

Zukunftstechnologie Photovoltaik

GUTE GRÜNDE FÜR SONNENSTROM

Politik, Umweltverbände, Verbraucher – eine breite Mehrheit der Bevölkerung spricht sich für einen Umbau der Energieversorgung und eine zunehmend stärkere Nutzung erneuerbarer Energien aus. Über das „wie“ und „wie schnell“ dieser Energiewende wird allerdings noch heftig diskutiert. Besonders die Bedeutung der Photovoltaik wird dabei immer wieder in Frage gestellt: Sie sei zu teuer, wenig effizient und könne auch langfristig keinen nennenswerten Beitrag zur Energieversorgung leisten – so lauten häufig genannte Vorurteile.

Doch die Fakten sprechen eine andere Sprache: Zwar liegt der Anteil in der erzeugten Gesamtstrommenge noch immer im einstelligen Prozentbereich. Entscheidend ist aber das enorme jährliche Wachstum der photovoltaischen Stromerzeugung – so hat sich die erzeugte Solarstrommenge allein in den letzten drei Jahren fast versechsfacht. Gleichzeitig sinken die Erzeugungskosten derart rasant, dass Solarstrom aus Deutschland schon in wenigen Jahren mit dem Steckdosenpreis von konventionell erzeugtem Strom konkurrieren kann. Doch das sind gerade mal zwei der vielen Argumente, die für den kontinuierlichen Ausbau der Photovoltaik und ihre weitere Förderung sprechen.

Vorurteil: Solarstrom bringt fast nichts für Deutschlands Energieversorgung

Fakt : Bei gutem Wetter und zur Mittagszeit leisten Solaranlagen in Deutschland schon mehr als sämtliche aktuell betriebenen Atomkraftwerke

Kritiker betonen, dass die Photovoltaik trotz langjähriger Förderung bislang kaum zur Stromversorgung Deutschlands beiträgt. Dabei übersehen sie die enormen Wachstumsraten der vergangenen Jahre, die zu einem enormen Leistungspotenzial geführt haben: Laut Bundesnetzagentur lag die aufsummierte Photovoltaik-Nennleistung Ende 2010 bei rund 17 Gigawatt, unter idealen Einstrahlungsbedingungen entspricht das der Leistung von mehr als zehn konventionellen Kraftwerksblöcken. Schon Anfang März erzeugten die deutschen Solaranlagen bei gutem Wetter über Stunden hinweg mehr Strom als sämtliche am Netz befindlichen Atomkraftwerke.

Und an einem Sonntagmittag im Sommer (maximale Erzeugung und geringer Verbrauch) deckt Photovoltaik bis zu 25 Prozent des Leistungsbedarfs im deutschen Stromnetz. Selbst für eine Vollversorgung Deutschlands mit Photovoltaik werden rechnerisch nur rund 1,1 Prozent der Landesfläche benötigt. Unter www.SMA.de lässt sich die hochgerechnete Momentanleistung aller deutschen PV-Anlagen übrigens live verfolgen. Über eine Kalenderfunktion können zudem auch die Daten zurückliegender Tage aufgerufen werden.

Vorurteil: Zu viel Solarstrom überlastet das Netz

Fakt: Solarstromanlagen belasten die Netze vergleichsweise wenig und können sie sogar entlasten

