01 | 2015

Was Strom wirklich kostet

Vergleich der staatlichen Förderungen und gesamtgesellschaftlichen Kosten von konventionellen und erneuerbaren Energien

- Langfassung, überarbeitete und aktualisierte Auflage 2015 -

Swantje Küchler und Rupert Wronski

unter Mitarbeit von Jonas Haas

Studie
im Auftrag von

FÖS FORUM ÖKOLOGISCH-SOZIALE MARKTWIRTSCHAFT
GREEN BUDGET GERMANY

GREENPEACE ENERGY

INHALT

Schwerpunkt der Studie „Was Strom wirklich kostet“ im Auftrag von Greenpeace Energy ist ein Vergleich von staatlichen Förderungen und gesamtgesellschaftlichen Kosten konventioneller und erneuerbarer Energien. In einem ersten Schritt werden die staatlichen Förderungen einzelner Energieträger im Zeitraum 1970-2014 zusammengefasst und verglichen (Kapitel 2) und um die Analyse gesamtgesellschaftlicher Kosten und der Vollkosten neuer Anlagen im Jahr 2014 ergänzt (Kapitel 3). Abschließend wird die Höhe einer theoretischen Konventionelle-Energien-Umlage im Jahr 2014 ermittelt und eine Abschätzung für deren Entwicklung im Jahr 2015 gegeben. Diese Umlage ermöglicht einen Vergleich der Zusatzkosten konventioneller Energien mit der EEG-Umlage durch die Förderung erneuerbarer Energien (Kapitel 4). Die Studie ist auch als Kurzfassung verfügbar.

IMPRESSUM

Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V.
Schwedenstraße 15a
13357 Berlin
Tel +49 (0)30-7623991 – 30
Fax +49 (0)30-7623991 – 59
www.foes.de • foes@foes.de

Foto Titelseite: © M. Schuppich - fotolia.de

Das Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V. (FÖS) ist ein überparteilicher und unabhängiger politischer Think-Tank. Wir setzen uns seit 1994 für eine Weiterentwicklung der sozialen Marktwirtschaft zu einer ökologisch-sozialen Marktwirtschaft ein und sind gegenüber Entscheidungsträger_innen und Multiplikator_innen Anstoßgeber wie Konsensstifter. Zu diesem Zweck werden eigene Forschungsvorhaben durchgeführt, konkrete Konzepte entwickelt und durch Konferenzen, Hintergrundgespräche und Beiträge in die Debatte um eine moderne Umweltpolitik eingebracht. Das FÖS setzt sich für eine kontinuierliche ökologische Finanzreform ein, die die ökologische Zukunftsfähigkeit ebenso nachhaltig verbessert wie die Wirtschaftskraft.

Was Strom wirklich kostet

INHALT SEITE

I ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE 4

II WAS STROM WIRKLICH KOSTET 6

1 Fragestellung und Methodik 6

2 Gesamte staatliche Förderungen im Zeitraum 1970-2014 9

3 Förderungen im Strombereich 11

3.1 Gesamtsumme der staatlichen Förderungen im Strombereich 1970-2014 13

3.2 Vergleich der spezifischen Förderungen in Ct/kWh der fünf Energieträger 14

3.3 Gesamtgesellschaftliche Kosten der Stromerzeugung im Jahr 2014 19

3.3.1 Verkaufspreis des Stroms 19

3.3.2 Staatliche Förderungen mit Budgetwirkung 21

3.3.3 Externe Kosten 23

3.3.4 Ergebnis gesamtgesellschaftliche Kosten der Stromerzeugung 25

3.4 Vollkosten neuer Anlagen 2014 im Vergleich 27

3.4.1 Stromgestehungskosten neuer Anlagen 27

3.4.2 Staatliche Förderungen mit Budgetwirkung 28

3.4.3 Nicht internalisierte externe Kosten 29

3.4.4 Ergebnis Vollkosten neuer Anlagen 29

4 Konventionelle-Energien-Umlage 2014 und 2015 31

4.1 Abschätzung für die Konventionelle-Energien-Umlage 2015 32

LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS 35

ANHANG 43

1 Übersicht über die erfassten Arten von staatlichen Förderungen im Energiebereich 44

2 Ergebnisse Staatliche Förderungen 1970-2014 47

3 Ergebnisse Datenblätter 52

I ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Die Kosten für Strom setzen sich aus ganz unterschiedlichen Komponenten zusammen. So enthält der Strompreis für Endverbraucher nicht nur die eigentlichen Kosten der Energieerzeugung, die bei einem durchschnittlichen Haushalt rund ein Viertel des Preises ausmachen. Darüber hinaus werden verschiedene Preisaufschläge fällig, wie z.B. Netzentgelte, Stromsteuer, Mehrwertsteuer und Konzessionsabgabe.

Ebenso enthalten ist die Umlage des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG-Umlage), mit der die Kosten der Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf die Verbraucher umgelegt werden. Die Stromverbraucher sind dadurch direkt und transparent an den Kosten der Energiewende beteiligt. Im Jahr 2014 beträgt die Umlage für Privathaushalte und andere Verbraucher ohne Vergünstigungen („nicht privilegierte Verbraucher“) 6,24 Cent je Kilowattstunde. Dadurch entsteht der Eindruck, dass erneuerbare Energien die einzige Stromerzeugungstechnologie sind, die ohne Förderungen im freien Wettbewerb mit den kostengünstigeren konventionellen Energieträgern nicht überlebensfähig wären.

Doch auch die konventionellen Energieträger Atomenergie, Steinkohle und Braunkohle profitieren seit Jahrzehnten in erheblichem Umfang von staatlichen Förderungen in Form von Finanzhilfen, Steuervergünstigungen und weiteren begünstigenden Rahmenbedingungen. Der Unterschied zu den Erneuerbaren besteht vor allem darin, dass ein Großteil der Kosten nicht transparent über den Strompreis ausgewiesen und bezahlt wird, sondern zulasten des Staatshaushalts geht. Mit dieser Studie erfolgt auf Basis von Literatur- und Datenauswertungen, Interviews und eigenen methodischen Überlegungen ein systematischer Vergleich der staatlichen direkten und indirekten Förderungen von erneuerbaren und konventionellen Energien für den Zeitraum 1970 bis 2014. Über die Umrechnung der absoluten Förderbeträge eines Jahres auf den jeweiligen Versorgungsbeitrag zur Stromerzeugung werden spezifische Förderwerte (in Ct/kWh) angegeben und für die Energieträger verglichen.

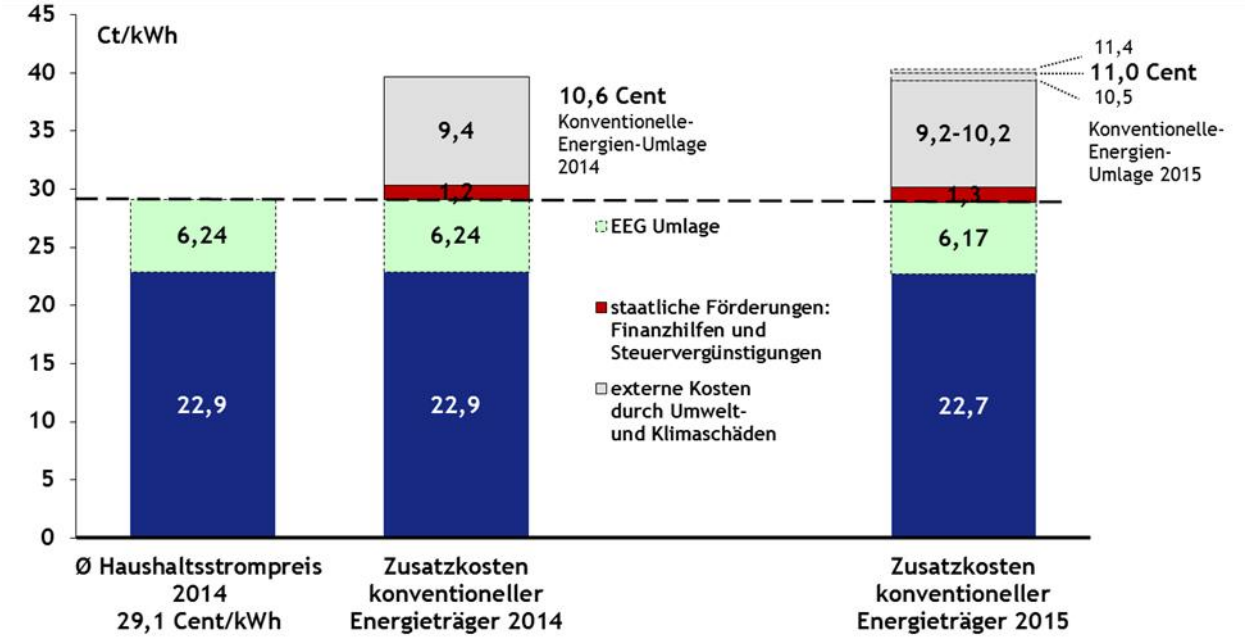
Hinzu kommt, dass die fossilen und atomaren Energieträger hohe Folgekosten durch Umwelt- und Klimaschäden sowie die mit Atomenergie verbundenen Risiken verursachen, die ihnen ebenfalls nur zu geringen Anteilen in Rechnung gestellt werden (so genannte externe Kosten). Diese beiden Kostenblöcke staatlicher Förderungen und externer Kosten werden oftmals nicht direkt mit dem Preis konventioneller Energieträger in Verbindung gebracht, müssen aber in letzter Konsequenz doch bezahlt werden: in Form von Steuerzahlungen oder als gesellschaftliche Folgekosten des Klimawandels und der Belastungen von Menschen und Umwelt. Im Ergebnis trägt die Gesellschaft im Jahr 2014 bei einer Kilowattstunde Windstrom ungerechnet Kosten von 9,2 Cent und bei Wasserstrom 8,5 Cent. Die Gesamtkosten für Strom aus Braun- und Steinkohlekraftwerken summieren sich hingegen auf 14,9 bzw. 14,4 Cent und für Atomenergie auf mindestens 14,3 Cent je Kilowattstunde.

Dieser volkswirtschaftliche Kostenvorteil der Erneuerbaren wird noch deutlicher, wenn man die **Vollkosten neuer Anlagen** miteinander vergleicht, die auch die Investitionskosten mit abbilden: Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist durch Lernkurven- und Skaleneffekte in den letzten Jahren immer kostengünstiger geworden, während sich neue konventionelle Kraftwerke kaum noch am Markt refinanzieren können. Die Vollkosten einer Kilowattstunde Windstrom aus neuen Anlagen betragen im Ergebnis 5,1 bis 8,7 Ct/kWh; bei PV-Strom sind es 10,4 bis 17,1 Ct/kWh. Bei der Atomenergie liegen diese Kosten mit 18,5 bis 49,8 Ct/kWh deutlich höher. Auch Braunkohle (12,6 bis 14,1 Ct/kWh) und Steinkohle (14,7 bis 16,7 Ct/kWh).

Die Zusatzkosten der konventionellen Energieträger im Jahr 2014 sind sogar deutlich teurer als die Förderung der erneuerbaren Energien durch das EEG. Sie betragen in den Jahren 2014 und 2015 jeweils ca. 40 Mrd. EUR, während beim EEG im Jahr 2014 erwartete 19,4 Mrd. EUR Differenzkosten auf die Verbraucher umgelegt wurden. Würde man die Belastungen des Staatshaushalts und die externen Kosten durch die kon-

ventionellen Energieträger nach EEG-Methode auf den Verbrauch der nicht privilegierten Stromabnehmer umlegen, läge diese Konventionelle-Energien-Umlage im Jahr 2014 bei umgerechnet 10,6 Cent pro Kilowattstunde. Im Jahr 2015 wird dieser Wert voraussichtlich auf 11,0 Cent steigen (vgl. Abbildung 1). Während die EEG-Umlage im Jahr 2015 sinkt, wird die Konventionelle-Energien-Umlage somit voraussichtlich sogar weiter steigen, je nachdem wie sich der Anteil von Strom aus Stein- und Braunkohle entwickelt.

Abbildung 1 Strompreis, EEG-Umlage und Zusatzkosten konventioneller Energieträger 2014



Dies zeigt, dass die EEG-Umlage aus der Förderung erneuerbarer Energien (6,24 Ct/kWh in 2014 und 6,17 Ct/kWh in 2015) für die Gestaltung einer klima- und umweltfreundlicheren, zukunftsfähigen Energieversorgung eine deutlich geringere Kostenbelastung ist. Anders als häufig angenommen, sind die erneuerbaren Energien nicht die „Preistreiber“ der Stromversorgung, sondern sie ersetzen Energieträger mit viel höheren Folgekosten für Steuerzahler und Gesellschaft. Müssten die Energieversorger diese Zusatzkosten der Stromerzeugung in ihrer Kostenkalkulation berücksichtigen, wären erneuerbare Energien größtenteils heute schon wettbewerbsfähig.

II WAS STROM WIRKLICH KOSTET

1 Fragestellung und Methodik

Mit dieser Studie erfolgt auf Basis von Literatur- und Datenauswertungen, Interviews und eigenen methodischen Überlegungen ein systematischer Vergleich der staatlichen direkten und indirekten Förderungen von erneuerbaren und konventionellen Energien für den Zeitraum 1970 bis 2014. Datenquellen, methodische Annahmen und Schätzungen zu den staatlichen Förderungen der einzelnen Energieträger sind in den Datenblättern im Anhang dokumentiert.

Über die Umrechnung der absoluten Förderbeträge eines Jahres auf den jeweiligen Versorgungsbeitrag zur Stromerzeugung werden spezifische Förderwerte (in Ct/kWh) angegeben und für die Energieträger verglichen. Auf Grundlage der Ergebnisse zu den staatlichen Förderungen erfolgt in einem weiteren Schritt eine Kostenrechnung zu den gesamtgesellschaftlichen Kosten der einzelnen Energieträger. Neben dem Strompreis selbst werden die Kosten der staatlichen Förderungen und die "externen Kosten" von Strom aus Atomenergie, Kohle und erneuerbaren Energien aufaddiert. Zusätzlich wird ermittelt, wie hoch der Strompreisaufschlag einer “Konventionelle-Energien-Umlage” ausfällt, wenn man diese Zusatzkosten durch staatliche Förderungen und externe Kosten wie bei der Erneuerbare-Energien-Umlage auf die Endkunden umlegt.

Wie hoch sind die spezifischen Förderungen bezogen auf die erzeugte Strommenge? In welchem Verhältnis steht die Förderung der konventionellen Energieträger zu der der erneuerbaren Energien? Sind Atom- und Kohlestrom aus Verbraucher- und Steuerzahlersicht wirklich billiger als Strom aus erneuerbaren Energien? Diese Fragen stellen den zentralen Ausgangspunkt der Analyse dar. Die vorliegende Textfassung baut auf den Vorarbeiten des FÖS und von Bettina Meyer zu den staatlichen Förderungen von Atomenergie, Steinkohle, Braunkohle, Erdgas sowie erneuerbaren Energien im Rahmen des Projekts „Was Strom wirklich kostet“ auf und aktualisiert sie auf den Zeitraum 1970-2014 (FÖS 2012a; FÖS 2012b). Die Ergebnisse sind aufgrund aktualisierter Datenquellen und methodischer Weiterentwicklungen nicht direkt miteinander vergleichbar.

Staatliche Förderungen werden für die Strom- und Wärmeerzeugung (mit Schwerpunkt auf der Stromerzeugung) erfasst

- In einem ersten Schritt (Kapitel 2) werden jeweils die gesamten staatlichen Förderungen der verschiedenen Energieträger im Zeitraum 1970-2014 verglichen.

- In einem zweiten Schritt (Kapitel 3) erfolgt die Zuordnung der zur Stromerzeugung zurechenbaren Förderungen, da im Mittelpunkt der aktuellen Debatte über staatliche Förderungen der Strommarkt steht. Zu diesem Zweck werden zunächst *alle* auf die Strom- und Wärmeerzeugung bezogenen Förderungen erfasst und dann abgeleitet, welcher Anteil davon der Stromerzeugung zuzurechnen ist.

Inflationsbereinigung

Erfasst werden alle Ausgaben der jeweiligen Jahre (nominale Beträge). Um sie auf heutige Preise (Preisstand 2014) umzurechnen, erfolgt eine Inflationsbereinigung mit Hilfe der Zeitreihe des Verbraucherpreisindex für Deutschland vom Statistischen Bundesamt.

Bei allen Energieträgern konnten einige Fördertatbestände nicht oder nicht vollständig quantifiziert werden.

Für eine Übersicht siehe Anhang 1. Dort wird gezeigt, dass es bei allen Energieträgern staatliche Fördertatbestände gibt, deren Relevanz vermutet, aber nicht quantitativ genau beziffert werden kann.

Identifizierung und Quantifizierung der Förderungen der einzelnen Energieträger

Den Arbeiten des FÖS liegt ein weit gefasster Subventionsbegriff zugrunde, der neben direkten Finanzhilfen auch Steuervergünstigungen und weitere vom Staatshaushalt unabhängige Regelungen wie den Förderwert des Emissionshandels und des Erneuerbare-Energien-Gesetzes erfasst. Anhand dieser umfassenden Perspektive kann ein annähernd vollständiges Bild der staatlich veranlassten Begünstigungen und der damit verbundenen gesamtgesellschaftlichen Kosten der Energieträger erreicht werden.

Nach einer einheitlichen Methodik sind die Förderungen in folgende Kategorien unterteilt (eine Übersicht über die jeweils erfassten Förderinstrumente und die Quantifizierung für die einzelnen Energieträger ist im Anhang dokumentiert):

A. Finanzhilfen
B. Steuervergünstigungen
C. Budgetunabhängige staatliche Regelungen

Subventionsbegriff – Definitionen und Beispiele

In der vorliegende Studie wird bewusst der Begriff der "staatlichen Förderungen" verwendet, weil neben Subventionen im engeren Sinne (Finanzhilfen und Steuervergünstigungen) auch staatliche Regelungen einbezogen werden, die die einzelnen Energieträger begünstigen, ohne dass eine Budgetwirkung auf die öffentlichen Haushalte entsteht.

Da weder in der wissenschaftlichen Literatur noch in der Praxis ein eindeutiger und allgemein gültiger Subventionsbegriff existiert (vgl. Rave 2005), ist es an dieser Stelle notwendig, den hier zugrunde gelegten Subventionsbegriff näher zu erläutern. Dabei ist zu beachten, dass sich in verschiedenen Subventionsbegriffen die *„unterschiedlichen politischen und wissenschaftlichen Auffassungen über die Funktion des Staates im Wirtschaftsgeschehen (…) widerspiegeln"* (Rave 2005, S. 28).

Nach Fritzsche et al. (1988) spielen folgende drei Kriterien bei der Unterscheidung verschiedener Subventionsbegriffe eine übergeordnete Rolle:

1. der Kreis der laut Definition zulässigen Subventionsgeber und Subventionsempfänger
2. die Charakteristika der Subventionsleistung
3. die Subventionsformen

In der Finanzwissenschaft ist es üblich, einen weiten Subventionsbegriff zu verwenden, der sich wie folgt zusammenfassen lässt: Eine Subvention ist eine Hilfeleistung, die durch spezifische Wesensmerkmale charakterisiert ist. Subventionsgeber sind staatliche sowie zwischen- und überstaatliche Organisationen. Darüber hinaus werden auch Organisationen, die bei der Geldvergabe nur als Mittler öffentlicher Organe und Behörden auftreten, wie z. B. die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), in den Kreis möglicher Subventionsgeber mit aufgenommen. Letztendlich ist dabei entscheidend, dass die Subventionsgewährung auf Kosten der Allgemeinheit vollzogen wird (vgl. Nieder-Eichholz 1995). Subventionsnehmer sind nach der fi-

nanzwissenschaftlichen Theorie erwerbswirtschaftlich orientierte private und öffentliche Unternehmen.[1] Zu den Charakteristika der Subventionsleistung zählen in erster Linie drei Punkte: Es handelt sich erstens um Zahlungen, die bewusst nur einer bestimmten Teilmenge gesellschaftlicher Akteure zuteil werden, d.h. sie haben diskriminierenden Charakter. Zweitens gibt es keine unmittelbare Gegenleistung, bzw. weichen die Bedingungen des Leistungsaustausches von den im marktwirtschaftlichen Bereich üblichen Bedingungen ab. Drittens ist der Erhalt von Subventionen an bestimmte Verhaltensweisen gebunden. Dabei ist nicht relevant, ob sich ein Akteur auch ohne Subventionierung in der dem Subventionstatbestand entsprechenden Weise verhalten hätte.

Es gibt verschiedene Subventionsformen, die aus ökologischer Sicht alle relevant erscheinen: Subventionen im engeren Sinne sind Geldleistungen des Staates an Unternehmen ohne angemessene Gegenleistung, die zur Erreichung eines bestimmten öffentlichen Interesses gewährt werden. Diese können in Form von Finanzhilfen oder Steuervergünstigungen gewährt werden. Bei Steuervergünstigungen stellt sich die Frage, was die „Idealnorm“ der Besteuerung ist, wie also sachgerechte, der Steuernorm inhärente Differenzierungen von selektiven Begünstigungen zu unterscheiden sind (Meyer 2006; Rave 2005). Unter Subventionen in der weit gefassten Definition fallen zusätzlich auch indirekte oder „implizite“ Subventionen. Dazu gehören staatliche Regelungen mit Subventionscharakter sowie nicht internalisierte externe Kosten.

Die problemadäquate Definition und Abgrenzung von Subventionen (insbesondere gegenüber allgemeinen Staatsausgaben) hängt vom Untersuchungszweck ab. **Für die dieser Studie zugrunde liegenden Leitfragen werden konzeptionell alle Ausgaben und subventionsähnlichen Regelungen des Staates berücksichtigt. Dies führt zu einer weit gefassten Definition von Energiesubventionen, bei der neben A) Finanzhilfen und B) Steuervergünstigungen auch C) staatliche Regelungen mit Subventionscharakter berücksichtigt werden**. In Tabelle 1 wird die Bandbreite der Subventionselemente dargestellt und am Beispiel von Energiesubventionen exemplarisch erläutert.

Tabelle 1 Arten von Subventionen und Beispiele aus dem Energiebereich

Subventionen mit Budgetwirkung		Subventionen ohne Budgetwirkung	
A) Finanzhilfen	**B) Steuer-vergünstigungen**	**D) Externe Kosten**	**C) Regelungen mit Subventionswirkung**
Beispiele aus dem Energiebereich			
• Absatzbeihilfen z.B. für Steinkohle • Bürgschaften, z.B. Atomkraftwerke • Forschungsausgaben • Zuschüsse / Zinsvergünstigungen • Stilllegungsbeihilfen • Sanierungskosten (Bergbau, Asse)	• Unterschiedliche Energiebesteuerung • Befreiung von Ressourcensteuern (z.B. Förderabgabe)	• Emission von Klimagasen und Schadstoffen • Lärm • Flächenverbrauch / Schädigung der biologischen Vielfalt • Risikoübernahme (z.B. Atomenergie)	• Vorteile durch Emissionshandel • Einspeisevergütung des EEG • Atomenergie: Vorteile durch Regelungen für Rückstellungen
Subventionen im engeren Sinne		**Erweiterter Subventionsbegriff**	

Quelle : eigene Darstellung in Anlehnung an Meyer 2006.

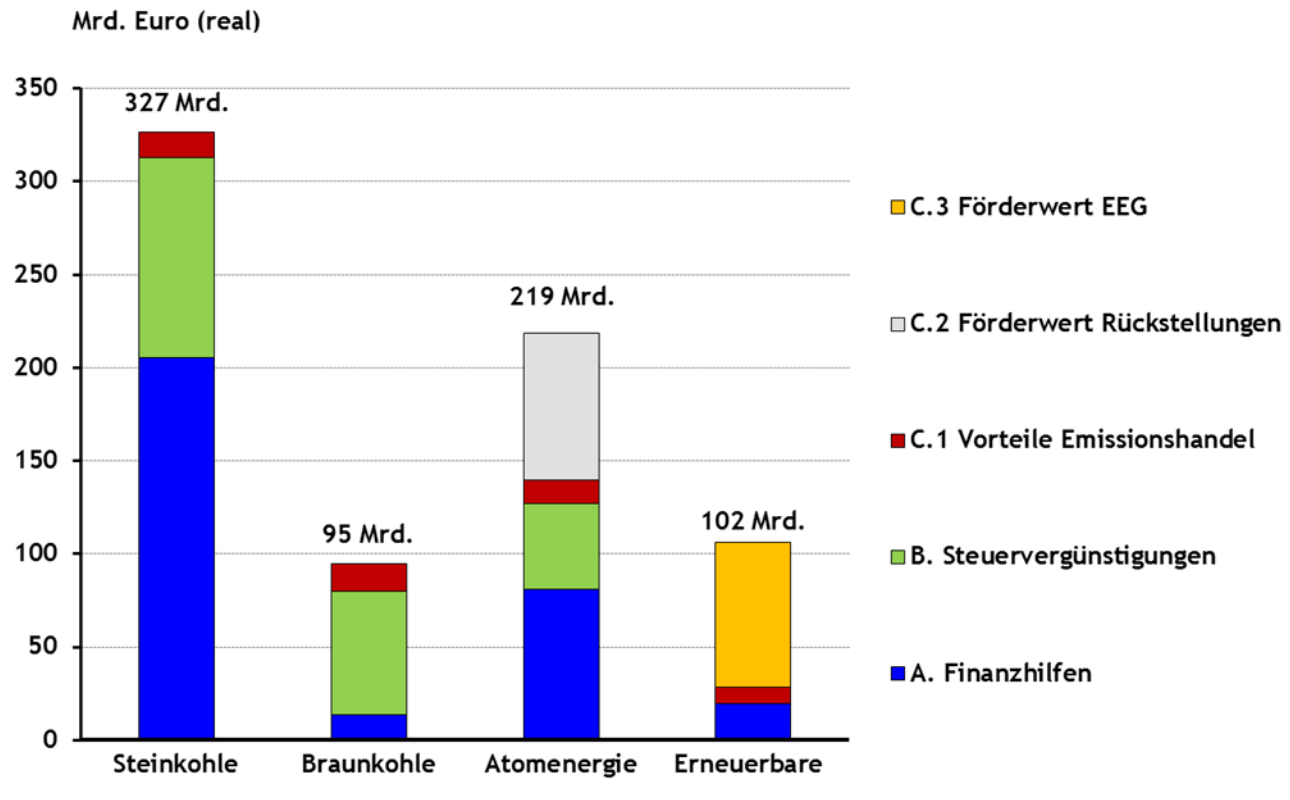
[1] Die Einbeziehung privater Haushalte ist umstritten und wird bei verschiedenen Autoren von der Bewertung weiterer Kriterien abhängig gemacht. Vgl. hierzu: Hansmeyer 1977, S. 959-996 sowie Nieder-Eichholz 1995, S.26.

2 Gesamte staatliche Förderungen im Zeitraum 1970-2014

Für den systematischen Vergleich von staatlichen Förderungen unterschiedlicher Energieträger wird ein weit gefasster Subventionsbegriff zugrunde gelegt, der neben direkten Finanzhilfen (A) und Steuervergünstigungen (B) auch weitere vom Staatshaushalt unabhängige Regelungen (C) wie den Förderwert des Emissionshandels, der Atomrückstellungen und des Erneuerbare-Energien-Gesetzes erfasst. Anhand dieser umfassenden Perspektive kann ein annähernd vollständiges Bild der staatlich veranlassten Begünstigungen und der damit verbundenen gesamtgesellschaftlichen Kosten der Energieträger erreicht werden.

Im Ergebnis hat Steinkohle mit insgesamt 327 Mrd. EUR (real) von der größten Gesamtsumme an staatlichen Förderungen profitiert, gefolgt von Atomenergie mit rund 219 Mrd. EUR. Erneuerbare Energien profitieren erst seit Mitte/Ende der 1990er Jahre von nennenswerten Förderungen, so dass die gesamte Fördersumme der erneuerbaren Energien mit rund 102 Mrd. EUR die hohen Werte von Atomenergie und Steinkohle bei Weitem unterschreitet. Erneuerbare Energien haben erst nach 15 Jahren EEG den vermeintlich subventionsfreien Energieträger Braunkohle (95 Mrd. EUR) eingeholt.

Abbildung 2 Staatliche Förderungen 1970-2014 in Mrd. EUR (real)



Zugleich wird deutlich, dass sich die Zusammensetzung der Förderungen bei den einzelnen Energieträgern stark unterscheidet. In Anhang 2 werden die Ergebnisse in den Förderbereichen A., B. und C. für die jeweiligen Energieträger genauer aufgeschlüsselt.

- Staatliche Förderungen durch direkte **Finanzhilfen (A.)** sind vor allem bei Steinkohle und Atomenergie relevant. Der Hauptbestandteil bei Steinkohle sind die Beihilfen zur Sicherung des Steinkohleabsatzes (Absatzbeihilfen). Sie wurden vor allem auf Grundlage der so genannten „Kohlevorrangpolitik“ aufgewendet, die auf den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit heimischer Steinkohle gegenüber Importkohle und konkurrierenden Energieträgern (insbesondere Heizöl) abzielte. Quantitativ große

Anteile der Ausgaben entfielen dabei auf die Instrumente „Kohlepfennig“ und „Kokskohlenbeihilfe“. Den größten Anteil bei den Finanzhilfen für Atomenergie stellen die Forschungsausgaben. Während es beim Einstieg in die Atomenergieerzeugung vorwiegend um den Aufbau von Forschungsreaktoren ging, bei denen einige Technologien nie bis zur Marktreife gelangten (z.B. Brüter-Technologie), fallen in jüngerer Zeit zunehmend Kosten für Stilllegung, Rückbau und Endlagerung an.

- Im Bereich **Steuervergünstigungen (B.)** profitieren die drei konventionellen Energieträger Atomenergie, Steinkohle und Braunkohle vor allem von einer vergleichsweise zu geringen Energiebesteuerung. Der Förderwert der Energiebesteuerung wird ermittelt durch den Vergleich eines theoretischen Soll-Steueraufkommens mit den tatsächlichen erhobenen Energie- und Stromsteuern. Stein- und Braunkohle erhalten darüber hinaus Steuervergünstigungen durch die Befreiung des Berg- und Tagebaus von der Wasser- und Förderabgabe. Demnach ist Braunkohle keinesfalls als "subventionsfreier Energieträger" zu werten, anders als dies oftmals konstatiert wird. Dies mag unter der Annahme eines sehr eng gefassten Subventionsbegriffs zutreffen. In einer weiteren, an wettbewerbstheoretischen Maßstäben orientierten, Auslegung des Subventionsbegriffs ergibt sich jedoch eine Reihe von selektiven Begünstigungen durch die öffentliche Hand. Erneuerbare Energien wurden im Gegensatz zu den konventionellen Energieträgern durch die Stromsteuer mit höheren Steuersätzen belastet als gemäß Leitbild angemessen wäre. Vor diesem Hintergrund wurde für die erneuerbaren Energien im Bereich Steuervergünstigungen ein negativer Förderwert von real "minus" 4,3 Mrd. EUR (1970-2014) ermittelt.

- Im Bereich **"budgetunabhängige staatliche Regelungen" (C.)** handelt es sich um Förderungen, die keine direkten Auswirkungen auf den Staatshaushalt haben und daher als Subventionen "im weiteren Sinne" zu werten sind. Dennoch profitieren die einzelnen Energieträger von einigen politisch induzierten Regelungen, die wettbewerbsrelevante finanzielle Vorteile verursachen. Zu nennen ist beispielsweise der europäische Emissionshandel (C.1): Braun- und Steinkohle profitieren finanziell vom Marktwert der kostenlos zugeteilten Zertifikate, während für Atomenergie und erneuerbare Energien die durch den Emissionshandel verursachte Strompreiserhöhung relevant ist.[2]

  Als weitere relevante Fördertatbestände im Bereich C. "budgetunabhängige staatliche Regelungen" sind der Förderwert des Erneuerbare-Energien-Gesetzes und die bestehenden Regelungen bezüglich der Entsorgungsrückstellungen in der Atomwirtschaft zu nennen.

Während die EEG-Förderung erneuerbarer Energien transparent und explizit im Strompreis ausgewiesen wird, erfolgen die staatlichen Förderungen von Atom und Kohle teils aus dem öffentlichen Haushalt, teils über Regelungen, die letztlich ebenfalls den Strompreis erhöhen (wie z.B. beim Emissionshandel). In beiden Fällen sind die Förderungen für die Verbraucher auf ihren Stromrechnungen nicht sichtbar. Dadurch kann der Eindruck entstehen, dass erneuerbare Energien aufgrund der EEG-Vergütungen die „Preistreiber“ der Stromversorgung sind und konventionelle Energieträger demgegenüber eine bezahlbare Energieversorgung sicherstellen. Diese Perspektive greift nach den Ergebnissen der FÖS-Untersuchungen zu kurz, weil die Energieträger Atom und Kohle von umfangreichen staatlichen Förderungen außerhalb der Strompreisbildung profitieren.

[2] Der im Rahmen des EEG vergütete Strom wird nur indirekt von der Strompreiserhöhung beeinflusst, indem die Differenzkosten zwischen EEG-Einspeisevergütungen und an der Börse gehandeltem Strom sinken.

3 Förderungen im Strombereich

Die ermittelten staatlichen Fördersummen für die verschiedenen Energieträger werfen Fragen zu den tatsächlichen Kosten der Stromerzeugung aus Atomenergie, Braunkohle, Steinkohle und erneuerbaren Energien auf: Wie hoch sind die spezifischen Förderungen bezogen auf die erzeugte Strommenge, die letztlich die Gesellschaft trägt? Zur Beantwortung dieser Frage wurde ermittelt, welcher Teil der Förderungen der Stromerzeugung zurechenbar ist, denn einige Energieträger werden nicht nur zur Stromerzeugung, sondern auch als Heiz- oder Kraftstoff verwendet. Die Angaben zum Anteil des finanziellen Volumens einzelner Fördertatbestände für die Stromerzeugung sind den Übersichtstabellen und der genaueren Dokumentation in den Datenblättern im Anhang zu entnehmen.

Methodisch wird der Anteil der Stromerzeugung an den staatlichen Förderungen wie folgt ermittelt:

- Aus **Atomenergie** wird ausschließlich Strom erzeugt, hier sind also die gesamten Förderungen dem Strombereich zurechenbar. Nicht einbezogen werden allerdings diejenigen Finanzhilfen, die eine Folge der deutschen Wiedervereinigung sind, da sie nicht der Atomenergienutzung in der BRD anzurechnen sind. Dies betrifft Ausgaben für den Nachbetrieb und die Stilllegung ostdeutscher Atomkraftwerke und Forschungsreaktoren, die Sanierung des sowjetischen Uranerzbergbaus Wismut und teilweise die Kosten für das Endlager Morsleben. Ebenfalls nicht einbezogen wurden Forschungsausgaben für Fusionsenergie und die Beteiligung Deutschlands an der Finanzierung der Tschernobyl-Folgekosten.

- **Kohle** wird zur Strom- und Wärmeerzeugung sowie in einigen energieintensiven Industrien wie insbesondere der Stahlindustrie eingesetzt. Ein Großteil der staatlichen Förderungen bezieht sich nicht auf die Stromerzeugung selbst, sondern auf die Gewinnung der Energieträger im Berg- und Tagebau. Dies betrifft vor allem staatliche Ausgaben wie die Absatzbeihilfen im Fall der Steinkohle, die Vergünstigung oder Befreiung von der Förderabgabe und von Abgaben auf die Wasserentnahme sowie die staatliche Finanzierung der Altlastensanierung. Weitere Förderungen wie die Energiesteuervergünstigungen oder die unentgeltliche Zuteilung von Zertifikaten im Rahmen des Emissionshandels kommen nicht der Gewinnung, sondern dem Einsatz der Energieträger Stein- und Braunkohle zugute. Eine detailgenaue Zuordnung der einzelnen Fördertatbestände auf die Stromerzeugung ist demnach kaum möglich. Hier wird so vorgegangen, dass ein Näherungswert für die anteilige Begünstigung der Stromerzeugung ermittelt wird. Zu diesem Zweck wird das prozentuale Verhältnis des gesamten Steinkohleeinsatzes (Primärenergieverbrauch, PEV) zum Einsatz in der Stromerzeugung verwendet. Wurden beispielsweise im Jahr 2011 57,6 Prozent der in Deutschland verbrauchten Steinkohle zur Stromerzeugung eingesetzt, werden 57,6 Prozent der gesamten Förderungen dem Strombereich zugerechnet. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass die Subventionen von Stein- und Braunkohle gleichmäßig die unterschiedlichen Einsatzbereiche der Energieträger begünstigen. Der Bereich der "DDR-Altlasten" wurde wie bei Braunkohle aus gegebenen Gründen nicht einbezogen (dies betrifft die Sanierung der ostdeutschen Braunkohlebergbaugebiete bzw. Ausgaben für das bundeseigene Unternehmen LMBV).

- **Erdgas** wird zur Strom-, Wärme- und Kraftstofferzeugung eingesetzt. Die Nutzung von Erdgas als Kraftstoff wird im hier vorgenommenen Vergleich der Energieträger ausgeblendet. Bei der Differenzierung der Förderung nach Strom- und Wärmebereich wird in einigen Fällen methodisch wie bei Kohle gemäß Anteil des Primärenergieeinsatzes für die Stromerzeugung vorgegangen (z.B. Forschungsausgaben, Steuervergünstigungen bei der Feldes- und Förderabgabe, Energiesteuervergünstigung). Im Bereich des Emissionshandels wurde auf der Grundlage vorliegender Daten der Deutschen Emissionshandelsstelle der Anteil der Stromerzeugung geschätzt.

- **Erneuerbare Energien** werden zur Strom-, Wärme- und Kraftstofferzeugung eingesetzt. Die Kraftstofferzeugung blenden wir sowohl hinsichtlich der staatlichen Fördertatbestände als auch der Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien vollständig aus. Einige Fördertatbestände wie insbesondere das EEG und damit verbundene weitere Förderinstrumente beziehen sich ausschließlich auf die Stromerzeugung, so dass eine einfache Zurechnung möglich ist. Mit einigen weiteren Förderinstrumenten wie z.B. dem Marktanreizprogramm oder der Forschungsförderung werden sowohl Wärme- als auch Stromerzeugungstechnologien gefördert. Hier muss auf Basis der vorliegenden Informationen eine Abschätzung erfolgen, welcher Anteil der jeweiligen Programme der Strom- bzw. Wärmeerzeugung zugute kommt.

Tabelle 2 Staatliche Förderungen 1970-2014 und 2014 im Vergleich, Anteil Stromerzeugung

	gesamter Zeitraum 1970-2014	Jahr 2014 *
Atomenergie		
Gesamte Subventionssumme in Mrd. EUR	218,7 Mrd. EUR	5,2 Mrd. EUR
Der Stromerzeugung anzurechnender Anteil in %	86,9 %	86,9 %
Der Stromerzeugung anzurechnender Anteil in Mrd. EUR	190,1 Mrd. EUR	4,6 Mrd. EUR
Bruttostromerzeugung in TWh	4910 TWh	96 TWh
Spezifischer Förderwert in Ct/kWh	**3,9 Ct/kWh**	**4,8 Ct/kWh**
Steinkohle		
Gesamte Subventionssumme in Mrd. EUR	326,7 Mrd. EUR	4,4 Mrd. EUR
Der Stromerzeugung anzurechnender Anteil in %	57,0 %	57,5 %
Der Stromerzeugung anzurechnender Anteil in Mrd. EUR	186,1 Mrd. EUR	2,5 Mrd. EUR
Bruttostromerzeugung in TWh	5643 TWh	104 TWh
Spezifischer Förderwert in Ct/kWh	**3,3 Ct/kWh**	**2,4 Ct/kWh**
Braunkohle		
Gesamte Subventionssumme in Mrd. EUR	94,8 Mrd. EUR	2,1 Mrd. EUR
Der Stromerzeugung anzurechnender Anteil in %	73,2 %	76,3 %
Der Stromerzeugung anzurechnender Anteil in Mrd. EUR	69,4 Mrd. EUR	1,6 Mrd. EUR
Bruttostromerzeugung in TWh	5481 TWh	153 TWh
Spezifischer Förderwert in Ct/kWh	**1,3 Ct/kWh**	**1,0 Ct/kWh**
Erdgas		
Gesamte Subventionssumme in Mrd. EUR	n/A	0,2 Mrd. EUR
Der Stromerzeugung anzurechnender Anteil in %	n/A	
Der Stromerzeugung anzurechnender Anteil in Mrd. EUR	n/A	-0,15 Mrd. EUR
Bruttostromerzeugung in TWh	n/A	54 TWh
Spezifischer Förderwert in Ct/kWh		**-0,1 Ct/kWh**
Erneuerbare Energien		
Gesamte Subventionssumme in Mrd. EUR	102 Mrd. EUR	17,7 Mrd. EUR
Der Stromerzeugung anzurechnender Anteil in %	82,8 %	92,6 %
Der Stromerzeugung anzurechnender Anteil in Mrd. EUR	84,4 Mrd. EUR	16,4 Mrd. EUR
Bruttostromerzeugung in TWh	1895 TWh	159 TWh
Spezifischer Förderwert in Ct/kWh	**4,5 Ct/kWh**	**10,3 Ct/kWh**

* vorläufige Angaben

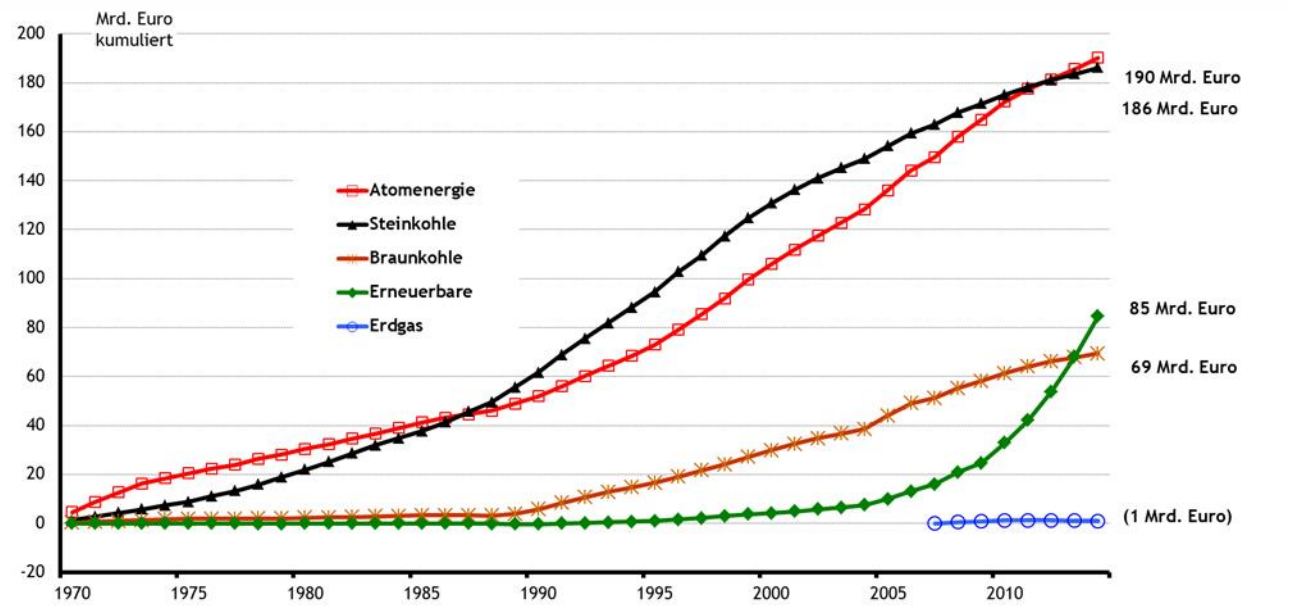
Tabelle 2 gibt einen Überblick über den Anteil der staatlichen Förderungen, die der Stromerzeugung zurechenbar sind. Zusätzlich werden die spezifischen Förderwerte in Ct/kWh angegeben. In der Summe enthal-

ten sind (A.) Finanzhilfen, (B.) Steuervergünstigungen, (C.1.) Förderwert des Emissionshandels, (C.2.) Förderwert der Rückstellungen bei Atomenergie und (C.2-C.5) Förderwert des EEG bei erneuerbaren Energien.

