



Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences

Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften

Fachgebiet Agrarpolitik und Volkswirtschaftslehre

Prof. Dr. Th. Fock

Bachelorarbeit

urn:nbn:de:gbv:519-thesis 2011 - 0003 - 6

**„Strompreis in Abhängigkeit vom Gesetz für den Vorrang
Erneuerbarer Energien“**

von

Tillmann Völker

Februar 2011

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis.....	5
Abkürzungsverzeichnis	6
1 Einleitung	9
2 Erneuerbare Energien	11
2.1 Was sind erneuerbare Energien	11
2.2 Erfordernis erneuerbarer Energien.....	12
2.3 Verbreitung erneuerbarer Energien in Deutschland.....	13
2.4 Prognosen für die Entwicklung erneuerbarer Energien	15
2.5 Effizienz der unterschiedlichen Verfahren.....	18
3 Erneuerbare Energien Gesetz.....	19
3.1 Gesetzeslage.....	19
3.2 Historische Entwicklung des EEG.....	21
3.3 Politik	21
3.4 Interessengruppen	23
4 Wie entsteht der Strompreis?	25
4.1 Energiemarkt in Deutschland.....	25
4.2 Liberalisierung des Strommarktes in Deutschland	26
4.3 Bildung des Strompreises	27
4.4 Komponenten des Strompreises.....	28
4.5 Voraussichtliche kurzfristige Entwicklung des Strompreises	31
5 Berechnung des EEG-Einflusses.....	32
5.1 Was ist die EEG-Umlage.....	32
5.2 Wie wird die Höhe der EEG-Umlage errechnet?.....	32
5.3 Kosten der Einspeisevergütung.....	35
5.4 Höhe der Einspeisevergütungssätze.....	36

5.5	Höhe der EEG-Umlage.....	42
5.6	Einfluss des EEG auf den Strompreis	43
5.6.1	Vorstellung Modell SENBFUß und RAGWITZ.....	46
5.6.2	Ergebnisse der Simulation.....	47
5.6.3	Fazit Modell SENBFUß und RAGWITZ	50
5.6.4	Vorstellung Modell BODE und GROSCURTH	50
5.6.5	Ergebnisse des Modells	53
5.6.6	Fazit Modell BODE und GROSCURTH.....	53
5.7	Berechnung des monetären Einflusses der verschiedenen Energiequellen	55
5.8	Prognostizierte Entwicklung der EEG-Umlage.....	57
6	Schlussfolgerungen.....	58
6.1	Strompreis aus Sicht der Stromerzeuger	58
6.2	Stromkosten aus Sicht des Endverbrauchers	59
7	Fazit	60
	Literaturverzeichnis.....	63
	Eidesstattliche Erklärung.....	66

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Installierte Leistung von nach EEG vergüteten Anlagen in Deutschland je	12
Abbildung 2 Anteil der erneuerbaren Energien an der Energiebereitstellung in Deutschland	15
Abbildung 3 Struktur der Stromerzeugung aus EE 1990	16
Abbildung 4 Struktur der Stromerzeugung aus EE 2007	16
Abbildung 5 Zusammensetzung des Strompreises	29
Abbildung 6 Vergütungszahlungen im EEG 2011 im Trend bzw. Erwartungsszenario	35
Abbildung 7 Entwicklung des Fördervolumens nach dem EEG in Mio. Euro	36
Abbildung 8 Entwicklung der EEG-Umlage	42
Abbildung 9 Entwicklung der monatlichen EEG-Umlage für einen Referenzhaushalt bis 2030.....	43
Abbildung 10 Merit-Order-Effekt, graphischer Überblick.....	45
Abbildung 11 Vergleich von Lastprofilen für die Simulation eines Tages im Januar 2006	47
Abbildung 12 Vergleich von Preisen für die Simulation eines Tages im Januar 2006... ..	48
Abbildung 13 Angebotskurve Merit-Order in Abhängigkeit von der Tageszeit	49
Abbildung 14 Nachfragekurven in Abhängigkeit von der abgefragten Strommenge.....	52
Abbildung 15 Einfluss der Energieträger in Prozent	55
Abbildung 16 Entwicklung der EEG-Umlage bis 2030	57
Abbildung 17 Gestehungskosten Strom	58
Abbildung 18 Entwicklung der Haushaltsstrompreise 2000 – 2009.....	59

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Wirkungsgrade der unterschiedlichen Verfahren zur Stromgewinnung	19
Tabelle 2 Berechnung der EEG-Umlage Teil 1	34
Tabelle 3 Berechnung der EEG-Umlage Teil 2	34
Tabelle 4 Einspeisevergütung Biomasse	37
Tabelle 5 Einspeisevergütung Gase	37
Tabelle 6 Einspeisevergütung Geothermie	37
Tabelle 7 Einspeisevergütung Photovoltaik Dächer o.ä.	38
Tabelle 8 Einspeisevergütung Photovoltaik Freiflächenanlagen	39
Tabelle 9 Einspeisevergütung Wasserkraft	40
Tabelle 10 Verteilung der konventionellen Kraftwerke	51
Tabelle 11 Verteilung der Einspeisevergütungen	56

Abkürzungsverzeichnis

AG	Aktiengesellschaft
AusglMechV	Verordnung zur Weiterentwicklung des bundesweiten Ausgleichsmechanismus
BauGB	Baugesetzbuch
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
ca.	circa
CCS	Carbon Capture and Storage
CDU	Christlich Demokratische Union
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CSU	Christlich Soziale Union
DBV	Deutscher Bauern Verband
DWR	Druck-Wasser-Reaktor
E.ON	engl.: aeon für Ewigkeit
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien
EEX	European Energy Exchange

EG	Europäische Gemeinschaft
EnBW	Energie Baden-Württemberg
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
et al.	lat.: und andere
EU	Europäische Union
EVU	Energieversorgungsunternehmen
excl.	exklusive
FDP	Freie Demokratische Partei
FH	Fachhochschule
ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GuD	Gas und Druck Kombikraftwerk
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunde
ha	Hektar
HWWA	Hamburgisches Welt-Wirtschafts- Archiv
i. d. R.	in der Regel
incl.	inklusive
kW	Kilowatt
KW	Kraftwerk
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung

KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
m	Meter
max.	maximal
min.	minimal
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarden
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
MwSt.	Mehrwertsteuer
OTC	Over the Counter
PV	Photovoltaik
RWE	Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG
S.	Seite
SFV	Solarenergie Förderverein Deutschland e.V.
SPD	Sozialdemokratische Partei Deutschlands
StrEG	Stromeinspeisungsgesetz
TWh	Terawattstunde
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
VDEW	Verband der Elektrizitätswirtschaft
vgl.	vergleiche

1 Einleitung

Der Strompreis in Deutschland ist ein Thema, das jeden Endverbraucher elektrischer Energie interessiert. Vor diesem Hintergrund befasst sich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Strompreis in Abhängigkeit vom „Erneuerbare Energien Gesetz“ (EEG). Es soll ermittelt werden, ob und inwieweit sich der Strompreis durch die Nutzung von erneuerbaren Energien verändert. Wird der Strom in Deutschland günstiger oder teurer? Hierzu wird eine langfristige Betrachtung angestellt, die insbesondere die Energie aus Biomasse, Wind und Sonne beleuchtet. Diese Energiequellen haben für den Agrarsektor größte Bedeutung:

- Biomasse wird auf vielen landwirtschaftlichen Betrieben zum Beispiel in Form von Mais gewonnen. Die so erzeugte Biomasse wird im Anschluss in einer Biogasanlage fermentiert und das dabei entstehende Biomethan in einem, speziell dafür entwickelten, Motor verbrannt, der einen Generator antreibt. Auch die Abwärme, die bei der Verbrennung entsteht, kann genutzt werden.
- Der Wind wird mit Hilfe von Windkraftanlagen genutzt. Hierzu werden Windkraftträder errichtet die ebenfalls einen Generator antreiben.
- Sonne wird von Solarzellen aufgenommen, die die Sonnenenergie in elektrischen Strom umwandeln können.

Der Strompreis ist nicht für alle Verbraucher gleich. Ein privater Haushalt zahlt in der Regel einen anderen, höheren Strompreis als ein Großkunde aus der Industrie. Es stellt sich die Frage, wen die Auswirkungen auf den Strompreis durch den Einsatz erneuerbarer Energien stärker treffen? Zudem wird der Frage nachgegangen, wie sich die durch die Einspeisevergütung nach EEG geänderten Stromkosten auf den Verbraucher im Einzelnen auswirken. Um diese Fragen hinreichend zu beantworten, stellt die Arbeit zunächst die Situation auf dem Strommarkt dar und erläutert die Entwicklung des EEG. Wie haben sich die regelmäßigen Novellierungen des EEG ausgewirkt und welcher Strompreis erwartet uns in der Zukunft?

Außerdem ist im Zusammenhang mit der Strompreisentwicklung auch der Faktor des CO₂ Ausstoßes nicht zu vernachlässigen. Für existierende Kraftwerke, die CO₂ gleichsam als Nebenprodukt der Stromerzeugung ausstoßen, gibt es bereits Lizenzen,

die den Ausstoß von klimaschädlichem CO₂ reglementieren. Welchen Einfluss haben die Kosten für eine solche Lizenz auf den Strompreis? Werden erneuerbare Energien am Ende einen Kostenvorteil aus genau diesem Grunde haben? Bei Betrachtung dieses Faktors rückt die Technologie zur Abscheidung und Speicherung von CO₂ (CCS - Carbon Dioxide Capture and Storage) in den Fokus, wobei nach Annahmen des Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung diese Technologie Kraftwerke wie diejenigen, die Kohle verstromen, nicht vor dem Aus retten können. Vor allem die sehr hohen Kosten, die das CCS-Verfahren verursacht, schließen einen umfassenden Einsatz aus¹.

Nicht nur die Kosten für die CO₂-Entsorgung stellen ein Problem dar. Seit einiger Zeit gibt es erste Gemeinden, die sich gegen die Errichtung von Windkraftanlagen aussprechen. Ist diese Form der Energiegewinnung ein Auslaufmodell oder wird es in Zukunft nur noch Offshore-Anlagen zur Energiegewinnung aus Windkraft geben? Bundesländer wie Brandenburg und Sachsen-Anhalt haben bereits versucht, den sogenannten Windpfennig einzuführen², sind mit diesem Versuch allerdings gescheitert, da die Verbraucher nicht bereit sind, diesen Aufschlag auf die Stromkosten zu tragen. Ein solcher Windpfennig hätte das Ziel, den Zubau der Windenergie in Deutschland zu fördern. Allerdings würde er den Strom unverhältnismäßig verteuern.

Durch das unerwartet starke Wachstum im Photovoltaik-Bereich wird die Förderung für diese Art der Energiegewinnung zurückgehen. Schon die Vergangenheit hat gezeigt, dass die Bundesregierung die Einspeisevergütung auch kurzfristig anpasst. Gerade im Bereich PV sind immer wieder einschneidende Kürzungen vorgenommen worden. Für das Jahr 2011 sollen es bis zu 15% Degression zur vorgegangenen Vergütung sein³.

Ein anderer Punkt wird die Entwicklung der Energiegewinnung aus Biomasse sein. Es ist davon auszugehen, dass die Förderung kleinerer Anlagen bis 500 kW nach § 35 BauGB weiterhin privilegiert behandelt wird. Doch gibt es auch in diesem Bereich kritische Aspekte. Zum einen ist es der Güllebonus und zum anderen die nicht zu vernachlässigende Verschlechterung der Bodenqualität, insbesondere durch den Anbau von Energiemais in Monokultur, die den Bodenumusgehalt nachhaltig verschlechtert, sofern keine gezielten Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

¹ neue energie Ausgabe 10/2010; S. 14

² neue energie Ausgabe 10/2010; S. 14

³ Erneuerbare Energien Verbraucherportal Solar-und-Windenergie.de, <http://www.solar-und-windenergie.de/photovoltaik/einspeiseverguetung-photovoltaik.html>, 01.02.11

Erneuerbare Energien (EE) haben in Deutschland ein unerwartet dynamisches Wachstum in sehr kurzer Zeit erfahren. Im Jahr 2000 wurden lediglich 2,9 % des Primärenergieverbrauchs aus EE bestritten, in 2020 soll in der EU der Energieverbrauch zu 20 % aus EE bestritten werden. Dies bedeutet Deutschland muss 18 % seiner Energie aus EE gewinnen. Im Jahr 2007 waren es gerade 8,5 % Anteil der EE am Energiemix⁴. Somit ist das Ziel noch in weiter Ferne.

Die Steigerung in den vergangenen Jahren ist vor allem auf die starke Förderung seitens der Bundesregierung zurückzuführen. Durch Novellierungen des EEG und die daraus resultierende Einspeisevergütung für Strom aus EE hat sich die Ausweitung der verschiedenen Energieerzeugungsarten immer wieder verändert. So spiegelt sich am Wachstum der verschiedenen Energieerzeugungszweige deutlich der Einfluss der Politik wieder, die den Versuch unternimmt, die Vor- und Nachteile der einzelnen Erzeugungsarten gegen einander auszugleichen.

2 Erneuerbare Energien

2.1 Was sind erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien sind nicht erschöpfbare Energiequellen oder Energiequellen die reproduzierbar sind⁵. Die klassischen erneuerbaren Energien, die in Deutschland von größter Bedeutung sind, sind Windkraft, Photovoltaik, Energie aus Biomasse, Wasserkraft und Geothermie.

Der Unterschied der beiden Formen von EE ist im Prinzip selbst erklärend. Entweder stehen sie, nach menschlichem Ermessen, unendlich zur Verfügung oder sie können in Form von Biomasse unendlich nachgebaut werden⁶.

In der Regel müssen EE aber erst verfügbar gemacht bzw. umgewandelt werden, um sie effektiv nutzen zu können.

⁴ BMWi 2008

⁵ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Erneuerbare Energien; <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/40704/#11>; 04.01.11

⁶ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Erneuerbare Energien; <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/40704/#11>; 04.01.11

Derzeit stellt sich die Verteilung auf die unterschiedlichen Produktionsverfahren wie in Abbildung 1⁷ dar. Die Angaben beziehen sich auf die in Deutschland insgesamt installierte und nach EEG vergütete elektrische Leistung aus EE.

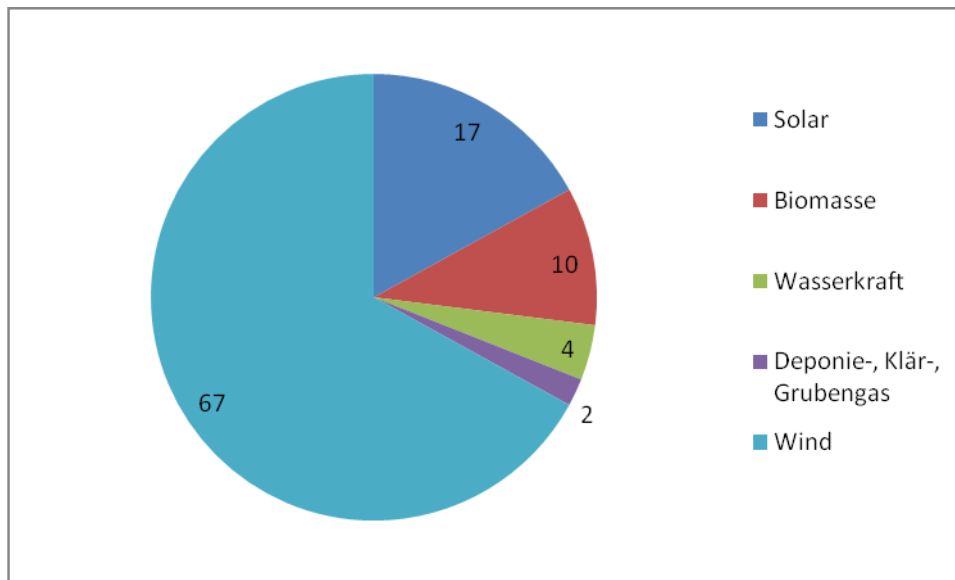


Abbildung 1 Installierte Leistung von nach EEG vergüteten Anlagen in Deutschland je Energieträger zum 31.12.2008 in Prozent. Aufgrund des geringen Anteils wurde auf die Darstellung von „Geothermie“ verzichtet.
Quelle: verändert nach Bundesnetzagentur 2008

2.2 Erfordernis erneuerbarer Energien

Die weltweiten Reserven von Braun-, Steinkohle, Erdgas und Kernbrennstoffen haben noch eine statistische Reichweite bis 2050. Voraussetzung hierfür ist allerdings, unter anderem, die Genehmigung für den weiteren Abbau von Braunkohle in den deutschen Abbaugebieten. Der Begriff Reserven beschreibt die heute bekannten und wirtschaftlich abbaubaren Vorkommen. Die Ressourcen der oben genannten Energieträger sind deutlich größer, als die angegebene Reichweite, aber nahezu unmöglich zu quantifizieren⁸ und möglicherweise ist der Abbau unwirtschaftlich.

⁷ verändert nach: Bundesnetzagentur, EEG Statistikbericht 2008, Bonn, März 2010, S. 19

⁸ Fachgutachten der Prognos AG, Bewertung der Primärenergieträger zur Stromerzeugung, November 2008, Berlin, S. 6

Erneuerbare Energien sind aus zwei Gründen notwendig. Zum einen muss der CO₂-Ausstoß verringert werden, um den Klimawandel einzugrenzen, zum anderen werden fossile Brennstoffressourcen knapp, so dass Alternativen in Betracht gezogen werden müssen. Darüber hinaus gilt für Deutschland, dass der Einsatz von EE zu mehr Unabhängigkeit gegenüber den Primärenergie liefernden Staaten führt, da durch Verwendung von EE als Energiequelle der Selbstversorgungsgrad steigt. Dies ist ein stetes Ziel der Bundesregierung, um die Versorgungssicherheit für die deutsche Volkswirtschaft zu gewährleisten⁹.

Allerdings steht bei der Förderung von EE der Klimaschutz, nicht die Versorgungssicherheit im Vordergrund. Auf Grund der Tatsache, dass auf lange Sicht fossile Brennstoffe immer knapper werden, ist die Investition in EE sehr nachhaltig angelegt. Die Alternative Atomenergie bringt deutliche Probleme vor allem im Zusammenhang mit der Endlagerung mit sich und kann somit auch nicht als langfristige Lösung in Betracht gezogen werden. Insbesondere diese Punkte werden den weiteren Ausbau der EE vorantreiben.

Außerdem hat der Ausbau der EE in Deutschland noch weitere positive Nebeneffekte. Er trägt zur Entwicklung des ländlichen Raums bei und schafft Arbeitsplätze¹⁰. Doch gibt es auch negative Nebeneffekte, wie die „Verspargelung“ der deutschen Küsten durch Windenergieanlagen und die Verringerung der Biodiversität durch Energiemaisanbau¹¹, um nur zwei Beispiele zu nennen.

2.3 Verbreitung erneuerbarer Energien in Deutschland

Die Verbreitung der EE ist insbesondere an die regionale Vorzüglichkeit gebunden. So findet man die meisten Windparks an den deutschen Küsten aber auch in Brandenburg und Sachsen-Anhalt¹². Dies ist vermutlich auf die geringe Bevölkerungsdichte dieser beiden Länder zurückzuführen. Die meisten Wasserkraftwerke sind in den Mittel- und Hochgebirgen Bayerns und Baden-Württembergs zu finden, aber auch an den Flüssen

⁹ BMU, Erneuerbare Energien 1990 bis 2007, S. 41, Nov. 2009, Berlin

¹⁰ T. Fock, Vorlesung Agrarpolitik II, WS 10/11, 11.01.11, HS Neubrandenburg

¹¹ T. Fock, Vorlesung Agrarpolitik II, WS 10/11, 11.01.11, HS Neubrandenburg

¹² Bundesnetzagentur, EEG Statistikbericht 2008, Bonn, März 2010, S. 16

Deutschlands gibt es Wasserkraftwerke¹³. Solaranlagen konzentrieren sich besonders in Süddeutschland¹⁴, da dort mehr Sonnenstunden pro Jahr vorhanden sind als im Norden Deutschlands¹⁵. Darüber hinaus werden durch den technischen Fortschritt auch untypische Standorte immer interessanter für die Stromproduktion aus EE. Zum Beispiel wird PV nahezu flächendeckend in Deutschland installiert und im Zuge des Repowerings werden auch große Windkraftanlagen im Binnenland installiert.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass sich die EE in Deutschland differenziert, aber flächendeckend etabliert haben. Im Jahr 2008 wurden in der EU-27 insgesamt 9,2 % des Primärenergieverbrauchs aus EE gedeckt. Deutschland hatte einen Anteil von 8,1 %. Um nur einige Beispiele zu nennen: Spanien und Frankreich hatten einen Anteil von 7,4 %, Großbritannien von nur 2,6 % und Belgien einen Anteil von 3,4 %. Ausreißer in diesem Zusammenhang sind Staaten wie Island mit einem Anteil von 82,3 % oder Schweden mit 32,6 %¹⁶.

