

# Photovoltaik-Förderung in der EU

Welchen Beitrag leistet sie für die klima- und energiepolitischen Ziele in der EU?

Moritz Bonn & Jan S. Voßwinkel



- ▶ Die derzeitige Förderung der Stromerzeugung durch Photovoltaik (PV) verfehlt die klima- und energiepolitischen Ziele der EU: Sie führt weder zu einer CO<sub>2</sub>-Reduktion noch zu niedrigeren Strompreisen und erhöht auch die Versorgungssicherheit nicht.
- ▶ Das Ziel einer international wettbewerbsfähigen Industrie zur Herstellung von PV-Modulen in der EU wurde ebenfalls verfehlt.
- ▶ Dauerhaft nicht wettbewerbsfähige oder bereits etablierte Technologien wie PV sollten nicht weiter subventioniert werden. Stattdessen sollte die Erforschung neuer Energietechnologien gefördert werden.
- ▶ Sofern PV weiterhin subventioniert wird, sollte die Förderung wettbewerblich und standortneutral ausgestaltet werden, so dass PV-Anlagen an den Standorten mit der höchsten Sonneneinstrahlung errichtet werden und nicht länger dort, wo die Fördersätze am höchsten sind.

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Die PV-Förderung in der EU</b> .....	<b>4</b>
2.1	Forschungsförderung .....	4
2.2	Einspeiseförderung und Entwicklung des PV-Ausbaus in der EU .....	5
2.3	Das EU-Emissionshandelssystem (EU-ETS).....	7
<b>3</b>	<b>Bewertung</b> .....	<b>8</b>
3.1	Legitimation und Effizienz staatlicher PV-Förderung .....	8
3.1.1	Forschungsförderung .....	8
3.1.2	Einspeiseförderung.....	9
3.2	Beitrag für die Erfüllung der klima- und energiepolitischen Ziele der EU .....	10
3.2.1	Auswirkung auf den Klimaschutz .....	10
3.2.2	Auswirkung auf die Stromversorgungssicherheit.....	10
3.2.3	Auswirkung auf den Strompreis und die Einnahmen aus dem Stromverkauf.....	11
3.3	Zielkonflikt: Standortpolitik und Technologieförderung .....	14
<b>4</b>	<b>Fazit</b> .....	<b>14</b>

## 1 Einleitung

Um die europäischen Hersteller von Photovoltaikmodulen (PV-Modulen) vor Dumpingpreisen chinesischer Anbieter zu schützen, verhängte die EU 2013 Schutzzölle auf chinesische PV-Module und deren Komponenten bis 7. Dezember 2015.<sup>1</sup> Am 5. Dezember 2015 hat die Europäische Kommission eine Prüfung für eine Fortführung der Anti-Dumping-Zölle eingeleitet, die bis zu einer endgültigen Entscheidung in Kraft bleiben.<sup>2</sup>

Unabhängig von der Entscheidung über die Fortführung der Schutzzölle wirft die Entwicklung der europäischen PV-Industrie in den letzten Jahren die Frage auf, wie die gegenwärtige PV-Förderung in der EU zu bewerten ist. Bereits in einer im September 2015 vorgelegten Mitteilung hat die Europäische Kommission Mängel der bestehenden Energietechnologieförderung in der EU beklagt.<sup>3</sup> Sie weist u.a. darauf hin, dass trotz der PV-Förderung zwischen 2010 und 2014 die jährliche Produktion von PV-Modulen in der EU von 3 GW auf 1,3 GW sank.<sup>4</sup>

Andererseits hat die PV-Förderung in der EU zu einem starken Anstieg der über PV-Anlagen erzeugten Strommenge in der EU geführt: von annähernd 0 Gigawatt-Peak (GW<sub>p</sub>) in den 1990er-Jahren auf 86 GW<sub>p</sub> 2014.<sup>5</sup> 2014 wurden 2% des in der EU erzeugten Stroms aus PV-Anlagen gewonnen.<sup>6</sup> Derzeit verfügt jeder Mitgliedstaat der EU über ein eigenes System zur Förderung erneuerbarer Energien (EE). Da die verschiedenen Systeme nicht koordiniert werden, verläuft der EE-Ausbau in der EU sehr unterschiedlich.<sup>7</sup>

Die EU betrachtet die PV und andere Nutzungsformen erneuerbarer Energien, neben der Energieeffizienz, als „wesentliche Elemente des Maßnahmenbündels“, um ihre energie- und klimapolitischen Ziele zu erreichen.<sup>8</sup> Diese Ziele umfassen eine Reduktion klimaschädlicher Treibhausgasemissionen durch einen langfristigen Übergang zu einem CO<sub>2</sub>-armen Wirtschaftssystem („Dekarbonisierung“), eine sichere und bezahlbare Energieversorgung sowie die Förderung von Wachstum, Beschäftigung und Wettbewerbsfähigkeit in der EU.<sup>9</sup>

Dieser ceplInput analysiert am Beispiel der PV-Förderung, inwieweit bestehende Förderinstrumente bei der Zielerreichung hilfreich gewesen sind. Er soll darüber hinaus einen Beitrag zur Diskussion über die Energietechnologieförderung im Allgemeinen und der PV-Förderung im Speziellen leisten. Dazu wird in Kapitel 2 die gegenwärtige Förderung sowohl der PV-Forschung als auch der Einspeisung von PV-Strom in das Stromnetz (PV-Einspeisung) dargestellt. Kapitel 3 analysiert, wie effizient die PV-Förderung ist und welchen Beitrag sie zur Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele der EU leisten kann.

---

<sup>1</sup> Durchführungsverordnung des Rates (EU) Nr. 1238/2013 vom 2. Dezember 2013 zur Einführung eines endgültigen Antidumpingzolls und zur endgültigen Vereinnahmung des vorläufigen Zolls auf die Einfuhren von Fotovoltaikmodulen aus kristallinem Silicium und Schlüsselkomponenten davon (Zellen) mit Ursprung in oder versandt aus der Volksrepublik China.

<sup>2</sup> EU-Kommission (2015), Notice (2015/C 405/08) of 5 December of initiation of an expiry review of the anti-dumping measures applicable to imports of crystalline silicon photovoltaic modules and key components (i.e. cells) originating in or consigned from the People's Republic of China.

<sup>3</sup> EU-Kommission, Mitteilung C(2015) 6317 vom 15. September 2015, Beschleunigung des Umbaus des europäischen Energiesystems durch einen integrierten Strategieplan für Energietechnologie (SET-Plan).

<sup>4</sup> Ebenda, S. 6.

<sup>5</sup> EurObserv'ER (2015), „Photovoltaic Barometer“, S. 9.

<sup>6</sup> Eurostat (2015a), „Primary production of renewable energy by type“, <link> abgerufen am 2. Dezember 2015, Eurostat (2015b), „Total gross electricity generation“, <link> abgerufen am 2. Dezember 2015.

<sup>7</sup> RES-legal (2015): Renewable Energy Database and Support <link> abgerufen am 2. Dezember 2015.

<sup>8</sup> Erwägungsgrund 1 Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG (im Folgenden: Erneuerbare-Energien-Richtlinie 2009/28/EG).

<sup>9</sup> Bonn, M., Heitmann, N., Nader, N., Reichert, G., Voßwinkel, J. (2014), „Die Klima- und Energiepolitik der EU – Stand und Perspektiven“, [cepKompas](#), S. 1.

