

WARUM SICH DIE ENERGIEWENDE RECHNET

EINE ANALYSE VON KOSTEN UND NUTZEN DER
ERNEUERBAREN ENERGIEN IN DEUTSCHLAND



Kurzzusammenfassung

Das vorliegende Papier ist als Metastudie konzipiert und fasst den wissenschaftlichen Kenntnisstand zu Kosten und Nutzen der Erneuerbaren Energien in Deutschland zusammen. Als Grundlage dieser Metastudie werden offizielle Veröffentlichungen von Bundesministerien (BMU und BMWi) und von spezialisierten Forschungsinstitutionen verwendet.

Die Erneuerbaren Energien werden in absehbarer Zukunft günstigeren Strom produzieren als konventionelle Kraftwerke. Die umfassende Kosten-Nutzen-Analyse der derzeitigen Energieversorgung in Deutschland zeigt, dass die Erneuerbaren Energien bereits jetzt einen weitaus höheren volkswirtschaftlichen Nutzen generieren als durch die EEG-Umlage an Mehrkosten entsteht. Ebenso zeigt sich, dass die Investitionen in Erneuerbare Energien als Anfangsinvestitionen zu verstehen sind, die sich in wenigen Jahren bezahlt machen.

Impressum

Autoren:

Oliver Tietjen, Damian Arikas, Tobias Austrup und Christoph Bals
unter Mitarbeit von Jan Burck und Nikolas von Wysesiecki

Redaktion:

Anika Busch

Herausgeber:

Germanwatch e.V.

Büro Bonn

Dr. Werner-Schuster-Haus

Kaiserstr. 201

D-53113 Bonn

Telefon +49 (0)228 / 60 492-0, Fax -19

Büro Berlin

Schiffbauerdamm 15

D-10117 Berlin

Telefon +49 (0)30 / 28 88 356-0, Fax -1

Internet: www.germanwatch.org

E-mail: info@germanwatch.org

Mai 2011

Bestellnr.: 11-2-11

ISBN 978-3-939846-81-9

Im Internet abrufbar unter

www.germanwatch.org/klima/energiekosten.pdf



Diese Publikation wurde im Rahmen der Kampagne 100 Prozent Zukunft erstellt.

Inhalt

1	Einleitung	6
2	Auswirkungen der Erneuerbaren Energien auf den Strompreis.....	8
2.1	Anteil EEG-Umlage an den Strompreisen.....	8
2.2	Kosten für einen durchschnittlichen Haushalt.....	10
2.3	Zukünftige Entwicklung der EEG-Umlage	10
2.4	Auswirkungen des Merit-Order-Effekts	11
2.5	Wettbewerbliche Situation auf dem deutschen Strommarkt	11
3	Auswirkungen der Erneuerbaren Energien auf die Wirtschaft.....	12
3.1	Differenzkosten im Stromsektor.....	13
3.2	Differenzkosten im Wärmebereich.....	16
3.3	Wirkung der Erneuerbaren Energien auf Wachstum und Beschäftigung	17
3.3.1	Droht die „Deindustrialisierung“ Deutschlands?.....	17
3.3.2	Bruttowirkungen des Ausbaus Erneuerbarer Energien.....	18
3.3.3	Nettowirkungen des Ausbaus Erneuerbarer Energien	19
4	Gesamtgesellschaftliche und kommunale Auswirkungen der Erneuerbaren Energien	21
4.1	Vermiedene Umweltschäden	21
4.2	Vermiedene Energieimporte.....	23
4.3	Förderung Erneuerbarer und konventioneller Energien im Vergleich	24
4.3.1	Forschungsausgaben des Bundes.....	25
4.3.2	Versteckte staatliche Unterstützungen.....	26
4.4	Kommunale Wertschöpfung.....	28
5	Literaturverzeichnis	32

Zusammenfassung

Das vorliegende Papier ist als Metastudie konzipiert und fasst den wissenschaftlichen Kenntnisstand zu Kosten und Nutzen der Erneuerbaren Energien in Deutschland zusammen. Als Grundlage dieser Metastudie wurden offizielle Veröffentlichungen von Bundesministerien und von spezialisierten Forschungsinstitutionen verwendet.

Die Erneuerbaren Energien werden in absehbarer Zukunft günstigeren Strom produzieren als konventionelle Kraftwerke. Die umfassende Kosten-Nutzen-Analyse der derzeitigen Energieversorgung in Deutschland zeigt, dass die Erneuerbaren Energien bereits jetzt einen weitaus höheren volkswirtschaftlichen Nutzen generieren als durch die, im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) festgeschriebene, Umlage an Mehrkosten entsteht. Ebenso zeigt sich, dass die Investitionen in Erneuerbare Energien nur als Anfangsinvestitionen zu verstehen sind, die sich in wenigen Jahren bezahlt machen.

Zwar gab es in den letzten Jahren Strompreiserhöhungen – diese sind aber nur zu einem geringen Anteil auf den Ausbau der Erneuerbaren Energien zurückzuführen. Gerade einmal 8,63% des Strompreises machte 2010 die EEG-Umlage – das Instrument zur Verteilung der Kosten der Erneuerbaren Energien auf alle Stromkunden – aus. Für einen durchschnittlichen Haushalt bedeutet dies etwa sechs Euro im Monat, 2011 hat sich dieser Wert auf 10 Euro erhöht. Prognosen gehen davon aus, dass diese Mehrkosten der Erneuerbaren Energien im Stromsektor nur noch sehr geringfügig steigen werden, zwischen 2015 und 2020 ihren Höhepunkt erreichen und danach sinken werden. Voraussichtlich noch vor 2030 werden die Erneuerbaren Energien günstigeren Strom bereitstellen als die konventionellen Kraftwerke. Im Wärmesektor wird der Kostenhöhepunkt noch vor 2015 erwartet. Bereits kurz nach 2020 werden die heutigen Investitionen zu insgesamt niedrigeren Kosten bei der Wärmebereitstellung führen.

Während die Kosten der Regenerativen Energien kontinuierlich fallen, wird der fossile Strommix aufgrund steigender Rohstoffpreise mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit immer teurer werden. Auch die Strompreissteigerungen der letzten elf Jahren wurden maßgeblich durch die Anstiege der Rohstoffpreise beeinflusst. Die Erzeugungskosten waren daher mit einer Steigerung von 14 Euro für einen Durchschnittshaushalt die eigentlichen Preistreiber auf der Stromrechnung.

Zusätzlich führt der mangelnde Wettbewerb auf dem deutschen Strommarkt zu ungerechtfertigt hohen Energiepreisen für viele Stromkunden. Durch die häufig dezentrale Erzeugung und die größere Anzahl von Marktteilnehmern haben die Regenerativen Energien aber das Potenzial, zu einer Verbesserung der Wettbewerbssituation auf dem deutschen Energiemarkt beizutragen.

Betrachtet man die Wirkungen des Ausbaus Erneuerbarer Energien über den Strom- und Wärmesektor hinaus, zeigt sich schon heute ein positives Bild: Die Umsätze der Erneuerbare-Energien-Branche steigen seit Jahren. 2010 lagen die Investitionen in regenerative Anlagen bei 26,6 Mrd. Euro, die Branche verzeichnet mittlerweile beinahe 370.000 Beschäftigte (brutto). Dem können zwar Umsatzeinbußen und Beschäftigungsverluste in der konventionellen Branche gegenübergestellt werden, die positiven Effekte überwiegen

jedoch die negativen. Netto ergeben sich schon heute vorteilhafte Auswirkungen: Inzwischen sind netto bereits etwa 100.000 Arbeitsplätze entstanden, bis 2030 ist ein Beschäftigungszuwachs von netto über 300.000 Arbeitsplätzen möglich. 2010 lag das Bruttoinlandsprodukt (BIP) durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien zwischen 1 und 1,75% höher. Bis 2030 wird es bis zu 2,9% größer sein als ohne den weiteren Ausbau Erneuerbarer Energien.

Das im öffentlichen Diskurs häufig angeführte Argument, der Ausbau Erneuerbarer Energien führe zu einer "Deindustrialisierung" Deutschlands, ist nicht zutreffend. 650 Unternehmen, die ein Drittel des industriellen Stromverbrauchs auf sich vereinen, müssen nur einen Aufschlag von 0,05 Cent pro Kilowattstunde für die EEG-Umlage zahlen. Darüber hinaus wird ein großer Teil des Industriestroms von den Unternehmen selbst erzeugt. Diese Eigenerzeugung ist von der EEG-Umlage befreit, so dass insgesamt nur gut 50% des Industriestroms von der vollen EEG-Umlage betroffen sind. Betriebe, die den Strom ohne Zwischenhändler direkt an der Börse einkaufen, profitieren von den Erneuerbaren Energien, weil sie die preissenkende Wirkung des Merit-Order-Effekts im vollen Umfang nutzen können. Die Unterstützung der energieintensiven Industrie geht dabei auf Kosten aller anderen Stromverbraucher: Ohne Ausnahmeregelungen hätte die EEG-Umlage 2010 nur bei 1,7 statt 2,05ct/kWh und 2011 nur bei 3,0 statt 3,53ct/kWh gelegen. Die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrien wird also indirekt von den privaten Haushalten subventioniert.

Umweltschäden, die vor allem durch die Emission von CO₂ (z.B. Klimawandel, vermehrte Krankheiten) entstehen, kosten die Gesellschaft jährlich Milliarden. Regenerative Energien im Strom- und Wärmesektor sparten 2008 in Deutschland durch die Vermeidung solcher Umweltschäden selbst nach konservativen Berechnungen 7,9 Mrd. Euro ein. Werden diese Einsparungen mit den Mehrkosten des Ausbaus verrechnet, zeigt sich ein volkswirtschaftlicher Gewinn von 2 Mrd. Euro in 2008. Außerdem senken Erneuerbare Energien die Importabhängigkeit Deutschlands: 2008 wurden Rohstoffimporte im Wert von 7,3 Mrd. Euro vermieden.

Erneuerbare Energien erhielten bisher wesentlich weniger staatliche Unterstützungen als die fossilen Energien: Zwischen 1970 und 2010 subventionierte der Staat die Atomenergie mit 196 Mrd. Euro und Stein- und Braunkohle mit 288 bzw. mit 67 Mrd. Euro. Erneuerbare Energien wurden bislang dagegen nur mit 39 Mrd. Euro gefördert. Der wahre Strompreis unter Berücksichtigung von staatlichen Unterstützungen und Umweltschäden liegt beim fossilen Mix über 12ct/kWh. Wind und Wasser kosten dagegen nur 7,6 bzw. 6,5ct/kWh.

Regenerative Energien sorgen für eine wirtschaftliche Belebung von Kommunen: Die durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien entstandene Wertschöpfung in Kommunen lag 2009 bei 6,7 Mrd. Euro. Vor allem für strukturschwache Regionen bietet sich eine Chance: Bis 2020 sind über 13 Mrd. Euro kommunale Wertschöpfung möglich.

1 Einleitung

Schon lange prägt die Debatte über Strompreise und die Kosten der Erneuerbaren Energien die Diskussion über die Zukunft der Energieversorgung in Deutschland. Insbesondere jetzt, in Zeiten des anstehenden Umbaus des Energiesystems, werden die Kosten seiner Transformation betont und oft ohne sachliche Grundlage oder durch eine zu einseitige Darstellung übertrieben.

Ein genauer Blick auf die Kosten ist daher Bedingung für eine sachliche Debatte unabdingbar, sollte aber auch eine gründliche Betrachtung des volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzens der Erneuerbaren Energien beinhalten. Eine solche Kosten-Nutzen-Rechnung darf sich daher nicht auf die reine Betrachtung der EEG-Umlage beschränken, sondern muss diese z.B. auch in Relation zu den zukünftigen Preissteigerungen bei den fossilen und nuklearen Energieträgern setzen.

Zudem muss eine umfassende Analyse den Beschäftigungszuwachs, das Wirtschaftswachstum und die Potenziale der kommunalen Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien berücksichtigen. Ebenso müssen vermiedene Umweltschäden und vermiedene Energieimporte bilanziert werden, wenn ein gesamtgesellschaftlicher Kosten-Nutzen-Vergleich aufgestellt werden soll.

Das Vergütungssystem der Erneuerbaren Energien ist durch eine sehr transparente Kostenaufstellung gekennzeichnet. Um die wahren Kosten von Kohlestrom, Atomkraft und Erneuerbaren Energien vergleichen zu können, bedarf es einer genauen Gegenüberstellung der Zuwendungen für die jeweilige Energieerzeugungsart, die auch im Steuerhaushalt „versteckte“ staatliche Zuwendungen mit einbezieht.

Das vorliegende Papier ist als Metastudie konzipiert und fasst somit den wissenschaftlichen Kenntnisstand zu Kosten und Nutzen der Erneuerbaren Energien in Deutschland zusammen. Die Studie gliedert sich in drei Teile. In Kapitel 2 werden anhand von Preisentwicklung und -zusammensetzungen des Bundesumweltministeriums (BMU) und der Bundesnetzagentur die Kostenanteile der Erneuerbarer Energien (EEG-Umlage) am Strompreis herausgestellt. Für die zukünftige Entwicklung der EEG-Umlage sind Berechnungen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) und die Leitstudie 2010 des BMU zentral. Darüber hinaus werden andere Preiseinflüsse erläutert: steigende Rohstoffpreise, unzureichender Wettbewerb und der Merit-Order-Effekt.

In Kapitel 3.1 und 3.2 wird zunächst eine Kosten-Nutzen-Rechnung im Strom- sowie Wärmesektor aufgestellt. Dabei dienen sowohl die Leitstudie 2010 als auch das BMU-Projekt „Einzel- und gesamtwirtschaftliche Analyse von Kosten- und Nutzenwirkungen des Ausbaus Erneuerbarer Energien im deutschen Strom- und Wärmemarkt“ als Quellen. Anschließend werden die über den Strom- und Wärmesektor hinausgehenden volkswirtschaftlichen Einflüsse (BIP und Beschäftigung) der Erneuerbaren Energien thematisiert. Wichtigste Grundlagen dafür sind Berechnungen des DIW und Ergebnisse des BMU-Projekts „Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus der Erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt“.