Die positive Entwicklung der EE, wie in Abbildung 2¹⁷ zu sehen, hängt mit der starken Förderung seitens der Regierung zusammen. In Deutschland wurden im Jahr 2010 mehr Photovoltaikanlagen errichtet als in der übrigen Welt¹⁸, nämlich 3.800 MW von insgesamt 7.200 MW weltweit.

¹³ Bundesnetzagentur, EEG Statistikbericht 2008, Bonn, März 2010, S. 13

¹⁴ Bundesnetzagentur, EEG Statistikbericht 2008, Bonn, März 2010, S. 17

¹⁵ neue energie Ausgabe 12/2010; S. 28

¹⁶ BMWi, <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/Statistik-und-Prognosen/Energiedaten/int-energiemarkt.html>, 10.02.2011

¹⁷ verändert nach: BMU, Erneuerbare Energien in Zahlen, Internet Update ausgewählter Daten, Berlin, Dez. 2010

¹⁸ T. Fock, Skript Agrarpolitik II, WS 10/11, HS Neubrandenburg

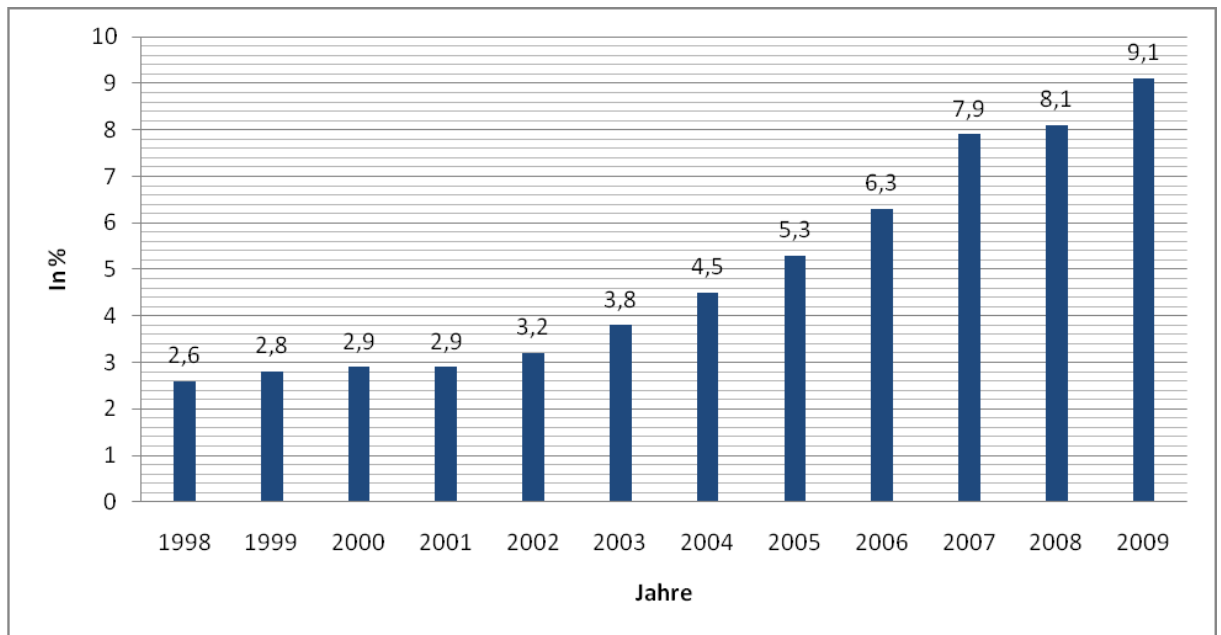


Abbildung 2 Anteil der erneuerbaren Energien an der Energiebereitstellung in Deutschland
 Quelle: verändert nach BMU 2010

2.4 Prognosen für die Entwicklung erneuerbarer Energien

Der Anteil der EE ist von 1990 bis 2007 stetig gestiegen. Der Anteil der EE am gesamten Stromverbrauch ist im genannten Zeitraum von 3,1 auf 14,2 % gewachsen¹⁹. Wenn man nun, wie in Abbildung 3²⁰ und Abbildung 4²¹ gezeigt, die einzelnen Zahlen für die unterschiedlichen Produktionsverfahren für Strom aus EE vergleicht, wird die Entwicklung deutlich. Die Wasserkraft wird in den folgenden Diagrammen bewusst vernachlässigt, da sie derzeit einen Anteil von ca. 5 % hat und bei Betrachtung der vergangenen Jahre nicht von einem starken Wachstum ausgegangen werden kann²².

¹⁹ BMU, Erneuerbare Energien 1990 bis 2007, S. 16, Nov. 2009, Berlin

²⁰ verändert nach: BMU, Erneuerbare Energien 1990 bis 2007, S. 16, Nov. 2009, Berlin

²¹ verändert nach: BMU, Erneuerbare Energien 1990 bis 2007, S. 16, Nov. 2009, Berlin

²² Leipziger Institut für Energie GmbH, Jahresprognose 2011 zur deutschlandweiten Stromerzeugung aus regenerativen Kraftwerken, Leipzig, Sept. 2010, S. 90

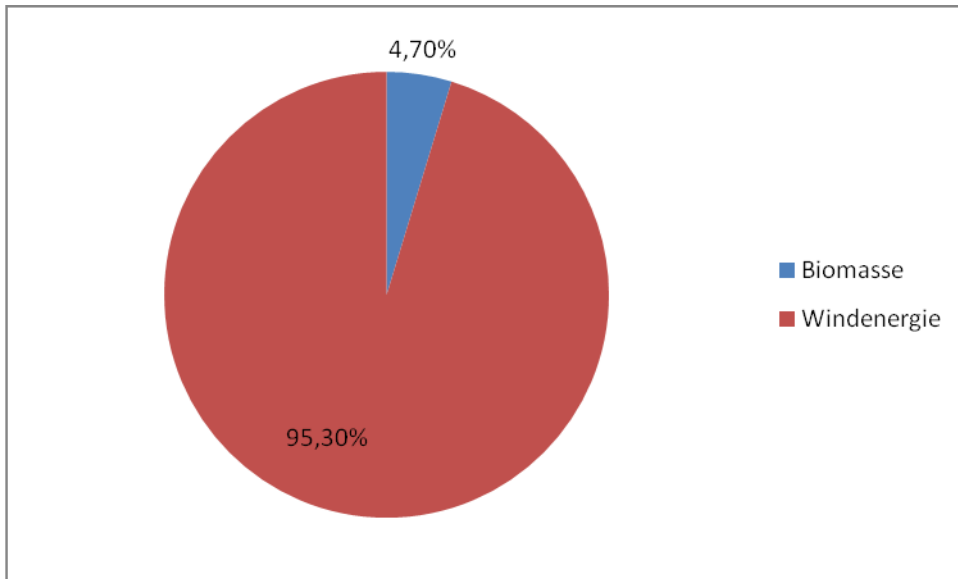


Abbildung 3 Struktur der Stromerzeugung aus EE 1990
 Quelle: verändert nach BMU 2009

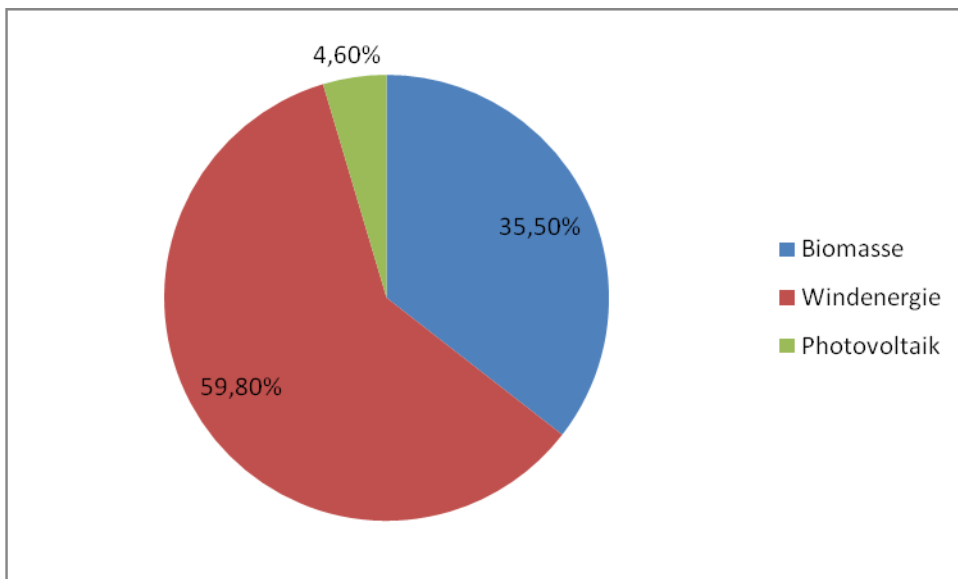


Abbildung 4 Struktur der Stromerzeugung aus EE 2007
 Quelle: verändert nach BMU 2009

Besonders fällt auf, dass in der Zeit zwischen 1990 und 2007 der Photovoltaikstrom hinzugekommen ist. Diese Entwicklung ist zum einen auf die staatliche Förderung und die für einen Zeitraum von 20 Jahren garantierte Einspeisevergütung zurückzuführen, aber auch auf den starken technischen Fortschritt in diesem Segment. Während eine

konventionelle Solarzelle einen Wirkungsgrad von 11 – 17 % aufweist, kann eine Mehrschicht solarzelle mittlerweile einen Wirkungsgrad von bis zu 35,8 % erreichen²³.

Bis zum Jahr 2020 sollen laut EEG mindestens 30 % der Stromversorgung und 18 % des gesamten Energieverbrauchs aus EE gedeckt werden²⁴. Dies bedeutet nahezu eine Verdopplung der bisherigen Zahlen. Doch wie die Entwicklung der letzten Jahre zeigt, scheint dies auch in Zukunft möglich zu sein.

Maßgeblich ist die Entwicklung dieser Art der Stromerzeugung von der Gesetzgebung abhängig. Mit der Novellierung des EEG im Jahr 2012 wird die Entscheidung getroffen, welche Verfahren zur Stromerzeugung bevorzugt gefördert werden und welche in Zukunft mit weniger staatlichen Zuwendungen rechnen müssen.

Nach Gutachten des Leipziger Institut für Energie und der schweizerischen Prognos AG wird sich der Ausbau der EE in den Jahren 2012 – 2015 wie folgt entwickeln: Die Erzeugung von regenerativem Strom wird stark zu nehmen. Dabei wird es bei Biomasse, Gruben- und Klärgas sowie Wasserkraft eine rückläufige Entwicklung geben. Im Bereich der Wind-Onshore-Stromerzeugung kommt es zu moderaten Steigerungen. Das größte Potenzial birgt Photovoltaik und die Wind-Offshore-Stromerzeugung. Diese beiden Verfahren der Stromgewinnung werden die rückläufige Entwicklung der obigen Verfahren überkompensieren²⁵.

Der Rückgang im Bereich der Biogasanlagen ist auf zunehmende Direktvermarktung zurückzuführen. Direktvermarktung bedeutet, dass der Betreiber der Anlage den produzierten Strom direkt vermarktet und nicht in das öffentliche Netz einspeist. Die Direktvermarktung kann zu Teilen aber auch zu 100 % des hergestellten Stroms erfolgen. Für den direkt vermarkteten Strom entfallen die Ansprüche auf Vergütung nach EEG. Dadurch sinken die durch das EEG vergüteten Strommengen, dasselbe gilt für die Wasserkraft und die Gase. Außerdem geht der Zubau in diesen Bereichen zurück.

Die Windenergie ist ein Bereich, in dem die zukünftigen Potenziale sehr groß sind. Viele Onshore-Anlagen werden in den kommenden Jahren repowered werden. Das

²³ Sharp,
http://www.sharp.de/sharp/assets/internet/assets/images/Germany/pdf_NEWS_solar_Sharp_compoundcell_de.pdf, 10.02.2011

²⁴ BMU, Erneuerbare Energien 1990 bis 2007, S. 5, Nov. 2009, Berlin

²⁵ neue energie Ausgabe 12/2010; S. 20

heißt, dass die vorhandenen Anlagen gegen neue mit höherem Wirkungsgrad ausgetauscht werden. Die Windkraftanlagen werden dabei teilweise (nur der Generator) oder komplett ausgetauscht. Da Repowering-Projekte allerdings separat berechnet werden, fällt der Zubau gering aus, da Repowering nicht als Neubau bzw. Zubau in die Rechnung mit eingeht. Ganz anders sieht es im Bereich der Offshore-Anlagen aus. Hier wird von einem sprunghaften Wachstum gesprochen. In der Vergangenheit wurden nur einige hundert MW jährlich installiert. Ab dem Jahr 2013 soll die installierte Leistung aber auf knapp 2.000 MW jährlich (2013/2014) empor schnellen. Allerdings ist diese Einschätzung noch recht spekulativ, da fraglich ist, ob die benötigten Netzanschluss-Cluster zur Verfügung stehen und damit die Ableitung des erzeugten Stroms gewährleistet ist.

Das Aufeinandertreffen zweier Ereignisse wird die Entwicklung der Photovoltaikbranche in Deutschland in Zukunft hemmen. Zum einen sinkt die Vergütung ab 2011 deutlich und zum anderen haben die Firmen in diesem Bereich weltweit neue Märkte erschließen können, die nun beliefert werden müssen. Diese Koinzidenz führt zu einem Rückgang der in Zukunft installierten PV-Leistung. Geschätzt werden 4.000 MW für 2012; danach sinkt die jährlich installierte Leistung auf ca. 2.500 bis 3.500 MW²⁶.

2.5 Effizienz der unterschiedlichen Verfahren

Die Wirkungsgrade der unterschiedlichen Verfahren zur Gewinnung von Strom sind, wie in Tabelle 1²⁷ dargestellt, sehr verschieden. Jedoch werden die Wirkungsgrade permanent durch Forschung und Weiterentwicklung verbessert. Der technische Fortschritt hat einen großen Einfluss auf den Einsatz des jeweiligen Verfahrens. Je effizienter es ist umso besser sind seine Zukunftschancen.

²⁶ neue energie Ausgabe 12/2010; S. 21

²⁷ verändert nach: V. Wesselak, T. Schabbach, Regenerative Energietechnik, FH Nordhausen, 2009

Tabelle 1 Wirkungsgrade der unterschiedlichen Verfahren zur Stromgewinnung
 Quelle: verändert nach V. Wesselak 2009

Primärenergie	Umwandlung	η_{PE} Wirkungsgrad
Solarenergie	Solarkraftwerk	10 – 17 %
Wind	Windkraftwerk	30 – 40 %
Wasser	Wasserkraftwerk	70 – 90 %
Biomasse	Biogasanlage	ca. 20% Strom/ 80% Wärme
Geothermik	Geothermiekraftwerk	10 – 15 %

3 Erneuerbare Energien Gesetz

3.1 Gesetzeslage

Das am 29.03.2000 in Kraft getretene EEG hat sich, im europäischen Vergleich, als ein sehr effektives Mittel zur Förderung und Verbreitung von EE erwiesen²⁸.

Die Hauptziele des EEG sind die Förderung und der Ausbau der EE zur Stromherstellung, um die Umwelt zu entlasten und das Klima zu schützen. Bis Ende 2010 sollte mindestens eine Verdopplung der installierten Leistung der EE erreicht sein²⁹.

Das Gesetz beinhaltet die Pflicht der Netzbetreiber zur Abnahme des hergestellten Stroms. Für die EVU gilt eine Kaufpflicht für den selbigen. Der abgenommene Strom muss vom Käufer, wie vorgeschrieben, vergütet werden, wobei die Bezugskosten für den Endverbraucher von derzeit 0,05 Cent/kWh nicht über 0,1 Cent/kWh steigen sollen³⁰.

Hinsichtlich der Mindestvergütung für die Hersteller von Strom aus EE soll nach Art des Herstellungsverfahrens, Größe der Anlage und im Bereich Windenergie nach dem Standort des Windkraftwerks differenziert werden³¹. Die Einspeisevergütung für EE-

²⁸ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Erneuerbare Energien; http://www.bmu.de/gesetze_verordnungen/doc/2676.php; 17.01.2011

²⁹ Fachagentur erneuerbare Energien e.V.; <http://www.bio-energie.de/rahmenbedingungen/gesetzeslage/erneuerbare-energien-gesetz-eeg/>; 17.01.2011

³⁰ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Erneuerbare Energien; http://www.bmu.de/gesetze_verordnungen/doc/2676.php; 17.01.2011

³¹ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Erneuerbare Energien; http://www.bmu.de/gesetze_verordnungen/doc/2676.php; 17.01.2011

Strom ist auf 20 Jahre festgelegt, um für den Investor einen Anreiz zu schaffen und um Planungssicherheit zu gewährleisten. Für die ab 2002 errichteten Anlagen gelten degressive Vergütungssätze und alle zwei Jahre soll die Höhe der Vergütung überprüft werden³².

In § 2 des EEG wird der Anwendungsbereich des Gesetzes geregelt. Danach soll der Strom aus Windkraft, Solarstrahlung, Biomasse, Geothermie und Grubengas abgenommen und vergütet werden. Die Größe der Anlage und/oder deren Standort beeinflussen dabei die Höhe der Vergütung. Der zu vergütende Strom muss innerhalb des Geltungsbereiches des Gesetzes oder in der ausschließlichen Wirtschaftszone hergestellt werden. Durch diese Ergänzung wird die Aufnahme und Vergütung von Strom aus Offshore-Windparks außerhalb der 12-Meilen-Zone ermöglicht³³.

In § 3 EEG wird die Aufnahme und Vergütungspflicht des nächst gelegenen Netzbetreibers geregelt. Falls eine Verstärkung des Netzes notwendig ist, ist der Betreiber dazu verpflichtet, diese durchzuführen, sofern es wirtschaftlich zumutbar ist. Anderenfalls muss der nächstgelegene Netzbetreiber den Strom aufnehmen³⁴.

In den §§ 4 – 8 EEG wird die Höhe der Vergütung geregelt, gestaffelt nach Herstellungsverfahren, Standort und Anlagengröße (vgl. Tabelle 2). In § 9 EEG wird die garantierte Vergütungszeit auf 20 Jahre begrenzt, eine Ausnahme wird für Windkraftanlagen auf Grund der längeren Amortisationsdauer eingeräumt. § 10 EEG regelt die Netzanschlusskosten für die Anlagen. Die Anschlussgebühren müssen zu 100 % vom Anlagenbetreiber getragen werden, die Netzverstärkungskosten zu 100 % vom Netzbetreiber. Allerdings können diese Kosten bei der Ermittlung des Nutzungsentgeltes angerechnet werden. Bei Streitfragen ist das BMWi zuständig. Der § 11 EEG beinhaltet das bundesweite Ausgleichsverfahren. So sollen die Kosten der Einspeisung auf alle Übertragungsnetzbetreiber umgelegt werden, um eine regionale Benachteiligung auszuschließen. § 12 des EEG verpflichtet das BMWi, den Bundestag

³² Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Erneuerbare Energien; http://www.bmu.de/gesetze_verordnungen/doc/2676.php; 17.01.2011

³³ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Erneuerbare Energien; http://www.bmu.de/gesetze_verordnungen/doc/2676.php; 17.01.2011

³⁴ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Erneuerbare Energien; http://www.bmu.de/gesetze_verordnungen/doc/2676.php; 17.01.2011

in einem zwei Jahres Rhythmus über die Entwicklung der technischen Kosten und die evtl. Anpassung der Vergütung zu informieren³⁵.

3.2 Historische Entwicklung des EEG

Der Ursprung des Gesetzes war das Stromeinspeisungsgesetz aus dem Jahr 1991. Das Ziel dieses Gesetzes war es, den Anteil des Stromes aus EE am Energiemix zu erhöhen.

