

Einzel- und gesamtwirtschaftliche Analyse von Kosten- und Nutzenwirkungen des Aus- baus Erneuerbarer Energien im deutschen Strom- und Wärmemarkt

**Kurz-Update der quantifizierten Kosten- und Nutzen-
wirkungen für 2009**

Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit

Projektpartner:

Barbara Breitschopf, Marian Klobasa, Frank Sensfuß, Jan Steinbach,
Mario Ragwitz

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe

Ulrike Lehr

Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturformung mbH (GWS), Osnabrück

Juri Horst, Uwe Leprich

Institut für ZukunftsEnergieSysteme (IZES), Saarbrücken

Jochen Diekmann, Frauke Braun, Manfred Horn,

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin), Berlin

Mai 2010

Inhaltsverzeichnis

Seite

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	III
1 Einleitung	4
2 Update der Kosten- und Nutzenwirkungen.....	5
2.1 Differenzkosten im Strombereich.....	5
2.2 Differenzkosten im Wärmebereich.....	6
2.3 Kosten für Netz, Ausgleichs- und Regelenenergie	7
2.4 Transaktionskosten.....	9
2.5 Vermiedene Umweltschäden	10
2.6 Merit-Order-Effekt	12
2.7 Öffentliche und private Fördermittel.....	13
2.8 Besteuerung von Strom aus Erneuerbaren Energien	15
2.9 Besondere Ausgleichsregelung	17
2.10 Umsatz und Beschäftigungseffekte	18
2.11 Vermiedene Energieimporte	19
2.12 Bilanzierung der einzelnen Wirkungen	20
3 Referenzen	22

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 2-1: Vergleich von MAP Differenzkosten mit den gesamten Differenzkosten (2008 ohne KfW)	6
Abbildung 2-3: Vermiedene Umweltschäden durch verminderte Emission von Treibhausgasen und Luftschadstoffen, 2009.....	10
Abbildung 2-4: Entwicklung der Stromsteuer auf EE-Strom	15
Abbildung 2-5: Entwicklung der zusätzlichen von nicht privilegierten Stromendabnehmern abzunehmenden Kosten aufgrund der besonderen Ausgleichsregelung seit 2004 (Berechnungen des IZES).....	17

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1-1: Überblick über durchgeführte Aktualisierungen	4
Tabelle 2-1: Übersichtstabelle Differenzkosten Strom.....	5
Tabelle 2-2: Übersichtstabelle Differenzkosten Wärme.....	6
Tabelle 2-3: Übersichtstabelle Ausgleichs- und Regelenergie und Netzausbau.....	7
Tabelle 2-4: Kostenabschätzung für EEG-Veredelung 2009, 2008 und 2007	7
Tabelle 2-6: Übersichtstabelle Transaktionskosten	9
Tabelle 2-7: Übersichtstabelle zu vermiedenen Umweltschäden	10
Tabelle 2-8: Übersichtstabelle zum Merit-Order-Effekt.....	12
Tabelle 2-9: Übersichtstabelle zu Fördermitteln	13
Tabelle 2-10: Fördermittel des Bundes für Erneuerbare Energien (Mio. €).....	13
Tabelle 2-11: Übersichtstabelle zur Besteuerung von Strom aus Erneuerbaren Energien	15
Tabelle 1-12: Übersichtstabelle zur besonderen Ausgleichsregelung	17
Tabelle 2-13: Übersichtstabelle zu Beschäftigungs- und Umsatzwirkungen	18
Tabelle 2-14: Übersichtstabelle zu vermiedenen Importen	19
Tabelle 2-15: Verminderte Energieimporte von 2004 bis 2009	19
Tabelle 2-16: Zusammenschau der dargestellten Wirkungen nach Bilanzierungskategorien	21

1 Einleitung

Das vorliegende Update ist die aktualisierte Kurzfassung eines ausführlichen Berichts zur Analyse der Kosten- und Nutzenwirkungen des Ausbaus Erneuerbarer Energien im deutschen Strom- und Wärmemarkt, der im Auftrag des BMU erstellt und im März 2010 (KN EE 2010) veröffentlicht wurde. Der Bericht ist Bestandteil eines umfangreichen Vorhabens, das anstrebt, eine wissenschaftlich fundierte und akzeptierte Grundlage für eine umfassende Bewertung der bisherigen Nutzung und des weiteren Ausbaus Erneuerbarer Energien zu erarbeiten. Die verschiedenen Kosten- Nutzenwirkungen werden hierbei in einen konzeptionellen Rahmen eingeordnet, der eine Gesamtbewertung der Effekte ohne Doppelzählungen oder Lücken ermöglichen soll. Dieser konzeptionelle Rahmen teilt die Kosten- und Nutzenwirkungen des Ausbaus Erneuerbarer Energien nach systemanalytischen Kosten- und Nutzenwirkungen, Verteilungsaspekten sowie nach makroökonomischen Aspekten ein. Die Werte für 2009 sind entsprechend dieser Aufteilung in den nachfolgenden Unterkapiteln dargestellt. Aufgrund fehlender Daten konnten nicht alle Wirkungen aktualisiert werden, in manchen Fällen wurden die Vorjahreswerte an die sich geänderte Datengrundlage angepasst.

In Tabelle 1-1 sind dementsprechend die Kosten- und Nutzenwirkungen des Strom- und Wärmebereichs dargestellt, für die nachfolgend eine Aktualisierung durchgeführt wurde.

Tabelle 1-1: Überblick über durchgeführte Aktualisierungen

Wirkungskategorien	Strom	Wärme
Systemanalytische Wirkungen	Differenzkosten	Differenzkosten
	Regel/Ausgleichsenergiekosten	
	Netzausbaukosten	
	Transaktionskosten	
	Vermiedene Umweltschäden	Vermiedene Umweltschäden
Verteilungsaspekte	Differenzkosten nach EEG	
	Besondere Ausgleichsregelung (öffentliche Fördermittel)*	Öffentliche Fördermittel inkl. Wärmenetze
	Besteuerung von Strom	
Makroökonomische Aspekte	Vermiedene Importe	Vermiedene Importe
	Umsatz und Beschäftigung	Umsatz und Beschäftigung*

* nur bedingt ausweisbar, d.h. Daten liegen hierzu nicht gesondert vor, bzw. Wärme- und Strombereich sind nicht klar abgrenzbar

2 Update der Kosten- und Nutzenwirkungen

2.1 Differenzkosten im Strombereich

Tabelle 2-1: Übersichtstabelle Differenzkosten Strom

Analysebereich	Betrachtungsjahr	Kategorie	Wirkungstyp	Gegenstand der Analyse	Effekt in Mio. €
Differenzkosten Strom	2009	Systemkosten	Direkte Kosten	EE-Strom	5.590
	2008				4.323
	2009	Verteilungseffekt	Direkte Kosten	EEG-Strom	4.600
	2008				4.650

Die systemanalytische Betrachtungsweise vergleicht Stromgestehungskosten für erneuerbare und andere Energieträger. Die Stromgestehungskosten lassen sich durch annuitätische Investitionskosten abbilden, zuzüglich eventueller Brennstoffkosten und anderer Betriebskosten. Auf der konventionellen Kraftwerkseite ergeben sich die Stromgestehungskosten aus der Annuität der Investitionen in neue Kraftwerke, den Preisen für den jeweiligen Brennstoffeinsatz und anderen Betriebskosten. Da die Zertifikatspreise in die Gestehungskosten eingegangen sind, müssen sie daher bei der Berechnung des Nutzens durch vermiedene Emissionen im Strombereich berücksichtigt werden. Eine wesentliche Stärke des Ansatzes besteht darin, dass er Aussagen über die gesamtwirtschaftlichen Kosten von Energien aus erneuerbaren Quellen ermöglicht, eine Entlastung der Volkswirtschaft durch negative Differenzkosten abzubilden vermag und auf die Berechnung der Differenzkosten im Wärmebereich übertragbar ist, so dass sich ein konsistenter Analyserahmen ergibt. Sie liegen in 2009 deutlich höher als im Vorjahr und reflektieren die Dynamik des Ausbaus und die in 2009 gefallenem Börsenstrompreise.