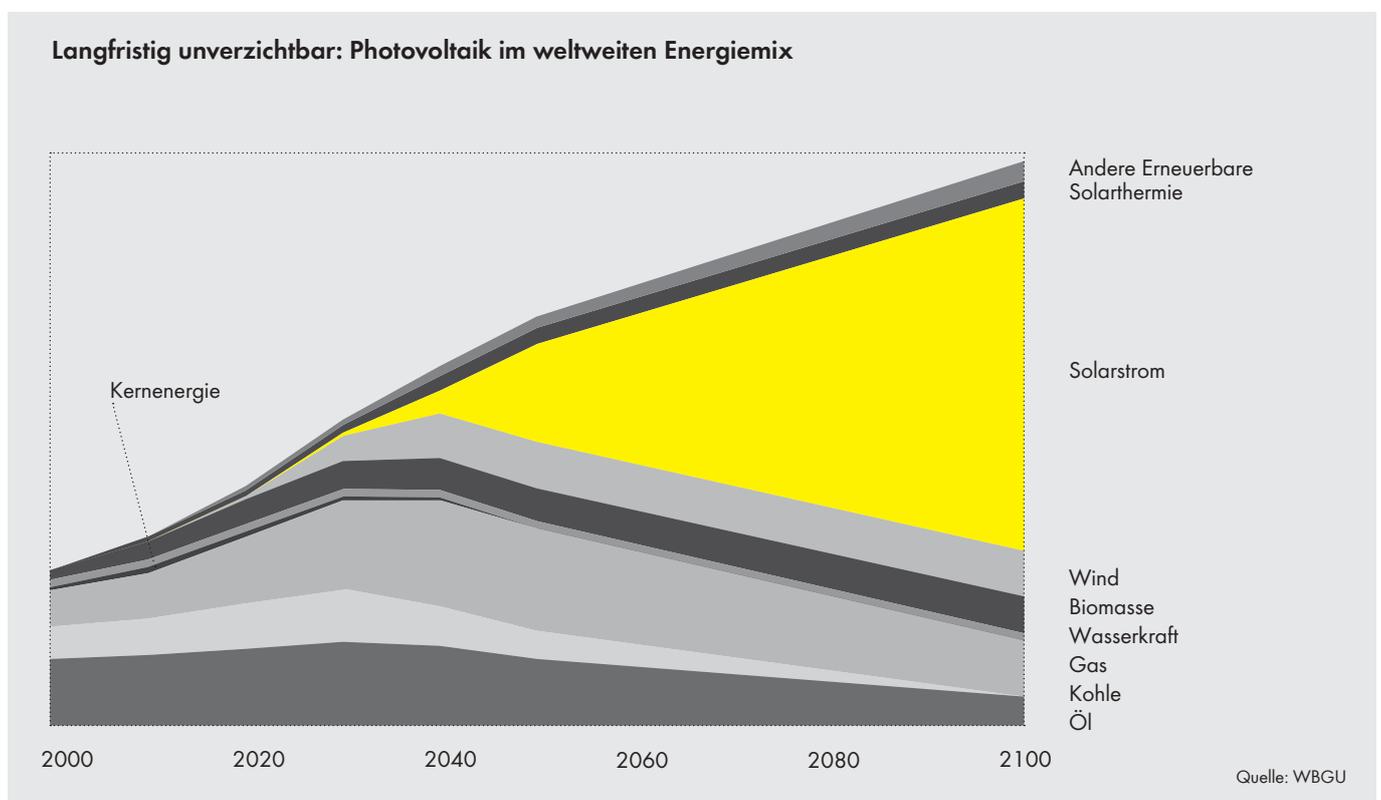
Wie eine Umfrage des BSW¹ unter Verteilnetzbetreibern vom Herbst 2010 belegt ist, der weitere Ausbau der Photovoltaik für das deutsche Stromnetz vergleichsweise unkritisch. Vor allem in Städten und dicht besiedelten Gebieten reicht die vorhandene Netzinfrastruktur aus. In vielen Fällen wirkt Solarstrom sogar entlastend für das Netz. Die Gründe dafür sind einleuchtend: Zum einen hat Photovoltaik die besondere Eigenschaft, dass der Zeitpunkt der maximalen Energieerzeugung sehr gut mit dem Zeitpunkt des maximalen Energiebedarfs übereinstimmt. Das heißt konkret: Immer dann, wenn Solarstrom erzeugt wird, wird er im Netz auch benötigt. Zum anderen findet die Erzeugung von Solarstrom größtenteils dezentral statt, also direkt an den Orten des Verbrauchs. Durch den Eigenverbrauch von Solarstrom kann jede Hausdach-Solaranlage das Netz entlasten, denn der Solarstrom ersetzt in diesem Fall Netzstrom, der ansonsten extra herantransportiert worden wäre.

Genau aus diesem Grund wird der Eigenverbrauch in Deutschland seit 2009 gesondert gefördert. Moderne, blindleistungsfähige Wechselrichter können zudem die Netzbelastung am jeweiligen Anschlusspunkt deutlich reduzieren oder bei gleicher Netzinfrastruktur fast die doppelte Menge Solarstrom einspeisen. Der Bau leistungsfähiger, neuer Hochspannungsleitungen ist für eine vollständige Energiewende durchaus sinnvoll und notwendig, aber nicht vordringlich auf den Ausbau der Photovoltaik zurückzuführen.