Das Stromeinspeisungsgesetz (StrEG) entstand aus einer gemeinsamen Gesetzesinitiative von CDU/CSU und den Grünen sowie Mitgliedern des Bundesverbandes der deutschen Wasserkraftwerke. Es sollte dazu beitragen, die Chancen für Stromerzeugungstechnologien aus EE zu erhöhen.

Die einzelnen Entwicklungsschritte des EEG werden nachfolgend unter Punkt 3.3 erläutert.

3.3 Politik

Die Politik hat sich in Bezug auf den Energiesektor in Deutschland insbesondere um zwei Punkte bemüht: Zum einen um die Liberalisierung des Energiemarktes und zum anderen um den Klima- und Umweltschutz³⁶.

Bis Ende der 1990er Jahre war die Energiewirtschaft in Deutschland im Wesentlichen durch acht Verbundunternehmen bestimmt. So herrschten Monopolstrukturen auf dem Energiemarkt, da jedes der acht Unternehmen nur in seinem Versorgungsgebiet Energie in Form von Gas und Strom anbieten durfte. Als Folge hatte der Verbraucher keine Wahlmöglichkeit bezüglich seines Energieversorgers. Nach mehrfachem Scheitern, marktwirtschaftliche Elemente zu etablieren, öffnete die Bundesregierung im Jahr 1998 den Energiemarkt auf Druck der EU. Der Hintergrund war die Einführung der Binnenmarkt-Richtlinie-Strom, die einen Wettbewerb auf dem europäischen

³⁵ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Erneuerbare Energien; http://www.bmu.de/gesetze_verordnungen/doc/2676.php; 17.01.2011

³⁶ S. Dagher, Energiepolitik & Lobbying, Die Novellierung des EEG 2009, S. 43

Strommarkt herbeiführen sollte. Die Folge dieses Beschlusses war die Streichung der kartellrechtlichen Ausnahmeregelung für die deutschen Gebietsmonopole. Ab diesem Zeitpunkt wurde die Nutzung der Übertragungs- und Verteilnetze allen Anbietern gestattet. So kam es in Deutschland erstmalig zu einem Wettbewerb zwischen den Energiekonzernen. Weiterhin mussten die Unternehmen die Bereiche Übertragung, Handel und Erzeugung voneinander trennen. Die Folgen dieser Veränderungen waren sowohl Fusionen einzelner Konzerne, als auch eine Erweiterung der Produktpalette. So wurde von nun an Ökostrom angeboten und Stromdiscounter traten auf den Markt³⁷. Ein fast vollkommener Markt wurde dann durch Gründung der Strombörse European Energy Exchange (EEX) in Leipzig begründet.

Das Thema Umweltschutz gewann zunehmend an Bedeutung und entwickelte sich zu einem sehr öffentlichkeitswirksamen Politikfeld. Gerade die Anti-Atom-Bewegung erstarkte insbesondere nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl. So wurde die Etablierung der Partei „Die Grünen“ durch diese Umstände sehr begünstigt, da für die damalige schwarz-gelbe Regierung ein Atomausstieg nicht zur Debatte stand. Dennoch war der Klimaschutz auch zu dieser Zeit ein nicht unwichtiger Punkt in der Politik der Regierung. 1990 wurde beschlossen, die CO₂ Emissionen um 25 – 30 % gegenüber 1987 zu senken. Im selben Jahr wurde auch die Einführung des Stromeinspeisungsgesetz (StrEG), dem Vorgänger des Erneuerbare Energien Gesetz (EEG), beschlossen. Der 1998 vollzogene Regierungswechsel und der Einstieg der Grünen in die Regierungskoalition führten zu einer forcierten Umweltpolitik. So beschloss die Bundesregierung im Jahre 2001 den Atomausstieg. Damit war klar, dass Alternativen zur Deckung des Strombedarfs gefunden werden mussten. Was lag in diesem Zusammenhang also näher als der Ausbau der Stromerzeugung durch EE. Im Jahre 1999 wurde, vor allem auf Druck der Partei Die Grünen, die ökologische Steuerreform in Kraft gesetzt. Diese Reform führte zu einer deutlichen Verteuerung des Energie- und Umweltverbrauchs. Im Jahr 2000 brachte die rot-grüne Bundesregierung das EEG auf den Weg. Es folgten 2002 das Kraftwärmekopplungsgesetz (KWKG) und 2004 die erste Novellierung des EEG. Durch die Einführung des EEG wurde das StrEG abgelöst³⁸. Im Jahr 2009 erfolgte eine erneute Novellierung des EEG. Diese führte zum einen zu einer Anpassung der Vergütungssätze und zum anderen zur Schaffung einer

³⁷ S. Dagger, Energiepolitik & Lobbying, Die Novellierung des EEG 2009, S. 43ff

³⁸ S. Dagger, Energiepolitik & Lobbying, Die Novellierung des EEG 2009, S. 44ff

Verordnungsermächtigung, auf deren Grundlage die Ausgleichsregelung umfassend abgeändert wurde³⁹.

3.4 Interessengruppen

Bei Betrachtung dieses Bereiches ist zu aller erst festzustellen, dass in Deutschland alle Interessengruppen grundsätzlich positiv den EE gegenüberstehen. Es gibt weder eine Gruppe, die gegen den Ausbau von EE votiert, noch werden Diskussionen darüber geführt, ob der Ausbau der EE sinnvoll ist. Zur Diskussion stehen lediglich, welche erneuerbare Energieform einer besonderen Förderung bedarf und welchen Stellenwert die EE in der Gesamtenergieversorgung der Bundesrepublik haben soll⁴⁰.

Die Interessengruppen lassen sich grundlegend in zwei Lager aufteilen, zum einen dem ökonomisch und zum anderen dem ökologisch Orientierten. Diese beiden Gruppierungen haben einige Überschneidungen in ihren Ideen zur Entwicklung der EE in Deutschland⁴¹.

Das ökonomische Lager vertritt die Ansicht, dass EE sich im freien Wettbewerb mit konventionellen Energieformen messen müssen. Es legt Wert auf die Wirtschaftlichkeit der EE, die sich unter marktwirtschaftlichen Bedingungen beweisen soll. So ist die Energiepolitik nach deren Ansicht der Wirtschaftspolitik zuzuordnen. Für diese Seite stehen Arbeitsplätze, Wohlstand und Wachstum im Vordergrund, so müssen sich die EE der freien Marktwirtschaft stellen. Um diesen Forderungen zu entsprechen, sollen möglichst die Verfahren gefördert werden, bei denen die Chance auf Erfolg am größten ist. Das heißt, diejenigen Verfahren, bei denen die Wahrscheinlichkeit groß ist, mit konventionellen Verfahren auch ohne Förderung konkurrieren zu können. Außerdem sollen die Subventionen für EE die Wirtschaft möglichst minimal belasten. Mit anderen Worten soll die Förderung als Heranführen der EE an die Wettbewerbsfähigkeit verstanden werden. Darüber hinaus hat diese Gruppe ein Interesse daran, dass EE nicht pauschal gefördert werden. Es sollen effiziente Großanlagen gefördert werden, die konkurrenzfähig sind. Die Umlage der Kosten für die Förderung von EE wird von der

³⁹ Clearingstelle EEG, <http://www.clearingstelle-eeg.de/node/544>, 02.02.2011

⁴⁰ S. Dagger, Energiepolitik & Lobbying, Die Novellierung des EEG 2009, S. 47

⁴¹ S. Dagger, Energiepolitik & Lobbying, Die Novellierung des EEG 2009, S. 49

ökonomischen Gruppierung kritisch betrachtet, da so die Stromrechnung für Privathaushalte und Unternehmen steigt. Gerade energieintensive Unternehmen sind durch diese Umlage die Leidtragenden⁴².

Die wichtigsten Mitglieder dieser Gruppe sind die vier großen Energieversorgungsunternehmen (EVU) E.ON, RWE, Vattenfall und EnBW. Darüber hinaus kann die Branchenorganisation Verband der Elektrizitätswirtschaft (VDEW), das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) sowie die Partei der Freien Demokraten (FDP) dazu gezählt werden⁴³.

Denen gegenüber steht die ökologische Gruppierung. Sie tritt vor allem für die gleichberechtigte Förderung aller Formen der EE ein. Ihr Ziel ist es, durch forcierte Förderung der EE den Anteil der daraus produzierten Energie schnellst möglich zu maximieren, und Energie aus fossilen und atomaren Quellen nach Möglichkeit vollständig zu ersetzen. Ein Argument ist die Versorgungssicherheit und die Erhöhung des Selbstversorgungsgrades, um weniger abhängig von anderen Nationen zu sein und dem zur Neige gehen der fossilen Brennstoffe zu begegnen. Außerdem wird mit der Weiterentwicklung der Anlagen hin zu höherer Effizienz argumentiert. Diese soll Arbeitsplätze schaffen und sich durch Export solcher Anlagen positiv auf die Wirtschaft auswirken. Das wahrscheinlich wichtigste Argument ist jedoch die Umweltverträglichkeit und die Klimaschonung. Da EE CO₂ neutral sind wird eine weitere Schädigung der Atmosphäre ausgeschlossen. Auch auf Kernenergie soll in Zukunft verzichtet werden, da die Endlagerung der verbrauchten Brennstäbe nach wie vor nicht gelöst sei. Nach Ansicht des ökologischen Lagers ist eine möglichst breite und wirksame Förderung nur durch eine Einspeisevergütung möglich. So werden feste Sätze für die unterschiedlichen Produktionsverfahren pro erzeugter Kilowattstunde festgelegt. Da diese Vergütung auch für einen fixen Zeitraum gilt, haben die Betreiber von Anlagen zur Stromerzeugung aus EE auch Planungssicherheit, um ihre Projekte durchzuführen. Die Einspeisevergütung soll nicht aus dem Staatshaushalt finanziert werden, sondern von den Verbrauchern getragen werden⁴⁴.

Zu den wichtigsten Mitgliedern dieser Gruppe zählen die Partei Bündnis '90/Die Grünen, das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

⁴² S. Dagger, Energiepolitik & Lobbying, Die Novellierung des EEG 2009, S. 49f

⁴³ S. Dagger, Energiepolitik & Lobbying, Die Novellierung des EEG 2009, S. 50

⁴⁴ S. Dagger, Energiepolitik & Lobbying, Die Novellierung des EEG 2009, S. 57f

(BMU), Branchenverbände der erneuerbaren Energien, der Deutsche Bauernverband (DBV), das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), die Partei Die Linke sowie die SPD zu größten Teilen. Die Zuordnung der Unionsparteien (CDU/CSU) ist in diesem Zusammenhang relativ schwierig. Doch kann man sagen, dass sie in den meisten Fällen der ökologischen Gruppierung den Rücken stärkt, wobei es durchaus auch ein paar Ausnahmen gibt⁴⁵.

4 Wie entsteht der Strompreis?

4.1 Energiemarkt in Deutschland

In Deutschland wird Strom im Wesentlichen über die European Energy Exchange Börse (EEX) in Leipzig gehandelt. Hier gibt es zwei Möglichkeiten des Handels. Zum einen den Spotmarkt und zum anderen den Terminmarkt⁴⁶. Am Terminmarkt werden langfristige Commodities gehandelt, bei denen Menge und Lieferzeitpunkt vorher definiert sind. Der Spotmarkt dient dem kurzfristigen Handel von Strom. Hier wird der sogenannte Day-ahead Handel durchgeführt, bei dem der Strom für die Stunde des nächsten Tages gehandelt wird. Diese Art des Handels kommt dem over the counter Handel (OTC-Handel) sehr nahe. Das bedeutet, dass es zu einem tatsächlichen Austausch des gehandelten Stroms kommt⁴⁷⁴⁸.

Darüber hinaus wird Strom auch direkt vermarktet oder in manchen Fällen auch selbst erzeugt und anschließend verbraucht. Letztere Option wird auch für Landwirte, die zum Beispiel Biogas- oder Windkraftanlagen betreiben, immer interessanter. Nämlich dann, wenn Energie auf dem Markt teurer ist als der selbst produzierte Strom.

⁴⁵ S. Dagger, Energiepolitik & Lobbying, Die Novellierung des EEG 2009, S. 48f

⁴⁶ S. Bode et al.; Zur Wirkung des EEG auf den „Strompreis“; HWWA Discussion Paper; Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv; 2006; S. 9

⁴⁷ S. Bode et al.; Zur Wirkung des EEG auf den „Strompreis“; HWWA Discussion Paper; Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv; 2006; S. 9

⁴⁸ Börsenglossar, <http://www.boersenglossar.de/otc-21.html>, 02.02.2011

An der EEX wurden 2009 etwa 1025 TWh gehandelt. Das ist das Doppelte der in Deutschland jährlich verbrauchten Strommenge⁴⁹. Die große in Deutschland gehandelte Strommenge ist auf die Tatsache zurück zu führen, dass Deutschland das Stromtransitland Nummer eins in Europa ist, was nicht nur mit seiner geographischen Lage zusammenhängt.

4.2 Liberalisierung des Strommarktes in Deutschland

Der deutsche Strommarkt war in der Vergangenheit bis 1998 ein geschlossener Markt. Es gab acht Gebietsmonopole, die nur vom jeweiligen EVU versorgt werden durften. Es bestand keinerlei Konkurrenz unter den Marktteilnehmern⁵⁰.

In den 1990er Jahren versuchte die Bundesregierung mehrfach marktwirtschaftliche Instrumente einzuführen, jedoch ohne Erfolg. Mit der EU-Binnenmarkttrichtlinie 96/92 EG vom 19. Dezember 1996 wurde der europäische Energiemarkt revolutioniert. Am 29. April 1998 startete das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) durch das der deutsche Energiemarkt völlig neu geordnet wurde⁵¹. Ab diesem Zeitpunkt mussten die Versorgungsunternehmen unter einander und mit neuen Stromanbietern konkurrieren und ihren Kunden attraktive Preise bieten, um ein Abwandern zur Konkurrenz zu verhindern.

Schon kurz nach dem Start des EnWG im Jahr 2000 wurden in Deutschland zwei Strombörsen gegründet. Zum einen die European Energy Exchange mit Sitz in Frankfurt am Main und zum anderen die Leipzig Power Exchange in, wie der Name schon sagt, Leipzig. Diese beiden Börsen entstanden nach dem Vorbild der 1999 gegründeten Amsterdam Power Exchange⁵².

Mit der Fusion der Strombörsen in Frankfurt und Leipzig entstand die European Energy Exchange AG im Jahre 2002 in Leipzig⁵³. Diese Fusion liberalisierte den Strommarkt in

⁴⁹ EEX, http://www.eex.com/de/Presse/Pressemitteilung%20Details/Press/show_detail/74540, 02.02.2011

⁵⁰ S. Dagger, Energiepolitik & Lobbying, Die Novellierung des EEG 2009, S. 43

⁵¹ Bundesministerium der Justiz, http://www.gesetze-im-internet.de/enwg_2005/, 02.02.2011

⁵² European Energy Exchange AG,

http://www.eex.com/de/Presse/Pressemitteilung%20Details/Press/show_detail/75902, 04.02.2010

⁵³ European Energy Exchange AG, <http://www.eex.com/de/EEX/EEX%20AG/Unternehmensstruktur>, 02.02.2011

Deutschland vollends. Durch die Installation der Börse wurde nahezu ein vollkommener Markt geschaffen.

4.3 Bildung des Strompreises

Im Prinzip gibt es drei Strompreise, den Großhandels- bzw. den Börsenpreis, den Preis bei bilateralen Geschäften und den Endverbraucherpreis. Im Folgenden sollen diese drei Preise dargestellt und beschrieben werden⁵⁴.

Bevor es in Deutschland eine Strombörse gab war der Markt durch monopolistische Strukturen gekennzeichnet daher kam es nicht zu einer Preisbildung wie sie heute üblich ist. Vielmehr stellte sich der Großhandelspreis als ein Durchschnittswert aus den Gesteuerungskosten der unterschiedlichen Kraftwerke und einem nahezu willkürlichen Gewinnaufschlag der Kraftwerksbetreiber dar. Seit Öffnung der Strombörsen in Deutschland wird der Großhandels- bzw. Börsenpreis durch Angebot und Nachfrage bestimmt⁵⁵. Der Preis für den Strom hat heute zunehmend die Grenzkosten der Erzeugung zur Grundlage.

An der Strombörse EEX AG in Leipzig wird der Preis für den Strom mittels einer geschlossenen Auktion ermittelt. Geschlossene Auktion bedeutet, dass sowohl Anbieter als auch Nachfrager vor der Feststellung des Preises keine Kenntnis über die Angebote und Nachfragen der anderen Marktteilnehmer haben. Es werden Gebote von Anbietern und Nachfragern an der Börse hinterlegt. Aus den gewonnenen Informationen generiert die Börse eine Angebots- und auch eine kumulierte Nachfragekurve. Der Schnittpunkt dieser beiden Kurven stellt den Markträumungspreis dar. Somit verkaufen alle Verkäufer ihren Strom deren Angebotspreis kleiner oder gleich dem Markträumungspreis ist und alle Käufer kaufen Strom deren Angebot größer oder gleich dem Markträumungspreis ist⁵⁶.

Der Preis bei bilateralen Geschäften orientiert sich in der Regel am Börsenpreis. Er wird direkt zwischen den Marktteilnehmern ausgehandelt. Das bedeutet, dass

⁵⁴ S. Bode et al.; Zur Wirkung des EEG auf den „Strompreis“; HWWA Discussion Paper; Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv; 2006; S. 1

⁵⁵ S. Bode et al.; Zur Wirkung des EEG auf den „Strompreis“; HWWA Discussion Paper; Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv; 2006; S. 1

⁵⁶ infraCOMP, „Faire Strompreis: Grundlage und Handlungsbedarf“ Erstellt für das BMU, Berlin, 2009

Energieunternehmen, Energiehändler, Banken und Industriebetriebe den Preis für ein bestimmtes Stromkontingent miteinander aushandeln⁵⁷. Der Preis den ein Stromanbieter mit einem Interessenten vereinbart, wird nie unter dem durchschnittlichen Spotmarktpreis an der Börse liegen. Das hängt damit zusammen, dass der Verkäufer davon ausgehen kann, dass er seinen Strom zu jeder Zeit an der Börse verkaufen kann anstatt ihn direkt zu vermarkten. Umgekehrt gilt das selbe, ein Stromkäufer wird einem Strompreis, der deutlich höher ist als der am Spotmarkt, genauso wenig zu stimmen, weil er alternativ an der Börse Strom einkaufen kann, sofern seine Handelskapazitäten so groß sind, dass er an der EEX handeln kann. Auch der industrielle Stromkunde, der keine ausreichenden Mengen abfragt, wird seinen Strompreis auf Basis der Börsenpreise verhandeln, da der Endkundenpreis auf Basis des Grundlast- und Spitzenlastpreises zuzüglich Kosten für Abwicklung, Beratung und Vertriebsmarge berechnet wird. So sind der Preis bei bilateralen Geschäften und der Spotmarktpreis untrennbar aneinander gebunden und bewegen sich auch auf sehr ähnlichem Niveau.

Der Endverbraucherpreis ist der Preis, der vom Privat- und Geschäftskunden bezahlt wird, der keine größeren Strommengen abnimmt. Er besteht aus dem Großhandelspreis und allen Steuern, Umlagen, Abgaben, Margen und Gebühren⁵⁸. Seine Zusammensetzung wird genauer im Kapitel 4.4 erläutert werden. Allerdings können bei kleineren Strommengen deutlich höhere Margen realisiert werden als es bei großen Kontingenten der Fall ist. Aber auch hier gilt der EEX-Preis als Grundlage der Berechnung.

4.4 Komponenten des Strompreises

Wie in Abbildung 5⁵⁹ zu sehen ist, setzt sich der Bruttostrompreis für den Endverbraucher aus folgenden Komponenten zusammen: Stromerzeugung und Verteilung, Konzessionsabgabe, KWK-Umlage, Stromsteuer, EEG-Umlage und Umsatzsteuer.

