis 2006 (Daten aus atw)
Andere Ausgaben des Bundes	448,0	40.200	Bundesausgaben 1956-2007 Preisbasis 2006 (Summe); 0,97 Ct/kWh
Gesamtausgaben des Bundes	843,5		Gesamtausgaben abzgl. Wissenschaftsausgaben (einschl. Altlasten). Einzeltitel Bundeshaushalt 2006 Soll (Einzelpäne BMF, BMWi, BMU, BMBF) abzgl. Vorausleistungen und Gebühren, zzgl. inst. Förderung (Daten des BMBF); 0,51 Ct/kWh
Ausgaben der Bundesländer		4.970	Länderausgaben 1956-1975 Preisbasis 2006 (Daten aus atw)
	41,3	?	? Spätere Länderausgaben liegen nicht als Zeitreihe vor.
	?	?	? Zuwendung des Landes BW an das FZK (Staatshaushalt)
		?	? Weitere Länderausgaben nicht bekannt bzw. ermittelt, z.B. auch Polizeikosten (Zurechnung umstritten).
Ausgaben der EU	9,6	?	? Nukleare Energieforschung 2004 gewichtet mit deutschem Finanzierungsanteil
	13,4	?	? Ausgaben 2005 für Altlasten der Gemeinsamen Forschungsstelle gewichtet mit deutschem Finanzierungsanteil
	?		Weitere Ausgaben der EU für Atomenergie nicht ermittelt.
Steuererminderungen			
Energiesteuern	?	?	Meyer (2006) beziffert den Energiesteuervorteil auf knapp 1 Ct/kWh bzw. 1,6 Mrd. Euro pro Jahr. Das Referenzsystem ist allerdings umstritten. Gegenwärtig wird der Brennstoffeinsatz zur Stromerzeugung generell nicht besteuer.
Ertragsteuern	?	?	Abschreibungen: Steuervorteil, insoweit Abschreibungsdauer kürzer als Betriebsdauer, aber keine selektive Förderung; Schätzungen liegen nicht vor. Allgem. Sonderabschreibungen sind hier nicht relevant. Rückstellungen: Steuervorteil durch frühe Bildung hoher Rückstellungen (Zins- und Innenfinanzierungseffekt). Frage der selektiven Begünstigung umstritten.
	87,7	2.805	Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau (Schätzung des Zinsvorteils einer um 7 Jahre verkürzten Rückstellungsbildung).
	87,4	2.797	Rückstellungen für Entsorgung (Schätzung des Zinsvorteils).
Staatliche Regelungen			
Preisregelungen	-	-	Hier nicht relevant.
Wettbewerb	1.125	?	? Unvollständiger Wettbewerb auf dem Strommarkt bewirkt Zusatzgewinne der Kraftwerksbetreiber. Schätzung des Preiseffektes 2005 auf Basis Schwarz, Lang (2007). Bedingt als Förderung durch staatliches Unterlassen anzusehen, der Effekt betrifft auch andere Stromerzeugungssysteme.
Emissionshandel	1.500	3.000	Windfall-Profits (2005, 2006) als Folge der Überwälzung von CO2- Zertifikatspreisen auf Strompreise. Bedingt als Begünstigung anzusehen.
Nicht internalisierte externe Effekte			
Externe Kosten	??	??	Die externen Kosten der Atomenergie sind vor allem hinsichtlich großer Unfälle mit relativ geringer Wahrscheinlichkeit extrem umstritten. Eine Internalisierung erfolgt teilweise durch Ordnungsrecht (Ver- und Gebote).
Haftpflichtversicherung	?	?	Die Haftpflicht der Betreiber ist in Deutschland unbegrenzt. Von der Deckungsvorsorge je Kraftwerk (2,5 Mrd. Euro) sind 255,6 Mio. Euro durch Haftpflichtversicherung gedeckt, der Rest durch Solidargemeinschaft. Die Versicherungsprämie liegt bei 0,008 Ct/kWh (Harbrücker 2007). Eine höhere Versicherungspflicht wäre möglich; die Risiken von nuklearen Großschäden sind aber nicht vollständig privat versicherbar.
Summe I	907,8	45.170	Summe öffentlicher Ausgaben, soweit Angaben vorliegen.
Summe II	3.707,9	53.772	Summe aller quantifizierten Effekte, soweit Angaben vorliegen.

Tabelle 12: Zusammenfassung der Förderung Erneuerbarer Energien

	2006 Mio. Euro	Bisher Mio. Euro	Erläuterungen, Anmerkungen
Öffentliche Ausgaben			
Forschungsausgaben des Bundes	230,4		Wissenschaftsausgaben 2006 (Daten des BMBF); einschl. rationelle Energieverwendung
		6.225	Wissenschaftsausgaben 1974-2007 (Daten des BMBF), Preisbasis 2006; einschl. rationelle Energieverwendung
	128,0	?	Forschungsausgaben für EE ohne rationelle Energieverwendung einschl. Institut. Förderung (BMU Forschungsbericht 2006, März 2007)
Andere Ausgaben des Bundes	100,0	?	Forschungsausgaben für EE-Strom, geschätzt
	125,0	827	Ausgaben 2005 für das Marktanreizprogramm (Staiß 2007a), Gesamtmittel bis 2006 nach BMU(2007a); überwiegend für EE-Wärme
	195,0	?	ERP- und KfW-Umweltprogramm, Schätzung des Förderwerts (Staiß 2007a)
	57,0		Ausgaben 2005 für das 100.000-Dächer-Solarstrom-Programm (Staiß 2007a)
Gesamtausgaben des Bundes	260,0	?	Ausgaben für stromerzeugende Systeme (ohne Verwaltungskosten), geschätzt.
Ausgaben der Bundesländer	40,8	?	Forschungsausgaben 2003, z.T. einschl. rationelle Energieverwendung (Schneider 2005)
	136,0	?	Förderung EE ohne FuE 2001 (Staiß 2003)
	60,0	?	Förderung EE-Strom ohne FuE 2001, (Schätzung auf Basis Staiß 2003)
Ausgaben der EU	40,0	?	Geschätzte Ausgaben für EE gewichtet mit deutschem Finanzierungsanteil
Steuerminderungen			
Energiesteuern	?	?	Meyer (2006, 2007) ermittelt einen negativen Energiesteuervorteil EE unter Berücksichtigung der gezahlten Stromsteuer und Steuern eines Referenzsystems, das allerdings umstritten ist. Die Stromsteuer auf EE-Strom beläuft sich 2006 auf 1,49 Mrd. Euro (2005: 1,3 Mrd. Euro).
Ertragsteuern	?	?	Abschreibungen: Steuervorteil, insoweit Abschreibungsdauer kürzer ist als Betriebsdauer, aber keine selektive Förderung; Schätzungen liegen nicht vor. Allgem. Sonderabschreibungen konnten z.T. genutzt werden.
	?	?	Rückstellungen: Steuervorteil durch frühe Bildung von Rückstellungen (Zins- und Innenfinanzierungseffekt). Rückstellungsbetrag bei EE wesentlich geringer als bei Atomenergie. Frage der selektiven Begünstigung umstritten.
Staatliche Regelungen			
Preisregelungen	3.122,0	16.262	EEG-Differenzkosten 2006 (geschätzt) und kumuliert 1991-2006 einschl. StrEG, Preisbasis 2006.
Wettbewerb	439,0	?	Unvollständiger Wettbewerb auf dem Strommarkt bewirkt keine Zusatzgewinne bei Betreibern von EEG-Anlagen (Festvergütung). Ohne diesen Preiseffekt wären die EEG-Differenzkosten aber höher. Schätzung des Preiseffektes 2005 auf Basis Schwarz, Lang (2007). Bedingt als Förderung durch staatliches Unterlassen anzusehen, der Effekt betrifft auch andere Stromerzeugungssysteme.
Emissionshandel	579,0	1.241	Als Folge der Überwälzung von CO2-Zertifikatspreisen auf Strompreise (2005, 2006) entstehen keine Zusatzgewinne bei Betreibern von EEG-Anlagen (Festvergütung). Ohne diesen Preiseffekt wären die EEG-Differenzkosten aber höher. Bedingt als Begünstigung anzusehen.
Nicht internalisierte externe Effekte			
Externe Kosten	(?)	(?)	Die externen Kosten EE sind relativ gering. Eine Internalisierung erfolgt teilweise durch Ordnungsrecht (Ver- und Gebote). Emissionen vorgelagerter Prozessstufen z.B. fossiler Kraftwerke werden von den hierfür ergriffenen Maßnahmen (z.B. Emissionshandel) erfasst.
Haftpflichtversicherung	(?)	(?)	Die Unfallrisiken von EE-Anlagen in Deutschland dürften vollständig privat versicherbar sein.
Summe I Erneuerbare Energien	3.843,8	?	Summe öffentlicher Ausgaben und EEG, soweit Angaben vorliegen.
Summe II Erneuerbare Energien	4.861,8	?	Summe aller quantifizierten Effekte, soweit Angaben vorliegen.
Summe I EE-Strom*	3.482,4	?	Summe öffentlicher Ausgaben und EEG, soweit Angaben vorliegen.
Summe II EE-Strom*	4.500,4	?	Summe aller quantifizierten Effekte, soweit Angaben vorliegen.
davon EEG-Differenzkosten	3.122,0	16.262	EEG-Differenzkosten 2006 (geschätzt) und kumuliert 1991-2006 einschl. StrEG, Preisbasis 2006.