## 2 Die PV-Förderung in der EU

Aufgrund ihrer höheren Gesamtkosten war die Stromerzeugung mittels PV-Anlagen in der Vergangenheit gegenüber der Stromerzeugung durch konventionelle Kraftwerke (z.B. Braun- und Steinkohle, Erdgas, Atomkraft) nicht wettbewerbsfähig.<sup>10</sup> Zudem bestand lange Zeit kein ausreichender Anreiz für Unternehmen, in die PV-Forschung zu investieren, die zu Produktivitätssteigerungen bei PV-Modulen geführt hätte. Denn solche Investitionen lohnen sich nur dann, wenn die dadurch erzielten Kostensenkungen so drastisch ausfallen, dass die Stromproduktion mit PV-Anlagen schlagartig wettbewerbsfähig wird. Dies war in der Vergangenheit nicht der Fall.<sup>11</sup>

Um die mangelnde Wettbewerbsfähigkeit von PV-Anlagen zu überwinden, wird die PV-Technologie durch drei Arten von Maßnahmen unterstützt: Erstens wird die Forschung zur Verbesserung von PV-Anlagen durch öffentliche Mittel gefördert (2.1). Zweitens wird die Nutzung von PV-Anlagen durch Einspeiseprämien, -tarife und ähnliche Förderinstrumente attraktiv gemacht (2.2). Drittens werden andere Stromerzeugungsformen verteuert (2.3), etwa durch das EU-weite Emissionshandelssystem (EU-ETS), nach dem Unternehmen, die bei der Stromproduktion CO<sub>2</sub> ausstoßen, Emissionszertifikate vorhalten müssen.<sup>12</sup> Die letzte Methode kann allerdings nicht eine bestimmte Technologie fördern, sondern nur einen relativen Wettbewerbsnachteil bestimmter Technologien erzeugen.

### 2.1 Forschungsförderung

Forschung und Entwicklung (F&E) lassen sich in mehrere Phasen untergliedern.<sup>13</sup> So kann erstens Grundlagenforschung betrieben werden, bei der Wissen generiert wird, das nicht nur einen spezifischen Anwendungsbezug hat. Zweitens kann „technologische Forschung“ betrieben werden, bei der eine konkrete Technologie weiterentwickelt wird. Die Produktdemonstration prüft drittens, ob ein technologisches Konzept unter realen Bedingungen einsatzfähig ist und passt ggf. das Produkt an. Der Übergang zwischen den Phasen ist in der Praxis fließend, insbesondere der Übergang zwischen Grundlagenforschung und technologischer Forschung ist nicht immer eindeutig festzustellen. In der EU werden im Rahmen der PV-Forschungsförderung alle drei Phasen unterstützt.<sup>14</sup>

In der EU erfolgt die Unterstützung der F&E im Bereich der PV-Anlagen wesentlich durch die Forschungsrahmenprogramme, aktuell das 7. Forschungsrahmenprogramm. Diese EU-Förderung gibt es bereits seit über 30 Jahren.<sup>15</sup> Seit 2002 wurden F&E in diesem Bereich mit über 110 Mio. Euro unterstützt.<sup>16</sup> Die Finanzierung der PV-Forschung in der EU stammt aus dem Haushalt der EU (6%), aus den Mitgliedstaaten (35%) und aus dem privaten Sektor (59%).<sup>17</sup> Das Ausmaß der Forschungsförderung in den einzelnen Mitgliedstaaten der EU ist dabei sehr unterschiedlich. Eine einheitliche Strategie in der EU ist nicht erkennbar.

---

<sup>10</sup> Diese Betrachtung bezieht die Kosten der Umweltschäden durch Verbrennungsprozesse nicht mit ein.

<sup>11</sup> Reichelstein, S., Yorston, M. (2013), „The prospects for cost competitive solar PV power“, Energy Policy, Vol. 55, S. 123.

<sup>12</sup> Zachmann, G., Serwaah-Panin, A., Peruzzi, M. (2015), „When and How to Support Renewables? – Letting the Data Speak“. In Ansuategi, A., Delgado, J., Galarraga, I. (Hrsg.) (2015), „Green Energy and Efficiency“, S. 291–332, hier S. 294.

<sup>13</sup> EU-Kommission, Mitteilung COM(2012) 341 vom 26. Juni 2012, Eine europäische Strategie für Schlüsseltechnologien – Eine Brücke zu Wachstum und Beschäftigung, S. 21, s. [cepAnalyse](#) vom 25. Januar 2010.

<sup>14</sup> Photovoltaic Technology Platform (2009), „Today's Actions for Tomorrow's PV Technology. An Implementation Plan for the Strategic Research Agenda of the European Photovoltaic Technology Platform“.

<sup>15</sup> EU-Kommission (2015), „EU Support for Photovoltaics“, <[link](#)> abgerufen am 24. November 2015.

<sup>16</sup> Ebenda.

<sup>17</sup> Photovoltaic Technology Platform (2009), „Today's Actions for Tomorrow's PV Technology. An Implementation Plan for the Strategic Research Agenda of the European Photovoltaic Technology Platform“ (Stand der Zahlen: 2007).

Im Rahmen des SET-Plans der EU wird die Forschungsförderung durch die Europäische Solarenergie-Initiative koordiniert.<sup>18</sup> Bei ihrer Konkretisierung des SET-Plans strebte die Kommission 2009 feste Marktanteile der PV und anderer erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung an. Demnach sollten 2020 bis zu 15% des EU-Stromverbrauchs durch PV gedeckt werden und dafür öffentliche und private Investitionen in Höhe von ca. 16 Mrd. Euro getätigt werden.<sup>19</sup> In einer im November 2015 veröffentlichten Mitteilung kritisierte die Kommission diese bisherige Zielsetzung des SET-Plans und kündigte an, die technologiespezifische Forschungsförderung durch einen „energiesystembezogenen Ansatz“ zu ersetzen, der nicht mehr isolierte technologiespezifische Zwischenziele formuliert, sondern auf Fortschritte im gesamten Energiesystem abzielt. Diese Fortschritte können sich sowohl auf eine höhere Produktivität von PV-Anlagen als auch auf eine erhöhte Nutzbarmachung des Stroms aus PV-Anlagen durch Fortschritte in der Stromspeicherung beziehen. Der energiesystembezogene Ansatz soll inhaltlich an die priorisierten Themenfelder der europäischen Energie- und Klimapolitik bis 2030 („Energieunion“) angepasst sein.<sup>20</sup> Die Förderung erneuerbarer Energien ist bei der Forschungsförderung eine der vier Kernprioritäten<sup>21</sup> der Energieunion.<sup>22</sup>

Durch den technischen Fortschritt soll es gelingen, die Kosten der Stromproduktion durch PV-Anlagen deutlich zu senken. Lagen die Gestehungskosten für Strom aus PV-Anlagen in Deutschland 2013 bei 78 bis 142 Euro pro MWh (abhängig von Anlagentyp, Anlagengröße und Sonneneinstrahlung),<sup>23</sup> werden für 2030 Gestehungskosten von 55 bis 94 Euro pro MWh erwartet.<sup>24</sup> Zum Vergleich: Die Gestehungskosten für Windkraftanlagen an Land liegen zwischen 45 und 107 Euro pro MWh, die Gestehungskosten für Strom aus Braunkohlekraftwerken zwischen 38 und 53 Euro pro MWh, für Steinkohlekraftwerke zwischen 63 und 80 Euro pro MWh, für Gas- und Dampfkraftwerke zwischen 75 und 98 Euro pro MWh.<sup>25</sup> Es wird angenommen, dass sich die Stromproduktion aus fossilen Anlagen verteuern wird, sodass PV-Anlagen bis 2030 wettbewerbsfähig werden könnten.<sup>26</sup>

## 2.2 Einspeiseförderung und Entwicklung des PV-Ausbaus in der EU

Neben der reinen Forschungsförderung unterstützt die EU ausdrücklich auch die Vermarktung erneuerbarer Energien.<sup>27</sup> Der Europäische Rat beschloss 2007, bis 2020 den EE-Anteil am Gesamtenergieverbrauch auf 20% zu erhöhen (20%-Ziel) und dabei einen Mindestanteil von Biokraftstoffen am verkehrsbedingten Benzin- und Dieserverbrauch von 10% zu erreichen.<sup>28</sup>

Das zentrale Instrument zur EE-Förderung auf EU-Ebene und zur Umsetzung des 20%-Ziels ist die Erneuerbare-Energien-Richtlinie (2009/28/EG).<sup>29</sup> Da die Mitgliedstaaten je nach klimatischen und geografischen Gegebenheiten unterschiedliche Potenziale bei der EE-Erzeugung haben, wurden

---

<sup>18</sup> EU-Kommission, Mitteilung KOM(2009) 519 vom 7. Oktober 2009, Investitionen in die Entwicklung von Technologien mit geringen CO<sub>2</sub>-Emissionen (SET-Plan), s. [cepAnalyse](#) vom 16. November 2009.