⁵⁷ enviam Gruppe, http://www.enviam.de/enviam_gruppe/6036.html, 04.02.2011

⁵⁸ S. Bode et al.; Zur Wirkung des EEG auf den „Strompreis“; HWWA Discussion Paper; Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv; 2006; S. 1

⁵⁹ verändert nach: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), Berlin, 2011

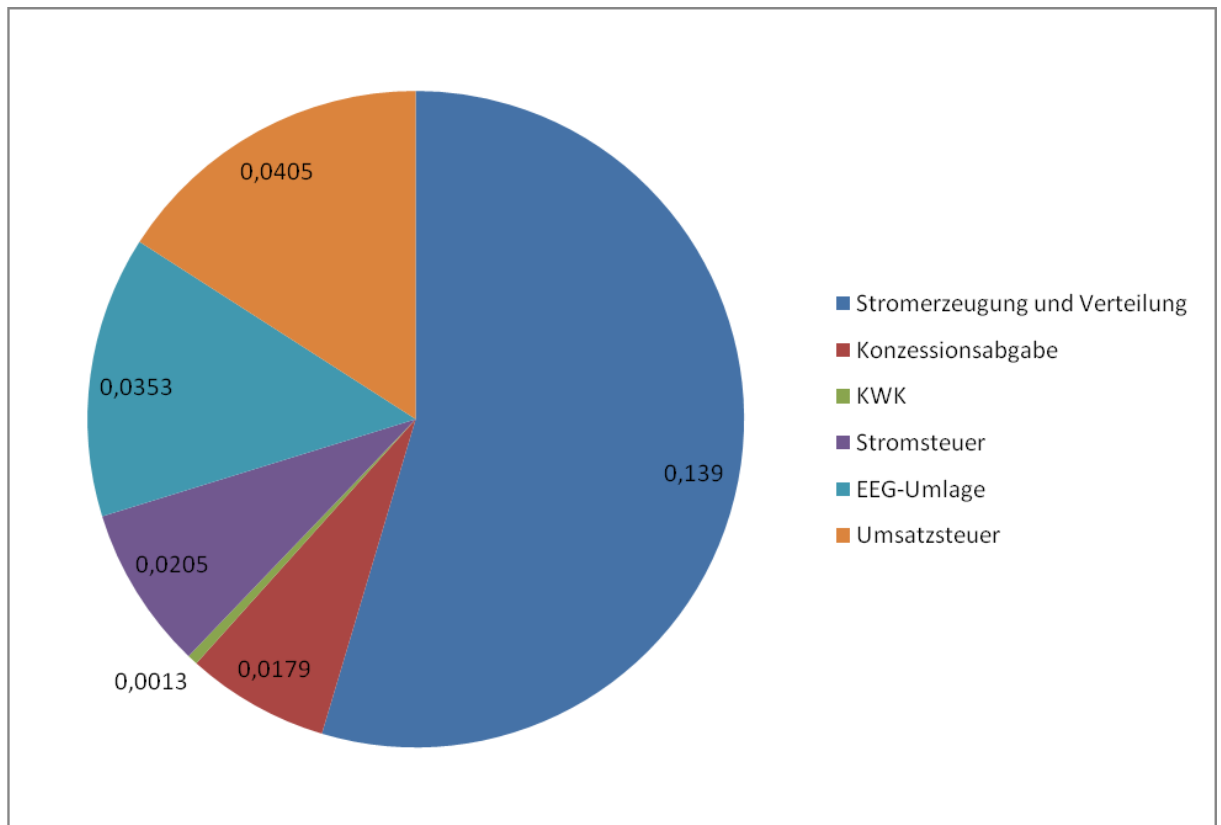


Abbildung 5 Zusammensetzung des Strompreises
 Quelle: verändert nach BDEW 2011

Die hier zu Grunde gelegten Daten beruhen auf den Verbrauch eines Drei-Personen-Haushalts mit einem jährlichen Stromverbrauch von 3.500 kWh; die Angaben beziehen sich auf Euro/kWh. Es handelt sich um Durchschnittswerte der unterschiedlichen Stromversorger.

In den Kosten der Stromerzeugung und Verteilung, die in der Abbildung gezeigt werden, sind bereits folgende Komponenten enthalten: Gestehungskosten, Gewinne, Kosten für die Netznutzung und Kosten für den Vertrieb. Die Kosten für den Strom an der Börse liegen deutlich unter der obigen Angabe. Nach Marktdaten der EEX AG betragen die Kosten für eine MWh ca. 60 €, das bedeutet ca. 0,06 € pro kWh. Diese Angabe bezieht sich auf den Durchschnitt der German Power Futures am Terminmarkt. Auch der Börsenpreis spiegelt nicht die Grenzkosten der Kraftwerke wieder, sondern wird - wie in Kapitel 4.3 erläutert - ermittelt. Er gibt allerdings in etwa die Kosten der Stromherstellung zuzüglich der Gewinne der Hersteller an. Diese Aussage stimmt jedoch nur so lange, wie es reichlich Strom auf dem Markt gibt. Kommt es zu einer Verknappung des Angebots, steigt zwangsläufig der Strompreis an der Börse.

Die Kosten der Netznutzung sind sehr unterschiedlich in Abhängigkeit von der Form der Nutzung des Netzes. Maßgeblich sind die Kosten von der Art des genutzten Netzes (z.B. Hochspannungsnetz) und vor allem von der Menge des durchgeleiteten Stroms abhängig. Die Kosten bestehen grundsätzlich aus zwei Komponenten, jeweils einer pauschalen Gebühr für die zur Verfügung gestellte Leistung und für den tatsächlich transportierten Strom⁶⁰.

Die Konzessionsabgabe wird von allen Energieversorgungsunternehmen und auch von allen Wasserversorgungsunternehmen an die jeweiligen Gemeinden abgeführt. Sie wird für die Einräumung zur Nutzung von öffentlichen Verkehrswegen zum Betrieb und zur Verlegung von Leitungen eingefordert. Sie muss sowohl für Wasser und Strom als auch für Gas entrichtet werden. Die Höhe der Abgabe richtet sich nach der Anzahl der Einwohner in der jeweiligen Gemeinde und nach der durchgeleiteten Menge⁶¹. Die Kosten für die Konzessionsabgabe werden in der Regel direkt an den Endverbraucher weitergegeben.

Die Stromsteuer wurde im Rahmen der Gesetze zur ökologischen Steuerreform am 01. April 1999 eingeführt. Sie wird in der Regel beim Stromversorger erhoben (Quellenbesteuerung) und beträgt derzeit 20,50 €/MWh. Die Steuer entsteht durch die Entnahme aus dem Versorgungsnetz durch Verbrauch oder durch Verbrauch von selbst erzeugtem Strom⁶².

Das Kraft-Wärme-Koppelungsgesetz (KWKG) regelt die Beiträge die pro kWh verbrauchten Stroms vom Verbraucher gezahlt werden müssen. Die KWK-Umlage soll den KWK-Bonus finanzieren, den Kraftwerke zur Stromerzeugung pro kWh bekommen, wenn sie ihre Abwärme nutzen. Die KWK-Umlage wird vom Bundesministerium für Wirtschaft bestimmt. Durch die Auszahlung des KWK-Bonus soll ein Anreiz geschaffen werden, Schadstoffemissionen zu reduzieren⁶³.

⁶⁰ EnBW, Preise und Regelungen für die Netznutzung der EnBW Transportnetze AG und EnBW Regional AG, http://www.enbw.com/content/de/netznutzer/media/pdf/netznutzung/Netznutzung_2005.pdf, 10.02.2011

⁶¹ Bundesministerium der Justiz, <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/kav/gesamt.pdf>, 10.02.2011

⁶² Zoll, http://www.zoll.de/b0_zoll_und_steuern/b0_verbrauchsteuern/d0_strom/a0_grundsatz_bestuerung/index.html, 10.02.2011

⁶³ Bundesministerium der Justiz, http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/kwkg_2002/gesamt.pdf, 10.02.2011

Auf die Kosten für Strom fällt auch die Umsatzsteuer an. Es sind in diesem Falle 19 %, die vom Bundesfinanzministerium berechnet werden. Der Steueranteil wird ebenfalls vom Endverbraucher getragen.

Die EEG-Umlage wird unter Kapitel 5.1 genauer erläutert und soll an dieser Stelle nicht näher erklärt werden.

4.5 Voraussichtliche kurzfristige Entwicklung des Strompreises

Für die Zukunft sind leicht steigende Stromgroßhandelspreise zu erwarten. Die Kosten für Strom sind stark abhängig von der Strombedarfsentwicklung. Nach der Wirtschaftskrise in 2009 ist mit einem moderaten Wirtschaftswachstum zu rechnen. Mit dem Wachstum der Wirtschaft steigt auch der Strombedarf. So steigt der Preis für Strom von 49,80 €/MWh in 2010 auf 50,30 €/MWh in 2011⁶⁴, beide Strompreise sind Grundlast (Base) Strompreise. Durch den erhöhten Strombedarf werden auch „teurere“ Kraftwerke wieder benötigt, dadurch wird der Strom insgesamt teurer. Nach dem Tiefstand der Preise für Steinkohle und Gas Mitte 2009 wird sich die Preissteigerung in diesem Bereich ebenfalls auf dem Strompreis auswirken⁶⁵.

Der Preis für den Endkunden, der nicht privilegierten Strom oder Grünstrom⁶⁶ konsumiert, wird allerdings noch stärker steigen. Für das Jahr 2011 ist eine Steigerung der EEG-Umlage auf 3,53 € Cent/kWh vorgesehen, ebenso werden die Netzkosten in diesem Jahr steigen. Durch diese beiden Faktoren wird die Verteuerung der Rohstoffe überlagert. Bei Betrachtung der vergangenen Jahre ist der Strompreis langsam von 22,7 € Cent/kWh in 2009 über 23,5 € Cent/kWh in 2010 auf voraussichtlich über 24 € Cent/kWh in 2011 gestiegen⁶⁷.

⁶⁴ Prognos AG, Dokumentation, Letztverbrauch 2011 Planungsprämissen für die Berechnung der EEG-Umlage, Berlin, Okt. 2010, S. 9

⁶⁵ Vgl. hierzu BMWi Energiedaten, <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/Statistik-und-Prognosen/energiedaten,did=180914.html>, 08.02.11

⁶⁶ wenn 50 % des gesamten verbrauchten Stroms aus EE stammen, fällt für den gesamten verbrauchten Strom keine EEG-Umlage an

⁶⁷ Prognos AG, Dokumentation, Letztverbrauch 2011 Planungsprämissen für die Berechnung der EEG-Umlage, Berlin, Okt. 2010, S. 9

5 Berechnung des EEG-Einflusses

5.1 Was ist die EEG-Umlage

Die EEG-Umlage ist ein Teil des Strompreises, der von den nicht privilegierten Stromverbrauchern bezahlt werden muss. Das EEG fördert Strom aus EE. Dieser Strom hätte im Wettbewerb keine Chance. Doch durch die bevorzugte Behandlung wird er zwangsweise abgenommen. Die hieraus resultierenden Nachteile sollen durch die EEG-Umlage ausgeglichen werden. Die förderfähigen Produktionsverfahren wurden bereits weiter oben genannt. Die EEG-Umlage wird von den Übertragungsnetzbetreibern ermittelt und den EVU in Rechnung gestellt^{68 69}.

5.2 Wie wird die Höhe der EEG-Umlage errechnet?

Die EEG-Umlage wird nach § 3 der Verordnung zur Weiterentwicklung des bundesweiten Ausgleichsmechanismus (AusglMechV) berechnet. Als Grundlage für die Berechnung wird die prognostizierte Differenz der Einnahmen und Ausgaben für EEG vergüteten Strom des kommenden Jahres ermittelt. Außerdem fließt die aktuelle Differenz zwischen Einnahmen und Ausgaben zum Zeitpunkt der Berechnung ein. Die EEG-Umlage muss zum 15. Oktober eines Kalenderjahres für das nächste Kalenderjahr auf der Internetseite der Übertragungsnetzbetreiber veröffentlicht werden. § 4 der AusglMechV besagt, dass die Prognose nach Stand der Wissenschaft und Technik erstellt werden muss. Als Datenbasis ist das Produkt Phelix Baseload Year Future der EEX AG für das folgende Kalenderjahr zu Grunde zu legen. Die Daten zur Berechnung sollen aus dem Zeitraum 01. Oktober des vergangenen Jahres bis 30. September des laufenden Jahres entnommen werden. Falls die Höhe der EEG-Umlage streitig sein sollte, stehen die Übertragungsnetzbetreiber, als Ermittler und Empfänger der

⁶⁸ Bundesministerium der Justiz, Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG), Ausfertigungsdatum: 25.10.2008

⁶⁹ Bundesministerium der Justiz, Verordnung zur Weiterentwicklung des bundesweiten Ausgleichsmechanismus (AusglMechV), Ausfertigungsdatum: 17.07.2009

Zahlungen, in der Beweispflicht⁷⁰. Die EEG-Umlage muss nur von den nicht privilegierten Endverbrauchern gezahlt werden. Die Kosten fallen aber auf den gesamten verbrauchten EEG-Strom an. Dies hat zur Folge, dass die EEG-Umlage höher ausfällt. Die nicht privilegierten Stromkunden tragen somit die EEG-Umlage für die privilegierten Stromkunden mit. Im Jahr 2009 stieg die EEG-Umlage durch diesen Umstand um etwa 18 %⁷¹. Zur Ermittlung der EEG-Umlage wird die Deckungslücke zwischen Kosten für die Einspeisevergütung und den Einnahmen durch die Vermarktung des EEG-Stroms ermittelt und die Nachholung aus dem vorangegangenen Jahr dazu addiert. Durch die Einbeziehung der Nachholung wird das vorangegangene Kalenderjahr korrigiert. Anschließend wird die Summe durch den Nicht-privilegierten Letztverbrauch dividiert. Das Ergebnis ist die EEG-Umlage. Im Jahr 2011 beträgt sie 3,53 Cent/kWh⁷². Die Übertragungsnetzbetreiber geben die Zahlen zur Errechnung der EEG-Umlage für das Jahr 2011 wie in Tabelle 2⁷³ und in Tabelle 3⁷⁴ an. In den folgenden Tabellen ist auch noch einmal zu erkennen wie einfach die Berechnung der EEG-Umlage ist. Die Erlöse aus der Vermarktung des EE-Stroms sind dort aufgeführt, sie betragen etwa 4,7 Mrd. €. Diesen Erlösen stehen Ausgaben für die Einspeisevergütung in Höhe von etwa 17,1 Mrd. € gegenüber. Somit wird auf den ersten Blick ein deutliches Defizit erwirtschaftet.

⁷⁰ Bundesministerium der Justiz, Verordnung zur Weiterentwicklung des bundesweiten Ausgleichsmechanismus (AusglMechV), Ausfertigungsdatum: 17.07.2009

⁷¹ Fraunhofer Institut, Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global, Kassel, Juni 2010

⁷² vgl. Prognose der EEG-Umlage nach AusglMechV, Prognosekonzept und Berechnung der ÜNB, Stand 15. Oktober 2010

⁷³ Prognosekonzept und Berechnung der ÜNB, http://www.eeg-kwk.net/de/file/2010_10_15_Foliensatz_zur_Veroeffentlichung_final.pdf, 2010

⁷⁴ Prognosekonzept und Berechnung der ÜNB, http://www.eeg-kwk.net/de/file/2010_10_15_Foliensatz_zur_Veroeffentlichung_final.pdf, 2010

Tabelle 2 Berechnung der EEG-Umlage Teil 1
 Quelle: Prognosekonzept und Berechnung der ÜNB 2010

<i>Kosten und Erlöse</i>	<i>Angaben in €</i>
Auszahlungen an Anlagenbetreiber 2011	17.126.834.930,34
vNE für Einspeisungen 2011	-405.587.959,61
Vergütungen EEG 2011	16.721.246.970,73
Einnahmen aus Vermarktung	-4.694.575.789,60
Profilserviceaufwand	412.154.253,32
Kosten für Börsenzulassung und Handelsanbindung	4.899.755,18
Zinskosten	5.134.651,35
Einnahmen für privilegierten Letztverbrauch	-37.364.983,04
Deckungslücke 2011	<u>12.411.494.857,94</u>
Nachholung 2010	<u>1.116.298.942,36</u>
Deckungslücke 2011 + Nachholung 2010	<u>13.527.793.800,29</u>
<i>EEG-Umlage 2011 (gerundet)</i>	
EEG-Umlage für privilegierten Letztverbrauch	0,50
EEG-Umlage für nichtprivilegierten Letztverbrauch	35,30
davon aus Prognose 2011	32,39
davon als Nachholung für 2010	2,91
EEG-Umlage für nicht privilegierten Letztverbrauch	3,530 ct/kWh

Tabelle 3 Berechnung der EEG-Umlage Teil 2
 Quelle: Prognosekonzept und Berechnung der ÜNB 2010

<i>Letztverbrauch</i>	<i>Angaben in MWh</i>
EEG-pflichtiger Letztverbrauch gesamt	482.543.758,00
privilegierten Letztverbrauch	74.729.966,08
Nicht-privilegierten Letztverbrauch	<u>407.813.791,91</u>
Umlagebefreit / Grünstromprivileg	<u>24.664.059,64</u>
Nicht-privilegierten Letztverbrauch (bereinigt)	<u>383.149.732,28</u>

5.3 Kosten der Einspeisevergütung

Nach einer Studie des Leipziger Instituts für Energie wird sich die Einspeisevergütung im Jahre 2011 vermutlich wie in Abbildung 6⁷⁵ zu sehen darstellen. Das bedeutet, dass im Jahr 2011 zwischen 15 und 17 Mrd. € für Einspeisevergütungen ausgegeben werden. Die Angaben beziehen sich auf die tatsächlich in Anspruch genommenen Vergütungen aus dem EEG. Enthalten sind also tatsächlich eingespeister Strom und direkt verbrauchter Strom zum Beispiel aus Solaranlagen. Die Angaben berücksichtigen die vermiedenen Netznutzungsentgelte, die für die Berechnung der Umlage relevant sind⁷⁶.

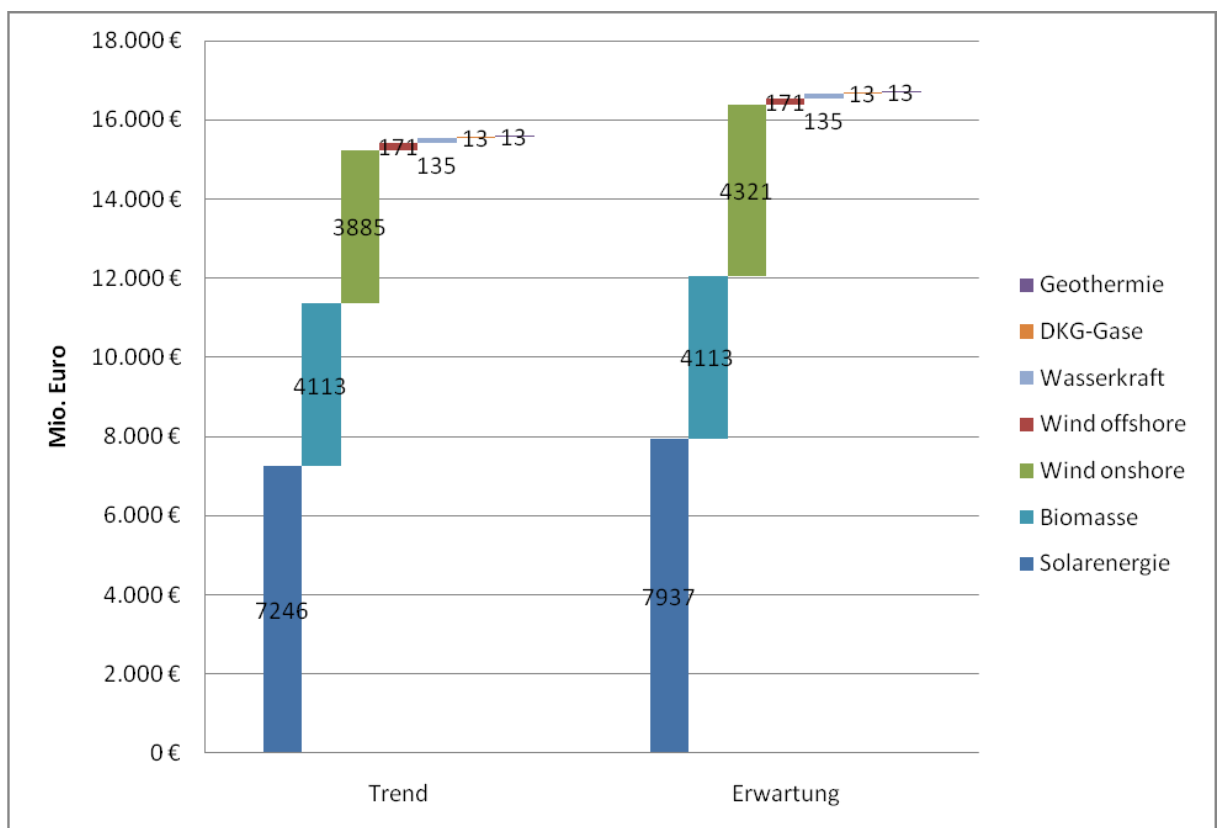


Abbildung 6 Vergütungszahlungen im EEG 2011 im Trend bzw. Erwartungsszenario
Quelle: eigene Darstellung nach Leipziger Institut für Energie 2010

⁷⁵ vgl. Leipziger Institut für Energie GmbH, Jahresprognose 2011 zur deutschlandweiten Stromerzeugung aus regenerativen Kraftwerken, Leipzig, Sept. 2010, S. 91

⁷⁶ Leipziger Institut für Energie GmbH, Jahresprognose 2011 zur deutschlandweiten Stromerzeugung aus regenerativen Kraftwerken, Leipzig, Sept. 2010, S. 91

Im Rückblick auf die vergangenen Jahre ist, wie in Abbildung 7⁷⁷, die Summe der Vergütungen stetig gestiegen. Ebenfalls kann man in der Abbildung deutlich die Entwicklung der unterschiedlichen Arten der Stromgewinnung aus EE ablesen.