Schließlich werden im vierten Kapitel zusätzlich zu den rein wirtschaftlichen Effekten gesamtgesellschaftliche Auswirkungen beurteilt. Das schließt neben den durch Erneuerbare Energien vermiedenen Umweltschäden und der Betrachtung der fossilen Energieimporte auch einen Vergleich staatlicher Förderungen verschiedener Energieträger ein. Letztere wurden umfangreich vom Forum ökologisch-soziale Marktwirtschaft (FÖS) untersucht. Der letzte Abschnitt, in dem die durch Erneuerbare Energien angestoßene kommunale Wertschöpfung beleuchtet wird, basiert auf einer Studie des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) und des Zentrums für Erneuerbare Energien (ZEE). Über die genannten zentralen Studien hinaus werden – wo möglich – stets offizielle Zahlen des Bundesumwelt- und Bundeswirtschaftsministeriums oder anderer staatlicher Institutionen verwendet.

2 Auswirkungen der Erneuerbaren Energien auf den Strompreis

In diesem Abschnitt sollen die Zusammensetzung des Strompreises und der Anteil der Erneuerbaren Energien daran dargestellt werden. Dazu werden die derzeitige Finanzierung der Erneuerbaren Energien durch die sogenannte EEG-Umlage und ihre vermutliche zukünftige Entwicklung beleuchtet. Zudem wird der Merit-Order-Effekt betrachtet, durch den die Erneuerbaren Energien an der Strombörse eine preissenkende Wirkung entfalten. Abschließend wird die Strompreisbildung in die wettbewerbliche Situation am Strommarkt eingeordnet.

2.1 Anteil EEG-Umlage an den Strompreisen

Gerade in der jetzigen Phase der Neustrukturierung der Energieversorgung sind die Strompreise und ihre zukünftige Entwicklung wesentlicher Bestandteil der aktuellen Diskussion. Von vielen Kritikern wird die Steigerung der Strompreise dem Ausbau der Erneuerbaren Energien angelastet. Grund: In Deutschland ist die Finanzierung der Erneuerbaren Energien vor allem durch das EEG¹ geregelt. Die Betreiber von Erneuerbaren-Energien-Anlagen erhalten für zwei Jahrzehnte feste Einspeisevergütungen für das Einspeisen des Ökostroms in das Übertragungsnetz. Im EEG sind die Höhe der Vergütungen und eine garantierte Abnahme des Stroms (Einspeisevorrang) festgelegt. Finanziert werden die Einspeisetarife über die sogenannte EEG-Umlage. Die EEG-Umlage wird auf den Strompreis umgelegt und somit von den Stromverbrauchern getragen.

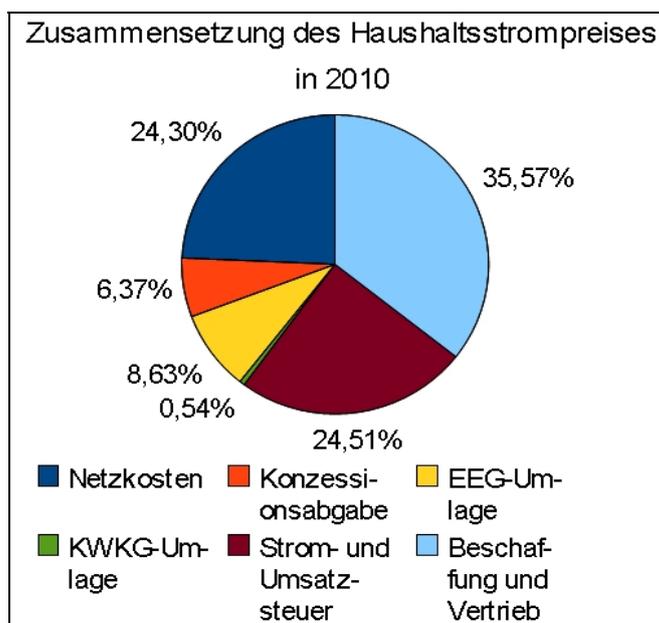


Abbildung 1:
Zusammensetzung des Haushaltsstrompreises im Jahr 2010; Quelle: Eigene Darstellung nach Bundesnetzagentur (2010, S.101)

¹Ein geringer Teil des Stroms aus Erneuerbaren Energien wird in Direktvermarktung unter Verzicht auf eine EEG-Vergütung vertrieben.

Zwischen 2000 und 2010 stieg der durchschnittliche Strompreis für Haushalte von 14,3 auf 23,9ct/kWh. Die EEG-Umlage erhöhte sich im Zeitraum 2000 bis 2010 von 0,2ct/kWh auf 2,05ct/kWh.² Der Ausbau der Erneuerbaren Energien trägt folglich nur zu einem geringen Anteil zur Entwicklung der Strompreise bei. Gerade einmal 8,63% des Strompreises waren im Jahr 2010 auf die Förderung der Erneuerbaren Energien zurückzuführen.

Den größten Anteil am Strompreis machen mit 35,6% die Kosten für Beschaffung und Vertrieb aus. Darin enthalten sind vor allem die Preise im Stromgroßhandel. Diese ergeben sich wiederum maßgeblich aus den Kosten der Stromproduktion in den Kraftwerken. Abbildung 2 zeigt die Entwicklung zweier wichtiger Strompreise am Großhandelsmarkt der Leipziger Strombörse zwischen 2002 und 2011 (der sogenannte Spot-Preis für den Folgetag und Future-Preise für längerfristige Lieferzeiträume).

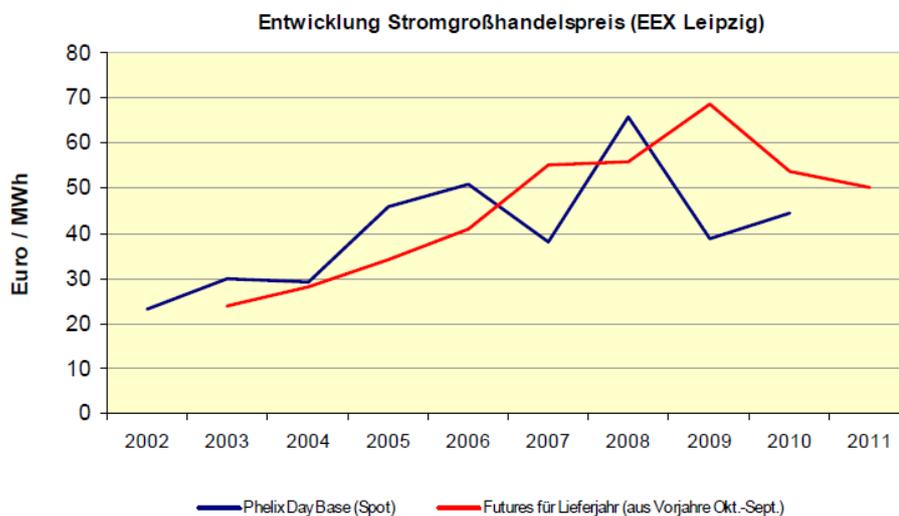


Abbildung 2: Entwicklung der Stromgroßhandelspreise an der EEX; Quelle: BMU (2011c, S.9)

Die Entwicklung der Preise am Großhandel zeigt trotz gewisser Schwankungen einen kontinuierlichen Anstieg seit Beginn der 2000er.³ Worauf ist dieser Anstieg zurückzuführen?

Eine Studie im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums (BMWi) kommt zu dem Ergebnis, dass die internationalen Rohstoffmärkte für die gestiegenen Energiepreise verantwortlich sind: Öl, Kohle und Gas sind in den letzten Jahren wesentlich teurer geworden.⁴ Da fossile Kraftwerke von diesen Rohstoffen abhängig sind, steigt auch der Großhandelspreis und damit die Stromrechnung der Haushalte.

²BMU (2010a) / Bundesnetzagentur (2010)

³Eine Ausnahme stellen die Jahre 2009 und 2010 dar. Bedingt durch die Wirtschaftskrise sanken die Preise. An dem langfristigen Trend steigender Rohstoffpreise ändert dies nichts.

⁴EWI & Frontier Economics (2010)

2.2 Kosten für einen durchschnittlichen Haushalt

Die Stromrechnung eines durchschnittlichen Haushalts entwickelte sich zwischen 2000 und 2011 folgendermaßen:

Tabelle 1: Entwicklung der Kosten für einen Durchschnittshaushalt

	2000	2002	2004	2006	2008	2009	2010	2011
Stromrechnung €/Monat (3.500 kWh/a)	40,67	46,99	52,48	56,63	63,00	67,70	69,10	72,78
Erzeugung, Transport, Vertrieb	25,15	28,32	31,56	34,53	37,95	41,17	40,53	39,58
EEG	0,58	1,02	1,58	2,20	3,25	3,83	5,97	10,30
KWKG	0,38	0,73	0,91	0,90	0,55	0,70	0,38	0,09
Konzessionsabgabe	5,22	5,22	5,22	5,22	5,22	5,22	5,22	5,22
Stromsteuer	3,73	5,22	5,97	5,97	5,97	5,97	5,97	5,97
Umsatzsteuer	5,61	6,48	7,24	7,81	10,06	10,81	11,03	11,62
in Preisen von 2005	43,87	49,00	53,28	55,74	59,10	63,27	63,87	66,47

Quelle: BMU (2011c, S.12)

Pro Monat zahlt der durchschnittliche Haushalt heute etwa 32 Euro mehr als im Jahr 2000 für die gleiche Menge an Strom. Mit über 14 Euro haben die Kosten für Erzeugung, Transport und Vertrieb den größten Anteil an der Preiserhöhung. Für die Förderungen der Erneuerbaren Energien zahlt der Durchschnittshaushalt dagegen nur knapp zehn Euro pro Monat mehr als 2000. Nach Untersuchungen für das BMU wird der Durchschnittshaushalt auch zukünftig nicht wesentlich mehr als 10 Euro pro Monat für den erneuerbaren Strom zahlen müssen.⁵

2.3 Zukünftige Entwicklung der EEG-Umlage

Zum Jahresbeginn 2011 ist die EEG-Umlage um etwa 1,5ct/kWh auf 3,53ct/kWh (2010: 2,05ct/kWh) gestiegen. Damit ist sie jedoch vermutlich beinahe an ihrem Höhepunkt angekommen. Nach Berechnungen des DIW wird die EEG-Umlage 2020 bei 3,64ct/kWh liegen und damit nur unwesentlich über dem heutigen Wert.⁶ Eine Studie im Auftrag des BMU geht sogar davon aus, dass die Umlage ab 2016 wieder fallen wird.⁷ Die Hauptgründe für das baldige Absinken der EEG-Umlage sind:

- Mit der EEG-Umlage bezahlen die Stromverbraucher die EEG-Differenzkosten. Diese ergeben sich aus den Kosten der Vergütungszahlungen der Netzbetreiber an die Betreiber von Erneuerbare-Energien-Anlagen abzüglich der Einnahmen, die durch den Verkauf des grünen Stroms durch die Netzbetreiber erzielt werden. Die in den nächsten Jahren zu erwartenden steigenden Rohstoffpreise führen zu höheren Strommarktpreisen und damit zu höheren Einnahmen der Netzbetreiber

⁵DLR, IWES & IfnE (2010b)

⁶DIW (2011a)

⁷DLR, IWES & IfnE (2010b)

aus dem Vertrieb des EEG-Stroms. Infolgedessen sinken die Kosten für die EEG-Umlage.

- Im EEG ist eine kontinuierliche Degression für Neuanlagen festgelegt. Dadurch wird den sinkenden Herstellungspreisen von Erneuerbare-Energien-Anlagen Rechnung getragen. Die Vergütungssätze neuer Anlagen nähern sich dadurch zunehmend den Strombörsenpreisen an.
- Zusätzlich gibt es eine „kalte Degression“: Die Höhen der Vergütungssätze ergeben sich aus dem Datum der ersten Stromeinspeisung und sind dann für einen bestimmten Zeitraum (meist 20 Jahre) festgelegt. Durch die Inflation während dieses Zeitraums werden die Vergütungssätze aber real immer geringer. Je höher die Inflation, desto geringer die realen Kosten.
- Durch die voranschreitende Marktintegration (und die steigenden Strombörsenpreise) wird es für Betreiber von Erneuerbare-Energien-Anlagen in Zukunft immer attraktiver, auf die EEG-Vergütung zu verzichten und den Strom auf dem Markt selbst zu verkaufen.

2.4 Auswirkungen des Merit-Order-Effekts

Erneuerbare Energien führen durch den sogenannten Merit-Order-Effekt sogar zu einem Absinken der Strompreise an der Leipziger Strombörse (EEX): Durch den im EEG festgelegten Einspeisevorrang der Erneuerbaren Energien kommt es an der Börse zu Verdrängungen anderer Energieträger. Wenn also viel Strom aus Photovoltaik, Wind und anderen erneuerbaren Quellen produziert wird, können die teuersten konventionellen Kraftwerke abgeschaltet werden. Nach konservativen Berechnungen im Auftrag des BMU ergaben sich durch den Merit-Order-Effekt für Stromeinkäufer an der Börse Kosteneinsparungen in Höhe von 3,1 Mrd. Euro in 2009.⁸ Bei einem funktionierenden Wettbewerb sollten diese Einsparungen an die Stromkunden weitergegeben werden.

Beim Merit-Order-Effekt muss jedoch auch beachtet werden, dass er sich zum Teil selbst wieder aufhebt: Durch die preissenkende Wirkung erhalten die Netzbetreiber geringere Erlöse für den an der Börse gehandelten Ökostrom. Daraus folgt wiederum eine höhere EEG-Umlage, weil mit dieser die Differenz zwischen Börsenpreisen und Vergütungszahlungen (siehe Kapitel 2.3) beglichen wird. Die insgesamt dennoch preismindernde Wirkung von Erneuerbaren Energien an der Strombörse wird aber überwiegend anerkannt. Lediglich die exakte Höhe der Einsparungen ist unter Experten umstritten.

2.5 Wettbewerbliche Situation auf dem deutschen Strommarkt

Ein wirklicher Wettbewerb auf dem deutschen Strommarkt ist bislang nicht ausreichend gegeben. Die vier großen Energieversorger RWE, E.ON, Vattenfall und EnBW halten immer noch 80% der Kraftwerkskapazitäten und produzieren 82% des Stroms.