* Aufteilung z.T. geschätzt

5 Literatur

- AGA (2007): AuslandsGeschäftsAbsicherung der Bundesrepublik Deutschland. Euler Hermes Kreditversicherungs-AG, PwC AG (Mandatarauftragnehmer der Bundesregierung). <http://www.agaportal.de/index.html>.
- Atomwirtschaft – atw (1970/1975): Öffentliche Ausgaben für Kernenergie. In: Atomwirtschaft – atw. Dezember 1970, Dezember 1975.
- Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (2005): Gesamtkonzept Wachsende Rohstoffe. München 2005.
- BEE (2004): Bundesverband Erneuerbare Energie. Subventionen für die Kernenergie und die Stein- und Braunkohle. <http://www.bee-ev.de>.
- Beers, C. van, Van den Bergh, J., De Moor, A., Oosterhuis, F. (2002): Environmental impact of indirect subsidies, TU Delft, RIVM, Vrije Universiteit Amsterdam, Report number TU 0202, IVM E02/06, RIVM 500004001.
- Belser, W. (1958): Die Versicherung der Atomrisiken in Europa. In: Die Atomwirtschaft, Februar 1958, S. 77 – 82.
- BINE (2005): Geld vom Staat für Energiesparen und Erneuerbare Energien. Paderborn, Juli 2005.
- BINE (2007): Informationen zur Energieförderung. <http://www.energiefoerderung.info>.
- BMBF (2005): Chronologie des Bundesberichts Forschung seit 1965 (BuFo). <http://www.bmbf.de/de/3112.php>.
- BMBF (2006): Bundesbericht Forschung 2006 (BuFo2006). Bundesministerium für Bildung und Forschung. Bonn, Berlin 2006. <http://www.bmbf.de/de/3112.php>.
- BMBF (2007): Ausgaben des Bundes für den Förderbereich Energieforschung und Energietechnologie. Persönliche Mitteilung. Stand: 19. Januar 2007.
- BMF (2005): Bundeshaushalt 2005 - Einzelpläne. Bundesministerium der Finanzen. <http://www.bundesfinanzministerium.de/bundeshaushalt2005/html/ep00.html>.
- BMF (2006): Bundeshaushalt 2006 - Einzelpläne. Bundesministerium der Finanzen. <http://www.bundesfinanzministerium.de/bundeshaushalt2006/html/ep00.html>.
- BMU (2006a): Bekanntmachung über die Förderung von Forschung und Entwicklung im Bereich erneuerbare Energien. Vom 4. September 2006. Veröffentlicht im Bundesanzeiger Nr. 179 vom 21. September 2006, S. 6380.
- BMU (2006b): Bekanntmachung über die Förderung von Forschung und Entwicklung im Bereich solarthermische Kraftwerke. Vom 4. September 2006. Veröffentlicht im Bundesanzeiger Nr. 179 vom 21. September 2006, S. 6382.
- BMU (2006c): Forschung für erneuerbare Energien Spitzentechnologie aus Deutschland. April 2006.
- BMU (2006d): Innovation durch Forschung. Jahresbericht 2005 zur Forschungsförderung im Bereich der erneuerbaren Energien. Februar 2006.
- BMU (2006e): TSCHERNOBYL. Magazin zur Atompolitik. März 2006.
- BMU (2007a): Erneuerbare Energien in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung. Internet-Update Januar 2007.

- BMU (2007b): 213 Millionen Euro für erneuerbare Energien im Wärmebereich. Pressedienst Nr. 005/07. Berlin, 08.01.2007.
- BMU(2007c): Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien. Vom 12. Januar 2007.
- BMU (2007d): Entwicklung der erneuerbaren Energien im Jahr 2006 in Deutschland. Stand 21.2.2007.
- BMU (2007e): Innovation durch Forschung. Jahresbericht 2006 zur Forschungsförderung im Bereich der erneuerbaren Energien. März 2007.
- BMU, BINE (2006): Geld vom Staat für Energiesparen und erneuerbare Energien. Programme – Ansprechpartner – Adressen. Oktober 2006.
- BMWA (2005): Innovation und neue Energietechnologien. Das 5. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung. Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Berlin, 1. Juni 2005.
- BMW (2007) Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Zahlen und Fakten. Energiedaten. Nationale und internationale Entwicklung. Berlin, 31.01.2007. <http://www.bmwi.de>
- Boss, A., Rosenschon, A. (2006): Subventionen in Deutschland: Eine Bestandsaufnahme. Kieler Arbeitspapier Nr. 1267. Januar 2006.
- Bundesregierung (2002): Mitteilung der Regierung der Bundesrepublik Deutschland an die Europäische Kommission. Haftung der Betreiber von Kernkraftwerken (Leistungsreaktoren) nach dem Pariser Atomhaftungsübereinkommen und dem Atomgesetz. Schreiben der Europäischen Kommission vom 5. Februar 2002 – D/50452.
- Bundesregierung (2003): Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2002 bis 2004 (19. Subventionsbericht. Berlin, Oktober 2003.
- Bundesregierung (2006a): Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2003 bis 2006 (20. Subventionsbericht). Deutscher Bundestag. 16. Wahlperiode. Drucksache 16/1020. 22.03.2006.
- Bundesregierung (2006b): Unterrichtung durch die Bundesregierung. Finanzplan des Bundes 2005 bis 2009. Deutscher Bundestag. 16. Wahlperiode. Drucksache 16/751. 17.03.2006.
- Bundesregierung (2006c): Erneuerbare Energien in Deutschland. Antwort der Bundesregierung auf die Große Anfrage der Abgeordneten Dr. Peter Paziorek, Doris Meyer (Tapfheim), Horst Seehofer, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der CDU/CSU. Deutscher Bundestag. 15. Wahlperiode. Drucksache 15/5754. 16. 06. 2005
- Bundesregierung (2006d): Gestaltung einer ergebnisoffenen transparenten Endlagersuche mit großer Öffentlichkeitsbeteiligung. Antwort der Bundesregierung auf die Große Anfrage der Abgeordneten Hans-Josef Fell, Cornelia Behm, Winfried Hermann, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN, Bundestags-Drucksache 16/1605.
- Burgherr, P., Hirschberg, S., Hunt, A., Ortiz, R (2004): External costs from major accidents in non-nuclear fuel chains. In: ExternE (2004): New Elements for the Assessment of External Costs from Energy Technologies (NewExt). Publishable Report prepared for the European Commission, DG Research, Contract No. ENG1-CT2000-00129.

- Council of the European Union (2006): Council approves EU research programmes for 2007-2013. Brussels, 18 December 2006.
- DENA (2006): Die Exportinitiative Erneuerbare Energien. <http://www.exportinitiative.de>.
- DIW, Fraunhofer-ISI, Öko-Institut (2005): Entwicklung eines nationalen Allokationsplans im Rahmen des EU-Emissionshandels. Endbericht zum Forschungsvorhaben Nr. 202 41 186/03 des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Berlin und Karlsruhe, November 2005.
- DIW, FZJ, Fraunhofer-ISI, Öko-Institut (2005): Politiksznarien für den Klimaschutz. Langfristsznarien und Handlungsempfehlungen ab 2012 (Politiksznarien III). Berlin, Jülich, Karlsruhe. Climate Change 03/2005.
- DLR u.a. (2006): Eckpunkte für die Entwicklung und Einführung budgetunabhängiger Instrumente zur Marktdurchdringung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt. Endbericht. Ausarbeitung im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Dezember 2006.
- DLR, ISI (2006): Externe Kosten der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Vergleich zur Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern. Gutachten im Auftrag des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) im Rahmen von Beratungsleistungen für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Bearb.: W. Krewitt, B. Schломann. Stuttgart, Karlsruhe, 6. April 2006.
- EEA (2004): Energy subsidies in the European Union: A brief overview. EEA Technical report. Copenhagen 2004
- Ellersdorfer, I. (2005): A Multi-Regional Two-Stage Cournot Model for Analyzing Competition in the German Electricity Market. Bergen, Norway, Proceedings of the 7th European Energy Conference 2005 "European Energy Markets in Transition".
- Europäische Kommission (2006a): Finanzbericht 2005. Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften. 2006. http://ec.europa.eu/budget/library/publications/fin_reports/fin_report_05_de.pdf.
- Europäische Kommission (2006b): Haushalt: Aufteilung der EU-Ausgaben 2005 nach Mitgliedstaaten. Brüssel, September 2006.
- Europäische Kommission (2007): Untersuchung des europäischen Erdgas- und des europäischen Elektrizitätssektors gemäß Artikel 17 der Verordnung (EG) Nr. 1/2003 (Abschlussbericht). Mitteilung der Kommission an den Europäischen Rat und das europäische Parlament, KOM(2006) 851. Brüssel, 10.1.2007.
- Europäische Union (2007): Haushaltsplan online. <http://eur-lex.europa.eu/budget/www/index-de.htm>.
- European Commission (2003): Inventory of public aid granted to different energy sources, Staff Working paper SEC(2002)1275.
- European Commission (2005): Key Tasks for future European Energy R&D. A first set of recommendations for research and development by the Advisory Group on Energy. European Commission. Directorate-General for Research, Sustainable Energy Systems. Belgium 2005.
- European Commission (2006): The State and Prospects of European Energy Research Comparison of Commission, Member and Non-Member States' R&D Portfolios.