Alternativ lässt sich die Kostenbelastung der Wirtschaftssubjekte durch die Förderung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien (EEG) als Differenz zwischen EEG-Vergütungen und Strombezugskosten der EVU abbilden. In diesem Konzept sind Differenzkosten positiv definiert. Die Differenz zeigt auf, welchen Belastungen Endverbraucher durch die Einspeisevergütung ausgesetzt sind. Insofern lassen sich mit dieser Berechnungsweise Verteilungswirkungen aufzeigen. Der leichte Rückgang ist auf die Bemessungsgrundlage der Strompreise zurückzuführen. Für die Berechnung 2009 müssen per definitionem die sehr hohen Beschaffungspreise der Jahre 2007 und 2008 herangezogen werden.¹ Durch die Verordnung zur Weiterentwicklung des Ausgleichsmechanismus ändert sich vom Jahr 2010 an die Berechnungsweise der Differenzkosten. Diese wird bei zukünftigen Arbeiten entsprechend berücksichtigt.

¹ Vgl. Beschaffungsmehrkosten für Stromlieferanten durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz 2009, EEG-Differenzkosten, Bernd Wenzel, März 2010.

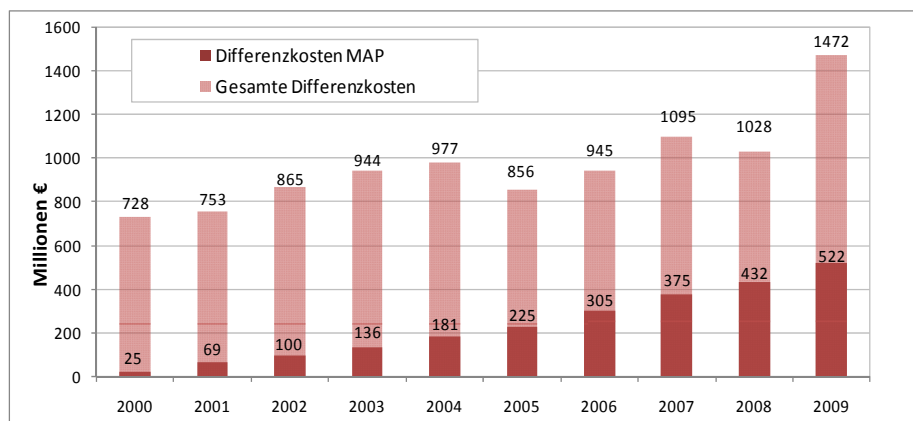
2.2 Differenzkosten im Wärmebereich

Tabelle 2-2: Übersichtstabelle Differenzkosten Wärme²

Analysebereich	Betrachtungsjahr	Kategorie	Wirkungstyp	Gegenstand der Analyse	Effekt in Mio. €
Differenzkosten Wärme	2009	Systemkosten	Direkte Kosten	EE Wärme	1.472
	2008				1.028
	2007				1.095
	2009	MAP Wärme			522
	2008				432
	2007				375

Die systemanalytische Betrachtungsweise vergleicht Wärmegestehungskosten für erneuerbare und andere Energieträger. Die Gestehungskosten berechnen sich aus den annuitätischen Investitionskosten, Betriebs- und Verbrauchskosten. Hierbei werden zum einen die Differenzkosten der erzeugten Wärme abgebildet, die im Rahmen des MAP gefördert wird, wobei Referenztechnologien und Referenzgebäuden für die Berechnung festgelegt sind. Zum anderen werden die Differenzkosten des gesamten EE-Ausbaus im Wärmebereich ausgewiesen. Die direkten Mehrkosten umfassen:

- die Wärmemehrkosten des durch das MAP geförderten Ausbaus Erneuerbarer Energien (BAFA und KfW), die sich auf ca. 522 Mio. € für 2009 (432 Mio. € für 2008) belaufen,
- die Differenzkosten der gesamten EE-Nutzung im Wärmebereich mit und ohne Anreizwirkung des MAP. Sie betragen 1,4 Mrd. in 2009 (1 Mrd. €, 2008). Diese Werte liegen unter den Angaben der für das BMU erarbeiteten *Leitstudie 2008* (Nitsch 2008), die für 2009 Differenzkosten in Höhe von 1,7-1,8 Mrd. € ausweist.



Quelle: eigene Berechnung Fraunhofer ISI

Abbildung 2-1: Vergleich von MAP Differenzkosten mit den gesamten Differenzkosten (2008 ohne KfW)

² Gegenüber KN EE 2010 wurden Anpassungen für die Jahre 2000 bis 2008 vorgenommen. Diese beruhen insbesondere auf den von der AGEE-Stat vorgenommenen nachträglichen Anpassungen zum Ausbau erneuerbarer Energien im Wärmebereich. Des Weiteren konnte für die Berechnung der MAP Differenzkosten in der Aktualisierung eine genauere Datenbasis über die geförderten EE-Anlagen verwendet werden; infolgedessen wurden die Vergangenheitswerte ebenfalls entsprechend angepasst.

2.3 Kosten für Netz, Ausgleichs- und Regelernergie

Tabelle 2-3: Übersichtstabelle Ausgleichs- und Regelernergie und Netzausbau

Analysebereich	Betrachtungsjahr	Kategorie	Wirkungstyp	Gegenstand der Analyse	Effekt in Mio. €
Ausgleichs-/Regelenergiekosten	2009*	Systemkosten	indirekte Kosten	EE Strom	335 -385*
Netzausbau					20 -40
Ausgleichs-/Regelenergiekosten	2008	Systemkosten	indirekte Kosten	EE Strom	595
Netzausbau					20 - 40
Ausgleichs-/Regelenergiekosten	2007	Systemkosten	indirekte Kosten	EE Strom	570
Netzausbau					20

* vorläufige Abschätzung basierend auf Werten von 2008 für Windreserve und weitere Kosten

Die Abschätzung der Kosten für die Integration der Erneuerbaren Energien – die Ausgleichs-/Regelernergie/Netzausbaukosten – basiert bis 2008 auf den Angaben der Übertragungsnetzbetreiber. Die Integrationskosten für Erneuerbare Energien entstehen vor allem durch den fluktuierenden Charakter und die begrenzte Vorhersagbarkeit der Windenergieeinspeisung. Die Kosten für die Ausgleichs-/Regelernergie lassen sich in drei Kostenblöcke unterteilen:

- Kosten für die Banderstellung der fluktuierenden Erneuerbaren Energien,
- Kosten für den Windprognosefehlerausgleich,
- Kosten für die Vorhaltung von Windreserve.