<sup>19</sup> Ebenda.

<sup>20</sup> EU-Kommission, Mitteilung C(2015) 6317 vom 15. September 2015, Beschleunigung des Umbaus des europäischen Energiesystems durch einen integrierten Strategieplan für Energietechnologie (SET-Plan), S. 5 und 19.

<sup>21</sup> Die weiteren drei Kernprioritäten sind (1) Technologien, die den Ausbau und die Nutzung von „intelligenten Stromnetzen“ erleichtern, (2) Energiesysteme, die dazu beitragen, den Gebäudesektor energieneutral zu machen, und (3) nachhaltige Verkehrssysteme.

<sup>22</sup> EU-Kommission, Mitteilung COM(2015) 80 vom 25. Februar 2015, Rahmenstrategie für eine krisenfeste Energieunion mit einer zukunftsorientierten Klimaschutzstrategie, s. [cepAnalyse](#) Nr. 08/2015.

<sup>23</sup> Kost, C. et al. (2013): Levelized Cost of Electricity. Renewable Energy Technologies. Fraunhofer ISE, S. 2.

<sup>24</sup> Ebenda.

<sup>25</sup> Ebenda.

<sup>26</sup> Ebenda.

<sup>27</sup> Erwägungsgrund 6 Erneuerbare-Energien-Richtlinie 2009/28/EG.

<sup>28</sup> Europäischer Rat vom 8./9. März 2007, Schlussfolgerungen, Dok. 7224/1/07 REV 1 („20-20-20“-Beschluss), Rn. 27–39.

<sup>29</sup> S. dazu auch Bonn, M., Heitmann, N., Nader, N., Reichert, G., Voßwinkel, J. (2014), „Die Klima- und Energiepolitik der EU – Stand und Perspektiven“, [cepKompass](#), S. 90 ff.

sie bei der Umsetzung des 20%-Ziels zu unterschiedlich hohen nationalen Ausbauzielen verpflichtet.<sup>30</sup>

Abgesehen von dem verpflichtenden 10%-Biokraftstoff-Ziel im Verkehrssektor, das jeder Mitgliedstaat erreichen muss, sind die Mitgliedstaaten grundsätzlich frei, wie sie ihr nationales EE-Ausbauziel auf die drei Sektoren Stromerzeugung, Wärme-/Kälteerzeugung und Verkehr aufteilen, welche erneuerbare Energieträger sie vorrangig fördern möchten und welche Förderinstrumente sie dafür einsetzen wollen.<sup>31</sup>

Die Mitgliedstaaten mussten bis 2010 nationale Aktionspläne aufstellen und darin darlegen, wie sie ihre verbindlichen Ausbauziele bis 2020 erreichen wollen.<sup>32</sup> Sie verfolgen dabei überwiegend eine diversifizierte technologiespezifische Förderpolitik. Die Erneuerbare-Energien-Richtlinie gewährt ihnen allerdings auch die Option, bei der EE-Förderung zu kooperieren. Die Kooperationsmöglichkeiten reichen von Vereinbarungen, dass in einem Mitgliedstaat erzeugter EE-Strom mittels „statistischen Transfers“ dem nationalen Ausbauziel eines anderen Mitgliedstaats angerechnet wird, bis hin zu gemeinsamen Fördersystemen.<sup>33</sup> Derzeit werden diese Möglichkeiten jedoch so gut wie nicht genutzt.<sup>34</sup>

Die EU-Staaten fördern die PV-Stromerzeugung stattdessen mehrheitlich durch nationale Einspeisevergütungen oder Marktprämienmodelle, bei denen die Erzeuger für jede eingespeiste Kilowattstunde Strom einen festen Betrag oder Zuschuss zum Strompreis erhalten. In Belgien und Dänemark ist hingegen das sog. „Net-Metering“ das primäre Förderinstrument. Dabei wird der in Privathaushalten oder kleinen Unternehmen erzeugte PV-Strom in das Stromnetz eingespeist und mit dem Strombezug aus dem Netz verrechnet.<sup>35</sup>

Zudem divergieren die Fördersätze, was zu sehr unterschiedlichen Ausbaumengen geführt hat. In Estland, Finnland, Irland, Kroatien, Lettland, Polen, Schweden und Ungarn ist der Anteil der PV an der Stromerzeugung aufgrund fehlender langjähriger Förderung vernachlässigbar gering. Die installierte Leistung an PV liegt in diesen Ländern unter 10 W pro Kopf.<sup>36</sup> In den Mitgliedstaaten mit substantieller PV-Kapazität ist nicht primär die Sonneneinstrahlung ausschlaggebend für den PV-Ausbau, sondern die Höhe der Förderung. So sind die deutschen PV-Fördersätze in fast allen Jahren seit 1990 in Deutschland höher als in den sonnenreicheren Mitgliedstaaten Frankreich und Spanien gewesen.<sup>37</sup> Nur so ist es zu erklären, dass das vergleichsweise sonnenarme Deutschland mit 474 W pro Kopf die mit Abstand größte Dichte an PV-Anlagen in der EU hat.

Abbildung 1 verdeutlicht dies. Die deutsche Pro-Kopf-Kapazität an PV ist anderthalbmal so groß wie in Italien, doppelt so groß wie in Griechenland, viermal so groß wie in Spanien, sechsmal so groß wie in Zypern und annähernd zwölfmal so groß wie in Portugal. Dabei konnten Anlagen in

<sup>30</sup> Art. 3 Abs. 1 i.V.m. Anhang I Teil A Erneuerbare-Energien-Richtlinie 2009/28/EG. Bei dieser Lastenteilung („Burden Sharing“) wurden zudem Unterschiede beim Bruttoinlandsprodukt und bisherige Anstrengungen beim EE-Ausbau berücksichtigt.

<sup>31</sup> Bonn, M., Heitmann, N., Nader, N., Reichert, G., Voßwinkel, J. (2014), „Die Klima- und Energiepolitik der EU – Stand und Perspektiven“, [cepKompass](#), S. 91.

<sup>32</sup> Art. 4 Erneuerbare-Energien-Richtlinie 2009/28/EG.

<sup>33</sup> Art. 6–11 Erneuerbare-Energien-Richtlinie 2009/28/EG, s. dazu auch Bonn, M., Heitmann, N., Nader, N., Reichert, G., Voßwinkel, J. (2014), „Die Klima- und Energiepolitik der EU – Stand und Perspektiven“, [cepKompass](#), S. 92 f.

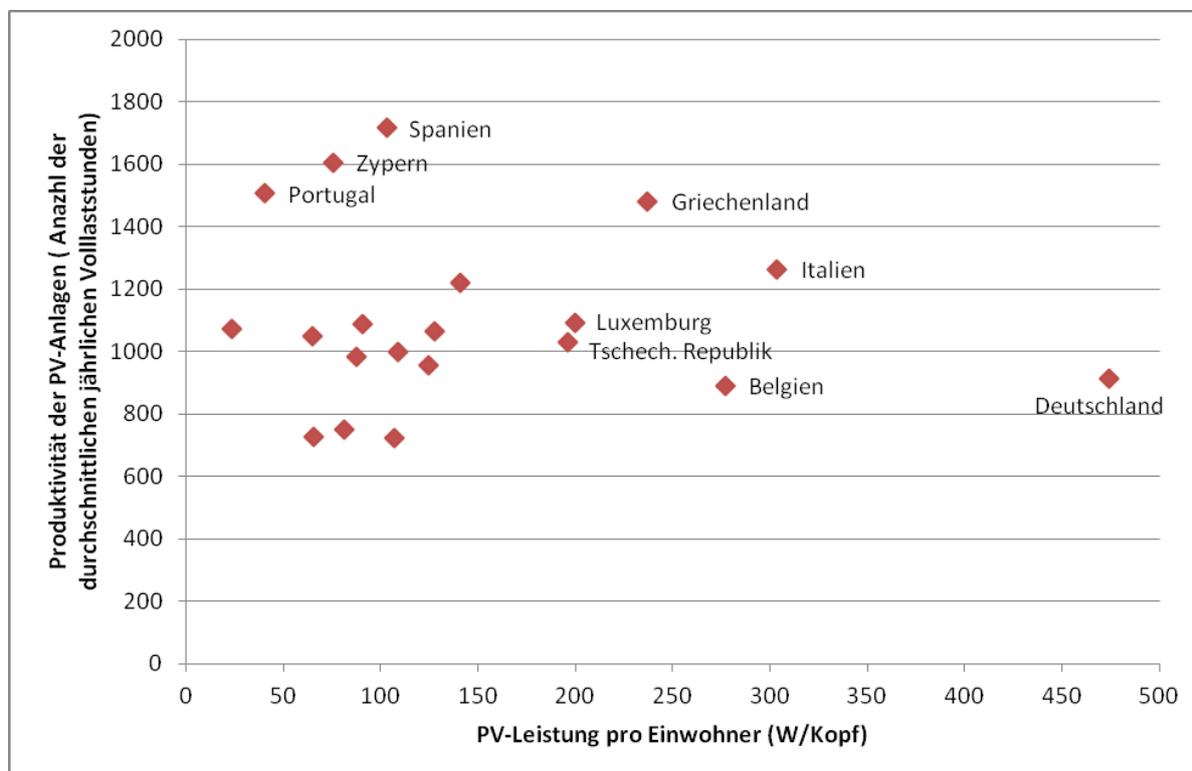
<sup>34</sup> Unteutsch, T., Lindenberger, D. (2014), „Europäische Kooperation bei der Förderung erneuerbarer Energien: Wie geht es nach 2020 weiter?“, *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, Vol. 64, S. 12; EU-Kommission, Mitteilung COM(2015) 572 vom 18. November 2015, Bericht zur Lage der Energieunion 2015, S. 5.