- European Commission. Directorate-General for Research, Directorate Energy. Belgium 2006.
- European Commission (2007): Renewable Energy Road Map. Renewable energies in the 21st century: building a more sustainable future. COM(2006) 848 final. Brussels, xxx {SEC(2006) zzzz}. (10.1.2007)
- EU-Enlargement Watch et al. (2001): Financing Disaster. How the G8 fund the Global Proliferation of Nuclear Technology. Report co-ordinated by EU-Enlargement Watch (A. Froggatt). June 2001. [http://www.eu-energy.com/EU Enlargement Watch - Nuclear.html](http://www.eu-energy.com/EU%20Enlargement%20Watch%20-%20Nuclear.html).
- EWEA (ed.)(2005): Support Schemes for Renewable Energy. A comparative Analysis of Payment Mechanisms in the EU. Brussels, May 2005.
- Ewers, H.-J., Rennings, K. (1992): Abschätzung der Schäden durch einen sogenannten Super-Gau. Prognos-Schriftenreihe „Identifizierung und Internalisierung externer Kosten der Energieversorgung“. Band 2. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft. Basel Juni 1992.
- FiFo (2006): Die gesamtwirtschaftlichen Kosten verschiedener Energieträger in der Stromproduktion. Studie im Auftrag des Bundesverbandes Erneuerbare Energie. Bearb.: R. Bertenrath, L. Koch, M. Thöne. Vorläufige Fassung. Köln, Dezember 2006. Noch nicht frei verfügbar.
- FiFo/ifo (2006): Monitoringbericht zu klimaschädlichen Subventionen. Laufendes Forschungsvorhaben des UBA.
- Fouquet, D. (2007): Rechtliche Fragen steuerfreier Atomrückstellungen. Vortrag im Fachgespräch zur Förderung erneuerbarer Energien im Vergleich zur Atomenergie. Berlin, 27.2.2007.
- Fouquet, D., von Uexküll, Der Beihilfecharakter der steuerlichen Freistellung von Rückstellungen der deutschen Atomenergie. In: ZNER 2003, Heft 4. S. 310-319.
- Friedrich, R. (2002): Wie hoch sind die “externen Kosten” der verschiedenen Energie-Techniken bei der Stromerzeugung? 6.6.2002. www.energie-fakten.de.
- Froggatt, A. (2004): The EU’s Energy Support Programmes. Promoting Sustainability or Pollution? A report commissioned by Greenpeace. Energy Consultant. April 2004.
- FZK (2006): Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft. PTE-S Nr. 12. Halbjahresbericht über den Stand der BMBF-Stilllegungsprojekte und der vom BMBF geförderten FuE-Arbeiten zu „Stilllegung/Rückbau kerntechnischer Anlagen“ Berichtszeitraum: 01. Januar - 30. Juni 2006. Forschungszentrum Karlsruhe GmbH September 2006.
- Grawe, J. (2001/2003): Sind die deutschen Kernkraftwerke ausreichend versichert? 5. April 2001 und Nachsatz im September 2003 gemäß der Atomgesetz-Novelle vom 22. April 2002. www.energiefakten.de.
- Grawe, J. (2002): Wie wurden die verschiedenen Energietechniken in Deutschland staatlich gefördert? 21.3.2002. www.energiefakten.de.
- Greenpeace (2003): Der Fall Morsleben. Ein Atommüll-Endlager bröckelt! 9/2003.
- Harbrücker, D. (2007): Haftungsvorsorge und Versicherung der Atomenergie. Vortrag im Fachgespräch zur Förderung erneuerbarer Energien im Vergleich zur Atomenergie. Berlin, 27.2.2007.

- Heller, W. (2005): Staatlicher Fonds für nukleare Entsorgungsrückstellungen. In: Atomwirtschaft Heft 12, Dezember 2005.
- Hirschhausen, Chr. von, Weigt, H., Zachmann, G. (2007): Preisbildung und Marktmacht auf den Elektrizitätsmärkten in Deutschland. Grundlegende Mechanismen und empirische Evidenz Untersuchung im Auftrag des Verbands der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft e.V. (VIK). Dresden, Januar 2007.
- HKG: THTR. Aktuelles – Kosten. <http://www.thtr.de/Acrobat Reader/aktuelles-kost.pdf>.
- Hohmeyer, O. (2002): Vergleich externer Kosten der Stromerzeugung in Bezug auf das Erneuerbare Energien Gesetz. Universität Flensburg. UBA-Texte 06/02.
- Horn (1976): Die Energiepolitik der Bundesregierung von 1958 bis 1972. Zur Bedeutung der Penetration ausländischer Ölkonzerne in die Energiewirtschaft der BRD für die Abhängigkeit interner Strukturen und Entwicklungen. Berlin 1976.
- IEA (2006): International Energy Agency. R&D Statistics. Access Data Base (2006 edition). <http://www.iea.org/Textbase/stats/rd.asp>.
- IEEP (2006): Reforming Environmental Harmfully Subsidies: Energy Subsidies. A report to the European Commission's DG Environment by Institute for European Environmental Policy (IEEP; UK/Belgium) with the support of Ecologic, FEEM, IVM. Preliminary Version. November 2006.
- IER (1997): ExternE. National Implementation in Germany. Final Report prepared by IER. Contributors: IER, ISET, ZEW, DIW. <http://externe.jrc.es/ger.pdf>.
- Irrek, W. (2003): Die Finanzierung der Entsorgung des Atommülls aus volkswirtschaftlicher Sicht. Vortrag beim Fachgespräch „Irgendwie und nirgendwo: Endlagerung des Atommülls - Verfahren, Kriterien, Finanzierung“. München, 21.1. 2003.
- Irrek, W. (2004): Sonderlastmodell, Verbandslastmodell oder Fondslösung? Aktuelle Vorschläge zur Reform der Finanzierung von Stilllegung, Rückbau und Entsorgung im Kernenergiebereich. In: Wuppertal Bulletin 1-2004.
- Irrek, W. (2007a): Rückstellungen im Kernenergiebereich: ein Subventionstatbestand? Vortrag im Fachgespräch zur Förderung erneuerbarer Energien im Vergleich zur Atomenergie. Berlin, 27.2.2007.
- Irrek, W. u.a. (2000): Kernkraftwerksscharfe Analyse. Im Rahmen des Projekts Bewertung eines Ausstiegs aus der Kernenergie aus klimapolitischer und volkswirtschaftlicher Sicht. Wuppertal-Institut, Öko-Institut, Januar 2000.
- Irrek, W. u.a. (2007b): Begünstigungen und Belastungen von Energieträgern. Studie im Auftrag von E.ON-Ruhrgas. Noch nicht frei verfügbar
- Irrek, W. u.a. (2007c): Comparison among different decommissioning funds methodologies for nuclear installations. Country Report Germany on behalf of the European Commission. Wuppertal 2007.
- Jasper, M. (2006): Steuerbefreiungen für Kernenergie Rückstellungen: Keine staatlichen Beihilfen. EuG, Urteil vom 26.01.06, Az. T-92/02. EWeRK – Rechtsprechung.
- Jäger, G., Weis, M. (2004): Forschungsförderung Kernenergie 1956 bis 2002: Anschubfinanzierung oder Subvention? (VGB Power Tech). In: Atomwirtschaft - atw 49. Jg. (2004) Heft 1 – Januar, S. 8-10.