⁸ISI (2011)

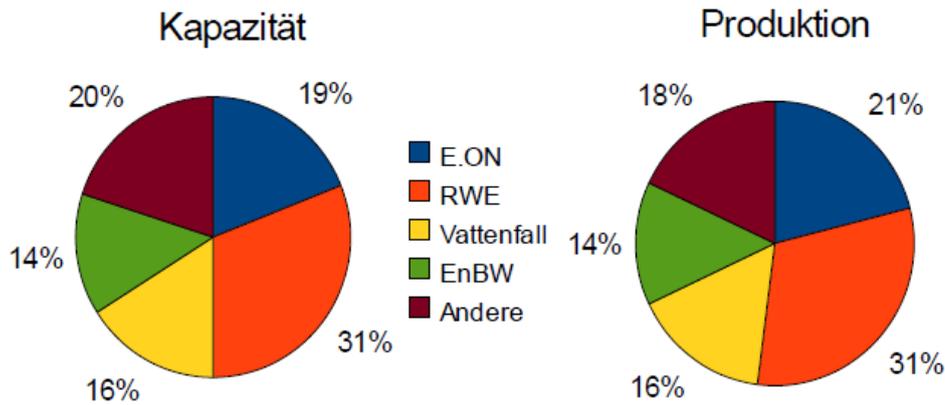


Abbildung 3: Marktanteile an Kraftwerkskapazität und Stromproduktion im Jahr 2009: Quelle: Eigene Darstellung nach Bundeskartellamt (2011, S.94)

Erst im Januar kritisierte das Bundeskartellamt diesen Zustand und befürchtete überhöhte Preise infolge nicht wettbewerblichen Verhaltens dieser Unternehmen.⁹ Studien im Auftrag der Europäischen Kommission und des Verbands der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft konnten auch Hinweise auf überhöhte Preise finden.¹⁰ Darüber hinaus wechseln die deutschen Stromkunden immer noch zu selten den Stromanbieter, so dass Preiserhöhungen der Unternehmen nicht oder zu selten vom Verbraucher bestraft werden. Laut Bundesnetzagentur könnten Haushalte durch einen Stromanbieterwechsel durchschnittlich 160 Euro pro Jahr sparen.¹¹ Zum Vergleich: Der Durchschnittshaushalt zahlt 2011 ca. 120 Euro pro Jahr für die EEG-Umlage (siehe Kapitel 2.2).

3 Auswirkungen der Erneuerbaren Energien auf die Wirtschaft

In diesem Abschnitt wird zunächst eine Kosten-Nutzen-Rechnung Erneuerbarer Energien erläutert. Im Stromsektor werden die Produktionskosten aller erneuerbarer Stromquellen – nicht nur der EEG-geförderten – denen der fossilen Kraftwerke gegenübergestellt. Analog dazu werden in Kapitel 3.2 die Kosten der erneuerbaren Wärmeerzeugung – Solarkollektoren, Biomasse und Umweltwärme, jeweils inklusive Wärmenetze – mit denen der fossilen verglichen. Zusätzlich werden die Wirkungen Erneuerbarer Energien auf die gesamte Volkswirtschaft herausgestellt.

⁹Bundeskartellamt (2011). Siehe auch die zum Gutachten veröffentlichte Pressemitteilung: http://www.bundeskartellamt.de/wDeutsch/aktuelles/presse/2011_01_13.php

¹⁰London Economics (2007) / Hirschhausen et al. (2007)

¹¹Bundesnetzagentur. Siehe auch die zum Monitoringbericht veröffentlichte Pressemitteilung http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1911/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2010/101130Monitoringbericht2010.html?nn=65116

3.1 Differenzkosten im Stromsektor

Die Kostenbelastung durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien wird zumeist durch eine Berechnung der Differenzkosten ermittelt. Differenzkosten berechnen sich aus der Differenz zwischen der durchschnittlichen Vergütung einer Kilowattstunde Strom aus Erneuerbaren Energien und dem Preis, den diese Kilowattstunde auf dem Strommarkt erzielt. Sie entstehen, weil die Vergütungssätze für den EEG-Strom höher sind als der Ertrag durch den Verkauf des Stroms. Über die EEG-Umlage werden diese Kosten auf die Stromkunden verteilt.

Diese Berechnung der Differenzkosten zeichnet allerdings ein unvollständiges Bild. Es gehen nur diejenigen Erneuerbaren Energien ein, deren Erzeugung (noch) vergleichsweise teuer ist und daher über das EEG eine feste Vergütung bekommt. Zukünftig werden die Produktionskosten für Erneuerbare Energien jedoch immer günstiger sein. Eine Prognose der Gestehungskosten, also der gesamten Herstellungskosten der verschiedenen Erneuerbaren Energien, vom Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme verdeutlicht dies.¹²

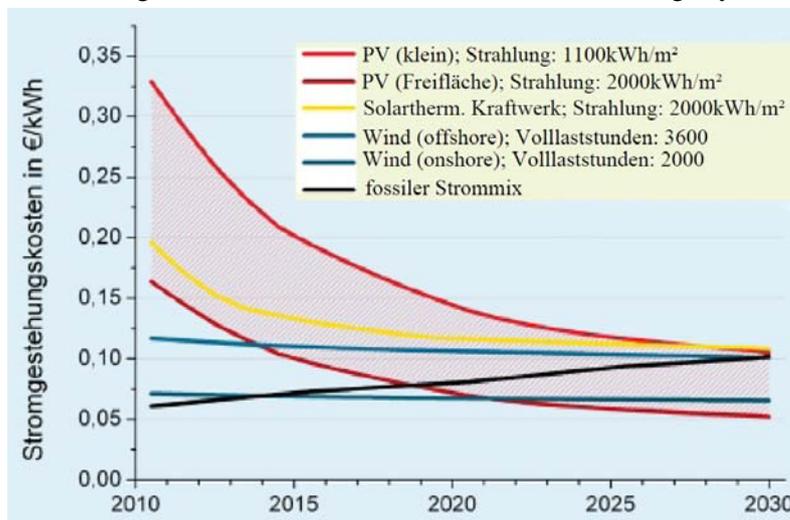


Abbildung 4: Entwicklung der Stromproduktionskosten; Quelle: Verändert nach ISE (2010, S.3)

Wie in Abbildung 4 zu sehen ist, wird der fossile Strommix aufgrund steigender Rohstoffpreise immer teurer, während die Kosten der regenerativen Energien fallen. Die Preise der verschiedenen erneuerbaren Technologien werden deshalb bald unter denen eines fossilen Mixes liegen. Bei Windkraftanlagen an Land (Wind Onshore) wird dieser Zeitpunkt beispielsweise noch vor 2015 erwartet. Für Anlagenbetreiber wird es zukünftig daher immer attraktiver, Ökostrom selbst auf dem freien Markt zu verkaufen und auf die EEG-Vergütungszahlungen zu verzichten. Fällt eine Technologie aus der Förderung heraus, weil sie mit konventionellen Energien konkurrieren kann, wirkt sie strompreissenkend. Dadurch fallen diese Erzeugungsanlagen aber auch aus der Berechnung der EEG-Differenzkosten heraus.

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass durch die Nutzung Erneuerbarer Energien Kosten entstehen, solange diese Vergütungen erhalten, die über dem Börsenstrompreis

¹²ISE (2010)

liegen. Liegen sie aber unter dem Börsenstrompreis, machen sie die gesamte Stromproduktion günstiger und generieren somit einen direkten Nutzen. Bei einer ganzheitlichen Betrachtung müssen solche Erneuerbaren Energien, die für eine günstigere Stromproduktion sorgen, mit in die Gesamtrechnung einbezogen werden.

Eine Gesamtbetrachtung dieser sogenannten “systemanalytischen Differenzkosten” wird regelmäßig im Auftrag des BMU durchgeführt.¹³ Für die Prognose einer solchen Kosten-Nutzen-Rechnung sind die zukünftigen Rohstoffpreise für Öl, Gas und Kohle bedeutsam, weil sie maßgeblich die Kosten für die Stromproduktion in fossilen Kraftwerken – und damit auch den Börsenstrompreis – beeinflussen. In der Studie werden deshalb verschiedene Pfade für die zukünftige Entwicklung der Rohstoffpreise berechnet: In Abbildung 5 sind die Differenzkosten bei einem deutlichen, mäßigen und sehr niedrigen Preisanstieg dargestellt. Als realistisch erachten die Autoren der Studie eine deutliche oder mäßige Preissteigerung.

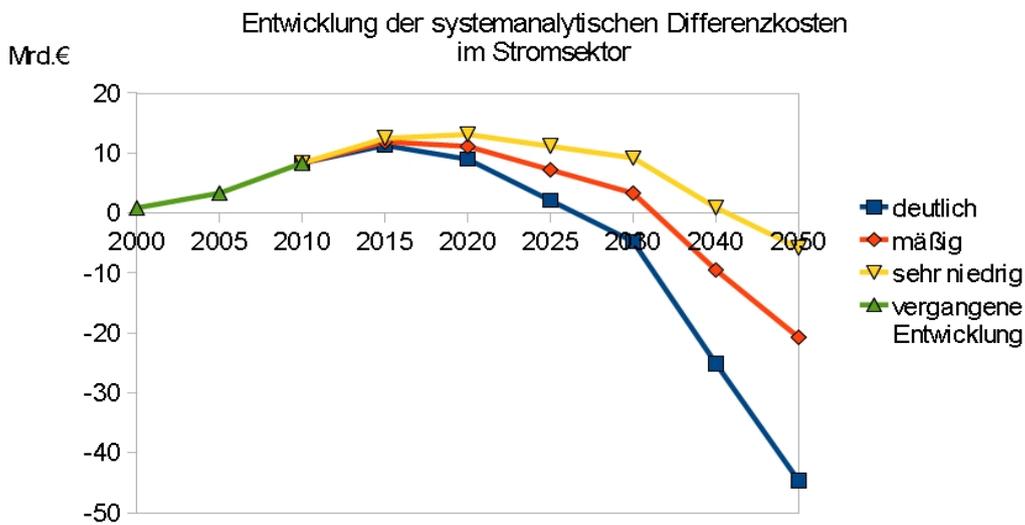


Abbildung 5: Entwicklung der systemanalytischen Differenzkosten im Stromsektor; Quelle: Eigene Darstellung nach DLR, IWES & IfnE (2010a, S.201)

Laut BMU-Studie werden die Erneuerbaren Energien ihren Kostenhöhepunkt mit ca. 12 Mrd. Euro zwischen 2015 und 2020 erreichen – selbst in dem unwahrscheinlichen Fall eines nur sehr niedrigen Rohstoffpreisanstiegs. Kostensenkungen und technischer Fortschritt bei deutlichem Anstieg der Rohstoffpreise führen bereits zwischen 2025 und 2030 zu einem Nutzen, der die Kosten der Erneuerbaren Energien übersteigt. Ab diesem Zeitpunkt reduzieren die Erneuerbaren Energien die gesamtwirtschaftlichen Kosten¹⁴ der Stromerzeugung. Die in den Jahren davor getätigten Anfangsinvestitionen durch die EEG-Vergütung werden dadurch wieder abbezahlt. Bei einem deutlichen Preisanstieg der Rohstoffe sind die jetzt bezahlten Mehrkosten bereits kurz nach 2030 wieder ausgeglichen.

¹³DLR, IWES & IfnE (2010a)

¹⁴Nicht berücksichtigt sind hier die weiteren positiven Effekte auf Wirtschaft und Umwelt. Diese werden in den nachfolgenden Kapiteln thematisiert.

Es gibt allerdings indirekte Kosten des Ausbaus der Erneuerbaren Energien, die hier noch nicht genannt worden sind. Eine Studie des BMU nennt vor allem drei Aspekte, die zu Mehrkosten führen:¹⁵

Erstens entstehen durch die Nutzung Erneuerbarer Energien Ausgleichs- und Regelenergiekosten. Dies sind Kosten, die aufgrund des schwankenden Charakters der Stromerzeugung durch Erneuerbare Energien und dadurch entstehende Vorhersageunsicherheiten auftreten. Kosten entstehen hier vor allem durch die größere Bereitstellung von Reservekapazitäten, falls Wind und Sonne weniger ertragreich sind als erwartet. Nach der BMU-Studie lagen diese Kosten 2008 bei 489 Mio. Euro.

Zweitens entstehen Transaktionskosten. Damit sind vor allem Personal- und Verwaltungskosten gemeint, die durch die Umsetzung des EEG entstehen. Beispielsweise erfordert die Vermarktung des EEG-Stroms durch die Netzbetreiber an der Börse zusätzliche Bürokratie und Personal. Die Transaktionskosten werden in der Studie auf jährlich 30 Mio. Euro geschätzt.

Drittens entstehen Kosten durch den Netzausbau. Dieser ist notwendig, weil Sonnen- und Windenergie nicht immer gleichmäßig zur Verfügung stehen und daher ein Ausgleich über eine größere Netzinfrastruktur und über Speicher stattfinden muss. Außerdem wird in Deutschland eine hohe Einspeisung von Windstrom vor allem in Norden stattfinden, während dieser Strom jedoch vornehmlich in anderen Regionen, z.B. in den Industriezentren in West- oder Süddeutschland, gebraucht wird. In der DENA-Netzstudie II werden für den Netzausbau bis 2020 jährliche Kosten von 946 Mio. Euro angegeben.¹⁶ Es ist jedoch aus der Studie, die auf nicht transparenten Berechnungen der Netzbetreiber beruht, u.a. kaum zu entnehmen, welcher Anteil dieser Kosten wirklich auf den Ausbau der Erneuerbaren Energien zurückzuführen ist.

Ein weiterer bedeutender Grund für den Netzausbau ist die Liberalisierung der europäischen Strommärkte, welche zu einem europaweiten Wettbewerb – und damit auch zu Kosteneinsparungen – führen soll. Damit dieser Wettbewerb jedoch ungehindert stattfinden kann, ist ein europäisches Verbundnetz nötig.