Vorurteil: Der Bau von Solaranlagen ist Unsinn weil andere Erneuerbare den Strom viel billiger erzeugen

Fakt: Solarstrom ist für die Energiewende unverzichtbar und wird laufend günstiger

Tatsächlich ist Solarstrom momentan noch teurer als Strom aus Wind- oder Wasserkraft. Doch erstens werden für die angestrebte Energiewende alle erneuerbaren Energien benötigt. Denn nur im Verbund können sich Windkraft, Photovoltaik, Bioenergie und Wasserkraft mit ihren unterschiedlichen Stärken optimal ergänzen. Hinzu kommt, dass die Photovoltaik aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften auf lange Sicht ein nahezu unbegrenztes Potenzial zur Stromerzeugung hat: Solar-Anlagen funktionieren an nahezu jedem Standort, kommen ohne bewegliche Teile aus und lassen sich in fast jeder beliebigen Größe realisieren. Der dritte Punkt betrifft die Kosten: Zwar ist die Vergütung des Solarstroms noch höher als die der anderen erneuerbaren Energien. Die Kosten in der Solartechnikbranche sinken jedoch weiter rapide. So sind Solaranlagen seit 2006 um rund 50 Prozent günstiger geworden und werden langfristig vermutlich die günstigste Form der Stromerzeugung darstellen.



¹ Bundesverband Solarwirtschaft

Vorurteil: Solarstrom ist viel teurer als Strom aus Kohle- oder Atomkraftwerken

Fakt: Nur solange deren milliardenteuren Umweltschäden nicht eingerechnet werden

Auch wenn ihre Kosten im Strompreis nicht enthalten sind: Es wäre naiv, die Umwelt-, Klima und Gesundheitsschäden durch konventionelle Energieerzeugung außer Acht zu lassen. Im Jahr 2010 wurden allein durch erneuerbaren Strom rund 120 Millionen Tonnen CO₂ eingespart, wobei die geringe bei seiner Herstellung angefallene CO₂-Menge bereits eingerechnet ist. Die damit vermiedenen Klima- und Umweltschäden haben der deutschen Volkswirtschaft umgerechnet mehr als acht Milliarden Euro erspart – und für 2011 wird diese Summe noch größer sein.

Hauptverantwortlich für den CO₂-Ausstoß sind Stein- und Braunkohlekraftwerke. Bei der Nutzung der Atomkraft fällt zwar deutlich weniger CO₂ an, dafür bestehen erhebliche Umweltrisiken beim Uranabbau, dem Betrieb der Anlagen und bei der Lagerung des strahlenden Mülls für bis zu eine Million Jahre. Und im Falle eines schweren Störfalls kann der Schaden schnell schwindelerregende Höhen erreichen.

Vorurteil: Nur Großkraftwerke können die Stromversorgung sicherstellen

Fakt: Die Energieversorgung der Zukunft ist dezentral

Erneuerbare Energien, besonders aber die Photovoltaik, öffnen die Tür zu einem neuen Energiezeitalter: Neben Klimaneutralität und Versorgungssicherheit geht es um den Übergang zu einer dezentralen Energieerzeugung. Was heißt das? Die extrem wichtige Ressource „Energie“ liegt künftig nicht mehr nur in den Händen großer Energieunternehmen, sondern wird von unzähligen Erzeugern verschiedenster Größe vor Ort bereitgestellt. Auch die Abhängigkeit von politisch instabilen Förderländern und angreifbaren Versorgungswegen nimmt damit deutlich ab – ein echter Gewinn für die Gesellschaft. Damit verbunden ist ein Umbau der bisherigen Versorgungsstruktur zu einem modernen Energienetz, das schwankende Energiemengen verlustarm in alle Richtungen verteilen kann und auch Elektrofahrzeuge einbindet (Stichwort: Smart Grid). Und vermutlich schon 2017 werden erste Solaranlagen in Deutschland ganz ohne EEG-Förderung rentabel betrieben werden können, wie die Branche in einer wissenschaftlichen Studie² nachgewiesen hat.

