

# Was kostet ein schnellerer Ausbau von Wind an Land und Photovoltaik?

Uwe Nestle

Die im August 2014 in Kraft getretene Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) sieht erstmals eine Obergrenze für den Ausbau der Erneuerbaren vor. Dabei hat der zukünftige Ausbau der heute günstigen Technologien Onshore-Windenergie und Photovoltaik nur geringfügige Auswirkungen auf die Höhe der EEG-Umlage. Die Kosten, die bei einem alternativen Neubau von Erdgaskraftwerken entstehen würden, sind praktisch gleich hoch. Werden Wind an Land und Photovoltaik schneller ausgebaut als vom EEG vorgegeben, erreicht die Bundesregierung ihr offizielles Ziel schneller, die EEG-Durchschnittsvergütung für neue Anlagen auf unter 12 ct/kWh zu senken.

Deutschland verfolgt seit vielen Jahren das Ziel, seine Treibhausgasemissionen bis 2020 im Vergleich zu 1990 um mindestens 40 % zu reduzieren. Dieses Ziel wurde mit der Verabschiedung des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020 im Kabinett am 3.12.2014 erneut bestätigt [1]. Mit diesem Programm soll die noch bestehende Lücke geschlossen werden, die aus Sicht der Bundesregierung bei rd. 7 % liegt [2]. Allerdings gibt es gute Gründe anzunehmen, dass die Lücke deutlich größer ist [3]. So wird im aktuellen offiziellen Projektionsbericht [4], der die Grundlage für das Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 darstellt, ein Anteil der erneuerbaren Energien (EE) am Stromverbrauch im Jahr 2020 von 40,7 % angenommen. Nach dem novellierten EEG soll der Anteil im Jahr 2020 allerdings bei nur knapp 36 % liegen [5]. Damit sind offensichtlich höhere zusätzliche Einsparungen notwendig, als mit dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 beschlossen wurden.

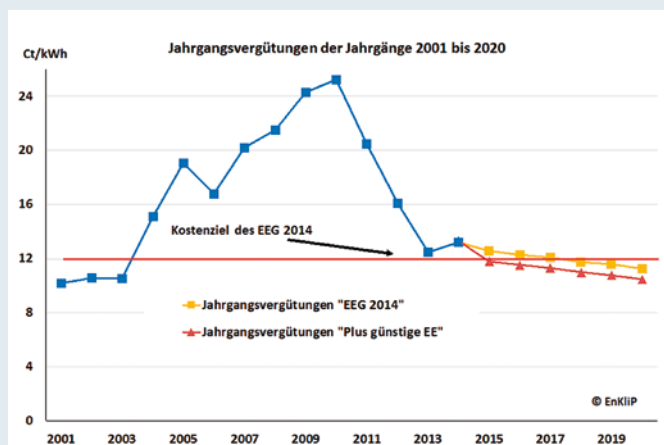
Zwei große Potenziale bieten sich an: Ein höherer Reduktionsbeitrag durch die Abschaltung von Kohlekraftwerken und ein schnellerer EE-Ausbau. Mit letzterem könnte im Jahr 2020 der EE-Anteil erreicht werden, wie ihn die Bundesregierung im Projektionsbericht unterstellt. Ferner könnten die zusätzlichen EE-Anlagen die Stromproduktion von abzuschaltenden fossilen Kraftwerken substituieren. Findet keine solche Substitution statt, müsste der gesamte Stromverbrauch entsprechend reduziert werden – das wäre aus Umweltsicht ideal. Oder es müssten andere fossile Kraftwerke einspringen, was den positiven Klimaeffekt der Abschaltung von fossilen Kraftwerken stark einschränken würde.