Zwar ist die Notwendigkeit von zusätzlichem Netzausbau weitgehend anerkannt, der tatsächlich benötigte Umfang wird aber kontrovers diskutiert und kann bis heute nicht genau beziffert werden. Leider fehlen transparente Berechnungen verschiedener Szenarien, die deutlich machen, in welchem Ausmaß sich verschiedene Faktoren auf die Notwendigkeit des Leitungsneubaus auswirken. Die Modernisierung der bestehenden Leitungen, die Bündelung von Infrastrukturen, neue und verbesserte Speichertechnologien, ein starker dezentraler Ausbau der Erneuerbaren Energien sowie ein stärkerer Ausbau der Wind- und Solarenergie in den südlichen Bundesländern haben das Potential, den Umfang bzw. Beeinträchtigungen durch den benötigten Netzausbau auf das für die erneuerbare Stromversorgung notwendige Mindestmaß zu reduzieren. So kommt auch eine Studie im Auftrag des BMWi zu einem niedrigeren Netzausbaubedarf als die DENA-Netzstudie II.¹⁷

¹⁵Izes, ISI, DIW & gws (2010a)

¹⁶DENA (2010)

¹⁷Consentec & r2b (2010). Ein Vergleich mit der DENA-Netzstudie II ist allerdings nicht ohne Weiteres möglich. Siehe dazu eine Stellungnahme der beteiligten Institute: http://www.consentec.de/fileadmin/downloads/Consentec-r2b_BMWi-Studie_EE-Integration_Information_20110408.pdf

Verglichen mit den in der Abbildung 5 dargestellten ganzheitlichen Mehrkosten sind die indirekten Kosten gering. Selbst bei vollständiger Zurechnung der Netzausbaukosten zu den Erneuerbaren Energien bleibt der in Abbildung 5 dargestellte Trend außer Frage. Addiert man die indirekten Kosten zu den Differenzkosten aus Abbildung 5, findet lediglich eine Verschiebung der Kurven statt: Die positive Wirkung des Ausbaus der Erneuerbaren Energien verschiebt sich dadurch leicht in die Zukunft. Wie in Kapitel 3.3 gezeigt wird, ergibt sich durch eine volkswirtschaftliche Betrachtung ein ganz anderes Bild. Es zeigt sich unter Berücksichtigung weiterer Aspekte dabei schon heute eine positive volkswirtschaftliche Wirkung.

3.2 Differenzkosten im Wärmebereich

Auch im Wärmebereich werden Erneuerbare Energien ausgebaut. Im Gegensatz zum Stromsektor wird erneuerbare Wärme jedoch nicht durch einen Mechanismus wie die EEG-Umlage gefördert. Im Wärmesektor ist stattdessen das Marktanzreizprogramm (MAP) zentral. Die Förderung durch das MAP besteht vor allem aus Investitionszuschüssen oder zinsgünstigen Darlehen beim Bau von Anlagen zur erneuerbaren Wärmeerzeugung. Die heutigen Mehrkosten des Ausbaus werden daher nicht (direkt) durch die Verbraucher getragen, sondern durch den Staat.

Das BMU lässt auch dafür regelmäßig die Differenzkosten berechnen.¹⁸ Prinzipiell unterscheidet sich die Berechnung im Wärmesektor gegenüber dem Stromsektor nicht: Die Differenzkosten zeigen die Mehrkosten der erneuerbaren Wärmeversorgung verglichen mit der fossilen Versorgung. Erneuerbare Energien umfassen hier Wärme aus Biomasse, Solarkollektoren und Umweltwärme wie Geothermie. Wärmenetze werden ebenfalls einbezogen.

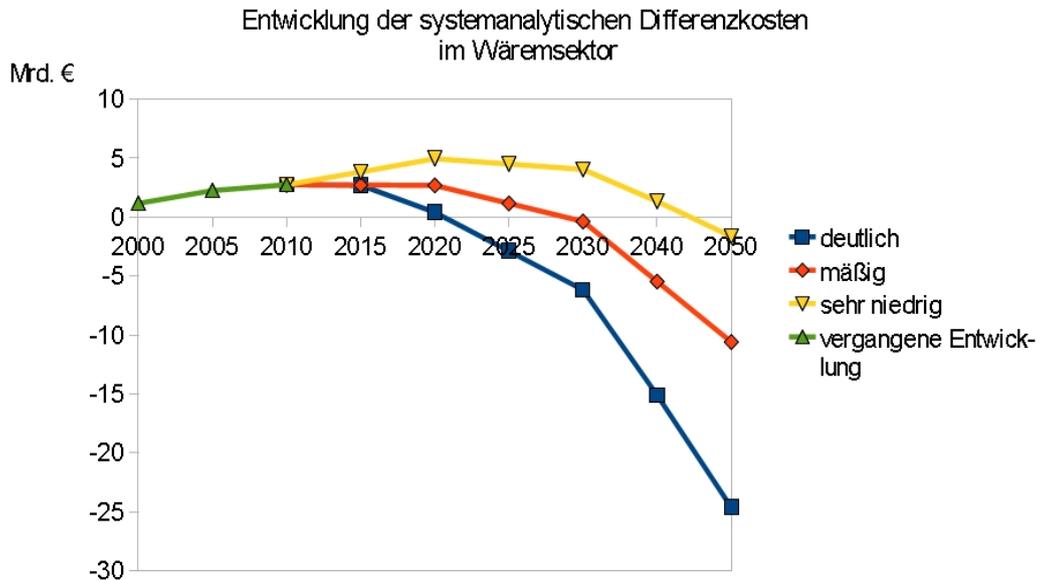


Abbildung 6: Entwicklung der systemanalytischen Differenzkosten im Wärmesektor; Quelle: Eigene Darstellung nach DLR, IWES & IfnE (2010a, S.201)

Zu Grunde gelegt wird hier ein Anteil der Erneuerbaren Energien an der gesamten Wärmebereitstellung (Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme der Industrie) von 18% in 2020, 28% in 2030 und 53% in 2050. Außerdem werden durch Effizienzsteigerungen 2050 nur noch 56% des Gesamtbedarfs der Wärmeerzeugung von 2009 benötigt. Für die zukünftige Entwicklung der Mehrkosten spielen die Rohstoffpreise auch hier eine entscheidende Rolle. Wie im vorherigen Kapitel für den Stromsektor gezeigt, werden deshalb drei verschiedene Pfade betrachtet, die von einer sehr niedrigen bis zu einer deutlichen Preissteigerung reichen. Im Falle eines von den Autoren für wahrscheinlich eingestuften deutlichen Preisanstiegs von Öl, Gas und Kohle wird der Höhepunkt der Preissteigerung schon 2013 erreicht sein. Ab 2021 werden die Differenzkosten negativ, das heißt die Erneuerbaren Energien werden die Wärmeversorgung gegenüber den fossilen Energien günstiger bereitstellen können. Im Falle niedrigerer Preissteigerungen bei den Rohstoffen verschiebt sich der eintretende Mehrwert im Wärmesektor um einige Jahre nach hinten. Insgesamt bewegen sich die Differenzkosten mit einem Maximum zwischen drei und fünf Mrd. Euro auf einem wesentlich niedrigeren Niveau als im Stromsektor (10-12 Mrd. Euro).

3.3 Wirkung der Erneuerbaren Energien auf Wachstum und Beschäftigung

Der Ausbau der Erneuerbaren Energie macht sich jedoch nicht nur im Strom- und Wärmesektor bemerkbar. Nachdem die vorherigen Abschnitte die Wirkungen der Erneuerbaren Energien auf den Strompreis und die Stromproduktions- bzw. Wärmebereitstellungskosten thematisierten, folgt nun die gesamtwirtschaftliche Perspektive.

3.3.1 Droht die „Deindustrialisierung“ Deutschlands?

In der Debatte um die zukünftige Energieversorgung wird häufig vor einer „Deindustrialisierung“ Deutschlands gewarnt. Insbesondere die energieintensiven Unternehmen seien von steigenden Strompreisen durch den Ausbau Erneuerbarer Energien betroffen und leiden dadurch unter Wettbewerbsnachteilen. Gerade diese Unternehmen werden jedoch weitgehend von der EEG-Umlage, also den Mehrkosten für die Nutzung der Erneuerbaren Energien, befreit. Laut BMU müssen ca. 650 Unternehmen, die ein Drittel des industriellen Stromverbrauchs auf sich vereinen, wegen der besonderen Ausgleichsregelung (BesAR) nur einen Aufschlag von 0,05 Cent pro Kilowattstunde für die EEG-Umlage zahlen.¹⁹ Darüber hinaus wird ein nicht unerheblicher Teil dieses Industriestroms von den Unternehmen selbst erzeugt. Diese Eigenerzeugung ist ganz von der EEG-Umlage befreit. Insgesamt ist nur gut die Hälfte des Industriestroms von der vollen EEG-Umlage betroffen. Die Branchen, für die der Anstieg der Kosten tatsächlich wettbewerbsrelevant

¹⁸DLR, IWES & IfnE (2010a). Außerdem werden die Differenzkosten erneuerbarer Kraftstoffe berechnet, was hier nicht extra aufgeführt wird.

¹⁹BMU (2011a)

ist, sind davon weitgehend befreit. Durch den Merit-Order-Effekt, der aufgrund der Einspeisung Erneuerbarer Energien zu Preissenkungen an der Strombörse führt (siehe Kapitel 2.4), könnten die umlagebefreiten Unternehmen durch den Ausbau Regenerativer Energien sogar von geringeren Strompreisen profitieren, ohne sich selbst in nennenswertem Umfang an deren Finanzierung zu beteiligen. Vor allem Großbetriebe, die den Strom ohne Zwischenhändler direkt an der Börse einkaufen, profitieren von den Erneuerbaren Energien, weil ihnen die preissenkende Wirkung des Merit-Order-Effekts im vollen Umfang zu Gute kommt.

Die Unterstützung der energieintensiven Industrie durch die BesAR geht dabei allerdings auf Kosten aller anderen Stromverbraucher: Ohne die BesAR hätte die EEG-Umlage 2010 nur bei 1,7 statt 2,05ct/kWh und 2011 nur bei 3,0 statt 3,53ct/kWh gelegen.²⁰ Die BesAR stärkt daher die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrien auf Kosten der Kaufkraft privater Haushalte.

3.3.2 Bruttowirkungen des Ausbaus Erneuerbarer Energien

Dieser Abschnitt thematisiert zunächst die Brutto-Effekte (d.h. ohne wirtschaftliche Kosten) des Ausbaus der Erneuerbaren Energien. Folgende Grafiken des Bundesumweltministeriums zeigen, welche Investitionen und Beschäftigungen der Ausbau von Erneuerbaren Energien in Deutschland anstößt.

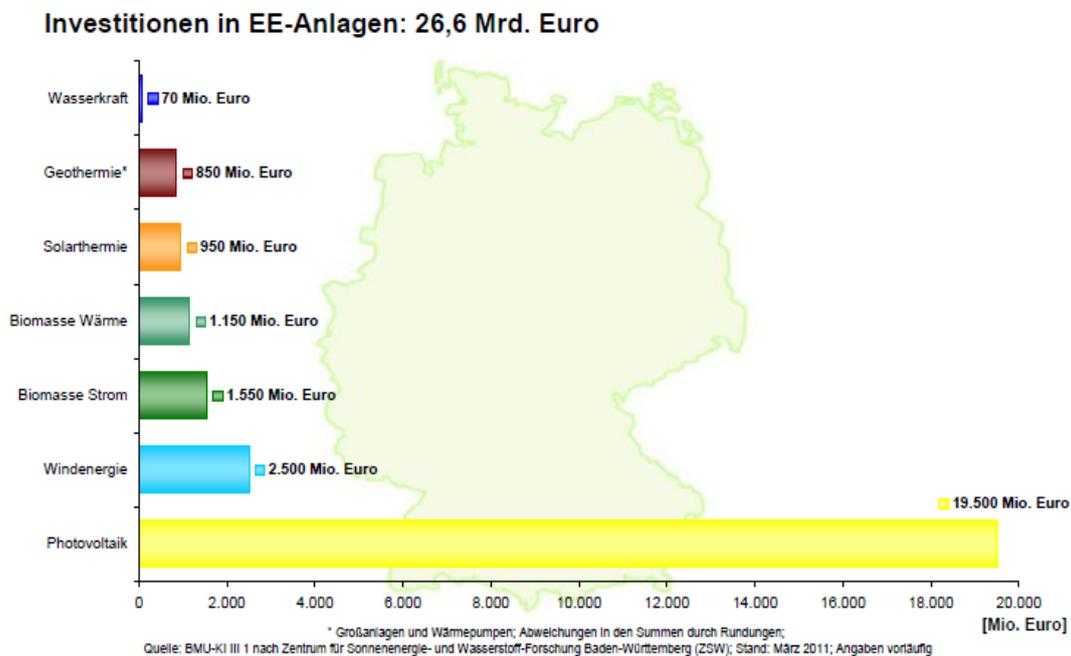


Abbildung 7: Investitionen in Erneuerbare Energien-Anlagen im Jahr 2010; Quelle: BMU (2011b, S.15)

²⁰BMU (2011a)

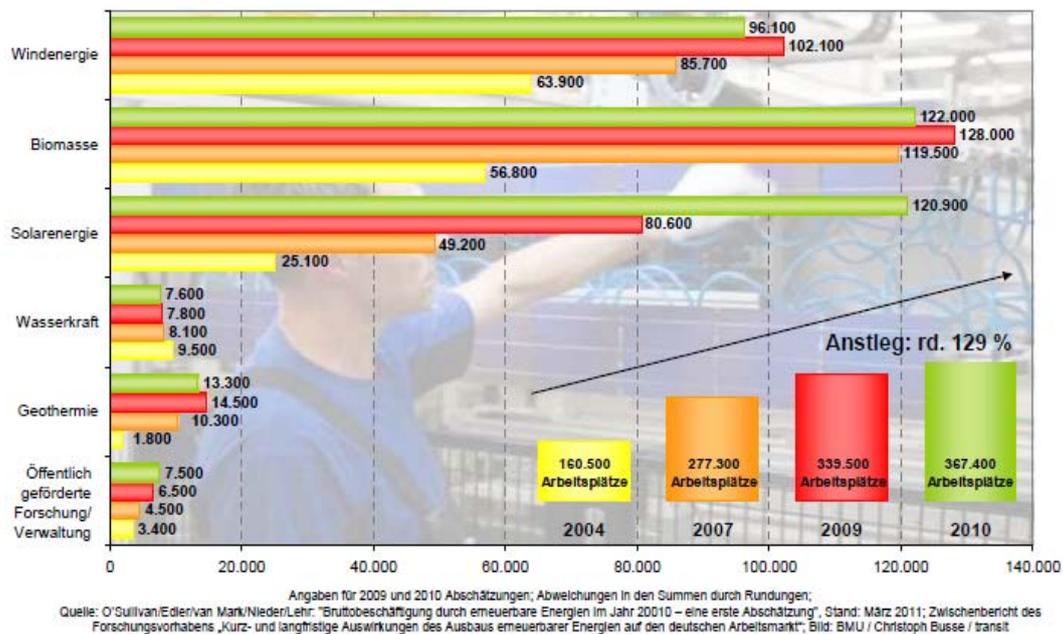


Abbildung 8: Entwicklung der Brutto-Beschäftigung durch Erneuerbare Energien; Quelle: BMU (2011b, S.16)

