

Frondel, Manuel; Schmidt, Christoph M.; aus dem Moore, Nils

**Research Report**

## Eine unbequeme Wahrheit: Die frappierend hohen Kosten der Förderung von Solarstrom durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz

RWI Positionen, No. 40

**Provided in Cooperation with:**

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen

*Suggested Citation:* Frondel, Manuel; Schmidt, Christoph M.; aus dem Moore, Nils (2010) : Eine unbequeme Wahrheit: Die frappierend hohen Kosten der Förderung von Solarstrom durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz, RWI Positionen, No. 40, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI), Essen

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/52556>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



Positionen

Manuel Frondel  
Christoph M. Schmidt  
Nils aus dem Moore

## Eine unbequeme Wahrheit

**Die frappierend hohen Kosten  
der Förderung von Solarstrom  
durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz**



#40 vom 14. Dezember 2010

# Impressum

## Vorstand des RWI

Prof. Dr. Christoph M. Schmidt (Präsident)

Prof. Dr. Thomas K. Bauer (Vizepräsident)

Prof. Dr. Wim Kösters

## Verwaltungsrat

Dr. Eberhard Heinke (Vorsitzender);

Dr. Henning Osthues-Albrecht; Dr. Rolf Pohlig; Reinhold Schulte  
(stellv. Vorsitzende);

Manfred Breuer; Oliver Burkhard; Dr. Hans Georg Fabritius;  
Hans Jürgen Kerkhoff; Dr. Thomas Köster; Dr. Wilhelm Koll;  
Prof. Dr. Walter Krämer; Dr. Thomas A. Lange; Reinhard Schulz;  
Hermann Rappen; Dr.-Ing. Sandra Scheermesser

## Forschungsbeirat

Prof. Michael C. Burda, Ph.D.; Prof. David Card, Ph.D.; Prof. Dr. Clemens Fuest;  
Prof. Dr. Justus Haucap; Prof. Dr. Walter Krämer; Prof. Dr. Michael Lechner;  
Prof. Dr. Till Requate; Prof. Nina Smith, Ph.D.

## Ehrenmitglieder des RWI

Heinrich Frommknecht; Prof. Dr. Paul Klemmer †; Dr. Dietmar Kuhnt

## RWI Positionen

Herausgeber:

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung  
Hohenzollernstraße 1-3, 45128 Essen, Tel. 0201 – 81 49-0

Alle Rechte vorbehalten. Essen 2010

Schriftleitung:

Prof. Dr. Christoph M. Schmidt

Redaktion:

Nils aus dem Moore,

Tel.: 030-2021598-15, nils.ausdemmoore@rwi-essen.de

Konzeption und Gestaltung:

Julica Marie Bracht, Daniela Schwindt, Benedict Zinke

Die RWI Positionen im Internet: [www.rwi-essen.de/positionen](http://www.rwi-essen.de/positionen)



**Positionen**

Manuel Frondel, Christoph M. Schmidt  
und Nils aus dem Moore

## **Eine unbequeme Wahrheit**

**Die frappierend hohen Kosten  
der Förderung von Solarstrom  
durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz**

#40 vom 14. Dezember 2010

ISBN 978-3-86788-263-7

### **Manuel Frondel**

Leiter des Kompetenzbereichs „Umwelt und Ressourcen“ am RWI in Essen, Professor an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaft der Ruhr-Universität Bochum, Leiter der Fachgruppe Energie- und Umweltpolitik des Bundesverbandes Deutscher Volks- und Betriebswirte (bdvb), Mitglied im Editorial Board der Zeitschrift Environmental Economics



### **Christoph M. Schmidt**

Präsident des RWI in Essen, Professor für Wirtschaftspolitik und angewandte Ökonometrie an der Ruhr-Universität Bochum, Mitglied des Sachverständigenrats zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Research Fellow des Centre for Economic Policy Research (CEPR) in London und des Forschungsinstituts zur Zukunft der Arbeit (IZA) in Bonn

### **Nils aus dem Moore**

Referent für wirtschaftspolitische Kommunikation im Berliner Büro des RWI und Wissenschaftler im Kompetenzbereich „Öffentliche Finanzen“



# Eine unbequeme Wahrheit

## Zusammenfassung<sup>1</sup>

Die Kosten der Förderung von Solarstrom durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) haben in Deutschland eine Größenordnung erreicht, die diese Förderung zu einem Paradebeispiel verfehlter Subventionspolitik macht. Das RWI hat erstmals im Jahr 2007 auf die drohende Kostenlawine aufmerksam gemacht. Seitdem mussten Prognosen über die Nettokosten, die von den Stromverbrauchern in den kommenden Jahrzehnten zu tragen sind, immer wieder nach oben korrigiert werden. Der Grund dafür ist, dass die Erwartungen zum Ausbau der Photovoltaik regelmäßig von der Wirklichkeit übertroffen wurden. Angesichts dieser Entwicklung ist es kein Wunder, dass die Berechnungen des RWI in den Medien regelmäßig aufgegriffen und intensiv diskutiert werden, nicht zuletzt mit Blick auf Absenkungen der Fördersätze. Daher kann es auch nicht überraschen, dass von interessierter Seite erhebliche Anstrengungen unternommen werden, um die Berechnungen des RWI in Frage zu stellen.

Am 11. Oktober 2010 hat das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (WI) eine Studie im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien vorgelegt, die sich mit den Grundaussagen und Kostenschätzungen des RWI zur Solarstromförderung befasst. Die Studie „Kurzanalyse zur aktuellen Diskussion um die mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien in der Stromversorgung verbundenen Kosten und Nutzen“ von Lechtenböhrer/Samadi (2010, im Folgenden LS 2010) bezieht sich auf eine Evaluation und Kostenabschätzung der Solarförderung durch das RWI, die in der referierten Fachzeitschrift *Energy Policy* erschienen ist (FRSV 2010a). Diese Publikation, deren Annahmen über den Zuwachs der Photovoltaik-Kapazität in Deutschland im Laufe des Jahres 2010 den dann tatsächlich eingetretenen dramatischen Kapazitätsausbau sogar deutlich unterschätzt hatten, bezifferte die Nettokosten der Förderung des Solarstroms für die zwischen 2000 und 2010 installierten Module auf 65,5 Mrd. €. Die WI-Studie nimmt diesen Wert als Ausgangspunkt für ihre Auseinandersetzung mit der Kostenschätzung des RWI. Die Autoren kommen zu dem Schluss, „... dass die RWI-Berechnungen, die den Kapitalwert der Förderkosten auf 65,6 Milliarden € beziffern, um 42% zu hoch ausfallen.“ (LS 2010: 24)

Die vorliegende RWI Position diskutiert die neun Kritikpunkte der WI-Studie. In dieser Auseinandersetzung wird deutlich, dass sich der ökonomisch begründbare Unterschied in der Kostenschätzung zwischen WI und RWI auf nur knapp 6% beläuft. Diese Abweichung liegt im Bereich der Unsicherheit, die mit einer jeden Abschätzung zukünftiger Kosten verbunden ist. Sie lässt sich auf Unterschiede im

<sup>1</sup> Die Autoren danken Joachim Schmidt für wertvolle Hinweise und Anregungen.

## Position #40 vom 14. Dezember 2010

Informationsstand, der Zeitverzögerung zwischen Kostenabschätzung im Herbst 2009 und wissenschaftlicher Publikation im Frühjahr 2010 sowie auf zur Vereinfachung getroffene Annahmen der RWI-Autoren zurückführen. Darüber hinausgehende Unterschiede gehen auf mehrere vermeintlich positive Wirkungen der Photovoltaik-Förderung zurück, die sich bei genauerer Analyse jedoch als Trugschluss erweisen und daher vom RWI aus guten Gründen nicht als kostensenkend berücksichtigt wurden. Die vom RWI ermittelte Größenordnung der Kosten der deutschen Solarstromförderung wird durch die WI-Studie daher nolens volens bestätigt.