- Kellner, K. (2005): Energy RTD Framework Programme – „Success Stories“. D2 der Europäischen Kommission vom 16.03.05.
- Kempf, C., Diekmann, J. (2006): Europäischer Emissionshandel – Auf dem Weg zu einem effizienten Klimaschutzinstrument. In: Wochenbericht des DIW Berlin 46/2006. S. 661-669.
- Klug, A. (2007): 50 Jahre Euratom-Vertrag. Rede der Parlamentarischen Staatssekretärin aus Anlass der Anhörung im ITRE-Ausschuss des EP "Assessing Euratom – 50 Years of European Nuclear Policy". Brüssel, 01.02.2007.
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2006): Anzeiger für staatliche Beihilfen-Herbstaube 2006 (Vorlage der Kommission). KOM(2006) 761 endg. Brüssel, 11.12.2006.
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2007): Auf dem Weg zu einem Europäischen Strategieplan für Energietechnologie. KOM(2006) 847 endgültig vom 10.1.2007.
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften: Maßnahmen im Anschluss an das Grünbuch. Bericht über den Stand der Maßnahmen für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen. KOM(2006) 849 endgültig vom 10.1.2007.
- Lang, Ch., Schwarz, H.-G. (2006): Quantifizierung von Marktmacht am deutschen Stromerzeugungsmarkt. In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen 56 (12), 6-12 (2006).
- Langniß, O., Nitsch, J. (1997): Auswirkungen der öffentlichen Förderung im Hinblick auf Arbeitsplatzeffekte am Beispiel der Windenergie. DEWI Magazin Nr. 10, Februar 1997.
- Lönker, O. (2006): Forschen für Energie. In: Neue Energie 04/2006. S. 22-27.
- Massarrat, M. (2002): Milliarden-Subventionen für höheren Energieverbrauch und Perspektiven für den Einstieg in das solare Zeitalter. März 2002.
- Masuhr, K. P., Wolf, H., Keppler, J. (1992): Identifizierung und Internalisierung externer Kosten der Energieversorgung. Endbericht. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft. Basel 1992.
- Matthes, F. (Koord.) (2006): Mythos Atomkraft. Ein Wegweiser. Hrsg. von der Heinrich-Böll-Stiftung. Berlin 2006.
- Meyer, B. (1999): Ökologische Steuerreform in Deutschland. Folien zur Darstellung und Bewertung der 1. bis 5. Stufe der ökologischen Steuerreform. Kiel, September 1999.
- Meyer, B. (2006): Subventionen und Regelungen mit subventionsähnlichen Wirkungen im Energiebereich. Zusammenfassung und Thesen. Förderverein Ökologische Steuerreform. FÖS-Diskussionspapier Nr. 2006/02. März 2006.
- Meyer, B. (2007): Subventionen und subventionsähnliche Regelungen im Energiebereich. Vortrag im Fachgespräch zur Förderung erneuerbarer Energien im Vergleich zur Atomenergie. Berlin, 27.2.2007.
- Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie Baden-Württemberg (1991): Wasserkraft in Baden Württemberg, Stuttgart, Januar 1991.
- Müsgens, F. (2006): Quantifying Market Power in the German Wholesale Electricity Market Using a Dynamic Multi-Regional Dispatch Model. In: The Journal of Industrial Economics, Vol. 54, No. 4, S. 471-498.

- Nitsch, J. (2007): Leitstudie 2007. Ausbaustrategie Erneuerbare Energien – Aktualisierung und Neubewertung bis zu den Jahren 2020 und 2030 mit Ausblick bis 2050. Im Auftrag des BMU. www.bmu.de.
- Oppermann, K. (2002): Förderergebnisse des 100 000-Dächer-Solarstrom-Programms – eine Zwischenbilanz. In: KfW-Beiträge „Mittelstand- und Strukturpolitik“ Nr. 28. August 2002. S. 5-21.
- Pálffy, S. et al. (1991): Wasserkraftanlagen. Klein- und Kleinstkraftwerke. Böblingen 1991.
- Pelzer, N. (2002): Internationales Atomhaftungsrecht als Element der nuklearen Sicherheit. In: Atomwirtschaft Heft 8/9 August/September 2002, S. 536-539.
- Prange, F., Ahlswede, J. (2006): Schwarzbuch Klima- und Umweltschädliche Subventionen und Steuervergünstigungen. Eine Initiative der Verbände FÖS, Hamburger Klimaschutz-Fonds e.V., BUND, NABU, Forum Umwelt und Entwicklung.
- Prokon (2003): Prokon-Rundbrief 11. Ausgabe 1/2003. http://www.prokon-energiesysteme.de/downloads/Rundbriefe/PROKON_Rundbrief_011.pdf.
- Puchta J. (1993): Der Beitrag der Wasserkraft als regenerative Energiequelle zur Energieerzeugung in den neuen Bundesländern. Leipzig, Mai 1993.
- Rave, T. (2005): Umweltorientierte Subventionspolitik. Muster, Konzeptionen, Reformperspektiven, Dissertation Universität Kassel. ifo Institut für Wirtschaftsforschung. Beiträge zur Wirtschaftsforschung. München 2005.
- Rave, T. (2007): Umweltorientierte Subventionspolitik in Deutschland - Einige Anmerkungen zum Vergleich der Förderung neuer und konventioneller Energieträger. Vortrag im Fachgespräch zur Förderung erneuerbarer Energien im Vergleich zur Atomenergie. Berlin, 27.2.2007.
- Rennings, K. (2007): Versicherbarkeit von Atomrisiken (Korreferat). Vortrag im Fachgespräch zur Förderung erneuerbarer Energien im Vergleich zur Atomenergie. Berlin, 27.2.2007.
- Rogall, M. u. Spengel, C.: Abzinsung von Rückstellungen in der Steuerbilanz. In: Betriebs-Berater (BB). Heft 24 15.06.2000.
- Schmitt, D. et al. (1986): Stromerzeugungskosten im internationalen Vergleich. München 1986.
- Schneider, R. (2005): Förderung der nichtnuklearen Energieforschung durch die Bundesländer (2003). Forschungszentrum Jülich GmbH. Projektträger Jülich (PtJ-GIN), 8.9.2005.
- Schwarz, H.-G., Lang, Chr. (2006): The Rise in German Wholesale Electricity Prices: Fundamental Factors, Exercise of Market Power, or Both? IWE Working Paper Nr. 02, Institut für Wirtschaftswissenschaft, Universität Erlangen-Nürnberg.
- Schwarz, H.-G., Lang, Chr. (2007): Marktmacht und Marktmachtmessung am Großhandelsmarkt für Strom in Deutschland. Präsentation zum Vortrag vom 01.02.2007 (VIK) und 05.02.2007 (Forschungszentrum Jülich). Institut für Wirtschaftswissenschaft. Universität Erlangen. <http://www.economics.phil.uni-erlangen.de>.
- Staiss, F. (2003): Jahrbuch erneuerbare Energien. Radebeul 2003.

- Staiß, F. (2007a): Entwicklung der Förderung Erneuerbarer Energien. Vortrag im Fachgespräch zur Förderung erneuerbarer Energien im Vergleich zur Atomenergie. Berlin, 27.2.2007.
- Staiss, F. (2007b): Jahrbuch erneuerbare Energien. Radebeul 2007.
- Statistisches Bundesamt (2007): Preise. Verbraucherpreisindex und Index der Einzelhandelspreise. Jahresdurchschnitte ab 1948. 2006. Erschienen am 17.1.2007.
- Stubner, H. (2006): Atomrückstellungen der Energiekonzerne. Pers. Mitteilung.
- Tchapga, F. (2003): Economie des Modeles Europeens de Gestion des Provisions pour Demantelement des Centrales Nucleares. Etude réalisée par lors de son séjour post-doctoral à l'Université Paris XI. Et supervisée par le Professeur Jean-Michel Glachant. Rapport commandité par Greenpeace. Paris, Avril 2003.
- Thöne, M. (2005): Tragfähigkeit der Finanzpolitik bei Lenkungsbesteuerung. Dissertation. Köln 2005.
- Thöne, M. (2007): Gesamtwirtschaftliche Kosten der Stromerzeugung. Vortrag im Fachgespräch zur Förderung erneuerbarer Energien im Vergleich zur Atomenergie. Berlin, 27.2.2007.
- Thöne, M. unter Mitarbeit von Julia Röhl (2005): Subventionen und staatliche Beihilfen in Deutschland. FiFo-Bericht 4/2005. Forschungsauftrag 18/03 im Auftrag des BMF.
- UNEP and OECD/IEA (2002): Reforming Energy Subsidies. An explanatory summary of the issues and challenges in removing or modifying subsidies on energy that undermine the pursuit of sustainable development. Unites Nations Publication. First edition 2002.
- Warrikoff, A. (1965): Soll Deutschland die Pariser Atomhaftungskonvention ratifizieren? In: Atomwirtschaft, März 1965, S. 129-131.
- Wenzel, B., Diekmann, J. (2006): Ermittlung bundesweiter, durchschnittlicher Strombezugskosten von Elektrizitätsversorgungsunternehmen. Vergleichende Darstellung bekannter Ansätze und Erarbeitung von Alternativen auf Basis von Börsendaten zur Berechnung von EEG-Differenzkosten. Untersuchung im Auftrag des BMU. September 2006. www.bmu.de.
- Wuppertal Institut (2007): Kernenergie im energiepolitischen Zieldreieck von Klimaschutz, Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit. Fact Sheet. Wuppertal, März 2007.
- ZSW u.a. (2006): Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Marktanreizprogramm) im Zeitraum Januar 2004 bis Dezember 2005. Bearb.: Ole Langniß u.a., Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe, Solites Steinbeis Forschungsinstitut für solare und zukunftsfähige thermische Energiesysteme. Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Stuttgart, Straubing, Oktober 2006.