3.1 Gesamtsumme der staatlichen Förderungen im Strombereich 1970-2014

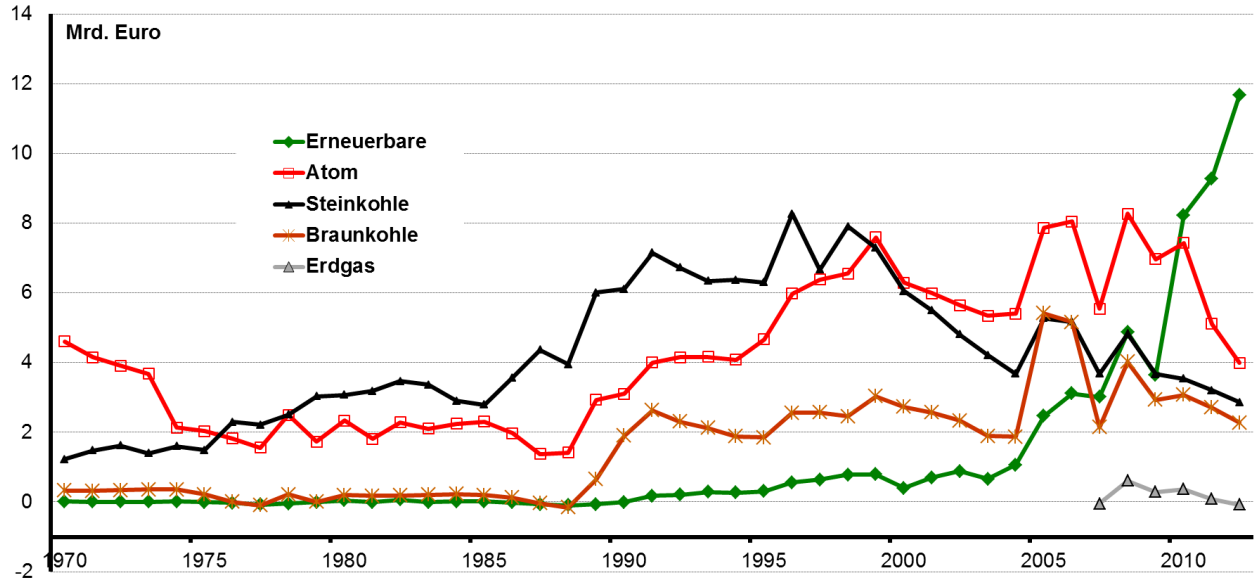
Abbildung 3 veranschaulicht das Anwachsen der staatlichen Förderungen im Laufe der Zeit. Auch für die staatlichen Förderungen 1970-2014 im Strombereich gilt, dass die gesamte (kumulierte) Förderung von erneuerbaren Energien mit rund 85 Mrd. EUR trotz eines Anstiegs seit 2008 insgesamt immer noch deutlich unter den Beträgen bei Steinkohle (186 Mrd. EUR) und Atomenergie (190 Mrd. EUR) liegt. Erst im Jahr 2013 erreichte die Förderung den Wert von Braunkohle (69 Mrd. EUR). Auch wenn Erdgas im Vergleich zu den anderen konventionellen Energien als „nahezu subventionsfreier" Energieträger bewertet werden könnte, lässt die kurze Zeitspanne der verfügbaren Daten keine abschließende Bewertung zu.

Abbildung 3 Kumulierte staatliche Förderungen 1970-2014 in Mrd. EUR (real), Anteil Stromerzeugung



Es wird darüber hinaus deutlich, dass die verschiedenen Energieträger jeweils unterschiedliche Zeiträume mit dem größten Zuwachs an jährlichen Förderungen aufweisen (abzulesen von den Steigungen der Kurven, siehe auch Einzelwerte in Abbildung 4).

Abbildung 4 Staatliche Förderungen 1970-2014 in Mrd. EUR (real), Anteil Stromerzeugung (Einzeljahre)



Danach wurde in den 1970er und 1980er Jahren vor allem Strom aus Atomenergie und Steinkohle gefördert, während Strom aus Braunkohle und erneuerbaren Energien erst ab den 1990er Jahren relevante Summen an staatlichen Förderungen aufweisen. Erst im Laufe der letzten sechs Jahre und mit der EEG-Förderung ist die Fördersumme der erneuerbaren Energien auf ein Gesamtniveau gestiegen, das dem der anderen Energieträger entspricht. Im Jahr 2008 erreichten sie in etwa das Niveau von Steinkohle und weisen im Jahr 2010 erstmals den höchsten Förderbetrag der hier verglichenen Energieträger auf (Anhang 3.3 enthält eine Tabelle mit allen Werten der Einzeljahre). **Es wird deutlich, dass die Förderung bei erneuerbaren Energien viel konzentrierter in einem kürzeren Zeitraum erfolgt als bei den anderen Energieträgern, wo sich die Summen über viele Jahre aufgebaut haben.**

3.2 Vergleich der spezifischen Förderungen in Ct/kWh der fünf Energieträger

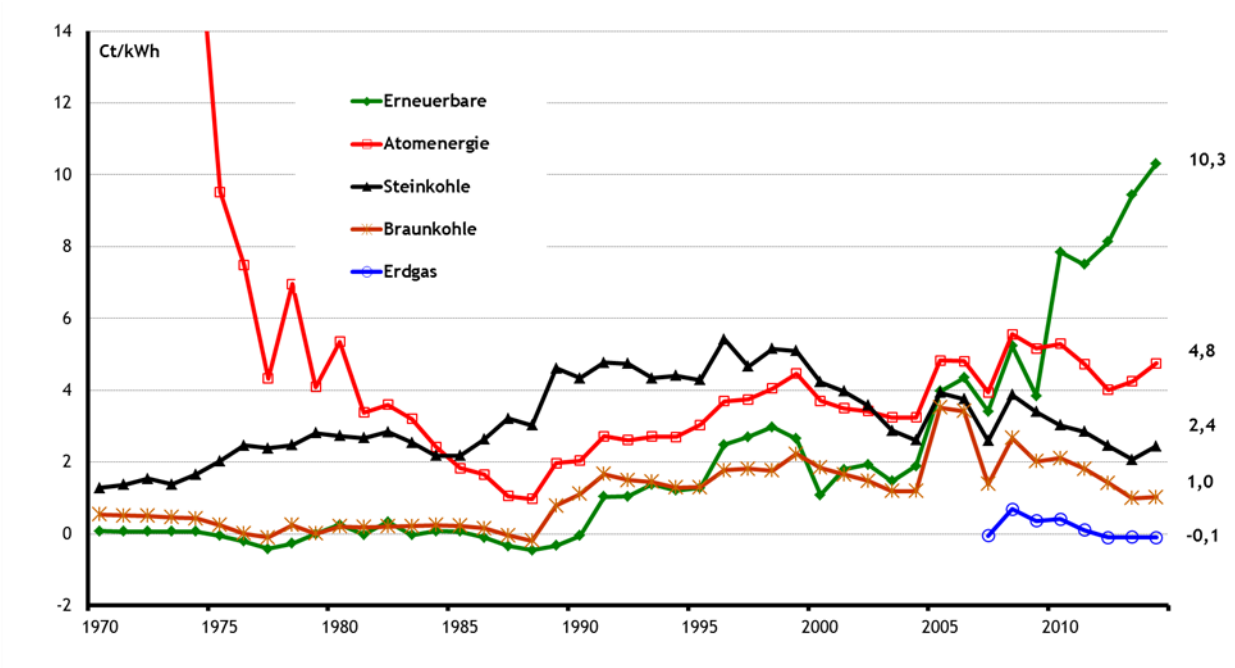
Während bisher die Fördersummen insgesamt betrachtet wurden, sollen sie in einem weiteren Schritt ins Verhältnis zu ihrem jeweiligen Versorgungsbeitrag gesetzt werden. So ist es beispielsweise einleuchtend, dass die erneuerbaren Energien erst ab den 1990er Jahren relevante Förderbeträge erhalten haben, da sie auch erst seit dieser Zeit nennenswerte Beiträge zur Stromversorgung leisten.

Um den Förderwert von Atom-, Erdgas-, Stein- und Braunkohlestrom untereinander und mit Strom aus erneuerbaren Energien vergleichen zu können, wird die Fördersumme ins Verhältnis zur jeweils erzeugten Strommenge gesetzt. Dadurch ergeben sich spezifische Werte, d.h. ein für die einzelnen Energieträger vergleichbares auf die Stromeinheit (kWh) bezogenes Fördervolumen. Diese Werte sind nicht als "durch die Stromerzeugung verursachte Kosten" zu verstehen, da sich viele staatliche Ausgaben auch auf die zukünftige Stromerzeugung (z.B. Forschungsausgaben) oder die Folgekosten der vergangenen Stromerzeugung (z.B. Endlagersuche) beziehen. Dennoch bieten die Bezugsgrößen von Fördersumme und Stromerzeugung die Möglichkeit eines genaueren Vergleichs.

Abbildung 5 veranschaulicht den Verlauf der jährlichen Förderwerte.[3] Bei Atomenergie betragen die Förderwerte in den Jahren 1970-1974 deutlich mehr als 20 Ct/kWh, so dass sie nicht abgebildet werden konnten. Die sehr hohen spezifischen Förderwerte sind darauf zurückzuführen, dass die Atomenergie über viele Jahre mit hohen staatlichen Forschungsmitteln gefördert wurde und die Atomstromerzeugung erst zeitverzögert anstieg.

Die spezifischen Förderwerte weisen im Zeitverlauf zum Teil relativ große Schwankungen auf. Die „Sprünge“ in den letzten fünf Jahren sind vor allem auf den Förderwert des Emissionshandels zurückzuführen: Ab 2005 ist der emissionshandelsbedingte Strompreisanstieg eine quantitativ bedeutsame Förderung. Die Höhe der Förderwerte ist allerdings direkt abhängig vom Marktwert der CO_2-Zertifikate. Der Einbruch der Zertifikatspreise erklärt beispielsweise das deutlich geringere Niveau in 2007. Mit dem Rückgang der kostenlosen Zuteilungen von Emissionsberechtigungen in der dritten Handelsperiode des europäischen Emissionshandels ab 2013 sind die Förderwerte für Braun- und Steinkohlestrom gesunken. Atomenergie und erneuerbare Energien profitieren weiterhin von den Strompreiserhöhungen (Erneuerbare nur indirekt, s.o.), ohne durch den Emissionshandel belastet zu werden.

Abbildung 5 Spezifische Förderwerte 1970-2014 in Ct/kWh



Es lassen sich einige allgemeine Schlussfolgerungen ziehen:

- **Atomenergie** hat eine massive "Anschubfinanzierung" erhalten, bevor sie Beiträge zur Stromversorgung leistete. So wurden vom Staat große Summen in Forschung und Entwicklung investiert. Auch nach dieser Anfangsphase sind die Förderungen im Vergleich zu den anderen Energieträgern relativ hoch und liegen seit 1990 zwischen 2,0 und 5,2 Ct/kWh.

  Die zukünftige Entwicklung der Förderbeträge im Verhältnis zur erzeugten Strommenge ist derzeit kaum abzuschätzen. Mit dem beschlossenen Ausstieg aus der Atomenergie und der Stilllegung von Atommeilern werden beispielsweise die Rückstellungen schrittweise abgeschmolzen, wodurch sich ein geringerer Förderwert ergibt. Wie sich dieser im Vergleich zur erzeugten Strommenge verhält,

[3] Die zugehörige Datentabelle mit Werten für die einzelnen Jahre sind in Anhang 3.3 enthalten.

ist jedoch nicht eindeutig zu bestimmen. Darüber hinaus ist ungewiss, in welcher Höhe öffentliche Mittel, beispielsweise für die Entsorgung des Atommülls (Stichwort Endlagersuche) oder den Rückbau kerntechnischer Anlagen, anfallen werden. Es ist anzunehmen, dass in diesen Bereichen auch noch hohe Finanzhilfen zu verzeichnen sein werden, wenn bereits kein Atomstrom in Deutschland mehr produziert wird. Die seit dem 1.1.2011 erhobene Kernbrennstoffsteuer hingegen ist ein Instrument zur Internalisierung gesellschaftlicher Kosten der Atomenergie und verringert in Höhe ihres Aufkommens die staatlichen Förderungen.

- Die Förderung der Stromgewinnung aus **Steinkohle** ist bis zum Jahr 1996 (5,4 Ct/kWh) fast kontinuierlich gestiegen, seitdem hat sie wieder leicht abgenommen. Diese Entwicklung läuft in etwa parallel zu den staatlichen Finanz- und Absatzbeihilfen, die mit dem Beschluss zum Auslaufen des deutschen Steinkohlebergbaus und zum Abbau der Steinkohlesubventionen ebenfalls leicht rückläufig sind. Die Befreiung von der Förderabgabe und von Wasserentnahmeentgelten verursacht durch den allmählichen Rückgang der Steinkohleförderung ebenfalls geringere Beträge bei den Steuervergünstigungen. Die Vergünstigung bei der Energiebesteuerung hingegen wird auch in Zukunft weiterhin finanzielle Vorteile verursachen, solange Steinkohle zur Verstromung eingesetzt wird und keine Primärenergiesteuern im Strombereich erhoben werden.

  Demnach ist zu erwarten, dass der Förderwert in Zukunft zwar leicht sinken wird, aber weiterhin nennenswerte Beträge erreicht. Ebenso wie bei Atomenergie ist derzeit kaum absehbar, welche Folgekosten des Steinkohlebergbaus auf den Staat bzw. Steuerzahler zukommen.

- **Braunkohlestrom** profitiert indirekt vor allem von den Steuervergünstigungen bei der Energiebesteuerung und der Befreiung von Förder- und Wasserentnahmeentgelten. Insbesondere der Wert der Energiesteuervergünstigung nimmt erst im Zeitverlauf (analog zum Heizölsteuersatz) zu, so dass bis Ende der 1980er Jahre sehr niedrige (zum Teil negative) Förderwerte zu verzeichnen sind. Insbesondere durch den europäischen Emissionshandel haben sich die Förderwerte in den letzten Jahren deutlich erhöht. Anzumerken ist darüber hinaus, dass durch ökologische Folgeschäden oder Umsiedlungs- und Infrastrukturmaßnahmen im Zusammenhang mit dem Braunkohletagebau vermutlich noch deutlich höhere öffentliche Förderungen angefallen sind, die wir nur unvollständig quantifizieren konnten. Der durchschnittliche Förderwert 1970-2014 liegt somit vermutlich deutlich über den hier ermittelten 1,3 Ct/kWh.

- Erst für den Zeitraum ab Ende der 1990er kann man überhaupt von einer quantitativ bedeutsamen Förderung der **erneuerbaren Energien** sprechen. Mit dem Stromeinspeisegesetz und schließlich dem EEG stieg die Förderung seitdem langsam an. Ab dem Jahr 2000 wird der Strompreis senkende Effekt des EEG gegengerechnet ("Merit Order Effekt"), so dass von 1999 auf 2000 ein Rückgang der Förderungen beobachtet werden kann. Erst in den letzten zehn Jahren beträgt der Förderwert von erneuerbaren Energien mehr als 2 Ct/kWh und liegt damit auf einem vergleichbaren Niveau wie bei Atomenergie und Steinkohle. Im Jahr 2010 weisen die Erneuerbaren mit durchschnittlich 7,9 Ct/kWh erstmals den höchsten Wert der vier Energieträger auf. Für die zukünftige Entwicklung dieses Werts können wie bei Atomenergie und Kohle nur tendenzielle Entwicklungen aufgezeigt werden. So ist der Förderwert mit zunehmenden EEG-Strommengen seit 2010 weiter gestiegen. Vor dem Hintergrund der positiven Wirkung des EEG auf die Kostensenkung der erneuerbaren Energien kann in der Mittel- und Langfrist allerdings mit sinkenden Fördersätzen gerechnet werden. Insbesondere wenn die ersten (teureren) Anlagen aus der Vergütungsphase von 20 Jahren herausfallen und immer mehr neuere kostengünstigere Anlagen ans Netz gehen, wird dies die durchschnittlichen Beträge senken. So ist die heutige Förderung als Zukunftsinvestition zu werten, die eine Vollversorgung mit erneuerbaren Energien zu bezahlbaren Preisen wirkungsvoll vorantreibt.

- Für **Erdgas** konnten die staatlichen Förderungen erst seit 2007 quantifiziert werden, da für den Zeitraum vor 2007 Angaben zu den energieträgerspezifischen Energiesteuereinnahmen fehlen. Quantitativ bedeutsam ist vor allem der Förderwert des Emissionshandels, so dass die Schwankungen in der Höhe insbesondere mit den schwankenden Zertifikatspreisen erklärt werden können. Seit die kostenlose Zuteilung für Anlagen in der Stromerzeugung ausgelaufen ist, verringert dies in den letzten Jahren auch den Förderwert.

Insgesamt ist festzuhalten, dass Strom aus Steinkohle und Atomenergie im gesamten betrachteten Zeitraum der letzten vierzig Jahre kontinuierlich gefördert wurde. **Im gesamten Zeitraum 1970-2014 wurde erneuerbar erzeugter Strom mit durchschnittlich 4,5 Ct/kWh gefördert. Im selben Zeitraum profitierte Atomenergie von durchschnittlichen Förderungen von 3,9 Ct/kWh, Steinkohle von 3,3 Ct/kWh und Braunkohlestrom von umgerechnet 1,3 Ct/kWh. Einzig bei Erdgas sind die staatlichen Förderungen mit weniger als 0,1 Ct/kWh vernachlässigbar klein.**

Erneuerbare Energien erreichten im Jahr 2005 einen höheren Wert als Steinkohlestrom und mit dem weiteren Anstieg auf 7,9 Ct/kWh im Jahr 2010 überholten sie schließlich auch Atomstrom.[4] So sind sie im Jahr 2010 erstmals diejenigen Energieträger gewesen, die bezogen auf die durch sie erzeugte Strommenge den höchsten Förderwert aufweisen. Dieser Umstand kann und sollte jedoch nicht als Beleg für die „zu hohen Kosten“ der erneuerbaren Energien oder gar für die geringen Kosten von konventionell erzeugtem Strom gewertet werden. Während die konventionellen Energieträger über einen langen Zeitraum durch staatliche Förderungen „bezahlbar“ gemacht wurden, wird bei den erneuerbaren Energien ein möglichst zügiger Ausbau bis auf ein Niveau von 100% der Energieversorgung angestrebt. **Die heute diskutierten Kosten der Förderung von erneuerbaren Energien – hier ist insbesondere die Debatte um das EEG zu nennen – sind für die konventionellen Energieträger in anderer Form und im Laufe der letzten Jahrzehnte ebenfalls und in teilweise noch größerem Ausmaß gewährt worden. Atomenergie erreichte Anfang der 1970er Jahren durch die vergleichsweise hohen Forschungsausgaben und den noch geringen Beitrag zur Stromerzeugung sogar Werte von über 60 Ct/kWh als „Technologieanschub“. Hinzu kommt, dass die steigenden Förderwerte des EEG maßgeblich durch die gesunkenen Zertifikat- und Strompreise bedingt sind. Die EEG-Vergütungssumme ist weit weniger gestiegen als die Umlage. Gelingt es, externe Kosten stärker zu internalisieren (z.B. über eine umfassende Reform des Emissionshandels), kann der spezifische Förderwert der erneuerbaren Energien in Zukunft wieder sinken.**

Aus heutiger Sicht sind die meisten früheren Förderungen insbesondere der Atomenergie "sunk costs", die keinen direkten Einfluss auf die heutige Wettbewerbsposition zu haben scheinen. Hätten die KKW-Betreiber allerdings in der Aufbauphase auch nur einen relevanten Teil der Kosten selbst tragen müssen, wäre diese Technologie nie eingeführt worden. Die hohen vergangenen Förderungen haben die heutige Marktposition der Atomenergie überhaupt erst ermöglicht. Fast alle Förderungen sind zumindest indirekt relevant für die Markteinführung und Wettbewerbsvorteile zugunsten der Atomenergie. Die Evolutorische Ökonomik zeigt, dass ein in der Vergangenheit eingeschlagener Entwicklungspfad Innovationen erschwert oder sogar verhindern kann. So verfügen etablierte Technologien über eine Reihe von Vorteilen, die den Marktdurchbruch für Innovationen erschweren (so genannte Pfadabhängigkeit). Die Entwicklung der vergangenen 50 Jahre hätte mehr und frühere Chancen für umweltfreundliche Energien bereitgehalten, wären zum Beispiel nicht die Stromnetze auf zentrale Kraftwerke ausgerichtet oder die Forschung nicht einseitig in Richtung Atomenergie gelenkt worden.

Es gilt weiterhin zu berücksichtigen, dass die staatlichen Förderungen im Falle der erneuerbaren Energien nachhaltigen und umweltfreundlichen Technologien zugutekommen, die umwelt- und klimaschädliche

[4] Dieser Förderwert ist nicht mit der EEG-Umlage zu verwechseln, da die Förderungen ins Verhältnis zur jeweils erzeugten Strommenge gesetzt werden (in diesem Fall: Strom aus erneuerbaren Energien). Bei der EEG-Umlage hingegen bezieht sich der Förderwert auf einen bestimmten Stromverbrauch, unabhängig davon wie der Strom erzeugt wurde.

sowie risikobehaftete Technologien wie Atomenergie und Kohle ablösen sollen. **Die anfänglichen Investitionen zahlen sich aus, wenn die Kostendegressionen zu niedrigeren Strompreisen führen.** Das EEG selbst ist als befristetes Instrument zur Markteinführung der erneuerbaren Energien mit sinkenden Einspeisevergütungen konzipiert. **Im Gegensatz dazu verursachen Kohle und insbesondere Atomenergie hohe und bisher kaum bezifferbare Folgekosten, die auch nach Abschaltung jeglicher Kraftwerke fällig werden.** So wird beispielsweise ein Endlager für radioaktive Abfälle für eine Million Jahre betrieben und überwacht werden müssen, und die Grubenwasserhaltung in ehemaligen Steinkohlebergbaugebieten verursacht so genannte „Ewigkeitskosten". Die konventionellen Energieträger werden daher mit hoher Wahrscheinlichkeit in Zukunft auch ohne einen Beitrag zur Stromerzeugung weiter finanziert werden müssen.

3.3 Gesamtgesellschaftliche Kosten der Stromerzeugung im Jahr 2014

Die gesellschaftliche Akzeptanz für den schnellen Ausbau erneuerbarer Energien ist vor allem deshalb gefährdet, weil die Erneuerbaren häufig als zu teure Form der Stromproduktion dargestellt werden. Vergleicht man die durchschnittlichen Börsenstrompreise konventioneller Energien mit den Vergütungssätzen des EEG, die für erneuerbare Energien gezahlt werden, so lässt sich diese These zunächst nachvollziehen: Als Folge der Differenzkosten von Börsenpreisen und EEG-Vergütung geht die EEG-Umlage direkt in den Strompreis ein. Damit ist ein Großteil der Förderungen bei erneuerbaren Energien direkt in der Stromrechnung ausgewiesen und für den Verbraucher transparent. Die staatlichen Förderungen von Atomenergie, Kohle und Erdgas sind in vielen Fällen "versteckte Kosten" und werden nicht direkt mit deren Strompreis in Verbindung gebracht. Sie belasten stattdessen zu großen Teilen den Staatshaushalt und werden indirekt über die Beiträge der Steuerzahler finanziert. Gerade vor dem Hintergrund der Debatte um die Mehrkosten erneuerbarer Energien und angesichts der hier ermittelten Förderwerte stellt sich die Frage nach den indirekten und „unsichtbaren“ Kosten von Strom aus Atom und Kohle: Welche versteckten Kosten der konventionellen Energieträger trägt die Gesellschaft, die nicht direkt über den Strompreis weitergegeben werden?

Nicht im Strompreis abgebildet sind zunächst die staatlichen Förderungen in Form von Finanzhilfen und Steuervergünstigungen, die den Staatshaushalt belasten und deshalb ebenfalls vom Steuerzahler als indirekte Kosten der Stromerzeugung beglichen werden müssen. **Darüber hinaus verursachen die konventionellen Energieträger infolge ihrer Umwelt- und Klimaschädlichkeit so genannte "externe Kosten"** durch Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen sowie des Risikos nuklearer Unfälle, die letztlich ebenfalls von der Gesellschaft getragen werden müssen.

„In der Praxis können durch Nichtberücksichtigung externer Kosten ökonomische Fehlentscheidungen getroffen werden: Die Investition in bestimmte Kraftwerke, deren externe Kosten nicht in die Kostenkalkulation einfließen müssen, kann attraktiver sein als die Investition z.B. in Erneuerbare-Energie-Anlagen, die zwar nur für geringe externe Kosten verantwortlich sind, jedoch noch höhere Investitionskosten ausweisen.“ (*AEE 2010a*, S.5)

Die gesamtgesellschaftlichen Kosten der Stromerzeugung setzen sich also wie folgt zusammen:

1. Marktwert (Verkaufspreis) des Stroms
2. Staatliche Förderungen (Finanzhilfen und Steuervergünstigungen)
3. Externe Kosten

Im Folgenden werden die drei Kostenkomponenten für die einzelnen Energieträger ermittelt und verglichen. Einige Bestandteile der Endverbraucherstrompreise werden hier nicht berücksichtigt, etwa Steuern und Abgaben (Mehrwertsteuer, Stromsteuer, Konzessionsabgaben) oder Netzentgelte. Hier kann davon ausgegangen werden, dass sie für die verglichenen Energieträger gleich hoch sind bzw. sich je nach Verbrauchergruppe unterscheiden.

3.3.1 Verkaufspreis des Stroms

Der erste Kostenfaktor bei den gesamtgesellschaftlichen Stromkosten ist der "Kaufpreis" des Stroms selbst. Wir stellen im Folgenden auf den Verkaufspreis des Stroms aus den einzelnen Erzeugungstechnologien auf der ersten Handelsstufe ab, also vor Berücksichtigung von Netznutzungsentgelten, Vertriebskosten, Stromsteuer, Konzessionsabgabe, Umlagen nach Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz und Erneuerbare-Energien-

Gesetz sowie Mehrwertsteuer. Dabei ist zwischen erneuerbaren Energien und konventionellen Energieträgern zu unterscheiden.

Strom aus erneuerbaren Energien

Erneuerbare Energien erhalten nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz zum Großteil eine feste Vergütung je Kilowattstunde Strom bzw. eine Marktprämie zusätzlich zu den Verkaufserlösen bei Direktvermarktung. Die Vergütungssätze unterscheiden sich je nach Art der eingesetzten Technologie, so dass hier nicht die durchschnittliche Einspeisevergütung *aller* erneuerbarer Energien herangezogen werden soll, sondern nach den Energieträgern Wind, Wasser und Photovoltaik (PV) unterschieden wird. Im Jahr 2014 betrugen die durchschnittlich gezahlten Vergütungssätze[5] für Strom aus Windenergie (onshore) 9,7 Ct/kWh, aus Wasserkraft 9,1 Ct/kWh und aus Sonnenenergie (PV) 31,7 Ct/kWh (dies schließt auch Altanlagen ein, deren Vergütungssätze vergleichsweise hoch sind. Zu den aktuellen, niedrigeren Vergütungssätzen siehe Seite 25).

Strom aus konventionellen Energieträgern

Der Strom aus konventionellen Energieträgern wird über direkte Verträge zwischen Erzeugern und Kunden gehandelt (OTC-Handel) oder über die Strombörse EEX. Da die Preise des OTC-Handels nicht öffentlich zugänglich sind und sich ohnehin im Wesentlichen am Börsenpreis orientieren, wird für den Verkaufspreis der konventionellen Energieträger auf den durchschnittlichen Börsenstrompreis zurückgegriffen. Dabei wird nicht zwischen Atom- und Kohlestrom unterschieden, da sich der Verkaufspreis nach dem eingesetzten „Grenzkraftwerk“ richtet und für alle zu dem jeweiligen Zeitpunkt eingespeisten Strommengen gleich hoch ist.

Strom, der im Jahr 2014 verbraucht wurde, wird an der Börse im Rahmen verschiedener Verträge gehandelt. Am so genannten „Spotmarkt“ können zum Beispiel Strommengen für den darauf folgenden Tag erworben werden. Nach Angaben der EEX wurden im Jahr 2014 im Zeitraum Januar bis Anfang November[6] auf dem Spotmarkt 366 TWh Strom zu einem Preis von durchschnittlich 33,5 EUR/MWh (entspricht rund 3,4 Ct/kWh) gehandelt.

Ein Großteil der Stromverträge wird allerdings nicht über den kurzfristigen Spotmarkt, sondern schon in einem relativ langen Zeitraum vor der eigentlichen Lieferung über den so genannten „Future-Markt“ abgewickelt. So können beispielsweise bereits heute Strommengen erworben werden, die erst im Jahr 2020 erzeugt und verbraucht werden. Dabei gibt es Verträge mit unterschiedlichen Zeiträumen zwischen Handel und Lieferdatum, in Form von Jahres-, Quartals-, Monats- oder Wochenkontrakten. Darüber hinaus wird unterschieden zwischen Preisen für die „Base“ und den „Peak“ Strommengen, je nachdem zu welcher Tageszeit der Strom hinterher geliefert werden soll.

Um den durchschnittlichen Wert für den Strom zu ermitteln, der im Jahr 2014 auf der Basis von zuvor geschlossenen Verträgen geliefert wurde, wird auf Daten der EEX zurückgegriffen und ein mittlerer Strompreis ermittelt (vgl. Tabelle 3). Danach hat eine Kilowattstunde Strom, die im Jahr 2014 geliefert (und verbraucht) wurde, an der Börse durchschnittlich 3,9 Cent gekostet. **Dieser Wert wird als „Stromverkaufswert“ für die Energieträger Atomenergie, Stein- und Braunkohle verwendet.** Nicht berücksichtigt wurden die Kosten für Ausgleichsenergie, mit denen die Energieversorger kurzfristige Nachfrageschwankungen

[5] Nach Angaben des BMWi („EEG in Zahlen“), enthalten sind Einspeisevergütungen und Marktprämie.

[6] Die Daten der an der EEX gehandelten Strommengen wurden am 12. November 2014 abgerufen.

ausgleichen. Da dies jedoch im Vergleich zur gesamten Strommenge sehr geringe Anteile sind, kann ihr Preiseffekt vernachlässigt werden.

Für Erdgaskraftwerke (GuD) kann dieser durchschnittliche Strombörsenpreis nicht zugrunde gelegt werden, weil die Kraftwerke vergleichsweise höhere Grenzkosten haben und darum erst bei höheren Strombörsenpreisen in größerem Umfang Strom anbieten. So gibt bspw. Energy Brainpool (2013) für die Grenzkosten von Gaskraftwerken an, dass diese mehr als 5 Ct/kWh betragen. Selbst für neue Gaskraftwerke führt Agora Energiewende (2014) für 2014 Grenzkosten in Höhe von ca. 4,25 Ct/kWh an – und damit noch deutlich mehr als die oben ermittelten Börsenstrompreise von rund 3,4 Ct/kWh. Die Grenzkosten von Gaskraftwerken hängen dabei entscheidend von der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme (KWK) und deren Förderung ab. Diese Gesamtoptimierung über das Erzeugungsportfolio führt dazu, dass Gaskraftwerke teilweise unterhalb ihrer Grenzkosten am Markt Strom anbieten können (Fraunhofer ISE 2013a). Durch die unterschiedlichen Grenzkosten strom- und wärmegeführter GuD ist ein repräsentativer Durchschnittswert noch schwieriger zu ermitteln. Im Rahmen dieser Studie konnte daher kein mit Kohle- und Atomkraftwerken vergleichbarer durchschnittlicher Verkaufspreis ermittelt werden, weshalb Erdgas beim Vergleich der gesamtgesellschaftlichen Kosten nicht berücksichtigt wird.

Tabelle 3 Gehandelte Strommengen am EEX Future- und Spotmarkt im Lieferzeitraum 2014

	EEX Futures (78,8 %)				EEX Spot (21,2%)	
	Base		Peak			
	Strommenge	Ø Preis	Strommenge	Ø Preis	Strommenge	Ø Preis
Jahreskontrakte	683 TWh	42,0 €/MWh	26 TWh	57,3 €/MWh		
Quartalskontrakte	228 TWh	36,5 €/MWh	16 TWh	47,1 €/MWh		
Monatskontrakte	118 TWh	34,3 €/MWh	10 TWh	43,5 €/MWh		
Wochenkontrakte	16TWh	33,0 €/MWh	3 TWh	41,5 €/MWh		
Day-to-Day					366 TWh	33,5 €/MWh
Jan-Nov 2014	**Strommenge 1.466 TWh**			**Ø Strompreis 38,6 €/MWh**		

Quelle : eigene Berechnung auf Basis von Daten der EEX. Datenabruf am 12. November 2014.

3.3.2 Staatliche Förderungen mit Budgetwirkung

Die im vorangegangenen Kapitel ermittelten Förderwerte in Cent je Kilowattstunde entsprechen finanziellen Vorteilen durch staatliche Regelungen, die aus Sicht der Nutznießer entstehen. Sie basieren auf öffentlichen Ausgaben (Finanzhilfen), mindern das staatliche Steueraufkommen (z.B. Steuervergünstigungen bei der Energiebesteuerung) oder ergeben sich aus staatlichen Regelungen, ohne dabei direkt den Staatshaushalt zu belasten (z.B. Strompreiserhöhung durch Emissionshandel). In dem Maße, wie der Staatshaushalt durch diese Förderungen belastet wird, ist damit direkt auch der Steuerzahler zusätzlich zum Strompreis an der Finanzierungslast der Begünstigungen beteiligt.

Die im vorigen Abschnitt ermittelten Werte können dafür nur eingeschränkt herangezogen werden, da die Förderungen im Bereich C. "budgetunabhängige staatliche Regelungen" keinen direkten Einfluss auf den Staatshaushalt haben und daher auch nicht als Zusatzkosten für den Steuerzahler gelten können:

- Der **Förderwert des Emissionshandels** ergibt sich aus der kostenlosen Zuteilung von Zertifikaten (Stein- und Braunkohle) und aus der resultierenden Strompreiserhöhung (Atomenergie und Differenzkosten erneuerbare Energien). Dieser Förderwert ist damit bereits (indirekt) in der Strompreiskalkulation der Energieversorger enthalten, führt also nicht zu einer zusätzlichen Belastung der Verbraucher.

- Die steuerliche Behandlung von **Rückstellungen der Atomwirtschaft** ist eine signifikante Begünstigung der Betreiber von Atomkraftwerken und verursacht hohe finanzielle Vorteile. Die wesentliche Quelle des Vorteils ist der Innenfinanzierungsvorteil[7], also die Möglichkeit, die Rückstellungen steuerfrei für die Finanzierung von Projekten zu verwenden und daraus wiederum hohe Gewinne erzielen zu können.

- Der **Förderwert des EEG** hat keine Auswirkungen auf den Staatshaushalt. Er spiegelt sich in der Berechnung der gesellschaftlichen Gesamtkosten durch die Differenz zwischen Einspeisevergütung und Börsenpreis wider. Für erneuerbare Energien entspricht der Verkaufspreis auf der ersten Handelsstufe der durchschnittlichen Vergütung. Die Gesamt- bzw. Mehrkosten des EEG werden somit als Bestandteil der gesellschaftlichen Gesamtkosten erfasst, aber nicht als Förderung zu Lasten der Steuerzahler, sondern direkt als Stromkosten.

Um die gesamtgesellschaftlichen Kosten außerhalb des Strompreises zu ermitteln, sind bei den staatlichen Förderungen die Förderbereiche herauszufiltern, die direkte Auswirkungen auf den Staatshaushalt haben und so den Steuerzahler an der Finanzierungslast beteiligen. Um die Zusatzkosten der staatlichen Förderungen zu ermitteln, werden demnach ausschließlich die Förderungen in den Bereichen "A. Finanzhilfen" und "B. Steuervergünstigungen" berücksichtigt. Steinkohle weist mit 2,4 Ct/kWh den höchsten Förderwert auf, gefolgt von Braunkohle mit 1,0 Ct/kWh und Atomenergie mit 0,6 Ct/kWh. Erneuerbare Energien haben sogar einen negativen Förderwert von -0,4 Ct/kWh, der bei den gesamtgesellschaftlichen Kosten gegengerechnet werden muss. Er ergibt sich daraus, dass für erneuerbare Energien im Rahmen der Stromsteuer ein höherer Betrag gezahlt wurde, als dies das Leitbild der Energiebesteuerung (am Energiegehalt und externen Kosten orientiert) verlangt.[8] Die Förderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes ist hier nicht enthalten, da es keine Belastung für den Staatshaushalt verursacht. Derselbe Effekt der steuerlichen Bewertung ergibt sich bei Erdgas (-0,1 Ct/kWh).

Tabelle 4 Förderwert der Finanzhilfen und Steuervergünstigungen im Jahr 2014

	Atom-energie	Steinkohle	Braunkohle	Erdgas	Erneuer-bare
A) Finanzhilfen + B) Steuervergünstigungen	0,57 Mrd. €	2,54 Mrd. €	1,57 Mrd. €	-0,15 Mrd. €	-0,57 Mrd. €
Bruttostromerzeugung*	96 TWh	104 TWh	153 TWh	54 TWh	159 TWh
Förderwert A+B	**0,6 Ct/kWh**	**2,4 Ct/kWh**	**1,0 Ct/kWh**	**-0,1 Ct/kWh**	**-0,4 Ct/kWh**

* eigene Schätzung auf Basis von Daten der AGEB und Fraunhofer ISE (2014).

7 Ausführlich dazu siehe Datenblatt C.2 auf Seite67.

8 Für eine Erläuterung der negativen Förderwerte bei der Energiebesteuerung siehe Datenblatt B.1, S. 125. In den Arbeiten des FÖS zu staatlichen Förderungen der Energieträger wird generell für alle Energieträger der Ansatz verfolgt, zunächst unabhängig von den tatsächlichen Sätzen ein aus umweltökonomischer Sicht optimales Tarifsystem für die Energiebesteuerung zu entwickeln. Abweichungen von dieser Sollbesteuerung werden als Steuervergünstigungen definiert. Der den erneuerbaren Energien zurechenbare Anteil an der Stromsteuer ist höher als das Soll-Aufkommen einer systematisch nach umweltökonomischen Kriterien gestalteten Energiesteuer, woraus sich ein negativer Förderwert ergibt. Erneuerbare Energien sind demnach von der Energiebesteuerung nicht finanziell begünstigt, sondern im Gegenteil zu hoch belastet.

3.3.3 Externe Kosten

In der Fördersumme bisher nicht enthalten sind die externen Kosten der Stromerzeugung. Dies sind schon per Definition Kosten, die nicht von den Verursachern (z.B. Betreibern von Atom- und Kohlekraftwerken) getragen werden, sondern für die die Gesellschaft infolge von Klimawandel oder Umweltbelastung aufkommen muss. Wenn es also um die „versteckten“ Kosten von Strom aus Atom und Kohle geht, sollte der vergleichsweise hohe Wert der externen Kosten als Mehrbelastung der Gesellschaft einbezogen werden. Externe Kosten entstehen im Energiesektor insbesondere durch den Ausstoß von Schadstoffen, die die öffentliche Gesundheit beeinträchtigen, und von Treibhausgasen, die für den Klimawandel verantwortlich sind.

„Zu den durch fossile Energieträger hervorgerufenen Umweltschäden gehören zum Beispiel klimawandelbedingte Landverluste und Ernteeinbußen oder die Veränderung ganzer Ökosysteme und damit Verlust von Lebensräumen. Hinzu kommen Gesundheitsschäden durch Luftschadstoffe oder klimabedingte Wetterextreme wie Hitze- und Kältewellen oder Überschwemmungen. Da die Kosten für Umwelt- und Gesundheitsschäden, die durch den Einsatz fossiler Energieträger entstehen, mit Ausnahme der CO_2-Zertifikatskosten aus dem Emissionshandel nicht auf der Stromrechnung stehen, sondern von Staat und Gesellschaft (z.B. über Versicherungen, Gesundheitssystem) getragen werden, spricht man von externen Kosten.“ (*(AEE 2010)*, S. 17)

Für die externen Kosten von Kohle, Erdgas und erneuerbaren Energien wird auf die Ergebnisse der Methodenkonvention des Umweltbundesamtes (UBA) zurückgegriffen und auf den Preisstand 2014 umgerechnet (vgl. UBA 2012a; UBA 2012b). **Danach betragen die externen Kosten der Stromproduktion aus Steinkohle 9,5 Ct/kWh, aus Braunkohle 11,5 Ct/kWh, aus Erdgas 5,2 Ct/kWh, aus Wind 0,3 Ct/kWh, aus Wasser 0,2 Ct/kWh und aus Photovoltaik 1,3 Ct/kWh.** So fallen auch bei erneuerbaren Energien geringe externe Kosten an, wenn man die Herstellung der Anlagen mit dem anfallenden Material- und Energieverbrauch berücksichtigt.

Für Atomenergie wird weder bei Fraunhofer ISI/BMU (2012) noch in der Methodenkonvention des UBA ein eigener Wert der externen Kosten angegeben. Die ansonsten verfügbaren Schätzungen liegen sehr weit auseinander. Das hängt vor allem damit zusammen, dass hier Annahmen zur Wahrscheinlichkeit und zu den Folgekosten eines nuklearen Unfalls mit Freisetzung von radioaktivem Material getroffen werden müssen. Zu den externen Kosten der Atomenergie liegen Schätzungen in der Bandbreite von 0,1 Ct/kWh bis hin zu 320 Ct/kWh vor - die verschiedenen Schätzungen weichen also um den Faktor 3.200 voneinander ab. Aus dieser Bandbreite methodisch fundiert einen "Best Guess" herauszufiltern, ist nach Einschätzung der AutorInnen nicht möglich. Für die externen Kosten der Atomenergie kann lediglich eine verkleinerte Bandbreite, aber kein Punktwert angegeben werden. Für den unteren Wert der Bandbreite wird auf die Hilfslösung des Umweltbundesamtes in der Methodenkonvention zu externen Kosten zurückgegriffen, Atomenergie den Satz des schlechtesten fossilen Brennstoffs - Braunkohle – zuzuordnen, also 11,5 Ct/kWh. Als oberer Wert der Bandbreite wird auf Basis einer breiten Literaturauswertung und einer Expertenbefragung eine Neuberechnung des Schadenserwartungswertes für den Fall katastrophaler nuklearer Unfälle vorgelegt. Für den reinen Schadenserwartungswert wird eine Bandbreite von aus heutiger Sicht realistischen Annahmen und Methoden zugrunde gelegt, woraus unter Berücksichtigung eines Risikoaversionsfaktors externe Kosten der Atomenergie von 34 Ct/kWh resultieren. Methodik und Annahmen zur Wahrscheinlichkeit schwerer Unfälle, zu den dann zu erwartenden Folgekosten und den entsprechenden Wertansätzen finden sich in der im Rahmen des vorliegenden Projekts erstellte Teilstudie „Externe Kosten der Atomenergie“ des FÖS (vgl. FÖS 2012a).

Im Idealfall sollte durch staatliche Regelungen dafür gesorgt werden, dass die Verursacher diese Kosten zu tragen haben, d.h. die externen Kosten sollten soweit wie möglich internalisiert werden. In einem gewis-

sen Maße wird dies bereits durch Energiesteuern und den Emissionshandel erreicht. Beide Instrumente führen zu einer Erhöhung des (Haushaltskunden-)Strompreises. Dadurch kalkulieren Verbraucher höhere Kosten in ihr Konsumverhalten ein, als dies bei den reinen Marktpreisen der Fall wäre. **Deshalb müssen der Förderwert des Emissionshandels und das Sollaufkommen der Energiesteuer (anteilig) von den externen Kosten abgezogen werden.**

- Die **Internalisierung durch den Emissionshandel** wird anhand des durchschnittlichen Zertifikatpreises laut Deutscher Emissionshandelsstelle (DEHSt 2014) und der daraus resultierenden Strompreiserhöhung ermittelt. Die rechnerische Strompreiswirkung hängt entscheidend davon ab, wie die Kosten der CO_2-Zertifikate eingepreist werden. Idealtypisch hängt die Einpreisung davon ab, welches Kraftwerk im Tages- und Jahresverlauf das jeweils letzte zum Zuge kommende und damit an der Börse preisbestimmende Grenzkraftwerk ist. Ist das Grenzkraftwerk ein Braunkohlekraftwerk, entstehen CO_2-Emissionen von ca. 1.169 g CO_2 pro Kilowattstunde Strom, bei einem Steinkohlekraftwerk von ca. 892 g/kWh (vgl. UBA 2014). Ist in Schwachlast- bzw. Starkwindzeiten eine EE-Anlage das Grenzkraftwerk, ist der CO_2-Preis gleich Null. Im Durchschnitt des deutschen Kraftwerksparks entstanden in den Jahren 2005-2013 CO_2-Emissionen zwischen 542 und 602 g/kWh Strom (UBA 2014). In Anlehnung an DIW (2007) und Schwarz/Lang (2007) erfolgt die Berechnung des preiserhöhenden Effekts aufgrund der Annahme, dass die Strompreiserhöhung pro EUR Zertifikatspreis (je Tonne CO_2-Emissionen) 0,07 Cent je Kilowattstunde beträgt. Bei einem durchschnittlichen Zertifikatspreis von 5,75 EUR je Tonne (Wert für die ersten drei Quartale 2014, vgl. DEHSt 2014) beträgt die Strompreiserhöhung durch den Emissionshandel im Jahr 2014 0,4 Cent je Kilowattstunde. Dieser Wert wird als Internalisierung der externen Kosten angerechnet.