# Eine unbequeme Wahrheit

## Eine unbequeme Wahrheit

Die Kosten der Förderung von Solarstrom durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) haben in Deutschland mittlerweile eine Größenordnung erreicht, die diese zu einem Paradebeispiel verfehlter Subventionspolitik macht, vergleichbar der staatlichen Unterstützung für die heimische Steinkohleförderung (Frondel, Kambeck, Schmidt 2007a,b).

Das RWI hat erstmals im Jahr 2007 auf die drohende Kostenlawine, die sich infolge der exorbitanten Förderung von Photovoltaik abzeichnete, aufmerksam gemacht (Frondel, Ritter, Schmidt 2007).<sup>2</sup> In mehreren nachfolgenden Artikeln mussten die jeweiligen früheren Prognosen über die Nettokosten, die von den Stromverbrauchern in den kommenden Jahrzehnten zu tragen sind, immer wieder nach oben korrigiert werden.<sup>3</sup> Der Grund dafür ist, dass die Erwartungen zum Ausbau der Photovoltaik regelmäßig von der Wirklichkeit übertroffen wurden (Frondel, Ritter, Schmidt 2008a,b; Frondel, Ritter, Schmidt, Vance 2010a,b). Die bisher aktuellste RWI-Publikation zu diesem Thema ist im Sommer 2010 erschienen (Frondel, Ritter, Schmidt, Vance 2010b, im Folgenden: FRSV 2010b). Sie beziffert die abgezinsten Nettokosten, die aufgrund der garantierten 20-jährigen EEG-Förderung für die zwischen 2000 und 2010 in Deutschland installierten Photovoltaik-Anlagen anfallen werden, auf rund 85,4 Mrd. € (FRSV 2010b, 116). Es ist angesichts dieser absehbaren Kostenlawine kein Wunder, dass diese und frühere RWI-Berechnungen in den Medien regelmäßig aufgegriffen und intensiv diskutiert werden, nicht zuletzt mit Blick auf Absenkungen der Fördersätze oder eine grundlegende Reform des EEG. Daher kann es auch nicht überraschen, dass von interessierter Seite erhebliche Anstrengungen unternommen werden, um die Berechnungen des RWI in Frage zu stellen.

Am 11. Oktober 2010 hat das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (WI) eine Studie im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien vorgelegt (Lechtenböhmer, Samadi 2010), die sich mit den Grundaussagen und Kostenschätzungen des RWI zur Solarstromförderung befasst. Die WI-Studie „Kurzanalyse zur

<sup>2</sup> Neben Frondel, Ritter und Schmidt (2007) hat auch das Solarmagazin Photon auf die Kostenlawine infolge der Förderung von Photovoltaik in Deutschland aufmerksam gemacht (o.V. 2007).

<sup>3</sup> Die spezifischen Nettokosten je Kilowattstunde (kWh) der Subventionierung einer Erneuerbaren Energietechnologie werden berechnet als Differenz zwischen der technologiespezifischen Einspeisevergütung und den Preisen an der Strombörse. Zur Berechnung werden daher Informationen über den Umfang der Erzeugung des jeweiligen „grünen“ Stroms, die technologiespezifischen Einspeisevergütungen sowie die derzeitigen und künftigen Strompreise bzw. Erzeugungskosten benötigt. Da die Erzeugungskosten für konventionellen Strom unterhalb der Strompreise an der Börse liegen, dürften die Schätzungen der Nettokosten durch das RWI eher konservativ ausfallen.



## Position #40 vom 14. Dezember 2010

aktuellen Diskussion um die mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien in der Stromversorgung verbundenen Kosten und Nutzen“ bezieht sich auf eine ältere Evaluation und Kostenabschätzung der Solarförderung des RWI, die mit der üblichen Zeitverzögerung beim wissenschaftlichen Publizieren in der referierten Fachzeitschrift *Energy Policy* erschienen ist (Fronde, Ritter, Schmidt und Vance 2010a, im Folgenden FRSV 2010a).<sup>4</sup> Diese Publikation, durch deren Annahmen der dramatische und so nicht vorhersehbare Zuwachs der Photovoltaik-Kapazität in Deutschland im Laufe des Jahres 2010 deutlich unterschätzt wurde, hatte die Nettokosten der Förderung für die zwischen 2000 und 2010 installierten Module noch auf 65,5 Mrd. € beziffert (FRSV 2010a, 4051).

Der folgende Abschnitt stellt kurz Vorgehensweise und Aussagen der WI-Studie vor. Die neun darin vorgenommenen „Anpassungen“ gegenüber den RWI-Berechnungen werden in den drei anschließenden Abschnitten – Kritik der vereinfachenden Annahmen, Vermeintliche Ausblendung quantifizierbarer Aspekte, Nicht-Berücksichtigung nicht quantifizierbarer Wirkungen – diskutiert. In dieser Auseinandersetzung wird deutlich, dass sich der ökonomisch begründbare Unterschied in der Kostenschätzung zwischen WI und RWI auf nur knapp 6% beläuft, über deren Einordnung man sich tatsächlich im wissenschaftlichen Diskurs ernsthaft streiten kann. Alle anderen Kritikpunkte stellen sich als nicht stichhaltig oder gar grob fehlerhaft heraus. Der abschließende Abschnitt kommt vor diesem Hintergrund zu dem Schluss, dass die vom RWI ermittelte Größenordnung der Kosten der Solarstromförderung vom WI letztlich nolens volens bestätigt wird.

### 1. Die WI-Studie im Überblick

Das WI befasst sich in der Studie vom 11. Oktober 2010 sowohl mit einigen generellen Argumenten von Kritikern der Förderung erneuerbarer Energien auf Basis des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) als auch im Speziellen mit den seit mehreren Jahren zur Aktualisierung in unregelmäßigen Abständen wiederholten Abschätzungen der Nettokosten der Subventionierung der Photovoltaik durch das RWI. Dazu setzt sich das WI kritisch mit der Publikation „Economic Impacts from the Promotion of Renewable Energy Technologies: The German Experience“ (FRSV 2010a) auseinander (Lechtenböhrer, Samadi 2010: 22). Die Autoren zeigen sich dabei überrascht, dass die in den Medien wie der Frankfurter Rundschau mit Be-

---

<sup>4</sup> Diese Publikation ist eine durch den Peer-Review-Prozess auf Qualität überprüfte und durch diesen iterativen Prozess weiter verbesserte sowie entsprechend der damals vorhandenen Informationen aktualisierte Version der gleichnamigen Studie vom Oktober 2009, die im Auftrag des Institute for Energy Research (IER), Washington, erstellt wurde.

## Eine unbequeme Wahrheit

zug auf das RWI genannten Größenordnungen von 85 Mrd. € an Nettokosten, die bis Ende 2010 infolge der Photovoltaikförderung auflaufen dürften, darin nicht zu finden sind.<sup>5</sup>

Der Grund ist allerdings alles andere als geheimnisvoll. Aufgrund der üblichen Verzögerungen, die zwischen der Einreichung eines Artikels bei jeder Fachzeitschrift, die ihre Publikationen in einem qualitätssichernden Peer-Review-Verfahren auswählt, und der tatsächlichen Publikation entstehen, können in wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlichte Prognosen die jüngsten Entwicklungen grundsätzlich noch nicht berücksichtigen. Dies kann insbesondere bei sehr dynamischen Entwicklungen, wie beim Zubau der Photovoltaik-Kapazitäten im Jahr 2010, zu einer Diskrepanz zwischen Vorhersage und tatsächlich beobachtetem Wert führen. Dies ist jedoch kein Kunstfehler, sondern liegt in der Natur der Sache. Eine aktuellere Prognose macht dann wiederum neue Berechnungen auf der Basis des erweiterten Informationsstands erforderlich. In der Tat ist die aktuellste Veröffentlichung des RWI zu diesem Thema erst im Sommer 2010 entstanden und jüngst erschienen (FRSV 2010b). Die dabei durchgeführte Aktualisierung war nicht zuletzt wegen des explosionsartigen Ausbaus der Photovoltaik im vierten Quartal 2009 sowie der Fortsetzung des Booms im Jahr 2010 nötig, um so die damit einhergehende Kostenexplosion zu erfassen.