Tabelle 2-4: Kostenabschätzung für EEG-Veredelung 2009, 2008 und 2007

Kosten	2009		2008		2007	
	in Mio. €	in €/MWh	in Mio. €	in €/MWh	in Mio. €	in €/MWh
Banderstellung	70-120 (vorläufig)	2,7	170	2,4	160	2,4
Windprognosefehlerausgleich	85 (vorläufig)	1,2	248	3,5	210	3,1
Windreserve	noch nicht verfügbar	k.A.	71	1,0	75	1,1
Gesamt			489	6,9	445	6,6
Weitere Kosten	k.A.		106	1,5	125	1,9
Zum Vergleich: BNetzA	noch nicht verfügbar		595	8,4	570	8,5

Quelle: Eigene Berechnungen, EEG-Mengen: 73,6 TWh (2009), 71 TWh (2008) und 67 TWh (2007)

Aufbauend auf eigenen Berechnungen lassen sich die Kosten in 2009 für zwei Bereiche auf insgesamt 155-205 Mio. € abschätzen (siehe Tabelle 2-4). Ein Vergleich der Kostenabschätzungen mit den durch die Bundesnetzagentur genehmigten Kosten ist derzeit für 2009 auf Grund fehlender Daten der Bundesnetzagentur noch nicht verfügbar. Die Differenz zwischen den abgeschätzten Kosten zur Veredelung der EEG-Einspeisung sowie

der durch die BNetzA genehmigten Kosten werden in der Tabelle als weitere Kosten ebenfalls angeführt. Ein Teil dieser Differenz kann durch Kosten erklärt werden, die für ein Erzeugungsmanagement von Windanlagen oder für windbedingte Redispatchmaßnahmen angefallen sind.

Für die Netzausbaukosten in 2007 sind die im Rahmen der DENA-Netzstudie ermittelten Investitionen für das Szenario 2007 mit ca. 22,4 GW installierter Windleistung zugrunde gelegt worden. Konkreter Bedarf für eine Netzverstärkung ist an zwei Stellen in Norddeutschland und in Thüringen bzw. Franken identifiziert worden. Die für diese Maßnahmen genannten Investitionen werden mit 275 Mio. € abgeschätzt. Rechnet man mit einem Kalkulationszins von 6,5 % und einer Abschreibungsdauer von 40 Jahren, ergeben sich Kapitalkosten von ca. 20 Mio. €/a. Bis 2010 sind in der DENA-Netzstudie weitere 506 Mio. € Investitionen für den Netzausbau um 552 km abgeschätzt worden, die sich bisher noch alle im Raumordnungsverfahren befinden. Ein Großteil der Investitionen ist daher noch nicht getätigt worden. Mitte 2007 sind die ersten Offshore-Netzanbindungen gebaut worden, die zu steigenden Kosten geführt haben.

2.4 Transaktionskosten

Tabelle 2-5: Übersichtstabelle Transaktionskosten

Analysebereich	Betrachtungsjahr	Kategorie	Wirkungstyp	Gegenstand der Analyse	Effekt in Mio. €
Transaktionskosten	2009*	Systemkosten	Indirekte Kosten	EEG-Strom	30

* Beruht auf Ermittlung der Transaktionskosten für 2007, Übertragung der Werte auf 2009

Zu den Transaktionskosten (TAK) der Erneuerbaren Energien werden in dieser Untersuchung die folgenden Komponenten gezählt:

- die Kosten der Umsetzung des EEG-Wälzungsmechanismus:
 - die zusätzlichen Personalkosten der Verteilernetz- und Übertragungsnetzbetreiber sowie der Stromlieferanten;
 - Kosten der Anpassung der Einkaufsmengen an die EEG-Quoten(Prognosen) sowie die TAK, die durch eine Weitergabe der Differenzkosten an Letztverbraucher entstehen;
- die Personalkosten der staatlichen bzw. mit hoheitlichen Aufgaben betreuten Institutionen, die im Rahmen der Umsetzung des EEG und der Förderung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Wärme entstehen.
- die Kosten der Umsetzung des EEWärmeG, die hier jedoch nicht ermittelt werden.

Ohne intensivste Forschungsarbeiten ist es kaum möglich, die genaue Höhe der EEG bzw. EEWärmeG bedingten TAK für einzelne Jahre in Folge zu ermitteln. Überdies erscheinen die TAK im Vergleich zu anderen Kosten-Nutzenwirkungen eher von nachrangiger Größenordnung. Infolgedessen wurde für 2009 keine erneute Berechnung der TAK durchgeführt, sondern die Werte von 2007 übernommen.

- das Statistische Bundesamt verfügt über Daten zu EEG bedingten Personalkosten von Unternehmen der Energiewirtschaft. Diese so genannten Bürokratiekosten liefern eine gute Datenbasis für die Ermittlung der personalbezogenen Kosten des EEG, es ist jedoch mit Synergien aufgrund der Überschneidung mit anderen Funktionen dieser Unternehmen als Netzbetreiber oder Bilanzkreisverantwortliche bzw. -koordinatoren zu rechnen. Hier erscheint in einem Forschungsschritt eine kombinierte Betrachtung mehrerer EEG-Paragraphen mit den entsprechenden Paragraphen des EnWG und der von ihm ausgehenden Verordnungen als angemessen, um korrekt aus den bisher ermittelten Bürokratiekosten auf die Transaktionskosten des EEG schließen zu können.
- Auch die Ermittlung beider Arten von Anpassungskosten, die den Stromlieferanten durch die Einbeziehung der EEG-Quote in ihr Lieferportfolio entstehen, wäre nur unter Betrachtung der Zeitreihen mehrerer Jahre und unter Kenntnis der Handelsstrategien und Spezifika verschiedener Unternehmenstypen möglich.

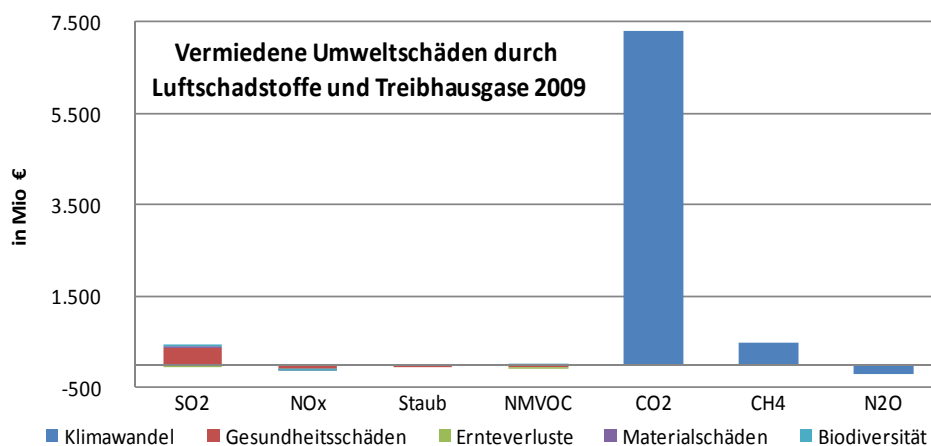
2.5 Vermiedene Umweltschäden

Tabelle 2-6: Übersichtstabelle zu vermiedenen Umweltschäden³

Analysebereich	Betrachtungsjahr	Kategorie	Wirkungstyp	Gegenstand der Analyse	Effekt in Mio. €
vermiedene Umweltschäden	2009	Systemkosten	Nutzen	EE Strom	5.700
				EE Wärme	2.100
				EE gesamt	7.800
vermiedene Umweltschäden	2008	Systemkosten	Nutzen	EE Strom	5.900
				EE Wärme	2.000
				EE gesamt	7.900
vermiedene Umweltschäden	2007	Systemkosten	Nutzen	EE Strom	5.600
				EE Wärme	2.100*
				EE gesamt	7.700