Für weltweit rund zwei Milliarden Menschen ohne Anbindung an Energieversorgungsnetze bietet die Photovoltaik darüber hinaus die Perspektive, überhaupt elektrischen Strom zu nutzen: Wo herkömmliche Großkraftwerke und Verteilnetze nicht praktikabel sind, lässt sich mit solaren Inselstromsystemen eine zuverlässige und komfortable Energieversorgung aufbauen. Das geht heute schon günstiger als mit den bislang eingesetzten Dieselmotoren – von Umweltaspekten und der Versorgungssicherheit ganz abgesehen. Den betroffenen Menschen bieten diese Systeme eine einmalige Entwicklungschance, verbunden mit allen weiteren Vorteilen der erneuerbaren Energien.

Vorurteil: In Deutschland scheint die Sonne viel zu wenig

Fakt: Photovoltaik ist auch in Mitteleuropa absolut sinnvoll und lohnenswert

Es gibt Menschen, die die Erzeugung von Solarstrom im „verregneten Deutschland“ für ausgemachten Unsinn halten und allein aus diesem Grund ablehnen. Tenor: Man baue schließlich auch keine Bananen am Nordpol an. Fakt ist jedoch, dass selbst im Norden Deutschlands schon 40 Quadratmeter Solar-Module ausreichen können, um den elektrischen Jahresbedarf eines Durchschnittshaushalts³ zu decken. Belege für diese Zahlen sind übrigens leicht zu finden – zum Beispiel bei den mehr als 600.000 Betreibern von Solarstromanlagen in Deutschland. Wer es ganz genau wissen will, kann mit der kostenlosen Planungssoftware „Sunny Design“ von SMA den voraussichtlichen Energieertrag einer beliebigen Solar-Anlage abschätzen – für nahezu jeden Ort in Deutschland.

Vorurteil: Von Photovoltaik profitieren nur Hausbesitzer oder Geldanleger

Fakt: Solarstrom schafft viele Jobs mit Zukunft

Die Unternehmen der erneuerbaren Energien beschäftigen inzwischen rund 370.000 Menschen – Tendenz steigend. Die Arbeitsplätze entstehen in Industriebetrieben, mittelständischen Unternehmen und natürlich im Handwerk. Dabei sticht besonders die Photovoltaik hervor: Die meisten Solar-Anlagen werden von kleineren Handwerksbetrieben installiert, hinzu kommen der Elektrofachhandel, Hersteller von Zubehöerteilen und Planungsbüros. Inklusiv der großen Solartechnikhersteller beschäftigt allein die deutsche PV-Branche mehr als 130.000 Menschen, die Wertschöpfung bei Solarstromanlagen findet trotz der internationalen Konkurrenz also überwiegend in Deutschland statt. Und im Gegensatz zu Kollegen in manch anderer Branche haben die Arbeitnehmer in Photovoltaik-Unternehmen fast alle eine sichere Zukunftsperspektive.

² PV-Roadmap des Bundesverbands Solarwirtschaft vom November 2010

³ In Deutschland ist ein mittlerer Energieertrag von 900 bis 1.200 kWh pro Jahr und kW Anlagenpeakleistung realistisch

Vorurteil: Die Förderung der Erneuerbaren schadet dem Wirtschaftsstandort Deutschland

Fakt: Die Erneuerbaren sparen Milliarden für Energieimporte und kurbeln die heimische Wirtschaft an

Öl aus Norwegen oder Libyen, Gas aus Russland, Uranerz aus afrikanischen Minen: Die konventionellen Energieträger fallen nicht vom Himmel und schon gar nicht kostenlos. Allein 2009 sind für den Treibstoff der konventionellen Kraftwerke etwa 54 Milliarden Euro ins Ausland geflossen – eine Summe, die man sich bei einer erneuerbaren Versorgung vollständig sparen könnte. Die durch den Einsatz erneuerbarer Energien vermiedenen Rohstoffimporte hatten 2010 bereits einen Wert von rund 7,4 Milliarden Euro. Die Ausgaben für die erneuerbare Energien sind dagegen überwiegend im Land geblieben. Hinzu kommt: Die deutsche Industrie hat in vielen Bereichen der erneuerbaren Energieerzeugung einen großen technologischen Vorsprung und kann ihre Produkte gewinnbringend in alle Welt exportieren. So hat im Jahr 2010 allein SMA Solartechnik im Wert von 860 Millionen Euro ins Ausland geliefert.