Diese zweifellos als Hype zu bezeichnende Entwicklung ist vermutlich nicht einmal von der Branche selbst erwartet worden und wurde somit zum Zeitpunkt der Einreichung des Artikels bei Energy Policy im Oktober 2009 (FRSV 2010a) wohl von allen Beobachtern deutlich unterschätzt. Angesichts der Unsicherheit über die zukünftige Entwicklung bestand das primäre Ziel dieses Artikels aber auch vor allem darin, die Größenordnung derjenigen Nettokosten für die Verbraucher abzuschätzen, die mit den in den Jahren 2000 bis 2008 in Deutschland installierten Photovoltaikanlagen einhergehen: „Section 3 presents cost estimates of Germany’s subsidization of PV modules [...] that were installed between 2000 and 2008, thereby providing for an impression of the resulting long-lasting burden on German electricity consumers.“ (FRSV 2010a: 4048)

Wegen der Unsicherheiten über den Zubau an Photovoltaikanlagen in den Jahren 2009 und 2010, die im Herbst 2009 zweifellos vorhanden waren und die auch beim Verfassen der WI-Studie sowie der vorliegenden RWI Position noch immer

*5 Durch eine frühzeitige Kontaktierung des RWI hätten die WI-Autoren solche und andere Fragen leicht klären können. Tatsächlich haben Lechtenböhrer und Samadi das RWI aber erst wenige Tage vor Veröffentlichung ihrer Studie am 11. Oktober 2010 per Email kontaktiert, um einige Details zur Datengrundlage der RWI-Schätzungen zu erfahren, ohne dabei allerdings den Zweck ihrer Rückfragen zu nennen.*

## Position #40 vom 14. Dezember 2010

**Tabelle 1:**

### Überblick der WI-Änderungen an den RWI-Berechnungen

		Anpassung durch das WI	Kosten der Förderung, in Mrd. €	Veränderung, in Mrd. €	Veränderung, kumuliert, in %
		Ursprünglicher Wert nach FRSV (2010a)	65,5		
<b>WI-Kritik der Annahmen (Abschnitt 2)</b>	1	Berücksichtigung niedrigerer Vergütungssätze der Großanlagen	62,9	-2,6	-3,9%
	2	Korrektur der Stromerzeugung der im Jahr 2007 errichteten Anlagen	60,1	-2,9	-8,3%
	3	Berücksichtigung des Alterungseffekts von Photovoltaik-Modulen	59,1	-1,0	-9,8%
	4	21-jährige Vergütung und Berücksichtigung der indirekten Kosten	61,8	+2,7	-5,6%
		<b>1-4 insgesamt</b>	<b>61,8</b>	<b>-3,7</b>	<b>-5,6%</b>
<b>WI-Kritik nicht berücksichtigter quantifizierbarer Aspekte (Abschnitt 3)</b>	5	Berücksichtigung des Merit-Order-Effekts (geschätzt)	58,4	-3,4	-10,8%
	6	Berücksichtigung der Stromerzeugung nach Beendigung des Förderzeitraums	54,7	-3,7	-16,5%
	7	Diskontierung der anfallenden Förderkosten auf das Jahr 2010 (Diskontrate 3%)	46,0	-8,7	-29,8%
		<b>1-7 insgesamt</b>	<b>46,0</b>	<b>-19,5</b>	<b>-29,8%</b>
<b>WI-Kritik nicht berücksichtigter nicht quantifizierbarer Aspekte (Abschnitt 4)</b>	8	Berücksichtigung negativer externer Effekte	↓	↓	↓
	9	Berücksichtigung des Herbeiführens von Kostensenkungen bei der Technologie	↓	↓	↓

Nach Lechtenböhrer, Samadi 2010: 25, Ergänzungen durch das RWI. – Alle Angaben in Preisen von 2007.

# Eine unbequeme Wahrheit

nicht restlos beseitigt sind, hätten die WI-Autoren gut daran getan, die von FRSV (2010a: 4051) auf knapp 35 Mrd. € (in Preisen von 2007) bezifferten Nettokosten für die in den Jahren 2000 bis 2008 in Deutschland installierten Photovoltaikanlagen als Grundlage ihres Vergleichs zu nehmen, anstatt die selbstredend in höherem Maße unsicheren rund 65,5 Mrd. € (in Preisen von 2007)<sup>6</sup>, die FRSV (2010a: 4051) als Nettokosten für alle bis Ende 2010 installierten Anlagen prognostizierten.

Vom Betrag von 65,5 Mrd. € als Bezugspunkt ausgehend kommt die WI-Studie zu dem Schluss, „dass unplausible Annahmen sowie das Ausblenden bestimmter Aspekte und Zusammenhänge Förderkosten [für Photovoltaik] ergeben, die um mindestens 6% und um bis zu 42% zu hoch liegen“ (LS 2010: 4). Dabei werden drei Arten von „Anpassungen“ vorgenommen: Erstens führt eine Kritik der verwendeten Daten und zur Vereinfachung getroffener Annahmen zu vier „Korrekturen“, welche die Kostenschätzung um 5,6% auf 61,8 Mrd. € senken würden. Diese Korrekturen kann man durchaus plausibel finden, muss der Argumentation aber nicht zwingend folgen. Zweitens werden drei quantifizierbare Aspekte zusätzlich berücksichtigt, so dass die Kosten gegenüber dem Ausgangswert um kumuliert 29,8% auf 46 Mrd. € sinken würden.<sup>7</sup> Diese Argumente sind jedoch vehement zurückzuweisen.

Drittens wird behauptet, dass zwei weitere Aspekte, die allerdings nicht quantifizierbar sind, aufgrund ihrer kostensenkenden Wirkung in einer Gesamtbetrachtung der Photovoltaik-Förderung ebenfalls berücksichtigt werden müssten. Auch diese Argumente erscheinen bei näherer Prüfung als unhaltbar und sollten daher bei der Abschätzung der Nettokosten der Photovoltaik-Förderung keine Berücksichtigung finden. Tabelle 1 zeigt die von den WI-Autoren vorgenommenen „Anpassungen“ und die dadurch erreichten „Änderungen“ der Kostenschätzung, ausgehend vom RWI-Wert aus FRSV (2010a) in Höhe von 65,5 Mrd. €.

## 2. Zur Kritik unplausibler Annahmen

Das primäre Ziel von FRSV (2010a, b) bestand wie schon in den entsprechenden Publikationen der vorangehenden Jahre darin, die Gesamtkosten abzuschätzen, welche deutsche Stromversorger aufgrund der EEG-Förderung in der Summe über mehr als 20 Jahre zu zahlen haben. Dies ist insbesondere von großer wirtschafts-

<sup>6</sup> Um eine konsistente Basis für Vergleiche zu gewährleisten, werden sämtliche Kosten in Preisen des Jahres 2007 ausgegeben, dem Jahr, in dem die RWI-Autoren ihre ersten Kostenschätzungen vorgenommen haben.

<sup>7</sup> Auf den Vergleich mit diesen 46,0 Mrd. € bezieht sich die Behauptung, der Wert von 65,5 Mrd. € sei um „bis zu 42% zu hoch“ (LS 2010: 23f).

## Position #40 vom 14. Dezember 2010

und sozialpolitischer Bedeutung, weil die Versorger diese Kosten aller Voraussicht nach an die von ihnen belieferten Stromverbraucher in Form erhöhter Preise weitergeben dürften.<sup>8</sup> Weil diese Zielsetzung, wie jede empirische Quantifizierung, zwangsläufig mit einer gewissen Schätzunsicherheit verbunden ist, steht die Größenordnung der Gesamtkosten im Zentrum des Interesses. Abweichungen zwischen Abschätzungen unterschiedlicher Forscherteams, die sich im Bereich einer kleinen einstelligen Prozentzahl bewegen, sind in diesem Sinne selbstverständlich als qualitativ gleichwertige Resultate einzuordnen.