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien hat demnach in Deutschland einen wahren Investitions- und Beschäftigungsschub ausgelöst. Die Investitionen für Erneuerbare Energien lagen 2010 bei rund 26,6 Mrd. Euro. Seit 2005 sind sie in diesem Sektor um 158% gewachsen. Damit stellt die Erneuerbare-Energien-Branche eines der am schnellsten wachsenden Segmente der Volkswirtschaft dar.²¹ Die Zahl der direkt oder indirekt in der Branche Beschäftigten wächst seit Jahren und liegt mittlerweile bei fast 370.000. Außerdem bewirken der Export von Anlagen und Komponenten sowie der vermiedene Rohstoffimport (siehe dazu auch Kapitel. 4.2) einen positiven Außenhandelseffekt. Der Weltmarkt für Erneuerbare Energien hat sich zwischen 2005 und 2009 vervierfacht. Aufgrund des EEG, welches schon seit 2000 Anreize für Investitionen in grüne Technologien gibt, gilt Deutschland als Leitmarkt und profitiert in erheblichem Ausmaß von wachsenden Exportchancen in diesem Feld.²²

3.3.3 Nettowirkungen des Ausbaus Erneuerbarer Energien

Bei den im vorherigen Abschnitt angegebenen Werten handelt es sich jedoch um Brutto-Angaben. Dem gegenüber stehen Umsatz- und Beschäftigungsverluste im konventionellen Energiesektor sowie eine etwas teurere Stromproduktion durch Erneuerbare Energien (siehe Kapitel 3.1 und 3.2). Anhand von Computermodellen berechnete das DIW die komplexen Zusammenhänge dieser verschiedenen Auswirkungen.²³ Die verschiedenen Wirkungen der DIW-Berechnungen sind in Abbildung 9 veranschaulicht.

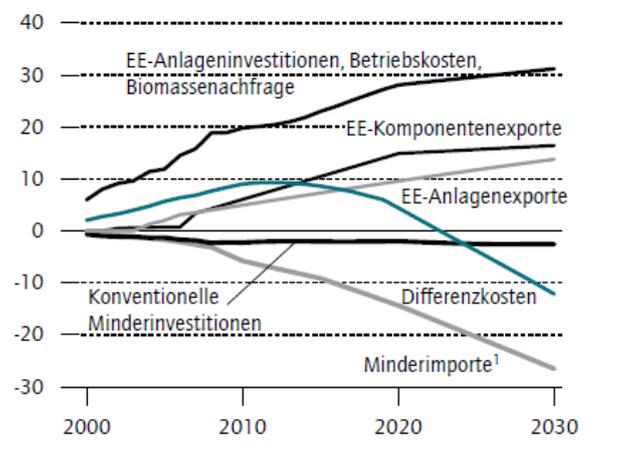
²¹DIW (2011b)

²²DIW (2011b)

²³DIW (2010)

Ökonomische Impulse im Ausbauszenario im Zeitraum 2000 bis 2030

Preisbasis 2000, in Milliarden Euro



¹ Minderimporte konventioneller Energieträger.

Anmerkung: Investitionen, Betriebskosten und Exporte aus inländischer Produktion.

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin basierend auf Leitstudie 2009.

DIW Berlin 2010

Abbildung 9: Wirtschaftliche Effekte durch Erneuerbare Energien; Quelle: DIW (2010, S.12)

Die Grafik zeigt einerseits die positiven Effekte: steigende Umsätze in der Erneuerbaren Energien-Branche durch Investitionen und Betriebskosten, vermehrter Export von Anlagen und Komponenten sowie sinkende Energieimporte. Demgegenüber stehen allerdings geringere Umsätze in der konventionellen Energiebranche und die Differenzkosten, die jedoch auch nach dieser Abschätzung nach 2020 negativ werden. Aus dem Zusammenspiel dieser Effekte erhält man die Netto-Wirkungen.

Als Maß der Wirtschaftsleistung eines Landes sind die Netto-Auswirkungen auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP) entscheidend. Das DIW untersuchte die Effekte Erneuerbarer Energien im Zeitraum 2000 bis 2030. Im Ergebnis zeigt sich ein positiver Netto-Effekt: Der Ausbau Erneuerbarer Energien seit 2000 führte schon 2010 zu einem um 1 bis 1,75% höheren BIP. Bis 2030 kann sich dieser Effekt auf bis zu 2,9% steigern. Dabei können bis 2030 netto bis zu 270.000 zusätzliche Arbeitsplätze entstehen.²⁴

Zu ähnlichen Ergebnissen kommt eine Studie im Auftrag des BMU.²⁵ In dieser Studie werden, ebenfalls mit Computermodellen, Prognosen für zukünftige Beschäftigungseffekte erstellt. Es zeigt sich in fast allen Szenarien ein stark positiver Effekt. Nach der BMU-Studie könnten zwischen 1995 und 2030 netto über 300.000 Arbeitsplätze durch den Ausbau Erneuerbarer Energien entstehen.

²⁴DIW (2010)

²⁵DIW, DLR, gws, ISI & ZSW (2011)

4 Gesamtgesellschaftliche und kommunale Auswirkungen der Erneuerbaren Energien

Die bisherigen Abschnitte fokussierten auf den Strompreis und auf rein wirtschaftliche Aspekte. Soll jedoch der Ausbau der Erneuerbaren Energien gesamtgesellschaftlich beurteilt werden, sind weitere Punkte von großer Wichtigkeit. Im Folgenden werden zunächst die vermiedenen Umweltschäden durch den Einsatz Regenerativer Energien dargestellt. Danach werden die offenen und versteckten Subventionen verschiedener Energieträger verglichen. Schließlich werden die Auswirkungen der Erneuerbaren für Kommunen und auf vermiedene Energieimporte aufgeführt.

4.1 Vermiedene Umweltschäden

Ein wichtiger Grund für die Förderung der Erneuerbaren Energien ist die Vermeidung von Umweltschäden. Insbesondere der Klimawandel macht einen raschen Ausbau der Erneuerbaren Energien unumgänglich, da dieser einen zentralen Baustein einer konsistenten Strategie zur Vermeidung eines gefährlichen Klimawandels und der daraus entstehenden Kosten bildet. Im öffentlichen Diskurs scheinen diese Kosteneinsparungen durch Regenerative Energien häufig vergessen zu werden.

Das Problem von Umweltfolgeschäden ist, dass ihre Kosten nicht im Marktpreis der jeweiligen Energieform enthalten sind. Sie sind als externe Kosten ohne staatliches Eingreifen nicht in die Produktionskosten eingepreist und schlagen sich in der Kalkulation der Verursacher deshalb nicht als Kosten nieder. Stattdessen muss die Gesellschaft Umweltschäden bezahlen. Zum einen finanziert dies der Staat über Steuermittel. Zum anderen zahlt aber auch jeder Einzelne, etwa in Folge vermehrter Krankheiten oder über Schäden in Folge von Unwettern, diese Kosten – sei es direkt oder durch höhere Versicherungsprämien oder Abgaben.

Den mit Abstand größten Anteil an den externen Kosten der fossilen Energieversorgung haben der CO₂-Ausstoß und der dadurch beschleunigte Klimawandel.²⁶ Da Erneuerbare Energien weitgehend emissionsfrei sind und fossile Kraftwerke mit hohen Emissionen verdrängen, verringern sie die Umweltschäden.

Über die Höhe der externen Kosten herrscht insbesondere wegen der unterschiedlichen Systemabgrenzungen und verschiedenen methodischen Ansätzen Uneinigkeit. Eine Studie im Auftrag des BMU verwendet Kosten von 70 Euro/t CO₂.²⁷ Andere Studien²⁸ gehen von weit über 200 Euro/t CO₂ aus. Die hier dargestellten Werte sind der BMU-Studie entnommen und können daher als eher konservative Schätzung angesehen werden. Tabelle 2 zeigt die vermiedenen Umweltschäden in Folge des Ausbaus Erneuerbarer Energien im Strom- und Wärmebereich.

²⁶Izes, ISI, DIW & gws (2010a)

²⁷Izes, ISI, DIW & gws (2010a) und (2010b)

²⁸Für einen Überblick siehe Izes, ISI, DIW & gws (2010a) ab Seite 123

Tabelle 2: Vermiedene Umweltschäden im Strom- und Wärmesektor

In Mrd. Euro	2007	2008	2009
Strom	5,6	5,9	5,7
Wärme	2,1	2	2,1

Quelle: Izes, ISI, DIW & gws (2010b, S.10)

Die Nutzung Erneuerbarer Energien führte zwischen 2007 und 2009 demnach zu einer Vermeidung von Umweltschäden in Höhe von fast 8 Mrd. Euro pro Jahr. Mit steigenden regenerativen Kapazitäten wird sich dieser Wert zukünftig wesentlich erhöhen. Zu beachten ist dabei allerdings, dass ein Teil dieser Kosten bereits internalisiert wurde: Durch den europäischen Emissionshandel, durch den ein Teil der Umweltschäden von den Verursachern bezahlt wird, erhöhen sich die Energiekosten. 2009 waren dies 0,9 Mrd. Euro im Strombereich und 0,1 Mrd. Euro im Wärmebereich.²⁹ Die verbleibenden 4,6 Mrd. Euro im Stromsektor und 2 Mrd. Euro im Wärmesektor können als Netto-Vermeidung von Umweltschäden bezeichnet werden.

Im öffentlichen Diskurs müssen diese vermiedenen Kosten der Erneuerbaren Energien beachtet werden, möchte man eine ehrliche Debatte führen. Werden die vermiedenen Umweltschäden den Differenzkosten und weiteren indirekten Kosten gegenübergestellt, ergibt sich schon heute ein positives Bild.³⁰

Erneuerbarer Strom und Erneuerbare Wärme: Kosten und Nutzen im Vergleich

2 Mrd. Euro volkswirtschaftlicher Gewinn durch Strom und Wärme aus Erneuerbaren Energien im Jahr 2008

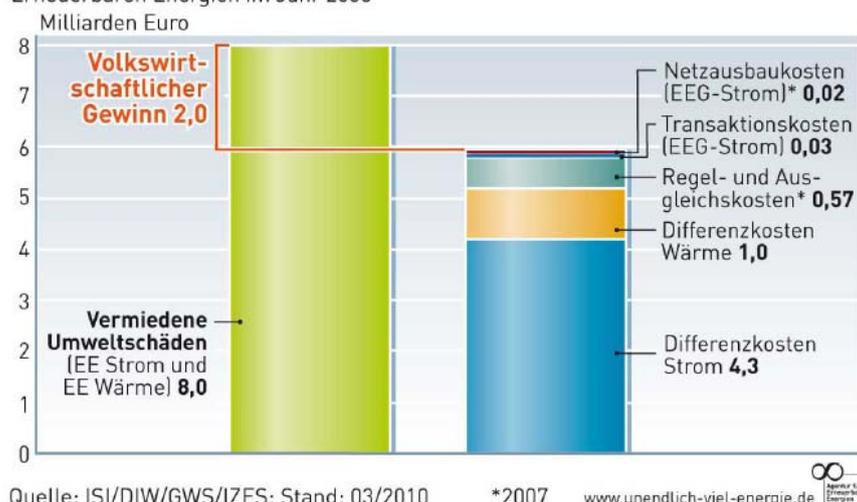


Abbildung 10: Vermiedene Umweltschäden und Kosten Erneuerbarer Energien im Vergleich; Quelle: AEE (2010, S.13) nach Izes, ISI, DIW & gws (2010a)

²⁹DIW & ISI (2010)

³⁰Zu beachten ist, dass hier nicht die durch den Emissionshandel abgedeckten Umweltschäden berücksichtigt sind. Würde man diesen Effekt mit einberechnen, ergäbe sich ein niedrigerer Gewinn.

Allein im Jahr 2008 führten die Erneuerbaren Energien im Strom- und Wärmebereich demnach zu einem volkswirtschaftlichen Gewinn von ca. 2 Mrd. Euro. Wie in Kapitel 2 beschrieben, waren die Auswirkungen selbst ohne die hier berücksichtigten vermiedenen Umweltschäden positiv. Werden beide positiven Wirkungen berücksichtigt, ist der volkswirtschaftliche Gewinn entsprechend größer.

4.2 Vermiedene Energieimporte

Im Jahr 2008 betrug der Primärenergieverbrauch Deutschlands 14.192 PJ, wovon 10.114 importiert wurden, was einer Importquote von ca. 71% entsprach.³¹ Die hohe Importquote ergibt sich aus der Rohstoffarmut Deutschlands: Allein die sehr klimaschädliche Braunkohle kann wirtschaftlich und im relevanten Ausmaß heimisch abgebaut werden. Die großen Anteile an Kohle, Gas, Mineralöl und Uran werden fast ausschließlich importiert.