* 2007 Aufrundung und 2008 Abrundung im Wärmebereich bedingt durch geringfügige Veränderung der Zehnerstelle

Die vermiedenen Umweltschäden stellen die bedeutendste Nutzenkategorie des Ausbaus Erneuerbarer Energien dar. Zur Berechnung der durch den Einsatz Erneuerbarer Energien vermiedenen Umweltschäden im Strom- und Wärmebereich wird auf die in der Emissionsbilanz des UBA (2009) zusammengestellten Emissions- und Substitutionsfaktoren, auf den Grenzschadenskostenansatz von 70 €/t CO₂ aus Krewitt et al. (2006) und auf Kostenansätze aus dem EU-Projekt NEEDS zurückgegriffen.⁴



Quelle: Berechnungen des Fh-ISI; Daten aus UBA 2009, BMU 2010, Krewitt et al. 2006, NEEDS 2009

Abbildung 2-2: Vermiedene Umweltschäden durch verminderte Emission von Treibhausgasen und Luftschadstoffen, 2009

³ Werte für 2008 aktualisiert, basierend auf BMU 2010, Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2009, Stand März 2010,

⁴ Erläuterungen hierzu siehe KN EE 2010

Die Bewertung der vermiedenen Emissionen mit den entsprechenden Schadenskostenansätzen für Treibhausgase (THG) und Luftschadstoffe (LSS) ergibt vermiedene Umweltschäden in Höhe von insgesamt 7,8 Mrd. € (2009). Diese Nutzenwirkung basiert überwiegend auf vermiedene THG-Emissionen (überwiegend CO₂), die einen dominierenden positiven Beitrag liefern, während LSS im kleinen Umfang ein teils negatives Vorzeichen ausweisen, jedoch in der Summe positiv sind. Die hier ausgewiesenen vermiedenen Umweltschäden stellen einen „Brutto“-Nutzen dar, bei dem erfolgte (Teil-)Internalisierungen von Umweltkosten oder Wechselwirkungen mit politischen Instrumenten des Klima- und Umweltschutzes nicht eingerechnet sind.

2.6 Merit-Order-Effekt

Tabelle 2-7: Übersichtstabelle zum Merit-Order-Effekt

Analysebereich	Betrachtungsjahr	Kategorie	Wirkungstyp	Gegenstand der Analyse	Effekt in Mio. €
Merit-Order	2009	Verteilungseffekt	Entlastung	EEG Strom	n.v.
	2008				3.580 -4.040
	2007				3.710

Nach den Regelungen des EEG besteht für Strom aus EEG-Anlagen eine Abnahmeverpflichtung für die Netzbetreiber. Somit wird dieser Strom in jedem Fall priorisiert zur Deckung der Nachfrage eingesetzt. Vereinfachend kann die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien bei unveränderter Angebotskurve als Absenkung der Stromnachfrage an der Börse abgebildet werden.⁵ Dies hat Auswirkungen auf die Strompreise.

Für die Berechnung des Merit-Order-Effektes werden die Strompreise für die Jahre 2007 und 2008 jeweils mit und ohne EEG-Stromerzeugung simuliert. Die Wasserkraft wird bei den Berechnungen nicht gesondert berücksichtigt, da ihr Ausbau schon vor Einführung des EEG weit vorangeschritten war. Im Unterschied zu früheren Berechnungen werden für die Jahre 2007 und 2008 zusätzliche konventionelle Kraftwerkskapazitäten im Fall ohne EEG-Strom unterstellt. Diese Vorgehensweise führt zu einem niedrigeren Merit-Order-Effekt als in den Berechnungen für das Jahr 2006 und kann vor dem Hintergrund der Diskussion über die Anreize und Zeiträume für den Bau von neuen Kraftwerken als konservative Schätzung des Merit-Order Effektes eingestuft werden (d.h. der Effekt dürfte damit eher unterschätzt werden).

Unter Berücksichtigung des unterstellten Kraftwerkszubau im Szenario ohne EEG-Strom fällt der Merit-Order-Effekt im Jahr 2008 auf 3,58 Mrd. €. In einer alternativen Rechnung mit Geboten z.T. auf Basis der Vollkosten steigt der Effekt auf ca. 4 Mrd. € an.

⁵ Der Ausbau EE bewirkt auch unabhängig von der spezifischen Förderung durch das EEG einen Preiseffekt auf dem Großhandelsmarkt für Strom. Aufgrund geringer Grenzkosten kommen z.B. Windkraftanlagen prioritär zum Einsatz. Die Effekte können als Verschiebung der Angebotskurve interpretiert werden.

2.7 Öffentliche und private Fördermittel

Tabelle 2-8: Übersichtstabelle zu Fördermitteln⁶

Analysebereich	Betrachtungsjahr	Kategorie	Wirkungstyp	Gegenstand der Analyse	Effekt in Mio. €
Öffentliche und private Fördermittel (hier: Bund)	2009	Verteilungswirkung	Belastung des öffentlichen HH (hier: Bund)	EE gesamt	791
	2008				445
	2007				313
	2009	Verteilungswirkung	Belastung des öffentlichen HH (hier: Bund)	Forschung	277
	2008				161
	2007				131
	2009	Verteilungswirkung	Belastung des öffentlichen HH (hier: Bund)	Marktentwicklung	513
	2008				284
	2007				182

Erneuerbare Energien werden in Deutschland in einer Reihe unterschiedlicher Programme mit öffentlichen und anderen Mitteln finanziell gefördert. Im Jahr 2009 hat der Bund für die Förderung von Forschung und Entwicklung auf diesem Gebiet 277 Mio. € ausgegeben. Hinzu kommen Forschungsausgaben der Länder von etwa 70 Mio. €⁷ und anteilige Ausgaben der EU von rund 16 Mio. € (2007). Hieraus ergeben sich insgesamt jährliche Mittel für Forschung und Entwicklung von etwa 363 Mio. €. Diese Mittel dienen künftigen Innovationen und können insofern nicht der gegenwärtigen Nutzung Erneuerbarer Energien in Deutschland zugerechnet werden.