Vor diesem Hintergrund hat der Autor in einem Gutachten für Greenpeace [6] die zentrale Begründung der Bundesregierung zur Deckelung des EE-Ausbaus hinterfragt, dass nämlich die Deckelung „die Kostendynamik

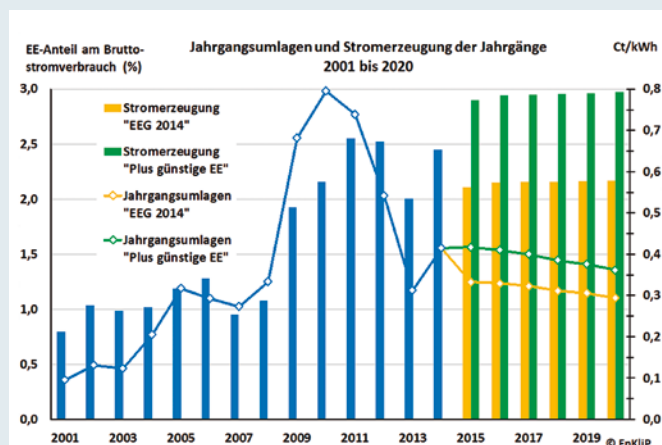
[des EEG] durchbrechen“ würde [7]. Als Indikatoren für die Kostenbetrachtungen werden „Jahrgangsvergütungen“, die durchschnittliche Vergütung von Anlagen eines bestimmten Jahrgangs, und „Jahrgangsumlagen“, der Anteil eines bestimmten Jahrgangs an der EEG-Umlage, verwendet [8].

## Auswirkungen eines beschleunigten EE-Ausbaus

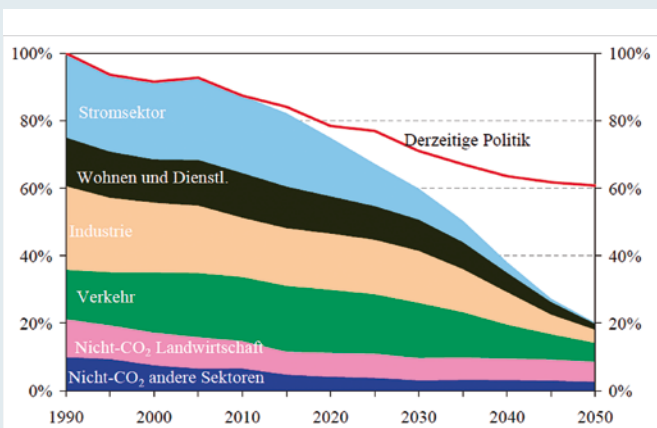
Gehen im Vergleich zu dem von der Bundesregierung vorgegebenen EE-Ausbau (Szenario „EEG 2014“) jährlich zusätzlich 1 500 MW Onshore-Windenergie und 1 500 MW Photovoltaik ans Netz (Szenario „Plus günstige EE“), würden diese Anlagen den EE-Anteil am Bruttostromverbrauch um rd. 5 % erhöhen. Dies entspricht der Stromproduktion aller EEG-finanzierten Anlagen, die von 2000 bis 2004 ans Netz gingen. Der im Projektionsbericht angenommene EE-Anteil für 2020 würde



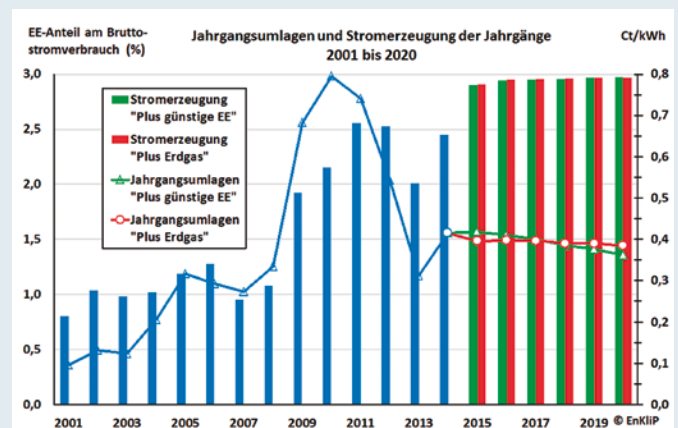
**Abb. 1** EEG-Jahrgangsvergütungen bis 2014 aufgrund des faktischen EE-Zubaus und von 2015 bis 2020 entsprechend den Szenarien „EEG 2014“ und „Plus günstige EE“. Die waagerechte rote Linie markiert das Ziel der Bundesregierung, die durchschnittlichen Vergütungen von Neuanlagen auf 12 ct/kWh zu reduzieren. Quelle: Eigene Darstellung