6 Anhang

Tabelle 13: RD&D Energy Budgets: Germany (Mio. Euro, real 2005)

	1991	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Sum	%
GROUP 1: ENERGY EFFICIENCY	17,2	15,2	9,5	24,5	15,9	17,4	20,7	19,6	238,6	4,7
I.1 Industry	10,5	5,2	3,4	5,3	7,0	5,6	4,5	5,1	83,6	1,7
I.2 Residential Commercial	1,9	7,3	4,1	15,6	6,5	8,9	14,1	11,9	110,9	2,2
I.4 Other Conservation	4,8	2,6	1,9	3,6	2,5	2,9	2,2	2,6	44,1	0,9
GROUP II: FOSSIL FUELS	64,3	13,6	9,6	18,2	13,8	8,1	9,9	11,5	262,7	5,2
II.1 Total Oil & Gas	7,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3	0,4
II.2 Total Coal	57,0	12,9	9,6	18,2	13,8	8,1	5,4	8,0	233,3	4,6
II.3 Total CO2 Capture and Storage	..	..	..	..	..	..	4,5	3,5	8,0	0,2
II.3.1 CO2 Capture/Separation	..	..	..	..	..	..	4,5	3,5	8,0	0,2
GROUP III: RENEWABLE ENERGY SOURCES	111,3	74,9	76,9	73,3	77,3	70,3	57,1	99,4	1293,5	25,6
III.1 Total Solar Energy	90,5	50,1	51,7	43,3	41,7	38,4	39,7	58,2	840,3	16,6
III.1.1 Solar Heating & Cooling (incl. Daylighting)	20,6	15,1	11,3	12,4	10,1	8,3	11,2	12,3	184,7	3,7
III.1.2 Photovoltaics	64,2	31,5	38,9	29,3	24,2	30,1	24,6	41,0	591,0	11,7
III.1.3 Solar Thermal Power and High Temp. Apps	5,7	3,5	1,5	1,7	7,4	0,0	3,9	5,0	64,5	1,3
III.2 Wind Energy	11,0	21,1	15,8	18,3	14,4	12,4	7,5	17,1	283,5	5,6
III.3 Ocean Energy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
III.4 Total Bio-Energy	5,7	1,6	7,0	4,2	11,0	7,6	4,0	11,8	96,9	1,9
III.4.1 Prod. of Transport Biofuels incl. Wastes	..	..	..	..	..	..	1,0	2,9	3,9	0,1
III.4.3 Applications for Heat and Electricity	..	..	..	..	..	..	2,3	4,3	6,6	0,1
III.4.4 Other bio-energy	..	..	..	..	..	..	0,7	4,6	5,3	0,1
III.5 Geothermal Energy	4,1	2,0	2,4	7,5	10,2	11,6	5,9	12,2	72,5	1,4
III.6 Total Hydropower	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,4	0,0
III.6.2 Small Hydropower (capacity <10 MW)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,4	0,0
GROUP IV: NUCLEAR FISSION and FUSION	331,5	166,7	153,0	131,6	120,3	141,5	141,0	137,2	2517,3	49,9
IV.1 Total Nuclear Fission	205,5	69,7	24,3	17,0	30,1	24,6	24,4	22,2	828,5	16,4
IV.1.1 Light-Water Reactors (LWRs)	0,0	0,0	16,1	10,9	20,9	16,9	16,9	15,0	214,7	4,3
IV.1.2 Other Converter Reactors	13,8	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	0,4
IV.1.3 Fuel Cycle	37,7	12,8	6,9	6,1	9,2	7,6	7,5	7,2	177,7	3,5
IV.1.4 Nuclear Supporting Technology	130,7	56,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	390,7	7,7
IV.1.5 Nuclear Breeder	23,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,4	0,5
IV.2 Nuclear Fusion	126,0	96,9	128,7	114,6	90,1	117,0	116,6	115,0	1688,8	33,4
GROUP V: HYDROGEN and FUEL CELLS	..	..	..	..	..	..	26,4	21,5	47,9	0,9
V.1 Total Hydrogen	..	..	..	..	..	..	0,0	0,3	0,3	0,0
V.1.1 Hydrogen production	..	..	..	..	..	..	0,0	0,3	0,3	0,0
V.2 Total Fuel Cells	..	..	..	..	..	..	26,4	21,3	47,6	0,9
V.2.1 Stationary applications	..	..	..	..	..	..	23,8	19,3	43,1	0,9
V.2.2 Mobile applications	..	..	..	..	..	..	2,4	1,3	3,7	0,1
V.2.3 Other applications	..	..	..	..	..	..	0,3	0,6	0,9	0,0
GROUP VI: OTHER POWER and STORAGE TECHS	6,2	2,1	22,1	43,3	35,5	33,6	5,0	3,3	225,2	4,5
VI.1 Electric Power Conversion	0,0	0,0	17,9	31,7	25,3	27,9	0,0	0,0	162,0	3,2
VI.2 Electricity Transm. & Distr.	0,6	0,2	2,2	8,1	7,2	4,7	0,0	0,0	24,3	0,5
VI.3 Energy Storage	5,6	1,9	2,0	3,5	3,1	1,0	5,0	3,3	38,8	0,8
GROUP VI: TOTAL OTHER TECH./RESEARCH	1,9	6,1	11,5	13,1	8,1	112,1	112,0	120,6	463,8	9,2
VII.1 Energy System Analysis	1,9	0,7	1,3	1,0	1,1	0,4	0,3	1,1	26,7	0,5
VII.2 Other	0,0	5,4	10,1	12,1	7,0	111,7	111,7	119,4	437,1	8,7
TOTAL ENERGY RD&D (real 2005)	532,3	278,6	282,5	304,1	270,9	383,1	372,1	413,2	5049,1	100,0
TOTAL ENERGY RD&D (nominal)	441,2	262,2	268,6	292,5	264,5	377,6	369,6	413,2	4730,5	

Data do not include the new Laender of Germany prior to 1992.
From 2003, "Other Technologies or Research" includes the institutionally financed R&D activities of the Helmholtz centers, which were not considered in the last years and can not be allocated to a specific technology area.
Quelle: <http://www.iea.org/Textbase/stats/rd.asp>; DIW Berlin.

Anmerkung: Die FuE-Ausgaben für Nuklearforschung werden in der IEA-Statistik im Vergleich zu den Angaben des BMBF unvollständig erfasst (vgl. Kapitel 2.1).

Entsprechende Daten zu den Ausgaben der EU liegen nicht vor. (No information on R&D budgets has been provided by the European Commission, IEA (2006)).

Tabelle 14: Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien - Gezahlte Zuschüsse 2000-2006 in Mio. Euro

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Gesamt
Solarkollektoranlagen ohne EaG	16,4	41,5	53,0	65,9	95,9	80,2	93,6	446,5
Solarkollektoranlagen mit EaG	23,4	68,7	32,6	0,6	0,1	0,0	0,0	125,4
Wärmepumpenanlagen mit EaG	0,1	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
Wärmepumpenanlagen ohne EaG	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Photovoltaikanlagen	0,1	0,4	0,8	0,5	0,6	0,4	0,2	3,0
Biomasseanlagen	5,6	11,4	16,8	10,0	21,8	40,8	54,7	161,1
Wärme aus EE in Schulen	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Gesamt	45,7	122,7	103,5	77,0	118,4	121,5	148,5	737,3

EaG: Energieeinsparung an Gebäuden.
Quelle: BAFA, Stand: 31.12.2006.