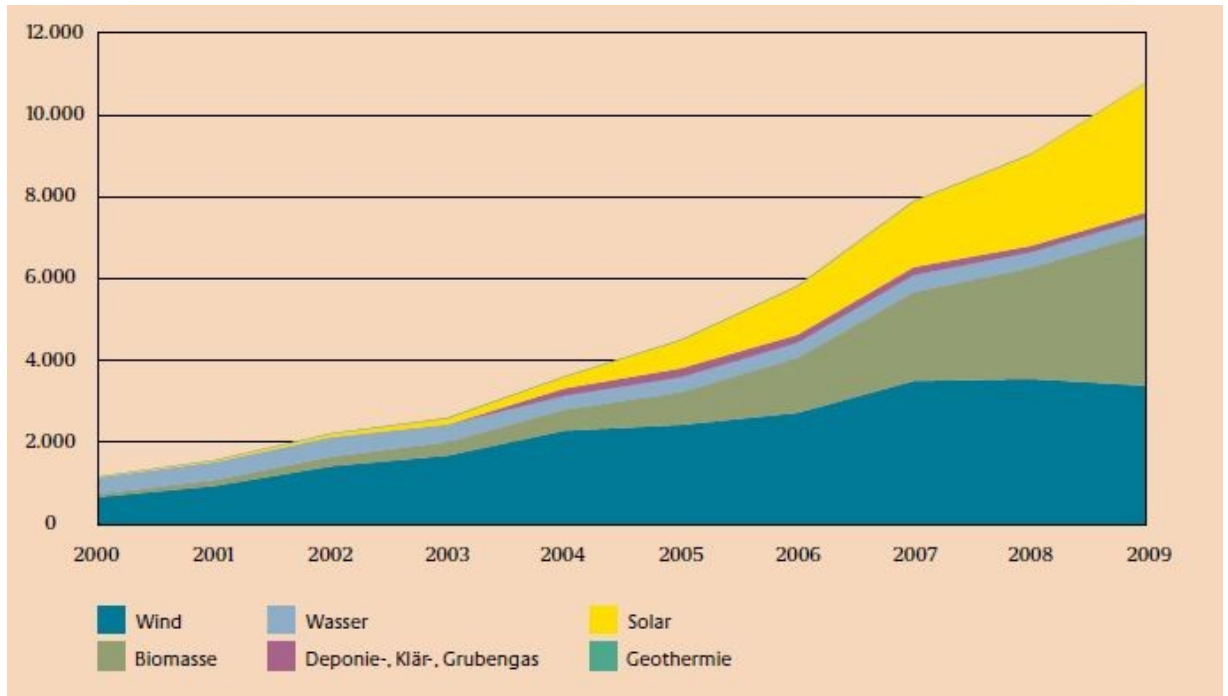


Abbildung 7 Entwicklung des Fördervolumens nach dem EEG in Mio. Euro
Quelle: BMWi 2010

5.4 Höhe der Einspeisevergütungssätze⁷⁸

Die Höhe der Einspeisevergütung ist im EEG geregelt. Sie ist abhängig von Produktionsverfahren, von der Leistung der Anlage, dem Standort der Anlage und vom Jahr der Inbetriebnahme.

⁷⁷ BMWi, Energie in Deutschland, Trends und Hintergründe zur Energieversorgung, Berlin, August 2010, S. 34

⁷⁸ Bundesministerium der Justiz,
http://bundesrecht.juris.de/eeg_2009/BJNR207410008.html#BJNR207410008BJNG000600000,
11.02.2011

Die Einspeisevergütung für Strom aus Biomasse ist in § 27 EEG geregelt. (Tabelle 4)

Tabelle 4 Einspeisevergütung Biomasse
Quelle: EEG 2010

EEG 2009	Leistung bis 150 kW	Leistung ab 150 kW bis 500 kW	Leistung ab 500 kW bis 5 MW	Leistung ab 5 MW bis 20 MW
Vergütung in Cent/kWh	11,67	9,18	8,25	7,79

Die oben abgebildeten Vergütungen erhöhen sich bei Verwendung von innovativen Technologien, nachwachsenden Rohstoffen, Gülle oder durch Kraft-Wärme-Kopplung um 3 Cent/kWh.

Die Einspeisevergütung für Strom aus Deponie-, Klär- und Grubengas ist in § 24 EEG geregelt. (Tabelle 5)

Tabelle 5 Einspeisevergütung Gase
Quelle: EEG 2010

EEG 2009	Leistung bis 500 kW	Leistung ab 500 kW bis 5 MW
Vergütung in Cent/kWh	9,00	6,16

Auch bei den Gasen steigt die Vergütung wenn innovative Technologien verwendet werden.

Die Einspeisevergütung für Geothermie ist in § 28 EEG geregelt. (Tabelle 6)

Tabelle 6 Einspeisevergütung Geothermie
Quelle: EEG 2010

EEG 2009	Leistung bis 10 MW	Leistung ab 10 MW
Vergütung in Cent/kWh	20,00	14,50

Bei Wärmenutzung erhöhen sich die Vergütungssätze um 3 Cent/kWh, bei Nutzung von petrothermaler Technik sogar um 4 Cent/kWh.

Die Einspeisevergütung für Strom aus Photovoltaik ist in § 32 und § 33 EEG geregelt. Die Vergütung unterscheidet sich danach, wo die Anlage installiert ist. Auf Dächern oder Lärmschutzwällen stellt sich die Vergütung wie folgt da. (Tabelle 7)

Tabelle 7 Einspeisevergütung Photovoltaik Dächer o.ä.
Quelle: EEG 2010

Jahr der Inbetriebnahme	Leistung bis 30 kW	Leistung ab 30 kW bis 100 kW	Leistung ab 100 kW bis 1000 kW	Leistung ab 1000 kW	Jährliche Degression im Vgl. zum Vorjahr
2004	57,40	54,60	54,00	54,00	-
2005	54,53	51,87	51,30	51,30	5%
2006	51,80	49,28	48,74	48,74	5%
2007	49,21	46,82	46,30	46,30	5%
2008	46,75	44,48	43,99	43,99	5%
2009	43,01	40,91	39,58	33,00	8%/8%/10%/25%
2010	39,14	37,23	35,23	29,37	9%
Juli 2010	34,05	32,39	30,65	25,55	13%
Oktober 2010	33,03	31,42	29,73	24,79	3%
2011	28,74 bis 30,06	-	-	-	-
2012	22,70 bis 27,35	-	-	-	-

Für Freiflächenanlagen ergeben sich folgende Einspeisevergütungssätze. (Tabelle 8)

Tabelle 8 Einspeisevergütung Photovoltaik Freiflächenanlagen
Quelle: EEG 2010

Jahr der Inbetriebnahme	Vorbelastete Flächen	Ackerflächen	Sonstige Freiflächen	Jährliche Degression im Vgl. zum Vorjahr
2004	45,70	45,70	45,70	-
2005	43,40	43,40	43,40	5%
2006	40,60	40,60	40,60	6,5%
2007	37,96	37,96	37,96	6,5%
2008	35,49	35,49	35,49	6,5%
2009	31,94	31,94	31,94	10%
2010	28,43	28,43	28,43	11%
Juli 2010	26,16	-	25,02	8%/-12%
Oktober 2010	25,38	-	24,27	3%

Der Strom aus Dachflächenanlagen kann vom Betreiber auch selbst verbraucht werden. In diesem Falle erhält er ebenfalls die Einspeisevergütung. Allerdings ist diese niedriger als würde er den Strom ins öffentliche Netz einspeisen.

Die Einspeisevergütung für Strom aus Wasserkraft ist in § 23 des EEG geregelt. Es ergeben sich folgende Vergütungen. (Tabelle 9)

Tabelle 9 Einspeisevergütung Wasserkraft
Quelle: EEG 2010

EEG 2009	Leistung bis 500 kW	Leistung ab 500 kW bis 2 MW	Leistung ab 2 MW bis 5 MW
Vergütung in Cent/kWh	12,67	8,65	7,65

Die Degression von Anlagen über 5 MW beträgt jährlich 1 %. Anlagen mit einer Leistung von mehr als 5 MW werden geringer vergütet.

Die Einspeisevergütung von Windkraftanlagen wird in §§ 29, 30 und 31 EEG geregelt. Sie ist unterschiedlich für On- bzw. Offshore Anlagen und Repowering.

Onshore Windkraftanlagen werden die ersten fünf Jahre, unabhängig von ihrer Leistung, mit 9,2 Cent/kWh vergütet. Anschließend wird mit 5,02 Cent/kWh vergütet. Falls die Anlage in den ersten fünf Jahren nicht 150 % des Referenzertrags erwirtschaftet hat, wird weiterhin die Anfangsvergütung von 9,2 Cent/kWh gezahlt. Diese Anfangsvergütung wird immer um zwei Monate bis zum Erreichen der 150 % verlängert. Darüber hinaus kann die Anfangsvergütung um 0,5 Cent/kWh erhöht werden, wenn die Anlage vor dem 01.01.2014 errichtet worden ist. Für den Fall, dass der Anlagenbetreiber dem Netzbetreiber nicht nachweist, dass am Standort der Anlage nicht mindestens 60 % des Referenzertrags anfallen, ist der Netzbetreiber nicht verpflichtet, den abgenommenen Strom zu vergüten. Der Degressionssatz für Onshore-Anlagen beträgt 1 % jährlich.

Für Repowering gilt eine Erhöhung der Anfangsvergütung um 0,5 Cent/kWh, wenn die ersetzte Anlage mindestens 10 Jahre alt war, und die Leistung der neuen mindestens doppelt so hoch ist, allerdings nicht mehr als das Fünffache beträgt. Der jährliche Degressionssatz beträgt ebenfalls 1 %.

Nach dem EEG ist eine Offshore-Anlage eine solche, die mindestens drei Seemeilen von der Küstenlinie entfernt ist. Diese Anlagen werden mit einer Grundvergütung von 3,5 Cent/kWh vergütet. Die Anfangsvergütung beträgt 15 Cent/kWh und wird für zwölf Jahre gewährt, wenn die Anlage bis zum 01.01.2016 ans Netz gegangen ist. Falls sie erst danach in Betrieb geht, beträgt die Anfangsvergütung 13 Cent/kWh. Für Offshore-Anlagen gelten darüber hinaus noch zwei Sonderregeln. Soweit sie mehr als 12 Seemeilen von der Küstenlinie entfernt sind, und die Wassertiefe mehr als 20 m beträgt, ergibt sich eine besondere Situation. Wenn diese beiden Bedingungen erfüllt sind, verlängert sich die Anfangsförderung für jede volle Seemeile größerer Entfernung um einen halben Monat und um jeden Meter größerer Wassertiefe um 1,7 Monate. Durch dieses Entgegenkommen sollen die Mehrkosten für diese Anlagen kompensiert werden. Der Degressionssatz für Offshore-Windkraftanlagen beträgt ab dem Jahr 2015 5 % jährlich.

5.5 Höhe der EEG-Umlage

Die Höhe der EEG-Umlage beträgt im Jahr 2011 3,53 Cent/kWh. In den vergangenen Jahren hat sie sich, wie in Abbildung 8⁷⁹ zu sehen, entwickelt. Durch den stetigen Zubau musste die EEG-Umlage jährlich nach oben korrigiert werden.

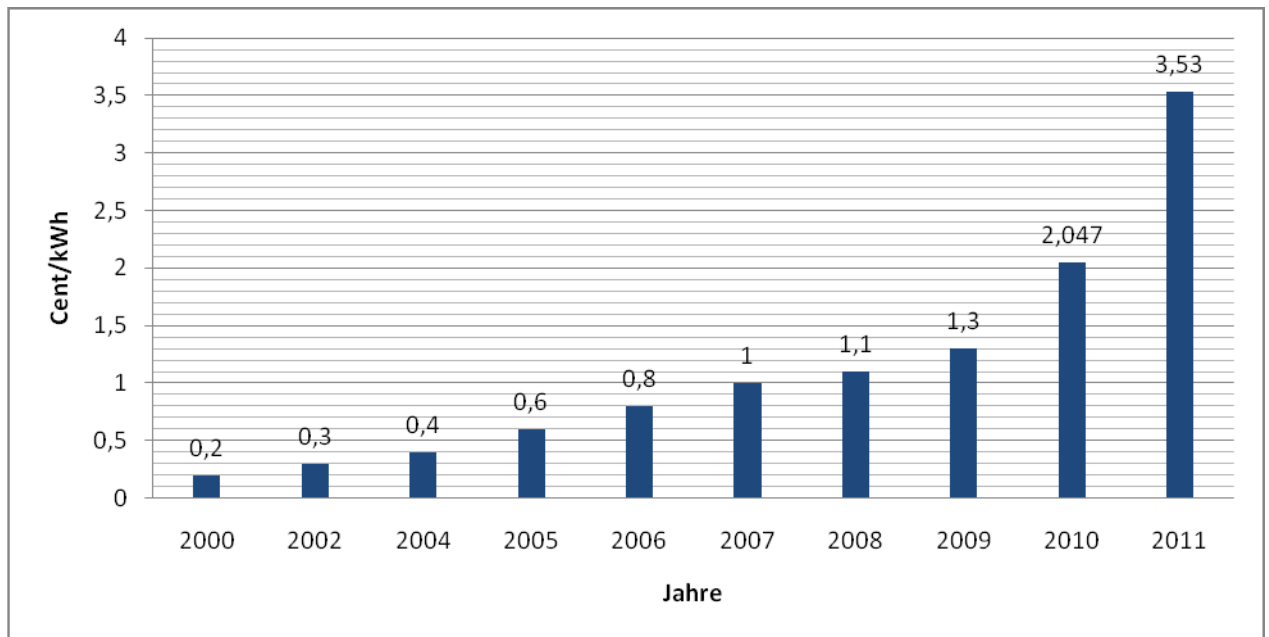


Abbildung 8 Entwicklung der EEG-Umlage
Quelle: vgl., BMU 2010

Allerdings wird für die langfristige Zukunft eine sinkende EEG-Umlage erwartet, wie man deutlich in Abbildung 9⁸⁰ erkennen kann. Im Hinblick auf die Prognosen der Vergangenheit kann sich die Zukunft aber auch völlig anders darstellen.

⁷⁹ vgl. BMU, Erneuerbare Energien in Zahlen, Internet-Update ausgewählter Daten, Berlin, Dez. 2010, S. 20

⁸⁰ Fraunhofer Institut, Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global, Entwicklung der EEG-Vergütungen, EEG-Differenzkosten und der EEG-Umlage bis zum Jahr 2030 auf Basis des Leitszenario 2010, Kassel, Juni 2010, S. 45

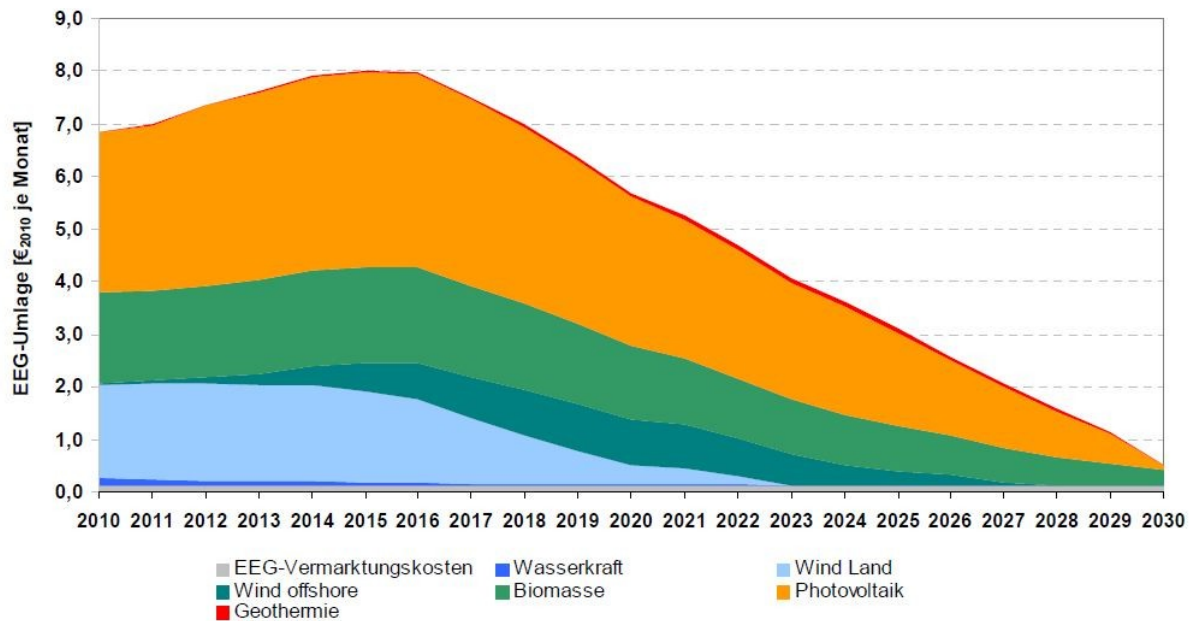


Abbildung 9 Entwicklung der monatlichen EEG-Umlage für einen Referenzhaushalt bis 2030
Quelle: Fraunhofer Institut 2010

5.6 Einfluss des EEG auf den Strompreis

Das EEG hat sich in Deutschland als sehr effektives Mittel zu Förderung von EE erwiesen. Ohne eine Förderung hätte Strom aus EE sonst keine Chance auf dem freien Markt. Das EEG regelt eine Abnahmepflicht für Strom aus regenerativen Energien.

Die Sinnhaftigkeit des EEG wird in Deutschland in der Regel nicht bestritten, dennoch steht es immer wieder in der Kritik, da es den Strom verteuert. Die EEG-Umlage wird im vollen Umfang an die Endverbraucher weitergegeben. Das bedeutet, dass der Strom exakt um den Betrag der EEG-Umlage teurer wird. Dabei steht noch nicht einmal die Mehrbelastung der privaten Haushalte im Mittelpunkt der Kritik, sondern viel eher die industriellen Betriebe, die einen sehr hohen Stromverbrauch aufweisen. Für diese Betriebe wird nämlich genau diese EEG-Umlage zum Wettbewerbsnachteil. Um diesen Effekt zu egalisieren, gibt es in Deutschland die sogenannte Härtefallregelung, die eine Ausnahme für Betriebe mit einem sehr hohen Stromverbrauch schafft. Die Härtefallregelung tritt dann in Kraft, wenn der Betrieb mehr als 1.000 GWh Strom an einer Abnahmestelle entnimmt, und die Kosten dafür mehr als 20 % der

Bruttowertschöpfung entsprechen⁸¹. Betriebe, die diese Kriterien erfüllen, müssen lediglich eine verminderte EEG-Umlage von 0,05 Cent/kWh entrichten⁸². Für die Umsetzung der Härtefallregelung ist das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrollen zuständig.

Neben dieser Härtefallregelung gibt es noch eine andere Möglichkeit, die EEG-Umlage nicht nur zu reduzieren, sondern sogar gänzlich einzusparen. Diese Möglichkeit bietet sich für die Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU). Wenn ein EVU 50 % seines gelieferten Stromportfolios aus EEG-Anlagen bezieht, ist es von der Zahlung der EEG-Umlage an den Übertragungsnetzbetreiber befreit. Um seine Position auf dem Markt gegenüber Konkurrenten zu verbessern, wird das EVU nun diesen Kostenvorteil an den Endkunden weitergeben. Auf diesem Wege besteht die Möglichkeit für den Endkunden, die EEG-Umlage gänzlich einzusparen.