Vorurteil: Besonders die Photovoltaik treibt die Strompreise hoch

Fakt: Besonders Solarstrom senkt massiv die Einkaufspreise an der Strombörse

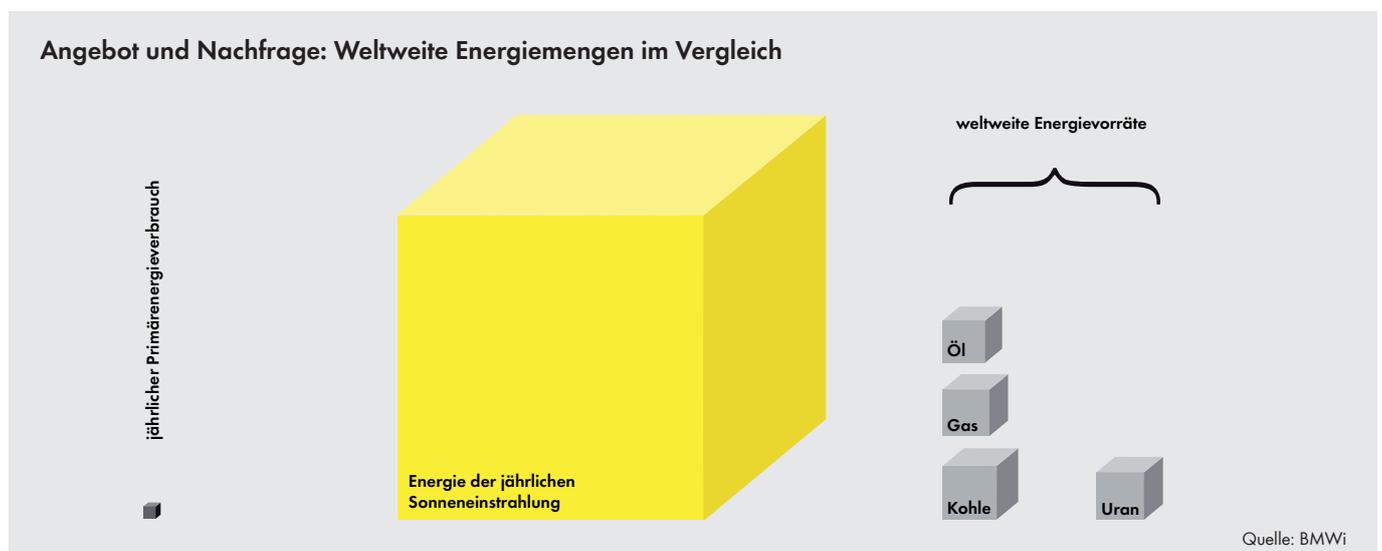
Tatsächlich wird ein Teil der Förderkosten für erneuerbare Energien auf den Strompreis umgelegt – über die sogenannte EEG-Umlage. Die Umlage berücksichtigt jedoch nicht die kostendämpfenden Effekte der erneuerbaren Energien, obwohl auch sie unbestreitbar vorhanden sind. Bestes Beispiel ist der so genannte Merit-Order-Effekt, zu dem besonders stark die Photovoltaik beiträgt. Was steckt dahinter? Vereinfacht dargestellt beschreibt dieser Effekt einen Preissenkungsmechanismus an der Leipziger Strombörse. Hier wird täglich der Großhandelsstrompreis für den folgenden Tag bestimmt – uhrzeitgenau und abhängig von Angebot und Nachfrage.

Der ins Netz gespeiste Solarstrom senkt diesen Preis nun regelmäßig. Zum Leidwesen der Energiekonzerne fällt er hauptsächlich zur Mittagszeit an – also genau dann, wenn der Börsenpreis am höchsten steigt und das Geschäft am lukrativsten ist. Den Betreibern konventioneller Kraftwerke entgehen durch die Solarstromeinspeisung also regelmäßig Millionengewinne – der Endkunde profitiert theoretisch von einem deutlich sinkenden Börsenstrompreis, der auch die Kosten der EEG-Umlage zum Teil kompensiert. Doch leider bleibt es bislang bei der Theorie: Denn die vier größten Stromanbieter sind – direkt oder indirekt – auch die größten Einkäufer an der Strombörse. An den Endkunden weitergegeben haben sie die Senkung des Börsenpreises bislang aber nicht.