In diesem Licht ist auch jene Vereinfachung zu sehen, die in der WI-Studie als erste „unplausible Annahme“ kritisiert wird. Mangels verlässlicher empirischer Information über die qualitative Art des jährlichen Zubaus an Photovoltaik haben die RWI-Autoren lediglich Kleinanlagen betrachtet, die im Vergleich zu großen Anlagen – und entgegen der ökonomischen Rationalität – eine höhere Vergütung erhalten. Während kleine Anlagen lange Zeit rund 90% der in jedem Jahr neu installierten Anlagen ausmachten, nahm die Zahl der Neuinstallationen von großen Anlagen erst in den vergangenen Jahren zu und liegt derzeit bei etwa 35 bis 40%. Die dadurch entstandene Überschätzung der Kosten ist jedoch vergleichsweise gering, sie beträgt laut WI-Studie rund 2,6 Mrd. € (LS 2010: 26). Die WI-Autoren müssen allerdings zugestehen, dass die für ihre scheinbar präzise Abschätzung eigentlich notwendigen Daten gar nicht existieren: „Zwar liegen auch uns keine umfassenden Statistiken vor über die Verteilung des Fotovoltaik-Zubaus auf Anlagengrößen pro Jahr. Aber es ist offensichtlich, dass ein nicht unerheblicher Teil der neuen Anlagen größer als 30 kWp ist und somit eine zum Teil deutlich geringere Vergütung pro Kilowattstunde erhält“ (LS 2010: 26).<sup>9</sup>

Als zweiten Kritikpunkt weisen Lechtenböhrer/Samadi (2010: 26) auf eine gegenüber dem Vorjahr zu hohe zusätzliche Solarstromerzeugung hin, die in FRSV (2010a) für das Jahr 2007 angesetzt wurde. Anstatt um 1,28 Mrd. kWh

---

*8 Die mit der PV-Förderung durch das EEG verbundene Umverteilung von zur Miete wohnenden Stromverbrauchern an Haus- und Grundbesitzer und insbesondere Landwirte, die Solaranlagen auf ihren Hausdächern oder Freiflächen installiert haben, wird in der vorliegenden RWI Position nicht thematisiert. Bei einer umfassenden Diskussion der wirtschafts- und sozialpolitischen Wirkungen der EEG-Förderung müsste jedoch auch dieser Aspekt berücksichtigt werden.*

*9 Lechtenböhrer und Samadi (2010: 26) nehmen ihrerseits an, „dass für die Jahre 2005 bis 2010 die Anteile der Neuanlagen an den im EEG unterschiedenen Anlagengrößen konstant sind und den Anteilen entsprechen, die von der Bundesnetzagentur mit Stand Ende 2008 für alle bestehenden, nach EEG vergüteten Fotovoltaik-Anlagen bekannt gegeben wurden (Bundesnetzagentur 2010). Demnach entfallen lediglich 62% der Gesamtleistung aller Anlagen auf die kleinen Anlagen bis 30 kWp.“ Diesen Anteil zweifeln wir für die Jahre 2005 bis 2007 stark an. Wie man an diesem Beispiel sieht, kann über Annahmen, die zum Zwecke der Schätzung bei fehlenden validen Informationen getroffen werden müssen, trefflich gestritten werden.*

## Eine unbequeme Wahrheit

sei die Stromeinspeisung im Jahr 2007 gegenüber dem Vorjahr um lediglich 0,85 Mrd. kWh angestiegen. Dieser Unterschied, der in Summe laut WI-Studie knapp 3 Mrd. € ausmacht, geht auf die zur Wahrung der Kontinuität absichtlich beibehaltene Informationsquelle zurück, die in den ersten Kostenschätzungen des RWI (Frondele, Ritter und Schmidt 2007, 2008a,b) für das Jahr 2007 allein zur Verfügung stand. Auch wenn somit gute Gründe für diese Entscheidung vorlagen, so kann man die in der WI-Studie geforderte Korrektur als plausibel hinnehmen.

Der dritte Kritikpunkt besteht darin, dass das RWI den Alterungseffekt der Solaranlagen nicht berücksichtigt habe. In der Tat wurde von den RWI-Autoren in Ermangelung langjähriger valider Erfahrungswerte sowie zur Vereinfachung angenommen, dass Photovoltaikanlagen nicht altern. Allerdings lassen diese Anlagen höchstwahrscheinlich im Laufe der Jahre in ihrer Fähigkeit zur Solarstromproduktion sukzessive etwas nach. Durch die Annahme der über zwei Dekaden hinweg unveränderten Stromproduktion werden die Kosten der Förderung laut WI-Studie um mindestens 1 Mrd. € überschätzt (LS 2010: 27).

Der vierte Kritikpunkt der WI-Studie, dass in der Realität die Photovoltaik-Anlagen im Errichtungsjahr sowie zwanzig weitere Betriebsjahre, also bis zu 21 Jahre, und nicht wie vom RWI angenommen insgesamt lediglich 20 Jahre gefördert werden, weist auf eine Unterschätzung der Kosten durch das RWI um rund 2,7 Mrd. € hin. Dahinter steckt jedoch, ebenso wie bei den drei vorangehenden Überschätzungen, ausschließlich eine mit Blick auf das Erkenntnisinteresse der Gesamtkostenabschätzung zweckmäßige Vereinfachung. So wurde angenommen, dass die Vergütungen lediglich für 20 Jahre gewährt werden, wohl wissend, dass Anlagen im ersten Jahr ihrer Errichtung sowie 20 weitere Jahre Vergütung erhalten. Somit würde für eine Anlage, die am 1.1. eines Jahres installiert wird, die Vergütung im Umfang von 21 vollen Jahren gewährt. Informationen, in welchen Monaten eines Jahres wie viel Leistung hinzukam, existieren allerdings erst seit kurzem und unseres Wissens nur für die Jahre 2009 und 2010.

Die ersten Berechnungen des RWI über die Kosten der Photovoltaikförderung stammen hingegen bereits aus dem Jahr 2007. Aus Gründen der Kontinuität und angesichts der geringen Relevanz dieses Effekts für die Gesamtkosten haben wir diese einmal gefasste Annahme beibehalten. Hier zeigt sich besonders deutlich, dass es uns auf eine objektive Abschätzung der durch die Förderung entstehenden Kosten, nicht um die quantitative Untermauerung einer „Botschaft“ geht. Es wäre schön, wenn andere diesen Anspruch ebenfalls erfüllen würden.

## Position #40 vom 14. Dezember 2010

Selbst wenn man diese vier Kritikpunkte der WI-Studie berücksichtigte, so sänen die abgeschätzten Gesamtkosten dadurch lediglich um knapp 6% von 65,5 auf 61,8 Mrd. €. In diesem Kontext weisen wir jedoch darauf hin, dass die kritisierte RWI-Studie gar nicht den Anspruch hatte, restlos alle Kosten des Ausbaus der Photovoltaik zu erfassen und die Gesamtkosten daher, dem Vorsichtsprinzip folgend, eher zu niedrig als zu hoch eingeschätzt wurden. So haben die RWI-Autoren ebenfalls aus Mangel an verlässlichen Informationen sowie aus Gründen der Vereinfachung von indirekten Kosten infolge des Ausbaus der Photovoltaik abgesehen und lediglich in einer Nebenrechnung eine aus der Literatur stammende Größenordnung derartiger Kosten dargestellt (FRSV 2010a: 4055). Zu diesen indirekten Kosten zählen zusätzliche Ausgaben für Regelenergie, für den Ausbau des Stromnetzes zur Sicherung der Netzstabilität, die durch die vorrangige, aber stark volatile Einspeisung von Solar- und Windstrom zunehmend gefährdet wird, für administrative Kosten usw. Derartige Kosten können auch von Lechtenböhrmer/Samadi (2010: 28) nur „grob anhand entsprechender Angaben in der Literatur (izes u. a. 2010) abgeschätzt“ werden, und lediglich für die Vergangenheit, nicht für die Zukunft.