Es stellt sich aber vielmehr die Frage, ob der Strompreis tatsächlich durch das EEG steigt oder ob er vielleicht sogar sinkt. Zunächst ist es so, dass der Strom aus EE in der Regel teurer ist als aus konventionellen thermischen Kraftwerken. Aus diesem Grunde ist über das EEG die Abnahmepflicht eingeführt worden, um dieser Form der Stromerzeugung eine Chance zu bieten. Der daraus resultierende Effekt ist der Merit-Order-Effekt. Dieser bezieht sich auf die Reihenfolge der Kraftwerke, die zur Deckung des Strombedarfs benötigt werden. Im Prinzip funktioniert das System so, dass als erstes das günstigste Kraftwerk in das Portfolio kommt und immer das nächst günstigste folgt, solange bis der Bedarf gedeckt ist. Die Stromkosten pro kWh entsprechen am Ende denen des teuersten Kraftwerks im Portfolio. Durch die Abnahmepflicht für Strom aus EE ist immer schon ein Teil des Bedarfs gedeckt, da dieser Strom als erstes ins Portfolio kommt. Das wiederum bedeutet, dass „hinten“ die teuersten konventionellen Kraftwerke aus dem Portfolio rausfallen, da sie zur Deckung des gesamten Bedarfs nicht mehr benötigt werden. Den Merit-Order-Effekt kann man in Abbildung 10⁸³ sehr gut veranschaulicht erkennen.

⁸¹ BMU, <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/2675/>, 12.02.2011

⁸² BMU, <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/2675/>, 12.02.2011

⁸³ Fraunhofer Institut, Analyse des Preiseffektes der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf die Börsenpreise im deutschen Stromhandel, Gutachten für das BMU, Frank Senßfuß, Mario Ragwitz, Karlsruhe, Juni 2007

5.6.1 Vorstellung Modell SENßFUß und RAGWITZ

Es soll mit Hilfe der Simulationsplattform PowerACE der Merit-Order-Effekt bewiesen werden. PowerACE kann in vier Module unterteilt werden: Märkte, Stromnachfrage, Energieversorger und Strom aus EE. Es soll mit diesem Modell der Einfluss der EE auf den Strompreis am Spotmarkt gezeigt werden. Alle anderen Märkte werden deshalb vernachlässigt. Zur Bereitstellung der Daten, die für die Simulation notwendig sind, wird die Plattform mit unterschiedlichen Datenbanken verknüpft. Die Preise für den Strom aus EE sind durch das EEG geregelt. Nur die Menge des zur Verfügung stehenden Stroms aus diesen Quellen ist variabel. Bei Strom aus konventionellen Kraftwerken ist der Preis allerdings nicht fix. Er ist von sehr vielen äußeren Umständen und Faktoren abhängig. Auch die nachgefragte Menge ist nicht immer gleich. Sie ist abhängig von der Jahres- und Tageszeit und von der Menge des aus EE bereitgestellten Stroms⁸⁴.

Aus den oben genannten Datenbanken werden folgende Daten für die Simulation bereitgestellt: Kraftwerkspark, stundenscharfe Lastkurve der Stromnachfrage, stundenscharfe Lastkurve der EEG-Einspeisung, tagesscharfe CO₂-Preise und monatscharfe bzw. quartalscharfe Brennstoffpreise⁸⁵.

Aufgrund dieser Daten soll die Merit-Order-Kurve simuliert und abgebildet werden. Vor der Simulation wird das Modell mit Hilfe von bekannten Daten aus dem Jahr 2001 kalibriert.

Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, werden die Wetterdaten konstant gehalten, die Daten für das Wachstum des Strombedarfs in Deutschland im Jahr 2006 werden aus Prognosen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie entnommen, und die Daten der Entwicklung der Kapazität von Strom aus EE werden aus Prognosen des Bundesministeriums für Umwelt. Die Simulation wird 50mal durchgeführt, um entstehende Variationen aus dem Zufallsgenerator, der die Kraftwerke auswählt, auszugleichen. Im Anschluss werden die EE außer Betracht gelassen und die Simulation

⁸⁴ Fraunhofer Institut, Analyse des Preiseffektes der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf die Börsenpreise im deutschen Stromhandel, Gutachten für das BMU, Frank Senßfuß, Mario Ragwitz, Karlsruhe, Juni 2007, S. 3

⁸⁵ Fraunhofer Institut, Analyse des Preiseffektes der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf die Börsenpreise im deutschen Stromhandel, Gutachten für das BMU, Frank Senßfuß, Mario Ragwitz, Karlsruhe, Juni 2007, S. 5

nochmal 50mal durchgeführt. Die beiden entstehenden Kurven werden miteinander verglichen.

5.6.2 Ergebnisse der Simulation

In Abbildung 11⁸⁶ und Abbildung 12⁸⁷ werden beide Zeitreihen dargestellt. Es handelt sich um einen ausgewählten Tag im Januar 2006.

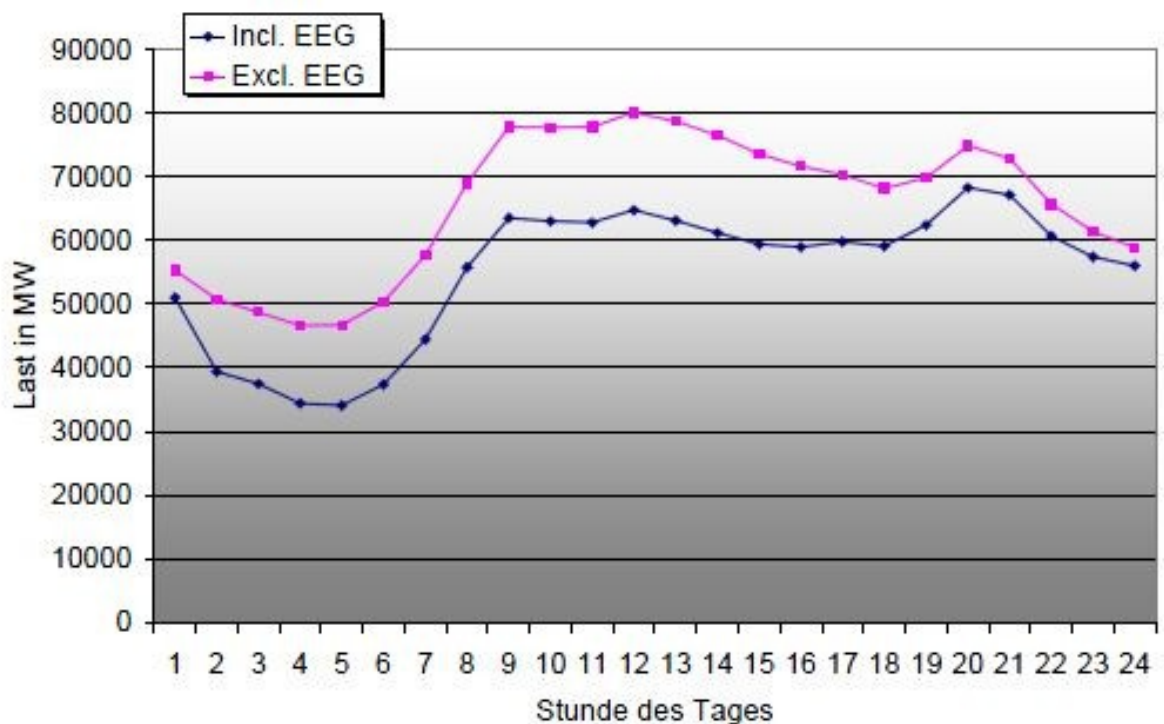


Abbildung 11 Vergleich von Lastprofilen für die Simulation eines Tages im Januar 2006
Quelle: Fraunhofer Institut 2007

⁸⁶ Fraunhofer Institut, Analyse des Preiseffektes der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf die Börsenpreise im deutschen Stromhandel, Gutachten für das BMU, Frank Senßfuß, Mario Ragwitz, Karlsruhe, Juni 2007, S. 9

⁸⁷ Fraunhofer Institut, Analyse des Preiseffektes der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf die Börsenpreise im deutschen Stromhandel, Gutachten für das BMU, Frank Senßfuß, Mario Ragwitz, Karlsruhe, Juni 2007, S.9

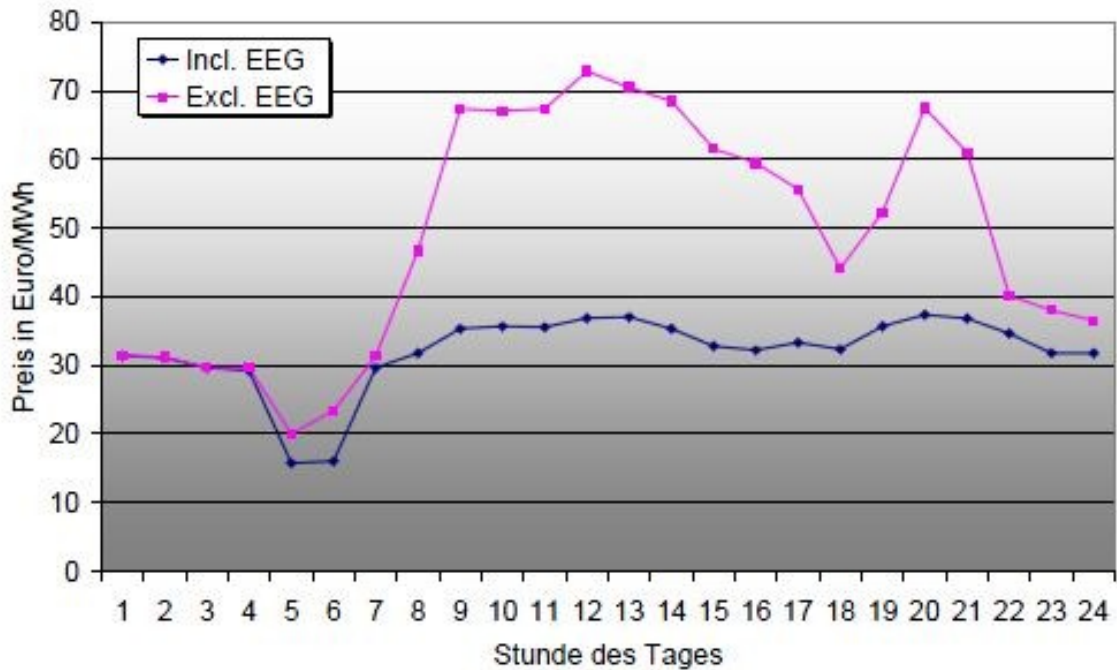


Abbildung 12 Vergleich von Preisen für die Simulation eines Tages im Januar 2006
 Quelle: Fraunhofer Institut 2007

In Abbildung 11 kann man die notwendige Last sehen, die noch von den konventionellen Kraftwerken getragen werden muss oder umgekehrt den Beitrag, den die EE leisten. Sie schwankt in der Differenz um 4 GW und 15 GW, es sind aber keine deutlichen Ausreißer zu erkennen. In Abbildung 12 ist der Preisunterschied mit und ohne EE im Energiemix abgebildet. Hier sind deutliche Unterschiede zu erkennen, was auf einen respektablen Einfluss der EE schließen lässt. Zu Niedriglastzeiten ist der preisliche Unterschied minimal, bei Spitzenlast hingegen ist der Preisunterschied enorm hoch und erreicht mehr als 30 €/MWh. Dieser Effekt ist auf die extrem steil ansteigende Angebotskurve der Merit-Order zurückzuführen. Zur Veranschaulichung ist diese Kurve in Abbildung 13⁸⁸ dargestellt.

⁸⁸ Solarenergie-Förderverein Deutschland e.V. (SFV),
http://www.sfv.de/artikel/qualitativer_vergleich_des_merit-order_effekts_von_wind-_und_solarstrom.htm, 14.02.2011

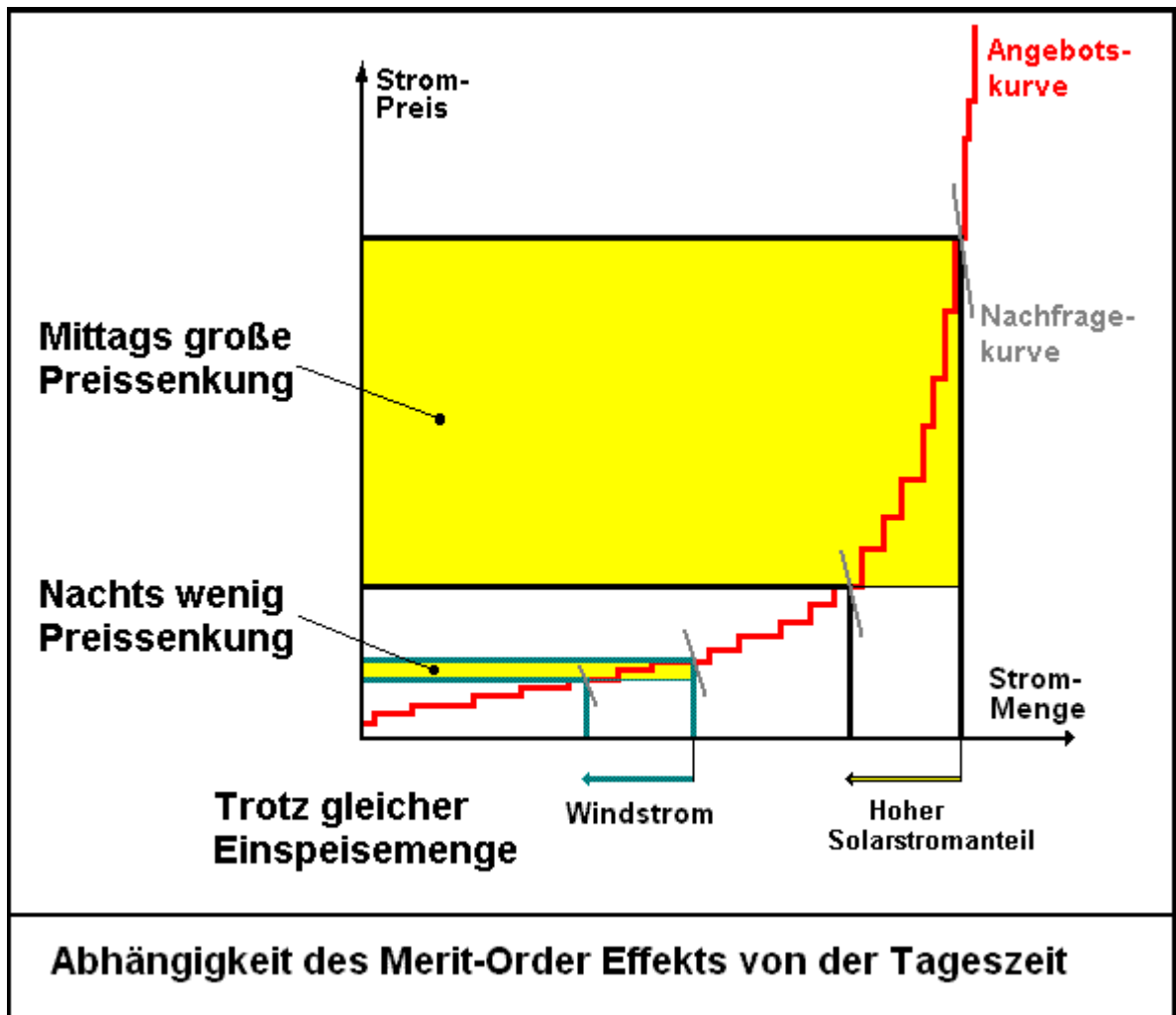


Abbildung 13 Angebotskurve Merit-Order in Abhängigkeit von der Tageszeit
Quelle: SFV 2011

Anhand der Angebotskurve kann man deutlich den großen Preisunterschied zu Spitzenlastzeiten nachvollziehen. Er kann unter anderem auf die hohen Kosten für Spitzenlastkraftwerke zurückgeführt werden, die dann benötigt werden würden, wenn der Strom aus EE nicht zur Verfügung stände. So wird der Preispeak durch die Nutzung von EE regelrecht geglättet. Wenn man nun annimmt, dass der gesamte Strombedarf einer Stunde zum entsprechenden Zeitpunkt am Spotmarkt eingekauft werden würde, ergibt sich in dieser Simulation, als ungewichteter Mittelwert, eine Reduktion des Marktpreises von 7,83 €/MWh⁸⁹.

⁸⁹ Fraunhofer Institut, Analyse des Preiseffektes der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf die Börsenpreise im deutschen Stromhandel, Gutachten für das BMU, Frank Senßfuß, Mario Ragwitz, Karlsruhe, Juni 2007, S.9

5.6.3 Fazit Modell SENßFUß und RAGWITZ

Die relativ hohe Marktpreisreduktion wird auf die zunehmend steigenden Brennstoffpreise zurückgeführt. Bei einer weiteren Steigerung dieser Preise würde sich nach Annahme der Studie der Merit-Order-Effekt noch stärker auswirken. Die Einsparung durch den Merit-Order-Effekt wird hier, im Jahr 2006, mit ca. 5 Mrd. € beziffert. So ist nach Ansicht der Autoren die Summe des Marktwerts der EE und des Einsparpotenzials durch den Merit-Order-Effekt höher als die Kosten für die Einspeisevergütung. Fraglich ist jedoch, ob sich der Merit-Order-Effekt tatsächlich in diesem Umfang in der Realität auswirken würde. Denn die Marktmacht der Akteure könnte dazu führen, dass die Preise über den variablen Kosten der Kraftwerke liegen. Unter diesen Umständen kommt der Merit-Order-Effekt nicht in diesem Umfang zum Tragen⁹⁰.

5.6.4 Vorstellung Modell BODE und GROSCURTH

Das Modell nach BODE und GROSCURTH geht von zwei Effekten des Stroms aus EE auf den Strompreis aus. Dem direkten und dem indirekten Effekt. Der direkte Effekt wirkt sich so aus, dass der Strom beispielsweise aus Windkraft auf dem Markt für 0 €/MWh auf dem freien Markt angeboten werden würde, da er das Privileg der EE genießt. Er würde somit ganz links in der Merit-Order erscheinen und die Kurve nach rechts verschieben. Dadurch würde sich der gesamte Strom verbilligen. Dieses Modell geht von 60 €/MWh auf 46 €/MWh aus. Wie hoch der Effekt tatsächlich ist, hängt von der erforderlichen Strommenge und dem Angebot aus Windstrom ab. Außerdem hat die Tageszeit einen großen Einfluss auf diese Faktoren.

Neben diesem direkten Effekt existiert auch noch ein indirekter Effekt. Strom aus konventionellen Kraftwerken verursacht CO₂-Emissionen. Wenn durch Strom aus EE konventioneller Strom verdrängt wird, wird weniger CO₂ ausgestoßen. Da in diesem Falle Kosten für CO₂-Lizenzen eingespart werden, würde der Strompreis sinken. Die

⁹⁰ Fraunhofer Institut, Analyse des Preiseffektes der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf die Börsenpreise im deutschen Stromhandel, Gutachten für das BMU, Frank Senßfuß, Mario Ragwitz, Karlsruhe, Juni 2007, S. 16

Quantifizierung dieses Effekts ist allerdings sehr schwierig. Da die tatsächlichen Kosten für CO₂-Emissionen schwer zu beziffern sind.

Nach diesen allgemein und theoretisch diskutierten Auswirkungen des EEG auf den Strompreis stellen BODE und GROSCURTH ein synthetisches Modell des Strommarktes zusammen, um die Auswirkungen unterschiedlicher Strommengen aus EE auf dem Markt zu untersuchen. Zu bedenken bleibt, dass die Preisbildung in der Realität deutlich komplizierter ist. Dieses Modell soll lediglich der Veranschaulichung dienen.

In diesem Modell stehen 200 Kraftwerke auf der Angebotsseite zur Verfügung, 199 davon sind konventionelle Kraftwerke. Das 200. fasst alle EE-Kraftwerke zusammen. Die konventionellen Kraftwerke haben insgesamt eine Leistung von 76,6 GW, die Verteilung der Kraftwerke sieht man in Tabelle 10⁹¹.