Tabelle 2-9: Fördermittel des Bundes für Erneuerbare Energien (Mio. €)

	2006	2007	2008	2009
Forschung	128,1	131,1	161,2	277,4
Institutionelle Förderung BMBF/BMWi/BMELV	31,6	33,2	30,4	57,7
Projektförderung BMBF	4,3	5,0	14,0	45,8
Projektförderung BMWi	1,6	0,5	0,0	18,7
Projektförderung BMELV	10,2	12,1	19,4	25,5
Projektförderung BMU	80,4	80,3	97,4	129,7
Marktentwicklung 1)	201,4	181,7	283,6	513,4
BMU: Förderung von Einzelmaßnahmen EE	165,4	147,1	247,7	465,5
BMU: "100.000 Dächer-Solarstrom-Programm"	20,9	17,2	17,8	24,5
BMWi: Förderung der Beratung 2)	2,0	1,5	2,3	3,0
BMWi: Unterstützung des Exports	8,8	11,4	13,1	15,5
BMELV: Markteinführung nachwachs. Rohstoffe 2)	4,4	4,6	2,7	4,9
Insgesamt	329,5	312,8	444,8	790,8

1) Für 2009 Sollwerte; - 2) Anteil erneuerbarer Energien geschätzt.
 Quellen: BMU: Jahresberichte zur Forschungsförderung im Bereich der EE;
 BMF: Haushaltspläne des Bundes (Einzelpläne für 2007 bis 2010); Berechnungen des DIW Berlin.

Anmerkung: Ohne Steuerbegünstigung für Biokraft- und Bioheizstoffe (2009: 150 Mio. €) sowie Ausgaben des BMVBS für Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (2009: 47 Mio. €), da sie überwiegend verkehrsbezogen sind; ohne Beiträge an internationale Organisationen.

⁶ Werte für 2007 und 2008 an geänderte Datengrundlage angepasst.

⁷ Schätzung, PTJ Zahlen für 2008 werden im Sommer 2010 veröffentlicht.

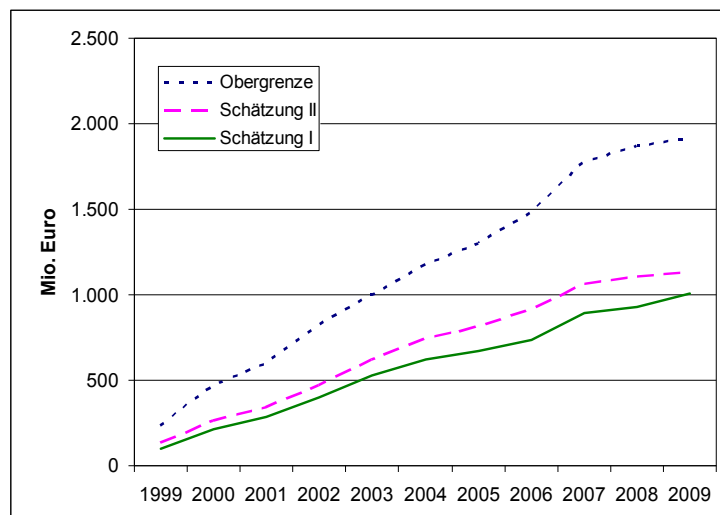
Für die Marktentwicklung hat der Bund im Wärme- und Strombereich im Jahr 2009 513 Mio. € bereitgestellt, davon 466 Mio. € zur Förderung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung Erneuerbarer Energien mit Schwerpunkt im Wärmebereich. Im Rahmen des Marktanzreizprogramms sind 2009 Zuschüsse der BAFA in Höhe von 374 Mio. € gezahlt worden. Die Darlehenszusagen der KfW-Mittelstandsbank für Erneuerbare Energien im Inland sind 2009 auf 5,508 Mrd. € gestiegen (KfW insgesamt 5,7 Mrd. €). Hierbei dominieren Darlehen zugunsten von Photovoltaik und Windenergie. Die Darlehen im KfW-Programmteil „Premium“ (Marktanzreizprogramm) beliefen sich 2009 auf 297 Mio. €, überwiegend für Wärmenetze. Die gesamten Zinsvergünstigungen werden für 2009 auf insgesamt 227 Mio. € geschätzt. Die Bundesländer fördern Erneuerbare Energien außerhalb des FuE-Bereichs mit 20 bis 30 Mio. € pro Jahr. Die Mittel von Stiftungen werden auf rund 10 Mio. € geschätzt. Hieraus resultieren Gesamtmittel zur Marktentwicklung von 775 Mio. €. Sie sind Transfers, die Anreize für Erneuerbare Energien geben, indem sie Zusatzkosten für Anlagenbetreiber teilweise kompensieren.

2.8 Besteuerung von Strom aus Erneuerbaren Energien

Tabelle 2-10: Übersichtstabelle zur Besteuerung von Strom aus Erneuerbaren Energien⁸

Analysebereich	Betrachtungsjahr	Kategorie	Wirkungstyp	Gegenstand der Analyse	Effekt in Mio. €
Energiesteuer	2009	Verteilungswirkung	Belastung der Stromverbraucher	EE-Strom	1.008 – 1.133
	2008				930 – 1.106
	2007				892 – 1.067

Mit der Ökologischen Steuerreform wurde 1999 eine Stromsteuer eingeführt, deren Regelsatz seit 2003 2,05 ct/kWh beträgt. Dabei wird Strom aus Erneuerbaren Energien im Wesentlichen ebenso besteuert wie Strom aus fossilen und nuklearen Energien. Im Gegenzug ist das Marktanzreizprogramm, mit dem überwiegend Erneuerbare Energien im Wärmebereich gefördert werden, teilweise aus dem Stromsteueraufkommen finanziert worden. Das Aufkommen der Stromsteuer betrug im Jahr 2009 insgesamt 6,278 Mrd. €. Sonderregelungen insbesondere für Unternehmen des produzierenden Gewerbes bewirken derzeit Steuermindereinnahmen von 4,340 Mrd. € pro Jahr, die nicht eindeutig den eingesetzten Energieträgern zugeordnet werden können. Der im Jahr 2009 auf EE-Strom entfallende Teil der Stromsteuer wird in zwei unterschiedlichen Ansätzen auf 1,008 Mrd. € bzw. 1,133 Mrd. € geschätzt; von 1999 bis 2009 waren es preisbereinigt insgesamt 6,680 bzw. 7,961 Mrd. €(2009).



Quellen: BMF, BMU, AGEB, Berechnungen des DIW Berlin

Abbildung 2-3: Entwicklung der Stromsteuer auf EE-Strom

Im Rahmen einer Bilanzierung von Kosten und Nutzen Erneuerbarer Energien kann die Nicht-Internalisierung externer Effekte im Rahmen der Stromsteuer entweder unter der

⁸ Werte von 2007 und 2008 wurden an geänderte Datenlage angepasst.

Rubrik externer Kosten oder unter der Rubrik Stromsteuer verbucht werden, wobei jeweils eine Doppelzählung zu vermeiden ist. Eine Stromsteuerbefreiung von Erneuerbaren Energien wäre energie- und umweltpolitisch grundsätzlich begründet und sollte vor allem im Zusammenhang mit der Fortentwicklung des förderpolitischen Instrumentariums weiter geprüft werden.