Die Leitstudie 2010 des BMU geht davon aus, dass sich der Primärenergieverbrauch bis 2050 auf 7534 PJ/a im Vergleich zu 2009 annähernd halbieren wird. Gleichzeitig sinkt laut der Studie der Anteil an fossilen Energieträgern, sodass im Jahr 2050 nur noch 32% ihrer heutigen Menge benötigt wird – zusammengesetzt aus annähernd gleichen Anteilen Gas und Mineralöl. Auf Basis dieser Berechnungen und der Annahme, dass fossile und atomare Energieträger ab 2020 nahezu vollständig importiert werden, zeigt das Szenario einen leichten Rückgang der Importquote bis 2020 auf 67% und bis 2050 auf 45%. Zusätzlich des importierten erneuerbaren Stroms aus einem europäischen Verbundnetz beträgt sie 52%. Um den Primärenergieeinsatz zu verringern, steigt in diesem Szenario neben der Substitution durch die Erneuerbaren Energien auch die Effizienz stark an: bis 2020 um durchschnittlich 2,7%, bis 2030 um 2,5% pro Jahr.³²

Durch die Verdrängung fossiler Energieträger durch Erneuerbare Energien sparte Deutschland 2008 einen Import von Rohstoffen im Wert von 7,2 Mrd. Euro. Aufgrund der Wirtschaftskrise und des damit verbundenen wirtschaftlichen Rückgangs sowie temporär niedriger Rohstoffpreise fiel der Wert der vermiedenen Importe 2009 auf 5,7 Mrd. Euro.³³ Die Leitstudie des BMU zeigt verschiedene Szenarien – deutlicher, mäßiger oder sehr niedriger Rohstoffpreisfad –, wie sich die vermiedenen Energieimporte durch Erneuerbare Energien zukünftig entwickeln könnten.

³¹BMWi (2011)

³²DLR, IWES & IfnE (2010a)

³³DLR, IWES & IfnE (2010a)

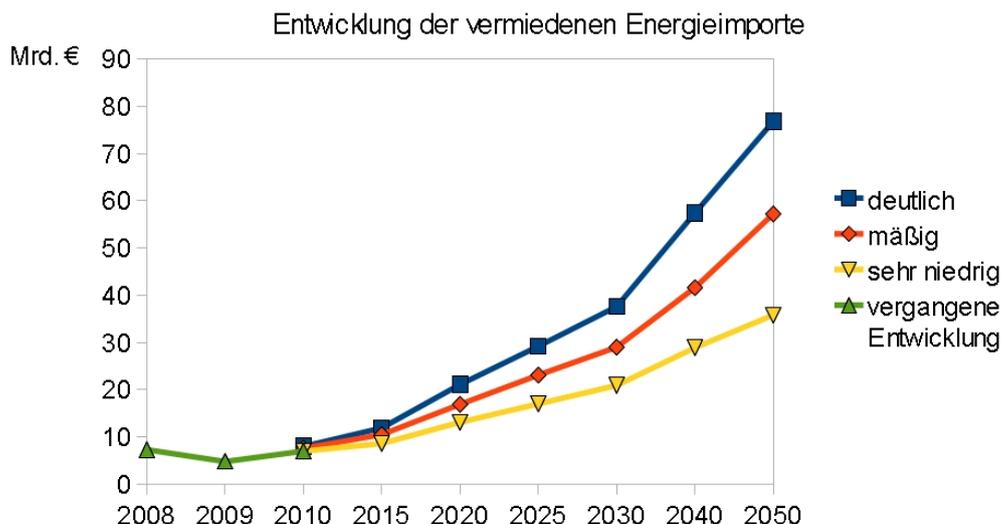


Abbildung 11: Entwicklung der durch Erneuerbare Energien vermiedenen Energieimporte; Quelle: DLR, IWES & IfnE (2010a, S.159)

Je nach Anstieg der Ressourcenpreise wird 2020 der Betrag, der durch die Reduzierung der Energieimporte eingespart werden kann, bei 13 bis 21 Mrd. Euro liegen. Ab 2030 sparen Erneuerbare Energien jährlich bis zu 38 Mrd. Euro an Importen – mit anwachsender Tendenz bis 2050. Werden die weiter oben aufgeführten Effizienzsteigerungen erreicht, lassen sich zusätzlich Milliarden einsparen, die hier noch nicht berücksichtigt sind.

Der Ausbau der Regenerativen Energien verbessert demnach die Außenhandelsbilanz. Anstatt Energie zu importieren, wird sie vor Ort in nutzbare Formen umgewandelt und stärkt damit die Wirtschaft. Es ist allerdings fraglich, ob Deutschland als – gemeinsam mit China – Exportweltmeister tatsächlich eine weiter "verbesserte" Außenhandelsbilanz braucht. Die Einbettung des Ausbaus der Erneuerbaren Energien in eine kohärente finanzpolitische Strategie Deutschlands ist eine Herausforderung. Ähnlich ambivalent sieht die außenpolitische Wirkung des Ausbaus Erneuerbarer Energien aus. Einerseits wächst bei weltweit steigendem Ressourcenverbrauch und sinkenden Vorräten sowie immer volatileren internationalen Rohstoffmärkten das Bedürfnis nach Energiesicherheit. Andererseits ist die wechselseitige Abhängigkeit von Rohstofflieferungen einer der friedenspolitisch stabilisierenden Faktoren.

4.3 Förderung Erneuerbarer und konventioneller Energien im Vergleich

Die Erneuerbaren Energien zeichnen sich durch eine sehr transparente Darstellung ihrer Preise aus. Die Förderung der Erneuerbaren geschieht zum größten Teil über die EEG-Umlage. Diese wird durch eine staatliche Regelung auf die Strompreise aufgeschlagen. Die Höhe der Umlage für das Folgejahr wird spätestens bis zum 15. Oktober eines Jahres von den Netzbetreibern veröffentlicht. Die durch die Förderung der Erneuerbaren Ener-

gien entstehenden Mehrkosten – welche eben mit der EEG-Umlage finanziert werden – werden somit transparent dargestellt.

Die Offenheit dieser staatlich geregelten Unterstützung durch private Investoren³⁴ ist wünschenswert, müsste allerdings auch auf die Subventionierung aller Energieträger ausgeweitet werden, um einen fundierten Vergleich der gesamten Kosten zu ermöglichen. Durch die derzeitige Intransparenz der Kosten anderer Energieträger entsteht ein falscher Eindruck über die Kosten der Erneuerbaren. Wichtig und gerecht wäre eine transparente Darstellung aller Förderungen.

4.3.1 Forschungsausgaben des Bundes

In Abbildung 12 ist eine Entwicklung der Ausgaben für Forschungen zu verschiedenen Energieträgern, also transparenter staatlicher Subventionen, zu sehen.

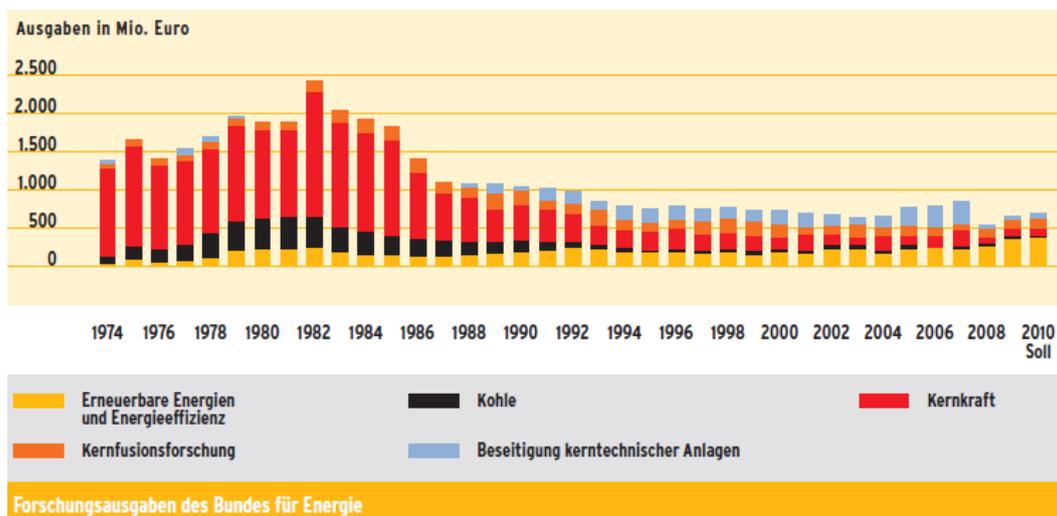


Abbildung 12: Entwicklung der Forschungsausgaben des Bundes; Quelle: BMU (2010b, S.13)

Das BMU schreibt dazu, dass „die Forschungsausgaben für Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energien kontinuierlich gestiegen [sind] (...). Gleichwohl liegen sie immer noch weit unter dem, was insgesamt für Kernkraft, Kernfusion und die Beseitigung kerntechnischer Anlagen aufgewendet wird.“³⁵

Nicht erfasst sind darin allerdings institutionelle Förderungen durch das BMWi und BMBF sowie Querschnittsprogramme, was vor allem die Werte für Erneuerbare Energien etwas zu niedrig erscheinen lässt. Die Subventionierung der Atomkraft läge aber auch unter Berücksichtigung dieser Förderungen immer noch weit über der der Erneuerbaren.³⁶

³⁴Bei dieser Art der Förderung handelt es sich nicht um eine Subvention, was richterlich bestätigt wurde (vgl. BMU 2011c).

³⁵BMU (2010b, S.12)

³⁶BMU (2010b)

4.3.2 Versteckte staatliche Unterstützungen

Das FÖS nahm in einer Studie einen umfassenden Vergleich von Subventionen bzw. Förderungen verschiedener Energieträger vor.³⁷ Es verwendete dabei einen erweiterten Subventionsbegriff, um möglichst alle Bevorteilungen aufzunehmen. Dabei wurden vier Kategorien festgelegt: A. Finanzhilfen, B. Steuervergünstigungen, C. Budgetunabhängige staatliche Regelungen (z.B. EEG) und D. Externe Kosten. Finanzhilfen – wie die oben aufgeführten Forschungsausgaben – und Steuervergünstigungen belasten direkt den Staatshaushalt. Unterstützungen der Kategorie C tun dies dagegen nicht, da sie – wie z.B. das EEG – die Strompreise, aber nicht die Staatskasse beeinflussen. In Abbildung 13 werden externe Kosten (vor allem Umweltschäden) zunächst nicht berücksichtigt.

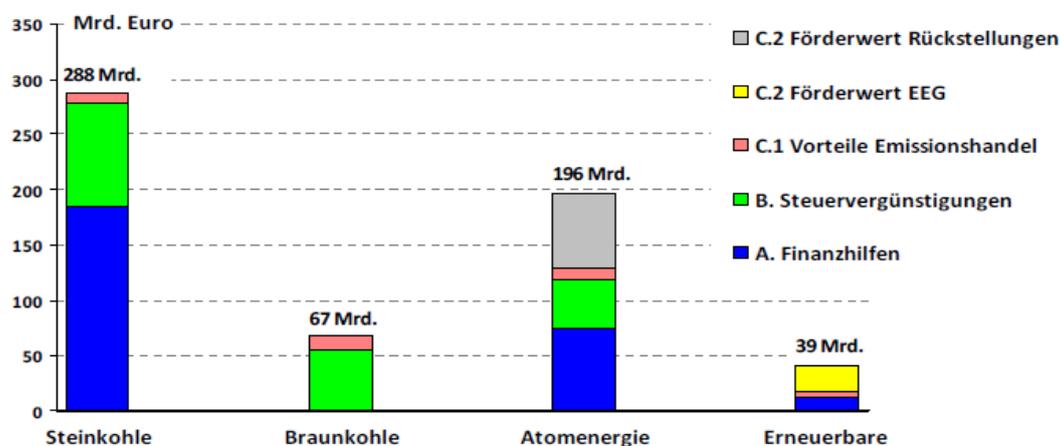


Abbildung 13: Staatliche Förderungen 1970-2010 in Mrd. Euro (real); Quelle: FÖS (2011, S.14)

Abbildung 13 stellt die aufsummierte staatliche Förderung zwischen 1970 und 2010 dar. Es zeigt sich ein unerwartetes Ergebnis: Die Erneuerbaren Energien haben bisher die mit Abstand geringsten Förderungen erhalten. Von Finanzhilfen profitieren vor allem Steinkohle (Absatzbeihilfen) und Atomenergie (Forschungsausgaben). Atomenergie wird darüber hinaus stark durch die Regelung zur Rückstellung für Atommüll und Abbau der Kraftwerke gefördert. Von Steuerbefreiungen werden alle drei konventionellen Energien begünstigt. Selbst die oft als preiswert angesehene Braunkohle wäre ohne diesen Vorteil wesentlich teurer. Das FÖS ermittelte außerdem die Transparenz dieser Förderungen: Lediglich 37% der Unterstützungen für Steinkohle sind in staatlichen Berichten angegeben, bei Atomenergie sind es nur 25% (die oben gezeigten Forschungsausgaben). Die Begünstigungen für Braunkohle werden überhaupt nicht veröffentlicht. Erneuerbare Energien dagegen haben aufgrund der transparenten EEG-Umlage mit 77% einen hohen Anteil an veröffentlichten Förderungen.

Die bisher aufgeführten Werte beziehen sich nicht nur auf die Stromerzeugung, sondern umschließen auch den Wärmesektor oder – beispielsweise bei Kohle – die Stahlindustrie. In einem weiteren Schritt hat das FÖS den Anteil der Förderungen nur für die Stromerzeugung berechnet.

³⁷FÖS (2011)

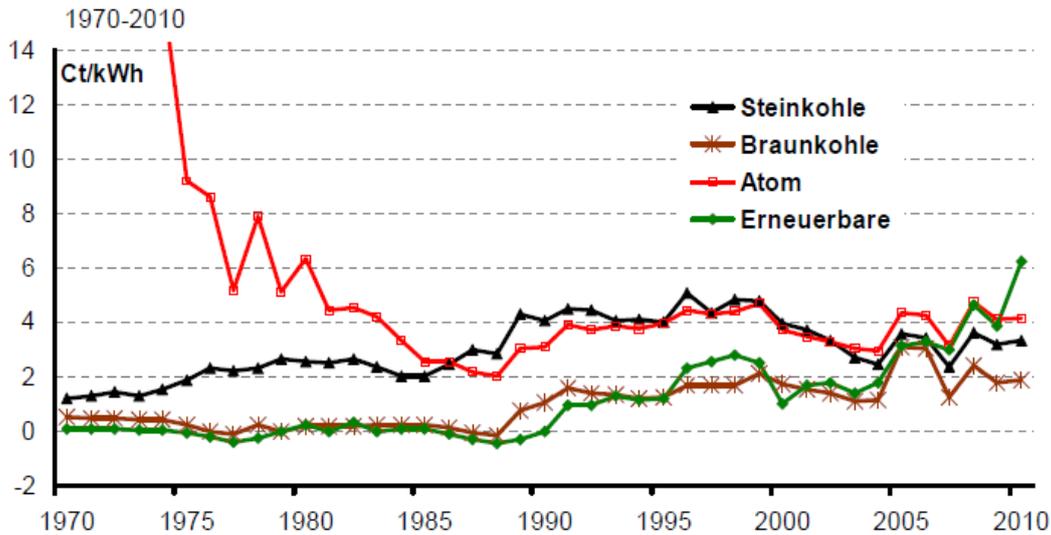


Abbildung 14: Entwicklung der Förderhöhe der Stromerzeugung; Quelle: FÖS (2011, S.23)

Im zeitlichen Verlauf zeigt sich eine extrem hohe Anfangsförderung der Atomenergie. Anfang der 1970er Jahre wurde die Atomenergie mit über 67ct/kWh subventioniert. Extrem hohe Kosten für Forschung und Entwicklung trugen daran den Hauptanteil. Erneuerbare Energien werden erst seit Beginn der 1990er Jahre nennenswert gefördert. Heute erhalten sie mit 6,2ct/kWh die größte Unterstützung. Insgesamt liegen die Begünstigung der Regenerativen Energien jedoch auch im Stromsektor mit 28,3 Mrd. Euro weit unter denen der anderen Energieträger.