Tabelle 10 Verteilung der konventionellen Kraftwerke
Quelle: Bode et al. 2006

Typ	Anzahl	Max. Leistung der Kraftwerke (MW)	Wirkungsgrad (%)	durchschnittl. Grenzkosten (EUR/MWh)
Kernenergie	20	600	35,1	20,0
Braunkohle	50	550	36,3	27,8
Steinkohle	71	400	41,2	44,6
Gas	58	150	45,1	52,7

Für die EE wird eine unterschiedlich große installierte Leistung angenommen. Die tatsächlich abgegebene Leistung durch EE wird durch den Zufall variiert. Die Gesamtnachfrage für Strom beträgt in der Ausgangslage 500 TWh pro Jahr. Mit Hilfe von Angebots- und Nachfragekurve lässt sich eine Ausgangslage für jede Stunde des Tages simulieren, in der der Strom aus EE noch nicht enthalten ist. Nun wird von BODE und GROSCURTH ein einziger durchschnittlicher Lastverlauf für alle Tage eines Monats angenommen. Somit hat man aufs Jahr gesehen 288 Werten (12 Monate x 24 Stunden) für den jeweiligen Gleichgewichtspreis. Mit diesen Werten können nun durch Multiplikation unterschiedliche Ergebnisse errechnet werden, wie zum Beispiel die Stromproduktion aufs Jahr gesehen. Allerdings werden bei diesem vereinfachten

⁹¹ S. Bode et al.; Zur Wirkung des EEG auf den „Strompreis“; HWWA Discussion Paper; Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv; 2006; S. 15

Modell Wochenenden und Feiertage, die zur Veränderung der Nachfrage führen würden, vernachlässigt. Darüber hinaus werden der Einfachheit halber lineare Nachfragekurven angenommen, anhand derer man die Strompreise zu unterschiedlichen abgefragten Mengen (Abbildung 14⁹²) ermitteln kann.

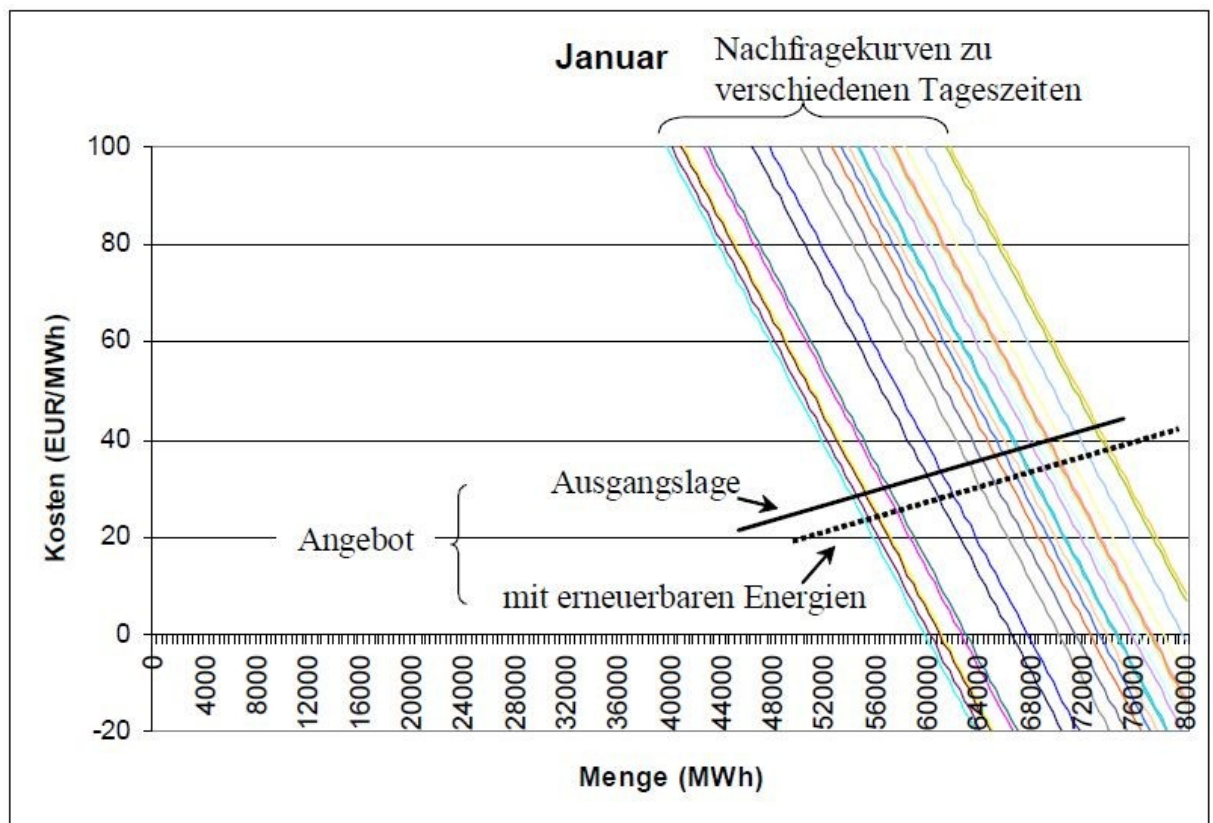


Abbildung 14 Nachfragekurven in Abhängigkeit von der abgefragten Strommenge
Quelle: Bode et al. 2006

In der Abbildung 14 sind auch die Angebotskurven für Strom mit und ohne EE eingezeichnet. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Angebotskurve inklusive der EE unter der ohne EE liegt.

⁹² S. Bode et al.; Zur Wirkung des EEG auf den „Strompreis“; HWWA Discussion Paper; Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv; 2006; S. 16

5.6.5 Ergebnisse des Modells

BODE und GROSCURTH stellen fest, dass durch den Mehrstrom aus dem EEG der Preis am Spotmarkt sinkt. Dem steht allerdings die EEG-Umlage gegenüber. Es gilt den Nettowert der beiden Effekte zu ermitteln. Dieser ist jedoch sehr stark von der Abstimmung des Modells und von der Höhe der EEG-Umlage abhängig. Wenn beispielsweise bei einer installierten Leistung von 20.000 MW das Angebot von EE-Strom von 0 auf 36.714 GWh steigen würde, sinkt der durchschnittliche Spotmarktpreis um 2,40 € von 45,30 €/MWh auf 42,90 €/MWh. Weiterhin nehmen BODE und GROSCURTH eine EEG-Umlage in Höhe von 0,5 €/MWh an. In diesem Falle betrüge die Ersparnis durch den Einsatz von EE 1,9 €/MWh bzw. 4,2 % im Vergleich zum Strompreis am Spotmarkt ohne den Strom aus EE. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass ein Zubau von 1.000 MW effektiver EE-Anlagenleistung zu einer Verringerung des Spotmarktpreises von 0,55 €/MWh bei elastischer Nachfrage und zu 0,61 €/MWh bei eher unelastischer Stromnachfrage führen würde. Der Zubau würde außerdem zu einer weiteren Reduzierung der CO₂-Emissionen führen, da konventionelle Kraftwerke weiter verdrängt werden würden⁹³.

5.6.6 Fazit Modell BODE und GROSCURTH

Auch in diesem Modell zeigen die Autoren, dass konventionelle thermische Kraftwerke mit hohen Grenzkosten der Produktion über den Merit-Order-Effekt aus dem Markt gedrängt werden. Auch die CO₂-Einsparungen werden in diesem Zusammenhang erwähnt. Allerdings wird dieser Aspekt nicht mit Zahlen untermauert, was sicherlich auch schwer abschätzbar ist. Wieder stellt sich die Frage, ob der Merit-Order-Effekt sich in der Realität durchsetzen kann. Dieses stark vereinfachte Modell zeigt zwar die theoretische Funktion des Effekts, allerdings ist die Datengrundlage, auf welcher die Aussagen getroffen wurden, sehr begrenzt und damit nicht unmittelbar auf die Realität zu übertragen. Darüber hinaus ist die Annahme bezüglich der EEG-Umlage unklar.

⁹³ S. Bode et al.; Zur Wirkung des EEG auf den „Strompreis“; HWWA Discussion Paper; Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv; 2006; S. 17f

Nach Angaben des BMU lag die EEG-Umlage im Jahr 2006 bei 0,8 Cent/kWh⁹⁴, das wären 8 €/MWh und nicht wie von den Autoren geschildert 0,5 €/MWh. Wenn man jetzt die tatsächliche EEG-Umlage in die Berechnungen einbeziehen würde, würde sich herausstellen, dass die von BODE und GROSCURTH errechnete Ersparnis nicht zustande kommt, sondern dass die Kosten der EEG-Umlage nicht durch den Merit-Order-Effekt kompensiert werden. Trotz dieser Tatsache haben die Autoren nachgewiesen, dass der EE-Strom den Preis für Strom am Spotmarkt senkt. Leider reicht die Ersparnis nicht, um die Ausgaben für die EEG-Umlage zu finanzieren. Allerdings rechnen BODE und GROSCURTH mit einer weiteren Preisminderung durch den Zubau von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus EE. Das bedeutet, dass bei ausreichender Menge von EE-Strom auf dem Markt irgendwann die EEG-Umlage kompensiert werden könnte.

⁹⁴ vgl. BMU, Erneuerbare Energien in Zahlen, Internet-Update ausgewählter Daten, Berlin, Dez. 2010, S. 20

5.7 Berechnung des monetären Einflusses der verschiedenen Energiequellen

Die unterschiedlichen Energieträger haben einen unterschiedlich großen Einfluss auf die Höhe der EEG-Umlage. Bedingt durch die unterschiedlich hohe Einspeisevergütung ist auch der Einfluss auf die Umlage der unterschiedlichen Herstellungsverfahren von EE-Strom unterschiedlich stark. Außerdem spielt selbstverständlich auch die installierte Leistung eine entscheidende Rolle. In Abbildung 15⁹⁵ kann der Einfluss der unterschiedlichen Energieträger abgelesen werden, in Tabelle 11⁹⁶ werden die dazu verwandten Zahlen dargestellt.

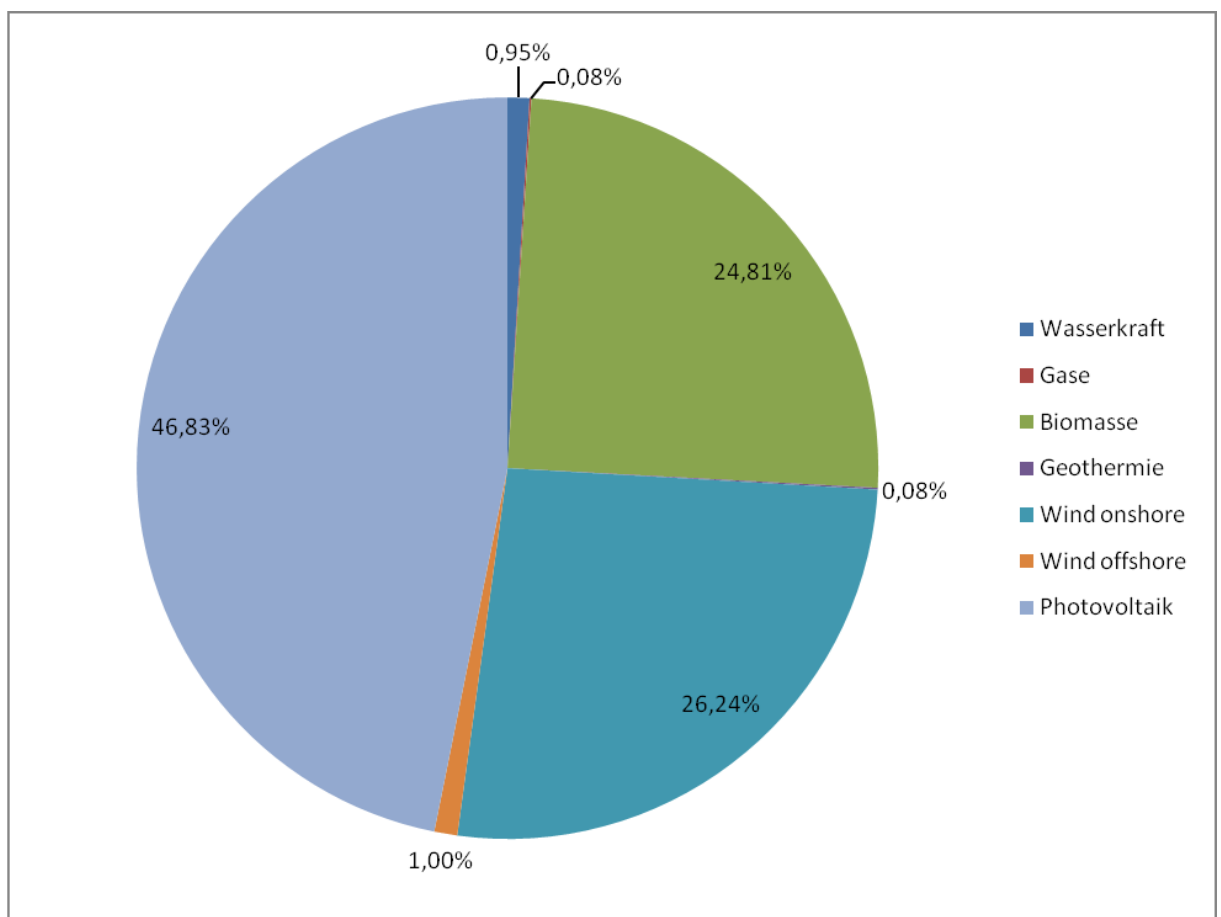


Abbildung 15 Einfluss der Energieträger in Prozent
Quelle: eigene Berechnung

⁹⁵ eigene Berechnung nach: Prognosekonzept und Berechnung der ÜNB, 2010

⁹⁶ eigene Berechnung nach: Prognosekonzept und Berechnung der ÜNB, 2010

Tabelle 11 Verteilung der Einspeisevergütungen
Quelle: eigene Berechnung

Produktionsverfahren	Stromeinspeisung in GWh	Vergütung gesamt in Mio. €	Vergütung pro MWh in €	Anteil an EEG- Umlage
Wasserkraft	2.070	162,6	78,55	0,95 %
Gase	199	14,1	70,85	0,08 %
Biomasse	24.315	4.294,6	174,78	24,81 %
Geothermie	62	13,1	211,29	0,08 %
Wind onshore	50.803	4.494,6	88,47	26,24 %
Wind offshore	1.146	172	150,09	1 %
Photovoltaik	19.399	8.020,6	413,45	46,83 %
Summe/Durchschnitt	97.994	17.126,8	174,77	100 %

Bei Betrachtung der Daten fällt auf, wie unterschiedlich der Einfluss der verschiedenen Energieträger ist. Die Gründe dafür wurden bereits erläutert. Besonders stechen die Zahlen im Bereich PV hervor. Die überdurchschnittlich hohe Vergütung wird ein Grund für den sehr hohen Zubau in den letzten Jahren sein. Als Regulativ wird seitens der Bundesregierung diese sehr hohe Vergütung im PV-Bereich nun langsam reduziert⁹⁷. Abgesehen von Photovoltaik spielen Biomasse und Wind Onshore die größte Rolle. Alle anderen Energieträger spielen eine eher kleinere Rolle.

⁹⁷ BMU, <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/46971/4613/>, 19.02.2011

5.8 Prognostizierte Entwicklung der EEG-Umlage

Die Entwicklung der EEG-Umlage ist sehr stark vom zukünftigen Zubau der unterschiedlichen Energieträger und von der Entwicklung der Einspeisevergütung abhängig. Schon jetzt ist eine schrittweise Zurücknahme der Einspeisevergütung sichtbar. Allerdings wird weiter zugebaut. Auch die Gestehungskosten für den EE-Strom haben ihren Einfluss. Je geringer sie werden desto niedriger muss die Einspeisevergütung sein, da sie immer konkurrenzfähiger werden. Für das Jahr 2015/2016 werden die max. EEG-Differenzkosten erwartet. In Abbildung 16⁹⁸ wird die voraussichtliche Entwicklung abgebildet.

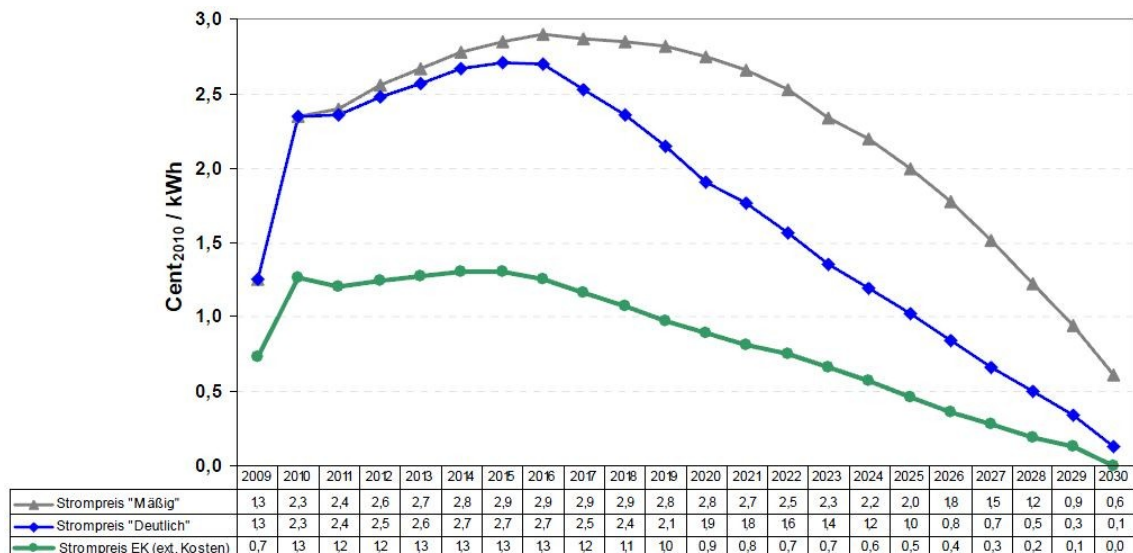


Abbildung 16 Entwicklung der EEG-Umlage bis 2030

Quelle: Fraunhofer Institut 2010

Für die nächsten Jahre müssen Stromverbraucher somit noch mit leicht steigender EEG-Umlage rechnen. Allerdings kann man an der Abbildung ablesen, dass die größten Preissteigerungen bereits in der Vergangenheit liegen. Wie schon in Kapitel 5.7 erwähnt ist die Entwicklung der Umlage maßgeblich vom PV-Bereich abhängig, da dieser derzeit den größten Einfluss (ca. 50 %) besitzt.

⁹⁸ Fraunhofer Institut, Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global, Entwicklung der EEG-Vergütungen, EEG-Differenzkosten und der EEG-Umlage bis zum Jahr 2030 auf Basis des Leitszenario 2010, Juni 2010

6 Schlussfolgerungen

6.1 Strompreis aus Sicht der Stromerzeuger

Aus Sicht der konventionellen Stromerzeuger stellen die EE eine Konkurrenz dar. Sie sind unmittelbare Mitbewerber ihrer bereits vorhandenen Kraftwerke. Zudem wird der Strom aus EE bevorzugt behandelt. So gilt es, dieser Konkurrenz stand zu halten, beziehungsweise sich ebenfalls in diesem Bereich zu engagieren. Doch haben konventionelle Kraftwerke immer noch einen eindeutigen Vorteil gegenüber den meisten EE-Anlagen, da sie Strom bedarfsgerecht und unabhängig von äußeren Einflüssen produzieren. So werden konventionelle Kraftwerke auch in Zukunft den größten Teil der Grundlast bereitstellen. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Gesteungskosten der konventionellen Kraftwerke zum jetzigen Zeitpunkt noch deutlich unter denen der EE liegen. Diese Tatsache wird in Abbildung 17 erkennbar.

