

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des Einsatzes erneuerbarer Energien unter dem Einfluss sich verändernder Märkte

Dr. Eberhard Waffenschmidt, 5. Juli 2010

1 Einleitung

Erneuerbare Energien stellen unbestritten die umweltfreundlichste und nachhaltigste Energiequelle dar. Aus diesem Grund werden sie von Gesellschaft und Politik stark unterstützt. Ihre Wirtschaftlichkeit ist jedoch in großer Diskussion. Dabei ist der Begriff „Wirtschaftlichkeit“ sehr weit definiert. Generell kann man immer nur zu bestimmten Aspekten sinnvolle Aussagen treffen.

Insbesondere ist es dabei wichtig, die Sichtweise eines oder mehrerer der beteiligten Akteure einzunehmen. Akteure auf betriebswirtschaftlicher Ebene sind beispielsweise Betreiber oder Besitzer, Investor, Hersteller, Monteur, und Abnehmer oder Netzbetreiber. Für jeden dieser Akteure stellt sich die Sichtweise anders dar. Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene sind als Akteure beispielsweise die Politik, Energieversorger und Nutzer aus Wirtschaft und privatem Bereich vertreten.

Während auf betriebswirtschaftlicher Ebene durch gesetzliche Regulierungen des Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) [19] für den einzelnen Akteur erneuerbare Energien in den meisten Fällen mehr oder weniger positive wirtschaftliche Auswirkungen erzielen, sind die gesamtwirtschaftlichen Aspekte des EEG für die Nutzer stark umstritten. Daher sollen diese hier näher untersucht werden.

2 Kosten und Nutzen des EEG

Zu diesem Zweck sollen Kosten und Nutzen der vom EEG abgedeckten erneuerbaren Energien gegenübergestellt werden. As Basis dient die Systematik in [1]. Da eine vollständige Datensammlung der einzelnen Punkte nur für das Jahr 2006 vorliegt, wird der Vergleich für dieses Jahr durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Bild 1 dargestellt und werden im Folgenden diskutiert. Für Kosten und Nutzen sind jeweils Balken für minimale und maximale Werte sowie für „Best-Guess“-Werte, welche am plausibelsten erscheinen, dargestellt.

2.1 Kosten

Zu den Kosten der erneuerbaren Energien zählen unzweifelhaft die Vergütungen nach EEG. Sie betragen nach [1] 3.3 Mrd. € in 2006. Ähnliche Werte sind in [11] und [19] aufgelistet. Um die un stetige Erzeugung erneuerbare Energien auszugleichen muss Regel- und Ausgleichsleistung zur Verfügung gestellt werden. In [1] werden die Kosten dafür mit höchstens 122 Mio. €/Jahr angegeben (inkl. 35 Mio. €/Jahr Brennstoffmehrbedarf), hingegen werden sie in [18] mit 600 Mio. €/Jahr beziffert. Da erneuerbare Energien zu bestimmten Zeitpunkten geographisch in unterschiedlicher Verteilung erzeugt werden, ist es notwendig, die Stromverteilungsnetze insbesondere auf der Höchstspannungsebene auszubauen. In [1] und [18] wird diese Aufgabe mit insgesamt 4 Mrd. € für die kommenden Jahre angegeben. Da bisher (in 2006) noch kein nennenswerter Ausbau erfolgte, wird dieser Posten in [1] nicht berücksichtigt. In [18] wird dieser Betrag über 25 Jahre abgeschrieben, sodass sich jährliche Kosten von 375 Mio. €/Jahr ergeben. Als weitere Kosten werden in [1] Verwaltungskosten zu 6.5 Mio. €/Jahr abgeschätzt.

Insgesamt dominiert bei den Kosten die EEG-Vergütung. Regel- und Ausgleichsleistung sowie Kosten für den Netzausbau machen einen wesentlich geringeren Anteil aus, während die Verwaltungskosten vernachlässigbar sind.