2.9 Besondere Ausgleichsregelung

Tabelle 2-11: Übersichtstabelle zur besonderen Ausgleichsregelung

Analysebereich	Betrachtungsjahr	Kategorie	Wirkungstyp	Gegenstand der Analyse	Effekt in Mio. €
Besondere Ausgleichsregelung	2009	Verteilungseffekt	Entlastung privilegierter Unternehmen, Belastung nicht privilegierter Endverbraucher	EEG-Strom	660
	2008				720

Die besondere Ausgleichsregelung (§§40 ff EEG 2009) hat zum Ziel, die internationale Wettbewerbsfähigkeit stromintensiver Unternehmen sowie die intermodale Wettbewerbsfähigkeit von Schienenbahnen zu erhalten. Hierfür wurde bis einschließlich 2009 die unbedingt zu beziehende EEG-Strommenge individuell für jedes Unternehmen ermittelt und begrenzt.

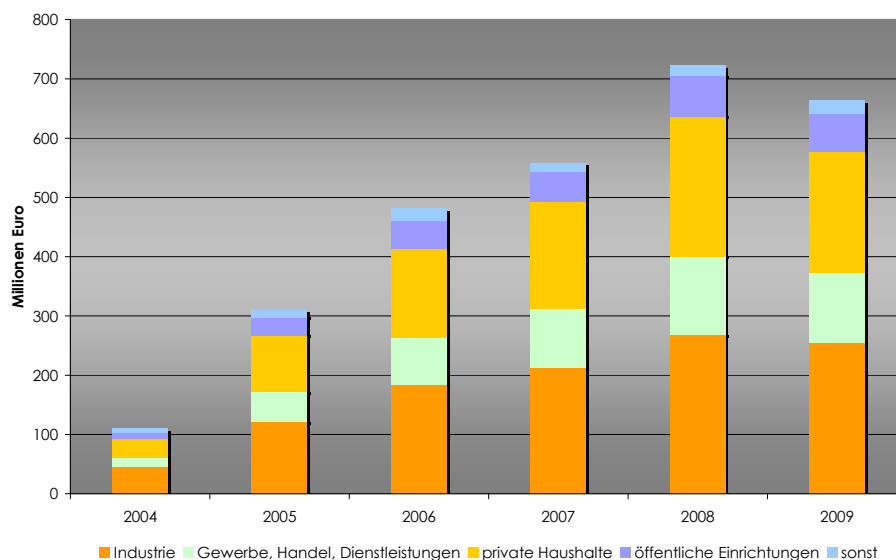


Abbildung 2-4: Entwicklung der zusätzlichen von nicht privilegierten Stromendabnehmern abzunehmenden Kosten aufgrund der besonderen Ausgleichsregelung seit 2004 (Berechnungen des IZES).

Die Privilegierung führt zu Ersparnissen bei den privilegierten Unternehmen von rund 720 Mio. € in 2008 (auf Basis der durch einen Wirtschaftsprüfer verifizierten Daten des BDEW) und rund 660 Mio. € in 2009 (auf Basis der BDEW-Prognose vom Februar 2010). Diese Ersparnisse bedeuten für alle übrigen Stromabnehmer einschließlich Unternehmen eine Mehrbelastung. Abbildung 2-4 zeigt, dass insbesondere das übrige, nicht-privilegierte produzierende Gewerbe sowie der Sektor Handel, Gewerbe und Dienstleistungen sind, die aufgrund dieser Regelung den größten Teil zu tragen haben. Durch die besondere Ausgleichsregelung findet eine Verschiebung der Belastung nur innerhalb der Stromverbrauchergruppe statt, in der Summe ist die Belastung der Stromkonsumenten unverändert. Für 2010 wird auf Grundlage der Prognosen der Übertragungsnetzbetreiber mit einer Umwälzung von mehr als 1.100 Mio. € gerechnet.

2.10 Umsatz und Beschäftigungseffekte

Tabelle 2-12: Übersichtstabelle zu Beschäftigungs- und Umsatzwirkungen⁹

Analysebereich	Betrachtungsjahr	Kategorie	Wirkungstyp	Gegenstand der Analyse	Effekt
Beschäftigung und Umsatz	2009	Makroökonomischer Effekt	Umsatz der Hersteller von Anlagen	EE gesamt	16,1 Mrd. €
			Beschäftigung		300.500 Beschäftigte
	2008	Makroökonomischer Effekt	Umsatz der Hersteller von Anlagen	EE gesamt	14,65 Mrd. €
			Beschäftigung		278.000 Beschäftigte

Der Ausbau Erneuerbarer Energien in Deutschland wirkt sich mehrfach auf den Arbeitsmarkt aus. Zunächst erfordert die Installation von Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien die Produktion dieser Anlagen, die im In- und Ausland erfolgen kann. Die inländische Produktion führt dabei zu Beschäftigung bei den Herstellern dieser Anlagen, der so genannten direkten Beschäftigung. Die inländische Produktion von Vorlieferungen wird dem Bereich der Erneuerbaren Energien zugerechnet; die hiermit verbundene Beschäftigung wird als indirekte Beschäftigung bezeichnet. Neben der Installation von Anlagen sind der Betrieb und die Wartung von EE-Anlagen beschäftigungswirksam. Betriebs- und Wartungsleistungen haben ihrerseits wiederum eine eigene Vorleistungsstruktur, die die Bereitstellung von Betriebs- und Hilfsstoffen (Schmiermittel etc.) sowie den Ersatz von Verschleißteilen und anderen beschädigten Teilen beinhaltet.

Die Berechnung der Bruttobeschäftigung, d.h. der Summe aus indirekter und direkter Beschäftigung durch Anlagenherstellung sowie Betriebs- und Wartungsleistungen basiert auf den Umsätzen der jeweiligen Unternehmen, Kenntnis der Vorlieferungsstruktur und der Arbeitskoeffizienten in den betreffenden Industrien.

Insgesamt belief sich die Bruttobeschäftigung aus den Aktivitäten der Wirtschaft und aus öffentlichen und gemeinnützigen Mitteln im Bereich Erneuerbarer Energien im Jahr 2009 auf rund 300.500 Beschäftigte und liegt damit um knapp 8 % über dem Vorjahreswert. Dieser Anstieg ist vor dem Hintergrund der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung zu bewerten. Insgesamt verzeichnete Deutschland in 2009 einen Rückgang der Wirtschaftsleistung um 5%. Insbesondere die exportorientierten Wirtschaftssektoren waren in erheblichem Ausmaß betroffen. Demgegenüber hat sich die Branche der erneuerbaren Energien in der Krise als stabil erwiesen.

⁹ Der hier ausgewiesene Umsatz bezieht sich auf die beschäftigungswirksamen Umsätze der Unternehmen durch Herstellung und Wartung/Instandhaltung von Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien. Erlöse durch den Betrieb sind hier nicht enthalten. Die in der regelmäßigen Publikation des BMU „Erneuerbare Energien in Zahlen“ ausgewiesene Größe Umsatz in Verbindung mit dem Anlagenbetrieb enthält die Einspeisevergütung, den Verkauf von Kraftstoffen und Brennstoffen.