<sup>35</sup> Zusammenstellung der unterschiedlichen EE-Förderinstrumente in den EU-Mitgliedstaaten bei RES-Legal (2015), „Renewable Energy Database and Support“ <[link](#)> abgerufen am 2. Dezember 2015.

<sup>36</sup> Vgl. hierzu und im Folgenden EurObserv'ER (2015), „Photovoltaic Barometer“, S. 7 f.

<sup>37</sup> Jacobs, D. (2012), „Renewable Energy Policy Convergence in the EU – The Evolution of Feed-in Tariffs in Germany, Spain and France“, S. 187 f.

diesen Ländern aufgrund der höheren Sonneneinstrahlung an deutlich mehr Stunden im Jahr Strom erzeugen (Volllaststunden), befinden sich somit an eigentlich attraktiveren Standorten für die PV-Stromerzeugung. Auch andere eher sonnenarme Staaten wie Belgien, Luxemburg und die Tschechische Republik weisen eine höhere PV-Leistung pro Einwohner als etwa Spanien und Portugal auf, was ebenfalls auf eine überdurchschnittliche Förderung zurückzuführen ist.



**Abbildung 1: PV-Leistung pro Kopf und durchschnittliche Produktivität der PV-Anlage**

Quelle: eigene Darstellung, basierend auf EurObserv'ER (2015), „Photovoltaik Barometer“, S. 7 f.

Derzeit verliert die EU als Abnehmer von PV-Anlagen aber zunehmend an Bedeutung gegenüber den USA, China und anderen Staaten in Ostasien. Während der PV-Ausbau 2014 in Deutschland (+1.899 MWp), in Italien (+385 MWp) und Spanien (+21 MWp) vergleichsweise gering ausfiel, sind die PV-Kapazitäten im selben Jahr in China (+10.560 MWp), Japan (+9.700 MWp) und den USA (+6.201 MWp) rasant gewachsen.<sup>38</sup>

### 2.3 Das EU-Emissionshandelssystem (EU-ETS)

Das EU-Emissionshandelssystem (EU-ETS) ist gekennzeichnet durch einen sog. „Cap & Trade“-Ansatz. Fossile Kraftwerke und anderer CO<sub>2</sub>-intensive Unternehmen sind „zertifikatepflichtig“, d.h. sie müssen für jede Tonne CO<sub>2</sub>, die sie ausstoßen, ein Emissionszertifikat halten. Da die Gesamtzahl der Zertifikate EU-weit festgelegt wird („EU-Cap“), ist automatisch auch die Menge der erlaubten CO<sub>2</sub>-Emissionen aller zertifikatepflichtigen Anlagen in der EU begrenzt. Da die Menge an ausgegebenen Zertifikaten bis 2020 jährlich um 1,74% und zwischen 2021 und 2030 jährlich um 2,2% abgesenkt wird, ist sichergestellt, dass die angestrebten Emissionsminderungen im EU-ETS tatsächlich erreicht werden. Allerdings ist nicht jedes einzelne Kraftwerk oder jede einzelne Industrieanlage im EU-ETS dazu verpflichtet, selbst CO<sub>2</sub> einzusparen. Vielmehr können sie Unternehmen mit niedrigeren CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten Zertifikate abkaufen. Dieser Zertifikatehandel („Trade“) bewirkt, dass

<sup>38</sup> EurObserv'ER (2015), „Photovoltaic Barometer“, S. 6.

CO<sub>2</sub> vorrangig bei den Unternehmen eingespart wird, bei denen dies am kostengünstigsten möglich ist.

Durch das EU-ETS wird die Stromerzeugung in fossilen Kraftwerken verteuert. Dadurch erhöht sich die Wettbewerbsfähigkeit der PV und anderer CO<sub>2</sub>-armer Technologien auf dem Strommarkt. Das EU-ETS kann somit als ein indirektes PV-Förderinstrument betrachtet werden.

## **3 Bewertung**

### **3.1 Legitimation und Effizienz staatlicher PV-Förderung**

#### **3.1.1 Forschungsförderung**

Die Bereitstellung von EU-Geldern für die Grundlagen- und Technologieforschung sowie für die Umsetzung von Demonstrationsprojekten kann für die Entwicklung neuer Energietechnologien notwendig sein. Denn Unternehmen haben in vielen Fällen keinen Anreiz, ohne staatliche Unterstützung in nicht marktreife Technologien zu investieren. Dies liegt primär daran, dass solche Forschungsinvestitionen individuelle Kosten verursachen, denen aber kein geldwerter individueller Vorteil gegenübersteht. Infolgedessen kann es zur Unterinvestition in der Technologieforschung kommen, was die Entwicklung neuer Energietechnologien verlangsamt. Da der Übergang zwischen den Förderungsphasen fließend ist, lässt sich allerdings in der Praxis nicht ausschließen, dass auch eigentlich marktreife Produkte noch weiter gefördert werden. Es kann daher auch zu einer Überförderung durch staatliche Intervention kommen.

Das Argument für eine staatliche Bereitstellung von Forschungsgeldern verliert mit der Höhe der erreichten Entwicklungsstufe einer Technologie an Bedeutung. Je spezifischer neues Wissen generiert wird, desto eher kann es vor der Nutzung anderer potenzieller Marktteilnehmer geschützt und kommerziell genutzt werden. Die Technologieförderung und die Förderung von Demonstrationsprojekten sollte daher restriktiv gehandhabt werden.

Eine Abkehr von genau festgelegten Technologiefahrplänen, wie sie die Reform des bestehenden SET-Plans vorsieht, wird der begrenzten Vorhersehbarkeit der Entwicklung neuer Energietechnologien gerecht. Man kann weder vorab wissen, welches Wissen man durch Forschung neu gewinnen kann, noch, inwiefern dieses Wissen zu einer effizienten Verfolgung der energie- und klimaschutzpolitischen Ziele der EU beiträgt. Daher sollte die Zuteilung von Forschungsgeldern grundsätzlich standort- und technologie-neutral sein. Ein energiesystemorientierter Ansatz kann zudem die Synergien bei der Entwicklung komplementärer Energietechnologien – bei der Photovoltaik wären das z.B. Stromspeicher oder Laststeuerungstechnologien – nutzen.