Hat man indessen das Bestreben, restlos alle Kosten des Ausbaus der Photovoltaik zu quantifizieren, so sollte man keinesfalls unerwähnt lassen, dass jeder Bürger, der eine Photovoltaikanlage installiert, unter fiskalischen Gesichtspunkten als Unternehmer agiert und die Investitionskosten degressiv abschreiben kann. Hierdurch kommt es – gerade angesichts des Solarbooms – zu substanziellen Steuerausfällen, welche von der Gesellschaft auf andere Weise ausgeglichen werden müssen. Nicht zuletzt ist auch jene staatliche Förderung zu den gesamtwirtschaftlichen Kosten hinzuzurechnen, welche die Kreditanstalt für Wiederaufbau in Form von zinsvergünstigten Darlehen für die Investition in erneuerbare Energietechnologien und somit auch für die Installation von Photovoltaikanlagen gewährt. Beide Aspekte sind aufgrund der weitgehend privaten Natur der dafür nötigen Informationen schwer zu quantifizieren. Vernachlässigbar sind die dafür anfallenden gesamtwirtschaftlichen Kosten allerdings keinesfalls. Somit sind und bleiben die RWI-Berechnungen insgesamt höchst konservativ.

### 3. Zur WI-Kritik nicht berücksichtigter quantifizierbarer Aspekte

Die WI-Studie hält die von FRS V (2010a) bezifferten Solarstromsubventionen aus mindestens drei weiteren, aus unserer Sicht jedoch wenig zutreffenden Gründen für überschätzt:

## Eine unbequeme Wahrheit

So kritisiert die WI-Studie als fünfte „Anpassung“, dass der so genannte Merit-Order-Effekt von den RWI-Autoren nicht berücksichtigt würde (LS 2010: 29). Dieser Effekt beruht darauf, dass die Solarstromerzeugung die Preise an der Strombörse an sonnenreichen Tagen, mithin vorwiegend im Sommer, signifikant senkt. Dass dadurch aber die Stromrechnung derjenigen in substantieller Weise gesenkt wird, die für die EEG-Förderung zu bezahlen haben, ist mehr als fraglich. Schließlich handeln an der Strombörse ausschließlich institutionelle Akteure, Stromversorger oder stromintensive Unternehmen und keine privaten Haushalte oder industriellen Kleinverbraucher. Dass Stromversorger den durch den Merit-Order-Effekt entstandenen Kostenvorteil an die Endkunden weitergeben, hängt von der Wettbewerbsintensität und der Nachfrageelastizität der Verbraucher ab. Da beide Größen mit Blick auf den privaten Endverbraucher ziemlich gering sind, ist mit keiner nennenswerten Weitergabe des Kostenvorteils zu rechnen.

Einen geringen gesamtwirtschaftlichen Vorteil kann es dadurch geben, dass die Solarstromeinspeisung den Preis für CO<sub>2</sub>-Zertifikate mindert und sich dies wiederum senkend auf die Strompreise auswirkt. Allerdings sollte dieser Effekt bei einem Anteil der Solarstromeinspeisung von derzeit rund 1% an der Stromerzeugung in Deutschland und der EU-weiten Dimension des Emissionshandels eher vernachlässigbar sein. In diesem Kontext muss erstaunen, dass ein grundsätzlicher Nachteil der Solarstromeinspeisung in der öffentlichen Diskussion immer wieder als ein Vorteil dargestellt wird. So findet die maximale Solarstromerzeugung im Sommer zur Mittagszeit statt, obwohl die höchste Nachfrage nach Strom in Deutschland in den frühen Abendstunden im Winter auftritt. „Die hohen Photovoltaik-Kapazitäten führen also nicht nur im Sommer zu massiven Mengen- und Preiswirkungen auf dem Strommarkt, sie leisten dazu auch beim Lastmaximum im Winter keinen Beitrag zur Leistungsabdeckung“ (Bode 2010: 646). Wegen des starken zeitlichen Auseinanderfallens von maximalem Angebot und maximaler Nachfrage ist eine vollständige parallele Infrastruktur notwendig, die zu höheren Kosten führt, so Bode (2010: 646), wohingegen die Windstromerzeugung besser in das allgemeine Lastprofil passt, da die Angebotsspitze bei Wind im Winter auftritt, was „tendenziell einen geringeren Backup- und Speicherbedarf mit sich bringt“. Entsprechend dürften die mit der Solarstromerzeugung verbundenen Kosten immer deutlich höher ausfallen als bei der Windstromerzeugung, so die Schlussfolgerung von Bode (2010:646). Dies lässt Bode die Frage aufwerfen, „ob die Förderung der Photovoltaik nicht bereits heute vollständig eingestellt werden sollte (...)“.

Als weitere „Anpassung“ zieht die WI-Studie Kosten in Höhe von 3,7 Mrd. € ab (LS 2010: 30), weil die PV-Anlagen vermutlich eine Lebenszeit von mehr als 20 Jahren haben und demnach noch Strom produzieren könnten, wenn es keine Förderung



## Position #40 vom 14. Dezember 2010

mehr für die einzelne Anlage gibt. Wie lange die Lebenszeit der PV-Anlagen tatsächlich sein wird, ist mangels empirischer Erfahrung jedoch äußerst ungewiss, denn die durch das EEG geförderten Anlagen sind gerade etwas mehr als zehn Jahre alt. Die RWI-Autoren haben diesen Aspekt daher wegen seines spekulativen Charakters, seiner untergeordneten Größenordnung sowie zur Vereinfachung nicht berücksichtigt.

Die größte „Kostensenkung“ in Höhe von 8,7 Mrd. € beziehungsweise 13,3% erreichen die WI-Autoren jedoch dadurch, dass sie den von den RWI-Autoren ausgewiesenen Wert von 65,5 Mrd. €, der bereits mit einer mittleren jährlichen Inflationsrate von 2% inflationsbereinigt ist (FRSV 2010a: 4051), noch ein weiteres Mal mit einer Diskontrate von 3% abzinsen. Die Begründung dafür lautet: „Dahinter steckt vereinfacht gesagt die Annahme, dass Kostenbelastungen in der Zukunft aufgrund eines dann erwarteten höheren Wohlstandes (bzw. Pro-Kopf-BIP) leichter zu verkraften sind als in der Gegenwart“ (Lechtenböhrer, Samadi 2010: 31).

Dieses Vorgehen ist jedoch aus mehreren Gründen höchst fragwürdig. So gibt es schlichtweg keinerlei Rechtfertigung dafür, die bereits als Barwerte ausgedrückten Elemente einer Summe einfach noch einmal abzuzinsen, um einen noch niedrigeren Barwert zu erhalten. Ein solches Vorgehen kann nicht akzeptiert werden. Aber selbst wenn diese Operation bei den nominalen und nicht bei den bereits diskontierten Werten durchgeführt worden wäre, dann wäre die Wahl einer Diskontrate von 3% in diesem Kontext recht fragwürdig. Schließlich beruht die Argumentation der Befürworter von erhöhten Klimaschutzanstrengungen darauf (Stern 2007: 43ff.), dass man die Lebensqualität von künftigen Generationen ernster zu nehmen hat als bislang geschehen. Der intellektuelle Hintergrund dieser Argumentation erfordert zwingend eine sehr geringe Diskontrate. Darüber wird in der klimapolitischen Diskussion heftig gestritten. Aber wer die künftigen Kosten des Klimawandels hoch gewichtet, weil das Wohlergehen künftiger Generationen nicht stark abgezinst werden dürfe, der muss, will er sich nicht dem Vorwurf der Willkür aussetzen, konsequenterweise auch die künftigen Kosten des Klimaschutzes in ähnlicher Weise ernst nehmen. Wir halten unsere Wahl von 2% für einen sehr tragfähigen Kompromiss.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> 2% entspricht in etwa der mittleren Inflationsrate pro Jahr seit der Wiedervereinigung.