- Zur anteiligen **Anrechnung der Energiesteuer** als Internalisierungsinstrument wurde die (theoretisch zu erhebende) Summe der Energiesteuer berücksichtigt, die sich nicht auf den Energiegehalt, sondern auf die Umwelt- und Klimawirkung des jeweiligen Energieträgers bezieht. Mit dieser Methodik wird eine Doppelanrechnung der Energiesteuer vermieden: Die Abweichungen vom Soll-Aufkommen aus der Energiesteuer (in Anlehnung an Energie- und CO_2-Gehalt) werden bereits bei den Steuervergünstigungen als staatliche Förderungen angerechnet. Daher wird der Teil des Soll-Aufkommen, der sich auf die Klimawirkung bezieht, als Internalisierung von externen Kosten angerechnet. Anders ausgedrückt: Wurden die negativen Klimawirkungen bei den Steuervergünstigungen angerechnet, können sie auch als „internalisiert“ gelten.

Tabelle 5 zeigt, welcher Teil der externen Kosten (s.o.) nach Berücksichtigung der beiden Instrumente Emissionshandel und Energiesteuer als „nicht internalisierter“ und von der Gesellschaft zu tragender Anteil verbleibt. Da mit den Instrumenten Energiesteuer und Emissionshandel nur eine unvollständige „Anlastung“ erreicht wird, verbleiben somit noch 10 Ct/kWh bei Braunkohle, mindestens 9,8 Ct/kWh bei Atomenergie, 7,5 Ct/kWh bei Steinkohle und 4,2 Ct/kWh bei Erdgas an nicht internalisierten externen Kosten der Stromproduktion. Bei den Erneuerbaren ergibt sich bei Wind und Wasserkraft wieder ein negativer Wert von -0,2 Ct/kWh, da durch die Energiesteuer und den Emissionshandel höhere Kosten eingepreist werden als tatsächlich in der Stromproduktion entstehen. Bei Photovoltaik verbleiben externe Kosten von 0,8 Ct/kWh.

Tabelle 5 Nicht internalisierte externe Kosten im Vergleich

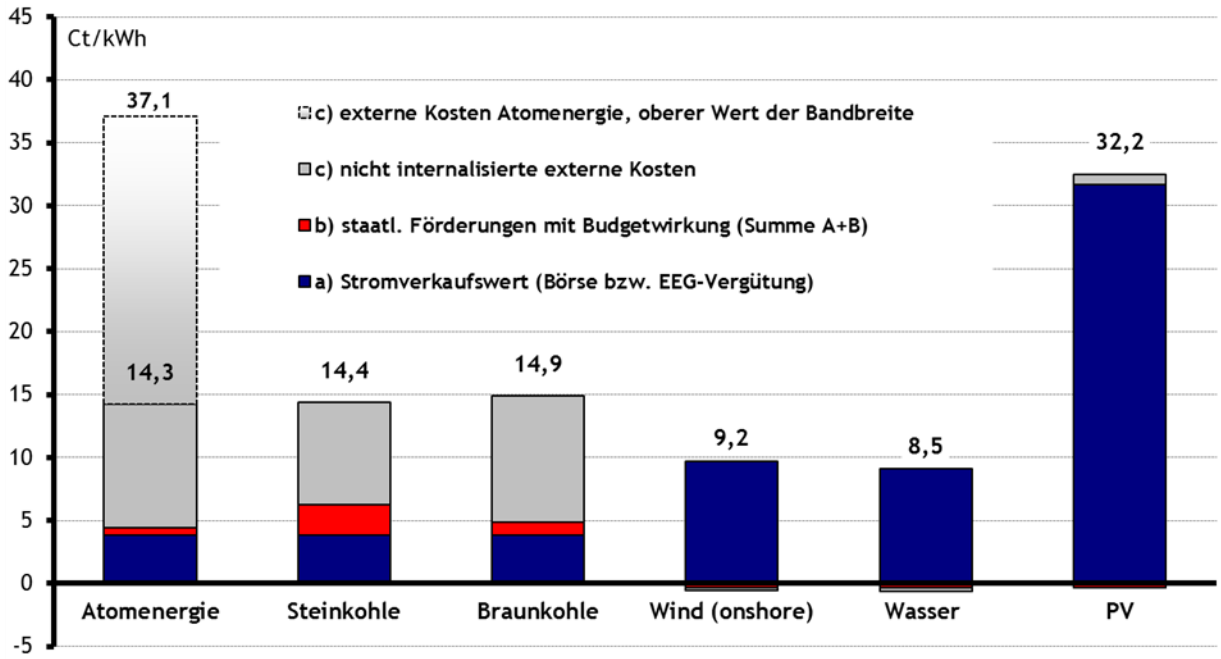
	Atomenergie min	Atomenergie max	Stein-kohle	Braun-kohle	Erdgas	Wind onshore	Wasser-kraft	Photo-voltaik
Externe Kosten gesamt in Ct/kWh (nach **UBA 2012b** und **FÖS 2012b**))	11,5	34,3	9,5	11,5	5,2	0,3	0,2	1,3
abzüglich Strompreis-erhöhung durch Emissi-onshandel Ct/kWh	*-0,4*	*-0,4*	*-0,4*	*-0,4*	*-0,4*	*-0,4*	*-0,4*	*-0,4*
abzüglich Sollauf-kommen Energiesteuer Ct/kWh	*-1,2*	*-1,2*	*-1,0*	*-1,0*	*-0,7*	*-0,03*	*-0,03*	*-0,03*
nicht internalisierte externe Kosten Ct/kWh	**9,8**	**32,7**	**8,1**	**10,0**	**4,2**	**-0,2**	**-0,2**	**0,8**

Hinweis: In der Tabelle sind gerundete Werte angegeben, so dass die Summen in den Nachkommastellen möglicherweise nicht zusammenpassen.

3.3.4 Ergebnis gesamtgesellschaftliche Kosten der Stromerzeugung

Die Summe der drei zuvor berechneten Komponenten 1. Verkaufspreis des Stroms, 2. Staatliche Förderungen mit Budgetwirkung und 3. nicht internalisierte externe Kosten spiegelt die gesamtgesellschaftlichen Kosten der Stromerzeugung wider, vgl. Abbildung 6.

Abbildung 6 Gesamtgesellschaftliche Kosten der Stromerzeugung im Jahr 2014 im Vergleich



Im Ergebnis trägt die Gesellschaft im Jahr 2014 bei einer Kilowattstunde Windstrom umgerechnet Kosten von 9,2 Cent und bei Wasserstrom 8,5 Cent. Die Gesamtkosten für Strom aus Braun- und Steinkohlekraftwerken summieren sich hingegen auf 14,9 bzw. 14,4 Cent und für Atomenergie auf mindestens 14,3 Cent

je Kilowattstunde. Wird der obere Wert der Bandbreite der externen Kosten von 34,3 Ct/kWh verwendet, liegen die gesellschaftlichen Kosten der Atomenergie sogar bei 37,1 Ct/kWh.

Dies zeigt, dass einige erneuerbare Energien heute schon günstiger sind als konventionelle Energieträger, wenn außer dem Strompreis auch die Kosten von staatlichen Förderungen sowie die Kosten für Umwelt- und Klimabelastung sowie nukleare Risiken einbezogen werden. Dies sollte bei der Diskussion um „bezahlbaren Strom“ und der Debatte um die zukünftige Energieversorgung berücksichtigt werden.

Der vergleichsweise hohe Wert bei Photovoltaik ist dabei auch im Vergleich zur Markteinführungsphase der Atomenergie zu sehen. In den frühen Jahren der Atomenergienutzung sind noch höhere staatliche Förderungen von mehr als 60 Cent je Kilowattstunde gewährt worden. Darüber hinaus ist das große – zu großen Teilen bereits realisierte - Potenzial der PV für Kostensenkungen zu berücksichtigen. Gegenüber der hier verwendeten EEG-Durchschnittsvergütung von 32,2 Ct/kWh wurde bei Neuanlagen bereits ein deutlicher Rückgang realisiert. So liegen die Vergütungssätze für neu installierte Anlagen ab Dezember 2014 bereits bei 8,7-12,6 Ct/kWh (Bundesnetzagentur 2014).

3.4 Vollkosten neuer Anlagen 2014 im Vergleich

Die zuvor genannten gesamtgesellschaftlichen Kosten repräsentieren die Kosten des gesamten Anlagenbestands in Deutschland. Zwei wesentliche Entwicklungen der vergangenen Jahre sind darin jedoch noch nicht ausreichend repräsentiert:

- Der Strompreis an der Börse bildet sich aus den Grenzkosten konventioneller Kraftwerke und ist u.a. durch den sogenannten „Merit-Order-Effekt“ und die bestehenden Überkapazitäten so niedrig, dass er die Investitionen in neue Kraftwerke nicht mehr gegenfinanzieren kann.
- Die durchschnittlichen Vergütungen für Strom aus erneuerbaren Energien sind teilweise stark geprägt von den höheren Vergütungen vergangener Jahre: Die Vergütungen neuer Anlagen sind aber insbesondere bei Photovoltaik stark gesunken.

Die Kosten konventioneller Kraftwerke werden also tendenziell eher unterschätzt, während die Kosten erneuerbarer Energien eher überschätzt werden. **Zusammengenommen bedeutet das, dass für die heutigen Investitionsentscheidungen eine genauere Analyse der Kosten neuer Anlagen notwendig ist.**

Im Folgenden werden daher die **„Vollkosten“ neuer Anlagen** in den Jahren 2013/2014 betrachtet. Verglichen werden die Stromgestehungskosten der verschiedenen (neuen) Technologien, ergänzt um die „versteckten Kosten“ durch staatliche Förderungen mit Budgetwirkung und nicht internalisierte externe Kosten.

3.4.1 Stromgestehungskosten neuer Anlagen

Unter Stromgestehungskosten (engl. Levelized Costs of Electriticty) sind die jährlichen Durchschnittskosten für Errichtung und Betrieb einer Anlage im Verhältnis zur durchschnittlichen jährlichen Erzeugung dieser Anlage zu verstehen. Auf diese Weise lassen sich unterschiedliche Erzeugungs- und Kostenstrukturen in Ct/kWh vergleichen. Für Neuanlagen können aus der verfügbaren wissenschaftlichen Literatur für jede Erzeugungstechnologie – auf Basis plausibler und gut dokumentierter Annahmen - geeignete Bandbreiten abgeleitet werden (vgl. Tabelle 6). Die Schätzung der Stromgestehungskosten hängt maßgeblich von den Anlagengrößen sowie den angenommenen Volllaststunden, den Brennstoff- und den CO_2-Preisen ab (Fraunhofer ISE 2013).

Tabelle 6 Stromgestehungskosten nach Erzeugungstechnologie (Bandbreite neue Anlagen 2013/2014)

Stromerzeugungstechnologie	Stromgestehungskosten [Ct/kWh]		Quelle
	unterer Wert	oberer Wert	
Atomenergie	10,9	19,5	(DIW 2013)
Steinkohle	6,3	8,0	(Fraunhofer ISE 2013b)
Braunkohle	3,8	5,3	(Fraunhofer ISE 2013b)
Erdgas (GuD)	7,5	9,8	(Fraunhofer ISE 2013b)
Wind Onshore	5,2	9,1	(IE Leipzig et al. 2014)
PV	9,6	16,5	(ZSW et al. 2014)
Wasser	4,9	19,8	(IAEW et al. 2014)

Es wird deutlich, dass die Stromgestehungskosten konventioneller Energien teils deutlich über den derzeitigen Großhandelspreisen liegen. In der Tendenz werden sie mittel- bis langfristig voraussichtlich sogar

noch weiter steigen: Sinkende Volllaststunden sowie steigende Brennstoff- und CO_2-Preise verteuern den Preis pro Kilowattstunde.

Erläuterung zu Wasserkraft

IAEW et al. (2014) weisen für die Stromgestehungskosten von neu errichteten Wasserkraftanlagen (WKA) eine vergleichsweise große Spanne von 4,95-19,8 Ct/kWh aus. Dies hängt maßgeblich mit den veranschlagten Volllaststunden (je nach Abflussverhalten des Gewässers und entsprechender Anlagengröße) und dem angesetzten Kalkulationszinssatz zusammen. Im Ergebnis zeigt sich, dass die Stromgestehungskosten umso höher sind, je kleiner die installierte Leistung der Anlagen ist.

Es fällt schwer, diese Bandbreite für neu zu errichtende WKA weiter einzugrenzen – insbesondere da keine nach Leistungsklassen differenzierte Prognose über den Zubau von WKA ab 2015 vorliegt. Insgesamt ist allerdings davon auszugehen, dass das technische Potenzial für den Zubau von größeren WKA (>2 MW) in Deutschland weitgehend ausgeschöpft ist.

Der Bericht zeigt exemplarisch für 2012, dass der Zubau kleinerer Anlagen (insbesondere 200-500 kW) durchaus relevant ist, aber auch andere Anlagengrößen zugebaut wurden. Insgesamt kann keine Aussage darüber getroffen werden, in welcher Größenordnung ein geeigneter gewichteter Mittelwert der Stromgestehungskosten aus WKA liegen würde. Es wird jedoch deutlich, dass der Zubau kleinerer WKA mit vergleichsweise hohen Stromgestehungskosten keineswegs einen Ausnahmefall bildet - auch wenn deren Bedeutung im Vergleich zur gesamten installierten Leistung bzw. der gesamten verrichteten Arbeit gering ist.

3.4.2 Staatliche Förderungen mit Budgetwirkung

Auch bei den staatlichen Förderungen mit Budgetwirkung werden geeignete Bandbreiten für die Vollkosten neuer Anlagen 2014 abgeleitet:

- **Beim unteren Wert** werden den Neuanlagen nur ausgewählte Teilbereiche der staatlichen Förderungen mit Budgetwirkung zugerechnet.

  Es werden ausschließlich die Bereiche der staatlichen Förderungen berücksichtigt, von denen auch Neuanlagen bei der Stromerzeugung **unmittelbar profitieren**. Es wird vereinfachend angenommen, dass die Kosten der staatlichen Förderungen je Energieträger gleichmäßig auf die gesamte von diesem Energieträger produzierte Strommenge umgelegt werden. Dazu werden für die unterschiedlichen Energieträger folgende Bereiche gezählt:

  - Atomenergie: Steuervergünstigung Energiesteuer (B.1)
  - Steinkohle: Absatzbeihilfen (A.4); Steuervergünstigung Energiesteuer (B.1); Befreiung Förderabgabe (B.2); Befreiung Wasserentnahme (B.3)
  - Braunkohle: Steuervergünstigung Energiesteuer (B.1); Befreiung Förderabgabe (B.2); Befreiung Wasserentnahme (B.3)
  - Erdgas: Steuervergünstigung Energiesteuer (B.1); Befreiung Förderabgabe (B.2)
  - Erneuerbare Energien: Steuervergünstigung Energiesteuer (B.1)

- Beim oberen Wert werden bei den Neuanlagen, analog zu den gesamtgesellschaftlichen Kosten 2014, alle staatlichen Förderungen mit Budgetwirkung (im Bereich der Stromerzeugung) berücksichtigt.

Es wird konzeptionell davon ausgegangen, dass die **staatlichen Förderungen mit Budgetwirkung gleichmäßig auf alle Anlagen verteilt** werden. D.h. auch die Finanzierung von Folgekosten der Vergangenheit (z.B. Ausgaben des Staates für die Sanierung der Asse oder die Beendigung des Steinkohlebergbaus) oder die Finanzierung zukünftiger Technologien (z.B. Forschungsausgaben) werden sowohl neuen als auch alten Anlagen als Förderwert angerechnet.

Für beide Herangehensweisen gibt es stichhaltige methodische Argumente. Ein Best-Guess muss sich daher innerhalb dieser Bandbreite bewegen. Zudem unterscheidet sich im Ergebnis die Höhe der staatlichen Förderungen für beide Szenarien in den meisten Fällen nur marginal. Im Ergebnis liegen die Zusatzkosten der neuen Anlagen durch staatliche Förderungen im Bereich von -0,4 bis 2,4 Ct/kWh.

3.4.3 Nicht internalisierte externe Kosten

Die in Abschnitt 3.3 (gesamtgesellschaftliche Kosten) verwendeten externen Kosten beziehen sich auf den durchschnittlichen Anlagenbestand in Deutschland. Auch die zugrunde liegenden Emissionsfaktoren bilden einen *„Durchschnittswert aller bestehenden, also neuer und alter Anlagen, und weisen somit insbesondere gegenüber der neusten technologischen Entwicklung relativ hohe Emissionswerte aus“* (Fraunhofer ISI/BMU 2012).

Wir verwenden daher die externen Kosten aus Abschnitt 3.3.3 als **oberen Wert der Bandbreite** und gehen davon aus, dass neue Anlagen etwas effizienter sind. Zur Plausibilisierung des Wirkungsgrads neuer konventioneller Anlagen im Vergleich zum mittleren Wirkungsgrad von Bestandsanlagen wird hier auf folgende Überlegungen zurückgegriffen:

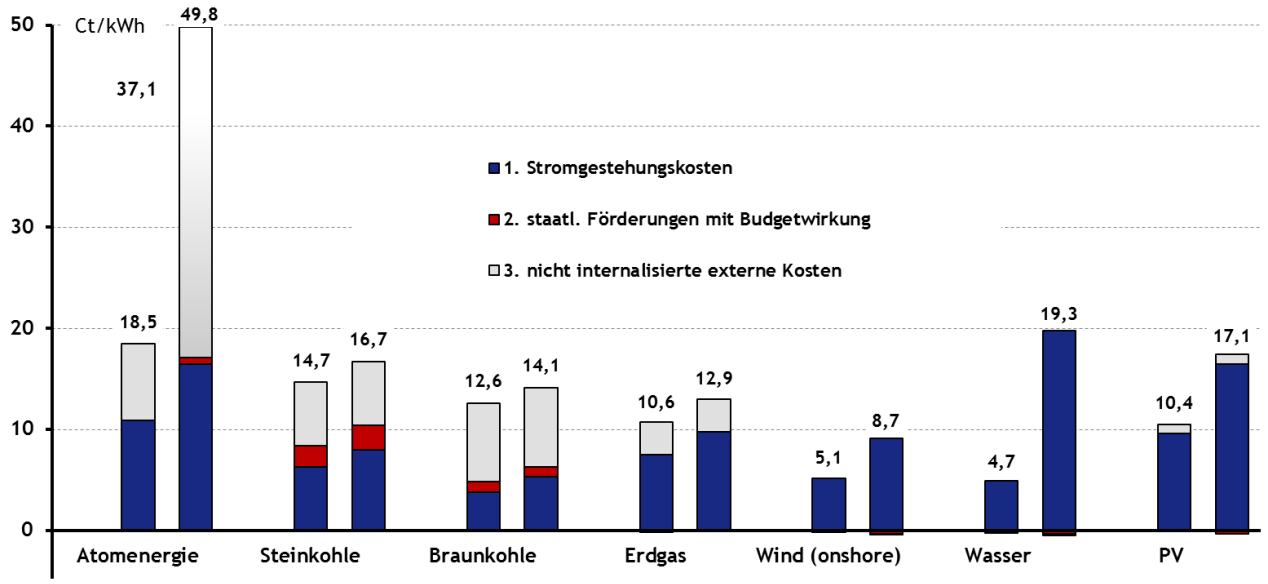
- IASS (2014) gibt für den mittleren Wirkungsgrad konventioneller Kraftwerke folgende Werte für 2010 an: Braunkohle: 35%, Steinkohle: 38%, Erdgas: 49%. Gleichzeitig schreibt Fraunhofer ISI (2010), dass 2010 in Bau befindliche Kraftwerke folgende Wirkungsgrade erreichen: Braunkohle: 43%, Steinkohle: 46%.
- Demnach sind Neuanlagen im Fall von Braunkohle um 23% und im Fall von Steinkohle um 21% effizienter als die Durchschnittswerte des Bestandes. Da für Erdgas keine vergleichbaren Zahlen vorliegen, wird hier von einer ähnlichen Größenordnung ausgegangen.

Als vorsichtige Schätzung wird auf Basis dieser Überlegungen eine Wirkungsgradsteigerung um 20% für alle konventionellen Neuanlagen 2014 gegenüber den Bestandskraftwerken angenommen. Da der Wirkungsgrad unmittelbaren Einfluss auf die Emissionen von Schadstoffen und Treibhausgasen – und damit auf die externen Kosten – hat, werden hier für konventionelle Neuanlagen 20% geringere externe Kosten angesetzt.

3.4.4 Ergebnis Vollkosten neuer Anlagen

Die Vollkosten einer Kilowattstunde Wind- bzw. PV-Strom aus neuen Anlagen betragen im Ergebnis 5,1-8,7 bzw. 10,4-17,1 Ct/kWh, während sie bei Braun- und Steinkohle mit 12,6-14,1 bzw. 14,7-16,7 Ct/kWh und bei Atomenergie mit 18,5-49,8 Ct/kWh zum Teil deutlich höher liegen (Abbildung 6). **Dies zeigt, dass der weitere Ausbau erneuerbarer Energien insgesamt gegenüber einem Szenario mit konventioneller Stromerzeugung bereits heute große volkswirtschaftliche Einsparungen bei den Stromerzeugungskosten bringt - selbst bei konservativen Annahmen für staatliche Förderungen und externe Kosten.**

Abbildung 7 Vollkosten neuer Anlagen 2014 (Bandbreite)



4 Konventionelle-Energien-Umlage 2014 und 2015

Es wurde gezeigt, dass insbesondere bei den konventionellen Energieträgern Kosten durch staatliche Förderungen und durch Umweltbelastungen entstehen, die bisher im Strompreis nicht abgebildet sind. Der Förderwert der erneuerbaren Stromerzeugung ist mit der EEG-Umlage hingegen transparent im Strompreis abzulesen. **Würden die Kosten der Förderung und der Umwelt- und Klimabelastung von Atomenergie, Kohle und Erdgas wie beim EEG umgelegt, würde diese „Konventionelle-Energien-Umlage" einen deutlichen Zuschlag auf den Endverbraucher-Strompreis bewirken.**

Wie hoch der Zuschlag ausfällt, hängt entscheidend davon ab, welche Endverbraucher an den Kosten beteiligt werden würden. Hier werden für die Jahre 2014 und 2015 die Strommengen des "anzulegenden Letztverbrauchs" zugrunde gelegt, auf die sich auch im geltenden Wälzungsmechanismus des EEG die Kosten verteilen (ca. 378 TWh im Jahr 2014, bzw. 354 TWh im Jahr 2015). Tabelle 7 gibt eine Übersicht über die Zusammensetzung und Höhe der Umlage für die Jahre 2014 und 2015.

Tabelle 7 Konventionelle-Energien-Umlage: Kostenwälzung von staatlichen Förderungen und externen Kosten konventioneller Energien für die Jahre 2014 und 2015

	2014		2015 Referenzszenario	
	Summe der umzulegenden Kosten	Umlage auf anzulegenden Letztverbrauch	Summe der umzulegenden Kosten	Umlage auf anzulegenden Letztverbrauch
zur Kostenverteilung angelegte Strommenge	378 TWh		354 TWh	
Staatliche Förderungen: Finanzhilfen und Steuervergünstigungen				
Atomenergie	0,6 Mrd. EUR	0,2 Ct/kWh	0,6 Mrd. EUR	0,2 Ct/kWh
Steinkohle	2,5 Mrd. EUR	0,7 Ct/kWh	2,5 Mrd. EUR	0,7 Ct/kWh
Braunkohle	1,6 Mrd. EUR	0,4 Ct/kWh	1,6 Mrd. EUR	0,4 Ct/kWh
Erdgas	-0,2 Mrd. EUR	-0,04 Ct/kWh	-0,2 Mrd. EUR	-0,04 Ct/kWh
Nicht internalisierte externe Kosten				
Atomenergie (min)	9,4 Mrd. EUR	2,5 Ct/kWh	9,2 Mrd. EUR	2,6 Ct/kWh
Steinkohle	8,4 Mrd. EUR	2,2 Ct/kWh	8,4 Mrd. EUR	2,3 Ct/kWh
Braunkohle	15,3 Mrd. EUR	4,0 Ct/kWh	15,3 Mrd. EUR	4,3 Ct/kWh
Erdgas	2,2 Mrd. EUR	0,6 Ct/kWh	2,2 Mrd. EUR	0,6 Ct/kWh
Σ Konventionelle-Energien-Umlage	**39,9 Mrd. EUR**	**10,6 Ct/kWh**	**39,6 Mrd. EUR**	**11,0 Ct/kWh**

Die staatlichen Förderungen mit Auswirkungen auf die öffentlichen Haushalte und die nicht internalisierten externen Kosten der konventionellen Energieträger haben in den Jahren 2014 und 2015 ein Volumen von rund 40 Mrd. EUR. Diese Werte sind rund doppelt so hoch wie die Differenzkosten des Erneuerbare-Energien-Gesetzes, die über die EEG-Umlage gedeckt werden.[9] **Wären diese Zusatzkosten der konventio-**

[9] Wie bereits gezeigt wurde, sind die Werte bei den erneuerbaren Energien für staatliche Förderungen mit Budgetwirkung und externe Kosten hier zu vernachlässigen, da keine staatlichen Förderungen eingepreist werden müssen und die geringen ex-

nellen Energieträger 2014 nach EEG-Methode umgelegt worden, hätte die Konventionelle-Energien-Umlage den Strompreis um 10,6 Ct/kWh erhöht. Während die EEG-Umlage im Jahr 2015 sinkt, wird die Konventionelle-Energien-Umlage voraussichtlich sogar auf 11,1 Ct/kWh steigen.

4.1 Abschätzung für die Konventionelle-Energien-Umlage 2015

Die EEG-Umlage sinkt im Jahr 2015 auf 6,17 Ct/kWh. Wie sich die Konventionelle-Energien-Umlage im Jahr 2015 entwickelt, hängt von verschiedenen Faktoren ab:

- Welches Volumen wird die konventionelle Stromerzeugung im Jahr 2015 haben?
- Welchen Anteil haben die unterschiedlichen konventionellen Energieträger daran (Atomenergie, Steinkohle, Braunkohle, Gas)?
- Auf welchen Letztverbrauch werden die daraus resultierenden Kosten durch staatliche Förderungen und externe Kosten umgelegt?

Konventionelle Stromerzeugung

Aus den Datengrundlagen der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) zur Berechnung der EEG-Umlage lässt sich ableiten, dass die Strommenge aus erneuerbaren Energien zunimmt (ca. 177,5 TWh) und aus konventionellen Energien abnimmt (auf ca. 434 TWh) (Prognos 2014).

Mix der konventionellen Energieträger

Für den Energieträgermix innerhalb der konventionellen Energieträger wurden drei unterschiedliche Szenarien zugrunde gelegt, die möglichst das volle Spektrum unterschiedlicher Entwicklungen repräsentieren sollen: ein mittleres Szenario mit dem Energieträgermix 2014, ein oberes Szenario mit einem wachsenden Anteil von Kohlestrom und ein unteres Szenario mit einem verstärkten Einsatz von Erdgas (vgl. Abbildung 8). Die Kosten werden wie bei der EEG-Umlage theoretisch auf einen gegenüber 2014 etwas geringeren Letztverbrauch von 354 TWh umgelegt.

ternen Kosten über die Stromsteuer und den Strompreisanstieg infolge des Emissionshandels bereits internalisiert sind, vgl. Seite 21.

Abbildung 8 Zusammensetzung Bruttostromerzeugung nach Energieträgern – Vergleich 2014 mit drei verschiedenen Szenarien für das Jahr 2015

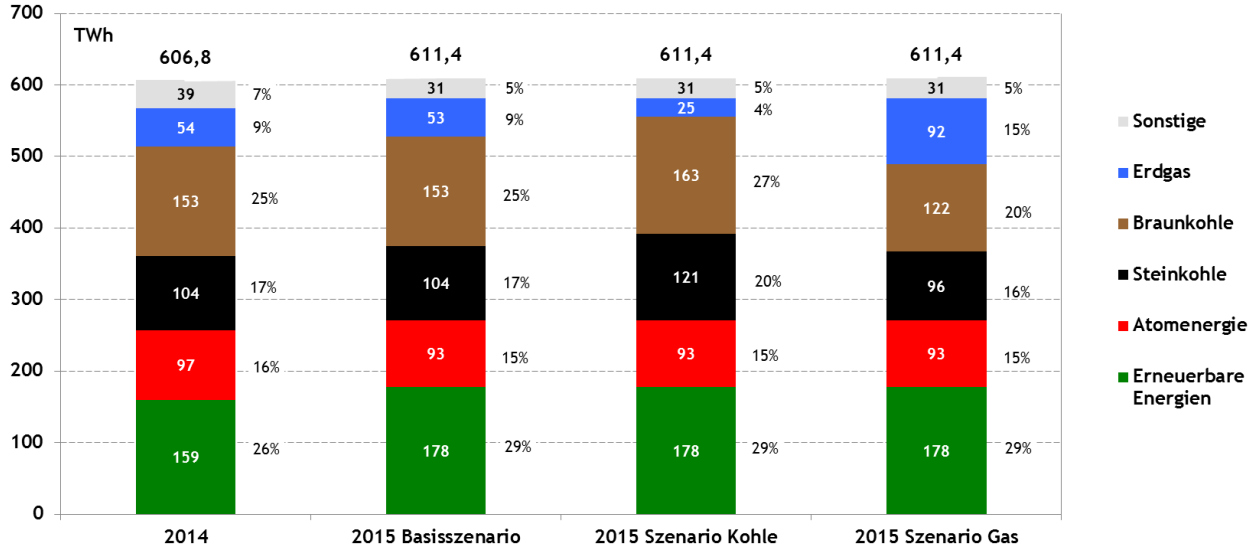


Abbildung 8 stellt folgende hier verwendeten Szenarien graphisch dar:

- ein **Referenzszenario**, das die 2014 bestehenden relativen Anteile innerhalb der Konventionellen („Konventioneller Mix“) konstant hält (Verteilung der konventionellen Energieträger an der gesamten Bruttostromerzeugung: Atomenergie: 16%, Steinkohle: 17%, Braunkohle: 25%, Erdgas: 9%),
- ein **oberes Szenario** mit vergleichsweise höheren externen Kosten durch den verstärkten Einsatz von Kohle (der Anteil von Braunkohle an der gesamten Bruttostromerzeugung steigt von 25% auf 27%; Steinkohle steigt von 17% auf 20%; Gas sinkt von 9% auf 4%; die Stromerzeugung aus Atomenergie ist wie im unteren Szenario leicht rückläufig).
- ein **unteres Szenario** mit geringeren externen Kosten durch den verstärkten Einsatz von Erdgas (der Anteil von Erdgas an der gesamten Bruttostromerzeugung steigt deutlich von ca. 9% auf ca. 15%; gleichzeitig geht der Anteil der Braunkohle von ca. 25% auf ca. 20% und der Anteil der Steinkohle von ca. 17% auf ca. 16% zurück; die Stromerzeugung aus Atomenergie ist dabei leicht rückläufig),

Umlagepflichtiger Letztverbrauch

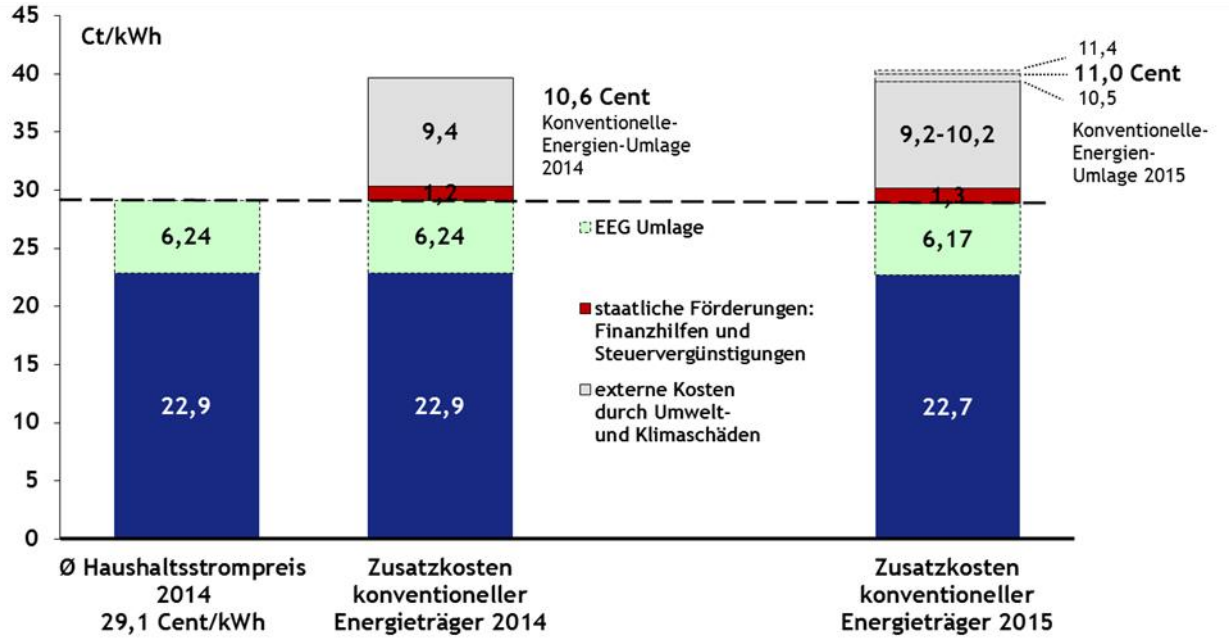
Für die Umlage der staatlichen Förderungen mit Budgetwirkung sowie der externen Kosten wird – wie auch bei der Berechnung der EEG-Umlage – der „für die Umlage anzulegende“ Letztverbrauch herangezogen. Dieser wird in der ÜNB-Studie für 2015 mit 353,6 TWh angenommen (vgl. Prognos 2014) und würde damit etwas niedriger liegen als im Jahr 2014 (mit 378 TWh).

Ergebnis Umlage 2015

Abbildung 9 veranschaulicht den Preisaufschlag der einzelnen Kostenkomponenten auf den durchschnittlichen Haushaltsstrompreis in den Jahren 2014 und 2015. Bei der Einpreisung der Subventions- und Umweltbelastungskosten der konventionellen Energien nach EEG-Methode würden private statt 29 Cent durch-

schnittlich ca. 40 Cent für eine Kilowattstunde Strom bezahlen. Für 2015 ergibt sich – je nach Szenario – eine Konventionelle-Energien-Umlage von 10,5-11,4 Ct/kWh

Abbildung 9 Preisaufschlag durch EEG und Konventionelle-Energien-Umlage



Dieser Vergleich zeigt, dass die EEG-Umlage aus der Förderung erneuerbarer Energien (6,17 Ct/kWh) für die Gestaltung einer klima- und umweltfreundlicheren, zukunftsfähigen Energieversorgung eine deutlich günstigere Kostenbelastung ist, selbst unter der Annahme eines erheblichen Anstiegs. Anders als häufig angenommen sind die erneuerbaren Energien nicht die „Preistreiber" der Stromversorgung, sondern sie ersetzen Energieträger mit viel höheren Folgekosten für Steuerzahler und Gesellschaft.

LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

AEE (2010): Kosten und Preise für Strom - Fossile, Atomstrom und Erneuerbare Energien im Vergleich. Abrufbar unter: http://www.unendlich-viel-energie.de/uploads/media/26_Renews_Spezial_Kosten_und_Preise_fuer_Strom_feb10_online.pdf. Letzter Zugriff am: 9.12.2014.

AGEB (2014): Energieverbrauch in Deutschland Daten für das 1. bis 3. Quartal 2014. Abrufbar unter: http://www.ag-energiebilanzen.de/. Letzter Zugriff am: 9.12.2014.

Agora Energiewende (2014): Die Energiewende im Stromsektor: Stand der Dinge 2014. Berlin.

BAFA (2014): Drittlandssteinkohlepreise. Abrufbar unter: http://www.bafa.de/bafa/de/energie/steinkohle/drittlandskohlepreis/energie_steinkohle_statistiken_preise.pdf. Letzter Zugriff am: 9.12.2014.

BfS (2014a): Kosten und Kostenverteilung des Endlagerprojekts Schacht Konrad. Abrufbar unter: http://www.endlager-konrad.de/nn_1914/DE/2__Umbau/Kosten/__node.html?__nnn=true. Letzter Zugriff am: 28.11.2014.

BfS (2014b): Die endgelagerten radioaktiven Abfälle. Abrufbar unter: http://www.bfs.de/de/endlager/endlager_morsleben/morsleben_einstieg/Die_endgelagerten_radioaktiven_Abfaelle. Letzter Zugriff am: 28.11.2014.

BfS (2012): Vom Salzbergwerk zum Atomlager: Die wechselvolle Geschichte der Schachtanlage Asse II. Abrufbar unter: http://www.asse.bund.de/DE/2_WasIst/Geschichte/_node.html;jsessionid=E9D7AEECCDD0C873A1D9C4B7B16F785A.1_cid325. Letzter Zugriff am: 28.11.2014.

BMBF Bundesbericht Forschung und Innovation. Abrufbar unter: http://www.bmbf.de/de/22744.php. Letzter Zugriff am: 3.12.2014.a.

BMBF (2014): Bundesbericht Forschung und Innovation 2014. Abrufbar unter: http://www.bmbf.de/pub/bufi_2014.pdf. Letzter Zugriff am: 1.12.2014.

BMBF Förderkatalog. Abrufbar unter: http://foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=searchmask. Letzter Zugriff am: 1.12.2014.b.

BMF (2014a): Haushaltsplan 2015. Abrufbar unter: http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/020/1802000.pdf. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

BMF (2014b): Monatsbericht des BMF - Juni 2014. Abrufbar unter: http://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Monatsberichte/2014/06/Downloads/monatsbericht_2014_06_deutsch.pdf?__blob=publicationFile&v=3. Letzter Zugriff am: 8.12.2014.

BMF (2014c): Ergebnis der 145. Sitzung des Arbeitskreises “Steuerschätzungen” vom 4. bis 6. November 2014 in Wismar. Abrufbar unter: http://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Steuern/Steuerschaetzungen_und_Steuereinnahmen/Steuerschaetzung/2014-11-11-ergebnisse-145-sitzung-steuerschaetzung-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2. Letzter Zugriff am: 9.12.2014.

BMF (2014d): Ergebnis der 145. Sitzung des Arbeitskreises “Steuerschätzungen” vom 4. bis 6. November 2014 in Wismar. Abrufbar unter: http://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Steuern/Steuerschaetzungen_und_Steuereinnahmen/Steuerschaetzung/2014-11-11-ergebnisse-145-sitzung-steuerschaetzung-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2. Letzter Zugriff am: 9.12.2014.

BMF (2013): 24. Subventionsbericht: Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2011 bis 2014. Abrufbar unter: http://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Oeffentliche_Finanzen/Subventionspolitik/2013_08_13_24-subventionsbericht-der-bundesregierung-anlage.pdf?__blob=publicationFile&v=5. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

BMF (2012): 23. Subventionsbericht: Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2009 bis 2012. Abrufbar unter: http://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Oeffentliche_Finanzen/Subventionspolitik/23-subventionsbericht-der-bundesregierung-anlage1.pdf?__blob=publicationFile&v=3. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

BMU (2009a): Veräußerung von Emissionsberechtigungen in Deutschland –Jahresbericht 2009–. Abrufbar unter: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/jahresbericht_kfw_2009_bf.pdf. Letzter Zugriff am: 12.12.2014.

BMU (2009b): Veräußerung von Emissionsberechtigungen in Deutschland -Monatsberichte 2008/2009-. Abrufbar unter: http://www.bmub.bund.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/veraeusserung-von-emissionsberechtigungen-in-deutschland-1/?tx_ttnews[backPid]=966. Letzter Zugriff am: 12.12.2014.

BMUB (2014): Haushaltsplan 2015. Abrufbar unter: http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/020/1802000.pdf. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

BMUB (2013a): Gesetz zur Beschleunigung der Rückholung radioaktiver Abfälle und der Stilllegung der Schachtanlage Asse II. Abrufbar unter: http://www.bmub.bund.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/kabinett-beschliesst-lex-asse/. Letzter Zugriff am: 28.11.2014.

BMUB (2013b): Haushaltsplan 2014. Abrufbar unter: http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/143/1714300.pdf. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

BMUB (2012): Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM). Abrufbar unter: http://www.bmub.bund.de/themen/atomenergie-strahlenschutz/endlagerprojekte/endlager-morsleben/. Letzter Zugriff am: 28.11.2014.

BMWi (2014a): Gabriel: Keine Hermesdeckungen mehr für Nuklearanlagen im Ausland. BMWi Pressemitteilung vom 12.06.2014. Abrufbar unter: http://www.bmwi.de/DE/Presse/pressemitteilungen,did=642020.html. Letzter Zugriff am: 27.11.2014.

BMWi (2014b): Haushaltsplan 2015. Abrufbar unter: http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/020/1802000.pdf. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

BMWi (2014c): Bundesbericht Energieforschung 2014 - Forschungsförderung für die Energiewende. Abrufbar unter: http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/W/bundesbericht-energieforschung-2014,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

BMWi (2014d): Europa: Solidarisch. Innovativ. Fokussiert. Europäische Struktur- und Investitionsfonds 2014 – 2020. Abrufbar unter: http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/europa-solidarisch-innovativ-fokussiert,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf. Letzter Zugriff am: 25.11.2014.

BMWi (2014e): EEG in Zahlen: Vergütungen, Differenzkosten und EEG-Umlage 2000 bis 2015. Abrufbar unter: http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/eeg-in-zahlen-pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=4. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

BMWi (2014f): Zweiter Monitoring-Bericht "Energie der Zukunft."

BNetzA (2014): Monitoringbericht 2014 der Bundesnetzagentur und des Bundeskartellamts. Bonn.

BUND (2013): Geplante und im Bau befindliche Kohlekraftwerke. Abrufbar unter: http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/pdfs/klima_und_energie/121123_bund_klima_energie_kokw_verfahrensstand_liste.pdf. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

Bund, Sachsen (2013): Ergänzendes Verwaltungsabkommen zum Verwaltungsabkommen vom 5. September 2003 zwischen der Bundesrepublick Deutschland und dem Freistaat Sachsen zu den sächsischen Wismut-Altstandorten. Abrufbar unter: http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/WTO/wismut-abkommen-altstandorte-ergaenzendes-verwaltungsabkommen,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf. Letzter Zugriff am: 27.11.2014.

Bund, Sachsen (2003): Verwaltungsabkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Freistaat Sachsen zu den sächsischen Wismut-Altstandorten. Abrufbar unter: http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/WTO/wismut-abkommen-altstandorte,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf. Letzter Zugriff am: 27.11.2014.

Bundesnetzagentur (2014): Photovoltaikanlagen: Datenmeldungen sowie EEG-Vergütungssätze. Abrufbar unter: http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/ErneuerbareEnergien/Photovoltaik/DatenMeldgn_EEG-VergSaetze/DatenMeldgn_EEG-VergSaetze_node.html. Letzter Zugriff am: 27.11.2014.

Bundesregierung (2014a): Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Sylvia Kotting-Uhl, Jürgen Trittin, Omid Nouripour, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 18/691 – Zum deutsch-brasilianischen Atomabkommen und anderen Atomabkommen und zur staatlichen Förderung von Atomexporten. Abrufbar unter: http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/18/009/1800968.pdf. Letzter Zugriff am: 27.11.2014.