**Abb. 2** EEG-Jahrgangsumlagen und Stromerzeugung der entsprechenden EE-Jahrgänge bis 2014 aufgrund des faktischen EE-Zubaus und von 2015 bis 2020 entsprechend den Szenarien „EEG 2014“ und „Plus günstige EE“. Quelle: Eigene Darstellung



**Abb. 3** Wege zur Verringerung der Treibhausgasemissionen in der EU um 80 % (100 % = 1990)  
Quelle: [10]



**Abb. 4** Jahrgangsumlagen und Stromerzeugung der entsprechenden Jahrgänge bis 2014 aufgrund des faktischen EE-Zubaus und von 2015 bis 2020 entsprechend den Szenarien „Plus günstige EE“ und „Plus Erdgas“  
Quelle: Eigene Darstellung

erreicht. Würde mit diesen zusätzlichen fünf Prozentpunkten Ökostrom die Stromproduktion von Braunkohlekraftwerken substituiert, könnte der Ausstoß von rd. 32 Mio. t CO<sub>2</sub> verhindert werden. Das entspricht gut 3,4 % der Emissionen von 2010 [4].

Welche Auswirkungen hätte dieser beschleunigte Ökostromausbau nun auf das Ziel der Bundesregierung, die durchschnittliche EEG-Vergütung von Neuanlagen auf unter 12 ct/kWh zu senken [7, 9]? Da die günstigen EE-Technologien eine Vergütung von unter 12 ct/kWh erhalten, wird dieses Ziel beim beschleunigten Ausbau nach Szenario „Plus günstige EE“ schneller erreicht, nämlich bereits 2015. Bei dem im EEG vorgeschriebenen Ausbau wird dies erst im Jahr 2018 der Fall sein (vgl. Abb. 1).

Auf die EEG-Umlage hätte der beschleunigte EE-Ausbau der bereits heute kostengünstigen Technologien nur geringe Auswirkungen. Sie lägen für jeden EE-Jahrgang unter 0,1 ct/kWh. Die gleiche erneuerbare Strommenge wäre mit dem Anlagenmix und den Vergütungen von 2010 etwa viermal so teuer gewesen. Auch die Kosten des von der Bundesregierung geplanten EE-Ausbaus bis 2020 liegen durchschnittlich um fast 60 % höher (Abb. 2).

### Vergleich mit den Kosten für neue Erdgaskraftwerke

Mit der EEG-Umlage finanzieren die Stromverbraucher die Differenzkosten zwischen den gesamten EEG-Vergütungen und den

Erlösen, die für den EEG-vergüteten Strom an der Strombörse oder anderen Strommärkten erzielt werden. Damit werden die Vollkosten von neuen EE-Anlagen mit den Betriebskosten alter, abgeschriebener und subventionierter konventioneller Kraftwerke verglichen. Sinnvoller wäre der Vergleich neuer EE-Anlagen mit neuen konventionellen Anlagen. Denn aus zwei Gründen muss der deutsche Kraftwerkspark in absehbarer Zeit ohnehin modernisiert und neue Stromerzeugungsanlagen gebaut werden:

■ Erstens zwingt die Klimakrise dazu, den Ausstoß von Treibhausgasen im Strombereich deutlich zu reduzieren. Mit dem bestehenden Kraftwerkspark kann aber die international für Industriestaaten wie Deutschland vereinbarte Senkung der gesamten Treibhausgasemissionen um 80 bis 95 % bis 2050 nicht erreicht werden. Denn in anderen Sektoren, bspw. der Landwirtschaft oder dem Verkehr, ist u. a. aus technologischen Gründen bis 2050 praktisch keine Emissionsreduktion um 80 % möglich. Dies muss der Strombereich kompensieren. Die Europäische Kommission geht daher davon aus, dass die Treibhausgasemissionen bei der Stromerzeugung bis 2050 fast auf null gesenkt werden müssen (vgl. Abb. 3) [10]. Sie muss somit überwiegend auf quasi Null-Emissions-Technologien wie Windenergie- und PV-Anlagen basieren. Einzelne emissionsarme neue Erdgaskraftwerke, die eine relativ kurze Lebensdauer haben, könnten heute noch gebaut werden, neue Kohlekraftwerke dagegen nicht.