Die PV-Forschung hat in den letzten Jahrzehnten zu erheblichen technologischen Fortschritten geführt, die sich in Kostensenkungen niederschlagen. Das so gewonnene Wissen ist mittelfristig ein sog. „globales öffentliches Gut“: In der Regel lässt sich von technischem Wissen mittelfristig niemand ausschließen.<sup>39</sup> Im Rahmen der Standortpolitik kann die Forschungsförderung insofern wirken, als sie ein Umfeld unterstützt, in dem technisches Knowhow lokal zusammengeführt wird. Allerdings kann dadurch nicht sichergestellt werden, dass das technische Wissen exklusiv nur in der EU zur Verfügung steht. Dies darf daher von der Unterstützung der PV-Forschung auch nicht erwartet werden.

---

<sup>39</sup> Durch Patente lässt sich die kommerzielle Verwertung temporär einschränken. Die Ausbreitung des Wissens verhindert dies typischerweise nicht.

### 3.1.2 Einspeiseförderung

Grundsätzlich sollten erneuerbare Energien wie die PV nicht über den Entwicklungsstatus von großflächigen Demonstrationsprojekten hinaus gefördert werden. Ihr Anteil am Energiemix der Mitgliedstaaten sollte demnach auch nicht durch einen politischen Beschluss, sondern im Wettbewerb unter Berücksichtigung des EU-Emissionshandels festgelegt werden. Denn eine staatliche Förderung einzelner Energietechnologien führt zu Wettbewerbsverzerrungen auf dem Strommarkt und damit zu einer ineffizient teuren Strombereitstellung.

Da aber bereits Ziele für den EE-Anteil sowohl auf europäischer als auch auf nationaler Ebene festgelegt wurden, muss zumindest sichergestellt werden, dass diese für Bürger und Unternehmen auf die kostengünstigste Art und Weise erreicht werden. Dies setzt den Einsatz von marktnahen Förderinstrumenten voraus, die zudem einen EU-weiten Technologie- und Standortwettbewerb unter den EE-Erzeugern bewirken. Voraussetzung hierfür sind erstens Technologieneutralität und zweitens Standortneutralität.

#### (1) Technologieneutralität

In vielen Mitgliedstaaten werden die EE-Technologien sehr unterschiedlich gefördert. So wird in Deutschland jede Kilowattstunde Strom aus Wind- und Biomasse durchschnittlich mit 9,8 Cent bzw. 18,9 Cent vergütet, während der durchschnittliche PV-Fördersatz immer noch 31,6 Cent pro kWh beträgt.<sup>40</sup> Die unterschiedliche Höhe der Fördersätze ist ein Indikator für die unterschiedliche Wettbewerbsfähigkeit alternativer EE-Technologien. Je weniger wettbewerbsfähig eine EE-Technologie ist, desto stärker muss sie gefördert werden.

Eine derart technologiespezifische EE-Förderpolitik verhindert aber einen Wettbewerb unter den Technologien, bei dem sich die günstigsten EE-Technologien durchsetzen. Für die Erreichung der gesetzten EE-Ziele müssen dadurch unnötig hohe Kosten aufgewendet werden. Daher sollte zukünftig der EE-Ausbau nur noch durch technologie neutrale Instrumente gefördert werden.<sup>41</sup>

#### (2) Standortneutralität

Eine effiziente PV-Förderung in der EU müsste außerdem standortneutral sein, d.h. es würden durch die Förderung Anreize gesetzt, PV-Anlagen EU-weit dort zu betreiben, wo sie am effizientesten sind und damit die niedrigsten Kosten verursachen. Der PV-Ausbau würde folglich primär an den Standorten mit der höchsten Sonneneinstrahlung stattfinden. Dies ist – wie Abbildung 1 zeigt – derzeit in der EU nicht gegeben. Vielmehr werden PV-Anlagen primär dort installiert, wo die Fördersätze besonders hoch sind. Es ist gerade nicht effizient, den dauerhaften Nachteil sonnenarmer Standorte durch höhere Fördersätze auszugleichen. Die PV-Förderung sollte daher möglichst umfassend auf europäischer Ebene geregelt werden. Eine stärkere Nutzung der nach der Erneuerbare-Energien-Richtlinie 2009/28/EG möglichen Kooperationsmechanismen kann dies grundsätzlich ermöglichen. Eine EU-weite Vereinheitlichung der Förderung wäre noch besser, ist aber politisch nicht durchsetzbar.

---

<sup>40</sup> Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2015), „EEG in Zahlen – Vergütungen, Differenzkosten und EEG-Umlage 2000 bis 2016“, S. 7. Bei neuen Anlagen ergibt sich zwar ein abweichendes Bild; hier sind die Fördersätze für PV weitestgehend geringer als für Strom aus Biomasseanlagen. Allerdings ist die Onshore-Windenergie weiterhin die günstigste Form der EE-Stromerzeugung.

<sup>41</sup> Abschnitt 4 Erneuerbare-Energien-Gesetz 2014.

## 3.2 Beitrag für die Erfüllung der klima- und energiepolitischen Ziele der EU

### 3.2.1 Auswirkung auf den Klimaschutz

Grundsätzlich stellen Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien wie die Photovoltaik eine Möglichkeit dar, CO<sub>2</sub>-Emissionen einzusparen. Insoweit kann auch die PV-Förderung ein Instrument sein, um die EU-weiten Dekarbonisierungsziele zu erreichen. Allerdings müssen dabei die klima- und energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden, unter denen die PV-Förderung stattfindet. Denn der Stromerzeugungssektor unterliegt dem EU-ETS.

Kommt es nämlich infolge eines staatlich geförderten PV-Ausbaus zu einem Rückgang der Stromerzeugung durch fossile Kraftwerke, so werden die dadurch in der Stromwirtschaft eingesparten CO<sub>2</sub>-Emissionen nur innerhalb des EU-ETS verlagert. Da die Gesamtmenge an CO<sub>2</sub>-Emissionen im EU-ETS durch das EU-Cap vorgegeben ist, kann es zu keinen zusätzlichen Emissionseinsparungen kommen. Der Rückgang der Zertifikatnachfrage bei konstantem Zertifikatangebot führt lediglich zu einem Absinken des Zertifikatpreises. Ein niedriger Zertifikatpreis macht Investitionen in andere CO<sub>2</sub>-arme Technologien weniger attraktiv. Somit nimmt die PV-Förderung dem EU-ETS einen Teil seiner Steuerungswirkung, wodurch eine effiziente CO<sub>2</sub>-Einsparung nicht mehr sichergestellt werden kann.

Die langjährige PV-Förderung hat demnach keine direkten CO<sub>2</sub>-Einsparungen in der EU bewirkt. Es ist aber möglich, dass sie durch ihren Einfluss auf die globalen PV-Modulpreise indirekt eine Klimaschutzwirkung außerhalb der EU entfalten konnte. Denn tatsächlich findet mittlerweile der überwiegende Zubau an PV-Anlagen außerhalb der EU statt. Da es dort i.d.R. kein flächendeckendes bindendes Emissionssystem gibt,<sup>42</sup> kann ein steigender Anteil an PV an der Stromerzeugung tatsächlich zu CO<sub>2</sub>-Einsparungen führen.

Es ist wahrscheinlich, dass die PV-Förderung in der EU und speziell in Deutschland entscheidend war für die Preisentwicklung der PV-Module. Denn die konstant hohe Nachfrage nach PV-Modulen hat wie eine Anschubfinanzierung für die globale PV-Industrie gewirkt und ihren Aufbau damit erst ermöglicht. Lernkurven- und Skaleneffekte sowie der internationale Handel haben schließlich zu drastischen Preissenkungen bei PV-Modulen geführt und damit die PV-Technologie gegenüber anderen Stromerzeugungsformen konkurrenzfähig gemacht.

Allerdings sind aufgrund des mittlerweile geringen Anteils der EU am weltweiten PV-Ausbau auch die überwiegend chinesische PV-Industrie und das mit ihr verbundene Potenzial für die weltweite CO<sub>2</sub>-Einsparung durch PV weitestgehend unabhängig von der PV-Förderung in der EU. Einer weiteren Förderung der PV-Stromeinspeisung zur Gewährleistung eines weltweiten PV-Ausbaus bedarf es somit nicht mehr.