Vorurteil: Erneuerbare Energien sind nur eine fixe Idee von Ökofreaks

Fakt: Erneuerbare Energien sind alternativlos, weil alle anderen Energieträger endlich sind

Diese Wahrheit ist fast zu simpel, dennoch fällt sie immer wieder unter den Tisch: Fossile Brennstoffe sind endlich, Kernbrennstoffe wie Uran ebenfalls. Hinzu kommt, dass sie bereits weitgehend verbraucht sind und die Erschließung der knappen Ressourcen schon jetzt immer teurer wird. Die Menschheit hat also überhaupt keine Alternative, als andere Energiequellen zu finden und zu nutzen. Dabei ist die Lösung längst greifbar: Erneuerbare Energien sind ebenso unerschöpflich wie umweltfreundlich und stehen nahezu allen Menschen weltweit in riesigen Mengen zur Verfügung. Zudem wird die Technik zu ihrer Nutzung kontinuierlich billiger – nicht zuletzt durch das Erfolgsmodell des deutschen EEG.



QUELLEN:

Agentur Erneuerbare Energien: Factsheet „Volkswirtschaftlicher Nutzen des Ausbaus Erneuerbarer Energien“. Berlin, Oktober 2010.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi): Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen 2002. Berlin, 2002.

Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE): Jahreszahlen Erneuerbare Energien 2010. Berlin, Februar 2011

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR); Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES); Ingenieurbüro für neue Energien (IfnE): Entwicklung der EEG-Vergütungen, EEG-Differenzkosten und der EEG-Umlage bis zum Jahr 2030 auf Basis des Leitszenario 2010. Stuttgart, Kassel, Teltow, Juni 2010.

Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft: Hintergrundpapier „Billiger Strom aus Atom und Kohle? – staatliche Förderungen 1970 – 2008“. Berlin, Oktober 2010.

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (gws), Institut für ZukunftsEnergieSysteme (IZES), Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW): Einzel- und gesamtwirtschaftliche Analyse von Kosten- und Nutzenwirkungen des Ausbaus Erneuerbarer Energien im deutschen Strom- und Wärmemarkt. Karlsruhe, Osnabrück, Saarbrücken, Berlin, Mai 2010.

Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER): Verträglichkeit von erneuerbaren Energien und Kernenergie im Erzeugungsportfolio. Stuttgart, Oktober 2009.

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), Stellungnahme Nr. 15: 100% erneuerbare Stromversorgung bis 2050. Berlin, Mai 2010.

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU)

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt Energie: Kurzanalyse zur aktuellen Diskussion um die mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien in der Stromversorgung verbundenen Kosten und Nutzen. Wuppertal, Oktober 2010.

INTERNET-LINKS:

www.bsw-solar.de

www.erneuerbare-energien.de

www.unendlich-viel-energie.de

GLOSSAR:

Bundesnetzagentur

Die Bundesnetzagentur in Bonn ist eine obere Bundesbehörde und zuständig für den Wettbewerb auf Netzmärkten (Strom, Gas, Telekommunikation). Seit Anfang 2009 führt sie auch ein Melderegister aller Solarstromanlagen mit Standort und Leistung, sofern sie ins öffentliche Stromnetz einspeisen.

Degression

Die Vergütung für erneuerbaren Strom wird zwar immer für 20 Jahre gezahlt. Aber jedes Jahr zum Januar sinken die Tarife für neu ans Netz gehende Anlagen um einen bestimmten Prozentsatz (2010 gab es eine zusätzliche Absenkung zur Mitte des Jahres). Damit sorgt die Degression für ein kontinuierliches Sinken der Anlagenpreise und in Kombination mit der Einspeisevergütung letztlich dafür, dass Strom aus erneuerbaren Energien fortlaufend billiger wird.

EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz)

Das EEG fördert seit dem Jahr 2000 die Entwicklung und den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland. Kernelement ist die Zahlung einer kostendeckenden Einspeisevergütung für Strom aus erneuerbaren Quellen für einen Zeitraum von 20 Jahren ab Inbetriebnahme der Anlage. Da die Anlagenkosten aufgrund steigender Stückzahlen und technologischer Entwicklung kontinuierlich sinken, werden auch die Vergütungssätze für neue Erzeugungsanlagen jährlich reduziert. Das deutsche EEG gilt international als Erfolgsmodell und wurde inzwischen von mehr als 40 Ländern übernommen.