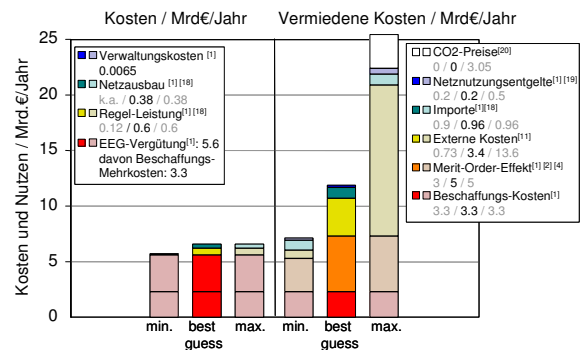


Bild 1: Kosten und Nutzen von erneuerbaren Energien nach EEG.

2.2 Nutzen

Den Kosten gegenübergestellt wird der Nutzen, insbesondere vermiedene Kosten. Dazu zählen insbesondere die Beschaffungskosten, also die Kosten, die der Einkauf von Strom verursachen würde, wenn er nicht aus erneuerbaren Energien gedeckt würde. Nach EEG dürfen diese von den Kosten der EEG-Vergütung abgezogen werden und die übrigbleibenden Beschaffungs-Mehrkosten (Differenzkosten) anteilig den Nutzern ausgewiesen werden. Die Beschaffungskosten werden üblicherweise auf einen mittleren Preis an der EEX-Strombörse in Leipzig bezogen, z.B. auf den Index Phelix Base [13]. Für 2006 können so 44 €/MWh angesetzt werden [1][11][13][18], sodass sich für die gesamte Strommenge eine Einsparung von 3.3 Mrd. €/Jahr ergibt. Das vermehrte Angebot an Strom führt weiterhin dazu, dass der Großhandelspreis des Stroms am Spotmarkt der Börse sinkt, was das gesamte Handelsvolumen an Strom und nicht nur erneuerbare Energien betrifft. Dieser „Merit-Order-Effekt“ wird im folgenden genauer diskutiert. Er führt zu Einsparungen von 3...5 Mrd. €/Jahr [4], wie auch in [1] und [18] zitiert. In [2] wird er mit 4.98 Mrd. €/Jahr beziffert. Ein weiterer Nutzen des Einsatzes erneuerbarer Energien ist die Vermeidung von externen Kosten aufgrund vermiedener Emissionen, insbesondere in Hinblick auf den Klimawandel und auf die Gesundheit der Bevölkerung. Während der bekannte „Stern-Report“ [12] die Kosten des Klimawandels ausdrückt als eine Reduzierung des zukünftigen Pro-Kopf-Verbrauchs um 5% bis 20%, werden die vermiedenen externen Kosten in [11] als marginale Kosten von Emissionen beziffert. Demnach werden die externen Kosten durch den Klimawandel dominiert, dessen wirtschaftliche Folgen nur mit großen Unsicherheiten zu bewerten sind. Als „Best Guess“ werden jedoch allgemein 70 €/tCO₂ anerkannt, mit einer Bandbreite von 15 bis 280 €/tCO₂ angegeben. Damit ergeben sich insgesamt vermiedene externe Kosten zwischen 0.729 Mrd. €/Jahr und 13.6 Mrd. €/Jahr mit einem „Best-Guess“ von 3.4 Mrd. €/Jahr. Des Weiteren lassen sich Importe von fossilen Brennstoffen im Wert von 961 Mio. €/Jahr [1] bzw. gerundet 900 Mio. €/Jahr [18] vermeiden, was der Volkswirtschaft zu Gute kommt. Durch die dezentrale Erzeugung erneuerbare Energien lassen sich per Saldo Netznutzungsentgelte von 205 Mio. €/Jahr [1] bzw. 504.7 Mio. €/Jahr [19] einsparen. Die Substitution von aus fossilen Brennstoffen erzeugter Energie führt zu verminderten CO₂-Emissionen. Durch das größere Angebot an Emissionsrechten wird sich ihr Preis reduzieren. In [20] wird dieser Effekt mit Einspa-

rungen von 3.05 Mrd. €/Jahr beziffert. Dies wird jedoch in [3] kritisch hinterfragt, da der Markt der CO₂-Emissionsrechte sehr volatil ist und von vielen anderen Faktoren abhängt.

Insgesamt sieht man, dass selbst bei konservativen Annahmen der wirtschaftliche Effekt der erneuerbaren Energien für den Nutzer positiv ist.