In einem letzten Schritt vergleicht die FÖS-Studie die gesamtgesellschaftlichen Kosten der Stromerzeugung für 2010. Im Gegensatz zu den in den vorherigen Abschnitten gezeigten Förderungen beinhaltet dies auch die Einbeziehung der externen Kosten (vor allem Umweltschäden). Im vorherigen Kapitel wurden die durch Erneuerbare Energien vermiedenen Umweltschäden bereits beziffert. An dieser Stelle folgt ein Vergleich der gesamten Kosten, die die Gesellschaft zur Stromerzeugung für die verschiedenen Energieträger aufwenden muss. Dies beinhaltet den Marktpreis, die staatlichen Förderungen und die externen Kosten.

Tabelle 3: Vergleich der wahren Strompreise

	Atom- energie	Stein- kohle	Braun- kohle	Wind onshore	Wasser	PV
1. Verkaufspreis des Stroms auf erster Handelsstufe	5,2 Ct/kWh	5,2 Ct/kWh	5,2 Ct/kWh	8,8 Ct/kWh	7,6 Ct/kWh	46,8 Ct/kWh
2. Staatliche Förderungen (A.+B.)	1,9 Ct/kWh	2,5 Ct/kWh	1,1 Ct/kWh	-0,3 Ct/kWh	-0,3 Ct/kWh	-0,3 Ct/kWh
3. nicht internalisierte externe Kosten	5,7 Ct/kWh	4,4 Ct/kWh	5,8 Ct/kWh	-0,9 Ct/kWh	-0,9 Ct/kWh	-0,04 Ct/kWh
Summe gesamtgesellschaftliche Kosten	12,8 Ct/kWh	12,1 Ct/kWh	12,2 Ct/kWh	7,6 Ct/kWh	6,5 Ct/kWh	46,5 Ct/kWh

Quelle: FÖS (2011, S.32)

Schon heute sind Wind und Wasser für die Gesellschaft günstiger als die drei untersuchten konventionellen Energieträger. Photovoltaik hat allerdings mit 46,5ct/kWh noch sehr hohe Kosten. Zurückzuführen ist dies auf ältere Anlagen, die wesentlich teurer sind als die heutigen. Aufgrund der starken Kostendegression liegen die durchschnittlichen Vergütungssätze für Photovoltaik heute weit unter 30ct/kWh. Nach der Prognose des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme aus Kapitel 3.1 wird dieser Trend anhalten, was zukünftig auch die Photovoltaik an die Preise konventioneller Energien heranführen wird.³⁸

4.4 Kommunale Wertschöpfung

Die kommunale Wertschöpfung durch dezentrale Erneuerbare Energien führt zur wirtschaftlichen Einnahmen in Kommunen – insbesondere durch die erzielten Unternehmensgewinne, die Nettoeinkommen der Beschäftigten in der Branche und das steigende kommunale Steueraufkommen. Unter kommunaler Wertschöpfung wird diejenige Wertschöpfung verstanden, die in den Kommunen selbst verbleibt oder durch deren BewohnerInnen und die kommunalen Unternehmen generiert wird. Das IÖW und das ZEE untersuchten die kommunale Wertschöpfung in einer Studie.³⁹

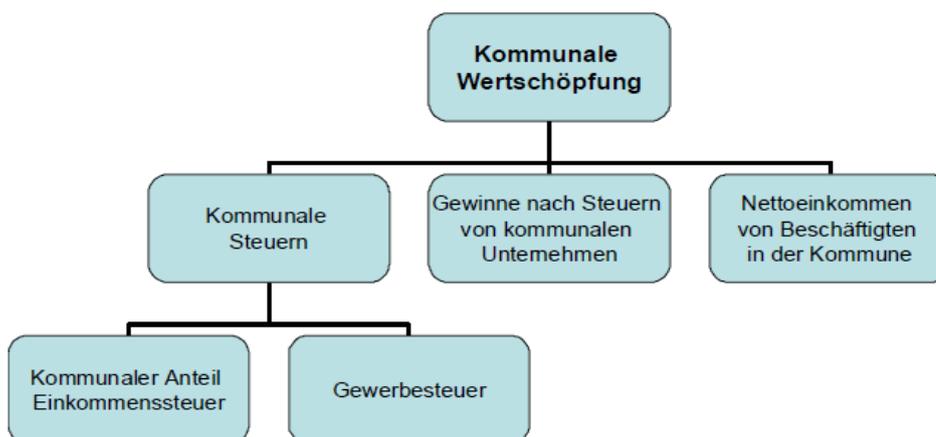


Abbildung 15: Teilmengen der kommunalen Wertschöpfung ; Quelle: IÖW & ZEE (2010, S. 22)

Die kommunale Wertschöpfung schafft Arbeitsplätze, erhöht die Kaufkraft der lokalen Bevölkerung und führt so zur wirtschaftlichen Vitalisierung ländlicher Regionen. Dieser Aspekt spielt gerade in strukturschwachen Kommunen mit hoher Arbeitslosigkeit eine wichtige Rolle. Durch Installation, Wartung und Betrieb der Anlagen werden aber auch Einnahmen über die Einkommens- und die Gewerbesteuer sowie durch Pachteinnahmen für Wind- und Solarflächen erzielt.

³⁸ISE (2010, S.3). Siehe auch Abbildung 4 in Kapitel 3.1 des ISE (2010). In Abbildung 4 sind allerdings nicht die externen Kosten und staatlichen Förderungen enthalten.

³⁹IÖW & ZEE (2010)

Eine wachsende Zahl deutscher Kommunen hat bereits die Vorteile der lokalen Energieerzeugung erkannt.⁴⁰ So konnten z.B. im rheinland-pfälzischen Rhein-Hunsrück-Kreis (103.000 Einwohner) für das Jahr 2009 9,4 Millionen Euro an Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien generiert werden, Tendenz steigend. Hauptgewinner beim Bau der dezentralen Energieanlagen war das regionale Handwerk. Durch ein Nahwärmekonzept der thermischen Nutzung von Baum- und Strauchschnitt wurden allein 6 Millionen Euro Auftragsvolumen regional vergeben.⁴¹

Die kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien in Deutschland lag im Jahr 2009 bei 6,8 Milliarden Euro.⁴² Dabei generieren die einzelnen Energieformen unterschiedliche Wertschöpfungsbeträge. Die Photovoltaik erzeugt mit 36% die höchste Wertschöpfung, dicht gefolgt von der Windkraft (30%). Mit einigem Abstand folgen Biogas (8,2%), Biokraftstoffe (8,2%), Biomasse (7,9%), Solarthermie (5,2%), Wärmepumpen (3,7%) und kleine Wasserkraft (0,4%).

Für 2010 wird bereits eine Wertschöpfung von über 10 Milliarden Euro durch Erneuerbare Energien in Deutschland vorausgesagt. Wird das Leitszenario 2009 des BMU⁴³ oder das Szenario des Bundesverbandes für Erneuerbare Energien⁴⁴ zu Grunde gelegt, ergibt sich für 2020 eine kommunale Wertschöpfung in Deutschland von 7,2 Mrd. Euro (Leitstudie 2009 mit 34,7% Anteil der Erneuerbaren Energien am Strommix) bzw. 13,2 Milliarden Euro (BEE-Szenario mit 46,8% Anteil am Strommix).⁴⁵

Tabelle 4: Verteilung der kommunalen Wertschöpfung auf erneuerbare Energieträger

Energieerzeugungsart	Gesamte kommunale Wertschöpfung (absolut) in Mio. €			Gesamte kommunale Wertschöpfung (relativ) in %		
	2009	2010 (vorläufig)	2011 (vorläufig)	2009	2010 (vorläufig)	2011 (vorläufig)
Windenergie (Onshore)	2050	2241	2246	30,21%	21,28%	25,10%
Photovoltaik	2445	5764	3882	36,04%	54,72%	43,38%
Wärmepumpen	253	282	305	3,73%	2,68%	3,41%
Kleine Wasserkraft	30	129	76	0,44%	1,22%	0,85%
Biogas	557	584	673	8,21%	5,54%	7,52%
Biomasse	537	563	675	7,91%	5,35%	7,54%
Solarthermie	354	224	347	5,22%	2,13%	3,88%
Biokraftstoffe	557	747	745	8,21%	7,09%	8,33%
Gesamt	6785	10533	8948			

Eigene Darstellung nach: IÖW & ZEE 2010, IÖW 2010

⁴⁰Siehe auch: <http://www.zeit.de/2011/13/Energie-Selbstversorger>

⁴¹Interview mit Landrat Fleck (CDU), in der Weitblick 02/2011 abzurufen unter <http://www.germanwatch.org/zeitung/2011-2.htm>

⁴²IÖW & ZEE (2010)

⁴³DLR & IfnE (2009)

⁴⁴BEE & AEE (2009)

⁴⁵IÖW & ZEE (2010)

Folgende Bestandteile sorgen für die in der IÖW-Studie ermittelten Gesamteinnahmen aus kommunaler Wertschöpfung: Investition (Produktion von Anlagen und Anlagenkomponenten), Planung, Installation, Grundstückskauf etc. (auch Investitionsnebenkosten genannt), Betriebsführung (Wartung, Instandhaltung, teilweise Pacht etc.) und Betreiber-gesellschaft (finanzielle Betriebsführung, Gewinnermittlung).

Weil insbesondere die Ausbauraten für Photovoltaik aufgrund der Kürzungen bei der EEG-Vergütung leicht rückläufig sind, wird für die nähere Zukunft eine leichte Abnahme in der Wertschöpfungsentwicklung angenommen (siehe auch Tabelle 4 für das Jahr 2011). Der Grund hierfür ist, dass die Wertschöpfung sich aus einmaligen (Investition, Planung, Installation) und langfristigen Einnahmen (technische Betriebsführung, Betrieb) zusammensetzt. Dies bedingt einen Höhepunkt der Wertschöpfung für den Zeitpunkt der Investitions- und Bauphase, die danach auf einem geringeren, aber dauerhaften Niveau verharret.⁴⁶ Interessant ist daher eine Betrachtung der Entwicklung kommunaler Wert-schöpfung, hier am Beispiel einer Windanlage, über einen längeren Zeitraum von 20 Jah-ren. Sie zeigt, dass die Wertschöpfung aus dem Betrieb der Anlagen über die Laufzeit gerechnet die positiven Effekte der Anfangsinvestition weit übersteigt:

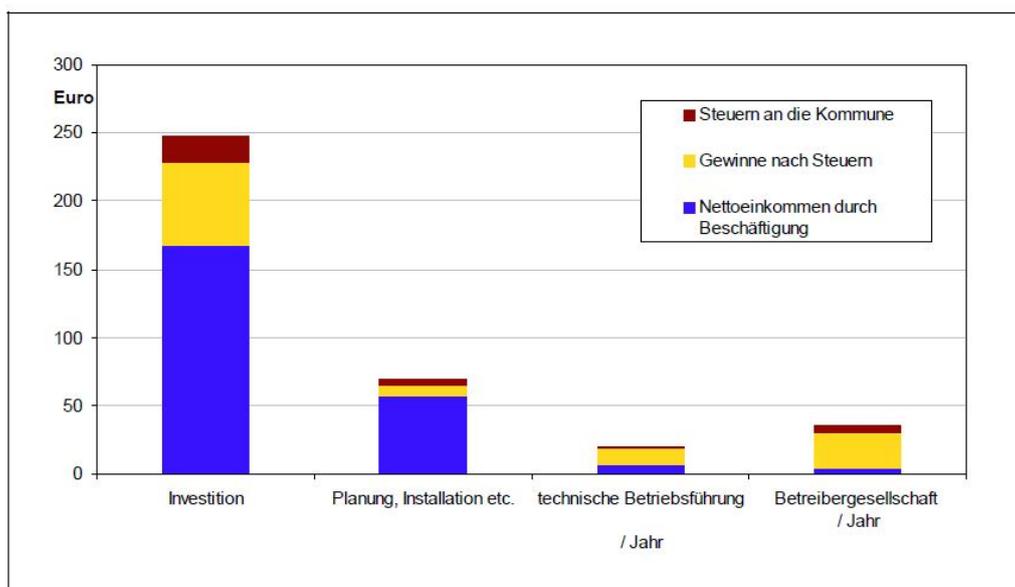


Abb. 0.1: Kommunale Wertschöpfung durch 1 kW WEA (Onshore), einmalige und jährliche Effekte, 2009

⁴⁶Die Prognosen aus den Studien von IÖW & ZEE (2010), DLR & IfnE (2009) und BEE & AEE (2009) sind jedoch abhängig von zukünftigen Entscheidungen der Politik im Bereich der EE-Förderung und – Raumordnung, sowie der konkreten Umsetzung des EE-Ausbaus auf kommunaler Ebene.