## 4. Zur WI-Kritik nicht berücksichtigter nicht quantifizierbarer Aspekte

Die WI-Studie kritisiert nicht zuletzt, dass die RWI-Autoren weitere positive, aber schwer zu quantifizierende Effekte der Förderung missachten würden. Auch die WI-Studie versucht nicht, diese Effekte zu quantifizieren, deutet mit den nach unten gerichteten Pfeilen in Tabelle 1 jedoch an, dass die Berücksichtigung von negativen externen Effekten sowie des Nutzens aufgrund herbeigeführter Kostensenkungen der Technologie zu einer Verringerung der abgeschätzten Gesamtkosten führten müsste.

Die WI-Studie listet eine Reihe externer Effekte auf (LS 2010: 33), die im Falle negativer Effekte durch die Fotovoltaik-Förderung beseitigt (z.B. Emissionen von CO<sub>2</sub> sowie weiteren Treibhausgasen und Luftschadstoffen) oder im Falle positiver Effekte induziert würden (z.B. zusätzliche inländische Wertschöpfung oder Schaffung von Arbeitsplätzen). Es wird die These vertreten, dass früher oder später „die gesamte Gesellschaft und damit auch alle Verbraucherinnen und Verbraucher profitieren“ (LS 2010: 33). Das ist jedoch eine Fehleinschätzung, wie hier am Beispiel der beiden zentralen externen Effekte, den CO<sub>2</sub>-Emissionen einerseits und den Beschäftigungseffekten andererseits, demonstriert werden soll.

Durch die Koexistenz mit dem Emissionshandel kann durch das EEG keine Kohlendioxidminderung erzielt werden, die über das durch den Emissionshandel allein bewirkte Maß hinausgeht. Die via EEG geförderte Stromerzeugung sorgt zwar für geringere Emissionen im deutschen Stromsektor, weshalb die Zertifikatpreise niedriger ausfallen als ohne EEG. Dadurch werden jedoch Vermeidungsmaßnahmen in anderen am Emissionshandel beteiligten Sektoren nicht ergriffen, weil es kostengünstiger ist, stattdessen Zertifikate zu kaufen. Andere Stromerzeugungsektoren in der EU sowie diejenigen Industriesektoren, die in den Emissionshandel eingebunden sind, weisen folglich entsprechend höhere Emissionen auf und gleichen so die Emissionseinsparungen, die im deutschen Stromerzeugungssektor durch das EEG bewirkt werden, gänzlich aus. Im Ergebnis ergibt sich lediglich eine Emissionsverlagerung. Der durch das EEG bewirkte CO<sub>2</sub>-Einspareffekt ist aber de facto Null (BMW 2004: 8; Morthorst 2003).

Die zwingende Logik dieser theoretischen Argumentation wird durch die numerische Analyse von Traber/Kemfert (2009) für Deutschland zusätzlich untermauert. Danach ändert sich der CO<sub>2</sub>-Ausstoß auf europäischer Ebene kaum, obwohl die Emissionen im deutschen Stromerzeugungssektor durch das EEG um 11% reduziert werden. Der Grund dafür ist, dass die Stromerzeugung auf Basis erneuer-

## Position #40 vom 14. Dezember 2010

barer Technologien in Deutschland die Dringlichkeit der Emissionsreduktion in den übrigen EU-Ländern verringert, weil die EU-weit geltenden Preise für CO<sub>2</sub>-Zertifikate gegenüber einer Situation ohne ein deutsches EEG um 15% niedriger ausfallen (Traber, Kemfert 2009: 169).

Nun wird häufig argumentiert, man könne die ökologische Unwirksamkeit des EEG bzw. des EU-weiten Ausbaus der Erneuerbaren dadurch beheben, dass das Emissionsbudget beim Emissionshandel um die zu erwartenden CO<sub>2</sub>-Minderungsbeiträge infolge des Ausbaus der regenerativen Stromerzeugung reduziert wird (Diekmann, Kemfert 2005; Kemfert, Diekmann 2009). So sei in der EU-weit geltenden Emissionsobergrenze für 2020 der CO<sub>2</sub>-senkende Einfluss des Zubaus regenerativer Stromerzeugungstechnologien berücksichtigt worden (COM 2008) und der Ausbau erneuerbarer Energien hätte daher sehr wohl eine CO<sub>2</sub>-senkende Wirkung. Diese Argumentation ist unzutreffend, da es allein das Instrument des Emissionshandels ist, das die Einhaltung der Emissionsobergrenze garantiert. Diese Obergrenze, das so genannte „Cap“, würde auch dann eingehalten, wenn auf den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien in sämtlichen EU-Ländern verzichtet würde – zugegeben eine wenig wahrscheinliche Entwicklung.

Dennoch verdeutlicht diese Überlegung, dass es allein das Instrument des Emissionshandels ist, das eine Senkung der Treibhausgasemissionen bewirkt (Häder 2010: 14). Dieser kaum bestreitbaren Tatsache wird häufig entgegengehalten, dass es gerade die Förderung der erneuerbaren Energien ist, die künftig weitaus niedrigere Obergrenzen im EU-Emissionshandel erlauben wird. Dieses Argument ist wenig stichhaltig. Denn die Mitgliedstaaten der EU könnten sich mit weitaus geringerem finanziellen Aufwand, als die Förderung der erneuerbaren Energien an Subventionen verschlingt, in die Lage versetzen, künftig niedrige Emissionsobergrenzen einzuhalten.

Der Weiterbetrieb der Kernkraftwerke in Deutschland, die nach geltendem Gesetz bereits nach 32 Jahren Laufzeit abgeschaltet werden sollen, obwohl die technische Lebensdauer bei 60 Jahren und mehr liegen dürfte, wäre nur eines von vielen Beispielen, wie man auf kostengünstige Weise strengere Emissionsgrenzen anstreben könnte. In diesem Beispiel wären die volkswirtschaftlichen Kosten sogar negativ: Die Wohlfahrt in der EU und vor allem in Deutschland würde zweifellos gesteigert (IER, RWI, ZEW 2009). Konträr dazu erweisen sich zusätzliche Politiken zur Förderung erneuerbarer Energien als besonders teuer: Böhringer et al. (2009) weisen darauf hin, dass sich die Kosten für die Treibhausgasminderung in der Europäischen Union durch solche Politikmaßnahmen sogar verdoppeln können.

## Eine unbequeme Wahrheit

Auch mit Blick auf weitere externe Effekte wie der Reduktion der Importabhängigkeit oder der Schonung endlicher Ressourcen muss man – unabhängig davon, ob diese Vorteile tatsächlich eintreten oder nicht – eine ganz grundsätzliche Frage stellen: Warum sollte man für diese Effekte erheblich mehr Geld als nötig ausgeben, indem man Solarstrom durch Vergütungen fördert, die um ein Vielfaches höher sind als die aller anderen alternativen Technologien zur Erzeugung „grünen“ Stroms?

Allein aus diesem Grund – der Ineffizienz der Photovoltaik im Vergleich zu anderen Erneuerbaren Technologien, welche die gleichen Vorteile für sich reklamieren – wäre es unangemessen, den Kosten der Förderung von Photovoltaik irgendwelche positiven Effekte gegenüberzustellen. Denn man könnte diesen Nutzen ja auch wesentlich kostengünstiger erzielen. So ließe sich „grüner“ Strom mit solarthermischen Kraftwerken, die wegen der geringen jährlichen Sonnenscheindauer nicht in Deutschland, sondern in den südlichen Ländern Europas gebaut werden sollten, weitaus kosteneffizienter erreichen.