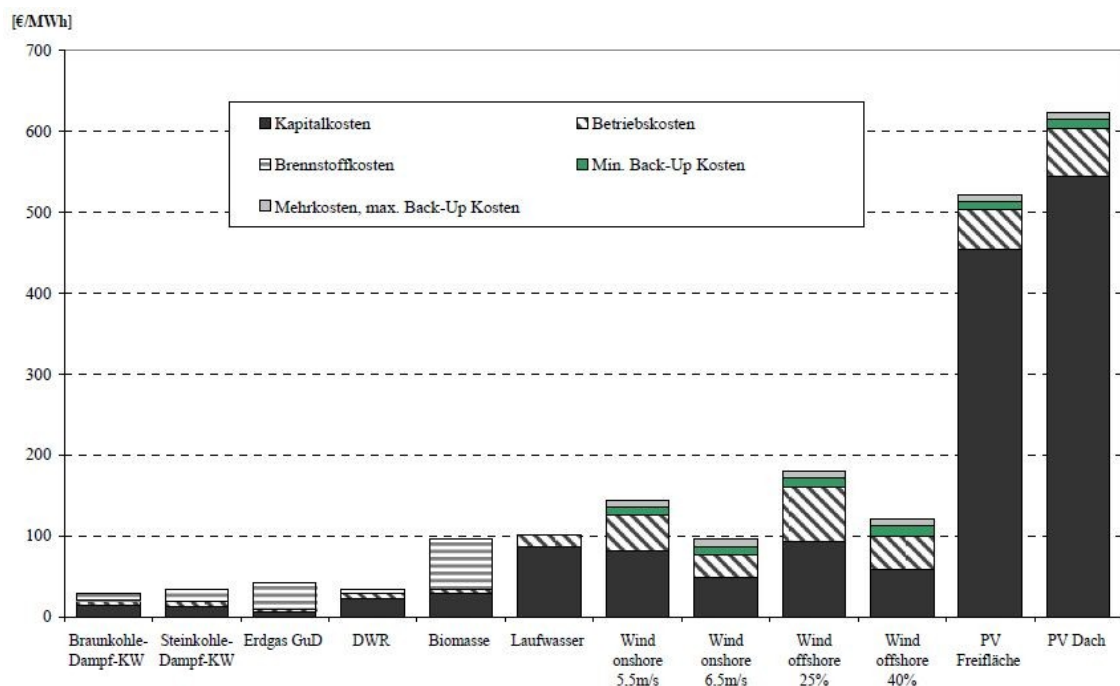


Abbildung 17 Gesteungskosten Strom
Quelle: BDEW 2009

6.2 Stromkosten aus Sicht des Endverbrauchers

Die Stromkosten für den Endverbraucher unterscheiden sich sehr stark voneinander. Der Strompreis ist sehr abhängig von der konsumierten Strommenge. Er reicht vom verhältnismäßig hohen, nicht verhandelbaren Preis für den privaten Endverbraucher bis zum selbst verhandelten Strompreis für einen Großabnehmer, wobei für den Großabnehmer teilweise auch noch Sonderkonditionen bezüglich der EEG-Umlage gelten. So sind diese teilweise von der EEG-Umlage durch die Härtefallregelung befreit. Für alle ist, zumindest erst einmal, der Börsenpreis maßgeblich, denn von ihm ist die Grundlage des Strompreises abhängig. Dann unterscheiden sich die Strompreise nicht nur durch die Abnahmemenge, sondern nicht zuletzt ist der Preis abhängig vom Versorgungsunternehmen. Da man diesen zum Teil frei wählen kann, können sich in diesem Zusammenhang Sparpotenziale ergeben. Der Haushaltsstrompreis hat sich in den letzten Jahren wie in Abbildung 18⁹⁹ zu sehen entwickelt.

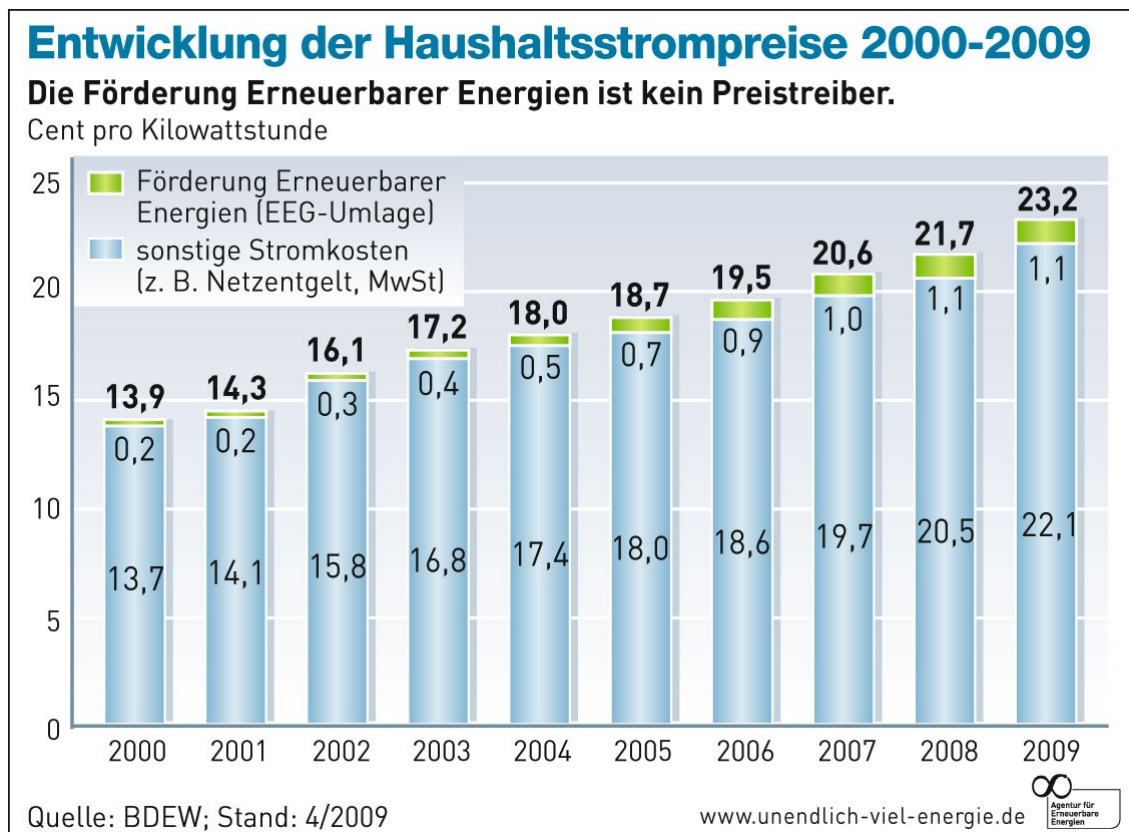


Abbildung 18 Entwicklung der Haushaltsstrompreise 2000 – 2009
 Quelle: BDEW 2009

⁹⁹ BDEW, Stand: April 2009

7 Fazit

Das letzte Kapitel dieser Bachelorarbeit soll dazu dienen, die gewonnen Erkenntnisse darzustellen und auszuwerten. Es soll ein Überblick über die Thematik geschaffen und die wichtigsten Punkte noch einmal hervorgehoben werden. Darüber hinaus sollen die in der Einleitung aufgeworfenen Fragen möglichst hinreichend Berücksichtigung finden.

Zum jetzigen Zeitpunkt ist es in Deutschland nicht möglich, Strom aus EE konkurrenzfähig zu produzieren. Dieser Umstand rechtfertigt weiterhin das EEG, denn ohne selbiges würden die EE recht schnell aus dem Markt ausscheiden. In erster Linie werden durch das EEG Kosten in Form der EEG-Umlage verursacht, die den Strom vordergründig verteuern. Doch bei näherer Betrachtung wird deutlich, dass die zwangsweise Abnahme des EEG-Stroms auch noch andere Effekte auf den Strommarkt und seinen Preis hat. Die Merit-Order führt in Deutschland zu einer Verdrängung der teuren Kraftwerke. Diese Tatsache wurde in beiden vorgestellten Studien deutlich dargestellt. Unter diesem Aspekt wird der Strom erst einmal billiger, doch leider lässt sich dieser Effekt nur sehr schwer nachweisen. Das Problem ist die Isolation des Merit-Order-Effekts, die kaum darstellbar ist. In der Theorie lässt sich der Effekt zeigen, doch wird er in der Realität von vielen anderen Faktoren überlagert. So haben Faktoren wie Kosten für fossile Energieträger, Kraftwerksausfälle und nicht zuletzt die Nachfrage am Strommarkt einen erheblichen Einfluss auf den Preis am Spotmarkt, wodurch diese Faktoren den Merit-Order-Effekt überlagern. So lässt sich die Frage, ob der Strom günstiger oder teurer wird, nur schwer beantworten. In der Theorie müsste der Strom durch das EEG günstiger werden. Effektiv tut er dies aber nicht, weil andere Einflüsse auf den Preis stärker sind und somit die Verbilligung durch das EEG überlagern. Allerdings kann festgestellt werden, dass der Strom bei Abschaffung des EEGs definitiv teurer werden würde.

In diesem Zusammenhang soll auch die Preisbildung noch einmal beleuchtet werden. In dieser Arbeit wird von einem vollkommenen Markt ausgegangen. Diese Annahme kann allerdings ebenfalls nur in der Theorie gehalten werden. Die Realität sieht zum Leidwesen des Verbrauchers anders aus. Es ist zwar bisher nicht nachgewiesen worden, aber es ist davon auszugehen, dass die EVU Einfluss auf den Spotmarktpreis nehmen.

Dieses Problem resultiert aus ihrer extrem hohen Marktmacht. In Deutschland teilen sich vier Unternehmen 70 % der Kraftwerkskapazitäten. Aufgrund dieser Tatsache haben E.ON, EnBW, Vattenfall und RWE einen sehr großen Einfluss auf das Angebot an der EEX und können auf diese Art und Weise Einfluss auf den Spotmarktpreis über die Angebotskurve nehmen. Mit anderen Worten können die EVU das Stromangebot künstlich verknapen und damit den Preis in die Höhe treiben. Dieser Umstand kann nicht nachgewiesen werden, allerdings ist die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass es gängige Praxis ist, auf diesem Wege den Markt zu beeinflussen. Hier können gewisse Parallelen zum Mineralölhandel unterstellt werden.

Die Auswirkungen des EEG auf den Endverbraucher stellen sich lediglich über den Preis für Strom dar. Die nicht privilegierten Endkunden tragen die Kosten für die EEG-Umlage. Prozentual betrachtet stellt die EEG-Umlage für Großkunden einen größeren Kostenfaktor dar, weil sie einen geringeren Strompreis zahlen als z.B. ein privater Haushalt. In diesem Zusammenhang wird kritisiert, dass die Konkurrenzfähigkeit deutscher Unternehmen im internationalen Vergleich durch die EEG-Umlage eingeschränkt wird. Dieser Umstand ist zunächst nicht von der Hand zu weisen. Doch hat die Bundesregierung hierauf reagiert und die Möglichkeit geschaffen, durch Härtefallantrag die EEG-Umlage zu minimieren. Diese Gelegenheit für die Industriebetriebe wirkt sich allerdings negativ für den privaten Haushalt aus, denn dieser trägt nun die höheren Kosten, die dadurch verursacht werden. Die Differenz zwischen Einnahmen und Ausgaben für EE-Strom wird auf alle nicht privilegierten Verbraucher umgelegt.

Die EEG-Novellierungen sorgen für eine regelmäßige Aktualisierung des Gesetzes. Über sie wird das EEG immer wieder auf die sich verändernden äußeren Umstände eingestellt. Ferner kann die Bundesregierung auf diesem Wege den Zubau der unterschiedlichen Formen der Stromgewinnung aus EE steuern. Sobald sie die Einspeisevergütung beispielsweise für Offshore-Windkraft hebt und für Photovoltaik senkt, wird sich der Zubau automatisch den neuen gesetzlichen Gegebenheiten anpassen. Durch diesen Einfluss kann die Regierung ihre Erkenntnisse im Bereich EE durchsetzen und auf Marktentwicklungen reagieren. Die Struktur der EE-Anlagen wird sich immer maßgeblich an den gesetzlichen Vorgaben orientieren.

Wie schon in der Einleitung erwähnt, nehmen auch die Kosten für CO₂-Lizenzen Einfluss auf den Strompreis. Die ersten Lizenzen wurden kostenlos durch die Politik an

die Kraftwerksbetreiber ausgegeben. Trotz dieser Tatsache zahlt der Verbraucher für diese Lizenzen. Erst zukünftige Kraftwerke müssen diese Lizenz zum Ausstoß von CO₂ erwerben. So ist schon jetzt ein schwunghafter Emissionsrechtehandel zu beobachten, der sich in Zukunft noch ausweiten wird. Die Kraftwerksbetreiber haben schon jetzt die zukünftigen Kosten für weitere Emissionsrechte verdeckt eingepreist. Diese Entwicklung ist sehr kritisch zu betrachten. Allerdings ist dieser Bereich der Preisbeeinflussung sehr groß und würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen, deshalb soll es bei diesem kurzen Absatz zu diesem Thema bleiben.

Ebenfalls wurde der Widerstand der Bevölkerung gegen den Zubau weiterer EE-Anlagen angeschnitten. Zum einen aufgrund der Tatsachen, dass die Grundstückspreise durch Beeinflussung durch Schattenwurf, Geräusch- und Geruchsbelästigung oder Verkehr sinken und zum anderen, weil beispielsweise die Kultivierung von Energiemais in Monokultur sich sowohl negativ auf das Landschaftsbild als auch auf die Bodenfruchtbarkeit auswirkt. Dieser Umstand wirkt sich sicherlich auf die zukünftige Förderung der EE durch die Einspeisevergütung aus, da der Staat versucht, neue Erkenntnisse und Forderungen aus der Bevölkerung in seine Entscheidungen einfließen zu lassen. Auch diese Thematik soll nur am Rande erwähnt sein.

Festzuhalten bleibt, dass auch in Zukunft mit steigenden Strompreisen zu rechnen ist, da die äußeren Umstände und Faktoren sich, aus Sicht der Verbraucher, negativ auf die Preisbildung auswirken. Doch ebenfalls kann festgehalten werden, dass das EEG nicht der Auslöser für diese Entwicklung ist, sondern viel eher die Preispeaks bricht und sich somit preissenkend auswirkt. Über diesen Effekt hinaus wirkt sich der EE-Strom auch in anderen Bereichen positiv aus. So sind ein positiver Umwelteffekt, geringere Kosten für den Import von fossilen Energieträgern, ein Zuwachs an Arbeitsplätzen und ein höhere Selbstversorgungsgrad und damit steigende Unabhängigkeit gegenüber Energieträger liefernden Staaten nur eine Auswahl an aussichtsreichen und vorteilhaften Effekten, die die EE mit sich bringen. So ist auch in Zukunft von einer positiven Entwicklung des Bereichs erneuerbare Energien auszugehen.

Literaturverzeichnis

BDEW, Homepage, Stand: April 2009

BMU, Erneuerbare Energien 1990 bis 2007, S. 16, Nov. 2009, Berlin

BMU, Erneuerbare Energien in Zahlen, Internet Update ausgewählter Daten, Berlin, Dez. 2010

BMU, <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/2675/>, 12.02.2011

BMU, <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/46971/4613/>, 19.02.2011

BMWi 2008

BMWi, Energie in Deutschland, Trends und Hintergründe zur Energieversorgung, Berlin, August 2010,

BMWi, <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/Statistik-und-Prognosen/Energiedaten/int-energiemarkt.html>, 10.02.2011

Bode, S., et al.; Zur Wirkung des EEG auf den „Strompreis“; HWWA Discussion Paper; Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv; 2006

Börsenglossar, <http://www.boersenglossar.de/otc-21.html>, 02.02.2011

Bundesministerium der Justiz, Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG), Ausfertigungsdatum: 25.10.2008

Bundesministerium der Justiz, http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/kwkg_2002/gesamt.pdf, 10.02.2011

Bundesministerium der Justiz, http://bundesrecht.juris.de/eeg_2009/BJNR207410008.html#BJNR207410008BJNG000600000, 11.02.2011

Bundesministerium der Justiz, <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/kav/gesamt.pdf>, 10.02.2011

Bundesministerium der Justiz, http://www.gesetze-im-internet.de/enwg_2005/, 02.02.2011

Bundesministerium der Justiz, Verordnung zur Weiterentwicklung des bundesweiten Ausgleichsmechanismus (AusglMechV), Ausfertigungsdatum: 17.07.2009

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Erneuerbare Energien; <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/40704/#11>; 04.01.11

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Erneuerbare Energien; http://www.bmu.de/gesetze_verordnungen/doc/2676.php; 17.01.2011

Bundesnetzagentur, EEG Statistikbericht 2008, Bonn, März 2010

Bundesnetzagentur, EEG Statistikbericht 2008, Bonn, März 2010

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), Berlin, 2011
Clearingstelle EEG, <http://www.clearingstelle-eeg.de/node/544>, 02.02.2011

Dagger, S., Energiepolitik & Lobbying, Die Novellierung des EEG 2009

EEX,
http://www.eex.com/de/Presse/Pressemitteilung%20Details/Press/show_detail/74540,
02.02.2011

EnBW, Preise und Regelungen für die Netznutzung der EnBW Transportnetze AG und
EnBW Regional AG,
http://www.enbw.com/content/de/netznutzer/media/pdf/netznutzung/Netznutzung_2005.pdf,
10.02.2011

enviaM Gruppe, http://www.enviam.de/enviam_gruppe/6036.html, 04.02.2011

Erneuerbare Energien Verbraucherportal Solar-und-Windenergie.de, <http://www.solar-und-windenergie.de/photovoltaik/einspeiseverguetung-photovoltaik.html>, 01.02.11

European Energy Exchange AG,
<http://www.eex.com/de/EEX/EEX%20AG/Unternehmensstruktur>, 02.02.2011

European Energy Exchange AG,
http://www.eex.com/de/Presse/Pressemitteilung%20Details/Press/show_detail/75902,
04.02.2010

Fachagentur erneuerbare Energien e.V.; <http://www.bio-energie.de/rahmenbedingungen/gesetzeslage/erneuerbare-energien-gesetz-eeg/>;
17.01.2011

Fachgutachten der Prognos AG, Bewertung der Primärenergieträger zur
Stromerzeugung, November 2008, Berlin, S. 6

Fock, Th., Skript Agrarpolitik II, WS 10/11, HS Neubrandenburg

Fock, Th., Vorlesung Agrarpolitik II, WS 10/11, 11.01.11, HS Neubrandenburg

Fraunhofer Institut, Analyse des Preiseffektes der Stromerzeugung aus erneuerbaren
Energien auf die Börsenpreise im deutschen Stromhandel, Gutachten für das BMU,
Frank Senßfuß, Mario Ragwitz, Karlsruhe, Juni 2007

Fraunhofer Institut, Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der
Erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa
und global, Kassel, Juni 2010

Fraunhofer Institut, Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der
Erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa
und global, Entwicklung der EEG-Vergütungen, EEG-Differenzkosten und der EEG-
Umlage bis zum Jahr 2030 auf Basis des Leitszenario 2010, Kassel, Juni 2010

infraCOMP, „Faire Strompreis: Grundlage und Handlungsbedarf“ Erstellt für das BMU,
Berlin, 2009

Leipziger Institut für Energie GmbH, Jahresprognose 2011 zur deutschlandweiten Stromerzeugung aus regenerativen Kraftwerken, Leipzig, Sept. 2010

Leipziger Institut für Energie GmbH, Jahresprognose 2011 zur deutschlandweiten Stromerzeugung aus regenerativen Kraftwerken, Leipzig, Sept. 2010

neue energie Ausgabe 12/2010, Berlin

Prognos AG, Dokumentation, Letztverbrauch 2011 Planungsprämissen für die Berechnung der EEG-Umlage, Berlin, Okt. 2010

Prognose der EEG-Umlage nach AusglMechV, Prognosekonzept und Berechnung der ÜNB, Stand 15. Oktober 2010

Prognosekonzept und Berechnung der ÜNB, http://www.eeg-kwk.net/de/file/2010_10_15_Foliensatz_zur_Veroeffentlichung_final.pdf, 2010

Sharp,
http://www.sharp.de/sharp/assets/internet/assets/images/Germany/pdf_NEWS_solar_Sharps_compoundcell_de.pdf, 10.02.2011

Solarenergie-Förderverein Deutschland e.V. (SFV),
http://www.sfv.de/artikel/qualitativer_vergleich_des_merit-order_effekts_von_wind-_und_solarstrom.htm, 14.02.2011

Wesselak, V., T. Schabbach, Regenerative Energietechnik, FH Nordhausen, 2009

Zoll,
http://www.zoll.de/b0_zoll_und_steuern/b0_verbrauchsteuern/d0_strom/a0_grundsatz_beststeuerung/index.html, 10.02.2011

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch nicht weiter veröffentlicht. Ich bin damit einverstanden, dass meine Bachelorarbeit in der Hochschulbibliothek eingestellt und damit der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird.

Neubrandenburg, 22.02.2011

Tillmann Völker