### 3.2.2 Auswirkung auf die Stromversorgungssicherheit

Für den Wohlstand der Bürger und die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen ist die Sicherstellung einer unterbrechungsfreien Stromversorgung eine wichtige Voraussetzung. Ursächlich für Versorgungsunsicherheiten können insbesondere zwei Faktoren sein: erstens Importabhängigkeiten von für die Stromversorgung notwendigen Brennstoffen oder Bauteilen und zweitens eine Instabilität des Stromversorgungssystems.

---

<sup>42</sup> ICAP (2015), „ETS Map“, <link> abgerufen am 1. Dezember 2015.

## (1) Importabhängigkeit

Die Stromversorgung in der EU basiert noch immer zu einem Großteil auf der Verbrennung der fossilen Energieträger Kohle und Gas. 2013 betrug deren Anteil an der Stromerzeugung 48%.<sup>43</sup> Dabei müssen 42% der Kohle und 66% des Erdgases aus Drittstaaten importiert werden.<sup>44</sup>

Der hohe Importanteil kann zumindest mittelfristig die Gefahr von Versorgungsstörungen erhöhen, insbesondere dann, wenn die exportierenden Staaten in politisch instabilen Regionen liegen oder sich die politischen Beziehungen zwischen der EU und den Exportstaaten verschlechtern. Eine Diversifikation der Energiequellen, die erneuerbare Energien und damit auch die PV einschließt, kann die von Energielieferunterbrechungen ausgehenden Gefahren für die Stromversorgung zumindest verringern.

## (2) Stabilität der Stromversorgung

Anders als bei Atom-, Kohle-, Gas- oder Biomasseanlagen hängt die Stromerzeugung aus PV-Anlagen von der Sonneneinstrahlung ab, die tageszeitlichen, saisonalen und witterungsbedingten Schwankungen unterliegt und sich nicht an die Lastprofile der Haushalte anpasst. Einerseits ist es zwar möglich, dass die zeitliche Entwicklung der Sonneneinstrahlung und der Stromnachfrage gleichförmig verlaufen. Zum Beispiel sind in den südeuropäischen Staaten sowohl die Sonneneinstrahlung als auch der Stromverbrauch infolge eines erhöhten Klimatisierungsbedarfs in den Sommermonaten besonders hoch. Zudem gibt es während des Tages einen typischen Stromverbrauchsanstieg in der Mittagszeit („Mittagsspitze“), wenn die Sonneneinstrahlung üblicherweise am höchsten ist.<sup>45</sup> Andererseits besteht aber gerade in den mittel- und nordeuropäischen Ländern das Problem, dass in den sonnenarmen Wintermonaten die geringen Mengen an PV-Strom nicht ausreichen, um den Strombedarf decken zu können. Zudem sinkt die gesamte PV-Stromerzeugung nach Sonnenuntergang auf null ab und kann somit in den Abend- und Nachtstunden nicht zur Stromversorgung beitragen.

Zur Aufrechterhaltung der Stabilität des Stromversorgungssystems muss aber stets gewährleistet sein, dass zu jeder Zeit das physikalische Stromangebot der physikalischen Stromnachfrage entspricht. Andernfalls kann es zu Schwankungen der Netzfrequenz und dadurch zu Stromausfällen kommen. Solange Technologien zur umfangreichen Stromspeicherung oder zur Verlagerung der Stromnachfrage („Laststeuerung“) nicht ausreichend zur Verfügung stehen, ist daher das Potenzial der Stromerzeugung durch Photovoltaik auch zukünftig begrenzt.

Da auch bei anderen erneuerbaren Energien – insbesondere Wind – die Stromeinspeisung exogenen Schwankungen ausgesetzt ist, müssen zukünftig weiterhin konventionelle Kraftwerke – insbesondere Gaskraftwerke – vorgehalten werden. Damit ist der Import von fossilen Brennstoffen auch zukünftig notwendig, um die Schwankungen der Stromerzeugung, die sich negativ auf die Stabilität der Stromnetze auswirken können, auszugleichen.<sup>46</sup>

### 3.2.3 Auswirkung auf den Strompreis und die Einnahmen aus dem Stromverkauf

Bei der Bewertung der finanziellen Auswirkung der PV-Einspeiseförderung lassen sich drei Gruppen unterscheiden: Stromverbraucher, konventionelle Stromerzeuger sowie die PV-Wirtschaft.

---

<sup>43</sup> Eurostat (2014), „Electricity production and supply statistics“, <link> abgerufen am 1. Dezember 2015.

<sup>44</sup> EU-Kommission, Mitteilung COM(2014) 330, Strategie für eine sichere Europäische Energieversorgung, S. 2, s. [ceplAnalyse](#) Nr. 38/2014.

<sup>45</sup> Wesselak, V., Voswinckel, S. (2012), „Photovoltaik – Wie Sonne zu Strom wird“, S. 115.

<sup>46</sup> S. dazu auch Bonn, M., Reichert, G. (2015), „Kapazitätsmechanismen – Option für eine sichere und preisgünstige Stromversorgung in der EU?“, [ceplInput](#) Nr. 15/2015, S. 6.

Letztere umfasst sowohl die PV-Stromerzeuger als auch die Hersteller von PV-Modulen und komplementäre Dienstleistungsunternehmen wie Handwerker, die PV-Anlagen installieren.

Bei der Analyse der Verteilungswirkungen durch die PV-Einspeiseförderung müssen deren Auswirkungen auf die Einsatzfolge der Kraftwerke und die Preisbildung am Großhandelsstrommarkt berücksichtigt werden. Entscheidend für die Einsatzfolge am Großhandelsstrommarkt („Merit Order“) ist die Höhe der Grenzkosten der einzelnen Kraftwerke. Kraftwerke mit niedrigen Brennstoffkosten und damit niedrigen Grenzkosten bei der Stromerzeugung kommen vorrangig zum Einsatz. Die Merit-Order stellt damit das Angebot auf dem Großhandelsstrommarkt dar. Der Großhandelsstrompreis (GHP) bildet sich im Schnittpunkt von Großhandelsstromangebot und -nachfrage (s. Abbildung 2, Gleichgewichtspunkt a). Er entspricht damit den Grenzkosten des Kraftwerks, das gerade noch benötigt wird, um die Nachfrage zu decken. Alle Stromerzeuger mit niedrigeren Grenzkosten kommen zum Einsatz und erzielen Überschüsse aus dem Stromverkauf (Flächen A, B und C), mit denen sie die Fixkosten für den Bau und den Unterhalt der Kraftwerke decken können („Deckungsbeiträge“).

Damit PV-Anlagen installiert und PV-Strom auf dem Großhandelsmarkt angeboten werden, müssen deren Betreiber ebenfalls ausreichend hohe Deckungsbeiträge erwirtschaften, um die Installation der Anlage finanzieren zu können. Dies erfordert zumeist eine Einspeiseförderung, bei der die Vergütung des Stroms höher ist als der Großhandelsstrompreis. Die PV-Förderung entspricht demnach der Differenz zwischen PV-Stromvergütung (PV-SV) und Großhandelsstrompreis.

Sofern eine PV-Anlage aber einmal installiert worden ist, wird der dadurch erzeugte Strom immer vorrangig zur Deckung der Stromnachfrage eingesetzt. Denn bei der Stromerzeugung durch PV-Anlagen fallen keine Brennstoffkosten an, weshalb ihre Grenzkosten null sind. Infolge der PV-Einspeiseförderung kommt es folglich auf dem Großhandelsstrommarkt zu einer Verdrängung konventioneller Kraftwerke durch PV-Anlagen. Die Kraftwerke mit den höchsten Grenzkosten werden aus dem Markt gedrängt. Von den verbleibenden, kostengünstiger produzierenden Kraftwerken bestimmt dasjenige mit den dann höchsten Grenzkosten, das gerade noch benötigt wird, um die Nachfrage zu decken, wiederum den Großhandelspreis (GHP<sub>2</sub>). Dieser liegt unter dem vorherigen Großhandelspreis (GHP<sub>1</sub>).