Bundesregierung (2014b): Entwurf des Haushaltsgesetzes 2015 BT Drs 18/2000 vom 08.08.2014. Abrufbar unter: http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/020/1802000.pdf. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

Bundesregierung (2013): Entwurf des Haushaltsgesetzes 2014 BT Drs 17/14300 vom 09.08.2013. Abrufbar unter: http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/143/1714300.pdf. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

Bundesregierung (2011): Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Niema Movassat, Dr. Dietmar Bartsch, Jan van Aken, weiterer Abgeordneter und der Fraktion DIE LINKE. – Drucksache 17/5277 – Förderung der Kernenergie im Ausland durch Hermesbürgschaften der Bundesregierung. Abrufbar unter: http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/055/1705532.pdf. Letzter Zugriff am: 27.11.2014.

Bundesregierung (2010a): Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Klaus Hagemann et al. und der Fraktion der SPD – Drucksache 17/2513 – Finanzielle Belastungen und haushalterische Risiken aus der Stilllegung und dem Rückbau von Atomreaktoren sowie der im Ausland lagernden radioaktiven Altabfälle für den Bundeshaushalt. Abrufbar unter: http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/026/1702646.pdf. Letzter Zugriff am: 28.11.2014.

Bundesregierung (2010b): Unterrichtung durch die Bundesregierung: Stand und Bewertung der Exportförderung erneuerbarer Energien sowie Evaluierung der Gesamtkonzeption, Einzelinstrumente und Erfolge der Exportinitiative Erneuerbare Energien 2007 bis Ende 2009. Abrufbar unter: http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/043/1704395.pdf. Letzter Zugriff am: 2.12.2014.

Bundesregierung (2008): Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Ulla Lötzer, Hans-Kurt Hill, Dr. Barbara Höll, Dr. Axel Troost und der Fraktion DIE LINKE. – Drucksache 16/9935 – Volkswirtschaftliche Kosten der Atomenergie. Abrufbar unter: http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/16/100/1610077.pdf. Letzter Zugriff am: 27.11.2014.

Bundesregierung (2006): Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Angelika Brunkhorst, Michael Kauch, Horst Meierhofer, weiterer Abgeordneter und Fraktion der FDP – Drucksache 16/904 – Bewertung und Auswirkungen des Reaktorunfalls von Tschernobyl. Abrufbar unter: http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/16/012/1601205.pdf. Letzter Zugriff am: 5.12.2014.

Bundesregierung (2003): 19. Subventionsbericht der Bundesregierung für die Jahre 2001 bis 2004. Abrufbar unter: http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/15/016/1501635.pdf. Letzter Zugriff am: 27.11.2014.

DEHSt (2014a): Auktionierung Deutsche Versteigerungen von Emissionsberechtigungen Periodischer Bericht: Drittes Quartal 2014. Abrufbar unter: http://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Auktionierung_2014_Quartal_03.pdf;jsessionid=260626D2007DB5A0F7D8021C5D6B7375.2_cid331?__blob=publicationFile. Letzter Zugriff am: 16.12.2014.

DEHSt (2014b): Berichte der DEHSt zur Versteigerung von Emissionsberechtigungen in Deutschland. Abrufbar unter: http://www.dehst.de/DE/Emissionshandel/Versteigerung/Berichte/Berichte_node.html. Letzter Zugriff am: 9.12.2014.

DEHSt (2011): Kohlendioxidemissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen 2010 (VET-Bericht 2010). Berlin.

DEHSt (2008): Emissionshandel 2008-2012: Verteilung der Zertifikate für die zweite Handelsperiode - Pressehintergrundpapier zur Zuteilung der Emissionsberechtigungen an 1.625 Anlagen. Dessau-Roßlau; Berlin.

Deutsche Bundesbank (2014): Zeitreihe BBK01.WU046A: REX Performanceindex / Basis: Ultimo 1987 = 100 / Monatsendstand. Abrufbar unter: http://www.bundesbank.de/Navigation/DE/Statistiken/Zeitreihen_Datenbanken/Makrooekonomi-sche_Zeitreihen/its_details_value_node.html?tsId=BBK01.WU046A&listId=www_s140_mb05. Letzter Zugriff am: 5.9.2014.

DIW (2013): DIW-Wochenbericht 29/2013: Erneuerbare Energien für Europa. Berlin.

DIW (2007a): 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“. Berlin.

DIW (2007b): 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“. Abrufbar unter: http://buchwald-b.de/downloads/gutachtendiwfrontal21.pdf. Letzter Zugriff am: 27.11.2014.

Energy Brainpool (2013): Ertragsoptimierung von Kraftwerken durch EEG-Regelungen. Kurzstudie im Auftrag von Greenpeace Energy eG. Abrufbar unter: http://www.greenpeace-energy.de/uploads/media/Studie_Ertragsoptimierung_von_Kraftwerken_durch_EEG-Regelungen.pdf. Letzter Zugriff am: .

EU COM (2014): ANNEX 1 Payments under the EEPR. Abrufbar unter: http://ec.europa.eu/energy/eepr/doc/2014_cswd_annex1.pdf. Letzter Zugriff am: 19.12.2014.

EU KOM (2014a): European Energy Programme for Recovery. Abrufbar unter: http://ec.europa.eu/energy/eepr/index_de.htm. Letzter Zugriff am: 18.12.2014.

EU KOM (2014b): Horizon 2020: Work Programme 2014-2015. Abrufbar unter: http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/main/h2020-wp1415-energy_en.pdf. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

EU KOM (2014c): EU Cohesion Policy 2014-2020: Targeting Investments on Key Growth Priorities. Abrufbar unter: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/fiche_low_carbon_en.pdf. Letzter Zugriff am: 7.11.2014.

EU KOM (2013c): Factsheet: Horizon 2020 budget. Abrufbar unter: http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact_sheet_on_horizon2020_budget.pdf. Letzter Zugriff am: 4.11.2014.

EU KOM (2013a): EU Support for CCS. Abrufbar unter: http://ec.europa.eu/research/energy/eu/index_en.cfm?pg=research-ccs-support. Letzter Zugriff am: 18.12.2014.

EU KOM (2013b): European Commission initiatives on CCS - Update from the research perspective. Abrufbar unter: http://www.co2geonet.com/UserFiles/file/Open%20Forum%202013/Presentations/9-April/1_14_Kougionas.pdf. Letzter Zugriff am: 18.12.2014.

EU KOM (2012): Commission Implementing Decision of 13.12.2012 establishing the 2013 Work Programme for implementation of the “Intelligent Energy - Europe II” programme. Abrufbar unter: http://ec.europa.eu/energy/intelligent/files/call_for_proposals/iee-work-programme-2013_en.pdf. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

EU KOM (2011): Kommission sagt 110 Mio. EUR für Sicherungsarbeiten in Tschernobyl zu. Abrufbar unter: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-11-485_de.htm?locale=en. Letzter Zugriff am: 8.12.2014.

EU KOM (2009): Kohäsionspolitik unterstützt „grüne Wirtschaft“ im Interesse von Wachstum und Langzeitbeschäftigung in Europa. Abrufbar unter: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-09-369_de.htm?locale=en. Letzter Zugriff am: 11.12.2014.

EU Parlament (2014): Haushaltsplan der Europäischen Union 2014. Abrufbar unter: http://ec.europa.eu/budget/biblio/documents/index_de.cfm. Letzter Zugriff am: 5.12.2014.

EU Parlament (2007): Using sustainable and renewable energies in the context of the structural policy 2007 - 2013.

EU Rat (2013a): Beschluss des Rates vom 3. Dezember 2013 über das Spezifische Programm zur Durchführung des Rahmenprogramms für Forschung und Innovation " Horizont 2020 " (2014-2020) und zur Aufhebung der Beschlüsse 2006/971/EG, 2006/972/EG, 2006/973/EG, 2006/974/EG und 2006/975/EG. Abrufbar unter: http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/legal_basis/sp/h2020-sp_de.pdf. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

EU Rat (2013b): Verordnung des Rates (EURATOM) Nr. 1314/2013 vom 16. Dezember 2013 über das Programm der Europäischen Atomgemeinschaft für Forschung und Ausbildung (2014–2018) in Ergänzung des Rahmenprogramms für Forschung und Innovation Horizont 2020. Abrufbar unter: http://www.kowi.de/Portaldata/2/Resources/horizon2020/EURATOM-regulation-de.pdf. Letzter Zugriff am: 27.11.2014.

EU Rat (2013c): Verordnung (EU, EURATOM) Nr. 1311/2013 des Rates vom 2. Dezember 2013 zur Festlegung des mehrjährigen Finanzrahmens für die Jahre 2014–2020. Abrufbar unter: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R1311&from=DE. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

EU Rat (2012): Beschluss des Rates vom 19. Dezember 2011 über das Rahmenprogramm der Europäischen Atomgemeinschaft für Forschungs- und Ausbildungsmaßnahmen im Nuklearbereich (2012-2013). Abrufbar unter: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012D0093&rid=1. Letzter Zugriff am: 27.11.2014.

Euler Hermes GmbH (2013a): Exportkreditgarantien der Bundesrepublik Deutschland Jahresbericht 2013. Abrufbar unter: http://www.agaportal.de/pdf/berichte/jb_2013.pdf. Letzter Zugriff am: 27.11.2014.

Euler Hermes GmbH (2013b): Exportkreditgarantien der Bundesrepublik Deutschland Jahresberichte. Abrufbar unter: http://www.agaportal.de/pdf/berichte/jb_2013.pdf. Letzter Zugriff am: 5.12.2014.

FÖS (2014a): Atomrückstellungen für Stilllegung, Rückbau und Entsorgung - Kostenrisiken und Reformvorschläge für eine verursachergerechte Finanzierung. Abrufbar unter: http://www.foes.de/pdf/2014-09_FOES_Atomrueckstellungen.pdf. Letzter Zugriff am: 9.12.2014.

FÖS (2014b): Kostenrisiken für die Gesellschaft durch den deutschen Braunkohletagebau. Abrufbar unter: http://www.foes.de/pdf/2014-04-FOES-Studie-Folgekosten-Braunkohle.pdf. Letzter Zugriff am: 13.1.2015.

FÖS (2012a): Was Strom wirklich kostet. Vergleich der staatlichen Förderungen und gesamtgesellschaftlichen Kosten konventioneller und erneuerbarer Energien. Abrufbar unter: http://www.foes.de/pdf/2012-08-Was_Strom_wirklich_kostet_lang.pdf. Letzter Zugriff am: 18.11.2013.

FÖS (2012b): Externe Kosten der Atomenergie und Reformvorschläge zum Atomhaftungsrecht - Hintergrundpapier zur Dokumentation von Annahmen , Methoden und Ergebnissen. Berlin.

FÖS (2012c): Rückstellungen für Stilllegung/Rückbau und Entsorgung im Atombereich - Thesen und Empfehlungen zu Reformoptionen. Berlin.

FÖS (2011): Was Strom wirklich kostet. Vergleich der staatlichen Förderungen und gesamtgesellschaftlichen Kosten von Atom, Kohle und erneuerbaren Energien. Berlin.

FÖS (2010a): Staatliche Förderungen der Atomenergie. Berlin.

FÖS (2010b): Staatliche Förderungen der Stein-und Braunkohle im Zeitraum 1950-2008. Berlin.

Fraunhofer ISE (2014): Stromerzeugung aus Solar- und Windenergie im Jahr 2014.

Fraunhofer ISE (2013a): Kohleverstromung zu Zeiten niedriger Börsenstrompreise. Kurzstudie. Abrufbar unter: http://www.ise.fraunhofer.de/de/downloads/pdf-files/aktuelles/kohleverstromung-zu-zeiten-niedriger-boersenstrompreise.pdf. Letzter Zugriff am: 13.1.2015.

Fraunhofer ISE (2013b): Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien. Karlsruhe.

Fraunhofer ISI (2013): Analysen zum Merit-Order Effekt erneuerbarer Energien. Abrufbar unter: http://www.impres-projekt.de/impres-wAssets/docs/Merit-Order-2012_final.pdf. Letzter Zugriff am: 18.12.2014.

Fraunhofer ISI (2010): Energietechnologien 2050 – Schwerpunkte für Forschung und Entwicklung. Politikbericht. Abrufbar unter: https://www.dbu.de/OPAC/fp/Energietechnologien2050.pdf. Letzter Zugriff am: 16.12.2014.

Fraunhofer ISI, BMU (2012): Ermittlung vermiedener Umweltschäden - Hintergrundpapier zur Methodik - im Rahmen des Projektes "Wirkung und Ausbau erneuerbarer Energien." Karlsruhe.

Fritzsche, B., Hummel, M., Jüttemeier, K.-H., Stille, F., Weilepp, M. (1988): Subventionen Probleme der Abgrenzung und Erfassung: Eine Gemeinschaftspublikation der an der Strukturberichterstattung beteiligten Institut. München.

Froggatt, A. (2004): The EU's Energy Support Programmes - Promoting Sustainability or Pollution?

Hansmeyer, K.-H. (1977): Transferzahlungen an Unternehmen (Subventionen). Tübingen.

IAEW, IHS, Hydrotech Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Fichtner Water & Transportation GmbH (2014): Vorhaben II d - Wasserkraft. Berlin.

IASS (2014): CO2-Emissionsgrenzwerte für Kraftwerke - Ausgestaltungsansätze und Bewertung einer möglichen Einführung auf nationaler Ebene. Potsdam.

IE Leipzig, Helmut-Schmidt-Universität, Bio consult SH (2014): Vorhaben Ile - Stromerzeugung aus Windenergie. Stuttgart.

IEA (2013): Technology Roadmap: Carbon Capture and Storage. Abrufbar unter: http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapCarbonCaptureandStorage.pdf. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

ISI, GWS, IZES, DIW (2014): Monitoring der Kosten- und Nutzenwirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien im Jahr 2013. Abrufbar unter: http://www.impres-projekt.de/impres-wAssets/docs/2014_09_10_Monitoringbericht_FINAL_.pdf. Letzter Zugriff am: 18.12.2014.

ISI, GWS, IZES, DIW (2013): Monitoring der Kosten- und Nutzenwirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien im Jahr 2012. Abrufbar unter: http://www.impres-projekt.de/impres-wAssets/docs/BMU_Monitoringbericht.pdf. Letzter Zugriff am: 18.12.2014.

ISI, GWS, IZES, DIW (2011): Einzel- und gesamtwirtschaftliche Analyse von Kosten- und Nutzenwirkungen des Ausbaus Erneuerbarer Energien im deutschen Strom- und Wärmemarkt - Update der quantifizierten Kosten- und Nutzenwirkungen für 2010. Abrufbar unter: http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/x/de/publikationen/knee_update_2011_bf.pdf. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

ISI, GWS, IZES, DIW (2010): Einzel- und gesamtwirtschaftliche Analyse von Kosten- und Nutzenwirkungen des Ausbaus Erneuerbarer Energien im deutschen Strom- und Wärmemarkt - Bestandsaufnahme und Bewertung vorliegender Ansätze zur Quantifizierung der Kosten-Nutzen-Wirkungen des Ausbaus Erneuerbarer Energien im Strom- und Wärmebereich.

KfW (2014): Förderreport KfW Bankengruppe 2014. Abrufbar unter: https://www.kfw.de/PDF/Unternehmen/Zahlen-und-Fakten/KfW-auf-einen-Blick/F%C3%B6rderreport/KfW-F%C3%B6rderreport_09_2014.pdf. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

KfW (2013): Förderreport KfW Bankengruppe 2013. Abrufbar unter: https://www.kfw.de/PDF/Unternehmen/Zahlen-und-Fakten/KfW-auf-einen-Blick/F%C3%B6rderreport/KfW-F%C3%B6rderreport_09_2013.pdf. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

KPMG (2006): Gutachten zur Bewertung der Stillsetzungskosten, Alt- und Ewigkeitslasten des Steinkohlenbergbaus der RAG Aktiengesellschaft Essen, Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

Meyer, B. (2006): Subventionen und Regelungen mit subventionsähnlichen Wirkungen im Energiebereich. München.

MWEIM NRW (2014): Jahresbericht 2013 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen. Abrufbar unter: http://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/themen/j/jahresberichte_bergbehoerden/index.php. Letzter Zugriff am: 9.12.2014.

Nieder-Eichholz, M. (1995): Die Subventionsordnung – Ein Beitrag zur finanzwissenschaftlichen Ordnungspolitik, Schriften zur wissenschaftlichen Analyse des Rechts. Berlin.

PHARE (2007): Das Programm Phare. Abrufbar unter: http://europa.eu/legislation_summaries/enlargement/2004_and_2007_enlargement/e50004_de.htm Letzter Zugriff am: 4.12.2014.

Prognos (2014): Dokumentation – Endbericht Letztverbrauch 2015 Planungsprämissen für die Berechnung der EEG-Umlage. Abrufbar unter: http://www.netztransparenz.de/de/file/Letztverbrauch_2015_Veroeffentlichung_141008.pdf . Letzter Zugriff am: 16.12.2014.

PTJ (2008): Förderung der nichtnuklearen Energieforschung durch die Bundesländer (2006). Abrufbar unter: https://www.ptj.de/lw_resource/datapool/_items/item_3028/bundeslnder_energieforschung_2006.pdf. Letzter Zugriff am: 26.11.2014.

Rave, T. (2005): Umweltorientierte Subventionspolitik in Deutschland. München.

Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (2012): Haushaltsplan 2013/2014. Abrufbar unter: http://www.finanzen.sachsen.de/7203.html. Letzter Zugriff am: 27.11.2014.

Schwarz, H.-G., Lang, C. (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, Erlangen. Abrufbar unter: http://www.economics.phil.uni-erlangen.de. Letzter Zugriff am: 5.12.2014.

Schwarz, H.-G., Lang, C. (2006): The Rise in German Wholesale Electricity Prices: Fundamental Factors, Excerise of Market Power, or both?" IWE Working Paper Nr. 02 2006. Erlangen.

SPD Bundestagsfraktion (2009): Atomenergie kostet den Steuerzahler Milliarden. Abrufbar unter: http://www.axel-berg.de/d/argumente_zur_atomenergie_v_kosten.pdf. Letzter Zugriff am: 5.12.2014.

Staiß, D. F. (2003): Jahrbuch Erneuerbare Energien 02/03. Radebeul.

Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. (2014a): Steinkohle. Abrufbar unter: http://www.kohlenstatistik.de/18-0-Steinkohle.html. Letzter Zugriff am: 9.12.2014.

Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. (2014b): Braunkohlenförderung. Abrufbar unter: www.kohlenstatistik.de/files/foerder_1.xls. Letzter Zugriff am: 22.9.2014.

Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. (2014c): Braunkohle. Abrufbar unter: http://www.kohlenstatistik.de/19-0-Braunkohle.html. Letzter Zugriff am: 22.9.2014.

Storchmann, K. (2005): The rise and fall of German hard coal subsidies. In: Energy Policy. Jg. 33, Nr. 11. S. 1469–1492.

StuBA (2014): Gesamtkosten (aus Finanzierung) der Braunkohlesanierung nach VA [€]; Veröffentlichung der Bund-Länder-Geschäftsstelle für die Braunkohlesanierung vom 24.06.2014. Berlin.

UBA (2014): Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid - Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 bis 2013. Abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/climate_change_23_2014_komplett.pdf. Letzter Zugriff am: 16.12.2014.

UBA (2012a): Ökonomische Bewertung von Umweltschäden - Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung von Umweltkosten. Abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/oekonomische-bewertung-von-umweltschaeden-0. Letzter Zugriff am: 8.12.2014.

UBA (2012b): Schätzung der Umweltkosten in den Bereichen Energie und Verkehr - Empfehlungen des Umweltbundesamtes. Dessau-Roßlau.

UBA (2012c): Ökonomische Bewertung von Umweltschäden - Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung von Umweltkosten. Abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/oekonomische-bewertung-von-umweltschaeden-0. Letzter Zugriff am: 8.12.2014.

Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik (2013): Jahresberichte des VKTA. Abrufbar unter: http://www.vkta.de/de/archiv.html. Letzter Zugriff am: 27.11.2014.

Vogt, U. (2013): Rede im Plenum zur 2./3. Lesung des fraktionsübergreifenden Antrags und Gesetzentwurfs der Bundesregierung zur Beschleunigung der Rückholung radioaktiver Abfälle und der Stilllegung der Schachtanlage Asse II. Abrufbar unter: http://www.ute-vogt.de/index.php?nr=66205&menu=400. Letzter Zugriff am: 28.11.2014.

Wiesenthal, T./Leduc, G./Schwarz, H.-G./Haegeman, K. (2009): R&D Investment in the Priority Technologies of the European Strategic Energy Technology Plan.

World Economy, Ecology and Development (2002): Fact Sheet Hermes und Atom - Hermes Beweg dich. Abrufbar unter: http://www2.weed-online.org/uploads/FS_Atom.pdf. Letzter Zugriff am: 27.11.2014.

Wuppertal Institut / Öko-Institut (2000): Bewertung des Ausstiegs aus der Kernenergie aus klimapolitischer und volkswirtschaftlicher Sicht. Wuppertal, Freiburg, Bremen, Darmstadt, Berlin.

ZSW, Fraunhofer IWES, Bosch & Partner, GfK SE (2014): Vorhaben Ilc Solare Strahlungsenergie. Stuttgart.

ANHANG

INHALT SEITE

1 Übersicht über die erfassten Arten von staatlichen Förderungen im Energiebereich 44

2 Ergebnisse Staatliche Förderungen 1970-2014 47

3 Ergebnisse Datenblätter 52

3.1 Datenblätter Atomenergie 52

3.1.1 A. Finanzhilfen 52

3.1.2 B. Steuervergünstigungen 67

3.1.3 C. Budgetunabhängige staatliche Regelungen 70

3.2 Datenblätter Steinkohle 75

3.2.1 A. Finanzhilfen 75

3.2.2 B. Steuervergünstigungen 75

3.2.3 C. Budgetunabhängige staatliche Regelungen 91

3.3 Datenblätter Braunkohle 93

3.3.1 A. Finanzhilfen 93

3.3.2 B. Steuervergünstigungen 98

3.3.3 C. Budgetunabhängige staatliche Regelungen 103

3.4 Datenblätter Erdgas 105

3.4.1 A. Finanzhilfen 105

3.4.2 B. Steuervergünstigungen 107

3.4.3 C. Budgetunabhängige staatliche Regelungen 109

3.5 Datenblätter Erneuerbare Energien 113

3.5.1 A. Finanzhilfen 113

3.5.2 B. Steuervergünstigungen 123

3.5.3 C. Budgetunabhängige staatliche Regelungen 125

4 Vergleich der staatlichen Förderungen 1970-2014 im Strombereich 131

5 Gesamtgesellschaftliche Kosten 2014 132

1 Übersicht über die erfassten Arten von staatlichen Förderungen im Energiebereich

	Steinkohle	Braunkohle	Erdgas	Atomenergie	Erneuerbare Energien
A. Finanzhilfen	1. Forschung und Entwicklung im Bereich Bergbautechnik 2. Forschung und Pilotvorhaben CCS auf nationaler Ebene 3. Forschung und Pilotvorhaben CCS auf europäischer Ebene 4. Absatzbeihilfen 5. Modernisierungsbeihilfen 6. Soziale Beihilfen 7. Stilllegungsbeihilfen	1. Forschung und Entwicklung (Bergbautechnik, Kraftwerke) 2. Forschung und Pilotvorhaben CCS auf nationaler Ebene 3. Forschung und Pilotvorhaben CCS auf europäischer Ebene 4. Altlasten/Sanierung Braunkohlebergbaugebiete	1. Forschung und Entwicklung (Bergbautechnik, Kraftwerke) 2. Forschung und Pilotvorhaben CCS auf nationaler Ebene 3. Forschung und Pilotvorhaben CCS auf europäischer Ebene	1. Forschung und Entwicklung 2. Ausgaben Bundesländer 3. Bürgschaften 4. Euratom + Phare (Anteil D) 5. Stilllegung Ost-D AKW 6. Wismut Sanierung 7. Sanierung Morsleben 8. Sanierung Asse 9. Endlager Standort-Suche 10. Tschernobyl 11. Beiträge internat. Organisationen	1. Forschung und Entwicklung 2. Förderprogramme des Bundes und der Länder (Investitionsbeihilfen, Zinsvergünstigungen, Bürgschaften) 3. EU-Programme (soweit quantifizierbar und auf D zurechenbar) 4. Beiträge internat. Organisationen 5. Bürgschaften
B. Steuerver-günstigungen	**1. Steuervergünstigungen Energiesteuer**, diese werden nach folgender einheitlicher Methodik geschätzt: • Benchmark / Referenz ist eine systematische CO_2/Energiesteuer, in diesem Zusammenhang auch Festlegung eines Benchmark-Steuersatzes für erneuerbare Energien • Steuersatz auf leichtes Heizöl wird als Basissteuersatz zugrunde gelegt • Brutto-Steuervergünstigung: Jede Minderbesteuerung (in Höhe oder hinsichtlich Bemessungsgrundlage) • Für die in der Stromerzeugung eingesetzten Energieträger wird das Aufkommen des Kohlepfennigs sowie der seit 1999 erhobenen Stromsteuer gegengerechnet (Zurechnung gemäß Anteilen der Energieträger an Bruttostromerzeugung)				

	Steinkohle	Braunkohle	Erdgas	Atomenergie	Erneuerbare Energien
	2. Befreiung von der Förderabgabe 3. Ermäßigungen bzw. Befreiung von Wasserentnahmeabgaben 4. Absatzbeihilfen 5. Modernisierungsbeihilfen 6. Soziale Beihilfen	2. Befreiung von der Förderabgabe 3. Ermäßigungen bzw. Befreiung von Wasserentnahmeabgaben	2. Befreiung von der Förderabgabe		
C. Staatliche Regelungen	**1. Vorteile im Rahmen des Emissionshandels** • Förderwert der unentgeltlichen Zuteilung von Emissionszertifikaten in den ersten beiden Handelsperioden (2005-2012)			**1. Strompreiserhöhung durch Emissionshandel** • Atomstrom profitiert in voller Höhe • Auch den erneuerbaren Energien wird die Strompreiserhöhung durch den Emissionshandel in voller Höhe und auf die gesamte EE-Stromerzeugung als Vorteil (Förderwert) zugerechnet.	
				2. Rückstellungen • Berechnet wird der Vorteil der Innenfinanzierung (Mehrerlöse durch Verwendbarkeit im Unternehmen ggü. einer Rendite im Rahmen eines Öff-Rechtlichen Fonds), inkl. Zinseffekte	**2. EEG** 1. EEG /Stromeinspeisegesetz 2. Entschädigungszahlungen im Rahmen des Einspeisemanagements 3. Regel- und Ausgleichsenergie 4. Merit-Order-Effekt 5. Netzanschlusskosten Offshore

	Steinkohle	Braunkohle	Erdgas	Atomenergie	Erneuerbare Energien
Sonstige (ohne systematische Quantifizierung und ohne Berücksichtigung in der Summe)	1. Bundeszuschuss zur knappschaftlichen Rentenversicherung 2. Belastungen Kommunen und Wasserwirtschaft durch Steinkohlenbergbau 3. Aufwendungen für Bergbehörden 4. Kosten durch Bergsenkungsschäden 5. Kosten durch Unfälle 6. Subventionen des Saarlandes 7. Steuervergünstigungen für die RAG 8. Forschungsmittel für Kraftwerkstechnik außerhalb von CCS 9. Forschungsmittel im Bereich Kohle und Stahl auf europäischer Ebene 10. Bürgschaften ausländische Investitionen 11. KfW Finanzierung im Ausland 12. Förderung im Rahmen des KWKG	1. Umsiedlungs- und Infrastrukturmaßnahmen 2. Weitere begünstigende Regelungen (u.a. Braunkohleschutzklausel im Zusammenhang mit Deutscher Einheit, Innenfinanzierung über Rückstellungen) 3. Bürgschaften ausländische Investitionen 4. KfW Finanzierung im Ausland	1. Finanzierung von Infrastruktur (v.a. Netze) 2. Ermäßigungen bzw. Befreiung von Wasserentnahmeentgelten (z. B. bei Erdgasspeichern) 3. Bürgschaften ausländische Investitionen 4. KfW Finanzierung im Ausland 5. Förderung im Rahmen des KWKG 6. KfW-Programme zur Vergabe von kostengünstigen Krediten an Stadtwerke	1. Polizeiliche Sicherung von Atomtransporten 2. Kosten für nationale Atomverwaltung 3. Kosten für Aufbau und Unterhaltung einer behördlichen und/oder halbstaatlichen Infrastruktur 4. Kosten für Katastrophenschutz im Hinblick auf das Risiko nuklearer Unfälle	1. Förderprogramme Bundesländer und Kommunen 2. Förderprogramme von Energieversorgungsunternehmen und Stiftungen 3. Bürgschaften ausländische Investitionen vor 2005

2 Ergebnisse Staatliche Förderungen 1970-2014

Staatliche Förderungen der Atomenergie 1970-2014

Alle Angaben in Mrd. €		gesamte Förderungen 1970-2014		Förderungen Anteil Stromerzeugung*	
		nominal	real (Preise 2014)	real 1970-2014	im Jahr 2014
A.	**Finanzhilfen**	**50,1**	**80,9**	**52,3**	**0,6**
A.1.	Forschung D	28,8	53,0	47,5	0,4
	davon: Endlager Standort-Suche	0,5	0,6	0,6	0,1
A.2.	Ausgaben Bundesländer	0,7	1,9	1,9	0
A.3.	Bürgschaften	0,1	0,2 **	0,2	0
A.4.	Euratom + Phare (Anteil D)	3,0	3,7	0	0
A.5.	Stilllegung ostdeutsche AKW	3,4	3,7	0	0
A.6.	Wismut Sanierung	6,0	7,6	0	0
A.7.	Morsleben	1,0	1,1	0,7	0,03
A.8.	Asse	0,9	0,9	0,9	0,1
A.9.	Tschnernobyl	0,6	0,7	0	0
A.10.	Beiträge internat. Organisationen	5,6	8,0	1,1	0,03
B.	**Steuervergünstigungen**	**37,3**	**46,4**	**46,4**	**-0,04**
B.1	Steuervergünst. Energiesteuer netto	37,3	46,4	46,4	-0,04
C.	**Budgetunabhängige staatliche Regelungen**	**76,5**	**91,4**	**91,4**	**4,0**
C.1.	Emissionshandel	11,5	12,5	12,5	0,4
C.2.	Förderwert Rückstellungen	65,0	78,9	78,9	3,6 ***
A. +B.	**Summe 1: Budgetwirksame Förderungen**	**87,3**	**127,3**	**98,7**	**0,6**
	Durchschnittlich in Ct pro kWh			*2,0*	0,6
A.+B.+ C.	**Summe 2: Budgetwirksame Förderungen + Vorteile Emissionshandel + Rückstellungen**	**163,8**	**218,7**	**190,1**	**4,6**
	Durchschnittlich in Ct pro kWh			*3,9*	4,7

** Bei der Kalkulation der spezifischen Förderwerte in Ct pro kWh sind nur diejenigen Ausgaben einbezogen, die der Stromerzeugung in Deutschland zurechenbar sind (nicht berücksichtigt sind u.a. DDR-Altlasten).*

*** Inflationsbereinigung nicht möglich, weil verwendete Quelle nur kumulierte Zahl, keine Einzeljahre ausweist.*

**** Im Förderwert der Rückstellungen im Jahr 2014 sind 2,5 Mrd. EUR an Zinseszinseffekt enthalten.*

Staatliche Förderungen der Steinkohle 1970-2014

Alle Angaben in Mrd. €		gesamte Förderungen 1970-2014		Förderungen Anteil Stromerzeugung*	
		nominal	real (Preise 2014)	real 1970-2014	im Jahr 2014
A.	**Finanzhilfen**	**140,1**	**205,1**	**116,7**	**1,3**
A.1.	Forschung und Entwicklung**	3,7	6,6	3,8	0
A.2.	Forschung und Pilotvorhaben CCS EU, Anteil D.***	0,1	0,1	0,1	0,00
A.3.	Absatzbeihilfen	116,6	164,5	93,5	0,9
A.4.	Modernisierungsbeihilfen	5,8	12,4	7,0	0
A.5.	Soziale Beihilfen	10,5	14,8	8,4	0,4
A.6.	Stilllegungsbeihilfen	3,5	6,7	3,8	0
B.	**Steuervergünstigungen**	**77,0**	**107,5**	**61,1**	**1,2**
B.1.	Steuervergünst. Energiesteuer netto	62,5	81,4	46,3	1,2
B.2.	Befreiung Förderabgabe	10,7	18,1	10,3	0,03
B.3.	Befreiung Wasserabgaben (seit 1995)	0,1	0,1	0,04	0
B.4.	Absatzbeihilfen	0,4	1,2	0,7	0
B.5.	Modernisierungsbeihilfen	0,7	1,8	1,0	0
B.6.	Soziale Beihilfen	2,7	4,9	2,8	0
C.	**Budgetunabhängige staatliche Regelungen**	**12,9**	**14,0**	**8,3**	**0**
C.1.	Förderwert des Emissionshandels	12,9	14,0	8,3	0
A.+B.	**Summe 1: Budgetwirksame Förderungen**	**217,1**	**312,6**	**177,8**	**2,5**
	Durchschnittlich in Ct pro kWh			*3,2*	*2,4*
A.+ B. + C.1.	**Summe 2: Budgetwirksame Förderungen + Vorteile Emissionshandel**	**230,0**	**326,6**	**186,1**	**2,5**
	Durchschnittlich in Ct pro kWh			*3,3*	*2,4*

** gemäß Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Steinkohle*
*** inkl. Forschung und Pilotvorhaben CCS national, nur Anteil Steinkohle (geschätzt)*
**** nur Anteil Steinkohle (geschätzt)*

Staatliche Förderungen der Braunkohle 1970-2014

Alle Angaben in Mrd. €		gesamte Förderungen 1970-2014		Förderungen Anteil Stromerzeugung*	
		nominal	real (Preise 2014)	real 1970-2014	im Jahr 2014
A.	**Finanzhilfen**	**11,0**	**13,6**	**0,1**	**0,01**
A.1.	Forschung und Entwicklung**	0,1	0,1	0,1	0,01
A.2.	Forschung und Pilotvorhaben CCS EU, Anteil D.***	0,02	0,03	0,02	0
A.3.	Altlasten / Sanierung Braunkohlebergbaugebiete	10,8	13,5	0	0
B.	**Steuervergünstigungen**	**52,3**	**66,4**	**55,9**	**1,6**
B.1.	Steuervergünst. Energiesteuer netto	46,1	58,5	49,3	1,3
B.2.	Befreiung Förderabgabe	5,5	7,0	5,9	0,2
B.3.	Befreiung Wasserabgaben (seit 1995)	0,7	0,8	0,7	0,02
C.	**Budgetunabhängige staatliche Regelungen**	**13,4**	**14,8**	**13,4**	**0**
C.1.	Förderwert des Emissionshandels	13,4	14,8	13,4	0
A.+B.	**Summe 1: Budgetwirksame Förderungen**	**63,3**	**80,0**	**56,0**	**1,6**
	Durchschnittlich in Ct pro kWh			*1,0*	*1,0*
A.+B. + C.1.	**Summe 2: Budgetwirksame Förderungen + Vorteile Emissionshandel**	**76,7**	**94,8**	**69,4**	**1,6**
	Durchschnittlich in Ct pro kWh			*1,3*	*1,0*

** gemäß Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Braunkohle, ohne Altlasten der ehemaligen DDR-Bergbaugebiete (A.4)*
*** inkl. Forschung und Pilotvorhaben CCS national, nur Anteil Braunkohle (geschätzt)*
**** nur Anteil Braukohle (geschätzt)*

Staatliche Förderungen von Erdgas 2007-2014

	Alle Angaben in Mrd. €	gesamte Förderungen 2007-2014		Förderungen Anteil Stromerzeugung	
		nominal	real (Preise 2014)	real 2007-2014	im Jahr 2014
A.	**Finanzhilfen**	**0,06**	**0,07**	**0,01**	**0,001**
A.1.	Forschung und Entwicklung	0,06	0,07	0,01	0,001
B.	**Steuervergünstigungen**	**4,3**	**4,6**	**-1,3**	**-0,2**
B.1.	Steuervergünst. Energiesteuer netto	7,6	8,1	-0,6	-0,1
B.2.	Befreiung Förderabgabe*	-3,3	-3,5	-0,6	-0,1
C.	**Budgetunabhängige staatliche Regelungen**	**4,5**	**4,7**	**2,2**	**0**
C.1.	Förderwert des Emissionshandels	4,5	4,7	2,2	0
A.+B.	**Summe 1: Budgetwirksame Förderungen**	**4,3**	**4,6**	**-1,2**	**-0,2**
	Durchschnittlich in Ct pro kWh			*-0,1*	*-0,1*
A.+B. + C.1.	**Summe 2: Budgetwirksame Förderungen + Vorteile Emissionshandel**	**8,8**	**9,4**	**1,0**	**-0,2**
	Durchschnittlich in Ct pro kWh			*0,1*	*-0,1*

** negativ, weil die tatsächlich gezahlte Förderabgabe höher ist als 10% des Marktwertes (Methodik Kohle)*

Staatliche Förderungen der erneuerbaren Energien 1970-2014

Alle Angaben in Mrd. €		Förderungen in den Bereichen Strom und Wärme		Förderungen Anteil Stromerzeugung	
		nominal	real (Preise 2014)	real 1970-2014	im Jahr 2014
A.	**Finanzhilfen**	**16,9**	**19,5**	**9,2**	**0,6**
A.1.	Forschung und Entwicklung	4,6	5,8	4,1	0,3
A.2.	Förderprogramme Bund und Länder	10,1	11,3	4,5	0,3
A.3	EU-Programme	2,1	2,3	0,5	0,02
A.4	Beiträge internat. Organisationen	0,03	0,03	0,01	0,003
A.5	Bürgschaften	0,1	0,1	0,1	0,01
B.	**Steuervergünstigungen**	**-2,5**	**-4,3**	**-11,6**	**-1,2**
B.1.	Steuervergünst. Energiesteuer netto (seit 1970)	-2,5	-4,3	-11,6	-1,2
C.	**Budgetunabhängige staatliche Regelungen**	**82,7**	**86,9**	**86,9**	**17,0**
C.1.	Förderwert des Emissionshandels	8,5	9,1	9,1	0,6
C.2.	EEG / Stromeinspeisegesetz	105,8	111,7	111,7	19,4
C.3	Entschädigungen für abgeregelte EEG-Anlagen	0,2	0,2	0,2	0,04
C.4.	Regel- und Ausgleichsenergie	1,6	1,8	1,8	0
C.5.	Merit Order Effekt	-33,4	-35,8	-35,8	-3,1
A.+B.	**Summe 1: Budgetwirksame Förderungen**	**14,4**	**15,2**	**-2,4**	**-0,6**
	Durchschnittlich in Ct pro kWh			*-0,13*	*-0,4*
A.+B. + C.	**Summe 2: Budgetwirksame Förderungen + EEG + Vorteile Emissionshandel**	**97,0**	**102,1**	**84,5**	**16,4**
	Durchschnittlich in Ct pro kWh			*4,5*	*10,3*

3 Ergebnisse Datenblätter

3.1 Datenblätter Atomenergie

3.1.1 A. Finanzhilfen

A.1 Forschungsausgaben des Bundes

Kurzbeschreibung

Im Folgenden wird die öffentliche Förderung beziffert, die für nukleare Projekte, insbesondere Forschungsprojekte, aufgewendet wurde. Dabei handelt es sich sowohl um Kosten für Errichtung und Betrieb von z.B. Forschungsreaktoren („Nukleare Energieforschung"), als auch um Ausgaben zur Stilllegung und zum Rückbau von Nuklearanlagen. Hinzu kommen Ausgaben für die Fusionsforschung (FÖS 2010a).

Dem liegt ein weit gefasster Forschungsbegriff zugrunde, der Förderungen in den folgenden Kategorien einschließt (vgl. DIW 2007, S. 13):

4. Projektförderung und Ressortforschung
5. Institutionelle Förderung einschließlich bundeseigene Einrichtungen
6. Beiträge und Zuschüsse an internationale wissenschaftliche Organisationen und zwischenstaatliche Forschungseinrichtungen

Einige darin enthaltene Ausgaben werden in Einzeldatenblättern gesondert aufgeführt. Um eine Mehrfachnennung von Fördertatbeständen zu vermeiden, werden sie hier abgezogen (siehe unten, „Quantifizierung").

Quantifizierung

Als Datenquelle wird auf die **„Bundesberichte Forschung"** des BMBF zurückgegriffen (aktuellster Bericht: **„Bundesberichts Forschung & Innovation 2014"**(BMBF 2014)). Folgende Bundesausgaben sind in den BMBF-Daten enthalten (vgl. Tab. 5 4/6 (S. 489): Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten):

- „Nukleare Sicherheitsforschung"
- „Stilllegung und Rückbau von Versuchsanlagen"
- „Fusionsforschung"

Für den Zeitraum 1970 bis 2014 lassen sich öffentliche Ausgaben für die drei genannten Bereiche in Höhe von 29,9 Mrd. EUR (nominal) bzw. 54,6 Mrd. EUR (real) nachweisen. Die Angaben beziehen sich ausschließlich auf die Bundesrepublik Deutschland.

Um Doppelzählungen einzelner Fördertatbestände zu vermeiden, wird der Förderwert folgender Bundesausgaben gesondert aufgeführt und von den genannten Summen abgezogen:

- Ausgaben des BMBF für die Sanierung und Schließung des Endlagers Asse (1993 bis 2008), enthalten in „A.8 Asse“: 0,314 Mrd. EUR (nominal) bzw. 0,381 Mrd. EUR (real)
- Ausgaben des BMU für das „Integrierte Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Umweltradioaktivität“ (IMIS) im Aufgabenbereich des BfS, enthalten in den Ausgaben in Folge des Tschernobylunfalls seit 1994, enthalten in A.10 Tschernobyl: 0,113 Mrd. EUR (nominal) bzw. 0,134 Mrd. EUR (real)
- Ausgaben des BMWi für den deutschen Beitrag zur IAEO seit 1970, enthalten in A.11 Beitrag an internationale Organisationen: 0,688 Mrd. EUR (nominal) bzw. 1,052 Mrd. EUR (real).

Tabelle 8 Nukleare Forschungsförderung 1970-2014 (ohne Ausgaben für Asse, IMIS und IAEO)

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	28,8	53,0	0,58
davon: Endlager Standortsuche	0,49	0,59	0,07

Die Forschungsausgaben des Bundes im Bereich Atomenergie werden fast vollständig der Stromerzeugung zugerechnet. Nur der Anteil der Ausgaben, der in die Kernfusion geflossen ist, wird hier rausgerechnet. Die Förderungen im Bereich Stromerzeugung betragen im Zeitraum 1970-2014 52,3 Mrd. EUR real.

A.1 Endlagerstandortsuche (Teil der Forschungsausgaben)

Kurzbeschreibung

Im Folgenden soll der Kostenanteil, den der Bund an der Erkundung und der Umrüstung der Endlagerstandorte trägt, quantifiziert werden. Die Kosten für die Endlagerung sollten zu 100 % durch die Verursacher refinanziert werden. In diesem Zusammenhang besteht auch für den Bund als Betreiber von Forschungseinrichtungen eine Zahlungsverpflichtung. „Die Finanzierung insbesondere der Planung und Errichtung von Endlagern nach § 9a Abs. 3 Satz 1 AtG erfolgt durch Beiträge der Abfallverursacher (§ 21b Abs. 1 AtG).“ Nach Ablauf eines Kalenderjahres werden die Vorausleistungen nach den tatsächlichen Kosten ermittelt und den Verursachern in Rechnung gestellt. Die Kosten für die Standortsuche und Errichtung von Endlagern werden den Verursachern über die EndlagervorausleistungsVO angelastet. Um eine möglichst transparente Dokumentation der staatlichen Beteiligung an Endlagerkosten zu erreichen, werden sie in diesem Abschnitt gesondert beschrieben und quantifiziert, bei der Summenbildung aber nicht getrennt ausgewiesen und daher nur als Teil der staatlichen Forschungsförderung erfasst.

Quantifizierung

Die Bundesregierung beziffert die Kosten für den Standort Gorleben im Zeitraum 1977 bis Ende 2007 auf 1,51 Mrd. EUR (Bundesregierung 2008)

(Bundesregierung 2008). Die Ausgaben seit 2008 konnten den Haushaltsplänen des BMUB entnommen werden. Die Gesamtausgaben für die Erkundung des Salzstocks Gorleben liegen damit bis Ende 2014 bei rund 1,8 Mrd. EUR (nominal). 11,52 Prozent der Kosten für Gorleben sind gemäß der Endlagervorausleistungs-

verordnung von Einrichtungen der öffentlichen Hand zu zahlen (Bundesregierung 2010a). **Daraus ergibt sich eine Fördersumme bis 2014 von rund 202 Mio. EUR nominal rund 292 Mio. EUR real. Die anteilige Fördersumme im Jahr 2014 beträgt rund 5 Mio. EUR** (BMUB 2014).