2.11 Vermiedene Energieimporte

Tabelle 2-13: Übersichtstabelle zu vermiedenen Importen

Analysebereich	Betrachtungsjahr	Kategorie	Wirkungstyp	Gegenstand der Analyse	Effekt in Mio. €
Vermiedene Importe	2009	Verteilungseffekt		EE gesamt	5.100
	2008				6.600

Die Primärenergieeinsparungen führen durch Multiplikation mit den Importanteilen des jeweiligen Energieträgers zu den mengenmäßigen Verminderungen von Energieimporten und durch Multiplikation mit den jeweiligen Importpreisen zu den Werten der eingesparten Rohstoffe. Tabelle 2-14 zeigt eine Übersicht von 2004 bis 2009. Neben mengenmäßigen Einsparungen trägt die Entwicklung der Energiepreise ganz erheblich zu der monetären Entwicklung des Rückgangs der Energieimporte bei. Daher fallen die monetären Einsparungen durch vermiedene Importe für 2009 trotz gestiegener EE-Anteile deutlich geringer aus als im Vorjahr. Berücksichtigt man wie in den Vorjahren die Zunahme der Importe bei den biogenen Brenn- und Kraftstoffen, die erneut abgeschätzt wurden, vermindern sich die Einsparungen entsprechend.

Tabelle 2-14: Verminderte Energieimporte von 2004 bis 2009

	Strom	Wärme	Kraftstoff	Gesamt (unter Berücksichtigung gestiegener biogener Brennstoffimporte)
	[Mrd. EUR]			
2004	0,4	0,9	0,3	1,6
2005	0,7	1,6	0,7	3,0
2006	0,9	2,1	1,5	4,5
2007	1,2	2,5	1,7	5,4 (4,4)
2008	3,0	3,1	1,1	7,2 (6,6)
2009	2,2	2,7	0,8	5,7 (5,1)

Quelle: Berechnung der GWS

Die Frage nach der Sicherheit der Energieversorgung wird mit zunehmender Abhängigkeit der gesamten Wirtschaft von Energie auf der einen Seite und der häufigeren Erfahrung von Versorgungsengpässen durch natürliche oder politische Ursachen andererseits dringlicher. Dennoch gibt es wenige quantitative Ansätze, die über die qualitativen Arbeiten aus dem militärisch-strategischen oder dem politikwissenschaftlichen Bereich hinausgehen. Die Versorgung mit Energie birgt zwei Risiken: ein Mengenrisiko, das sich in Lieferausfällen eines Exportlandes äußert, wie es sich beispielsweise bei den Konflikten zwischen Russland und der Ukraine zeigte, und ein Preisrisiko, das sich in starken, gesamtwirtschaftlich schädlichen Preissprüngen auf den internationalen Energiemärkten äußert. Durch Indikatoren wird eine Erhöhung der Energiesicherheit in Deutschland durch den EE-Ausbau angezeigt.

2.12 Bilanzierung der einzelnen Wirkungen

Die nach Analysebereichen dargestellten Effekte sind in Tabelle 2-15 geordnet nach Kategorien aufgeführt. Eine Aggregation ist grundsätzlich nur bei völliger Übereinstimmung der Wirkungstypen, des Analysegegenstands sowie der Einheiten möglich, wobei mögliche Doppelzählungen von Kosten oder Verteilungswirkungen durch „*kursive Schrift*“ angemerkt sind. In Kategorie A lassen sich die gesamten Kosten aufsummieren und dem quantifizierten Nutzen gegenüberstellen, wobei dieser hier eine Brutto-Nutzengröße¹⁰ widerspiegelt. Der positive Umwelteffekt basiert auf abdiskontierten Schadenswerten.

Ein grober Überschlag der Systemkosten für Erneuerbare Energien insgesamt zeigt, dass in 2009 den Kosten in Höhe von voraussichtlich ca. 7,5 Mrd. €¹¹ ein Nutzen von ca. 7,8 Mrd. € gegenüberstehen, wobei dieser Nutzen sich allein auf die vermiedenen Emissionen stützt, da weitere Nutzenaspekte in diesem Stadium des Projektes monetär nicht quantifizierbar sind. Die Differenzkosten bestimmen überwiegend die Systemkosten, während die Ausgleichs-, Regelenergie- und Netzausbaukosten zusammen voraussichtlich unter 0,5 Mrd. €¹² liegen. Die Transaktionskosten, die den Unternehmen der Energiewirtschaft entstehen, liegen bei ca. 0,03 Mrd. € (2007). Allerdings können diese über Entgelte an die Konsumenten weitergeleitet werden.

Bezüglich der Verteilungsaspekte ist eine vollständige Erfassung und Zuordnung von Ent- oder Belastungen nach einzelnen Wirtschaftsakteuren nicht möglich.

Die Stromverbraucher insgesamt sehen sich durch die EEG-Umlage einer Belastung von ca. 4,6 Mrd. € in 2009 (4,7 Mrd. € 2008) ausgesetzt. Der Merit-Order-Effekt, dessen Wert nicht für 2009 berechnet wurde, wirkt durch die Strompreissenkung zwar entlastend, ist jedoch nicht direkt den Belastungen durch die EEG-Umlage gegenüberzustellen, da unklar ist, zu welchen Anteilen die Preiseffekte an die Konsumenten weitergegeben werden. Sollten die Preissenkungen (Merit-Order) vollständig an die Stromverbraucher durchgereicht werden, stünden ihren Belastungen durch Steuern und Umlage Entlastungen in ähnlicher Höhe entgegen. Des Weiteren profitierten durch den Merit-Order-Effekt insbesondere Unternehmen, die unter die besondere Ausgleichsregelung fallen – deren Saldo dürfte positiv sein.

Die energieerzeugenden Unternehmen bzw. Anlagenbetreiber erfahren 2009 Entlastungen durch die bereitgestellten Fördermittel in Höhe von etwa 0,5 Mrd. € (2009), wo-

¹⁰ 2007 war der Preis für Emissionszertifikate so niedrig, dass eine Berücksichtigung der (Teil-) Internalisierung (Vermeidung der Doppelzählung) bei den vermiedenen Umweltschäden sich nur in der Dezimalstelle bemerkbar machen würde.

¹¹ Vorläufige Abschätzung

¹² Vorläufige Abschätzung

bei die Förderung der Wärmenetze im Analysebereich „öffentliche und private Fördermittel“ bereits abgedeckt ist.