Abbildung 2 stellt vereinfacht die Wirkung der PV-Einspeiseförderung – unabhängig von deren unterschiedlicher Ausgestaltung in den EU-Mitgliedstaaten – auf dem Großhandelsmarkt dar.<sup>47</sup> In der Ausgangssituation (schwarze Linien) wird die gesamte Stromnachfrage durch konventionelle Kraftwerke gedeckt. Nach der Einführung der PV-Einspeiseförderung (rote Linien) verringert sich die Nachfrage nach in konventionellen Kraftwerken erzeugtem Strom („Residualnachfrage“). Die Verschiebung der „Residualnachfragekurve“ nach links führt zu einem neuen Gleichgewichtspunkt b und einem Absinken des Großhandelsstrompreises (GHP<sub>2</sub>).

Konventionelle Kraftwerke sind von der PV-Einspeiseförderung in zweifacher Hinsicht negativ betroffen. Zum einen verlieren sie Marktanteile und damit Überschüsse aus dem Stromverkauf an die PV-Erzeuger (Dreieck B). Zum anderen sinken infolge des Preisverfalls am Stromgroßhandelsmarkt auch die Deckungsbeiträge aus dem noch verbleibenden Stromverkauf (Vierteck A). Als Deckungsbeitrag verbleibt ihnen nur noch die Fläche C.

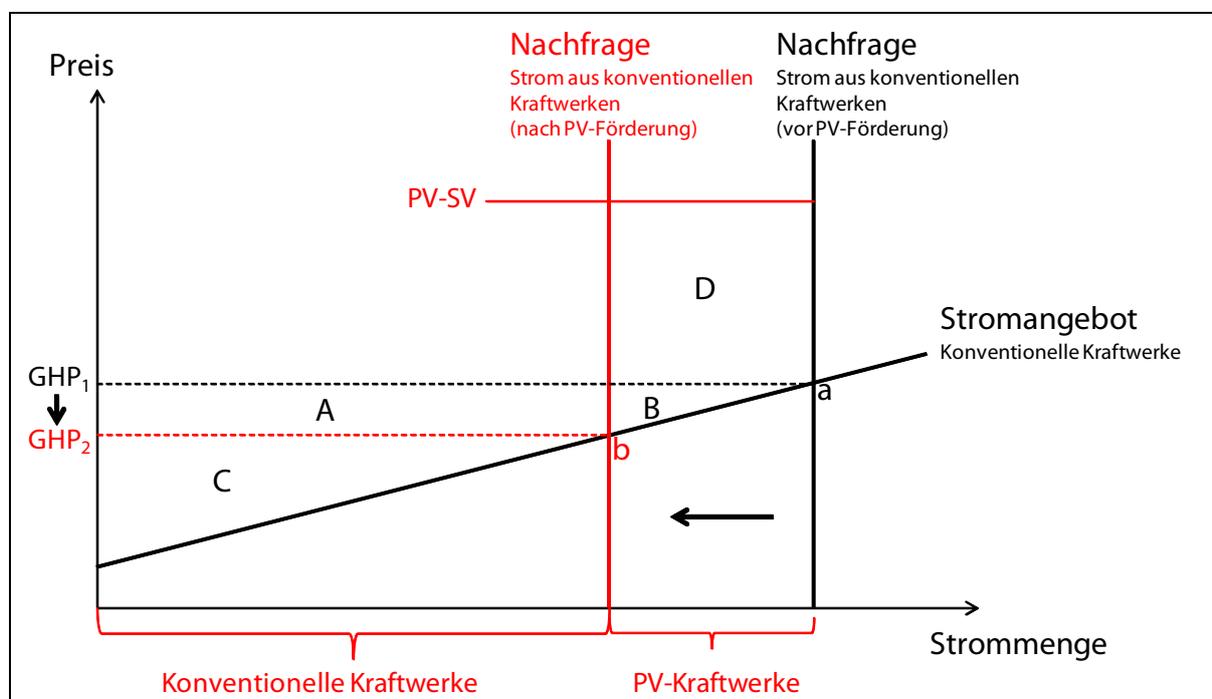
Im Gegensatz zu den konventionellen Stromerzeugern gewinnen die PV-Stromerzeuger Marktanteile und damit Einnahmen durch die PV-Einspeiseförderung, durch die sie ihre PV-Anlagen finanzieren können. Inwieweit PV-Erzeuger Gewinne durch die PV-Einspeiseförderung erzielen können,

---

<sup>47</sup> Die Stromnachfrage wird hier zur Vereinfachung der Darstellung als vollkommen preisunelastisch dargestellt.

hängt von der Höhe des Fördersatzes im Verhältnis zu den Installationskosten sowie den Sonnenstunden und der Nutzungsdauer der PV-Anlagen ab. Ferner profitieren insbesondere die Hersteller von PV-Modulen und lokale Dienstleister, die Module installieren und/oder warten. Allerdings fließen große Teile der Einnahmen aus dem Verkauf von PV-Modulen ins Nicht-EU-Ausland. So betrug der Marktanteil allein der chinesischen Unternehmen an den in der EU verkauften PV-Modulen 2012 84%.<sup>48</sup>

Die Kosten der PV-Einspeiseförderung werden in der EU grundsätzlich von den Stromverbrauchern getragen. Sie werden z.B. in Deutschland in Form einer Umlage auf den Endkundenstrompreis auf die Stromverbraucher überwälzt. Im Vergleich zur Ausgangssituation entstehen ihnen dadurch Mehrkosten (Viereck D). Gleichzeitig können sie aber von sinkenden Großhandelsstrompreisen profitieren (Viereck A). Voraussetzung dafür ist, dass ein ausreichender Wettbewerb auf den Endkundenstrommärkten dazu führt, dass Stromversorger die gesunkenen Großhandelspreise auch an die Verbraucher weitergeben. Je höher der Vergütungssatz für PV und damit die direkten Förderkosten sind (Viereck D wird größer), desto eher führt die PV-Einspeiseförderung insgesamt zu Mehrkosten für die Stromverbraucher (Viereck D ist größer als Viereck A).



**Abbildung 2: Verteilungseffekte durch die PV-Einspeiseförderung**

Quelle: cep

Durch das Absinken der Deckungsbeiträge der konventionellen Kraftwerke können sich weitere Kosten für Verbraucher ergeben, denn es besteht die Gefahr, dass dadurch in hohem Umfang konventionelle Kraftwerkskapazität stillgelegt wird oder Investitionen in neue Kraftwerke unterbleiben. Sofern diese aber weiterhin für die Gewährleistung einer sicheren Stromversorgung benötigt werden (s. Kapitel 3.2.2), bedarf es einer zusätzlichen Subventionierung der Kraftwerke – z.B. in Form der oft diskutierten Kapazitätsmechanismen. Die dadurch entstehenden Kosten werden in der EU grundsätzlich auf die Verbraucher umgelegt.<sup>49</sup>

<sup>48</sup> EU pro Sun (2015), „Fact Sheet“, <link> abgerufen am 2. Dezember 2015.

<sup>49</sup> S. dazu auch Bonn, M., Reichert, G. (2015), „Kapazitätsmechanismen – Option für eine sichere und preisgünstige Stromversorgung in der EU?“, [ceplInput](#) Nr. 15/2015.

### 3.3 Zielkonflikt: Standortpolitik und Technologieförderung

Viele Jahre galt die europäische PV-Förderung als Instrument, mit dem man sowohl die PV gegenüber anderen Stromerzeugungsformen als auch die europäische PV-Industrien gegenüber ausländischen Konkurrenten fördern konnte. Diese Zielharmonie ist mit der Dominanz chinesischer Anbieter auf dem globalen PV-Modulmarkt aufgelöst worden. Mittlerweile sind die Interessenslagen von europäischen PV-Modul-Herstellern und -Nachfragern, also die PV-Stromerzeuger und die lokalen Dienstleister, sehr verschieden. Während die Hersteller den Import von chinesischen PV-Modulen zu Dumpingpreisen durch Zollsätze und Mindesteinfuhrpreise einschränken wollen, befürworten die Nachfrager einen möglichst unbeschränkten Import der Module.