Für den Standort Konrad (als Endlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle) belaufen sich die Ausgaben für Planungs- und Erkundungsarbeiten im Zeitraum 1975 bis 2014 auf rund 2 Mrd. EUR (nominal). Sie setzen sich zusammen aus den Ausgaben bis 2007 von 945 Mio. EUR (nach Angaben des BfS) und den weiteren jährlichen Ausgaben laut Haushaltsplänen des BMUB. Die Gesamtkosten des Umbaus des Schachtes Konrad werden inzwischen auf 2,9 Mrd. EUR geschätzt (BfS 2014a).

Die Kosten für den Umbau des Standorts Konrad werden zu etwa 1/3 aus öffentlichen Geldern finanziert, die restlichen 2/3 werden je nach Herkunft des nuklearen Mülls anteilig den Erzeugern aufgelastet (BfS 2014a). Um den Anteil des Bundes an den Kosten zu ermitteln, wird ab 2008 (Beginn der Umrüstung) ein Drittel der Gesamtausgaben als öffentliche Förderung angerechnet. **Damit erhalten wir eine spezifische Fördersumme des Standorts Konrad bis 2014 in Höhe von 289 Mio. EUR nominal (298 Mio. EUR real) und rund 67 Mio. EUR in 2014** (BMUB 2014).

Tabelle 9 Ausgaben für Gorleben und Konrad 1977-2014 (Anteil des Bundes)

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Erkundung Salzstock Gorleben (Anteil Bund 11,52%)	0,202	0,292	0,005
Umrüstung Schacht Konrad (Anteil Bund 1/3)	0,289	0,298	0,067
Summe	**0,491**	**0,590**	**0,071**

Die Ausgaben des Bundes für die Suche und Erkundung von Gorleben und Konrad werden vollständig der Stromerzeugung zugerechnet (als Anteil der Forschungsausgaben).

A.2 Forschungsausgaben der Bundesländer

Kurzbeschreibung

Im Folgenden soll die Forschungsförderung der Atomenergie durch die Bundesländer quantifiziert werden. Für eine vollständige Erfassung wäre eine Einzelrecherche zu allen Bundesländern erforderlich. Dies kann im Rahmen dieser Studie nicht geleistet werden. Daher beziehen wir nur den Anteil des vom DIW ermittelten Wertes von 4,97 Mrd. EUR (Preise 2006) ein, der auf den Zeitraum nach 1970 fällt.

Quantifizierung

Das DIW (DIW 2007a) gibt die Ausgaben der Bundesländer für die Atomforschung zwischen 1956 und 1975 mit 4,97 Mrd. EUR (Preise 2006) an. In Preisen 2014 sind das rund 5,6 Mrd. EUR. Von 1970 bis 1975 betrug die reale Förderung 1,9 Mrd. EUR, unter der Annahme dass sich die Gesamtsumme gleichmäßig auf die Einzeljahre verteilt.

Tabelle 10 Forschungsausgaben der Bundesländer 1970-1975

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**0,7**	**1,9**	**k.A.**

Die Forschungsausgaben der Bundesländer im Bereich Atomenergie werden vollständig der Stromerzeugung zugerechnet.

A.3 Bürgschaften des Bundes für ausländische Projekte

Kurzbeschreibung

Bürgschaften und Beteiligungen sind als Subventionen oder subventionsähnliche Leistungen gleicher Wirkung einzustufen (FÖS 2010a). Im Folgenden wird die Höhe der sogenannten Hermesdeckungen mit Bezug zu nuklearen Projekten ermittelt, sowie deren Subventionswirkung quantifiziert. Bei Hermesdeckungen handelt es sich um staatliche Exportkreditgarantien, die deutsche Exportunternehmen gegen Zahlungsausfall der ausländischen Schuldner absichern. Mit dem Mandat der Geschäftsführung hat die Bundesregierung die Euler Hermes AG, sowie die PricewaterhouseCoopers AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft beauftragt. Das Geschäftsergebnis lag 2013 bei 580,9 Mio. EUR bei einer Deckungssumme von Exporten in Höhe von 27,9 Mrd. EUR (Euler Hermes GmbH 2013a).

Quantifizierung

Im Zeitraum zwischen 1969 und 1998 wurden Atomexporte in der Höhe von mehr als 6 Mrd. EUR über Exportgarantien abgesichert (World Economy, Ecology and Development 2002). Zwischen 2001 und 2009 war die Deckung von Atomexporten über staatliche Exportkreditversicherungen zeitweise verboten, diese Regelung wurde von der schwarz-gelben Bundesregierung jedoch wieder aufgehoben (Bundesregierung 2011). **Infolgedessen wurden seit 2009 elf Exportkreditgarantien für Ausfuhren von Nukleartechnologie in Höhe von insgesamt 54,76 Mio. EUR vergeben**[10]. Laut einer Mitteilung des BMWi hat die Bundesregierung entschieden, künftig keine Exportkreditgarantien für nukleare Anlagen mehr zu vergeben(BMWi 2014a). Ausnahmen bilden weiterhin Technologien und Leistungen, die die Sicherheit bestehender Anlagen erhöhen oder dem Rückbau und der Entsorgung dienen.

Aufgrund der schwierigen Quantifizierung der Förderwirkung werden Exportkreditgarantien nicht in den Subventionsbericht der Bundesregierung aufgenommen. Es wird darauf verwiesen, dass zur Veranlagung der Förderwirkung nicht die gesamte Deckungssumme herangezogen werden kann, sondern lediglich der evtl. Zinsvorteil und der erleichterte Zugang zu Krediten.[11]

Geht man davon aus, dass sich ein marktüblicher Kreditzins ca. 5% beträgt und durch die Bürgschaften um ca. 2% niedrigere Zinsen für die Projekte gewährt wurden, so lassen sich 2% der Bürgschaftssumme als Subventionswert der Exportkreditgarantien ansetzen.

- FÖS (2010a) stellt basierend auf dieser Methodik die konservative Schätzung von 120 Mio. EUR Fördersumme für den Zeitraum bis 1998 auf.
- Weiterhin berechnet FÖS (2010) eine Fördersumme von 19,53 Mio. EUR basierend auf der Beteiligung der Bayrischen Landesbank (BLB) am finnischen Atomprojekt AKW Olkiluoto 3.
- Hinzu kommen für den Zeitraum 2009 bis 2012 (ausgehend von der o.g. Deckungssumme in Höhe von 54,76 Mio. EUR) zusätzlich rund 1,1 Mio. EUR an Förderung durch den Zinsvorteil.

Die gesamte Fördersumme durch Exportkreditgarantien beläuft sich damit auf nominal 141 Mio. EUR und real auf 177 Mio. EUR.

10 Inflationsbereinigt in Preisen für 2014; für die genaue Auflistung der Hermesgedeckten Projekte siehe (Bundesregierung 2014a)

11 vgl. 19. Subventionsbericht der Bundesregierung (2003), Seite 137

Tabelle 11 Förderwert von Bürgschaften für AKW-Projekte 1970-2012

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real
Subventionswert Hermes 1969-1998	0,12	0,15[12]
Subventionswert Hermes 2009 - 2012	0,001	0,001
Kredit Bayern LB 2003	0,02	0,02
Summe	**0,14**	**0,18**

Die Bürgschaften des Bundes für ausländische Projekte im Bereich Atomenergie werden vollständig der Stromerzeugung zugerechnet.

[12] Die Preisbereinigung konnte nur für die Umrechnung des Preisstands 1998 auf 2014 erfolgen, da die verfügbare Quelle die Ausgaben nur kumuliert und nicht in Einzeljahren ausweist.

A.4 EU-Ausgaben (Anteil Deutschland)

Kurzbeschreibung

Im Folgenden wird die Förderung nuklearer Projekte beziffert, die Deutschland über seinen Anteil am EU-Haushalt im Rahmen der EURATOM und PHARE Programme aufwendet. Über EURATOM wird die Entwicklung oder Forschung in folgenden Bereichen gefördert: Kernspaltung, Kernfusion, Sicherheit, Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen, sowie Strahlenschutz und Behandlung von strahlendem Abfall (FÖS 2010a). Über das PHARE Programm unterstützte die EU einzelne Länder gezielt beim Rückbau oder der Modernisierung kerntechnischer Anlagen.

Quantifizierung

Vom ersten bis zum siebten Forschungsrahmenprogramm (FRP, 1984-2013) wurde das Programm EURATOM mit insgesamt 11,92 Mrd. EUR von der EU finanziert (in nominalen Preisen, siehe Tabelle 12). Dabei lief das EURATOM Programm zunächst 2011 aus, wurde auf Vorschlag der EU Kommission jedoch bis Ende 2013 mit einem Finanzierungsrahmen von 2,56 Mrd. EUR verlängert (EU Rat 2012; FÖS 2010a).

Mit Auslaufen des 7. FRP wurde im Jahr 2014 das EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizont 2020“ verabschiedet (EU Rat 2013a). Zusätzlich zu Horizont 2020 wurde das EURATOM Programm 2014 erneut bis zum Jahr 2018 verlängert und soll mit 1,603 Mrd. EUR finanziert werden. Aufgeteilt auf die 5-jährige Laufzeit beträgt die jährliche Fördersumme im Durchschnitt 0,32 Mrd. EUR. Der Großteil des Budgets entfällt auf die Erforschung der Kernfusion (EU Rat 2013b).

Tabelle 12 EURATOM Förderung der EU gesamt 1984-2018 (nominale Werte)

EURATOM Förderung in den Forschungsrahmenprogrammen	Gesamtsumme für EURATOM Mrd. EUR	Ø Förderung p.a. Mrd. EUR
FRP 1 (1984-1987)	0,940	0,31
FRP 2 (1988-1990)	1,051	0,26
FRP 3 (1991-1994)	0,796	0,20
FRP 4 (1995-1998)	1,336	0,33
FRP 5 (1999-2002)	1,260	0,32
FRP 6 (2003-2006)	1,230	0,31
FRP 7a (2007-2011)	2,751	0,55
FRP 7b (2012 – 2013)	2,560	1,28
Horizont 2020 (2014 - 2018)	1,603	0,32
Summe 1984-2014	**12,24**	

Das PHARE-Programm unterstützte mittel- und osteuropäische Länder in den Jahren 2001 bis 2005 mit insgesamt 0,54 Mrd. EUR in den Bereichen „nukleare Sicherheit“ und „Stilllegung“, wobei „die Unterstützung durch das Programm PHARE im Allgemeinen nicht in Form von Darlehen, sondern durch nicht rückzahlbare Zuschüsse erfolgt“(PHARE 2007).

Deutschlands Anteil an der Förderung

Deutschland finanziert die EU-Ausgaben von insgesamt 12,8 Mrd. EUR nominal (EURATOM und PHARE) über seinen Anteil am EU Haushalt direkt mit (z.B. 21,3% in 2014). Zwischen 1984 und 2014 wurde Atomenergie im Rahmen dieser Programme mit 2,98 Mrd. EUR nominal und 3,73 Mrd. EUR real durch Deutschland gefördert.

Tabelle 13 Beiträge Deutschlands zur EU Förderung 1984-2014 (EURATOM und PHARE)

	1984-2014 in Mrd. EUR nominal	1984-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**2,98**	**3,74**	**0,068**

Die EU-Ausgaben im Bereich der Atomenergie werden nicht der Stromerzeugung in Deutschland zugerechnet.

A.5 Nachbetrieb und Stilllegung ostdeutscher AKW

Kurzbeschreibung

Im Folgenden wird die öffentliche Finanzierung des Rückbaus ostdeutscher AKW ab 1990 beziffert. Mit dem Rückbau ist die Energiewerke Nord GmbH beauftragt, die sich zu 100% in öffentlicher Hand befindet und aus Mitteln des Finanzministeriums finanziert wird. Die EWN ist verantwortlich für den Rückbau der ostdeutschen Atomkraftwerke Greifswald (Lubmin) und Rheinsberg, sowie für den Betrieb des Zwischenlagers Nord. Darüber hinaus sollen die Rückbaukosten des ostdeutschen Forschungsreaktors Dresden-Rossendorf quantifiziert werden. Ab dem Jahr 2020 werden in Zukunft voraussichtlich noch die Kosten des Forschungsreaktors HZB Berlin (BER II) in Höhe von insgesamt rund 29 Mio. EUR hinzukommen (Bundesregierung 2013).

Quantifizierung

Bis zum 31. Dezember 2007 wurden den EWN nach Angaben der Bundesregierung ca. 2,5 Mrd. EUR für die Erfüllung ihrer atomrechtlichen Verpflichtungen zur Verfügung gestellt (Bundesregierung 2008). Die Ausgaben seit 2008 wurden den jährlichen Haushaltsplänen des BMF entnommen. Insgesamt belief sich die staatliche Finanzierung der EWN GmbH bis 2014 nominal auf 3,19 Mrd. EUR. Im Jahr 2014 sind rund 77 Mio. EUR veranschlagt (BMF 2014a).

Die Rückbaukosten des Forschungsreaktors Dresden-Rossendorf, finanziert durch das Land Sachsen, beliefen sich bis Ende 2007 auf 0,095 Mrd. EUR. Dies geht aus einer Antwort auf eine kleine Anfrage der Bundesregierung hervor (Bundesregierung 2008). Bis 2013 stellte das Land Sachsen dem Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V. (2013) weitere 74 Mio. EUR zur Verfügung. Im Jahr 2014 sind gemäß des sächsischen Landeshaushalts (2012) rund 13 Mio. EUR veranschlagt (Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst 2012).

Die realen (öffentlichen) Ausgaben für die Stilllegung und den Rückbau ostdeutscher AKW belaufen sich damit seit 1990 auf rund 3,7 Mrd. EUR.

Tabelle 14 Gesamtausgaben für Stilllegung ostdeutscher AKW 1990-2014

Anlagen	1990-2014 in Mrd. EUR nominal	1990-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Dresden-Rossendorf	0,18	0,20	0,01
EWN (für AKW Greifswald und Rheinsberg sowie Zwischenlagerung)	3,19	3,49[13]	0,08
Summe	**3,37**	**3,69**	**0,09**

Die Ausgaben für die Stilllegung ostdeutscher AKWs sind Folgekosten der deutschen Wiedervereinigung und werden nicht der Stromerzeugung zugerechnet.

[13] Die Preisbereinigung konnte nur für das Jahr 2007 erfolgen, da die verfügbare Quelle die Ausgaben nur kumuliert und nicht in Einzeljahren ausweist.

A.6 Sanierung des Uranerzbergbaus Wismut

Kurzbeschreibung

Im Folgenden soll die öffentlich finanzierte Sanierung der vom Uranerzbergbau Wismut betroffenen Regionen in Sachsen und Thüringen beziffert werden. Dazu gehört die Sanierung und Rekultivierung der beschädigten Landschaften und Flächen sowie die Stilllegung der ehemaligen Bergwerke und Aufbereitungsanlagen. Durchgeführt wird die Sanierung von der bundeseigenen Wismut GmbH. Weiterhin finanzieren der Bund und das Land Sachsen zu jeweils 50% die Sanierung der sächsischen Wismut Altstandorte, geregelt in zwei Verwaltungsabkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Freistaat Sachsen (2003; 2013).

Quantifizierung

Im Zeitraum 1990-2007 sind nach Angaben der Bundesregierung für die Sanierungsmaßnahmen der Wismut GmbH insgesamt ca. 4,9 Mrd. EUR aus dem Bundeshaushalt finanziert worden (Bundesregierung 2008). Die weiteren Ausgaben seit 2007 konnten den Haushaltsplänen des BMWi entnommen werden.

Bis Ende 2014 stellte die Bundesregierung der Wismut GmbH demnach insgesamt rund 5,9 Mrd. EUR (nominal) zur Verfügung. Im Jahr 2014 beläuft sich die Finanzierung der Wismut GmbH auf 147 Mio. EUR. Insgesamt werden die Kosten für den Bund bis zum Abschluss aller Sanierungsarbeiten nach Angaben der Bundesregierung voraussichtlich rund 7,1 Mrd. EUR betragen (BMWi 2014b).

Hinzu kommen Zahlungen des Landes Sachsen im Rahmen der Verwaltungsabkommen (2003; 2013). Für den Zeitraum 2003 bis 2022 sind insgesamt 216 Mio. EUR veranschlagt. Der Anteil des Bundes wird aus dem Haushaltsposten „Zuwendungen an die Wismut GmbH“ finanziert, darf also nicht doppelt gewertet werden, während der Anteil Sachsens zusätzlich berücksichtigt werden muss. Zwischen 2003 und 2014 beläuft sich die Finanzierung des Landes Sachsen auf insgesamt 54 Mio. EUR.

Die gesamten öffentlichen Ausgaben für die Wismut Sanierung belaufen sich demnach insgesamt auf rund 6 Mrd. EUR nominal bzw. 7,6 Mrd. EUR real.

Tabelle 15 Öffentliche Ausgaben für die Wismut Sanierung 1990-2014

	1990-2014 in Mrd. EUR nominal	1990-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Zuwendungen des Bundes an Wismut GmbH	5,94	7,50	0,15
Anteil Sachsen für Altstandorte	0,05	0,06	0,007
Summe	5,99	7,55	0,15

Die Ausgaben für die Sanierung der Region Wismut sind Folgekosten der deutschen Wiedervereinigung und werden daher im Rahmen dieser Studie nicht der Stromerzeugung zugerechnet.

A.7 Morsleben

Kurzbeschreibung

Im Folgenden soll die staatlich finanzierte Stilllegung des DDR-Endlagers Morsleben quantifiziert werden. Da es sich auch um Altlasten handelt, die die BRD im Zuge der Wiedervereinigung übernommen hat, lassen sich die Kosten im Sinne des Verursacherprinzips nur teilweise den Stromerzeugern zuschreiben. Jedoch wurden auch nach der Wiedervereinigung weiterhin radioaktive Abfälle in Morsleben eingelagert. Ziel muss also eine Trennung der Abfälle nach Herkunft sein, um die Kosten den tatsächlichen Verursachern anlasten zu können. Das BMU (2012) gibt an, dass rund 2/3 der Abfälle aus den alten Bundesländern stammen. Auch das BfS geht davon aus, dass rund 60% der 37.000 m^3 radioaktiven Abfälle aus der Zeit nach der Wiedervereinigung stammen (BfS 2014b).

Quantifizierung

Die öffentliche Finanzierung des Projekts Morsleben belief sich im Zeitraum 1994-2007 nach Angaben der Bundesregierung auf 648 Mio. EUR nominal (Bundesregierung 2008). Die Fördersummen für die Jahre 2008 bis 2014 sind den Haushaltsplänen des BMU zu entnehmen (im Rahmen der Mittel für das Bundesamt für Strahlenschutz). Für das Jahr 2014 sind 50 Mio. EUR veranschlagt (BMUB 2014). Die bis Ende 2014 entstandenen Kosten für das Endlager belaufen sich insgesamt auf rund 1 Mrd. EUR (nominal). Die Gesamtprojektkosten werden auf 2,2 Mrd. EUR geschätzt (Bundesregierung 2008).

Rechnet man rund zwei Drittel (60,3%, vergl. BMUB 2012) der Abfälle bundesdeutschen Verursachern aus Nach-Wende-Zeiten zu, so beliefe sich deren öffentliche Förderung bis 2014 auf rund 0,6 Mrd. EUR nominal und auf 0,7 Mrd. EUR real.

Tabelle 16 Ausgaben für Betrieb und Stilllegung Morsleben 1994-2014

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe Gesamtausgaben	1,03	1,15	0,05
Summe der BRD anzurechnen	0,6	0,7	0,03

Im Rahmen dieser Studie wird der Anteil der Ausgaben der Stromerzeugung zugerechnet, der durch Abfälle der Bundesrepublik Deutschland verursacht wurde (ca. 60%).

A.8 Sanierung und Schließung der Schachtanlage Asse

Kurzbeschreibung

Im Folgenden soll die staatliche Finanzierung der Schachtanlage Asse II, insbesondere deren Sanierung und die Rückholung des radioaktiven Abfalls, quantifiziert werden. Zwischen 1965 und 1992 wurden 46.930 m^3 radioaktiver Abfall in das ehemalige Salzbergwerk eingelagert. 2008 vereinbarten die beteiligten Ministerien, die Asse als Atommüllendlager zu behandeln und dem Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) die Verantwortung zu übertragen. Das BfS steht heute vor den Problemen eindringender Salzlösungen in den Bergwerksschacht und einem einsturzgefährdeten Anlagengebäude (FÖS 2010a). Gemäß der Novelle des AtG 2009 ist die Asse unverzüglich stillzulegen. Die Rückholung der eingelagerten nuklearen Abfälle gilt als die beste Lösung (BfS 2012). Im Februar 2013 hat der Bundestag das Gesetz LEX Asse 2 verabschiedet, dass die Rückholung der nuklearen Abfälle beschleunigen soll (BMUB 2013a).

Rund 80 Prozent des eingelagerten Atommülls stammen aus Atomkraftwerken, Versuchsreaktoren und der Nuklearindustrie, die übrigen 20% aus Forschungsreaktoren und öffentlichen Einrichtungen. In der Zeit von 1967 bis 1975 wurden keine Gebühren für die Einlagerung von radioaktiven Abfällen in die Schachtanlage Asse II erhoben, dies betrifft rund 50 Prozent der gesamten eingelagerten Fässer. Seit Dezember 1975 gilt die „Gebührenregelung für die Lagerung von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen im Salzbergwerk Asse“. Je nach Fassgröße und Dosisleistung mussten zwischen 600 DM und 3700 DM pro Gebinde bezahlt werden. Insgesamt kamen so 16,5 Millionen DM zusammen (FÖS 2010a). Die übrigen Sanierungskosten von voraussichtlich mehr als 4 Mrd. EUR trägt der Bund. Allerdings soll eine Kostenbeteiligung der Atomwirtschaft über die seit dem 1.1.2011 erhobene Kernbrennstoffsteuer erfolgen (diese wird allerdings im Abschnitt „Energiesteuer“ als Aufkommen bereits gegengerechnet).

Quantifizierung

Nach Angaben der Bundesregierung beliefen sich die Kosten der öffentlichen Hand für das Forschungsendlager Asse bis 31. Dezember 2007 auf 257 Mio EUR (Bundesregierung 2008). Die Ausgaben in den Folgejahren können den Haushaltsplänen des BMBF (bis 2008) und BMU entnommen werden.

Die Ausgaben für Betrieb bzw. Stilllegung der Asse betragen bis Ende 2014 insgesamt ca. 859 Mio. EUR nominal und 942 Mio. EUR real, im Jahr 2014 belaufen sich die Ausgaben auf 121 Mio. EUR (BMUB 2014).

Einer Machbarkeitsstudie zufolge wurden die Gesamtkosten der Stilllegungsoption Rückholung im Jahr 2010 auf 3,7 Mrd. EUR geschätzt (Bundesregierung 2010a). Ute Vogt (SPD) spricht in ihrer Rede vor dem Bundestag zum Gesetz Lex Asse 2 jedoch von 4 bis 6 Mrd. EUR Kosten, für die Rückholung der nuklearen Abfälle (Vogt 2013).

Tabelle 17 Ausgaben für Betrieb und Stilllegung der Asse II 1993-2014

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**0,859**	**0,942**	**0,121**

Die Ausgaben für die Schachtanlage Asse II werden vollständig der Stromerzeugung zugerechnet.

A.9 Ausgaben in Folge des Tschernobyl-Unfalls national und international

Kurzbeschreibung

Im Folgenden sollen die öffentlichen Ausgaben quantifiziert werden, die aus der nuklearen Katastrophe in Tschernobyl resultieren. Im Zuge des Unfalls wurde das Integrierte Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Umweltradioaktivität (IMIS) installiert, welches vom Bund finanziert wird. Außerdem entstehen Erfüllungskosten aus Kompensationszahlungen (vor allem für Landwirte) infolge des Reaktorunfalls gemäß § 38 Abs. 2 Atomgesetz. International entstehen Verpflichtungen aus bilateralen Abkommen zur Finanzierungsbeteiligung Deutschlands am „Shelter Implementation Plan" (SIP), der Ummantelung des Tschernobyl-Reaktors (Sarkophag). Mit der EU als einem der Hauptfinanciers des SIP entstehen dem Bundeshaushalt in diesem Rahmen weitere indirekte Kosten über den Beitrag zum EU Budget.

Quantifizierung

- IMIS wurde seit 1994 mit insgesamt 113 Mio. EUR gefördert. Der entsprechende Haushaltstitel findet sich im Einzelplan des BMU. Im Jahr 2014 beträgt die Fördersumme rund 6 Mio. EUR (BMUB 2014).
- Gemäß eines SPD Hintergrundpapiers zu den Kosten der Atomenergie belaufen sich die Hilfen für heimische Landwirte aufgrund unmittelbarer Folgen der Tschernobylkatastrophe auf insgesamt 238 Mio. EUR bis 2008 (SPD Bundestagsfraktion 2009). Seit 2009 dient der Haushaltsplan des BMU als Quelle. 2014 beläuft sich die Kompensation für die Landwirte demnach auf 0,3 Mio. EUR (BMUB 2014). Für den gesamten Zeitraum zwischen 1994 und 2014 betragen die Ausgaben rund 241 Mio. EUR.
- Die nationale Förderung des SIP beläuft sich nach Angaben der Bundesregierung bis 2006 auf rund 47 Mio. EUR (Bundesregierung 2006). Die weiteren Ausgaben bis 2014 sind in den Haushaltsplanen des BMUB angegeben. 2014 beläuft sich die Förderung demnach auf 7,7 Mio. EUR (BMUB 2014) und für den gesamten Zeitraum zwischen 1997 und 2014 auf 97,6 Mio. EUR nominal.
- Für die EU-Förderung im Rahmen des Shelter Implementation Plan und weiteren Folgen des Tschernobylunfalls gibt die EU Kommission Ausgaben in Höhe von 470 Mio. EUR bis 2010 an (EU KOM 2011). Die Ausgaben seit 2011 wurden den EU Haushaltsplänen entnommen[14]. Darin enthalten sind neben den Mitteln für die Ummantelung des Tschernobyl Reaktors auch Aufwendungen für allgemeine, präventive und unterstützende Maßnahmen im Bereich der nuklearen Sicherheit. Im Jahr 2014 sollen sich die Ausgaben auf insgesamt 54,6 Mio. EUR belaufen (EU Parlament 2014). Die Gesamtausgaben bis 2014 belaufen sich nach derzeitigem Wissensstand auf 724 Mio. EUR. Über den Anteil Deutschlands am EU Budget (z.B. 21,3% im Jahr 2014, ergibt sich damit ein Förderwert von rund 157 Mio. EUR bis 2014 und 12 Mio. EUR in 2014.

Die nominalen Ausgaben Deutschlands infolge der Nuklearkatastrophe in Tschernobyl betragen bis Ende 2014 insgesamt 609 Mio. EUR, dies entspricht rund 731 Mio. EUR in Preisen 2014.

[14] Bis 2013 Titel 19 06 04 („Unterstützung im Nuklearbereich") und ab 2014 Titel 21 06 („Instrument für Zusammenarbeit im Bereich der nuklearen Sicherheit INSC")

Tabelle 18 Folgekosten der Tschernobylkatastrophe für Deutschland 1987-2014

	1987-2014 in Mrd. EUR nominal	1987-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Kompensationen	0,24	0,31	0,0003
IMIS	0,11	0,13	0,006
SIP Direkthilfe	0,10	0,11	0,008
SIP und nukleare Sicherheit über EU (Anteil)	0,16	0,18	0,01
Summe	**0,61**	**0,73**	**0,026**

Die Ausgaben des Bundes für die Reaktorkatastrophe in Tschernobyl werden nicht der Stromerzeugung zugerechnet.

A.10 Beiträge zu internationalen Organisationen

Kurzbeschreibung

Im Folgenden soll die Höhe der Beiträge Deutschlands an internationale Organisationen quantifiziert werden. Sowohl die Internationale Atomenergieorganisation (IAEO), als auch die European Organization for Nuclear Research (CERN), erhalten Beiträge von der Bundesregierung.

Quantifizierung

- Die Bundesregierung gibt an, dass die Zahlungen an die IAEO seit Beitritt der Bundesregierung im Jahr 1957 bis zum Jahr 2007 (51 Jahre) insgesamt 636,7 Mio. EUR betragen Bundestag (2008). Für die Berechnung des realen Wertes im Jahr 2014 nach Inflationsbereinigung wird angenommen, dass sich der Wert gleichmäßig auf alle Jahre verteilt (die Zahlungen vor 1970 wurden entsprechend nicht berücksichtigt). Die Weiteren Beiträge seit 2007 konnten den Bundeshaushaltsplänen des BMWi entnommen werden.

  Im Zeitraum von 1970-2014 sind insgesamt rund 688 Mio. EUR nominal an Mitgliedsbeiträgen von der Bundesregierung an die IAEO gezahlt worden. In Preisen 2014 entspricht dies 1,05 Mrd. EUR.

- Auch das Forschungsprojekt CERN erhält seit 1970 Beiträge der Bundesrepublik (gezählt werden allerdings erst Beiträge ab 1974 um Doppelwertungen mit dem Punkt A.1 zu vermeiden). Bis 2014 lagen diese bei nominal rund 4,9 Mrd. EUR und real rund 6,9 Mrd. EUR. Die Daten sind den regelmäßigen Bundesberichten „Forschung und Innovation“ entnommen.

Im Jahr 2014 beläuft sich die Förderung internationaler Organisationen im Nuklearbereich insgesamt auf rund 213 Mio. EUR. Der größere Teil mit rund 180 Mio. EUR geht dabei an CERN (BMBF 2014), während sich der Mitgliedsbeitrag an die IAEO auf rund 32 Mio. EUR beläuft (BMWi 2014b). Insgesamt beläuft sich die reale Förderung des Bundes von internationalen Atomorganisationen seit 1970 auf rund 8,0 Mrd. EUR.

Tabelle 19 Beiträge zu internationalen Organisationen 1970-2014

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
IAEO	0,69	1,05	0,03
CERN (ab 1974)	4,94	6,97	0,18
Summe	**5,63**	**8,04**	**0,21**

Bei den Beiträgen Deutschlands im Bereich Atomenergie werden nur die IAEO-Beiträge der Stromerzeugung zugerechnet – die Beiträge zum Forschungsprojekt CERN werden nicht berücksichtigt.

3.1.2 B. Steuervergünstigungen

B.1 Steuervergünstigung Energiesteuer netto

Kurzbeschreibung

Die Energiebesteuerung in Deutschland ist nicht als systematischer Tarif ausgestaltetet, sondern ist ein historisch gewachsenes System von einzelnen Steuersätzen. Es findet keine konsistente Ausrichtung anhand der Kriterien Energie- und CO_2-Gehalt statt. Um diese Ungleichbehandlung unterschiedlicher Energieträger abbilden zu können, sind einige methodische Überlegungen erforderlich (FÖS 2011).

- Bei einheitlicher Darstellung aller aktuell geltenden Steuersätze im Bereich Strom und Wärme bezogen auf den Energiegehalt fällt auf, dass gerade die umweltschädlichsten fossilen Energieträger – Braunkohle und Steinkohle – besonders niedrig besteuert werden (0,33 EUR/GJ im Vergleich zu 1,53 EUR/GJ bei Erdgas). Hingegen entspricht das Verhältnis der Steuersätze auf Öl und Gas etwa der Struktur, die sich auch bei einer CO_2-/Energiesteuer ergeben würde.
- Hinzu kommt, dass durch zahlreiche Ausnahmen von der Energiebesteuerung gerade bei Kohle der größte Anteil gar nicht von der Energiebesteuerung erfasst wird. U.a. ist der Einsatz von Energieträgern in der Stromerzeugung (seit 2006) und in besonders energieintensiven Produktionsprozessen von der Energiesteuer befreit und für den Einsatz in weiteren energieintensiven Unternehmen gelten Steuervergünstigungen.
- Wenn in dieser Studie die unterschiedliche Besteuerung von Energieträgern auch über einen langen Zeitraum berücksichtigt werden soll, muss zudem die Regelung bis 2006 einbezogen werden: Während bis zum Inkrafttreten des Energiesteuergesetzes am 1.8.2006 Öl und Gas auch beim Einsatz in der Stromerzeugung besteuert wurden, wurden und werden Kohle und Kernbrennstoffe nicht besteuert. Diese hat sich mit Einführung der Kernbrennstoffsteuer im Jahr 2011 teilweise geändert.

Ein besonders ausgeprägter, selektiver Vorteil für die Atomenergie war vor diesem Hintergrund im gesamten Zeitraum bis zum 1.8.2006 zu verzeichnen, weil andere Energieträger beim Einsatz in der Stromerzeugung besteuert wurden (FÖS 2010a).

Im Folgenden wird eine Methode vorgestellt, mit dem die staatliche Begünstigung von Energieträgern im Rahmen der Energiebesteuerung über den gesamten Zeitraum seit 1970 abgebildet werden kann.

Quantifizierung

Um Steuervergünstigungen umfassend identifizieren zu können, muss zunächst ein Leitbild für die Energiebesteuerung definiert werden, um anschließend **Abweichungen davon als Steuervergünstigung erfassen zu können.** Als Leitbild (oder Benchmark) der Energiebesteuerung wird hier ein einheitlicher Tarif für alle Energieträger entsprechend ihres Energie- sowie CO_2-Gehalts definiert; dabei fließen nach einem umweltökonomisch optimalen Tarifsystem der Energiegehalt sowie die CO_2-Emissionen ein.[15] Dieses Leitbild entspricht den Vorschlägen der Europäischen Kommission zur Harmonisierung der Energiesteuern. Alle Abweichungen von diesem Tarif werden als Steuervergünstigung definiert; dabei wird wie folgt vorgegangen:

[15] Genauer: Es wird ein einheitlicher Tarif in EUR/GJ zugrunde gelegt, der dem Tarif für leichtes Heizöl entspricht: 1,69 EUR/GJ. Je nach CO_2-Gehalt der Energieträger im Verhältnis zu leichtem Heizöl wird ein leichter Aufschlag oder Abschlag hinzugerechnet oder abgezogen (siehe FÖS 2010 xx Subventionsvergleich, S. 55)

- Ermittlung des (hypothetischen) Soll-Aufkommens der nach umweltökonomischen Kriterien ausgestalteten Energiebesteuerung. Als Referenzsteuertarif wird grundsätzlich ein einheitlicher Tarif entsprechend Energie- und CO_2-Gehalt zugrunde gelegt.
- Für Atomenergie müsste ein eigener Satz gemäß den spezifischen externen Kosten und Risiken auch im Vergleich zu anderen Energieträgern festgelegt werden. Aufgrund von methodischen Schwierigkeiten wird hier gemäß der UBA-Methodenkonvention so verfahren, dass der Wert des nächst schlechteren Energieträgers verwendet wird (UBA 2012c). Für Kohle ergibt sich bei einer Energie/CO_2-Steuer ein um 17% höherer Steuersatz gegenüber Heizöl. Dieser Referenzsteuersatz wird auch für Atomenergie angewendet. In der Zeitreihe wird **als Referenzsteuersatz** also das 1,17-fache des jeweils geltenden Steuersatzes auf leichtes Heizöl zugrunde gelegt.
- Das **Soll-Aufkommen** auf Atomenergie wird dann durch Multiplikation des jeweiligen Referenzsteuersatzes mit dem primärenergetischen Versorgungsbeitrag ermittelt.
- Die **Mindereinnahmen** („Steuervergünstigungen") werden definiert und ermittelt als Differenz zwischen Soll- und Ist-Aufkommen.
- Als **Ist-Aufkommen** wird zum einen der im Zeitraum 1975-1996 erhobene Kohlepfennig und zum anderen die seit dem 1.4.1999 erhobene Stromsteuer berücksichtigt, obwohl beide Abgaben nicht primärenergetisch erhoben werden. Dabei wird das Aufkommen von Kohlepfennig und Stromsteuer den Energieträgern anhand ihrer jeweiligen Anteile an der Stromerzeugung zugerechnet. Bei Atomenergie wird zudem seit 2011 das Aufkommen aus der Kernbrennstoffsteuer als Ist-Aufkommen gewertet. Aufgrund von Klagen gegen die Verfassungsmäßigkeit der Steuer ist zurzeit allerdings offen, ob der Bund die Steuer möglicherweise zurückzahlen muss.[16]

Beispielhafte Berechnung für das Jahr 2014

- Der Steuersatz auf leichtes Heizöl beträgt 6,14 Ct/l (1,69 EUR/GJ). Der Steuersatz auf Atom sollte 17% höher liegen, also bei 1,98 EUR/GJ. Die Bruttostromerzeugung der Atomenergie wird für 2014 auf 96,1 TWh geschätzt[17], umgerechnet mit dem Wirkungsgrad von 33% entspricht dies einem primärenergetischen Versorgungsbeitrag von 1.048 PJ. Das Soll-Steueraufkommen liegt also bei rund 2,07 Mrd. EUR (1.048 PJ * 1,98 EUR/GJ /1000 EUR).
- Das für 2014 erwartete Aufkommen der Stromsteuer beträgt 6,65 Mrd. EUR (BMF 2014c). Auf Atomenergie sind davon 1,05 Mrd. EUR zurechenbar gemäß dem Anteil an der Bruttostromerzeugung von 15,8 %.
- Das für 2014 erwartete Aufkommen der Kernbrennstoffsteuer beträgt 1,06 Mrd. EUR (BMF 2014c) – Es wird vollständig als Ist-Aufkommen für Atomenergie angerechnet, so lange bis geklärt ist ob der Bund die Steuer zurückzahlen muss.

Die Netto-Steuervergünstigung der Atomenergie beträgt damit -0,04 Mrd. EUR in 2014 (2,07 – 1,05 – 1,06). Dies zeigt, dass die Belastung der Atomenergie mit Stromsteuer und Kernbrennstoffsteuer in etwa der Höhe des Referenzsteuersatzes entsprechen und darum in jüngeren Jahren kein (oder sogar ein negativer) Förderwert mehr anfällt. Über den gesamten Zeitraum seit 1970 trifft dies allerdings nicht zu. Hier beträgt der Förderwert 37,3 Mrd. EUR (nominal) bzw. 46,4 Mrd. EUR (real)

16 Aufgrund eines Beschlusses des Finanzgerichts Hamburg wurden im Mai 2014 bereits 2,16 Mrd. EUR der Kernbrennstoffsteuer vorläufig zurückerstattet (BMF 2014b)

17 Dies wurde auf Grundlage der Daten der AGEB für den Primärenergieverbrauch im 1.-3. Quartal 2014 berechnet (AGEB 2014).

Tabelle 20 Ergebnis Förderwert der Energiebesteuerung 1970-2014

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**37,3**	**46,4**	**-0,04**

Die Steuervergünstigungen für die Atomenergie im Bereich der Energiesteuern werden vollständig der Stromerzeugung zugerechnet, da der Energieträger ausschließlich zur Stromerzeugung eingesetzt wird.

3.1.3 C. Budgetunabhängige staatliche Regelungen

C.1 Förderwert der Strompreiserhöhung durch den Emissionshandel

Kurzbeschreibung

Der seit 2005 EU-weit eingeführte Emissionshandel erfasst CO_2-Emissionen aus Energiewirtschaft und Industrie. Der Emissionshandel bewirkt eine Erhöhung der Großhandelsstrompreise, die bei den Energieversorgern grundsätzlich zu höheren Einnahmen aus dem Stromverkauf führen. Für die am Emissionshandel teilnehmenden Anlagen werden Gewinnmitnahmen durch die seit 2008 geltende anteilige Versteigerung teilweise und ab 2013 verstärkt durch die in der Energiewirtschaft vorgesehene volle Versteigerung begrenzt. Es verbleiben – durchaus als klimapolitischer Lenkungseffekt – Vorteile für die Stromerzeugung aus Energieträgern, die zu geringeren CO_2-Kosten als der Grenzanbieter anbieten können. Stromerzeugungsanlagen, die nicht am Emissionshandel teilnehmen – insbesondere Atomkraftwerke und erneuerbare-Energien-Anlagen – profitieren in voller Höhe von den emissionshandelsbedingten Strompreiserhöhungen.

Quantifizierung

Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen gehen wir davon aus, dass die gesamte Stromerzeugung aus Atomenergie von der emissionshandelsbedingten Strompreiserhöhung profitiert. Wir berechnen den Förderwert, indem wir die gesamte Stromerzeugung aus Atomenergie mit der geschätzten emissionshandelsbedingten Preiserhöhung multiplizieren. Die Preiserhöhung hängt maßgeblich vom Preis der Emissionszertifikate (EUA) ab.

Zur Abschätzung **der Strompreiserhöhung durch den Emissionshandel** gibt es verschiedene Studien:

- DIW 2007 geht von einem Überwälzungseffekt in Höhe von 0,5 EUR/MWh (= 0,05 Ct/kWh) pro EUR/t CO_2 aus.
- (Schwarz, Hans-Günter/Lang, Christoph 2006) kommen für 2005 auf eine Überwälzung von 0,076 Ct/kWh pro EUR/t CO_2.
- Die durchschnittlichen CO_2-Emissionen des deutschen Kraftwerksparks lassen eine Strompreiserhöhung von 0,063 Ct/kWh pro EUR/t CO_2 erwarten. Allerdings kommt es für die Strompreisbildung nicht auf die durchschnittlichen CO_2-Emissionen an, sondern auf die des jeweiligen Grenzkraftwerks an.

Auf Basis dieser Informationen wird in der vorliegenden Studie eine Strompreiserhöhung von 0,07 Ct/kWh pro EUR/t CO_2 zu Grunde gelegt. Die durchschnittlichen Zertifikatspreise in EUR/t CO_2 können den Periodischen Berichten der DEHSt entnommen werden (DEHSt 2014b).

Beispielrechnung für 2014: Im Jahr 2014 lag der durchschnittliche Preis für Zertifikate bei 5,75 EUR/t CO_2[18], woraus sich eine emissionshandelsbedingte Strompreiserhöhung von 0,4 Ct/kWh ergibt. Bei einer Stromerzeugung von rund 96 TWh (geschätzt auf Basis von AGEB Daten) entspricht dies einem Mehrerlös von rund 0,4 Mrd. EUR durch die Emissionshandelsbedingte Strompreiserhöhung.

[18] Durchschnittswert für das erste Halbjahr laut DEHSt 5,68 EUR/t CO_2 (DEHSt Periodischer Bericht 2. Quartal 2014).

Tabelle 21 Förderwert der Strompreiserhöhung durch den Emissionshandel 1970-2014

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**11,5**	**12,5**	**0,4**

Der Förderwert der emissionshandelsbedingten Mehrerlöse für die Atomenergie wird vollständig der Stromerzeugung zugerechnet.

C.2 Förderwert Rückstellungen

Kurzbeschreibung

In der Bundesrepublik Deutschland besteht die Verpflichtung, Kernkraftwerke nach ihrer endgültigen Stilllegung zu beseitigen. Die rechtlichen Voraussetzungen der Stilllegung sind im Atomgesetz (§§ 7 Abs. 3 und 9a AtG) geregelt. Nach § 9a AtG müssen alle anfallenden radioaktiven Reststoffe sowie radioaktiv kontaminierte Anlagenteile entsorgt werden. Die Durchführung und Finanzierung von Stilllegung und Rückbau ist Aufgabe der KKW-Betreiber.

Hier wird im Folgenden die Frage des Förderwerts der Rückstellungen analysiert, also inwiefern die heutigen Regelungen einen finanziellen Vorteil für die KKW-Betreiber darstellen.

Die deutsche Rückstellungspraxis im Atombereich führt auf dreierlei Wegen zu wirtschaftlichen Vorteilen für die Atomwirtschaft (siehe dazu im einzelnen FÖS 2014):

1. Innenfinanzierungsvorteil: Verwendung der Rückstellungen für Unternehmensaktivitäten,
2. Zinsvorteil aus der Verschiebung von Steuerzahlungen in die Zukunft,
3. Rückstellungen verringern den Fremdkapitalbedarf und verbessern die Ratingposition der EVU.

Quantifiziert wird hier nur der Innenfinanzierungsvorteil, weil der Zinsvorteil Bestandteil des Innenfinanzierungsvorteils ist und wir die verbesserte Ratingposition nicht abschätzen können.