Tabelle 15: Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien - Zugesagte Darlehen 1999 bis 2006 in Mio. Euro

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Gesamt
Ohne Angabe	-	-	0,8	0,6	-	0,2	-	-	1,6
Solarkollektoren	-	0,0	0,2	-	-	-	-	-	0,2
Biomasse	0,1	6,5	17,1	18,8	12,3	20,5	53,4	67,1	195,7
Biogas	0,7	40,6	92,0	59,9	35,7	55,4	222,7	69,0	576,0
Wasserkraft	0,2	12,7	7,0	6,8	7,6	4,7	6,7	-	45,6
Geothermie	-	0,1	0,1	-	2,6	0,0	10,5	10,0	23,4
KWK Biomasse	-	-	-	-	-	1,7	34,8	8,3	44,8
Gesamt	1,1	59,8	117,2	86,1	58,1	82,6	328,0	154,4	887,3

Quelle: KfW (2007).

Tabelle 16: Förderung erneuerbarer Energien in KfW-Inlandsprogrammen - Zugesagte Darlehen im Jahr 2006 in Mio. Euro

	ERP-Umwelt	KfW-Umwelt	Solarstrom Erzeugen	Förderprog. EE	Gesamt	Anteile in %
Wind	1.088,3	231,4	-	-	1.319,7	39,5
Photovoltaik	530,7	299,8	399,4	-	1.229,9	36,8
Solarkollektoren	1,3	0,6	-	-	1,9	0,1
Biomasse	111,4	27,6	-	75,4	214,4	6,4
Biogas	277,6	171,0	-	69,0	517,6	15,5
Wasserkraft	16,3	13,7	-	-	30,0	0,9
Geothermie	3,6	16,3	-	10,0	29,9	0,9
Summe	2.029,2	760,4	399,4	154,4	3.343,4	100,0

Anmerkung: Im Jahr 2006 wurden Teilschulderlase in Höhe von 16,2 Mio. Euro zugesagt, davon 14,2 Mio. Euro für Biomasseanlagen zur Wärmeerzeugung (KfW, Stand 3.1.2007).
Quelle: Staiß (2007).

Modellrechnungen zu Begünstigungen durch steuerfreie Rückstellungen

Der Umfang der mit Rückstellungen verbundenen Zinsgewinne (vgl. Abschnitt 2.2.2) wird hier gesondert für die Stilllegung und den Rückbau von Kernkraftwerke und für die Entsorgung der Brennstoffe untersucht, da die spezifischen Kosten und zeitlichen Verläufe der Rückstellungen unterschiedlich sind.

Zur Ermittlung der Gewinne aufgrund von Rückstellungen für die **Stilllegung und den Rückbau von Kernkraftwerken** wird vereinfachend von folgenden Annahmen ausgegangen:

Ausgehend von den Vorgaben im Ausstiegskonsens wird angenommen, dass die Betriebsdauer der Kernkraftwerke im Durchschnitt bei 32 Jahren liegt und dass anschließend sofort mit den Vorbereitungen für die Stilllegung begonnen wird. Nach einem Gutachten des Wissenschaftszentrums Nordrhein-Westfalen und des Wuppertaler Instituts für Klima, Umwelt und Energie (Irrek 2000) werden die Kosten für die Stilllegung und unmittelbare Beseitigung von Atomkraftwerken auf 630 (Druckwasserreaktoren) bis 750 Mill. Euro veranschlagt. Hier wird von einem durchschnittlichen Betrag von 700 Mill. Euro ausgegangen. Dieser Betrag wird im 32. Jahr vollständig aufgelöst. Der Diskontierungssatz wird mit 5,5 % und der Einkommensteuersatz mit 50 % veranschlagt.

Zur Abschätzung der Steuereffekte kann zunächst bei einer Rückstellungsbildung über einen Zeitraum von jeweils 25 Jahren ermittelt werden, welcher zusätzliche Vorteil sich daraus ergibt, dass eine Auflösung der Rückstellungen erst nach 32 statt nach 25 Jahren erfolgt. Hierzu werden die Zinserträge im verbleibenden Zeitraum von 7 Jahren ermittelt. Bei einem Rückstellungsbestand von 700 Mio. Euro und einer Verzinsung von 5,5 % errechnen sich Zinserträge von 318 Mio. Euro, von denen 159 Mio. Euro der Steuerersparnis zuzurechnen ist. Für 17 Kernkraftwerke würde sich dieser Betrag auf 2,7 Mrd. Euro belaufen. Bezogen auf einen Zeitraum von 7 Jahren wären dies 386 Mio. Euro pro Jahr bzw. verteilt auf 32 Jahre 84 Mio. Euro pro Jahr. Unter Berücksichtigung einer Versteuerung der Zinsen ergibt sich ein Vorteil von 193 bzw. 42 Mio. Euro. Es ist aber zu beachten, dass bei einer solchen Rechnung nicht unterschiedliche Rückstellungsverfahren miteinander verglichen werden, sondern unterschiedliche Zeitpunkte der Auflösung von Rückstellungen.

Zum Vergleich der Auswirkungen unterschiedlicher Rückstellungsverfahren werden hier vier unterschiedliche Rückstellungsverläufe betrachtet:

- lineare Rückstellungsbildung über 25 Jahre,
- lineare Rückstellungsbildung über 32 Jahre,
- progressive Rückstellungsbildung über 25 Jahre und
- progressive Rückstellungsbildung über 32 Jahre.

Durch die Rückstellungsbildung wird der Aufwand für Rückbau und Stilllegung jeweils zeitlich vorgezogen, so dass der zu versteuernde Gewinn während der Phase der Rückstellungsbildung verringert wird. Zum Stilllegungszeitpunkt entfallen dafür entsprechende Kosten (hier von 700 Mio. Euro), so dass die Ertragsteuern dann um 350 Mio. Euro höher sind als im Fall ohne Rückstellungen.

Der Vergleich der Steuereffekte aufgrund von Rückstellungen führt dann zu folgenden Ergebnissen (Tabelle 17):

- Bei linearer Ansammlung der Rückstellungen innerhalb von 25 Jahren verzinsen sich bis zum Ende des 32. Jahres die dadurch anfallenden Steuergewinne (ohne Berücksichtigung von Einkommensteuern auf diese Erträge) auf insgesamt 1042 Mio. Euro. Wird vorausgesetzt, dass die Auszahlung des Zielbetrages im gleichen Jahr erfolgt, ergibt sich (abzüglich von 350 Mill. Euro) ein (Netto-) Vorteil von 692 Mio. Euro.
- Werden die Rückstellungen auf 32 Jahre gestreckt vorgenommen, liegt der Nettovorteil hingegen bei 554 Mio. Euro. Ein um sieben Jahre verkürzter Rückstellungszeitraum führt demnach zu einem zusätzlichen Vorteil für den Kraftwerksbetreiber von 138 Mio. Euro.
- Bei einem progressiven Verlauf der Rückstellungsbildung über einen Zeitraum von 32 Jahren entsteht ein Nettovorteil von 362 Mio. Euro, der somit um 192 Mio. Euro niedriger ist als bei linearer Rückstellungsbildung über 32 Jahre.

Wird ein progressiver Verlauf der Rückstellungen über 32 Jahre als Referenzfall betrachtet, dann entstehen durch die lineare Rückstellungsbildung innerhalb von 25 Jahren bis zum Ende des Betrachtungszeitraumes Vorteile von insgesamt 330 Mio. Euro (138+192).

Tabelle 17: Verzinste kumulierte Steuereinsparungen bei unterschiedlichen Rückstellungsmethoden und –verläufen für ein Kernkraftwerk (in Mio. Euro)

	Zeitraum in Jahren		Differenz
	25	32	
Linear	692	554	138
Progressiv	549	362	187
Differenz	143	192	

Grundsätzlich könnten die Steuervorteile aufgrund von Rückstellungen durch Diskontierung so reduziert werden, dass die Summe der Steuergewinne im Jahr 32 gleich groß ist wie der Nachteil, der durch die zuletzt notwendige Auflösung der Rückstellungen entsteht (hier 350 Mio. Euro). Um diese steuerliche Neutralität der Rückstellungen zu erreichen, muss allerdings auf die Zuführung der zwischenzeitlichen Zinsgewinne zu den Rückstellungen und damit auf ihre steuerliche Vergünstigung verzichtet werden (Rogall und Spengel 2000).