Tabelle 2-15: Zusammenschau der dargestellten Wirkungen nach Bilanzierungskategorien

Analysebereich	Wirkungstyp	Gegenstand der Analyse	Effekt in Mio. € (ansonsten angegeben)	Effekt in Mio. € (ansonsten angegeben)
Kategorie A: Systemanalytische Kosten- und Nutzenaspekte			2009	2008
Vermiedene Umweltschäden	Vermiedene Kosten	EE-Strom	5.700	5.900
		EE-Wärme	2.100	2.000
		EE gesamt	7.800	7.900
Regel- Ausgleichsenergiekosten	indirekte Kosten	EE-Strom	335-385*	595
Netzausbaukosten	indirekte Kosten	EEG-Strom	20-40	20-40
Transaktionskosten	indirekte Kosten	EEG-Strom	30	30
Differenzkosten Wärme	direkte Kosten	MAP-Wärme	522	432
		EE-Wärme	1.472	1.028
Differenzkosten Strom (inkl. CO ₂ -Zertifikatskosten)	direkte Kosten	EE-Strom	5.590	4.323
Kategorie B: Verteilungsaspekte			2009	2008
Differenzkosten Strom	Belastung Stromverbraucher	EEG-Strom	4.600	4.650
Merit-Order Effekt	Entlastung	EEG-Strom	n.v.	3.580 - 4.040
Besondere Ausgleichsregelung	Entlastung best. Unternehmen	EEG-Strom	660	720
Besteuerung von EE-Strom	Belastung Stromverbraucher	EE-Strom	1.008 - 1.133	930 - 1.106
Öffentliche und private Fördermittel (hier: Bund)	Belastung des öffentlichen HH bzw. Entlastung von Anlagenbetreibern	EE gesamt	791	445
		Forschung EE	277	161
		Marktentwicklung EE	513	284
Kategorie C: Makroökonomische und sektorale Aspekte			2009	2008
Beschäftigung und Umsatz	Umsatz	EE gesamt	16.100	14.650
	Beschäftigung		Beschäftigte 300.500	Beschäftigte 278.000
Vermiedene Energieimporte	Monetäre Importe	EE gesamt	5.100	6.600

* vorläufige Abschätzung basierend auf Werten von 2008 für Windreserve und weitere Kosten

Die makroökonomischen Größen reflektieren gesamtwirtschaftliche Auswirkungen des gesamten EE-Ausbaus. Hierbei sind bezüglich der Entwicklung von Umsatz und Beschäftigung Bruttowirkungen angegeben, denen generell negative Effekte gegenüberstehen können, die hier noch nicht berücksichtigt sind. Entsprechende Nettoeffekte sollen später in Szenario-Rechnungen quantifiziert werden.

3 Referenzen

- AGEB (2009): Bruttostromerzeugung und –verbrauch in Deutschland. Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen. Stand 28.1.2009.
- AGEB (2010): Energieverbrauch im Jahr 2009. Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen. März 2010.
- BMF (2006): Kassenmäßige Steuereinnahmen nach Steuergruppen 1999 bis 2003. Bundesministerium der Finanzen - Referat I A 6. 22.02.2006.
- BMF (2006): Ökologische Steuerreform. Bundesministerium der Finanzen, Berlin, August 2006.
- BMF (2007): Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2005 bis 2008 (21. Subventionsbericht), August 2007. (Sowie frühere Subventionsberichte)
- BMF (2008): Steuereinnahmen nach Steuergruppen 2004 bis 2007. IST-Ergebnisse. Bundesministerium der Finanzen - Referat I A 6. 18.04.2008.
- BMF (2009): Bundeshaushalt 2009 - Einzelpläne. Bundesministerium der Finanzen. <http://www.bundesfinanzministerium.de/bundeshaushalt2009/html/ep00.html>. (Sowie Einzelpläne für Vorjahre)
- BMF (2009): Steuereinnahmen nach Steuerarten 2007 und 2008. IST-Ergebnisse. Bundesministerium der Finanzen - Referat I A 6. 8.04.2009.
- BMF (2010): Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2007 bis 2010 (22. Subventionsbericht). Berlin, Januar 2010.
- BMF (2010): Entwurf des Haushaltsplans des Bundes 2010. Bundesministerium der Finanzen, Einzelpläne.
- BMF (2010): Kassenmäßige Steuereinnahmen nach Steuerarten. IST-Ergebnisse. Bundesministerium der Finanzen - Referat I A 6. 14.1.2010. Sowie frühere Berichte.
- BMU (2008): Erneuerbare Energien in Zahlen - nationale und internationale Entwicklung. Stand: Juni 2008, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin, 2008 und Internet-Update Stand: Dezember 2008
- BMU (2009): Bericht zu Erneuerbaren Energien und Steuern, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2009
- BMU (2009): Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2008. Vorläufige Zahlen auf der Grundlage der AGEE-Stat. Stand April 2009.

-
- BMU (2009): Innovation durch Forschung. Jahresbericht 2008 zur Forschungsförderung im Bereich der Erneuerbaren Energien. Januar 2009. (Sowie frühere Jahresberichte)
- BMU (2009): Marktanzreizprogramm für Erneuerbare Energien. Bilanz für 2008: Investitionsförderung mit 236 Millionen Euro auf Rekordhöhe. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit - Referat KI III 2. In: Umwelt 2/2009. S. 117-119.
- BMU (2010): Angaben zur Forschungsförderung im Bereich der ERNEUERBARE ENERGIEN 2009, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- BMU (2010): Entwicklung der Erneuerbaren Energien 2009. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin, März 2010.
- BMU (Mai 2008): Verbesserung der Systemintegration der Erneuerbaren Energien im Strombereich - Handlungsoptionen für eine Modernisierung des Energiesystems. Bericht des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gemäß Auftrag im EEG-Erfahrungsbericht 2007. Stand 9. Mai 2008.
- BMU 2010, Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2009, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Stand 18. März 2010
- BMU/BINE (2008): Fördergeld 2008 für Energieeffizienz und Erneuerbare Energien. Paderborn, Juli 2008.
- KfW (2010): Förderstatistiken zu den Programmen Solarstrom Erzeugen und Förderung erneuerbarer Energien.
http://www.kfw.de/DE_Home/Research/Sonderthem68/Evaluierung_Erneuerbare_Energien/Foerderstatistiken.jsp
- KfW (2010): Geschäftsbericht der Kreditanstalt für Wiederaufbau. März 2010.
- KN EE 2010, Einzel- und gesamtwirtschaftliche Analyse der Kosten- und Nutzenwirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien im deutschen Strom- und Wärme- markt, durchgeführt von Fh-ISI, DIW, IZES, GWS: Barbara Breitschopf, Marian Klobasa, Frank Sensfuß, Jan Steinbach, Mario Ragwitz, Ulrike Lehr, Juri Horst, Uwe Leprich, Eva Hauser, Jochen Diekmann, Frauke Braun, Manfred Horn, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, März 2010
- Krewitt, W., Schlomann, B. 2006: „ Externe Kosten der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien im Vergleich zur Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern“, April 2006, im Auftrag des BMU
- Lenz, Volker et al. (2010): Erneuerbare Energien. In: BWK 4/2010. S. 80-94.

NEEDS 2009 New Energy Externality Developments for Sustainability (04/09), Integrated Project, DG Research EC, 6th Framework Programm, Mai 2004 - 2009, http://www.needs-project.org/index.php?option=com_content&task=view&id=42&Itemid=66;

download im Juni 2009; Deliverable n° 6.1 – RS1a, “External costs from emerging electricity generation technologies”.

Nitsch, J. (2008): Leitstudie 2008 – Weiterentwicklung der Ausbaustrategie Erneuerbarer Energien, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2008

StaBA (2010): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Fachserie 18, Reihe 1.4. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 24.03.2010.

UBA (Umweltbundesamt) 2009: Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger. Durch Einsatz Erneuerbarer Energien vermiedene Emissionen im Jahr 2007. Dessau-Roßlau, Oktober 2009.