An diesem Urteil ändern auch die behaupteten positiven Beschäftigungseffekte nichts. Denn sie hängen erstens von der Annahme ab, dass in Deutschland hauptsächlich in Deutschland produzierte Module verbaut und diese auch erfolgreich exportiert werden, und sie resultieren darüber hinaus zweitens aus der Unterschlagung der Opportunitätskosten, die zwingend Bestandteil einer ökonomisch fundierten Analyse sein müssen. Berücksichtigt man beide Aspekte, dann ergeben sich stark negative Nettobeschäftigungseffekte der PV-Förderung für Deutschland. So stammen einerseits seit Jahren mehr als die Hälfte, derzeit gar mehr als zwei Drittel der Module aus dem Ausland (Frondel, Ritter, Schmidt 2010). Auf diese Weise wird auf Kosten der deutschen Stromverbraucher für Beschäftigung im Ausland gesorgt. Andererseits stehen weniger Mittel für profitablere alternative Investitionen und für alternative Konsumzwecke zur Verfügung. Denn die Budgets der privaten Haushalte und industriellen Verbraucher werden aufgrund der durch die EEG-Umlage erhöhten Strompreise geschmälert. Die mit den höheren Strompreisen einhergehenden Kaufkraftverluste und der Entzug von Investitionskapital bewirken negative Arbeitsplatzeffekte in anderen Sektoren (Frondel, Ritter 2010: 272; Frondel, Schmidt 2010: 648). Angesichts der immensen Größenordnung der Kosten für die Photovoltaikförderung ist ein positiver Nettobeschäftigungseffekt der Photovoltaik-Förderung in Deutschland nicht vorstellbar.

### 5. Schlussfolgerung

Die Auseinandersetzung mit den Kritikpunkten der WI-Studie an der RWI-Schätzung zu den Nettokosten der deutschen Photovoltaik-Förderung in FRSV (2010a) in der vorliegenden RWI Position hat gezeigt, dass bei einer ökonomisch informierten Überprüfung allenfalls die in der WI-Studie als „Mindestabweichung“ bezeichnete Differenz von weniger als 6% der Gesamtkosten übrig bleibt, darüber hinaus gehende „Anpassungen“ und daraus resultierende „Änderungen“ der Kostenschätzung sich jedoch ökonomisch nicht rechtfertigen lassen. Die geringe Abweichung von weniger als 6%, die sich auf unterschiedliche Annahmen zurückführen lässt, ändert allerdings wenig an der Größenordnung der Nettokosten. Wohlgedacht: Jede Milliarde, die Stromverbraucher in Deutschland weniger zu bezahlen haben, kann angesichts der absehbaren Belastungen durch den demographischen Wandel und die Konsolidierungserfordernisse in den öffentlichen Haushalten gar nicht hoch genug eingeschätzt werden. Aber bei der vom RWI primär angestrebten Abschätzung der Gesamtkosten liegt ein Differenzbetrag von 3,7 Mrd. € im Rahmen der Schätzunsicherheit, die zwangsläufig mit einer jeden empirischen Quantifizierung verbunden ist.

Es gibt daher überhaupt keinen Anlass für eine Revision der Grundaussagen des RWI zur Förderung der regenerativen Energien, insbesondere der Photovoltaik, durch das EEG. Diese wird oft als eine mehrfache Win-Win-Lösung bezeichnet, mit der die Politik der Verantwortung für die Umwelt gerecht würde und zugleich für wirtschaftliche Prosperität und zusätzliche Beschäftigung in Deutschland sorgen könne. Wie diese RWI Position bestätigt hat, ist die Förderung der Photovoltaik durch das EEG jedoch keinesfalls eine Win-Win-Strategie. Mit zunehmender Belastung der Stromverbraucher durch die Photovoltaik-Förderung mehrt sich inzwischen auch die Zahl der Stimmen, welche die deutsche EEG-Förderung, vor allem die Subventionierung der Photovoltaik, eher als eine historische Warnung und als Paradebeispiel für eine extrem verschwenderische Umwelt- und Energiepolitik bezeichnen, die netto und langfristig betrachtet jegliche ökonomischen und ökologischen Vorteile schuldig bleibt. Zu diesen Stimmen zählen neben vielen anderen Blankart et al. (2008), Weimann (2008), der Kronberger Kreis (2009), der Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR 2009), die Monopolkommission (Coenen, Haucap, Schweinsberg 2009), der Wissenschaftliche Beirat beim Finanzministerium (2010), das Hamburgische Welt-Wirtschaftsinstitut (HWWI; Bräuninger, Schröder, Schulze 2010), Bode (2010) und schließlich die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG 2010).

## Eine unbequeme Wahrheit

Vor diesem Hintergrund plädiert das RWI für eine grundlegende Reform der Photovoltaik-Förderung. Die bisherige Praxis bringt massive Lasten für die Stromverbraucher mit sich, ohne den behaupteten Nutzen zu generieren. Auch auf lange Sicht wird die Volkswirtschaft nicht im erhofften Umfang durch zusätzliche Impulse für mehr Forschung und Entwicklung stimuliert. Eine Studie des HWWI zeigt, dass die beabsichtigte Stimulierung der Forschungstätigkeit gerade bei der Photovoltaik keineswegs erreicht wurde, um so die internationale Technologieführerschaft zu erringen und Erfolge auf dem Weltmarkt zu erzielen (Bräuninger, Schröder, Schulze 2010) .

Trotzdem sollten erneuerbare Energietechnologien auch künftig mit Hilfe staatlicher Interventionen unterstützt werden, nicht zuletzt weil ein Großteil der Bevölkerung in Deutschland ihren Einsatz befürwortet. Dabei sollten jedoch Fördermechanismen zur Anwendung kommen, die tatsächlich für die Korrektur von Marktversagen (wie etwa negativer Umwelteffekte) sorgen und dazu möglichst das wirksamste Instrument der Marktwirtschaft einspannen, die Anreizwirkung der Preise. Das europäische Emissionshandelssystem ist das von Ökonomen zu diesem Zweck bevorzugte Instrument. Aufgrund ihrer gravierenden Unwirtschaftlichkeit würden allerdings gegenwärtig erneuerbare Energietechnologien kaum zum Zuge kommen. Das muss aber nicht so bleiben, wenn man von steigenden CO<sub>2</sub>- und Strompreisen sowie, relativ betrachtet, fallenden Herstellungskosten bei den alternativen Technologien ausgeht.

Bis der Emissionshandel seine Wirkung auch auf die regenerative Stromerzeugung entfaltet, hätte vorwiegend auf die staatliche Förderung von Forschung und Entwicklung (F&E) gesetzt werden sollen. Dabei sollte diese konsequenterweise so ausgestaltet sein, dass die F&E-Förderung auch Energiespeichertechnologien sowie sämtlichen Technologien mit Emissionsminderungspotenzial zugutekommt, folglich auch konventionellen Technologien, deren Effizienz mit Hilfe von F&E verbessert werden kann. Vor allem im frühen Entwicklungsstadium dürfte es wesentlich kosteneffizienter sein, neuen Technologien durch F&E zur künftigen Wettbewerbsfähigkeit zu verhelfen, als die Massenproduktion zu fördern, wie dies Lechtenböhrmer/Samadi (2010: 34) fordern.

Dieses Argument ist für Solarzellen besonders relevant. Deren technologischer Stand ist bislang noch sehr bescheiden, während die Produktionskosten im Vergleich zu anderen alternativen Technologien sehr hoch ausfallen. Es erscheint daher ökonomisch weitaus vorteilhafter, mit Hilfe von F&E durchaus mögliche Quantensprünge bei den Wirkungsgraden zu erzielen, bevor unter Inkaufnahme von dreistelligen Milliardenbeträgen ganze Landstriche mit konventionellen Pho-

## Position #40 vom 14. Dezember 2010

tovoltaikmodulen übersät werden.<sup>11</sup> Dies sieht auch die Internationale Energieagentur so und empfiehlt daher, statt Einspeisevergütungen andere Instrumente zur Förderung von Photovoltaik zu nutzen, die vorwiegend die Forschung und Entwicklung dieser Technologie fördern (IEA 2007: 74, 77).