Quantifizierung

Der finanzielle Vorteil der Innenfinanzierung wird gegenüber dem Referenzszenario bewertet, dass die Rückstellungen nicht bei den KKW-Betreibern verbleiben, sondern in einen öffentlich-rechtlichen Fonds eingezahlt und hier mit der Rendite risikoarmer Wertpapiere verzinst werden. Der Förderwert des Innenfinanzierungsvorteils wird dann definiert als durchschnittliche Erträge bei Nutzung der Rückstellungen zur Investitionsfinanzierung abzüglich des erzielbaren Ertrags für den Referenzfall einer Einzahlung der Rückstellungen in einen Fonds. Es wird also ein „Mehrgewinn“ für die Nutzbarkeit der Rückstellungen für die Finanzierung von Investitionen ermittelt:

- Der Mehrgewinn hängt entscheidend davon ab, wofür die Unternehmen die nicht zu versteuernden Rückstellungen verwenden: A. Anlage am Kapitalmarkt, B1. Finanzierung ohnehin geplanter Investitionen oder B2. Finanzierung zusätzlicher Investitionen (siehe Tabelle 22)
- Auf Basis von Analysen von langen Zeitreihen für Zinssätze der Deutschen Bundesbank schätzen wir den Unterschied zwischen Fremdkapitalzinssatz und Zinssatz für sichere Geldanlagen auf durchschnittlich 1-3% p.a. Im Falle der Finanzierung zusätzlicher Projekte schätzen wir für den Betrachtungszeitraum von 1970 bis 2014 den durchschnittlichen Gewinn auf 14%, somit beträgt der Zusatzgewinn gegenüber dem Referenzfall Fondslösung etwa 10%. Teilweise werden die Rückstellungen auch am Kapitalmarkt angelegt oder sie ersetzen ansonsten aufzunehmendes Fremdkapital; in diesen Fällen ist der Zusatzgewinn der freien Verwendbarkeit der Rückstellungen geringer. **Als durchschnittlichen Mehrgewinn setzen wir vorsichtig 3% an.**

  Mit diesem Zinssatz wird der jeweilige **Bestand der Atomrückstellungen** bewertet; dabei wird der von Wuppertal Institut und Öko-Institut im Jahr 2000 modelltheoretisch abgeschätzte Verlauf der Rückstellungen seit 1969 zugrunde gelegt, da eine vollständige Zeitreihe der tatsächlichen Rückstel-

lungen nicht vorliegt (Wuppertal Institut / Öko-Institut 2000). Soweit Ist-Zahlen zur Höhe der Atomrückstellungen vorliegen, werden diese verwendet. Die Höhe der Rückstellungen kann den Geschäftsberichten entnommen werden.[19]

Tabelle 22 Verwendungsoptionen der Rückstellungen und erzielbare Verzinsung

Verwendungsoption der Rückstellungen	A Anlage am Kapitalmarkt	B Verwendung für Finanzierung von Investitionen (Innenfinanzierung)	
		B.1 Finanzierung ohnehin geplanter Investitionen	B.2 Finanzierung zusätzlicher Investitionen
1) Ermittlung des Brutto-Förderwerts			
Erzielbare Rendite - Indikator	Verzinsung risikoarmer Wertpapiere	Ersetzung Fremdkapital Fremdkapitalzinssatz	(Eigen-) Kapitalrendite
- konkreter Wert in 2000er Jahren *	**4-5%**	**6-7%**	**14-15%**
2) Ermittlung des Netto-Förderwerts			
Erzielbare Rendite im Referenzfall Fondslösung *	Im Fonds wäre eine Verzinsung auf risikoarme Wertpapiere erzielt worden und dem Kapitalbestand im Fonds zugeflossen. Die dem Kapitalbestand im Fonds zurechenbare Nominalverzinsung ist abhängig vom Zinsniveau. In den 2000er Jahren betrug sie etwa 4-5%.		
Zusatzrendite in 2000er Jahren *	0%	2%	10%
Angenommene durchschnittliche Zusatzrendite	**3%** (kein linearer oder konkret gewichteter Durchschnitt, sondern bewusst vorsichtige Annahme, bei der von einem eher geringen Anteil von zusätzlichen, aus Rückstellungen finanzierten Investitionen ausgegangen wird.)		
* Seit 2011 sind deutlich geringere Renditen für Anlagen am Kapitalmarkt u.a. durch die Finanzkrise festzustellen. Zugleich sind auch die Kapitalrenditen der KKW-Betreiber deutlich gesunken. Hier werden die durchschnittlichen Verhältnisse für die Jahre 2000-2010 beispielhaft angegeben.			

- Zusätzlich berücksichtigen wir den **Zinseszinseffekt auf diese Erträge**. Dabei können die EVU die ermittelten Zusatzerträge aus den Rückstellungen wiederum auf die drei oben genannten Arten verwenden (Anlage am Kapitalmarkt oder Verwendung zur Finanzierung von Investitionen). Wir unterstellen in der vorsichtigen Hauptvariante, dass wiederum keine zusätzlichen Investitionen finanziert werden, sondern legen für die zusätzlichen Erträge die durchschnittliche Rendite von langfristigen Staatsanleihen zugrunde. Im Durchschnitt der Zeitreihe 1968 - 2014 für den deutschen Rentenindex (REXP) (Deutsche Bundesbank 2014) kann eine Rendite langfristiger Staatsanleihen von 6,7% ermittelt werden. Hoch- und Niedrigzinsphasen im Zeitverlauf wurden dabei berücksichtigt.

Ergebnis: Der kumulierte wirtschaftliche Vorteil aus den Rückstellungen im Zeitraum 1970 bis 2014 beträgt unter Berücksichtigung dieser vorsichtigen Annahmen nominal 65 Mrd. EUR; in Preisen 2014 sind dies 79 Mrd. EUR.

[19] Wie in (FÖS 2012c) gezeigt wurde, enthalten die verfügbaren Summenangaben der Atomrückstellungen nicht die Rückstellungen für das KKW Krümmel. Dieses machte 2010 /2011 durchschnittlich 5,2% der Summe der Atomrückstellungen aus, mit diesem Anteil werden auch Werte für die Vorjahre hochgerechnet.

Tabelle 23 Förderwert der Rückstellungen (Innenfinanzierungsvorteil) 1970-2014

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**65,0**	**78,9**	**3,6**

Der Förderwert der Rückstellungen wird vollständig dem Bereich der Stromerzeugung zugerechnet.

3.2 Datenblätter Steinkohle

3.2.1 A. Finanzhilfen

A.1 Forschungsausgaben

Kurzbeschreibung

Zur Quantifizierung der Steinkohlesubventionen im Bereich Forschung und Entwicklung werden gemäß des Ansatzes von Storchmann (2005) diejenigen Förderprogramme erfasst, die in den Haushaltsplänen des Bundes und des Landes NRW sowie in den Subventionsberichten der Bundesregierung aufgeführt sind. Es handelt sich dabei unter anderem um Programme im Bereich der Bergbautechnik, der Sicherheit, der Arbeitsbedingungen, des Umweltschutzes oder der Fördereffizienz.

Heute handelt es sich bei der Forschung im Bereich der konventionellen Energieträger vor allem um Effizienztechnologien, allgemeine Kraftwerkstechnologie, Baustoffe und CCS. Die Zurechenbarkeit zu Steinkohle ist teilweise eindeutig, ein großer Teil der Projekte lässt sich jedoch nicht eindeutig einem bestimmten Energieträger zuordnen. Die Anteile, die den jeweiligen Energieträgern zuzurechnen sind, werden deshalb geschätzt.

Quantifizierung

Bis einschließlich 2003 wurde auf die Ergebnisse von Storchmann (2005) zurückgegriffen, der Daten seit 1958 ausweist (1970-2003 3,53 Mrd. EUR nominal, 6,64 Mrd. EUR real). Der Großteil der erfassten Ausgaben erfolgte zwischen 1980 und 1993, da in diesem Zeitraum verstärkt Forschungen zur Veredelung der Steinkohle betrieben wurden, um Steinkohleprodukte zunehmend als Ersatz für Öl verwenden zu können.

Als Datenquelle für die Forschungsausgaben seit 2004 dient der Förderkatalog der Bundesregierung, der in alle geförderten Projekte seit 1974 Einblick gewährt. Hierbei beschränken wir uns auf den Bereich Kraftwerkstechnik (Leistungsplansystematik „EA Rationelle Energieumwandlung“), da dieser in der Datenbank systematisch erfasst ist und eine direkte Zurechenbarkeit zur Steinkohle gewährleistet werden konnte. Heute handelt es sich bei der Forschung im Bereich der konventionellen Energieträger vor allem um Effizienztechnologien, allgemeine Kraftwerkstechnologie, Baustoffe und CCS.

- Alle Projekte aus dem Bereich „EA Rationelle Energieumwandlung“, bei denen aus dem Titel direkt ersichtlich ist, dass sie sich auf den Energieträger Steinkohle beziehen, wurden vollständig in der Summe berücksichtigt.
- Bei weiteren Projekten aus dem Bereich „EA Rationelle Energieumwandlung“ ohne direkte Zuordnung wurden **ab 2007** die Anteile wie folgt geschätzt: Bei Projekten mit Bezug zu Kohle wurden die Anteile von Braun- und Steinkohle gemäß ihres relativen Anteils an der Stromerzeugung (z.B. 2014: 60% Braunkohle, 40% Steinkohle) geschätzt. Bei Projekten mit einem allgemeinen Bezug zu Kraftwerkstechnik (z.B. zu Effizienz, CCS) wurde bei der Anteilsberechnung auch Erdgas einbezogen (z.B. 2014: 49% Braunkohle, 32% Steinkohle, 21% Erdgas). Es wird also angenommen, dass der jeweilige Energieträger proportional zu seiner relativ erzeugten Strommenge von den Forschungsvorhaben profitiert.

- Die Fördersummen des Geotechnologienprogramms[20], welches sich ausschließlich auf die Abscheidung und Speicherung von CO_2 bezieht, werden basierend auf Prognosen der IEA (2013) zu 90% Kohle und 10% Gas angerechnet. Nach Auswertung der voraussichtlichen CO_2 Emissionen der geplanten oder sich im Bau befindlichen Kohlekraftwerke in Deutschland (BUND 2013) kann zudem rund 80% der Geotechnologienförderung Steinkohle und 20% Braunkohle zugerechnet werden.

Insgesamt wurde die Forschung und Entwicklung von Steinkohletechnologien bis 2014 mit nominal rund 3,7 Mrd. EUR gefördert. Das entspricht einer realen Fördersumme von 6,6 Mrd. EUR. Die Förderung im Jahr 2014 beläuft sich auf 0,01 Mrd. EUR.

Tabelle 24 Forschungsförderung von Steinkohletechnologien 1970-2014

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	3,7	6,6	0,01

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Steinkohle verwendet. Dieser beträgt im gesamten Zeitraum 1970-2014 durchschnittlich 57%. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit seit 1970 rund 3,8 Mrd. Euro real zugerechnet werden (im Jahr 2014: 5,8 Mio. Euro).

20 Daten zum Geotechnologienprogramm haben wir auf Nachfrage vom PTJ erhalten.

A.2 EU Forschung Pilotvorhaben CCS, Anteil Deutschlands

Kurzbeschreibung

Auch von europäischer Seite werden Mittel für die Erforschung von CCS bereitgestellt, z.B. mit dem siebten Rahmenprogramm, der Zertifikatbereitstellung aus der Neuanlagenreserve und der Förderung von CCS-Demonstrationsprojekten. Deutschland ist an dieser Förderung durch seinen Beitrag zum EU-Haushalt (ca. 20%) beteiligt – Dieser Anteil wird in die Summe der staatlichen Förderungen einbezogen.

Quantifizierung

Forschungsrahmenprogramme / Horizont 2020

Im Rahmen der Forschungsrahmenprogramme und dem 2014 verabschiedeten Nachfolger Horizont 2020, werden seit 1998 Projekte im Bereich CCS finanziert.

- Für den Zeitraum zwischen 1998 und 2006 gibt die Europäische Kommission (2013a) Förderungen in Höhe von insgesamt 117 Mio. EUR an.
- Im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms wurden im Zeitraum 2007 bis 2012 rund 200 Mio. EUR von der EU bereitgestellt (EU KOM 2013b)
- Horizont 2020: Da keine Angaben über die Förderung von CCS im Rahmen von Horizont 2020 ermittelt werden konnten, wird hier für 2014 der Wert von 2013 fortgeschrieben.

Die recherchierten Gesamtsummen werden hier gleichmäßig über die jeweiligen Jahre verteilt.

CCS im EU Konjunkturprogramm

Nach Angaben der EU Kommission (2014a) wurden CCS Projekte neben den Forschungsrahmenprogrammen zudem im Rahmen des Europäischen Energieprogramms zur Konjunkturbelebung (EEPR) zwischen 2010 und 2014 gefördert. Dem Anhang des Kommissionsberichts sind die geleisteten Zahlung unter dem EEPR Programm zu entnehmen (EU COM 2014). Sie belaufen sich in der Zeit von 2010-2014 auf rund 0,37 Mrd. EUR.

Summe der Ausgaben und Anteil Deutschlands

Insgesamt wurden CCS-Projekte zwischen 1998 und 2014 mit rund 0,69 Mrd. EUR nominal und 0,74 Mrd. EUR real von der EU gefördert. Der Beitrag Deutschlands an dieser Förderung wird gemäß Anteil am EU Budget ermittelt (z.B. 21,3% im Jahr 2014).

Außerdem werden analog zur nationalen Geotechnologienförderung (vergl. Datenblatt Steinkohle A.1: Forschung und Entwicklung) 90% der Förderung Kohle angerechnet (IEA 2013). Daraus ergibt sich eine reale Fördersumme Deutschlands über den Anteil am EU Budget von Kohle in Höhe von 0,13 Mrd. EUR. Hiervon werden ebenfalls analog zur Geotechnologienförderung 20% Braunkohle und 80% Steinkohle angerechnet.

Die spezifische Fördersumme von CCS Technologien im Steinkohlebereich durch die EU beläuft sich damit auf rund 100 Mio. EUR nominal und 107 Mio. EUR real.

Tabelle 25 CCS-Förderung (Steinkohle) 1998-2014 durch die EU, Anteil Deutschland

	1998-2014 in Mrd. EUR nominal	1998-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	0,1	0,1	0

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Steinkohle verwendet.

A.3 Absatzbeihilfen

Kurzbeschreibung

Absatzbeihilfen für Steinkohle wurden vor allem auf Grundlage der so genannten „Kohlevorrangpolitik“ in den 1960er Jahren eingeführt. Sie zielte auf den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit heimischer Steinkohle gegenüber Importkohle und konkurrierenden Energieträgern (insb. Heizöl) ab. Dabei handelt es sich sowohl um direkte Subventionen der Förderung und der Verwendung von Steinkohle, als auch um die quotenbasierte Regulierung der Absatzmengen und den Mehrkostenausgleich für die Deckelung des Steinkohlepreises zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit gegenüber Importkohle und substitutiven Energieträgern wie Heizöl (für eine Liste der Beihilfen siehe FÖS 2010). Quantitativ große Anteile der Ausgaben entfielen dabei auf die Instrumente „Kohlepfennig“ und „Kokskohlenbeihilfe“. Nachdem die jährliche Summe der Absatzbeihilfen bis zum Jahr 1996 kontinuierlich angestiegen war, wurde mit der Kohlepolitischen Vereinbarung im Jahr 1997 die schrittweise Reduzierung der staatlichen Subventionierung beschlossen. Bis zum Jahr 2018 sollen die Subventionen nach dem Steinkohlefinanzierungsgesetz vollständig auslaufen.

Quantifizierung

Die Ausgaben des Bundes und des Landes NRW im Rahmen von Absatzbeihilfen im Zeitraum 1970 bis 1997 wurden einer Studie von Storchmann (2005) entnommen. Für die Absatzbeihilfen seit 1998 wurden die regelmäßigen Subventionsberichten der Bundesregierung und die Haushaltspläne des Landes NRW verwendet.

Im Ergebnis wurde der Abbau und die Verwendung deutscher Steinkohle zur Wärme-, Energie- und Stahlerzeugung mit dem Ziel der Absatzförderung vom Bund und vom Land NRW seit 1970 mit insgesamt 164,5 Mrd. EUR (real) unterstützt. Insgesamt stellen die Absatzbeihilfen mit einem Anteil von mehr als 80 Prozent den Kern der Finanzhilfen für Steinkohleförderungen dar.

Tabelle 26 Absatzbeihilfen Steinkohle 1970-2014

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	116,6	164,5	1,5

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Steinkohle verwendet. Dieser beträgt im gesamten Zeitraum 1970-2014 durchschnittlich 57%. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit seit 1970 rund 93,5 Mrd. Euro real zugerechnet werden (im Jahr 2014: 0,9 Mrd. Euro).

A.4 Modernisierungsbeihilfen

Kurzbeschreibung

Strukturelle Modernisierungs- und Rationalisierungsbeihilfen wurden 1966 eingeführt und insbesondere im Rahmen der Errichtung und Umstrukturierung der RAG (früher „Ruhrkohle AG“) gewährt. Im so genannten „Grundvertrag“ zwischen Bundesregierung, RAG und Bergbauunternehmen wurde die staatliche Verpflichtung zur Unterstützung von Modernisierungsmaßnahmen rechtlich verankert. Unter diese Kategorie der staatlichen Ausgaben fallen Fördermaßnahmen zur Produktivitätssteigerung (1969-1987), zum Abbau umweltschädlicher Auswirkungen (z.B. Verschmutzung, Lärm, Erschütterungen; 1969-1990), sowie zur finanziellen Stabilisierung der RAG (Zinszuschüsse, Schuldentilgung, Bürgschaften, Ausgleich von Abschreibungen und Produktionsrückgang; 1970-1994) (FÖS 2010b).

Quantifizierung

Dieser Studie liegen für den Zeitraum 1970-1997 die Daten von Storchmann (2005) zugrunde. Seit 1997 werden keine Modernisierungsbeihilfen mehr gezahlt. Die Förderungen zur Modernisierung und Rationalisierung des Steinkohlebergbaus im Zeitraum 1970-1997 belaufen sich damit auf insgesamt 5,8 Mrd. EUR (nominal) bzw. 12,4 Mrd. EUR (real).

Tabelle 27 Modernisierungsbeihilfen Steinkohle 1970-1997

	1970-1997 in Mrd. EUR nominal	1970-1997 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	5,8	12,4	0,0

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Steinkohle verwendet. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit im Zeitraum 1970-1997 rund 7,0 Mrd. Euro real zugerechnet werden.

A.5 Soziale Beihilfen

Kurzbeschreibung

Soziale Beihilfen für Arbeitnehmer im Bergbau beinhalten verschiedene Privilegierungsmechanismen sowie soziale Flankierungsmaßnahmen im Rahmen des Rationalisierungsprozesses. Diese umfassen die Förderung des Bergarbeiterwohnungsbaus, Zuschüsse zu Sozialversicherungsbeiträgen, Arbeitsschutz („Bergmannversorgungsschein“) sowie zahlreiche Maßnahmen zur Vermeidung sozialer Härten infolge von Stilllegungen/Rationalisierungen im Steinkohlebergbau (u.a. Härteausgleich, Anpassungsgeld, Anpassungsbeihilfe, Lohnkostenersatz) (FÖS 2010b).

Quantifizierung

Dieser Studie liegen für den Zeitraum 1970-2002 die Daten von Storchmann (2005) zugrunde. Für den Zeitraum ab 2003 werden die Sozialen Beihilfen unter den Titeln „Anpassungsgeld Bund“ sowie „Anpassungsgeld NRW“ aus den Subventionsberichten der Bundesregierung, den Haushaltsplänen des Bundeswirtschaftsministeriums sowie des Wirtschaftsministeriums von NRW verwendet. Die Sozialen Beihilfen stellen nach den Absatzbeihilfen den zweitgrößten Anteil der Finanzhilfen für Steinkohle dar. Insgesamt beläuft sich die reale Förderung zwischen 1970 und 2014 auf rund 14,8 Mrd. EUR.

Tabelle 28 Soziale Beihilfen Steinkohle 1970-2014

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	10,5	14,8	0,6

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Steinkohle verwendet. Dieser beträgt im gesamten Zeitraum 1970-2014 durchschnittlich 57%. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit seit 1970 rund 8,4 Mrd. Euro real zugerechnet werden (im Jahr 2014: 0,4 Mrd. Euro).

A.6 Stilllegungsbeihilfen

Kurzbeschreibung

In Anlehnung an die Rationalisierungsprogramme wurden zwischen 1963 und 1999 unter Federführung des „Rationalisierungsverbandes für den Steinkohlenbergbau“ und später der „Aktionsgemeinschaft Deutsche Steinkohlenreviere“ (ADS) öffentliche Beihilfen zur Kostendeckung der Zechenstilllegungen gewährt. Darunter fallen Stilllegungsprämien, Finanzierung der Erblasten (z.B. Überwachung der Grundwasserverunreinigung / Wasserhaltungsmaßnahmen), Lastenausgleich und Ausgleichszahlungen für rückläufige Kapazitätsauslastungen („Schrumpfungslasten“) (vgl. FÖS 2010).

Quantifizierung

Dieser Studie liegen für den Zeitraum 1970-1999 die Zahlen von Storchmann (2005) zugrunde. Seit 2000 werden keine Stilllegungsbeihilfen mehr gezahlt. Die Stilllegungsbeihilfen belaufen sich im Zeitraum 1970-1999 damit auf insgesamt 6,7 Mrd. EUR (real).

Tabelle 29 Stilllegungsbeihilfen Steinkohle 1970-1999

	1970-1999 in Mrd. EUR nominal	1970-1999 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	3,5	6,7	0,0

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Steinkohle verwendet. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit im Zeitraum 1970-1999 rund 3,8 Mrd. Euro real zugerechnet werden.

3.2.2 B. Steuervergünstigungen

B.1 Steuervergünstigungen Energiesteuer netto

Kurzbeschreibung

Während bis zum Inkrafttreten des Energiesteuergesetzes am 1.8.2006 Öl und Gas auch beim Einsatz in der Stromerzeugung besteuert wurden, wurde Steinkohle nicht besteuert. Seit dem 1.8.2006 werden in Deutschland Einsatzstoffe in der Stromerzeugung generell nicht mehr besteuert.

Ein besonders ausgeprägter, selektiver Vorteil für die Steinkohle war vor diesem Hintergrund im gesamten Zeitraum bis zum 1.8.2006 zu verzeichnen, weil andere Energieträger beim Einsatz in der Stromerzeugung besteuert wurden. Seit dem 1.8.2006 ist dieser selektive Vorteil beseitigt. Auch nach Inkrafttreten des Energiesteuergesetzes gibt es im Wärmemarkt weiterhin steuerliche Vorteile gegenüber Öl und Gas (FÖS 2010b):

- Die Stromerzeugung aus Kohle wird zwar indirekt durch eine Stromsteuer erfasst, deren Höhe primärenergetisch betrachtet auch etwa der Heizölbesteuerung entspricht. Es gibt jedoch umfangreiche Ausnahmen von der Stromsteuer insbesondere für energieintensive Unternehmen.
- Bis 31.7.2006 wurde Kohle primärenergetisch überhaupt nicht besteuert, mit dem Energiesteuergesetz wurde ab dem 1.8.2006 – in Umsetzung der EU-Energiesteuerrichtlinie – erstmals überhaupt eine Steuer auf Kohle eingeführt. Der Steuersatz beträgt jedoch nur 0,33 €/GJ und liegt damit um den Faktor 5 unter dem Steuersatz auf leichtes Heizöl.

Quantifizierung

Um Steuervergünstigungen umfassend identifizieren zu können, muss zunächst ein Leitbild für die Energiebesteuerung definiert werden, um anschließend **Abweichungen davon als Steuervergünstigung erfassen zu können.** Als Leitbild (oder Benchmark) der Energiebesteuerung wird hier ein einheitlicher Tarif für alle Energieträger entsprechend ihres Energie- sowie CO_2-Gehalts definiert; dabei fließen nach einem umweltökonomisch optimalen Tarifsystem der Energiegehalt sowie die CO_2-Emissionen ein. Dieses Leitbild entspricht den Vorschlägen der Europäischen Kommission zur Harmonisierung der Energiesteuern. Alle Abweichungen von diesem Tarif werden als Steuervergünstigung definiert; dabei wird wie folgt vorgegangen:

- Ermittlung des (hypothetischen) Soll-Aufkommens der nach umweltökonomischen Kriterien ausgestalteten Energiebesteuerung. Als Referenzsteuertarif wird grundsätzlich ein einheitlicher Tarif entsprechend Energie- und CO_2-Gehalt zugrunde gelegt.
- Für Steinkohle ergibt sich bei einer CO_2/Energiesteuer ein um 14% höherer Steuersatz gegenüber leichtem Heizöl. In der Zeitreihe wird **als Referenzsteuersatz** also das 1,14-fache des jeweils geltenden Steuersatzes auf leichtes Heizöl zugrunde gelegt.
- Das **Soll-Aufkommen** auf den Einsatz von Steinkohle wird dann durch Multiplikation des jeweiligen Referenzsteuersatzes mit dem primärenergetischen Versorgungsbeitrag ermittelt.
- Die **Mindereinnahmen** („Steuervergünstigungen“) werden definiert und ermittelt als Differenz zwischen Soll- und Ist-Aufkommen.
- Als **Ist-Aufkommen** wird zum einen der im Zeitraum 1975-1996 erhobene Kohlepfennig und zum anderen die seit dem 1.4.1999 erhobene Stromsteuer berücksichtigt, obwohl beide Abgaben nicht pri-

märenergetisch erhoben werden. Dabei wird das Aufkommen von Kohlepfennig und Stromsteuer den Energieträgern anhand ihrer jeweiligen Anteile an der Stromerzeugung zugerechnet.

Beispielhafte Berechnung für das Jahr 2014

- Der Steuersatz auf leichtes Heizöl beträgt 6,14 Ct/l, das sind 1,69 EUR/GJ. Der Steuersatz auf Steinkohle sollte 14% höher liegen, also bei 1,93 EUR/GJ. Die Bruttostromerzeugung aus Steinkohle wird für 2014 auf 104,1 TWh geschätzt[21]; der primärenergetische Versorgungsbeitrag von Steinkohle beträgt 1.610 PJ. Das Brutto-Soll-Steueraufkommen liegt also bei 3,1 Mrd. EUR (1.610 PJ * 1,93 EUR/GJ /1000 EUR).
- Das für 2014 erwartete Aufkommen der Stromsteuer beträgt 6,65 Mrd. EUR (BMF 2014d). Auf Steinkohle ist davon gemäß dem Anteil an der Stromerzeugung von 17,2% ein Anteil von 1,14 Mrd. EUR zurechenbar.

Die Netto-Steuervergünstigung der Steinkohle beträgt damit 1,96 Mrd. EUR in 2014 (3,1 – 1,14).

Tabelle 30 Netto-Steuervergünstigungen für Steinkohle 1970-2014

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**62,5**	**81,4**	**2,0**

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Steinkohle verwendet. Dieser beträgt im gesamten Zeitraum 1970-2014 durchschnittlich 57%. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit seit 1970 rund 46,3 Mrd. Euro real zugerechnet werden (im Jahr 2014: 1,2 Mrd. Euro).

21 Dies wurde aufgrund der Daten der AGEB für den Primärenergieverbrauch im 1.-3. Quartal 2014 berechnet (AGEB 2014).

B.2 Befreiung Förderabgabe

Kurzbeschreibung

Gegenüber anderen Energieträgern (Erdgas und Erdöl) sind Braun- und Steinkohle laut „altem Recht“ (BBergG §§149ff) von einer Förderabgabe für bergfreie Bodenschätze befreit. Diese Regelung stellt eine Begünstigung der Kohle gegenüber anderen Energieträgern und somit einen wettbewerbsverzerrenden Tatbestand dar, der einer indirekten Subvention entspricht (FÖS 2010b).

Quantifizierung

Zur Bestimmung der Förderwirkung durch die Befreiung von der Förderabgabe sind drei Größen maßgeblich: die Menge an geförderter Steinkohle, die Höhe der anzusetzenden Förderabgabe sowie der Marktpreis für Steinkohle. Um diese Einzelgrößen zu ermitteln, wurde wie folgt vorgegangen:

- Die Daten zur jährlich geförderten Menge an Steinkohle liegen bei der Statistik der Kohlenwirtschaft vor (Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. 2014a); vor 1991 werden hier nur die Daten für die alten Bundesländer berücksichtigt.
- Bei der anzusetzenden Höhe der Förderabgabe wird hier ab 1982 von 10%, für die Zeit davor von 5%, des Marktpreises für Steinkohle ausgegangen. Das Bundesberggesetz (BBerGG) bzw. vorherige Konzessionsverträge zwischen Staat und Bergbautreibenden sieht diese Höhe bei anderen Bodenschätzen vor (FÖS 2010b).
- Der Marktpreis für Drittlandskohle (Kraftwerkskohle) liegt ab dem Jahr 1958 vor (1958-1973 bei Storchmann (2005); 1973-2012 bei Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. (2014); ab 2012 bei BAFA (2014).

Beispielhafte Berechnung für das Jahr 2014

Entsprechend dieser Annahmen ergibt sich der jährliche Förderwert der Befreiung der Steinkohle von der Förderabgabe nach folgender Berechnung:

- Geförderte Menge (t) * Marktpreis Drittlandskohle * Förderabgabe (10 bzw. 5%)
- Beispielhaft für das Jahr 2014 ergibt sich:

  7,57 Mio. t (Wert aus 2013) * 73,17 EUR * 0,10 = 0,055 Mrd. EUR

Tabelle 31 Steuervergünstigungen für Steinkohle durch Befreiung von der Förderabgabe 1970-2014

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**10,7**	**18,1**	**0,06**

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Steinkohle verwendet. Dieser beträgt im gesamten Zeitraum 1970-2014 durchschnittlich 57%. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit seit 1970 rund 10,3 Mrd. Euro real zugerechnet werden (im Jahr 2014: 0,03 Mrd. Euro).

B.3 Befreiung Wasserentnahmeentgelte

Kurzbeschreibung

In den meisten Bundesländern muss für die Entnahme von Grundwasser ein Entgelt gezahlt werden. Im Steinkohlebergbau werden erhebliche Mengen an Wasser entnommen, insbesondere für die Freilegung der Steinkohleflöze und die Unterhaltung von Stollen und Schächten („Grubenwasser"). Die Bergbauunternehmen sind in den meisten Bundesländern bis heute von der Entrichtung des Wasserentnahmeentgelts befreit, insoweit das gehobene Wasser keiner weiteren wirtschaftlichen Verwendung zugeführt wird. Diese Befreiung wird als indirekte Subvention erfasst, da auf diese Weise der natürliche Wasserhaushalt geschädigt wird.

Quantifizierung

Auf Grundlage verfügbarer Daten kann erst für den Zeitraum ab 1995 eine belastbare Quantifizierung des Subventionswertes erfolgen. Bei der Ermittlung der entgangenen Wasserentnahmeentgelte wird wie folgt vorgegangen:

4. Mengen:
   - Ein Großteil des geförderten Grubenwassers im Zeitraum 1995-2008 lässt sich einem Gutachten von KPMG (2006) sowie den Jahresberichten der Bergbehörden des Landes NRW entnehmen (MWEIM NRW 2014).
   - Der Anteil des geförderten Grubenwassers, der keiner weiteren Verwendung zugeführt wird, konnte nicht vollständig ermittelt werden. Da wir keine anderen Informationen verfügbar machen konnten, übernehmen wir eine Annahme der KPMG für die gesamte Zeitreihe von 1995 bis 2011 (siehe auch FÖS 2010). Demnach berechnen wir den Anteil des Grubenwassers, das keiner weiteren Verwendung zugeführt wurde (für das also keine Förderabgabe gezahlt wurde), indem wir 80% des Grubenwassers aus aktiven Bergwerken und 100% aus der zentralen Wasserhaltung (nach Angabe des MWEIM NRW) summieren.
   - Ab 07/2011 erhebt das Bundesland Nordrhein-Westfalen ein Wasserentnahmeentgelt für den Kohlebergbau; d.h. ab diesem Zeitpunkt entfällt der Subventionstatbestand.
5. Preise:
   - Für den gesamten Zeitraum wird (als Mindestwert) mit einem durchschnittlichen Entgelt von 5 Ct/m3 (real) gerechnet (vgl. FÖS 2010).

Der Förderwert dieser Befreiung von den Wasserentnahmeentgelten beträgt für den Zeitraum 1995-2011 unter Annahme eines durchschnittlichen Entgeltes von 5 Ct/m3 real 0,08 Mrd. EUR bei Steinkohle.

Tabelle 32 Steuervergünstigungen durch Befreiung von Wasserentnahmeentgelten 1995-2014

	1995-2011 in Mrd. EUR nominal	1995-2011 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**0,07**	**0,08**	**0,00**

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Steinkohle verwendet. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit rund 0,04 Mrd. Euro real zugerechnet werden.

B.4 Absatzbeihilfen

Kurzbeschreibung

Von 1964-1970 gewährte der Bund Steuervergünstigungen für Leichtöle und Benzinprodukte auf Steinkohlebasis, von 1969-1992 für den Einsatz von Petrolkoks zur Verkokung von Steinkohle. Darüber hinaus wurden im Rahmen des ersten Verstromungsgesetzes Energieerzeuger begünstigt, die sich auf den ausschließlichen Einsatz von Steinkohle als Brennstoff verpflichteten (1964-1971): Sie konnten steuerfreie Rücklagen von bis zu 45% der Anschaffungs- und Herstellungskosten eines neuen Steinkohlekraftwerks bilden (FÖS 2010b).

Quantifizierung

Die für diese Studie verwendeten Zahlen stammen vollständig aus Storchmann (2005). Die Gesamtsumme der Steuervergünstigungen im Bereich „Absatzbeihilfen“, die von 1970-1992 gewährt wurden, beträgt rund 1,2 Mrd. EUR (real). 95% der Begünstigung erfolgte vor 1973, da die Steuererleichterung für Petrolkoks, die noch bis zum Jahr 1992 gewährt wurde, insgesamt weniger als 200 Mio. EUR ausmacht.

Tabelle 33 Absatzbeihilfen für Steinkohle 1970-1992 (Steuervergünstigungen)

	1970-1992 in Mrd. EUR nominal	1970-1992 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**0,42**	**1,23**	**0,00**

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Steinkohle verwendet. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit rund 0,7 Mrd. Euro real zugerechnet werden.

B.5 Modernisierungsbeihilfen

Kurzbeschreibung

Bestimmte Investitionen im Kohlenbergbau waren im Zeitraum 1966-1990 durch Sonderabschreibungen zur Hälfte von der Einkommens- und Körperschaftssteuer befreit (FÖS 2010b).

Quantifizierung

Die für diese Studie verwendeten Zahlen stammen vollständig aus Storchmann (2005). Die Gesamtsumme der Steuermindereinnahmen von 1970-1990 durch die Steuererleichterung beträgt rund 1,8 Mrd. EUR (real).

Tabelle 34 Modernisierungsbeihilfen für Steinkohle 1970-1990 (Steuervergünstigungen)

	1970-1990 in Mrd. EUR nominal	1970-1990 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**0,75**	**1,83**	**0,00**

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Steinkohle verwendet. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit rund 1,0 Mrd. Euro real zugerechnet werden.

B.6 Soziale Beihilfen

Kurzbeschreibung

Steuervergünstigungen im Bereich „Soziale Beihilfen“ erfolgten in Form der „Bergmannsprämie“ (1956-2008) und der Befreiung von der Arbeitslosenversicherung (1958-1974). Die „Bergmannsprämie“ wurde als Prämie auf den Arbeitslohn untertagetätiger Bergleute gewährt (pro Schicht: 2,50 DM bis 1973, 5 DM bis 1980, 10 DM bzw. 5 EUR bis 2008). Sie wird als Steuererleichterung gewertet, da sie aus Mitteln des Lohnsteueraufkommens finanziert wurde und daher Steuermindereinnahmen bewirkte. Bergarbeiter waren darüber hinaus auf Grundlage des „Arbeitsförderungsgesetzes“ von 1958-1971 von der Arbeitslosenversicherung befreit; bis 1974 erfolgte darüber hinaus eine anteilige Steuererleichterung (FÖS 2010b).

Quantifizierung

Die für diese Studie verwendeten Zahlen stammen vollständig aus Storchmann (2005). Die Mindereinnahmen des Staates durch die Bergmannsprämie und die Sonderregelung bei der Arbeitslosenversicherung summieren sich bis zum Jahr 2008 auf rund 4,9 Mrd. EUR (real).

Tabelle 35 Soziale Beihilfen für Steinkohle 1970-2008 (Steuervergünstigungen)

	1970-2008 in Mrd. EUR nominal	1970-2008 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**2,7**	**4,9**	**0,0**

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Steinkohle verwendet. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit rund 2,8 Mrd. EUR real zugerechnet werden.

3.2.3 C. Budgetunabhängige staatliche Regelungen

C.1 Förderwert des Emissionshandels

Kurzbeschreibung

Ein umweltökonomisch sinnvoll ausgestalteter Emissionshandel (u.a. mit angemessenem CAP und Versteigerung der Emissionszertifikate) ist kein Förderinstrument, sondern ein Belastungsinstrument insbesondere für CO_2-emissionsintensive Energieträger wie die Kohle. Der Emissionshandel wird hier nur insoweit als ein Förderinstrument berücksichtigt, als bestimmte Regelungen Begünstigungswirkungen entfalten. Konkret geht es um die unentgeltliche Erstzuteilung von Emissionszertifikaten (vor allem in der ersten und zweiten Handelsperiode).

Die unentgeltliche Zuteilung von Zertifikaten hat einen wirtschaftlichen Vorteil zur Folge, der hier als Förderwert des Emissionshandels erfasst wird. In der dritten Handelsperiode ab 2013 gilt für die Energiewirtschaft eine volle Versteigerung, insoweit verringert sich der für die Vorperioden skizzierte Vorteil.

Wahrscheinlich entsteht für einige Kraftwerke weiterhin ein geringer finanzieller Vorteil, weil der Strompreis steigt und die Erlöse höher sind. Kraftwerke mit CO_2-Emissionen unterhalb der Emissionen des Strompreis-bestimmenden Grenzkraftwerks profitieren von der durch den Emissionshandel bedingten Strompreiserhöhung. Diesen Effekt können wir aber nicht fundiert quantifizieren und berücksichtigen ihn daher nicht. Es bleibt aber festzuhalten, dass die Quantifizierung der Vorteile des Emissionshandels bei Kohle eine Unterschätzung darstellt.

Quantifizierung

Zur Quantifizierung der Förderwirkung des Emissionshandels wird die jährliche unentgeltliche Zuteilungsmenge an Steinkohlefeuerungsanlagen bewertet mit dem tatsächlichen Marktpreis der Zertifikate.

- Für die Jahre 2005-2012 und das Jahr 2013 konnten persönliche Auskünfte der DEHSt zur kostenlosen Zuteilung nach Energieträgern (mit dem Hauptbrennstoff Steinkohle) genutzt werden.
- Die Zertifikatspreise entstammen folgenden Quellen:
  - Die Werte für 2005 und 2006 stammen aus einem Bericht des DIW (2007)
  - 2007 sank der Wert teilweise unter 1 EUR. Es wurde ein Schätzwert von 1 EUR angenommen.
  - 2008 und 2009 wurden Daten des BMU zugrunde gelegt (2009a; 2009b)
  - Für alle darauffolgenden Jahre wurde auf die periodischen Berichte der DEHSt zurückgegriffen (DEHSt 2014a).

Die Fördersumme, die sich für Steinkohle aus den kostenlosen Zuteilungen der EU Emissionszertifikate ergibt, beläuft sich von 2005 bis 2014 auf insgesamt 14,0 Mrd. EUR real.

Tabelle 36 Förderwirkung der kostenlosen Zuteilung von Emissionszertifikaten 2005-2014

	2005-2014 in Mrd. EUR nominal	2005-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	12,9	14,0	0,3

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde für den Zeitraum 2005-2012 der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Steinkohle verwendet. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit rund 8,3 Mrd. EUR real zugerechnet werden. Da seit der dritten Handelsperiode ab 2013 eine volle Versteigerung in der Elektrizitätswirtschaft gilt, wird ab diesem Jahr kein Förderwert mehr für die Stromerzeugung kalkuliert.

3.3 Datenblätter Braunkohle

3.3.1 A. Finanzhilfen

A.1 Forschungsförderung

Kurzbeschreibung

Im Folgenden soll die staatliche Förderung im Bereich Forschung und Entwicklung von Braunkohle beziffert werden. Als Datenquelle dient der Förderkatalog der Bundesregierung, der in alle geförderten Projekte seit 1974 Einblick gewährt. Hierbei beschränken wir uns auf den Bereich Kraftwerkstechnik (Leistungsplansystematik „EA Rationelle Energieumwandlung"), da dieser in der Datenbank systematisch erfasst ist und eine direkte Zurechenbarkeit zur Braunkohle gewährleistet werden konnte. Heute handelt es sich bei der Forschung im Bereich der konventionellen Energieträger vor allem um Effizienztechnologien, allgemeine Kraftwerkstechnologie, Baustoffe und CCS.

Die Zurechenbarkeit zu Braunkohle ist zwar teilweise eindeutig, ein großer Teil der Förderprojekte bezieht sich jedoch auf Technologien (z.B. COORETEC, Geotechnologienprogramm), die sich nicht eindeutig zuordnen lassen. Die Anteile, die den jeweiligen Energieträgern zuzurechnen sind, werden deshalb geschätzt.

Quantifizierung

Zur Berechnung der Fördersummen, die dem Energieträger Braunkohle zugerechnet werden können, wurde wie folgt vorgegangen.

- Alle Projekte aus dem Bereich „EA Rationelle Energieumwandlung" seit 1974, bei denen aus dem Titel direkt ersichtlich ist, dass sie sich auf den Energieträger Braunkohle beziehen, wurden vollständig in der Summe berücksichtigt.
- Bei weiteren Projekten aus dem Bereich „EA Rationelle Energieumwandlung" ohne direkte Zuordnung wurden **ab 2007** die Anteile wie folgt geschätzt: Bei Projekten mit Bezug zu Kohle wurden die Anteile von Braun- und Steinkohle gemäß ihres relativen Anteils an der Stromerzeugung (z.B. 2014: 60% Braunkohle, 40% Steinkohle) geschätzt. Bei Projekten mit einem allgemeinen Bezug zu Kraftwerkstechnik (z.B. zu Effizienz, CCS) wurde bei der Anteilsberechnung auch Erdgas einbezogen (z.B. 2014: 49% Braunkohle, 32% Steinkohle, 21% Erdgas). Es wird also angenommen, dass der jeweilige Energieträger proportional zu seiner relativ erzeugten Strommenge von den Forschungsvorhaben profitiert.

Die Fördersummen des Geotechnologienprogramms nach Informationen des PTJ[22], welches sich ausschließlich auf die Speicherung von CO_2 bezieht, werden basierend auf Prognosen der IEA (2013) zur zukünftigen Nutzung von CCS zu 90% Kohle und zu 10% Gas angerechnet. Nach Auswertung der voraussichtlichen CO_2-Emissionen der geplanten oder sich im Bau befindlichen Kohlekraftwerke in Deutschland (BUND 2013) kann zudem rund 80% der Geotechnologienförderung Steinkohle und 20% Braunkohle zugerechnet werden.

Gemäß dem Förderkatalog des BMBF (2014) und Daten des PTJ wurde die Forschung und Entwicklung von Braunkohletechnologien bis 2014 mit nominal rund 98,6 Mio. EUR gefördert. Das entspricht einer realen

[22] Daten zum Geotechnologienprogramm haben wir auf Nachfrage vom PTJ erhalten.

Fördersumme von 107,3 Mio. EUR. Die Förderung im Jahr 2014 beläuft sich auf rund 10,6 Mio. EUR, von denen 0,7 Mio. EUR Braunkohle direkt zugerechnet werden können und die restlichen 9,9 Mio. EUR anteilig berechnet wurden.

Tabelle 37 Forschungsförderung von Braunkohletechnologien 1974-2014

	1974-2014 in Mrd. EUR nominal	1974-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	0,12	0,13	0,01

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Braunkohle verwendet.

A.2 EU Forschung Pilotvorhaben CCS, Anteil Deutschlands

Kurzbeschreibung

Auch von europäischer Seite werden Mittel für die Erforschung von CCS bereitgestellt, z.B. mit dem siebten Rahmenprogramm, der Zertifikatbereitstellung aus der Neuanlagenreserve und der Förderung von CCS-Demonstrationsprojekten. Deutschland ist an dieser Förderung durch seinen Beitrag zum EU-Haushalt (ca. 20%) beteiligt – Dieser Anteil wird in die Summe der staatlichen Förderungen einbezogen.