3 Merit-Order-Effekt

Zur Ermittlung des Strompreises am Spotmarkt der Leipziger Strombörse EEX [16] werden die angebotenen Strommengen in der Reihenfolge des jeweils angebotenen Preises sortiert (Merit-Order = Wert-Reihenfolge) (siehe Bild 2 für einen fixen fiktiven Zeitpunkt). Dieser Angebotspreis entspricht im allgemeinen den marginalen Kosten (variable Grenzkosten) der Stromerzeugung. Alle Angebote, die über die Deckung des jeweiligen Bedarfs hinausgehen, werden nicht berücksichtigt. Das Angebot, das gerade eben noch berücksichtigt wird, bestimmt den Preis für alle anderen berücksichtigten Angebote. Die Differenz zum Angebotspreis ist der Deckungsbeitrag, der unter anderem Fixkosten und Gewinne abdeckt.

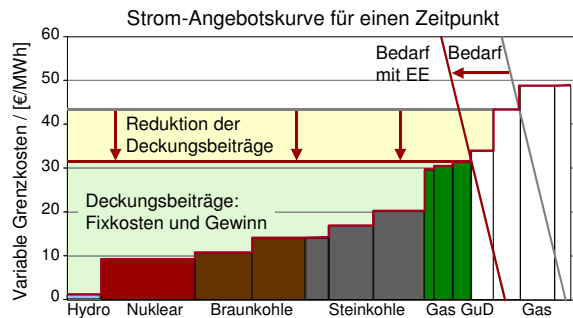


Bild 2: Preisreduktion am EEX-Spotmarkt durch erneuerbare Energien (fiktive Kurve unter Verwendung von Daten aus [3]).

Erneuerbare Energien haben im allgemeinen vernachlässigbar kleine marginale Kosten und unterliegen außerdem einer Abnahmepflicht. Dies ist äquivalent zu einem geringeren Bedarf, der dazu führt, dass hochpreisige Anbieter nicht mehr berücksichtigt werden und der Preis geringer wird. Wie Bild 2 illustriert, sinken dadurch für alle Anbieter die Deckungsbeiträge.

Der Effekt ist inzwischen durch Simulationen [2][3] und empirische Untersuchungen [6] nachgewiesen und wurde von einer Expertenkommission des BMU bestätigt und anerkannt [4]. Insbesondere Solar-Strom hat eine deutliche Wirkung, wie kürzlich nachgewiesen wurde [7], da er konventionellen Strom zu Zeiten großer Nachfrage verdrängt.

Während die „kurzfristige“ Wirkung allgemein anerkannt ist, ist seine langfristige Wirkung umstritten [4][8][9][10]. So wird argumentiert, dass sich ohne erneuerbare Energien der Kraftwerkspark langfristig anders entwickeln würde. Nach dem Peak-Load-Pricing (PLP) Modell [14] würden sich die gleichen Preisen wie mit erneuerbaren Energien ergeben, sodass der Merit-Order-Effekt gleich Null wäre [8]. Eine empirische Simulation ergab sogar leicht geringere Preise mit einem angepassten Kraftwerkspark [8]. Nach [9] sind in den letzten Jahren ausreichend konventionelle Kraftwerke konserviert oder stillgelegt worden, welche die erneuerbaren Energien substituieren könnten.

Die Modelle gehen jedoch von einem idealen Markt aus. Gerade die erneuerbaren Energien als zusätzlicher freier Akteur sorgen jedoch für eine Dynamik im Sinne eines freien Marktes. Des weiteren sind für eine langfristige Bewertung

die gesamten Nutzen in Betracht zu ziehen. Dies betrifft insbesondere die in Zukunft steigenden Brennstoffkosten, die nicht nur die vermiedenen Beschaffungskosten erhöhen, sondern das Preisgefüge der Merit-Order beeinflussen. Gerade die zu erwartenden hohen Öl- und Gaspreise werden den Preis-Gradienten im entscheidenden Bereich erhöhen, und damit auch den Merit-Order-Effekt.

Daher ist als Fazit anzunehmen, dass erneuerbare Energien auch langfristig wirtschaftliche Vorteile für die Nutzer haben werden.