---

*11 Nach der jeweiligen Verdopplung der neu installierten Photovoltaikleistung in den vergangenen Jahren wird im Jahr 2010 erneut ein neuer Rekord erzielt werden und eine erneute Verdopplung ist wahrscheinlich.*

# Eine unbequeme Wahrheit

## Literatur

Blankart, C.B., C. Böhringer, F. Breyer, W. Buchholz, T. Requate, Ch.M. Schmidt, C.C. von Weizsäcker und J. Weimann (2008), Die Energie-Lüge. *Cicero - Magazin für politische Kultur* 2008 (11): 2-5.

BMWA – Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (Hrsg.) (2004), Zur Förderung erneuerbarer Energien. Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit. Dokumentation 534. Berlin.

Bode, S. (2010), Erneuerbare Energien im Strommarkt – heute und morgen. *Wirtschaftsdienst* 90 (10): 643-647.

Böhringer, C., A. Löschel, U. Moslener, and T.F. Rutherford (2009), EU Climate Policy Up to 2020: An Economic Impact Assessment. *Energy Economics* 31: 295-305.

Bräuninger, M., S. Schröder und S. Schulze (2010), *Power für Deutschland* – Energieversorgung im 21. Jahrhundert. Gutachten im Auftrag der HypoVereinsbank. HypoVereinsbank, Hamburg.

Coenen, M., J. Haucap und A. Schweinsberg (2009), Von heiligen Kühen und fliegenden Elefanten - Wettbewerbsökonomische Überlegungen zum EEG. *Wirtschaftsdienst* 89 (11): 753-754.

COM (2008), Annex to the Impact Assessment. Document accompanying the package of implementation measures for EU's objectives on climate change and renewable energy for 2020. Commission Staff Working Document SEC(2008) 85, Vol. II Brüssel, 27.2.2008.

Diekmann, J. und C. Kemfert (2005), Erneuerbare Energien: Weitere Förderung aus Klimaschutzgründen unverzichtbar. *DIW-Wochenbericht* 72 (29): 439-451.

Kemfert, C. und J. Diekmann (2009), Förderung erneuerbarer Energien und Emissionshandel - wir brauchen beides. *DIW-Wochenbericht* 76 (11): 169-174.

DPG – Deutsche Physikalische Gesellschaft (2010), *Elektrizität: Schlüssel zu einem nachhaltigen und klimaverträglichen Energiesystem*. Studie der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Dad Honnef.



## Position #40 vom 14. Dezember 2010

IER, RWI und ZEW (2009), *Die Entwicklung der Energiemärkte bis 2030*. Gutachten für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Stuttgart, Essen und Mannheim.

Frondel, M., R. Kambeck and Ch.M. Schmidt (2007a), Hard Coal Subsidies: A Never-Ending Story? *Energy Policy* 35 (7): 3807–3814.

Frondel, M., R. Kambeck und Ch.M. Schmidt (2007b), Steinkohlenbergbau: Subventionierung um jeden Preis? *List Forum für Wirtschafts- und Finanzpolitik* 33 (1): 1–17.

Frondel, M., N. Ritter und Ch.M. Schmidt (2007), Photovoltaik: Ein neues Silicon Valley? *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 57 (10): 90–94.

Frondel, M., N. Ritter, and Ch.M. Schmidt (2008a), Germany's solar cell promotion: Dark clouds on the horizon. *Energy Policy* 36 (11): 4198–4204.

Frondel, M., N. Ritter und Ch.M. Schmidt (2008b), Photovoltaik: Wo viel Licht ist, ist auch viel Schatten. *List Forum für Wirtschafts- und Finanzpolitik* 34 (1): 28–44.

Frondel, M. und N. Ritter (2010), Deutschlands Art der Förderung erneuerbarer Energien: Nicht zur Nachahmung zu empfehlen. *Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht* 33 (3): 261–283.

FRSV – Frondel, M., N. Ritter, Ch.M. Schmidt and C. Vance (2010a), Economic Impacts from the Promotion of Renewable Energy Technologies: The German Experience. *Energy Policy* 38 (8): 4048–4056.

FRSV – Frondel, M., N. Ritter, Ch.M. Schmidt und C. Vance (2010b), Die ökonomischen Wirkungen der Förderung Erneuerbarer Energien: Erfahrungen aus Deutschland. *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik* 59 (2): 107–133.

Frondel, M., N. Ritter und Ch.M. Schmidt (2010), Die Förderung der Photovoltaik – ein Kosten-Tsunami. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 60 (12), erscheint demnächst.

Frondel, M. und Ch.M. Schmidt (2010), Die EEG-Förderung erneuerbarer Energien: Kein Erfolgsmodell. *Wirtschaftsdienst* 90 (10): 647–653.

## Eine unbequeme Wahrheit

Häder, M. (2010), Klimaschutzpolitik in Deutschland – eine ökonomische Konsistenzanalyse der Rahmenbedingungen für den Strommarkt. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 43 (1), 11–19.

IEA – International Energy Agency (2007), *Energy Policies of IEA Countries: Germany, 2007 Review*. OECD, Paris.

Kronberger Kreis (2009), Für einen wirksamen Klimaschutz. Schriftenreihe der Stiftung Marktwirtschaft 49. Berlin. (Mitglieder des Kronberger Kreises: Juergen B. Donges, Johann Eekhoff, Lars P. Feld, Werner Möschel und Manfred J. M. Neumann)

Lechtenböhrer, S. und S. Samadi (2010), *Kurzanalyse zur aktuellen Diskussion um die mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien in der Stromversorgung verbundenen Kosten und Nutzen*. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (WI), Wuppertal.

Morthorst, P. (2003), National environmental targets and international emission reduction instruments. *Energy Policy* 31 (1): 73–83.

o.V. (2007), Das 150-Milliarden-Euro-Ding. *Photon – das Solarmagazin* 2007 (5): 16–19.

Stern, N. (2007), *The Economics of Climate Change*. The Stern Review. Cambridge, New York: Cambridge University Press.

SVR – Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2009), Die Zukunft nicht aufs Spiel setzen. Jahresgutachten 2009/10. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Traber, T. and C. Kemfert (2009), Impacts of the German Support for Renewable Energy on Electricity Prices, Emissions, and Firms. *Energy Journal* 30 (3): 155–178.

Weimann, J. (2008), *Die Klimapolitik-Katastrophe*. Deutschland im Dunkel der Energiesparlampe. Margurg: Metropolis.

Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium der Finanzen (2010), *Klimapolitik zwischen Emissionsvermeidung und Anpassung*. BMF, Berlin.

## Position #40 vom 14. Dezember 2010



rheinisch-westfälisches institut  
für wirtschaftsforschung

### **Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.**

Hohenzollernstraße 1-3  
45128 Essen

### **Büro Berlin**

Hessische Straße 10  
10115 Berlin

Das RWI ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft.

### Zuletzt erschienene Positionen des RWI

- #39 Wehrpflicht und Zivildienst a.D.
- #38 Ein gesundheitspolitisches Reformprogramm
- #37 Die Finanzierung der Gesetzlichen Krankenversicherung
- #36 Erneuerbare Energien – Kosteneffizienz muss über weiteren Ausbau entscheiden
- #35 AKW-Laufzeiten: Versteigern statt Verschenken!
- #34 Keine Steuererhöhungen!
- #33 Wohlstand durch Leistung
- #32 Eine Reformagenda für Deutschland
- #31 Du sollst nicht zocken
- #30 Quo vadis, Ökonomik?
- #29 Einkommensteuer senken, Pendlerpauschale abschaffen
- #28 Senkt die Einkommensteuer jetzt!

Die RWI Positionen im Internet: [www.rwi-essen.de/positionen](http://www.rwi-essen.de/positionen)