In Deutschland können Zinsgewinne den Rückstellungen zugeführt werden; die Auswirkungen der Rückstellungen werden daher wohl am besten durch die Annahme eines progressiven Verlaufs der Rückstellungen abgebildet. Die zusätzlichen Zinsgewinne aufgrund von Steuerersparnissen (im Vergleich zur linearen Rückstellungsbildung über 25 Jahre) können somit auf 330 Euro veranschlagt werden. Wird ein Steuersatz von 50 % angenommen, dann resultiert daraus pro Kraftwerk ein Vorteil nach Steuern von 165 Mio. Euro und bei den derzeit in Betrieb befindlichen 17 Kernkraftwerken von insgesamt 2,805 Mrd. Euro. Der durchschnittliche Vorteil pro Betriebsjahr (32) würde sich auf 88 Mio. Euro belaufen.

Die erforderlichen Kosten für die **Entsorgung von abgebrannten Brennelementen** sind spezifisch deutlich höher als die der Stilllegung der Kraftwerksanlagen. Die Kosten der direkten Endlagerung werden mit 1300 Euro je kg Schwermetall, bei Wiederaufbereitung der Kernbrennstoffe mit insgesamt 3500 Euro je kg Schwermetall angegeben. Bei einem Verbrauch von 30 Tonnen Spaltstoffe pro Jahr und einer Betriebsdauer von 32 Jahren ergeben sich demnach Gesamtkosten für die Entsorgung von 1,2 bis 3,4 Mrd. Euro.

Zugleich weist auch der zeitliche Verlauf der Aufwendungen für die Entsorgung nuklearer Brennelemente deutliche Unterschiede gegenüber den Rückstellung für Stilllegung und Rückbau auf. Nukleare Brennelemente werden in Kernkraftwerken bei hoher Auslastung innerhalb von etwa fünf Jahren vollständig verbraucht, das gesamte Inventar an Brennstoffen

muss also bei einer 32-jährigen Betriebsdauer eines Kernkraftwerkes etwa sechsmal vollständig ersetzt werden. Werden die Rückstellungen für die gesamte Folge von Brennelementladungen während der Betriebsdauer eines Kernkraftwerkes betrachtet, ergibt sich bei störungsfreiem Betrieb der Kernkraftwerke ein ähnlich kontinuierlicher Aufbau der Rückstellungen wie für die spätere Stilllegung der Anlage.

Die Verpflichtung zur Entsorgung der Brennstoffe ist überwiegend als Sachleistungsverpflichtung zu betrachten, für die Rückstellungen bis zu dem Zeitpunkt anzusammeln sind, bis zu dem die Entsorgungsleistung beginnt. Nach Auffassung der Finanzbehörden des Bundes und der Länder ist dies der Zeitpunkt, an dem die abgebrannten Brennelemente aus dem Abklingbecken des Kernkraftwerkes entnommen und der Wiederaufarbeitung bzw. der Zwischenlagerung zugeführt werden. Nach der gängigen Praxis geschieht das in der Regel acht bis neun Jahre nach der Erstbestrahlung der Brennelemente (Irrek 2000). Wird der Rückstellungsverlauf für die gesamte Abfolge von Brennstoffladungen betrachtet, erfolgt der Aufbau der Rückstellungen mehr oder weniger über die gesamte Betriebsperiode von 32 Jahren hinweg. Die dadurch bedingten Zinsgewinne auf Steuerersparnisse werden hier für die beiden Fälle eines linearen und eines progressiven Verlaufs der Rückstellungen ermittelt.

Die Entsorgung der Kernbrennstoffe in Deutschland ist seit Aufgabe des Projektes zum Bau einer Wiederaufarbeitungsanlage in Wackersdorf auf die direkte Entsorgung umgestellt worden, allerdings bestehen noch Wiederaufarbeitungsverträge mit ausländischen Weiterverarbeitungsanlagen. Im Falle einer direkten Endlagerung resultieren Steuergewinne von 621 (progressiv) bzw. 950 Mio. Euro (linear) je Kraftwerk und damit 11 bzw. 15 Mrd. Euro für den gesamten derzeit in Betrieb befindlichen Kraftwerkspark. Bezogen auf 32 Jahre würden sich die verzinsten Steuerersparnisse bei progressivem Rückstellungsverlauf auf insgesamt 330 Mio. Euro pro Jahr belaufen. Durch konsequente Diskontierung könnte die verzinsten Steuerersparnisse entsprechend vermindert werden. Im Fall der Wiederaufarbeitung sind die Entsorgungskosten und damit auch die Rückstellungen sowie die hieraus entstehenden Vorteile für die Kraftwerksbetreiber höher als bei direkter Entsorgung.

Tabelle 18: Verzinste kumulierte Steuereinsparungen bei unterschiedlichen Methoden der Rückstellung für die Entsorgung der Kernbrennstoffe (32 Jahre)

	Direkte Endlagerung		Wiederaufarbeitung	
	pro KKW	17 KKW	pro KKW	17 KKW
	Mio. Euro insgesamt		Mio. Euro insgesamt	
linear	950	16150	2692	45764
progressiv	621	10557	1760	29920
Differenz	329	5593	932	15844
Steuervorteil (50 %)	165	2797	466	7922
	Mio. Euro/a		Mio. Euro/a	
linear	30	505	84	1430
progressiv	19	330	55	935
Differenz	10	175	29	495
Steuervorteil (50 %)	5	87	15	248

In der Summe von Rückstellungen für Stilllegung und Rückbau und Rückstellungen für Entsorgung von Brennelementen kann somit der Vorteil der Rückstellungspraxis auf mindestens 175 Mio. Euro pro Jahr geschätzt werden (88+87).

7 Anlagen

Unterlagen des Fachgesprächs

- Programm
- Teilnehmer
- Fragebogen

Anlage 1**DIW Berlin**Deutsches Institut
für Wirtschaftsforschung**Fachgespräch zur Bestandsaufnahme und methodischen Bewertung
vorliegender Ansätze zur Quantifizierung der Förderung erneuerbarer
Energien im Vergleich zur Förderung der Atomenergie in Deutschland****am 27. Februar 2007****10 bis 17 Uhr****im dbb forum berlin****Friedrichstraße 169/170****(www.dbb-forum-berlin.de)**

In dem Experten-Fachgespräch sollen die Ergebnisse vorliegender Berichte und Studien zur Förderung Erneuerbarer Energien im Vergleich zur Förderung der Atomenergie in Deutschland präsentiert und diskutiert werden. Zu diskutieren sind insbesondere die jeweils zugrunde liegenden Fragestellungen (u.a. Wirkung auf öffentliche Haushalte, Einfluss auf die Wettbewerbsposition von Energieträgern) und Methoden sowie die verwendeten bzw. zur Verfügung stehenden Datengrundlagen und deren Belastbarkeit. Darüber hinaus sollen bisher noch bestehende Erkenntnis- bzw. Datenlücken identifiziert werden.

Programm**10:00 Begrüßung und Einführung***Begrüßung*

Reinhard Kaiser, BMU KI III

Einführung und Moderation

Jochen Diekmann, DIW Berlin

10:15 Energieträgerübergreifende Aspekte der Förderung

Umweltorientierte Subventionspolitik in Deutschland - Einige Anmerkungen zum Vergleich der Förderung neuer und konventioneller Energieträger

Tilmann Rave, Ifo München

Gesamtwirtschaftliche Kosten der Stromerzeugung

Michael Thöne, FiFo Köln

Subventionen und subventionsähnliche Regelungen im Energiebereich

Bettina Meyer, FÖS München

Diskussion

12:15 Imbiss

13:00 Atomhaftung und Versicherung

Haftungsvorsorge und Versicherung der Atomenergie

Dirk Harbrücker, DKVG Köln

Versicherbarkeit von Atomrisiken (Koreferat)

Klaus Rennings, ZEW Mannheim

Diskussion

14:00 Rückstellungen

Atomrückstellungen aus volkswirtschaftlicher Sicht

Wolfgang Irrek, Wuppertal Institut

Rechtliche Fragen steuerfreier Atomrückstellungen

Dörte Fouquet, Rechtsanwältin Brüssel

Diskussion

15:00 Förderung Erneuerbarer Energien

Entwicklung der Förderung Erneuerbarer Energien

Frithjof Staib, ZSW Stuttgart

Diskussion

16:00 Abschlussdiskussion

17:00 Ende des Fachgesprächs

Anlage 2**DIW Berlin**Deutsches Institut
für Wirtschaftsforschung

**Fachgespräch zur Förderung erneuerbarer Energien im Vergleich zur
Förderung der Atomenergie in Deutschland am 27. Februar 2007 10 bis 17 Uhr
im dbb forum berlin**