Der Streit um die Einführung bzw. Verlängerung der Zollsätze auf PV-Module veranschaulicht im Kleinen den generellen Zielkonflikt zwischen einer den europäischen Technologieherstellern wohlgesinnten Standortpolitik auf der einen und einer an der weltweiten Technologienutzung und damit auch dem Klimaschutz orientierten Technologieförderung auf der anderen Seite. So führen alle Maßnahmen, die den Handel mit CO<sub>2</sub>-armen Energietechnologien erleichtern, zu Kostensenkungen und damit zu einer erhöhten Wettbewerbsfähigkeit der Technologien, von denen PV-Stromerzeuger und die lokalen Dienstleister profitieren. Damit ist aber gerade nicht gesagt, dass die europäischen Hersteller daraus den Nutzen ziehen. Vielmehr wächst die Wahrscheinlichkeit, dass die Produktion in Länder außerhalb der EU mit niedrigeren Herstellungskosten abwandert.

Ähnlich verhält es sich bei der Ausgestaltung einer staatlich finanzierten Energieforschung. Sofern die dabei gewonnenen Innovationen exklusiv von Unternehmen innerhalb der EU genutzt werden können, steigt einerseits deren Wettbewerbsfähigkeit gegenüber Unternehmen, die nicht in der EU ansässig sind, und erhöht sich damit die Standortqualität der EU für potenzielle Investoren. Andererseits kann gerade die Beschränkung der Nutzung von Wissen auf EU-Unternehmen die Entwicklung von Technologien und das Entstehen von globalen Industrien mit hoher Wettbewerbsintensität verlangsamen. Dies wiederum reduziert die Einsatzmöglichkeiten der Technologien und damit auch die Möglichkeit, weltweit CO<sub>2</sub> einzusparen.

Hinzu kommt: In Nicht-EU-Ländern ohne Emissionshandelssystem führt die Nutzung CO<sub>2</sub>-armer Stromerzeugungstechnologien nicht – wie innerhalb des EU-ETS – nur zu einer Verlagerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen, sondern zu einer tatsächlichen CO<sub>2</sub>-Einsparung. Bei der Entscheidung über den Zugang von Nicht-EU-Ländern zu in der EU entwickelten CO<sub>2</sub>-armen Stromerzeugungstechnologien müssen der dadurch geleistete Klimaschutzbeitrag und die Vorteile für die Käufer dieser Stromerzeugungstechnologien gegenüber möglichen Nachteilen für europäische Hersteller abgewogen werden.

## 4 Fazit

Die bestehende PV-Förderung ist nicht geeignet, um die klima- und energiepolitischen Ziele der EU zu erreichen. Weder kann sie Beiträge zur Dekarbonisierung und zur Versorgungssicherheit in der EU leisten, noch führt sie zu niedrigeren Strompreisen für Verbraucher. Auch das Ziel einer international wettbewerbsfähigen PV-Modulherstellung in der EU hat sich nicht erfüllt.

Vielmehr haben die bisher geleisteten Förderungen zu Umverteilungen bei Marktanteilen und Einnahmen von konventionellen Kraftwerken hin zu Stromerzeugern aus erneuerbaren Energien, PV-Modulherstellern und anderen komplementären Dienstleistern geführt. Die geleisteten Einspeiseförderungen trug zudem wesentlich zum Aufbau einer weltweiten PV-Industrie bei, die

mittlerweile überwiegend in China ansässig ist. Die dadurch ausgelösten Kostensenkungen haben die Konkurrenzfähigkeit der PV bei der Stromerzeugung gegenüber anderen Energieträgern erhöht und damit den weltweiten PV-Ausbau vorangetrieben. Überall dort, wo ein ökologisch wirksames und ökonomisch effizientes Klimaschutzinstrument wie das EU-ETS fehlt, kann der PV-Ausbau zu tatsächlichen Emissionseinsparungen führen, die allerdings evtl. dann nicht kostengünstig sind.

Da jedoch die europäische Nachfrage für den weltweiten PV-Ausbau nicht mehr relevant sein wird, besteht nun keine Notwendigkeit mehr, die PV-Einspeisung in der EU direkt zu finanzieren. Sofern die Kosten bei PV-Anlagen aufgrund des internationalen Wettbewerbs weiter fallen werden, werden PV-Anlagen auch ohne Förderung rentabel sein.

Das Beispiel der PV-Förderung zeigt eindrucksvoll die Probleme, die bei Energietechnologien bestehen, die über die reine Grundlagen- und Technologieförderung sowie die Durchführung von Demonstrationsprojekten hinaus gefördert werden. Deren ursprüngliches Ziel, die hohen Kosten der Markteinführung zu überbrücken, ist längst erreicht. Nun besteht vielmehr die Gefahr, dass auch solche Technologien über viele Jahre staatlich unterstützt werden, die entweder bereits wettbewerbsfähig sind und keine Förderung mehr bedürfen, oder solche, die dauerhaft nicht marktfähig sind. Wenn nun also die Markteinführung neuer Technologien gefördert werden soll, so muss diese an spezielle Kriterien gebunden und zeitlich begrenzt sein.

Anstatt weiterhin dauerhaft nicht wettbewerbsfähige oder bereits etablierte Technologien wie PV am Markt vorbei zu subventionieren, sollte die Politik finanzielle Mittel für die Erforschung neuer Energietechnologien – wie etwa einer neuen Generation von PV-Anlagen – bereitstellen. Dies betrifft insbesondere die Grundlagenforschung, da Unternehmen selbst keinen Anreiz haben, in diese zu investieren. Dort erzielte Innovationen können mittel- bis langfristig dazu führen, dass CO<sub>2</sub>-arme Stromerzeugungsformen konkurrenzfähig werden und weltweit eingesetzt werden können.

Wenn aber die PV-Einspeisung weiterhin in der EU gefördert werden soll, so muss darauf geachtet werden, dass die Förderung wettbewerblich und standortneutral ausgestaltet wird. Dies wird dazu führen, dass PV-Anlagen EU-weit primär an den Standorten mit der höchsten Sonneneinstrahlung gebaut werden. Auch ohne ein einheitliches EU-weites PV-Fördersystem kann der Standortwettbewerb bei der Errichtung von PV-Anlagen in der EU erhöht werden, indem die in der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (2009/28/EG) bereits vorgesehenen grenzüberschreitenden Kooperationsmechanismen stärker genutzt werden.

Der Standort Europa ist nur dann bei der Herstellung neuer PV-Module konkurrenzfähig, wenn die Module kostengünstiger oder qualitativ hochwertiger hergestellt werden können als in anderen Teilen der Welt. Um die Abwanderung der Produktion in Europa zu vermeiden, bedarf es neben der Einhaltung von internationalen Handelsregeln, die Antidumping verhindern, Innovationen, die zu Produktivitätssteigerungen führen.

**Zuletzt in dieser Reihe veröffentlicht:**

- 23/2015: Die europäische Flüchtlingskrise 2: EU-Recht (November 2015)
- 22/2015: Die europäische Flüchtlingskrise 1: Zahlen (November 2015)
- 21/2015: Einlagensicherung für die Eurozone (November 2015)
- 20/2015: Alkoholstrategie 2016-2022 (Oktober 2015)
- 19/2015: Zukunft des EU-Verkehrssektors (Oktober 2015)
- 18/2015: Gesetzgebung im Trilog. Das Ende der transparenten repräsentativen Demokratie? (September 2015)
- 17/2015: Das neue Konzept für eine „bessere Rechtsetzung“ (August 2015)
- 16/2015: Mehr Kohärenz beim Klimaschutz (August 2015)
- 15/2015: Kapazitätsmechanismen. Option für eine sichere und preisgünstige Stromversorgung in der EU? (Juli 2015)
- 14/2015: Braucht TTIP Investitionsschutzvorschriften? (Juli 2015)

**Autoren:**

Dr. Moritz Bonn ist wissenschaftlicher Referent des Fachbereichs Energie | Umwelt | Klima | Verkehr.

Prof. Dr. Jan S. Voßwinkel, Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, ist wissenschaftlicher Berater des cep.

**cep | Centrum für Europäische Politik**

Kaiser-Joseph-Straße 266 | D-79098 Freiburg

Telefon +49 761 38693-0 | [www.cep.eu](http://www.cep.eu)

Das cep ist der europapolitische Think Tank der gemeinnützigen Stiftung Ordnungspolitik. Es ist ein unabhängiges Kompetenzzentrum zur Recherche, Analyse und Bewertung von EU-Politik.