■ Zweitens sind viele konventionelle Kraftwerke in Deutschland schon heute recht alt und müssen in nicht allzu ferner Zukunft ersetzt oder zumindest aufwendig grundüberholt werden. So stellte die Bundesregierung bereits 2006 fest: „Hinsichtlich der Entwicklung der Erzeugungsstruktur ist zu beachten, dass im Zeitraum bis 2030 mehr als die Hälfte der bestehenden Kraftwerkskapazität ersetzt werden muss“ [11]. Nach der Kraftwerkliste der Bundesnetzagentur ist rund die Hälfte aller Kohlekraftwerke Deutschlands älter als 30 Jahre, rund ein Viertel ist älter als 40 Jahre. Rd. 40 % der Erdgaskraftwerke sind zudem älter als 30 Jahre [12]. Dies macht deutlich, dass in absehbarer Zeit nicht nur für die abzuschaltenden Atomkraftwerke ein hoher Ersatzbedarf besteht.

Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden die Kosten des o.g. Szenarios „Plus günstige EE“ mit einem „Plus Erdgas“-Szenario verglichen, in dem anstatt zusätzlicher EE-Anlagen neue Erdgaskraftwerke hinzugebaut werden. In beiden Szenarien erzeugen die neuen Anlagen die gleiche Strommenge. Das Ergebnis zeigt, dass beide Szenarien über den Zeitraum von 2015 bis 2020 praktisch zu den gleichen Kosten für die Verbraucher führen. Nur in den ersten Jahren bis 2017 würde das Szenario „Plus Erdgas“ zu geringfügig niedrigeren Kosten führen, danach ist die reine EE-Strategie günstiger (vgl. Abb. 4). Bei diesen Berechnungen wurde berücksichtigt, dass Erdgasstrom im bestehenden Strommarkt aufgrund seiner Wetterunabhängigkeit und seiner Flexibili-

tät einen höheren Wert besitzt als Strom aus Wind- oder Solarenergie.

Dass das Szenario „Plus Erdgas“ nicht kostengünstiger ist als das reine EE-Szenario, liegt daran, dass die Stromgestehungskosten von neuen Erdgaskraftwerken deutlich über den aktuellen Preisen für Strom am Strommarkt liegen, z. B. der Strombörse. In einer für diese Untersuchung durchgeführten Meta-Analyse von elf wissenschaftlichen Papieren wurden die durchschnittlichen Stromgestehungskosten für die Jahre 2010 bis 2020 ermittelt und in reale Werte für jedes Kalenderjahr umgerechnet. Diese Werte wurden als notwendige fiktive Vergütung angenommen, so dass sie mit den EEG-Vergütungen vergleichbar sind [6]. Im Jahr 2015 liegen die Stromgestehungskosten neuer Erdgaskraftwerke bei 9,02 ct/kWh, was den Kostenangaben der Bundesregierung für neue fossile Kraftwerke entspricht, die bei 7 bis 11 ct/kWh liegen [9]. Bis 2020 steigen die Stromgestehungskosten von Erdgaskraftwerken auf rd. 11 ct/kWh. Dieser Wert liegt dann über den Vergütungen sowohl für Strom aus Windenergieanlagen an Land, als auch aus Photovoltaikanlagen.

### Die Begrenzung der günstigen EE ist wirtschaftlich nicht begründbar

Ein schnellerer Ausbau der günstigen erneuerbaren Energien im Strombereich könnte einen wichtigen Beitrag zur Erfüllung des 40 %-Klimaziels der Bundesregierung leisten und hätte nur geringe Auswirkungen auf die EEG-Umlage. Durch die heute niedrigen Vergütungen für Strom aus Onshore-Windenergie und Photovoltaik würde deren beschleunigter Ausbau dazu führen, dass das Ziel der Bundesregierung, die durchschnittliche EEG-Vergütung von Neuanlagen auf unter 12 ct/kWh zu senken, bereits 2015 statt erst 2018 erreicht wird.