4 Literatur

- [1] Bernd Wenzel, „Ökonomische Wirkungen des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes“, Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 30. Nov. 2007.
- [2] Frank Sensfuß, Mario Ragwitz, „Analyse des Preiseffektes der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf die Börsenpreise im deutschen Stromhandel – Analyse für das Jahr 2006“, Gutachten im Rahmen von Beratungsleistungen für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Karlsruhe, 18.6.2007.
- [3] Sven Bode, Helmuth Groscurth, „Zur Wirkung des EEG auf den „Strompreis““, Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv (HWWA) Discussion Paper 348, 2006.
- [4] J.Diekmann, W.Krewitt, F.Musioli, M.Nicolosi, M.Ragwitz, F.Sensfuß, Ch.Weber, R.Wissen, O.Woll, „Fachgespräch zum „Merit-Order-Effekt“, abgestimmtes Thesenpapier im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin, 7.9.2007.
- [5] Wikipedia, „Merit-Order“, <http://de.wikipedia.org/wiki/Merit-Order>
- [6] Jürgen Neubarth, Oliver Woll, Christoph Weber, Michael Gerech, „Beeinflussung der Spotmarktpreise durch Windstromerzeugung“, Energiewirtschaftliche Tagesfragen 56 (2006) Heft 7, S. 42.
- [7] Sven Bode, Helmuth Groscurth, „The Impact of PV on the German Power Market – Or Why the Debate on PV Feed-In Tariffs Needs to be Reopened“, Arrhenius PV-Study 2010, Information Sheet, Pressemitteilung und Presse-Information.
- [8] Christoph Weber, Oliver Woll, „Merit-Order-Effekte von Erneuerbaren Energien – Zu schön um wahr zu sein?“, EWL Working Paper No. 01/07, 6.9.2007
- [9] Ralf Wissen, Marco Nicolosi, „Anmerkungen zur aktuellen Diskussion zum Merit-Order Effekt der erneuerbaren Energien“, EWI Working Paper, Nr. 07/3, Sept. 2007
- [10] Ralf Wissen, Marco Nicolosi, „Ist der Merit-Order-Effekt der erneuerbaren Energien richtig bewertet?“, Energiewirtschaftliche Tagesfragen 58 (2008) Heft 1/2, S. 110.
- [11] Wolfram Krewitt, „Externe Kosten der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Vergleich zur Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern“, Gutachten im Rahmen von Beratungsleistungen für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Karlsruhe, 6.4.2006 (Ergänzt um Zahlenangaben für 2006).
- [12] „Stern Review: Der wirtschaftliche Aspekt des Klimawandels“, Executive Summary.
- [13] Bernd Wenzel, Jochen Diekmann, „Ermittlung bundesweiter, durchschnittlicher Strombezugskosten von Elektrizitätsversorgungsunternehmen“, Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Sept. 2006.
- [14] Michael Stadler, Hans Auer, Reinhard Haas, „Die Bedeutung von dynamischen Tarifmodellen und neuer Ansätze des Demand-Side-Managements als Ergänzung zu Hedging-Maßnahmen in deregulierten Elektrizitätsmärkten“, ÖNB 7895 Endbericht, 1. Sept. 2004, S. 10ff.
- [15] „Der Merit-Order-Effekt – Erneuerbare Energien senken die Stromkosten für die Volkswirtschaft“, Präsentation der Agentur für Erneuerbare Energien.
- [16] Wikipedia, „European Energy Exchange“, http://de.wikipedia.org/wiki/Leipziger_Strombörse
- [17] Wikipedia, „Regelleistung“, <http://de.wikipedia.org/wiki/Regelleistung>
- [18] Dr. Wolfhart Dürrschmidt, Dr. Michael van Mark (beide Redaktion), Bernd Wenzel (fachliche Beratung), „Hintergrundinformationen zum EEG-Erfahrungsbericht 2007“, Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), 5.Sept. 2007.
- [19] Wikipedia, „Erneuerbare-Energien-Gesetz“, <http://de.wikipedia.org/wiki/Erneuerbare-Energien-Gesetz>
- [20] M. Rathmann, „Do support systems for RES-E reduce EU-ETS-driven electricity prices?“, Energy Policy 35, Jan. 2007, p. 342-349 (available online 4.Jan.2006).