- Teilnehmerliste -

<noch mal prüfen!>

Ass.jur. Linda **Buntic**, Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH
 Dr. Andreas **Burger**, Umweltbundesamt, FG I 2.2
 Dr. Jochen **Diekmann**, DIW Berlin, Energie, Verkehr, Umwelt
 Dr. Dörte **Fouquet**, Rechtsanwältin, Brüssel
 Dirk **Harbrücker**, Deutsche Kernreaktor-Versicherungsgemeinschaft (DKVG)
 Dr. Manfred **Horn**, DIW Berlin, Energie, Verkehr, Umwelt
 Dr. Wolfgang **Irrek**, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie
 Reinhard **Kaiser**, BMU, Unterabteilung KI III
 Dr. Sabine **Kleemann**, Projektträger Jülich, PtJ/EEN
 Dr. Michael **van Mark**, BMU, Referat KI III 1
 Dr. Felix Christian **Matthes**, Öko-Institut, Büro Berlin
 PD Dr. Lutz **Mez**, Freie Universität Berlin, Forschungsstelle für Umweltpolitik,
 Dipl. Volksw. Bettina **Meyer**, FÖS und BMU, Referat KI I
 Dr. Klaus **Müschen**, Umweltbundesamt, Abteilung Klimaschutz, Umwelt und Energie
 RDir Joachim **Nick-Leptin**, BMU, Referat KI III 5
 MinR Gerrit **Niehaus**, BMU, Arbeitsgruppe RS I 3
 Dr. Michael **Paul**, BMU, Referat RS III 1
 Dr. Martin **Pehnt**, ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH
 Dr. Tilmann **Rave**, ifo Institut für Wirtschaftsforschung
 Dr. Klaus **Rennings**, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, ZEW
 Dr. Frithjof **Staiß**, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung, ZSW
 Karen **Thiele**, Umweltbundesamt, FG I 2.2
 Dr. rer. pol. Michael **Thöne**, Finanzwissenschaftliches Forschungsinstitut Köln, FiFo
 MinR Bernd **Warnat**, BMU, Referat RS I 2
 Dr.-Ing. Bernd **Wenzel**, Ingenieurbüro für neue Energien, IfnE
 Gisela **Zimmermann**, BMU, Referat KI III 1



**Fragebogen
zur Quantifizierung der Förderung der Atomenergie in Deutschland**

(Stand 10.1.2007)

Name:

Institution:

Datum:

Wir wären Ihnen sehr dankbar, wenn Sie in diesem Fragebogen Ihnen vorliegende Informationen oder eigene Schätzungen zur Förderung der Atomenergie in Deutschland angeben könnten. Der Fragebogen bezieht sich auf Subventionen im weitesten Sinn sowie auf ähnlich wirkende Regelungen zu Gunsten der Atomenergie. Dabei werden die folgenden Bereiche betrachtet:

1. Forschungsförderung (Öffentliche Ausgaben für Nuklearforschung sowie auf Deutschland zurechenbare Anteile der EU-Ausgaben; ohne Fusion)
2. Nichtbesteuerung von Kernbrennstoffen (Mindereinnahmen von Energiesteuern)
3. Rückstellungen für Entsorgung und Stilllegung (Ertragsteuerminderung, Verfügbarkeit von Rückstellungen)
4. Beschränkte Deckungsvorsorge zur Haftung (unvollständige Risikoabsicherung)
5. Öffentliche Finanzierungsanteile an gescheiterten Projekten (insbes. Kalkar, Hamm-Uentrop, Wackersdorf, Nukem, Mox, Mülheim-Kärlich, Karlsruhe)
6. Nachbetrieb bzw. Stilllegung der ostdeutschen AKW (Greifswald, Rheinsberg, Stendal, Lubmin)
7. Sanierung des sowjetisch-deutschen Uranerzbergbaus in Sachsen und Thüringen (Wismut)
8. Sanierung und Schließung des Endlagers Morsleben
9. Standortsuche für Endlager (Gorleben, Konrad)
10. Polizeiliche Sicherung von Atomtransporten (Castor-Transporte)
11. Ausgaben in Folge des Tschernobyl-Unfalls (Kompensation Wildbret; Projekte Tschernobyl)
12. Kosten für Atomverwaltung (kostendeckende Gebühren?)
13. Weitere öffentliche Ausgaben für Atomenergie (auch über internationale Organisationen)
14. Weitere nicht-internalisierte externe Kosten der Atomenergie
15. Sonstige Vorteile für Atomenergie aus staatlichen Regelungen (u.a. Wettbewerbsregeln, Emissionshandel)

Erläuterungen zu den Spalten:

Spalte A: Bitte geben Sie hier kurz den Teilbereich an, auf den sich die Angaben beziehen.

Spalte B: Geldbetrag in Mio. Euro, bitte ggf. in Klammern Preisbasis angeben und Angaben pro Jahr mit p.a. kennzeichnen.

Spalte C: Angabe des Jahres oder des Zeitraums z.B. 1990-2004.

Spalte D: Geben Sie hier bitte wichtige Erläuterungen zur Grundlage der Berechnung und ggf. die Quellenangabe an.

Bitte schicken Sie den ausgefüllten Fragebogen möglichst bis 15. Februar 2007

per Mail an jdiekmann@diw.de,

per Fax an +49 30 89789 113 oder

per Post an Jochen Diekmann, DIW Berlin, 14191 Berlin.

Besten Dank für Ihre Unterstützung!

1. Forschungsförderung (Öffentliche Ausgaben für Nuklearforschung sowie auf Deutschland zurechenbare Anteile der EU-Ausgaben; ohne Fusion)

A: Teilbereich	B: Betrag Mio. Euro	C: Zeit- raum	D: Erläuterung und ggf. Quellenangaben

2. Nichtbesteuerung von Kernbrennstoffen (Mindereinnahmen von Energiesteuern)

A: Teilbereich	B: Betrag Mio. Euro	C: Zeit- raum	D: Erläuterung und ggf. Quellenangaben

3. Rückstellungen für Entsorgung und Stilllegung (Ertragsteuerminderung, Verfügbarkeit von Rückstellungen)

A: Teilbereich	B: Betrag Mio. Euro	C: Zeit- raum	D: Erläuterung und ggf. Quellenangaben

4. Beschränkte Deckungsvorsorge zur Haftung (unvollständige Risikoabsicherung)

A: Teilbereich	B: Betrag Mio. Euro	C: Zeit- raum	D: Erläuterung und ggf. Quellenangaben

5. Öffentliche Finanzierungsanteile an gescheiterten Projekten (insbes. Kalkar, Hamm-Uentrop, Wackersdorf, Nukem, Mox, Mülheim-Kärlich, Karlsruhe)

A: Teilbereich	B: Betrag Mio. Euro	C: Zeit- raum	D: Erläuterung und ggf. Quellenangaben

6. Nachbetrieb bzw. Stilllegung der ostdeutschen AKW (Greifswald, Rheinsberg, Stendal, Lubmin)

A: Teilbereich	B: Betrag Mio. Euro	C: Zeit- raum	D: Erläuterung und ggf. Quellenangaben

7. Sanierung des sowjetisch-deutschen Uranerzbergbaus in Sachsen und Thüringen (Wismut)

A: Teilbereich	B: Betrag Mio. Euro	C: Zeit- raum	D: Erläuterung und ggf. Quellenangaben

8. Sanierung und Schließung des Endlagers Morsleben

A: Teilbereich	B: Betrag Mio. Euro	C: Zeit- raum	D: Erläuterung und ggf. Quellenangaben

9. Standortsuche für Endlager (Gorleben, Konrad)

A: Teilbereich	B: Betrag Mio. Euro	C: Zeit- raum	D: Erläuterung und ggf. Quellenangaben

10. Polizeiliche Sicherung von Atomtransporten (Castor-Transporte)

A: Teilbereich	B: Betrag Mio. Euro	C: Zeit- raum	D: Erläuterung und ggf. Quellenangaben

11. Ausgaben in Folge des Tschernobyl-Unfalls (Kompensation Wildbret; Projekte Tschernobyl)

A: Teilbereich	B: Betrag Mio. Euro	C: Zeit- raum	D: Erläuterung und ggf. Quellenangaben

12. Kosten für Atomverwaltung (kostendeckende Gebühren?)

A: Teilbereich	B: Betrag Mio. Euro	C: Zeit- raum	D: Erläuterung und ggf. Quellenangaben

13. Weitere öffentliche Ausgaben für Atomenergie (auch über internationale Organisationen)

A: Teilbereich	B: Betrag Mio. Euro	C: Zeit- raum	D: Erläuterung und ggf. Quellenangaben

14. Weitere nicht-internalisierte externe Kosten der Atomenergie

A: Teilbereich	B: Betrag Mio. Euro	C: Zeit- raum	D: Erläuterung und ggf. Quellenangaben

15. Sonstige Vorteile für Atomenergie aus staatlichen Regelungen (u.a. Wettbewerbsregeln, Emissionshandel)

A: Teilbereich	B: Betrag Mio. Euro	C: Zeit- raum	D: Erläuterung und ggf. Quellenangaben