Quantifizierung

Forschungsrahmenprogramme / Horizont 2020

Im Rahmen der Forschungsrahmenprogramme und dem 2014 verabschiedeten Nachfolger Horizont 2020, werden seit 1998 Projekte im Bereich CCS finanziert.

- Für den Zeitraum zwischen 1998 und 2006 gibt die Europäische Kommission (2013a) Förderungen in Höhe von insgesamt 117 Mio. EUR an.
- Im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms wurden im Zeitraum 2007 bis 2012 rund 200 Mio. EUR von der EU bereitgestellt (EU KOM 2013b)
- Horizont 2020: Da keine Angaben über die Förderung von CCS im Rahmen von Horizont 2020 ermittelt werden konnten, wird hier für 2014 der Wert von 2013 fortgeschrieben.

Die recherchierten Gesamtsummen werden hier gleichmäßig über die jeweiligen Jahre verteilt.

CCS im EU Konjunkturprogramm

Nach Angaben der EU Kommission (2014a) wurden CCS Projekte neben den Forschungsrahmenprogrammen zudem im Rahmen des Europäischen Energieprogramms zur Konjunkturbelebung (EEPR) zwischen 2010 und 2014 gefördert. Dem Anhang des Kommissionsberichts sind die geleisteten Zahlung unter dem EEPR Programm zu entnehmen (EU COM 2014). Sie belaufen sich in der Zeit von 2010-2014 auf rund 0,37 Mrd. EUR.

Summe der Ausgaben und Anteil Deutschlands

Insgesamt wurden CCS-Projekte zwischen 1998 und 2014 mit rund 0,69 Mrd. EUR nominal und 0,74 Mrd. EUR real von der EU gefördert. Der Beitrag Deutschlands an dieser Förderung wird gemäß Anteil am EU Budget ermittelt (z.B. 21,3% im Jahr 2014).

Außerdem werden analog zur nationalen Geotechnologienförderung (vergl. Datenblatt Steinkohle A.1: Forschung und Entwicklung) 90% der Förderung Kohle angerechnet (IEA 2013). Daraus ergibt sich eine reale Fördersumme Deutschlands über den Anteil am EU Budget von Kohle in Höhe von 0,13 Mrd. EUR. Hiervon werden ebenfalls analog zur Geotechnologienförderung 20% Braunkohle und 80% Steinkohle angerechnet.

Die spezifische Fördersumme von CCS Technologien im Braunkohlebereich durch die EU beläuft sich damit auf rund 25 Mio. EUR nominal und 27 Mio. EUR real.

Tabelle 38 CCS-Förderung (Braunkohle) 1998-2014 durch die EU, Anteil Deutschland

	1998-2014 in Mrd. EUR nominal	1998-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	0,02	0,03	0,00

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Braunkohle verwendet.

A.4 Altlasten / Sanierung Braunkohlebergbaugebiete

Kurzbeschreibung

Da Braunkohle in Deutschland seit langem im Tagebauverfahren gewonnen wird, verursacht der Bergbau schwerwiegende ökologische Eingriffe in den Natur- und Landschaftshaushalt. Das Bundesberggesetz schreibt vor, dass die Bergbauunternehmen zur Wiedernutzbarmachung bzw. Rekultivierung von durch Tagebau und Veredelungsanlagen beanspruchten Flächen verpflichtet sind. Einzelbeispiele belegen jedoch, dass die öffentliche Hand an den entstandenen Kosten beteiligt wird.

Eine besondere Regelung gilt für die Finanzierungssituation bei stillgelegten Tagebauen auf dem Gebiet der ehemaligen DDR: Nach 1990 gingen die Braunkohletagebaue und -veredelungsanlagen in die öffentliche Hand über, die damit auch die ökologischen Folgeschäden „erbte“. Im Auftrag des Bundes trägt die LMBV (Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH) die bergrechtlichen Verpflichtungen der Alteigentümer und führt neben Stilllegung ehemaliger Anlagen die Rekultivierung und Wiedernutzbarmachung durch (FÖS 2014b).

Quantifizierung

Die Finanzierung erfolgt auf Grundlage des 1992 zwischen Bund und betroffenen Ländern abgeschlossenen Verwaltungsabkommens Braunkohlesanierung. Als Datenquelle werden die Zeitreihen von StuBA (2014) verwendet. Seit 1991 bis 2014 beläuft sich die Förderung demnach auf rund 10,8 Mio. EUR nominal und 13,5 Mrd. EUR real (für weitere Informationen siehe FÖS 2014).

Tabelle 39 Kosten Verwaltungsabkommen Braunkohlesanierung 1991 - 2014

	1991-2014 in Mrd. EUR nominal	1991-2014 in Mrd. EUR real	im Jahr 2014 in Mrd. EUR
Summe	10,8	13,5	0,27

Die Kosten für Altlasten bzw. die Sanierung von Braunkohlebergbaugebieten der ehemaligen DDR werden nicht der Stromerzeugung angerechnet.

3.3.2 B. Steuervergünstigungen

B.1 Steuervergünstigungen Energiesteuer netto

Kurzbeschreibung

Während bis zum Inkrafttreten des Energiesteuergesetzes am 1.8.2006 Öl und Gas auch beim Einsatz in der Stromerzeugung besteuert wurden, wurde Braunkohle (wie Steinkohle) nicht besteuert. Seit dem 1.8.2006 werden in Deutschland Einsatzstoffe in der Stromerzeugung generell nicht mehr besteuert.

Ein besonders ausgeprägter, selektiver Vorteil für die Braunkohle war vor diesem Hintergrund im gesamten Zeitraum bis zum 1.8.2006 zu verzeichnen, weil andere Energieträger beim Einsatz in der Stromerzeugung besteuert wurden. Seit dem 1.8.2006 ist dieser selektive Vorteil beseitigt. Auch nach Inkrafttreten des Energiesteuergesetzes gibt es im Wärmemarkt weiterhin steuerliche Vorteile gegenüber Öl und Gas (FÖS 2010b):

- Die Stromerzeugung aus Kohle wird zwar indirekt durch eine Stromsteuer erfasst, deren Höhe primärenergetisch betrachtet auch etwa der Heizölbesteuerung entspricht. Es gibt jedoch umfangreiche Ausnahmen von der Stromsteuer insbesondere für energieintensive Unternehmen.
- Bis 31.7.2006 wurde Kohle primärenergetisch überhaupt nicht besteuert, mit dem Energiesteuergesetz wurde ab dem 1.8.2006 – in Umsetzung der EU-Energiesteuerrichtlinie – erstmals überhaupt eine Steuer auf Kohle eingeführt. Der Steuersatz beträgt jedoch nur 0,33 €/GJ und liegt damit um den Faktor 5 unter dem Steuersatz auf leichtes Heizöl.

Quantifizierung

Um Steuervergünstigungen umfassend identifizieren zu können, muss zunächst ein Leitbild für die Energiebesteuerung definiert werden, um anschließend **Abweichungen davon als Steuervergünstigung erfassen zu können.** Als Leitbild (oder Benchmark) der Energiebesteuerung wird hier ein einheitlicher Tarif für alle Energieträger entsprechend ihres Energie- sowie CO_2-Gehalts definiert; dabei fließen nach einem umweltökonomisch optimalen Tarifsystem der Energiegehalt sowie die CO_2-Emissionen ein. Dieses Leitbild entspricht den Vorschlägen der Europäischen Kommission zur Harmonisierung der Energiesteuern. Alle Abweichungen von diesem Tarif werden als Steuervergünstigung definiert; dabei wird wie folgt vorgegangen:

- Ermittlung des (hypothetischen) Soll-Aufkommens der nach umweltökonomischen Kriterien ausgestalteten Energiebesteuerung. Als Referenzsteuertarif wird grundsätzlich ein einheitlicher Tarif entsprechend Energie- und CO_2-Gehalt zugrunde gelegt.
- Für Braunkohle ergibt sich bei einer CO_2/Energiesteuer ein um 17% höherer Steuersatz gegenüber leichtem Heizöl. In der Zeitreihe wird **als Referenzsteuersatz** also das 1,17-fache des jeweils geltenden Steuersatzes auf leichtes Heizöl zugrunde gelegt.
- Das **Soll-Aufkommen** auf den Verbrauch von Braunkohle wird dann durch Multiplikation des jeweiligen Referenzsteuersatzes mit dem primärenergetischen Versorgungsbeitrag ermittelt.
- Die **Mindereinnahmen** („Steuervergünstigungen“) werden definiert und ermittelt als Differenz zwischen Soll- und Ist-Aufkommen.
- Als **Ist-Aufkommen** wird zum einen der im Zeitraum 1975-1996 erhobene Kohlepfennig und zum anderen die seit dem 1.4.1999 erhobene Stromsteuer berücksichtigt, obwohl beide Abgaben nicht pri-

märenergetisch erhoben werden. Dabei wird das Aufkommen von Kohlepfennig und Stromsteuer den Energieträgern anhand ihrer jeweiligen Anteile an der Stromerzeugung zugerechnet.

Beispielhafte Berechnung für das Jahr 2014

- Der Steuersatz auf leichtes Heizöl beträgt 6,14 Ct/l, das sind 1,69 EUR/GJ. Der Steuersatz auf Braunkohle sollte 17% höher liegen, also bei 1,98 EUR/GJ. Die Bruttostromerzeugung aus Braunkohle wird für 2014 auf 153,1 TWh geschätzt[23]; der primärenergetische Versorgungsbeitrag von Braunkohle beträgt 1.574 PJ. Das Brutto-Soll-Steueraufkommen liegt also bei 3,1 Mrd. EUR (1.574 PJ * 1,98 EUR/GJ /1000 EUR).
- Das für 2014 erwartete Aufkommen der Stromsteuer betrug 6,65 Mrd. EUR (BMF 2014d). Auf Braunkohle ist davon gemäß dem Anteil an der Stromerzeugung von 25,2% ein Anteil von 1,68 Mrd. EUR zurechenbar.

Die Netto-Steuervergünstigung der Braunkohle beträgt damit 1,43 Mrd. EUR in 2014 (3,11 – 1,68 Mrd. EUR).

Tabelle 40 Ergebnis Förderwert der Energiebesteuerung 1970-2014

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**46,1**	**58,5**	**1,4**

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Braunkohle verwendet. Dieser beträgt im gesamten Zeitraum 1970-2014 durchschnittlich 84,5%. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit seit 1970 rund 49,3 Mrd. Euro real zugerechnet werden (im Jahr 2014: 1,2 Mrd. Euro).

23 Dies wurde aufgrund der Daten der AGEB für den Primärenergieverbrauch im 1.-3. Quartal 2014 berechnet (AGEB 2014).

B.2 Befreiung Förderabgabe

Kurzbeschreibung

Gegenüber anderen Energieträgern (Erdgas und Erdöl) sind Braun- und Steinkohle laut „altem Recht“ (BBergG §§149ff) von einer Förderabgabe für bergfreie Bodenschätze befreit. Diese Regelung stellt eine Begünstigung der Kohle gegenüber anderen Energieträgern und somit einen wettbewerbsverzerrenden Tatbestand dar, der einer indirekten Subvention entspricht (FÖS 2010b).

Quantifizierung

Zur Bestimmung der Förderwirkung durch die Befreiung von der Förderabgabe sind drei Größen maßgeblich: die Menge an geförderter Braunkohle, die Höhe der anzusetzenden Förderabgabe sowie der Marktpreis für Braunkohle. Um diese Einzelgrößen zu ermitteln, wurde wie folgt vorgegangen:

- Die Daten zur jährlich geförderten Menge an Braunkohle werden der Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. (2014) entnommen; vor 1991 werden hier nur die Daten für die alten Bundesländer berücksichtigt.
- Bei der anzusetzenden Höhe der Förderabgabe wird hier ab 1982 von 10%, für die Zeit davor von 5%, des Marktpreises für Braunkohle ausgegangen. Das Bundesberggesetz (BBerGG) bzw. vorherige Konzessionsverträge zwischen Staat und Bergbautreibenden sieht diese Höhe bei anderen Bodenschätzen vor (FÖS 2010b).
- Bei der Ermittlung des Marktpreises für Rohbraunkohle wird mit einem kalkulatorischen Preis gearbeitet, da Braunkohle meist direkt im Kraftwerk vor Ort verbraucht wird und kein international gehandeltes Gut ist, für das Weltmarktpreise vorliegen.
  - Für den Zeitraum 1980-2005 wird dabei mit einem realen Rohbraunkohlepreis von real 10 EUR/t kalkuliert (siehe Begründung in FÖS 2010).
  - Zwischen 1970 und 1981 sind die realen Preise für das Endprodukt Braunkohlebriketts allerdings deutlich (um etwa 40%) gestiegen. Entsprechend dieser Preisentwicklung kalkulieren wir für das Jahr 1970 mit einem Rohbraunkohlepreis von 6,00 EUR/t, der bis zum Jahr 1980 linear auf die ab dann angenommenen 10,00 EUR/t ansteigt.
  - Ab 2007 konnte eine andere Methodik verwendet werden, die auf der Auswertung der beim Bundesanzeiger verfügbaren Jahresabschlussberichte der Vattenfall Europe Mining AG beruht. Der Marktpreis für Rohbraunkohle wird hierbei berechnet, indem der ausgewiesene Umsatz durch die ausgewiesene Fördermenge dividiert wird. Die Berichte weisen indirekt die Menge der gesamten Rohkohleförderung aus. Da die Braunkohle in diesem Fall innerhalb des gleichen Unternehmens verbleibt, kann davon ausgegangen werden, dass der reelle Marktwert sogar noch etwas höher liegt.

Beispielhafte Berechnung für das Jahr 2014

Entsprechend dieser Annahmen ergibt sich der jährliche Förderwert der Befreiung der Braunkohle von der Förderabgabe nach folgender Berechnung:

- Geförderte Menge (t) * Kalkulatorischer Marktpreis * Förderabgabe (10 bzw. 5%)
- Beispielhaft für das Jahr 2014 ergibt sich:

  177,6 Mio. t * 15,5 EUR * 0,10 = 0,275 Mrd. EUR

Tabelle 41 Steuervergünstigungen durch die Befreiung von der Förderabgabe 1970-2014

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**5,5**	**7,0**	**0,3**

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Braunkohle verwendet. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit seit 1970 rund 5,9 Mrd. Euro real zugerechnet werden (im Jahr 2014: 0,2 Mrd. Euro).

B.3 Befreiung Wasserentnahmeentgelte

Kurzbeschreibung

In den meisten Bundesländern muss für die Entnahme von Grundwasser ein Entgelt gezahlt werden. Im Braunkohletagebau werden erhebliche Mengen an Wasser entnommen, insbesondere für die Freilegung der Braunkohleflöze. Die Bergbauunternehmen sind in den meisten Bundesländern bis heute von der Entrichtung des Wasserentnahmeentgelts befreit, insoweit das gehobene Wasser keiner weiteren wirtschaftlichen Verwendung zugeführt wird. Diese Befreiung wird als indirekte Subvention erfasst, da auf diese Weise der natürliche Wasserhaushalt geschädigt wird (FÖS 2010b).

Quantifizierung

Bei der Ermittlung der entgangenen Wasserentnahmeentgelte wird wie folgt vorgegangen:

6. Mengen:
   - Bis zum Jahr 2009 liegen die Daten zur Gesamtmenge des entnommenen Wassers, inkl. des Anteils der keiner weiteren Verwendung zugeführt wurde, für den gesamten deutschen Braunkohlenbergbau bei der Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. (2014) vor.
   - Für die Jahre 2009 und 2010 liegen jeweils nur noch die Daten für das gesamte entnommene Wasser vor; der Anteil ohne weitere wirtschaftliche Verwendung wurde auf Basis des Durchschnitts der verfügbaren Werte von 1995-2008 geschätzt.
   - Für das Jahr 2011 wird die Wasserentnahmemenge von 2010 zugrunde gelegt und um 5/12 des Wertes der Wasserentnahme in NRW reduziert. Denn ab dem 30.07.2011 erhebt das Bundesland Nordrhein-Westfalen ein Wasserentnahmeentgelt für den Braunkohlenbergbau; seither liegt hier also regional beschränkt kein Subventionstatbestand mehr vor.
   - Für die Jahre 2012-2014 wird die Wasserentnahmemenge von 2010 zugrunde gelegt und um den vollständigen Wert der Wasserentnahme in NRW aus dem Jahr 2010 reduziert.
7. Preise:
   - Für den gesamten Zeitraum wird mit einem durchschnittlichen Entgelt von 5 Ct/m³ (real) gerechnet (FÖS 2010b).

Der Förderwert dieser Befreiung von der Wasserabgabe beträgt für den Zeitraum 1995-2014 unter der konservativen Annahme eines durchschnittlichen Entgeltes von 5 Ct/m³ real 0,84 Mrd. EUR bei Braunkohle. Für den Zeitraum vor 1995 kann der Förderwert nicht fundiert ermittelt werden, da weder Daten zum Anteil der Wasserentnahme mit weiterer Nutzung noch Übersichten über die Höhe und Struktur der Wasserentnahmeentgelte in den Bundesländern verfügbar sind.

Tabelle 42 Steuervergünstigungen durch Befreiung von Wasserentnahmeentgelten 1995-2014

	1995-2014 in Mrd. EUR nominal	1995-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**0,71**	**0,84**	**0,02**

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Braunkohle verwendet. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit im Zeitraum 1995-2014 rund 0,7 Mrd. Euro real zugerechnet werden.

3.3.3 C. Budgetunabhängige staatliche Regelungen

C.1 Förderwert des Emissionshandels

Kurzbeschreibung

Ein umweltökonomisch sinnvoll ausgestalteter Emissionshandel (u.a. mit angemessenem CAP und Versteigerung der Emissionszertifikate) ist kein Förderinstrument, sondern ein Belastungsinstrument insbesondere für CO_2-emissionsintensive Energieträger wie die Kohle. Der Emissionshandel wird hier nur insoweit als ein Förderinstrument berücksichtigt, als bestimmte Regelungen Begünstigungswirkungen entfalten. Konkret geht es um die unentgeltliche Erstzuteilung von Emissionszertifikaten (vor allem in der ersten und zweiten Handelsperiode).

Die unentgeltliche Zuteilung von Zertifikaten hat einen wirtschaftlichen Vorteil zur Folge, der hier als Förderwert des Emissionshandels erfasst wird. In der dritten Handelsperiode ab 2013 gilt für die Energiewirtschaft eine volle Versteigerung, insoweit verringert sich der für die Vorperioden skizzierte Vorteil.

Wahrscheinlich entsteht für einige Kraftwerke weiterhin ein geringer finanzieller Vorteil, weil der Strompreis steigt und die Erlöse höher sind. Kraftwerke mit CO_2-Emissionen unterhalb der Emissionen des Strompreis-bestimmenden Grenzkraftwerks profitieren von der durch den Emissionshandel bedingten Strompreiserhöhung. Diesen Effekt können wir aber nicht fundiert quantifizieren und berücksichtigen ihn daher nicht. Es bleibt aber festzuhalten, dass die Quantifizierung der Vorteile des Emissionshandels bei Kohle eine Unterschätzung darstellt.

Quantifizierung

Zur Quantifizierung der Förderwirkung des Emissionshandels wird die jährliche unentgeltliche Zuteilungsmenge an Braunkohlefeuerungsanlagen bewertet mit dem tatsächlichen Marktpreis der Zertifikate.

- Für die Jahre 2005-2012 und das Jahr 2013 konnten persönliche Auskünfte der DEHSt zur kostenlosen Zuteilung nach Energieträgern (mit dem Hauptbrennstoff Braunkohle) genutzt werden, für 2014 wurden die Werte aus 2013 zugrunde gelegt. Da seit 2013 eine volle Versteigerung im Bereich der Stromerzeugung gilt, sind die kostenlos zugeteilten Mengen ggü. den Vorjahren stark zurückgegangen. [24]
- Die Zertifikatspreise entstammen folgenden Quellen:
  - Die Werte für 2005 und 2006 stammen aus einem Bericht des DIW (2007)
  - 2007 sank der Wert teilweise unter 1 EUR. Es wurde ein Schätzwert von 1 EUR angenommen.
  - 2008 und 2009 wurden Daten des BMU zugrunde gelegt (2009a; 2009b)
  - Für alle darauffolgenden Jahre wurde auf die periodischen Berichte der DEHSt zurückgegriffen (DEHSt 2014a).

[24] Gemäß einer Mitteilung der DEHSt erhielten Anlagen mit dem Hauptbrennstoff Braunkohle im Jahr 2013 insgesamt 7,5 Mio. EU-Emissionszertifikate kostenlos zugeteilt. Die tatsächlichen Emissionen belaufen sich im selben Zeitraum auf insgesamt 175,9 Mio. t/CO2.
Hauptbrennstoff ist derjenige, der über 80% der eingesetzten Brennstoffenergie auf sich vereint. Alle Emissionen werden dem Hauptbrennstoff der Anlage angerechnet, auch wenn andere Brennstoffe eingesetzt werden. Andererseits wird keine Zuteilung der Emissionen zu den jeweiligen Brennstoffen vorgenommen, wenn sich kein Hauptbrennstoff ermitteln lässt.

Die Fördersumme, die sich für Braunkohle aus den kostenlosen Zuteilungen der EU Emissionszertifikate ergibt, beläuft sich von 2005 bis 2014 auf insgesamt 13,6 Mrd. EUR real.

Tabelle 43 Förderwirkung der kostenlosen Zuteilung von Emissionszertifikaten 2005-2014

	2005-2014 in Mrd. EUR nominal	2005-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**13,4**	**14,8**	**0,04**

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde für den Zeitraum 2005-2012 der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Braunkohle verwendet. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit rund 13,4 Mrd. EUR real zugerechnet werden. Da seit der dritten Handelsperiode ab 2013 eine volle Versteigerung in der Elektrizitätswirtschaft gilt, wird ab diesem Jahr kein Förderwert mehr für die Stromerzeugung kalkuliert.

3.4 Datenblätter Erdgas

3.4.1 A. Finanzhilfen

A.1 Forschungsförderung

Kurzbeschreibung

Im Folgenden soll die staatliche Förderung im Bereich Forschung und Entwicklung von Erdgas beziffert werden. Heute handelt es sich bei der Forschung im Bereich der konventionellen Energieträger vor allem um Effizienztechnologien, allgemeine Kraftwerkstechnologie, Baustoffe und CCS. Heute handelt es sich bei den Vorhaben vor allem um allgemeine Kraftwerkstechnologien (u. a. Turbinentechnologien, Effizienztechnologien). Die Zurechenbarkeit zu Erdgas ist zwar teilweise eindeutig (z.B. bei GuD Projekten), häufig ist die Differenzierung zwischen Erdgas und Kohle jedoch nicht möglich. Die Anteile, die den jeweiligen Energieträgern zuzurechnen sind, wurden deshalb hier geschätzt.

Förderprogramme anderer Quellen, z.B. der Bundesländer oder der EU, wurden nicht berücksichtigt.

Quantifizierung

Die Summen für Erdgas werden ab 2007 erfasst. Als Datenquelle dient der Förderkatalog der Bundesregierung, der in alle geförderten Projekte seit 1974 Einblick gewährt. Hierbei beschränken wir uns auf den Bereich Kraftwerkstechnik (Leistungsplansystematik „EA Rationelle Energieumwandlung“), da dieser in der Datenbank der systematisch erfasst ist und eine direkte Zurechenbarkeit zu Erdgas gewährleistet werden konnte. Als Datenquelle dient der Förderkatalog des BMBF. Zur Berechnung der Fördersummen, die dem Energieträger Erdgas zugerechnet werden können, wurde wie folgt vorgegangen.

- Alle Projekte aus dem Bereich „EA Rationelle Energieumwandlung“, bei denen aus dem Titel direkt ersichtlich ist, dass sie sich auf den Energieträger Erdgas beziehen, wurden vollständig in der Summe berücksichtigt.
- Bei weiteren Projekten aus dem Bereich „EA Rationelle Energieumwandlung“ ohne direkte Zuordnung wurden die Anteile wie folgt geschätzt: Bei Projekten mit einem allgemeinen Bezug zu Kraftwerkstechnik (z.B. zu Effizienz) wurde bei der Anteilsberechnung neben Kohle auch Erdgas einbezogen (z.B. 2014: 49% Braunkohle, 32% Steinkohle, 21% Erdgas). Es wird also angenommen, dass der jeweilige Energieträger proportional zu seiner relativ erzeugten Strommenge von den Forschungsvorhaben profitiert.

Gemäß der Auswertung der Fördertabellen wurden im Zeitraum 2007 bis 2014 insgesamt 0,065 Mrd. EUR nominal und 0,07 Mrd. EUR real in die Forschung und Entwicklung von Erdgastechnologien investiert. Die Förderung im Jahr 2014 beläuft sich auf rund 6,8 Mio. EUR, von denen 3,7 Mio. EUR Erdgas direkt zurechenbar sind und die restlichen 3,1 Mio. EUR anteilig berechnet wurden.

Tabelle 44 Forschungsförderung von Erdgastechnologien 2007-2014

	2007-2014 in Mrd. EUR nominal	2007-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	0,157	0,214	0,001

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Erdgas verwendet. Dies stellt eher eine Unterschätzung dar, weil sich die Forschung vor allem auf Stromerzeugung bezieht, aber ein vergleichsweise kleiner Anteil des Erdgasverbrauchs in der Stromerzeugung anfällt (2014 ca. 16,5 %). Der Anteil der Stromerzeugung an der Forschungsförderung beträgt insgesamt rund 0,01 Mrd. EUR.

3.4.2 B. Steuervergünstigungen

B.1 Steuervergünstigungen Energiesteuer netto

Kurzbeschreibung

Seit 1989 wird Erdgas primärenergetisch besteuert. Der Steuersatz stieg von ursprünglich 1,3 EUR/MWh auf 5,5 EUR/MWh an. Aufgrund der zahlreichen Ausnahmeregelungen und Reduzierungen wird jedoch nur etwa die Hälfte des möglichen Steueraufkommens erreicht. Der Einsatz von Erdgas zur Stromerzeugung kann seit Inkrafttreten des Energiesteuergesetzes am 1.8.2006 gemäß §53 EnergieStG wie alle anderen Einsatzstoffe in der Stromerzeugung vollständig von der Steuer befreit werden. Erdgasstrom wird demnach nur über die Stromsteuer belastet, von der es ebenfalls Ausnahmeregelungen, insbesondere für energieintensive Unternehmen gibt.

Quantifizierung

Es wird der Förderwert seit 2007 erfasst. Um Steuervergünstigungen umfassend identifizieren zu können, muss zunächst ein Leitbild für die Ener-giebesteuerung definiert werden, um anschließend **Abweichungen davon als Steuervergünstigung erfassen zu können.** Als Leitbild (oder Benchmark) der Energiebesteuerung wird hier ein einheitlicher Tarif für alle Energieträger entsprechend ihres Energie- sowie CO_2-Gehalts definiert; dabei fließen nach einem umweltökonomisch optimalen Tarifsystem der Energiegehalt sowie die CO_2-Emissionen ein. Dieses Leitbild entspricht den Vorschlägen der Europäischen Kommission zur Harmonisierung der Energiesteuern. Alle Abweichungen von diesem Tarif werden als Steuervergünstigung definiert; dabei wird wie folgt vorgegangen:

- Ermittlung des (hypothetischen) Soll-Aufkommens der nach umweltökonomischen Kriterien ausgestalteten Energiebesteuerung. Als Referenzsteuertarif wird grundsätzlich ein einheitlicher Tarif entsprechend Energie- und CO_2-Gehalt zugrunde gelegt.
- Für Erdgas ergibt sich bei einer CO_2/Energiesteuer ein um 12% niedrigerer Steuersatz gegenüber leichtem Heizöl. In der Zeitreihe wird **als Referenzsteuersatz** also das 0,88-fache des jeweils geltenden Steuersatzes auf leichtes Heizöl zugrunde gelegt.
- Das **Soll-Aufkommen** des Erdgasverbrauchs wird dann durch Multiplikation des jeweiligen Referenzsteuersatzes mit dem primärenergetischen Versorgungsbeitrag ermittelt.
- Die **Mindereinnahmen** („Steuervergünstigungen“) werden definiert und ermittelt als Differenz zwischen Soll- und Ist-Aufkommen.
- Als **Ist-Aufkommen** werden die Stromsteuer und die Energiesteuer berücksichtigt. Dabei wird die Stromsteuer nur entsprechend dem Anteil von Erdgas an der Stromerzeugung eingebracht.

Beispielhafte Berechnung für das Jahr 2014

- Der Steuersatz auf leichtes Heizöl beträgt 6,14 Ct/l, das sind 1,69 EUR/GJ. Der Steuersatz auf Erdgas sollte 12% niedriger liegen, also bei 1,49 EUR/GJ. Die Bruttostromerzeugung aus Erdgas wird für 2014 auf 53,5 TWh geschätzt[25]; der primärenergetische Versorgungsbeitrag von Erdgas beträgt 2.521

[25] Dies wurde aufgrund der Daten der AGEB für den Primärenergieverbrauch im 1.-3. Quartal 2014 berechnet (AGEB 2014).

PJ. Das Brutto-Soll-Steueraufkommen liegt also bei 3,75 Mrd. EUR (2.521 PJ * 1,49 EUR/GJ /1000 EUR).

- Das für 2014 erwartete Aufkommen der Energiesteuer beträgt 2,77 Mrd. EUR (BMF 2014a).
- Das für 2014 erwartete Aufkommen der Stromsteuer beträgt 6,65 Mrd. EUR (BMF 2014d). Auf Erdgas ist davon gemäß dem Anteil an der Stromerzeugung von 10,8% ein Anteil von 0,72 Mrd. EUR zurechenbar.

Die Netto-Steuervergünstigung von Erdgas beträgt damit 0,26 Mrd. EUR in 2014 (3,75 – 2,77 - 0,72).

Tabelle 45 Ergebnis Förderwert der Energiebesteuerung 2007-2014

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**7,6**	**8,1**	**0,26**

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde die entsprechende Rechnung für den Strombereich getrennt durchgeführt:

- Soll-Aufkommen für Erdgas berechnet aus dem Primärenergieverbrauch, der im Bereich Stromerzeugung aufgewendet wird (2007-2014: 6,3 Mrd. EUR real)
- Abzüglich Erdgas-Anteil am Stromsteueraufkommen (2007-2014: 7 Mrd. EUR real)

Im Ergebnis ist der Netto-Förderwert mit -0,6 Mrd. EUR (7 – 6,3 Mrd. EUR) sogar negativ. Dies zeigt, dass die Belastung der Stromerzeugung aus Erdgas mit der Stromsteuer höher ist, als dies der Referenzsteuersatz vorsieht – Wie auch bei den erneuerbaren Energien.

B.2 Förderabgabe

Kurzbeschreibung

Gemäß §31 Abs.2 S.1 BBergG ist auf die Gewinnung von Bodenschätzen in Deutschland eine Förderabgabe von mindestens 10% des Marktpreises zu entrichten. Signifikante Mengen Erdgas fördern derzeit nur die Bundesländer Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Sachsen-Anhalt. Während Sachsen-Anhalt keine Förderabgabe auf Erdgas erhebt, was einem Subventionstatbestand entspricht, erheben die anderen beiden Länder Förderabgaben deutlich über 10%, was eine negative Subvention darstellt.

Quantifizierung

Zur Bestimmung der Förderwirkung der Förderabgabe sind drei Größen maßgeblich: die Menge an gefördertem Erdgas, die Höhe der anzusetzenden Förderabgabe, der Marktpreis für Erdgas und das bereits erzielte Aufkommen aus der Förderabgabe. Um diese Einzelgrößen zu ermitteln, wurde wie folgt vorgegangen:

- Das Bundesberggesetz (BBerGG) sieht vor, dass für die Förderung bergfreier Bodenschätze eine Förderabgabe in Höhe von 10% des Marktpreises zu zahlen ist. Wir übernehmen den Satz, was eine vergleichsweise vorsichtige Annahme ist. Länder, in denen Erdöl und Erdgas in großem Maße gefördert wird, erheben deutlich höhere Abgabesätze.
- Als Bemessungsmaßstab für die Förderabgabe auf Erdgas gilt grundsätzlich der erzielte Preis des Gases abzüglich der Fortleitungskosten. Als Grundlage der Berechnung dient hier der Importpreis für Erdgas laut Statistik der Kohlenwirtschaft. So lag der reale Erdgasimportpreis im Jahr 2014 bei rund 25 Ct/m³.
- Die geförderten Erdgasmengen in Deutschland und das Aufkommen aus der Förderabgabe in den Bundesländern Niedersachsen und Schleswig-Holstein wurde den Angaben des Verband Erdöl- und Erdgasgewinnung e.V. (WEG) entnommen.

Entsprechend dieser Annahmen ergibt sich der jährliche Förderwert des Erdgases nach folgender Berechnung:

Geförderte Menge (m³) * Marktpreis (EUR/m³) * Förderabgabe (10%) – Tatsächliches Aufkommen aus der Förderabgabe (EUR)

Beispielhafte Berechnung für das Jahr 2014

12,9 Mrd. m³ * 0,25 EUR * 10% – 0,624 Mrd. EUR = – 0,33 Mrd. EUR

Über den gesamten Zeitraum 2007 bis 2014 ergeben sich auf dieser Grundlage negative Subventionen in Höhe von rund 3,5 Mrd. EUR (real) für die Nutzung von etwa 106 Mrd. m³ Erdgas. Der negative Subventionswert zeigt, dass die erhobene Förderabgabe in Summe höher ist als der hier zugrunde gelegte Soll-Wert von 10% des Marktpreises.

Tabelle 46 Netto-Steuervergünstigung durch die Förderabgabe 2007-2014

	2007-2014 in Mrd. EUR nominal	2007-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	-3,3	-3,5	-0,3

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von Erdgas verwendet. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit im Zeitraum 2007-2014 rund -0,6 Mrd. EUR real zugerechnet werden.

3.4.3 C. Budgetunabhängige staatliche Regelungen

C.1 Förderwert des Emissionshandels

Kurzbeschreibung

Ein umweltökonomisch sinnvoll ausgestalteter Emissionshandel (u.a. mit angemessenem CAP und Versteigerung der Emissionszertifikate) ist kein Förderinstrument, sondern ein Belastungsinstrument insbesondere für CO_2-emissionsintensive Energieträger wie die Kohle. Der Emissionshandel wird hier nur insoweit als ein Förderinstrument berücksichtigt, als bestimmte Regelungen Begünstigungswirkungen entfalten. Konkret geht es um die unentgeltliche Erstzuteilung von Emissionszertifikaten (vor allem in der ersten und zweiten Handelsperiode).

Die unentgeltliche Zuteilung von Zertifikaten hat einen wirtschaftlichen Vorteil zur Folge, der hier als Förderwert des Emissionshandels erfasst wird. In der ersten Handelsperiode 2005-2007 wurden die Emissionszertifikate sowohl in Industrie als auch in Energiewirtschaft vollständig unentgeltlich zugeteilt, in der zweiten Handelsperiode 2008 bis 2012 wurden noch über 90% der Emissionszertifikate an die Energiewirtschaft unentgeltlich zugeteilt. In der dritten Handelsperiode ab 2013 gilt für die Energiewirtschaft eine volle Versteigerung, insoweit verringert sich der für die Vorperioden skizzierte Vorteil.

Wahrscheinlich entsteht für einige Kraftwerke weiterhin ein geringer finanzieller Vorteil, weil der Strompreis steigt und die Erlöse höher sind. Kraftwerke mit CO_2-Emissionen unterhalb der Emissionen des Strompreis-bestimmenden Grenzkraftwerks profitieren von der durch den Emissionshandel bedingten Strompreiserhöhung. Diesen Effekt können wir aber nicht fundiert quantifizieren und berücksichtigen ihn daher nicht. Es bleibt aber festzuhalten, dass die Quantifizierung der Vorteile des Emissionshandels bei Erdgas eine Unterschätzung darstellt.

Quantifizierung

Zur Quantifizierung der Förderwirkung des Emissionshandels wird die jährliche unentgeltliche Zuteilungsmenge an Erdgasfeuerungsanlagen bewertet mit dem tatsächlichen Marktpreis der Zertifikate.

- Für den Zeitraum 2007-2012 mussten die kostenlosen Zuteilungen für Erdgasanlagen geschätzt werden:
  - In der zweiten Handelsperiode 2008-2012 entsprach die kostenlose Zuteilungsmenge eines KWK-Erdgaskraftwerks rund 92% der verifizierten Emissionen (nach Angaben der DEHSt, (2011; 2008)). Dieser Anteil wurde für die gesamten im Emissionshandel erfassten Emissionen aus Erdgas zugrunde gelegt, woraus sich eine kostenlose Zuteilung in den Jahren 2008-2012 von jeweils rund 55 Mio. Zertifikaten ergibt.
  - Für das Jahr 2007 wurde auf Grundlage von DEHSt-Angaben ein Erfüllungsfaktor von 0,97 angenommen, daraus ergibt sich eine kostenlose Menge von 58 Mio. Zertifikaten.
- Für das Jahr 2013 konnten persönliche Auskünfte der DEHSt zur kostenlosen Zuteilung nach Energieträgern (mit dem Hauptbrennstoff Erdgas) genutzt werden (rund 37 Mio. Zertifikate), für 2014 wurde der Wert aus 2013 angenommen. Da seit 2013 eine volle Versteigerung im Bereich der Stromerzeugung gilt, sind die kostenlos zugeteilten Mengen ggü. den Vorjahren stark zurückgegangen. Insoweit bewirkt die Zuteilung der Emissionszertifikate seit 2013 deutlich geringere Vorteile für Gaskraftwerke.

- Die Zertifikatspreise entstammen folgenden Quellen:
  - Für 2007 wurde ein Schätzwert von 1 EUR angenommen.
  - 2008 und 2009 wurden Daten des BMU zugrunde gelegt (2009a; 2009b)
  - Für alle darauffolgenden Jahre wurde auf die periodischen Berichte der DEHSt zurückgegriffen (DEHSt 2014a).

Die Fördersumme, die sich für Erdgas aus den kostenlosen Zuteilungen der EU Emissionszertifikate ergibt, beläuft sich von 2007 bis 2014 auf insgesamt 4,7 Mrd. EUR real.

Tabelle 47 Förderwert kostenlose Zuteilung im Emissionshandel 2007-2014

	2007-2014 in Mrd. EUR nominal	2007-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**4,5**	**4,7**	**0,2**

Es wird angenommen, dass bis zum Jahr 2012 rund die Hälfte der kostenlosen Zuteilungen auf den Stromsektor entfällt. Dies entspricht rund 2,2 Mrd. EUR real. Da seit der dritten Handelsperiode ab 2013 eine volle Versteigerung in der Elektrizitätswirtschaft gilt, wird ab diesem Jahr kein Förderwert mehr für die Stromerzeugung kalkuliert.

3.5 Datenblätter Erneuerbare Energien

3.5.1 A. Finanzhilfen

A.1 Forschungsausgaben des Bundes

Kurzbeschreibung

Im Folgenden soll die Forschungsförderung im Bereich der erneuerbaren Energien durch die Bundesregierung quantifiziert werden. Forschungsförderung in diesem Bereich findet schon seit den frühen siebziger Jahren als Folge der ersten Ölpreiskrise statt. Sie ist damit die älteste Form der Förderung der erneuerbaren Energien in Deutschland. Die Förderung fiel zunächst jedoch sehr gering aus und erreichte erst in den 90er Jahren mit den konventionellen Energieträgern vergleichbare Größenordnungen (FÖS 2011).

Quantifizierung

Die internationale Energieagentur (**IEA**) stellt im Rahmen der online-Datenbank „R&D Statistics“ die jeweils nationalen Ausgaben von 26 IEA-Mitgliedern für Forschung und Entwicklung im Energiebereich für den Zeitraum ab 1974 zur Verfügung, darunter auch Deutschland. [26] Unterschieden wird nicht nur nach übergeordneten Themenbereichen wie z.B. „erneuerbare Energien“[27], sondern es ist auch eine weitere Aufschlüsselung nach Technologien verfügbar. In den IEA-Daten sind allerdings nur die Ausgaben im Rahmen der Energieforschungsprogramme der Bundesregierung enthalten, die im Rahmen der Projektförderung getätigt werden. Nicht enthalten sind somit die institutionelle Förderung der HGF (Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren) sowie bestimmte Programme einzelner Ministerien außerhalb des Energieforschungsprogramms.

Wir verwenden die IEA-Daten bis zum Jahr 2005, und für neuere Jahrgänge wird auf andere Datenquellen zurückgegriffen:

- 2006-2008 Angaben von Fraunhofer ISI et al., die die Angaben in den Haushaltsplänen verschiedener Ministerien ausgewertet haben (ISI et al. (2011).
- Ab dem Jahr 2009 werden die Angaben des Bundesberichts Forschung und Innovation des BMBF verwendet, der seit der Ausgabe 2012 die Forschungsförderung getrennt für erneuerbare Energien ausweist (vorher war der Titel mit den Ausgaben für Effizienz zusammengefasst).

Im Jahr 2014 beträgt die Fördersumme rund 418 Mio. EUR. Darin enthalten sind alle Ausgaben des Bundes, inklusive den Förderungen durch den Energie- und Klimafonds, sowie die institutionellen Förderungen (BMBF 2014). **Im gesamten Zeitraum 1974 bis 2014 betragen die Forschungsausgaben 4,6 Mrd. EUR nominal bzw. 5,8 Mrd. EUR real.**

26 Erhältlich unter: http://www.iea.org/statistics/topics/rdd/

27 „energy efficiency“, „fossil fuels“, „renewable energy sources“, „nuclear fission“, „nuclear fusion“, „hydrogen and fuel cells“, „other power and storage technologies“, vgl. IEA 2010

Tabelle 48 Forschungsförderung der erneuerbaren Energien 1974-2014

	1974-2014 in Mrd. EUR nominal	1974-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe in Mrd. EUR	**4,6**	**5,8**	**0,418**

Anteil Stromerzeugung

Der Anteil der Förderung, der der Stromerzeugung zuzuordnen ist, wird auf Basis der IEA Forschungsdaten berechnet. Dazu werden die Forschungsdaten ausgewertet und den einzelnen Technologiebereichen zugeordnet. Photovoltaik, Windenergie, Meeresenergie und Wasserkraft wurden komplett der Stromerzeugung angerechnet. Für Technologien, die sowohl zur Strom-, als auch Wärmeerzeugung eingesetzt werden können, wurde je die Hälfte der Gesamtfördersummen angerechnet.[28] Der Anteil der Förderung von Technologien zur Stromerzeugung beträgt exemplarisch für das Jahr 2014 68%. Die Fördersumme, die der Stromerzeugung zugerechnet wird beträgt damit 0,284 Mrd. EUR.

Für den gesamten Zeitraum 1974-2014 beträgt der Anteil 3,2 Mrd. EUR nominal bzw. 4,1 Mrd. EUR real.

[28] Dies betrifft die Technologiegruppen Bioenergie (ohne Biokraftstoffe im Verkehrsbereich) und Geothermie.

A.2 Investive Förderprogramme von Bund und Ländern

Kurzbeschreibung

Im Folgenden soll die Höhe der investiven Förderprogramme von Bund und Ländern, sowie die Forschungsförderung der erneuerbaren Energien durch die Länder, quantifiziert werden. Dazu werden die verschiedenen Programme kurz skizziert und Methoden und Quellen für die Fördersummen erläutert.

Quantifizierung

Förderung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien

Unter diesem Punkt wird u.a. das Marktanreizprogramm (MAP) erfasst, mit dem die Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere im Wärmebereich, seit 1994 gefördert wird. Mit dem Programm werden einerseits Zuschüsse zu Investitionskosten (BAFA-Programmteil) und andererseits zinsgünstige Darlehen und Tilgungszuschüsse (KfW-Programmteil) finanziert (ISI et al. 2011).

Die **Fördersummen bis 2012** sind den regelmäßigen Subventionsberichten der Bundesregierung entnommen (u.a. BMF 2012; BMF 2013), **ab 2013** werden die Mittel aus dem Bundeshaushalt (2013/2014: BMU Haushalt; ab 2014: BMWi Haushalt) und aus dem Energie- und Klimafonds (Wirtschaftsplan, BMF Haushaltspläne Anlage 3 Einzelplan 60 02) (Bundesregierung 2014b) addiert. Für 2014 ergibt das eine Fördersumme von 368,5 Mio. EUR.[29] Insgesamt betragen die staatlichen Förderungen 1994-2014 in diesem Bereich 3,6 Mrd. EUR nominal bzw. 3,9 Mrd. EUR in Preisen 2014 (real).