EEG-Umlage

Mit der EEG-Umlage werden die Kosten der EEG-Förderung auf den Strompreis umgelegt, es handelt sich also nicht um eine Subvention (Hilfe aus Steuergeldern). Die Kosten ergeben sich aus der Differenz von gezahlter Einspeisevergütung und dem jeweils erzielten Börsenpreis. Da die Einspeisevergütung für Neuanlagen jährlich sinkt, wird auch die EEG-Umlage mittelfristig nur noch sinken – auch bei weiterem Ausbau der erneuerbaren Energien.

Eigenverbrauch

Der Verbrauch von Solarstrom am Ort der Erzeugung wird seit Anfang 2009 zusätzlich gefördert, da er das Stromnetz entlastet und dazu beiträgt, dass mehr Photovoltaik-Leistung in die vorhandenen Netzstrukturen integriert werden kann. Zum 1. Juli 2010 wurde die Förderung für den Fall erhöht, dass jährlich mehr als 30 Prozent der Solar-Energie vor Ort genutzt werden. Für private Stromverbraucher lohnt sich die Eigenverbrauchsförderung nahezu immer, nötig ist lediglich ein dritter Stromzähler oder der Einsatz eines Zweirichtungszählers.

Merit-Order-Effekt

Über den Merit-Order-Effekt sorgt Strom aus erneuerbaren Energien für sinkende Preise an der Strombörse. Hintergrund: Strom aus erneuerbaren Energien wird gemäß EEG mit Vorrang ins Netz gespeist. Die Kraftwerksbetreiber müssen dadurch in vielen Situationen nicht mehr auf die im Betrieb vergleichsweise teuren Spitzenlastkraftwerke zurückgreifen, um den Bedarf zu decken. Da sich der Strompreis an der Strombörse aber immer nach dem teuersten eingesetzten Kraftwerk richtet (Merit-Order), führt ein seltenerer Einsatz dieser Kraftwerke zu einem Rückgang des durchschnittlichen Strompreises. Da Solarstrom täglich zur Zeit der größten Stromnachfrage anfällt, ist der Merit-Order-Effekt hier besonders stark. Ob der Endverbraucher vom Merit-Order-Effekt profitiert hängt davon ab, ob die Stromwirtschaft die Börsenpreissenkung an ihn weitergibt.

Netzparität

Der Begriff der Netzparität (oder englisch Grid Parity) beschreibt den Zeitpunkt, ab dem Solarstrom günstiger ist als konventionell erzeugter Strom zum Endkundenpreis. Da dieser Preis tendenziell steigt während die Kosten für Solarstrom kontinuierlich sinken, ist die Netzparität in Deutschland wahrscheinlich schon 2013 gegeben. Ein Grund dafür ist die Tatsache, dass Solarstrom vom eigenen Dach mit „Kraftwerksstrom“ konkurriert, der aufwändig über weite Strecken transportiert werden muss. Die Netzparität auf Kraftwerksebene wird daher einige Jahre später kommen.

Smart Grid

Als Smart Grid oder intelligentes Stromnetz bezeichnet man die Vernetzung und Steuerung von räumlich verteilten Stromerzeugern, Stromspeichern und Verbrauchern in Kombination mit einer entsprechend flexiblen Netzinfrastruktur. Der Unterschied zum klassischen, zentralistisch aufgebauten Energieversorgungsnetz in Aufbau und Nutzungsmöglichkeiten ist in etwa vergleichbar mit dem Unterschied zwischen dem alten, analogen TV-Kabel-Netz und dem Internet.

Strombörse

Die Leipziger Strombörse EEX ist ein organisierter Markt für den Handel mit elektrischer Energie – ähnlich wie die Deutsche Börse es für Aktien ist: Anbieter und Abnehmer von Strommengen handeln Preise aus, die von Angebot und Nachfrage, von Wetterprognosen und vom jeweils angesetzten Zeithorizont bestimmt werden. Neben langfristigen Lieferverträgen werden im sogenannten Day-Ahead-Handel die Strommengen für die einzelnen Stunden des kommenden Tages gehandelt – auf Grundlage des vorhergesagten Energiebedarfes. Je größer der ist, desto teurer werden die zusätzlich benötigten Kraftwerke und desto höher steigt der Preis für diesen Zeitabschnitt.