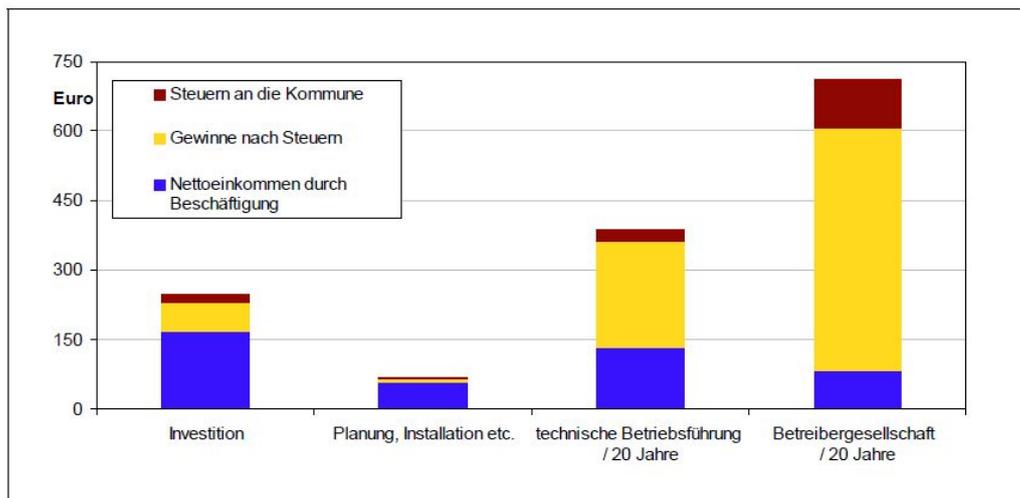


Abb. 0.2: Kommunale Wertschöpfung durch 1 kW WEA (Onshore), über 20 Jahre Anlagenlaufzeit

Abbildung 16: Kurz- und langfristige Wertschöpfung von Windkraftanlagen; Quelle: IÖW & ZEE, 2010, S. 8

Der Ausbau der dezentralen Erneuerbaren Energien ist ein nachhaltiges Konjunkturprogramm, das das Potential hat, die finanzielle Situation der Kommunen und ihrer Einwohner zu verbessern und Regionen zu revitalisieren. Insbesondere der Ausbau von Photovoltaik und Windenergie (Onshore) kann einen großen Beitrag zu einer wirtschaftlichen Belebung von Kommunen leisten. Auch nach den hohen Wertschöpfungsgewinnen durch Anfangsinvestition und Installation der Anlagen gilt dies durch den Betrieb dauerhaft und führt zu stetigen Einnahmen während der gesamten Betriebsdauer.

5 Literaturverzeichnis

- AEE – Agentur für Erneuerbare Energien (2010): Kosten und Nutzen des Ausbaus Erneuerbarer Energien. *Renews Spezial Ausgabe 28/März 2010*. Berlin: AEE.
http://www.unendlich-viel-energie.de/uploads/media/28_Renews_Spezial_Kosten_Nutzen_maerz10_online.pdf
- BEE – Bundesverband Erneuerbare Energien & AEE – Agentur für Erneuerbare Energien (2009): *Stromversorgung 2020 - Wege in eine moderne Energiewirtschaft*. Berlin: BEE/AEE. http://www.unendlich-viel-energie.de/uploads/media/stromprognose2020_Langfassung.pdf
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010a): *Erneuerbare Energien in Zahlen. Nationale und internationale Entwicklung*. Berlin: BMU. http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/broschuere_ee_zahlen_bf.pdf
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010b): *Innovation durch Forschung. Jahresbericht 2009 zur Forschungsförderung im Bereich der erneuerbaren Energien*. Berlin: BMU. http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/broschuere_innovation_forschung_2009_bf.pdf
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2011a): *Einfluss der Umwelt- und Klimapolitik auf die Energiekosten der Industrie – mit Fokus auf die EEG-Umlage*. Berlin: BMU. http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/eeg_stromkosten_bf.pdf
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2011b): *Erneuerbare Energien 2010*. Berlin: BMU. http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_in_zahlen_2010_bf.pdf
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2011c): *Welche Wirkung hat die Förderung der erneuerbaren Energien auf den Haushalts-Strompreis?* Berlin: BMU. http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/hintergrund_ee_umlage_bf.pdf
- Bundeskartellamt (2011): *Sektoruntersuchung Stromerzeugung und Stromgroßhandel*. Bonn: Bundeskartellamt. http://www.bundeskartellamt.de/wDeutsch/download/pdf/Stellungnahmen/110113_Bericht_SU_Strom__2_.pdf
- Bundesnetzagentur (2010): *Monitoringbericht 2010*. Bonn: Bundesnetzagentur. http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Presse/Berichte/2010/Monitoringbericht2010Energiepdf.pdf?__blob=publicationFile
- BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2011): *Energiedaten*. <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/Statistik-und-Prognosen/energiedaten.html>
- Consentec & r2b (2010): *Voraussetzungen einer optimalen Integration erneuerbarer Energien in das Stromversorgungssystem. Studie im Auftrag des BMWi*. Aachen/Köln: Consentec/r2b. <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/Studien/endbericht-optimale-intergration-erneuerbare-energie,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>

- DENA – Deutsche Energie-Agentur (2010): DENA-Netzstudie II. Integration erneuerbarer Energien in die deutsche Stromversorgung im Zeitraum 2015-2020 mit Ausblick 2025. Berlin: DENA.
http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Download/Dokumente/Studien___Umfraegen/Endbericht_dena-Netzstudie_II.PDF
- DIW – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (2010): Ausbau erneuerbarer Energien erhöht Wirtschaftsleistung in Deutschland. Wochenbericht des DIW Nr. 50/2010. Berlin:DIW.
http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.364647.de/10-50.pdf
- DIW – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (2011a): Strompreise: Künftig nur noch geringe Erhöhung durch erneuerbare Energien. Wochenbericht des DIW Nr. 6/2011. Berlin: DIW.
http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.368303.de/11-6-1.pdf
- DIW – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (2011b): Chancen der Energiewende. Wochenbericht des DIW Nr. 20/2011. Berlin: DIW.
http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.372709.de/11-20.pdf
- DIW – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung & ISI – Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (2010): Vermeidung externer Kosten durch Erneuerbare Energien – Methodischer Ansatz und Schätzung für 2009 (MEEEK). Untersuchungen im Auftrag des BMU. Berlin/Karlsruhe: DIW/ISI.
http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/studie_meeek.pdf
- DIW – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, gws – Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung , ISI – Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung & ZSW – Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (2011): Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt. Studie im Auftrag des BMU. Berlin/Stuttgart/Osnabrück/Karlsruhe/: DIW/DLR/ZSW/gws/ISI.
http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_arbeitsmarkt_bf.pdf
- DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt & IfnE – Ingenieurbüro für neue Energien (2009): Leitstudie 2009. Bericht des Projekts „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland“. Stuttgart/Teltow: DLR/IfnE.
http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/leitszenario2009_bf.pdf
- DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt , IWES – Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik & IfnE – Ingenieurbüro für neue Energien (2010a): Leitstudie 2010. Bericht für das Projekt „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global“ im Auftrag des BMU. Stuttgart/Kassel/Teltow: DLR/IWES/IfnE.
http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/leitstudie2010_bf.pdf
- DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt , IWES – Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik & IfnE – Ingenieurbüro für neue Energien (2010b): Entwicklung der EEG-Vergütungen, EEG-Differenzkosten und der EEG-Umlage bis zum Jahr 2030 auf Basis eines aktualisierten EEG-Ausbaupfades. Aktualisierung des Projekts „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global“ im Auftrag des BMU. Stuttgart/Kassel/Teltow: DLR/IWES/IfnE. http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/langfristszenarien_ee_bf.pdf

- EWI – Energiewirtschaftliches Institut Köln & Frontier Economics (2010): Energiekosten in Deutschland – Entwicklungen, Ursachen und internationaler Vergleich. Endbericht für das BMWi. Köln/London: EWI/Frontier Economics.
<http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/Studien/energiekosten-deutschland-entwicklung-ursachen-internationaler-vergleich-langfassung,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>
- FÖS – Forum ökologisch-soziale Marktwirtschaft (2011): Was Strom wirklich kostet. Studie im Auftrag von Greenpeace Energy. Berlin: FÖS.
http://www.foes.de/pdf/2011_FOES_Vergleich_Foerderungen_lang.pdf
- Hirschhausen, Christian von/Weigt, Hannes & Georg Zachmann (2007): Preisbildung und Marktmacht auf den Elektrizitätsmärkten in Deutschland. Grundlegende Mechanismen und empirische Evidenz. Studie im Auftrag des Verbands der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft e.V. Dresden: Technische Universität.
http://www.vik.de/fileadmin/vik/Pressemitteilungen/PM070118/VIK_Gutachten.pdf
- IÖW – Institut für ökologische Wirtschaftsforschung & ZEE – Zentrum für Erneuerbare Energien (2010): Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien. Studie im Auftrag der AEE. Berlin/Freiburg: IÖW/ZEE.
http://www.ioew.de/uploads/tx_ukioewdb/IOEW_SR_196_Kommunale_Wertsch%C3%B6pfung_durch_Erneuerbare_Energien.pdf
- IÖW – Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (2010): Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien – Update für 2010 und 2011. Studie im Auftrag der AEE. Berlin: IÖW.
http://www.ioew.de/uploads/tx_ukioewdb/Kommunale_Wertschoepfung_Erneuerbare_Energien_update.pdf
- ISE – Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (2010): Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien. Freiburg: ISE.
http://www.juwi.de/fileadmin/user_upload/de/PK_2011/Hintergruende/FIS-Stromgestehungskosten.pdf
- ISI – Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (2011): Analysen zum Merit-Order-Effekt erneuerbarer Energien. Update des Projekts „Einzel- und gesamtwirtschaftliche Analyse von Kosten- und Nutzenwirkungen des Ausbaus Erneuerbarer Energien im deutschen Strom- und Wärmemarkt“ für das Jahr 2009 im Auftrag des BMU. Karlsruhe: ISI. http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/meritorder_bf.pdf
- Izes – Institut für ZukunftsEnergieSysteme, ISI - Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, DIW – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung & gws – Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (2010a): Einzel- und gesamtwirtschaftliche Analyse von Kosten- und Nutzenwirkungen des Ausbaus Erneuerbarer Energien im deutschen Strom- und Wärmemarkt. Untersuchung im Auftrag des BMU. Saarbrücken/Karlsruhe/Berlin/Osnabrück: Izes/ISI/DIW/gws.
http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/endbericht_ausbau_ee_2009.pdf
- Izes – Institut für ZukunftsEnergieSysteme, ISI – Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, DIW – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung & gws – Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (2010b): Einzel- und gesamtwirtschaftliche Analyse von Kosten- und Nutzenwirkungen des Ausbaus Erneuerbarer Energien im deutschen Strom- und Wärmemarkt. Kurz-Update für 2009. Untersuchung im Auftrag des BMU. Saarbrücken/Karlsruhe/Berlin/Osnabrück: Izes/ISI/DIW/gws. http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/update_ausbau_ee_2009_bf.pdf

London Economics (2007): Structure and Performance of Six European Wholesale Electricity Markets in 2003, 2004 and 2005. Studie für die Europäische Kommission. London: London Economics.
http://ec.europa.eu/competition/sectors/energy/inquiry/electricity_final_part4.pdf

... Sie fanden diese Publikation interessant und hilfreich?

Wir stellen unsere Veröffentlichungen zum Selbstkostenpreis zur Verfügung, zum Teil auch unentgeltlich. Für unsere weitere Arbeit sind wir jedoch auf Spenden und Mitgliedsbeiträge angewiesen.

Spendenkonto: 32 123 00, Bank für Sozialwirtschaft AG, BLZ 10020500

Spenden per SMS: Stichwort "Weitblick" an 8 11 90 senden und 5 Euro spenden.

Informationen zur Mitgliedschaft finden Sie auf der Rückseite dieses Hefts. Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

Germanwatch

"Hinsehen, Analysieren, Einmischen" – unter diesem Motto engagiert sich Germanwatch für globale Gerechtigkeit sowie den Erhalt der Lebensgrundlagen und konzentriert sich dabei auf die Politik und Wirtschaft des Nordens mit ihren weltweiten Auswirkungen. Die Lage der besonders benachteiligten Menschen im Süden bildet den Ausgangspunkt des Einsatzes von Germanwatch für eine nachhaltige Entwicklung.

Unseren Zielen wollen wir näher kommen, indem wir uns für die Vermeidung eines gefährlichen Klimawandels, faire Handelsbeziehungen, einen verantwortlich agierenden Finanzmarkt und die Einhaltung der Menschenrechte stark machen. Germanwatch finanziert sich aus Mitgliedsbeiträgen, Spenden und Zuschüssen der Stiftung Zukunftsfähigkeit sowie aus Projektmitteln öffentlicher und privater Zuschussgeber.

Möchten Sie die Arbeit von Germanwatch unterstützen? Wir sind hierfür auf Spenden und Beiträge von Mitgliedern und Förderern angewiesen. Spenden und Mitgliedsbeiträge sind steuerlich absetzbar.

Weitere Informationen erhalten Sie unter www.germanwatch.org oder bei einem unserer beiden Büros:

Germanwatch Büro Bonn
Dr. Werner-Schuster-Haus
Kaiserstr. 201, D-53113 Bonn
Telefon +49 (0)228 / 60492-0, Fax -19

Germanwatch Büro Berlin
Schiffbauerdamm 15, D-10117 Berlin
Telefon +49 (0)30 / 2888 356-0, Fax -1

E-Mail: info@germanwatch.org
Internet: www.germanwatch.org

Bankverbindung / Spendenkonto:
Konto Nr. 32 123 00, BLZ 100 205 00,
Bank für Sozialwirtschaft AG
Spenden per SMS:
Stichwort "Weitblick" an 8 11 90 senden und 5 Euro spenden.



Per Fax an:

+49 (0)30 / 2888 356-1

Oder per Post:

Germanwatch e.V.
Büro Berlin
Schiffbauerdamm 15
D-10117 Berlin

Ja, ich unterstütze die Arbeit von Germanwatch

Ich werde Fördermitglied zum Monatsbeitrag von €..... (ab 5 €)
Zahlungsweise: jährlich vierteljährlich monatlich

Ich unterstütze die Arbeit von Germanwatch durch eine Spende von
€..... jährlich €..... vierteljährlich €..... monatlich €..... einmalig

Name

Straße

PLZ/Ort

Telefon

E-Mail

Bitte buchen Sie die obige Summe von meinem Konto ab:

Geldinstitut

BLZ

Kontonummer

Unterschrift