KfW Förderung der erneuerbaren Energien

Die KfW vergibt seit einer Neustrukturierung 2009 im Programm „KfW Programm Erneuerbare Energien“ in den zwei Programmteilen „Standard“ und „Premium“ zinsgünstige Darlehen für Investitionen in erneuerbare Energien. Der Schwerpunkt des Programmteils „Premium“ ist hierbei hauptsächlich die Förderung von Einzelmaßnahmen im Rahmen des Marktanreizprogramms, während im Programmteil „Standard“ Darlehen für Photovoltaik- und Windenergie im Vordergrund stehen (FÖS 2011).

Zuvor existierten folgende Darlehensprogramme:

- ERP-Umwelt- und Energiesparprogramm
- KfW-Umweltprogramm,
- Solarstrom erzeugen (2005-2008)
- KfW-Programm Erneuerbare Energien (Teil des MAP)
- KfW-Programm Erneuerbare Energien, Ergänzung 2009 (im Rahmen des Konjunkturpakets I der Bundesregierung)

Auskunft über die Höhe der vergebenen Kredite gibt der KfW Förderreport (u.a. KfW 2013; KfW 2014). Die tatsächliche **Förderwirkung berechnet sich über den Zinsvorteil** der günstigen Konditionen der KfW Darlehen unter Annahme einer Darlehenstilgung von 10% pro Jahr.[30]

[29] Quellen : Bundeshaushalt 2014: Einzelplan 16, Titel 02 686 24 -651 und ab Haushalt 2015: Einzelplan 09, Titel 02 686 04 -651)

[30] Ausführlicher zur Methodik siehe ISI et al. 2010, S. 186 und Staiß 2003, S. I-127 sowie FÖS 2011.

Für das Premiumprogramm wurde für 2014 ein Fördervolumen von 30,8 Mio. EUR berechnet und für das Standardprogramm ein Volumen in Höhe von 280 Mio. EUR. Zusätzlich addiert sich zum Programmteil „Standard“ die Ausfinanzierung der Programme, die 2009 in das Standardprogramm überführt wurden, was eine Gesamtfördersumme von rund 325 Mio. EUR ergibt. Für den gesamten Zeitraum zwischen 1990 und 2014 ergibt sich insgesamt eine Förderwirkung durch den Zinsvorteil in Höhe von 3,0 Mrd. EUR nominal und 3,2 Mrd. EUR real.

100.000 Dächer Solarstrom

Im Rahmen des Projekts 100.000 Dächer Solarstrom, das 1999 startete und 2003 nach Erreichen der Ziele ausgelaufen ist, fallen derzeit nur noch Kosten im Rahmen der Ausfinanzierungsphase an (FÖS 2011). Die bisher letzten Aufwendungen fielen 2013 in Höhe von 2,06 Mio. EUR an (BMF 2013). Die Gesamtsumme der jährlichen Ausgaben ist den Subventionsberichten der Bundesregierung zu entnehmen und beträgt in Preisen 2014 0,23 Mrd. EUR.

Exportförderung Erneuerbarer Energien durch das BMWi

Ziel der Exportförderung ist die internationale Verbreitung deutscher Technologien in den erneuerbaren Energien. Die Mittel werden vom BMWi bereitgestellt und finden sich (seit 2012 getrennt für erneuerbare Energien und Energieeffizienz) in den Haushaltsplänen des BMWi. Bis 2009 wurden die Daten einem Bericht der Bundesregierung (Bundesregierung 2010b) entnommen. Zwischen 2011 und 2014 sind die Daten in den Haushaltsplänen des BMWi angegeben, wobei der Anteil der erneuerbaren Energien an der Exportförderung bis 2012 auf 70% geschätzt wird. Für das Jahr 2014 sieht der aktuelle Bundeshaushalt eine Fördersumme von 13,5 Mio. EUR vor (BMWi 2014b). Insgesamt belaufen sich die Aufwendungen im Zeitraum 2003 bis 2014 auf 0,13 Mrd. EUR real.

Beratungsförderung

Im Rahmen des BMWi Haushaltstitels „Förderung der rationalen und sparsamen Energieverwendung“ [31] werden sowohl private Haushalte, als auch kleine und mittlere Unternehmen individuell beraten. Die Gesamtausgaben für die Beratungen können den regelmäßigen Subventionsberichten der Bundesregierung entnommen werden (u.a. BMF 2013, Anlage 4).

Nach Angaben des BMU und unter Berücksichtigung der Schätzungen von ISI et al. (2011) wird davon ausgegangen, dass etwa ein Viertel der Beratungen erneuerbare Energien betreffen. Die geschätzte Beratungsförderung für das Jahr 2014 beträgt demnach rund 5 Mio. EUR. Im Zeitraum zwischen 1990 und 2014 wurden insgesamt rund 53 Mio. EUR nominal und 60 Mio. EUR real für die Beratungsförderung aufgewendet.

Forschungsförderung der Bundesländer

Neben den Bundesförderungen bieten auch die Länder verschiedene Förderprogramme für Investitionen oder Forschung an. Die Förderung der erneuerbaren Energien durch die Bundesländer zu erfassen war jedoch bisher auf Grund der unzureichenden Datenlage nicht möglich.

[31] BMWi Haushalt: Titel 686 31 -629 und ab 2012 Titel 686 03 -649

- Zwischen 1991 und 2001 wurden Daten von Staiß (2003) erfasst und darauf basierend für die Jahre 2002 bis 2005 der vorsichtige Schätzwert von 100 Mio. EUR pro Jahr angesetzt.
- Mit dem „Bundesbericht Energieforschung 2014“ hat das BMWi erstmals die gesamte Forschungsförderung nicht-nuklearer Forschung durch die Bundesländer, zwischen 2008 und 2012[32], ausgewertet (BMWi 2014, Tabelle 8). Für das Jahr 2006 wird zusätzlich die Forschungsförderung im Bericht „Förderung der nichtnuklearen Energieforschung durch die Bundesländer (2006)“ des Projektträgers Jülich (2008) ausgewertet.
- Für die Förderung der Bundesländer außerhalb von Forschungsausgaben geben ISI et al. (2010) für das Jahr 2006 den Wert von rund 11 Mio. EUR an und seit 2007 einen Schätzwert i.H. von 30 Mio. EUR jährlich, der mangels aktuellerer Angaben weiterhin verwendet wird.

Daraus ergibt sich ein Förderwert für das Jahr 2014 i.H. von rund 130 Mio. EUR und für den Zeitraum zwischen 1991 und 2014 ein Wert von 3,1 Mrd. EUR, was der realen Fördersumme von rund 3,8 Mrd. EUR entspricht.

Tabelle 49 Zusammenfassung der Ergebnisse investive Förderprogramme Bund und Länder

Programm	1974-2014 in Mrd. EUR nominal	1974-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
1. Förderung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (MAP)	3,6	3,9	0,37
2a. KfW Darlehensprogramme im Strombereich	2,8	3,0	0,33
2b. KfW Darlehensprogramme im Wärmebereich (MAP)	0,23	0,24	0,03
3. 100.000 Dächer Solarstromprogramm	0,20	0,23	0
4. Exportförderung des BMWi	0,12	0,13	0,014
5. Beratungsförderung (Anteil EE geschätzt)	0,05	0,06	0,005
6. Förderprogramme der Bundesländer	3,1	3,8	0,13
Summe	**10,1**	**11,3**	**0,9**

Der Anteil der Gesamtfördersumme, der der Stromerzeugung zugeordnet werden kann, setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:

- 100.000 Dächer Solarstromprogramm
- KfW Darlehensprogramm „Standard“
- Exportförderung BMWi und Fördersumme der Bundesländer gemäß Anteil der Stromproduktion am Primenergieverbrauch (52,9% in 2014)

Die Förderung im Bereich Stromerzeugung für den Zeitraum 1990 bis 2014 beträgt real rund 4,5 Mrd. EUR, im Jahr 2014 rund 0,3 Mrd. EUR.

32 Für die Jahre 2013 und 2014 wird basierend auf der Höhe der vorherigen Jahre ein Schätzwert von 100 Mio. EUR veranschlagt

A.3 Anteil Deutschlands an der Förderung für erneuerbare Energien der EU

Kurzbeschreibung

Die EU unterstützt die Entwicklung der erneuerbaren Energien über verschiedene Programme. Forschungsvorhaben werden insbesondere aus den Budgets der Forschungsrahmenprogramme und ab 2014 aus Horizont 2020 finanziert. Weitere Programme sind LIFE und das 2014 in Horizont 2020 aufgegangene Programm „Intelligente Energien Europa“ (IEE). Der größte Teil der Förderung stammt jedoch aus den Struktur- und Kohäsionsfonds, insbesondere dem „Europäischen Fonds für regionale Entwicklung“ (EFRE), dem Europäischen Sozialfonds (ESF) und dem Kohäsionsfonds. Deutschland finanziert diese Ausgaben über den Anteil von durchschnittlich 20% (zwischen 2010 und 2014) am EU Budget.

Quantifizierung

Horizont 2020:

Die Daten zur EU Forschungsförderung der erneuerbaren Energien entstammen den Forschungsrahmenprogrammen der EU. Eine Quantifizierung ist allerdings erst seit dem vierten Rahmenprogramm (Beginn 1994) möglich, da vorher lediglich nukleare und nicht-nukleare Energieforschung getrennt ausgewiesen wurde (FÖS 2011). Mit dem Ende des 7. Forschungsrahmenprogramms 2013 wurde das Nachfolgeprogramm „Horizont 2020“ verabschiedet. Zwischen 2014 und 2020 sollen aus dem Gesamtbudget 77 Mrd. EUR[33] Gesamtbudget sollen 5,9 Mrd. EUR (oder 7,7%) in die Forschung und Entwicklung nicht-nuklearer Energietechnologien fließen (EU KOM 2013c). Wie viel davon genau in die Forschung erneuerbarer Energien fließt, konnte bisher nicht quantifiziert werden. Lediglich für die Jahre 2014-15 hat die EU Kommission (EU KOM 2014b) vorläufige Zahlen genannt. **Für die Erforschung erneuerbarer Energien sind demnach im Jahr 2014 insgesamt 153 Mio. EUR vorgesehen und im Jahr 2015 etwa 196 Mio. EUR.** Im gesamten Zeitraum zwischen 1994 und 2014 wurden insgesamt rund 2,4 Mrd. EUR nominal und 2,7 Mrd. EUR real aus den Forschungsrahmenprogrammen für die erneuerbaren Energien aufgewendet.

IEE (ALTENER)

Die Förderdaten für das Programm „Intelligente Energien Europa“ (IEE) und dem darin aufgegangen Programm ALTENER werden für den Zeitraum von 1998 bis 2002 einer Studie des (DIW 2007b) entnommen. Von 2003 bis 2006 dient als Datenquelle ein Bericht der europäischen Kommission, der für diesen Zeitraum eine Förderung von 80 Mio. EUR ausweist (Wiesenthal et al. 2009). Bis 2012 wurden für das IEE Programm Implementation Reports veröffentlicht, denen die Fördersummen für diesen Zeitraum entstammen.

Die Daten für 2013 können ausschließlich dem Arbeitsprogramm entnommen werden; ein aktueller Implementation Report existiert nicht. Demnach soll die voraussichtliche Förderung in 2013 20,34 Mio. EUR (EU KOM 2012) betragen. Als Säule des “Competitiveness and Innovation Framework Programme (CIP)” geht das IEE Programm 2014 in Horizont 2020 über und wird nicht mehr als eigenständiges Programm laufen. Insgesamt wurden im Rahmen des Programms seit 1998 rund 285 Mio. EUR nominal und 324 Mio. EUR real aufgewendet.

[33] Summe ohne Euratom

LIFE

Im Rahmen des LIFE Programms („L'Instrument Financier pour l'Environnement") werden seit 1992 umweltpolitische Ziele und seit 1996 explizit die erneuerbaren Energien gefördert. Auf Grundlage der LIFE Projekt Datenbank werden die Förderungen seit 1997 auf insgesamt 40 Mio. EUR nominal bzw. 43 Mrd. EUR real geschätzt.[34]

Struktur- und Kohäsionsfonds

Die Daten für die EU Ausgaben für erneuerbare Energien im Rahmen der europäischen Regionalpolitik werden seit 1994 erfasst.

- Von 1994 bis 1999 stammen die Daten von Froggatt (2004), der die Aufwendungen aus den Struktur- und Kohäsionsfonds für den genannten Zeitraum auf 300 Mio. EUR beziffert.
- Zwischen 2000 und 2006 gibt eine Studie des EU Parlaments (2007) einen Förderwert in Höhe von rund 606 Mio. EUR an.
- Für die Jahre 2007 bis 2013 gibt die EU Kommission (EU KOM 2009) eine Förderung der erneuerbaren Energien von insgesamt 4,8 Mrd. EUR an.
- Gemäß dem mehrjährigen Finanzrahmen 2014-2020, sollen rund 325 Mrd. EUR (in Preisen 2011) in den Bereich „Wirtschaftlicher, sozialer und territorialer Zusammenhalt" investiert werden, darin enthalten sind vor allem die Struktur- und Kohäsionsfonds, EFRE, ESF und der Kohäsionsfonds (EU Rat 2013c). Die EU Kommission schätzt, dass allein aus dem EFRE mindestens 23 Mrd. EUR in die Entwicklung einer CO2-armen Wirtschaft und hier insbesondere in die Bereiche erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Energienetze und Politikmaßnahmen/Implementierung fließen werden (EU KOM 2014c). Den Anteil der Förderung erneuerbaren Energien schätzen wir, indem die gesamte Fördermenge auf sieben Jahre verteilt wird, und unter der Annahme, dass alle Förderbereiche gleichmäßig berücksichtigt werden. Daraus resultiert eine jährliche Förderung der erneuerbaren Energien von rund 821 Mio. EUR. Nicht berücksichtigt sind bisher auf Grund der schlechten Datenlage der Kohäsionsfonds, sowie der ESF. Aufgrund der Tatsache, dass diese Fördersumme sich ungefähr im Rahmen der vorherigen Jahre bewegt, scheint die Schätzung plausibel. Auch der Anstieg von etwa 20% gegenüber den Fördersummen aus dem Finanzrahmen 2007-2013 deckt sich mit den Vorhaben verstärkt in erneuerbare Energien zu investieren. Laut dem BMWi erhält Deutschland bis 2020 insgesamt 19,2 Mrd. EUR aus dem EFRE und dem ESF; thematische Schwerpunkte des Mitteleinsatzes sind unter anderem die Förderung einer CO2-armen Wirtschaft, sowie Klima- und Umweltschutz (BMWi 2014d).

Zusammenfassung

Insgesamt werden erneuerbare Energien seit 1995 mit rund 10 Mrd. EUR von der EU gefördert, davon im Jahr 2014 rund 0,98 Mrd. EUR. An der Gesamtfördersumme zwischen 1995 und 2014 beträgt der deutsche Anteil 2,1 Mrd. EUR nominal bzw. 2,3 Mrd. EUR real.

[34] Zugänglich unter: http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm

Tabelle 50 Ausgaben EU (Anteil Deutschland) 1994-2014

	1994-2014 in Mrd. EUR nominal	1994-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**2,1**	**2,3**	**0,21**

Anteil Stromerzeugung Deutschland

Der Anteil der Förderungen für die Stromerzeugung in Deutschland ist in Zusammenhang mit der EU Förderung nur schwer zu ermitteln und kann auf Grund der aktuellen Datenlage nur geschätzt werden (siehe Methodik in (FÖS 2011). Anhaltspunkte liefert die Projektdatenbank der Europäischen Kommission für den Forschungsbereich, mit der die Anteile der Forschungsförderung aus dem Rahmenprogramm den verschiedenen Technologien zugeordnet werden kann. Für die Regionalförderung ist eine genaue Zuordnung nicht möglich, ebenso wenig für die IEE Förderung. In den letzten 3 Jahren konnten durchschnittlich 10,5% der EU Forschungsausgaben der Stromerzeugung angerechnet werden.

Insgesamt schätzen wir den Anteil der Stromerzeugung auf 0,43 Mrd. EUR nominal und 0,46 Mrd. EUR real (im Jahr 2014: 22 Mio. EUR).

A.4 Beiträge zu internationalen Organisationen

Kurzbeschreibung

Im Folgenden soll die Höhe der Beiträge Deutschlands an internationale Organisationen quantifiziert werden. Deutschland ist Mitglied in der Internationalen Agentur für erneuerbare Energien (International Renewable Energy Agency – IRENA), die 2009 in Bonn gegründet wurde und den Ausbau erneuerbarer Energien weltweit unterstützen soll.

Quantifizierung

Die Mitgliedsbeiträge an IRENA werden aus dem Bundeshaushalt finanziert und finden sich seit dem Haushaltsentwurf 2015 im Einzelplan des BMWi (Titel 687 03 -680). Vor der Übernahme des energiepolitischen Bereichs durch das BMWi wurden die Beiträge aus dem Haushalt des (BMUB 2013b) finanziert. Seit 2009 wurden demnach 26,8 Mio. EUR nominal und 27,7 Mio. EUR real an Mitgliedsbeiträgen gezahlt. Im Jahr 2014 belaufen sich die Zahlungen auf etwa 5,4 Mio. EUR (BMWi 2014b)

Tabelle 51 Beiträge Deutschlands an internationale Organisationen 2009-2014

	2009-2014 in Mrd. EUR nominal	2009-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**0,027**	**0,028**	**0,005**

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde vereinfachend der Anteil des Stroms am Primärenergieverbrauch aus erneuerbaren Quellen in Deutschland verwendet. Dieser beträgt für 2014 52,9%. Dem Bereich der Stromerzeugung können somit seit 2009 rund 26,6 Mio. Euro real zugerechnet werden.

A.5 Bürgschaften

Kurzbeschreibung

Bei Bürgschaften für erneuerbare Energien handelt es sich um staatliche Exportkreditgarantien, die deutsche Exportunternehmen gegen Zahlungsausfall der ausländischen Schuldner (und andere Risiken) absichern. Die Euler Hermes AG, sowie die PricewaterhouseCoopers AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft sind mit der Geschäftsführung der sogenannten Hermesdeckungen von der Bundesregierung beauftragt (Euler Hermes GmbH 2013b). Auf Grund des Zinsvorteils, der durch die staatliche Beteiligung bzw. Garantie entsteht, sind Hermesdeckungen als Leistungen mit subventionsähnlicher Wirkung zu betrachten.

Quantifizierung

Im Zeitraum zwischen 2005 und 2014 wurden Exporte von Technologien im Bereich Erneuerbarer Energien in Höhe von rund 5,8 Mrd. EUR nominal über Exportkreditgarantien abgesichert (Euler Hermes GmbH 2013b). Dies entspricht etwa 6,1 Mrd. EUR real.

Aufgrund der schwierigen Quantifizierung der Förderwirkung werden Exportkreditgarantien nicht in den Subventionsbericht der Bundesregierung aufgenommen. Es wird darauf verwiesen, dass zur Veranlagung der Förderwirkung nicht die gesamte Deckungssumme herangezogen werden kann, sondern lediglich der daraus resultierende Zinsvorteil und der erleichterte Zugang zu Krediten.[35] Geht man davon aus, dass sich ein marktüblicher Kreditzins bei ca. 5% bewegt und durch die Bürgschaften um ca. 2% niedrigere Zinsen für die Projekte gewährt wurden, so lassen sich 2% der Bürgschaften als Subventionswert der Exportkreditgarantien ansetzen.

Daraus ergibt sich für den gesamten Zeitraum eine nominale Förderwirkung von rund 0,115 Mrd. EUR und 0,121 Mrd. EUR real. Im Jahr 2014 beläuft sich die Fördersumme auf 0,01 Mrd. EUR (aus Vorjahr geschätzt, da die Daten für 2014 noch nicht vorliegen).

Tabelle 52 Bürgschaften für Exporte der erneuerbaren Energien 2005-2014

	2005-2014 in Mrd. EUR nominal	2005-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	0,115	0,121	0,01

Da nach Angaben der Euler Hermes GmbH insbesondere Windkraftanlagen von den Exportkreditgarantien abgedeckt sind, wird die Exportförderung vollständig der Stromerzeugung angerechnet.

35 vgl. 19. Subventionsbericht der Bundesregierung (2003), Seite 137

3.5.2 B. Steuervergünstigungen

B.1 Steuervergünstigung Energiesteuer netto

Kurzbeschreibung

Die Energiebesteuerung in Deutschland ist nicht als systematischer Tarif ausgestaltetet, sondern ist ein historisch gewachsenes System von einzelnen Steuersätzen. Es findet keine konsistente Ausrichtung anhand der Kriterien Energie- und CO_2-Gehalt statt. Um diese Ungleichbehandlung unterschiedlicher Energieträger abbilden zu können, sind einige methodische Überlegungen erforderlich (FÖS 2011, siehe auch Beschreibung auf Seite yy - Datenblatt Atomenergie).

Im Folgenden wird eine Methode vorgestellt, mit dem die staatliche Begünstigung von Energieträgern im Rahmen der Energiebesteuerung über den gesamten Zeitraum seit 1970 abgebildet werden kann.

Quantifizierung

Um Steuervergünstigungen umfassend identifizieren zu können, muss zunächst ein Leitbild für die Energiebesteuerung definiert werden, um anschließend **Abweichungen davon als Steuervergünstigung erfassen zu können.** Als Leitbild (oder Benchmark) der Energiebesteuerung wird hier ein einheitlicher Tarif für alle Energieträger entsprechend ihres Energie- sowie CO_2-Gehalts definiert; dabei fließen nach einem umweltökonomisch optimalen Tarifsystem der Energiegehalt sowie die CO_2-Emissionen ein. Dieses Leitbild entspricht den Vorschlägen der Europäischen Kommission zur Harmonisierung der Energiesteuern. Alle Abweichungen von diesem Tarif werden als Steuervergünstigung definiert; dabei wird wie folgt vorgegangen:

- Ermittlung des (hypothetischen) Soll-Aufkommens der nach umweltökonomischen Kriterien ausgestalteten Energiebesteuerung. Als Referenzsteuertarif wird grundsätzlich ein einheitlicher Tarif entsprechend Energie- und CO2-Gehalt zugrunde gelegt.
- Je nach Energieträger wird ein eigener Satz gemäß den spezifischen externen Kosten und Risiken festgelegt (siehe FÖS 2011). Wind- und Wasserkraft sollten mit 51 Prozent des durchschnittlichen Steuersatzes für leichtes Heizöl belastet werden; Photovoltaik mit 60 Prozent. Als durchschnittlicher Sollsteuersatz für Erneuerbare Energien wird hier 55 Prozent angesetzt.
- Das **Soll-Aufkommen** der erneuerbaren Energien wird dann durch Multiplikation des jeweiligen Referenzsteuersatzes mit dem primärenergetischen Versorgungsbeitrag ermittelt.
- Die **Minder- bzw. Mehreinnahmen** („Steuervergünstigungen“ bzw. „Steuermehrzahlungen“) werden definiert und ermittelt als Differenz zwischen Soll- und Ist-Aufkommen.
- Als **Ist-Aufkommen** wird zum einen der im Zeitraum 1975-1996 erhobene Kohlepfennig und zum anderen die seit dem 1.4.1999 erhobene Stromsteuer berücksichtigt, obwohl beide Abgaben nicht primärenergetisch erhoben werden. Dabei wird das Aufkommen von Kohlepfennig und Stromsteuer den Energieträgern anhand ihrer jeweiligen Anteile an der Stromerzeugung zugerechnet.

Beispielhafte Berechnung für das Jahr 2014

- Der Steuersatz auf leichtes Heizöl beträgt 6,14 Ct/l, das sind 1,69 EUR/GJ. Der durchschnittliche Sollsteuersatz für erneuerbare Energien sollte 55% davon betragen, also bei 0,92 EUR/GJ bzw. 0,33 Ct/kWh liegen. Unter Zugrundelegung der tatsächlichen Versorgungsbeiträge von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien kann das Sollaufkommen der Energiesteuer auf erneuerbare Energien ermittelt werden. Angenommen wurde eine Bruttostromerzeugung von 159,3 TWh[36] und eine Wärmeerzeugung von 134 TWh (Wert aus 2013).
- Das Brutto-Soll-Steueraufkommen setzt sich zusammen aus der Energiesteuervergünstigung in Höhe von 0,53 Mrd. EUR in 2014 (Anteil Bruttostromerzeugung multipliziert mit gewichtetem Durchschnittssteuersatz in Höhe von 0,33 Ct/kWh für EE-Strom) und der Energiesteuervergünstigung im EE-Wärmebereich in Höhe von 0,45 Mrd. EUR.
- Das für 2014 erwartete Aufkommen der Stromsteuer beträgt 6,65 Mrd. EUR (BMF 2014d). Auf die erneuerbaren Energien ist davon gemäß dem Anteil an der Stromerzeugung von 26,3% ein Anteil von 1,75 Mrd. EUR zurechenbar.
- Im Ergebnis ist für 2014 festzustellen, dass die erneuerbaren Energien nach dem hier verwendeten Leitbild bei der Stromsteuer um 1,22 Mrd. EUR zu hoch belastet werden und bei der Energiebesteuerung im Wärmebereich um 0,45 Mrd. EUR zu gering. In der Summe kann den erneuerbaren Energien in 2014 eine zu hohe Energiebesteuerung von 0,77 Mrd. Euro zugerechnet werden.

Die Netto-Steuervergünstigung der erneuerbaren Energien beträgt damit -0,77 Mrd. EUR in 2014. Dies zeigt, dass die Belastung der erneuerbaren Energien mit der Stromsteuer höher ist, als dies der Referenzsteuersatz vorsieht. Über den gesamten Zeitraum seit 1970 beträgt der Förderwert -2,5 Mrd. EUR (nominal) bzw. -4,3 Mrd. EUR (real).

Tabelle 53 Ergebnis Förderwert der Energiebesteuerung 1970-2014

	1970-2014 in Mrd. EUR nominal	1970-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**-2,5**	**-4,3**	**-0,77**

Anteil Stromerzeugung

Für die Stromerzeugung wird die oben skizzierte Methode für den Einsatz erneuerbarer Energien separat im Bereich der Stromerzeugung angewendet. Der negative Förderwert ist dadurch noch höher, weil die Belastung mit der Stromsteuer noch stärker ins Gewicht fällt. Insgesamt beträgt der Förderwert im Zeitraum 1970-2014 minus 8,7 Mrd. EUR nominal bzw. minus 11,6 Mrd. EUR real. Im Jahr 2014 beträgt der Anteil der Stromerzeugung minus 1,2 Mrd. EUR.

36 Dies wurde aufgrund der Daten der AGEB für den Primärenergieverbrauch im 1.-3. Quartal 2014 berechnet (AGEB 2014).

3.5.3 C. Budgetunabhängige staatliche Regelungen

C.1 Förderwert der Strompreiserhöhung durch den Emissionshandel Text Atom

Kurzbeschreibung

Der seit 2005 EU-weit eingeführte Emissionshandel erfasst CO_2-Emissionen aus Energiewirtschaft und Industrie. Der Emissionshandel bewirkt eine Erhöhung der Großhandelsstrompreise, die bei den Energieversorgern grundsätzlich zu höheren Einnahmen aus dem Stromverkauf führen. Für die am Emissionshandel teilnehmenden Anlagen werden Gewinnmitnahmen durch die seit 2008 geltende anteilige Versteigerung teilweise und ab 2013 verstärkt durch die in der Energiewirtschaft vorgesehene volle Versteigerung begrenzt. Es verbleiben – durchaus als klimapolitischer Lenkungseffekt – Vorteile für die Stromerzeugung aus Energieträgern, die zu geringeren CO_2-Kosten als der Grenzanbieter anbieten können. Stromerzeugungsanlagen, die nicht am Emissionshandel teilnehmen – insbesondere Atomkraftwerke und erneuerbare-Energien-Anlagen – profitieren in voller Höhe von den emissionshandelsbedingten Strompreiserhöhungen.

Bei der Analyse der Begünstigungswirkung des Emissionshandels auf die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien muss zwischen EEG- und Nicht-EEG-Strom differenziert werden.

- Direkt vermarkteter Strom profitiert direkt von den höheren Börsenstrompreisen.
- Nach dem EEG fest vergüteter Strom[37] profitiert nur indirekt über die EEG-Differenzkosten: Ein hoher Preis der CO_2-Zertifikate erhöht entsprechend den Börsenstrompreis. Dadurch fallen die EEG-Differenzkosten vergleichsweise geringer aus. Der Emissionshandel senkt also die dem EEG zurechenbaren Förderwerte. D.h. ohne den strompreiserhöhenden Effekt des Emissionshandels wäre der Förderwert des EEG entsprechend höher. Auf die Vergütungssätze des EEG hat der Emissionshandel somit keine Auswirkungen, er mindert nur die Differenzkosten zwischen EEG-Strom und Börsenstrompreis.

Quantifizierung

Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen gehen wir davon aus, dass die gesamte Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien von der emissionshandelsbedingten Strompreiserhöhung profitiert. Wir berechnen den Förderwert, indem wir die gesamte Stromerzeugung aus Atomenergie mit der geschätzten emissionshandelsbedingten Preiserhöhung multiplizieren. Die Preiserhöhung hängt maßgeblich vom Preis der Emissionszertifikate (EUA) ab.

Zur Abschätzung **der Strompreiserhöhung durch den Emissionshandel** gibt es verschiedene Studien:

- DIW (2007) geht von einem Überwälzungseffekt in Höhe von 0,5 EUR/MWh (= 0,05 Ct/kWh) pro EUR/t CO_2 aus.
- (Schwarz, Hans-Günter/Lang, Christoph 2006) kommen für 2005 auf eine Überwälzung von 0,076 Ct/kWh pro EUR/t CO_2.
- Die durchschnittlichen CO_2-Emissionen des deutschen Kraftwerksparks lassen eine Strompreiserhöhung von 0,063 Ct/kWh pro EUR/t CO_2 erwarten. Allerdings kommt es für die Strompreisbildung nicht auf die durchschnittlichen CO_2-Emissionen an, sondern auf die des jeweiligen Grenzkraftwerks an.

[37] Gemeint ist die feste Vergütung durch Einspeisetarife oder den Ausgleich durch Marktprämie.

Auf Basis dieser Informationen wird in der vorliegenden Studie eine Strompreiserhöhung von 0,07 Ct/kWh pro EUR/t CO_2 zu Grunde gelegt. Die durchschnittlichen Zertifikatspreise in EUR/t CO_2 können den Periodischen Berichten der DEHSt entnommen werden (DEHSt 2014b).

Beispielrechnung für 2014: Im Jahr 2014 lag der durchschnittliche Preis für Zertifikate bei 5,75 EUR/t CO_2[38], woraus sich eine emissionshandelsbedingte Strompreiserhöhung von 0,4 Ct/kWh ergibt. Bei einer Stromerzeugung von rund 159 TWh (geschätzt auf Basis von AGEB Daten) entspricht dies einem Mehrerlös von rund 0,64 Mrd. EUR durch die Emissionshandelsbedingte Strompreiserhöhung.

Tabelle 54 Förderwert der Strompreiserhöhung durch den Emissionshandel 2005-2014

	2005-2014 in Mrd. EUR nominal	2005-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR nominal
Summe	**8,45**	**9,06**	**0,64**

Der Förderwert der emissionshandelsbedingten Mehrerlöse für die erneuerbaren Energien wird vollständig der Stromerzeugung zugerechnet.

38 Durchschnittswert für das erste Halbjahr laut DEHSt 5,68 EUR/t CO_2 (DEHSt Periodischer Bericht 2. Quartal 2014).

C.2 Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien über das EEG bzw. das Stromeinspeisungsgesetz

Kurzbeschreibung

Gemeinsames Grundprinzip von Stromeinspeisungsgesetz (StrEG) und Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ist die Verpflichtung der Netzbetreiber, Strom aus erneuerbaren Energien von den Erzeugern abzunehmen, vorrangig in das Stromnetz einzuspeisen und den Anlagenbetreibern hierfür gesetzlich festgelegte Mindestvergütungen bzw. Marktprämien zu zahlen. Auch wenn es sich hierbei formal nicht um Subventionen handelt, da zu keiner Zeit der Bundeshaushalt belastet wird, besitzt die Regelung doch einen subventionsähnlichen Charakter. Im Sinne der hier angewendeten breiten Definition von Energieförderungen sind StrEG und EEG als staatliche Förderinstrumente daher ebenfalls zu berücksichtigen (siehe Ausführungen in FÖS 2011, Seite 66ff).

Quantifizierung

Als Förderwert beziffert werden die Differenzkosten von StrEG und EEG:

- 1991 bis 1999 wird der Förderwert aus der durchschnittlichen Vergütung des EE-Stroms (laut BMU Statistik – EE in Zahlen) abzüglich Marktwert des Stroms (laut VDEW) berechnet, siehe Berechnungsmethoden laut FÖS 2011.
- Die Differenzkosten des EEG seit dem Jahr 2000 können den Zeitreihen aus der Publikation des BMWi „EEG in Zahlen“ entnommen werden (BMWi 2014e).

Tabelle 55 Förderwert des StrEG und des EEG 1991-2014

	1991-2014 in Mrd. EUR nominal	1991-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	105,8	111,7	19,5

Der Förderwert wird vollständig dem Bereich der Stromerzeugung zugerechnet.

C.3 Entschädigungen für abgeregelte EEG-Anlagen im Rahmen des Einspeisemanagements

Kurzbeschreibung

Die Einspeisung erneuerbarer Energien aus bestimmten Anlagen (vor allem Windkraftanlagen) wird für einen begrenzten Zeitraum reduziert, soweit andernfalls die Netzkapazität im jeweiligen Netzbereich durch diesen Strom überlastet wäre (§ 13 Abs. 2, 2a S. 3 EnWG i. V. m. §§ 11, siehe BNetzA 2014). Die Betreiber von erneuerbaren Energie-Anlagen erhalten seit der EEG-Neufassung zum 1.1.2009 mit der Härtefallregelung eine Entschädigung, die über die Netzentgelte in die Strompreise einfließt und letztlich von den Stromverbrauchern bezahlt werden.

Quantifizierung

Die Daten zum Umfang und zum finanziellen Volumen der Abregelung sind in den jährlichen Monitoringberichten der Bundesnetzagentur angegeben (zuletzt für das Jahr 2013, siehe BNetzA 2014). Für 2014 wird angenommen, dass sich das finanzielle Volumen in der Größenordnung von 2013 bewegt (43,7 Mio. EUR nominal). Im Zeitraum 2005 bis 2014 betragen die Entschädigungen 0,170 Mrd. EUR nominal und 0,174 Mrd. EUR real.

Tabelle 56 Entschädigungen für abgeregelte EEG-Anlagen 2009-2014

	2009-2014 in Mrd. EUR nominal	2009-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR nominal
Summe	**0,170**	**0,174**	**0,044**

Der Förderwert der Entschädigungen wird vollständig der Stromerzeugung zugerechnet.

C.4 Regel- und Ausgleichsenergie

Kurzbeschreibung

Durch den fluktuierenden Charakter und die begrenzte Vorhersagbarkeit insbesondere der Windenergie und der Photovoltaik-Einspeisung entstehen Kosten für die Netzintegration der erneuerbaren Energien. Die Kosten entstehen im Wesentlichen für den Windprognosefehlerausgleich, für die Vorhaltung von Windreserve und bis Ende 2009 auch für die Banderstellung der fluktuierenden erneuerbaren Energien. Hier stellt sich die Frage nach der staatlichen Veranlassung dieser Kosten. Da es sich um Folgekosten der staatlich veranlassten Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien über das EEG handelt und da es dem methodischen Ansatz dieser Studie entspricht, im Zweifel die den erneuerbaren Energien zurechenbaren Kosten eher zu über- als unterschätzen, berücksichtigen wir Kosten für Regel- und Ausgleichsenergie als Fördertatbestand.

Seit 2010 sind die Kosten für Ausgleichs- und Regelenergie im EEG-Wälzungsmechanismus enthalten, daher wird hier die Summe für den Zeitraum 2007-2009 angegeben.

Quantifizierung

Die Kosten für Regel- und Ausgleichsenergie werden für die Jahre 2007 bis 2009 von ISI et al. (2010; 2013) auf Grundlage von Veröffentlichungen der Bundesnetzagentur geschätzt.

Tabelle 57 Ausgleichs- und Regelenergiekosten im Strombereich durch Prognosefehler 2007-2009

	2007-2009 in Mrd. EUR nominal	2007-2009 in Mrd. EUR real
Summe	**0,177**	**0,163**

Der Förderwert der Entschädigungen wird vollständig der Stromerzeugung zugerechnet.

C.5 Merit-Order-Effekt

Kurzbeschreibung

Für Strom aus EEG-Anlagen besteht eine Abnahmeverpflichtung für die Netzbetreiber. Daher wird EEG-Strom vorrangig zur Deckung der Nachfrage eingesetzt. Da damit Strom aus teureren konventionellen Kraftwerken verdrängt wird, resultiert ein strompreissenkender Effekt, der hier als „negativer Förderwert“ berücksichtigt wird. Für das Für bzw. Wider der Berücksichtigung des Merit-Order-Effekts als staatlichen Fördertatbestand siehe FÖS 2011.

Quantifizierung

Der Merit-Order-Effekt ist wissenschaftlich anerkannt, für die eindeutige Bestimmung des Merit-Order-Effekts gibt es jedoch keinen wissenschaftlichen Konsens. Es gibt unterschiedliche Schätzungen zum Merit-Order-Effekt (für eine Übersicht siehe den 2. Monitoringbericht zum Energiekonzept, (BMWi 2014f). Wir beziehen uns auf die Arbeiten von ISI et al., deren Schätzung für einen längeren Zeitraum seit 2006 verfügbar ist und einen mittleren Wert darstellt (Fraunhofer ISI 2013; ISI et al. 2014). Der Wert für 2014 wurde auf Basis des preiserhöhenden Effekts von 2013 (0,62 Ct/kWh) und dem Nettostromverbrauch auf rund 3,1 Mrd. EUR geschätzt.

Tabelle 58 Merit-Order-Effekt 2006-2014

	2006-2014 in Mrd. EUR nominal	2009-2014 in Mrd. EUR real	2014 in Mrd. EUR
Summe	**-33,4**	**-35,8**	**-3,1**

Der Merit-Order-Effekt wird vollständig der Stromerzeugung zugerechnet.

4 Vergleich der staatlichen Förderungen 1970-2014 im Strombereich

Werte für Einzeljahre in Mrd. EUR und in Ct/kWh

	Steinkohle		Braunkohle		Atomenergie		Erdgas		Erneuerbare	
	Förderungen Anteil Strom in Mrd. €	Förderwert Steinkohlestrom in ct/kWh	Förderungen Anteil Strom* in Mrd. €	Förderwert Braunkohlestrom in ct/kWh	Förderungen Anteil Strom* in Mrd. €	Förderwert Atomstrom in ct/kWh	Förderungen Anteil Strom in Mrd. €	Förderwert Erdgasstrom in ct/kWh	Förderungen Anteil Strom in Mrd. €	Förderwert erneuerbarer Strom in ct/kWh
1970	1,23	1,27	0,33	0,54	4,61	76,43			0,01	0,07
1971	1,47	1,36	0,32	0,51	4,15	71,38			0,01	0,07
1972	1,62	1,53	0,34	0,50	3,91	42,78			0,01	0,07
1973	1,40	1,38	0,36	0,46	3,68	31,31			0,01	0,06
1974	1,60	1,65	0,36	0,43	2,14	17,61			0,01	0,06
1975	1,49	2,02	0,21	0,25	2,04	9,52			-0,01	-0,05
1976	2,29	2,46	0,01	0,01	1,82	7,48			-0,03	-0,21
1977	2,21	2,38	-0,09	-0,11	1,56	4,33			-0,07	-0,42
1978	2,50	2,47	0,22	0,24	2,50	6,96			-0,05	-0,27
1979	3,03	2,81	0,01	0,01	1,73	4,09			0,00	0,00
1980	3,07	2,73	0,19	0,21	2,34	5,35			0,05	0,25
1981	3,18	2,67	0,18	0,18	1,81	3,38			-0,01	-0,03
1982	3,47	2,84	0,19	0,20	2,28	3,59			0,07	0,33
1983	3,36	2,54	0,20	0,22	2,11	3,20			-0,01	-0,03
1984	2,90	2,17	0,23	0,24	2,24	2,42			0,01	0,08
1985	2,79	2,17	0,19	0,22	2,30	1,83			0,01	0,07
1986	3,57	2,63	0,13	0,15	1,97	1,65			-0,02	-0,11
1987	4,36	3,21	-0,04	-0,05	1,37	1,05			-0,07	-0,34
1988	3,95	3,02	-0,15	-0,19	1,41	0,97			-0,10	-0,46
1989	6,00	4,61	0,65	0,78	2,93	1,96			-0,06	-0,33
1990	6,10	4,34	1,90	1,11	3,10	2,03			-0,01	-0,06
1991	7,15	4,77	2,63	1,66	4,00	2,71			0,17	1,03
1992	6,73	4,74	2,31	1,49	4,15	2,61			0,21	1,04
1993	6,34	4,33	2,13	1,44	4,16	2,71			0,28	1,37
1994	6,37	4,40	1,88	1,29	4,08	2,70			0,27	1,21
1995	6,30	4,28	1,86	1,30	4,67	3,03			0,31	1,28
1996	8,27	5,41	2,56	1,77	5,97	3,70			0,56	2,48
1997	6,66	4,66	2,56	1,81	6,38	3,75			0,64	2,70
1998	7,90	5,15	2,46	1,76	6,55	4,05			0,78	2,98
1999	7,29	5,10	3,03	2,23	7,59	4,46			0,79	2,65
2000	6,04	4,22	2,73	1,84	6,29	3,71			0,40	1,08
2001	5,50	3,97	2,56	1,66	5,99	3,50			0,70	1,79
2002	4,81	3,57	2,33	1,48	5,64	3,42			0,88	1,93
2003	4,22	2,88	1,89	1,19	5,35	3,24			0,66	1,46
2004	3,68	2,61	1,87	1,18	5,41	3,24			1,06	1,89
2005	5,27	3,93	5,42	3,52	7,86	4,82			2,47	3,97
2006	5,17	3,75	5,16	3,41	8,05	4,81			3,12	4,35
2007	3,67	2,59	2,15	1,39	5,54	3,94	-0,04	-0,05	3,01	3,41
2008	4,82	3,87	4,02	2,67	8,27	5,56	0,61	0,69	4,86	5,23
2009	3,67	3,40	2,93	2,01	6,96	5,16	0,29	0,36	3,64	3,84
2010	3,54	3,02	3,07	2,10	7,43	5,29	0,36	0,41	8,23	7,85
2011	3,20	2,85	2,71	1,81	5,11	4,73	0,09	0,10	9,28	7,50
2012	2,86	2,45	2,28	1,42	3,99	4,01	-0,08	-0,10	11,66	8,13
2013	2,53	2,07	1,60	0,99	4,13	4,25	-0,15	-0,09	14,24	9,44
2014	2,54	2,44	1,57	1,02	4,56	4,75	-0,15	-0,10	16,43	10,31
1970-2014	**186,13**	**3,30**	**69,43**	**1,27**	**190,11**	**3,87**	**0,94**	**0,06**	**84,40**	**4,45**

* ohne DDR-Altlasten

5 Gesamtgesellschaftliche Kosten 2014

Datentabelle zu Abbildung 6 Gesamtgesellschaftliche Kosten der Stromerzeugung im Jahr 2014 im Vergleich

	Atomenergie min	Atomenergie max	Stein-kohle	Braun-kohle	Erdgas	Wind onshore	Wasser-kraft	Photo-voltaik
1. Verkaufspreis auf der ersten Handelsstufe Ct/kWh	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	9,7	9,1	31,7
2. Staatliche Förderungen (A.+B.) Ct/kWh	0,6	0,6	2,4	1,0	-0,1	-0,4	-0,4	-0,4
3. nicht internalisierte externe Kosten Ct/kWh	9,8	32,7	8,1	10,0	4,2	-0,2	-0,2	0,8
Summe gesamtgesellschaftliche Kosten Ct/kWh	**14,3**	**37,1**	**14,4**	**14,9**	**7,9**	**9,2**	**8,5**	**32,2**