Würden neben dem EE-Ausbau entsprechend den Vorgaben im EEG 2014 nicht zusätzliche günstige EE-Anlagen, sondern Erdgaskraftwerke hinzugebaut, wäre dies für die Verbraucher nicht günstiger. Die Beiträge zur Umlage sind in beiden Fällen für die Jahre 2015 bis 2020 insgesamt praktisch gleich hoch. Während aber die Kosten der Erdgasverstromung stetig steigen, sinken die Vergütungen für Ökostrom. Schon mittelfristig,

vor allem aber langfristig, ist daher der rein erneuerbare Pfad kostengünstiger. Ferner ist die Erdgasverstromung mit einer hohen Importabhängigkeit und damit Versorgungsrisiken und höheren externen Kosten wie Umweltschadenskosten verbunden.

Nachdem seit 2010 sowohl die Durchschnittsvergütung neuer EE-Anlagen als auch deren Beitrag zur EEG-Umlage massiv gefallen sind, ist auch mit einem deutlich beschleunigten Ausbau der günstigen EE-Technologien kein neuer Kostenberg zu befürchten. Daher ist die Begrenzung des Ausbaus von Onshore-Windenergie und Photovoltaik weder aus Sicht der Verbraucherkosten noch aus volkswirtschaftlicher Sicht begründbar.

### Literatur

- [1] Bundesministerium für Umwelt, Natur, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB): Aktionsprogramm Klimaschutz 2020. Berlin 2014. Online verfügbar unter: [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Aktionsprogramm\\_Klimaschutz/aktionsprogramm\\_klimaschutz\\_2020\\_broschuere.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Aktionsprogramm_Klimaschutz/aktionsprogramm_klimaschutz_2020_broschuere.pdf), zuletzt geprüft am 9.12.2014.
- [2] Bundesministerium für Umwelt, Natur, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB): Hendricks betont Handlungsdruck beim Klimaschutz. „Klimaziels ohne zusätzliche Anstrengungen nicht erreichbar“. Berlin 2014. Online verfügbar unter: [www.bmub.bund.de/N50699/](http://www.bmub.bund.de/N50699/), zuletzt geprüft am 8.4.2014.
- [3] World Wide Fund for Nature Deutschland (WWF-Deutschland) und Germanwatch: Klima oder Kohle. Reduktion des Kohlestroms zur Erreichung des 40 %-Klimaschutzziels bis 2020. O.O 2014. Online verfügbar unter: <http://germanwatch.org/de/download/10200.pdf>, zuletzt geprüft am 24.11.2014.
- [4] Bundesministerium für Umwelt, Natur und Reaktorsicherheit (BMU): Projektionsbericht 2013 gemäß Entscheidung 280/2004/EG. Stand 13.3.2013. Berlin 2014. Online verfügbar unter: [http://cdr.eionet.europa.eu/de/eu/ghgpro/envuucoda/130313\\_Projektionsbericht\\_DE\\_final.doc/manage\\_document](http://cdr.eionet.europa.eu/de/eu/ghgpro/envuucoda/130313_Projektionsbericht_DE_final.doc/manage_document), zuletzt geprüft am 9.12.2014.
- [5] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2014), vom 4.7.2014. Berlin 2014. Online verfügbar unter: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/G/gesetz-fuer>

[den-ausbau-erneuerbarer-energien,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf](http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/eeg-faktenblatt-die-wichtigsten-informationen-zur-eeg-reform,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf), zuletzt geprüft am 15.7.2014.

[6] Energie- und Klimapolitik I Beratung (EnKliP): Auf dem Weg zum 40 %-Klimaziels. Mehr Wind an Land und Photovoltaik - Warum die Deckelung keine Kosten spart. Im Druck. Kiel 2015.

[7] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): Welche Nachteile haben wir gestrichen? Nachteil „Kostenexplosion“ gestrichen: Die Kostendynamik durchbrochen. Berlin 2014. Online verfügbar unter: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/eeg-faktenblatt-die-wichtigsten-informationen-zur-eeg-reform,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>, zuletzt geprüft am 26.11.2014.

[8] Nestle, U.: Energiepolitik im Nebel. Bei den Kosten der Erneuerbaren Energien ist mehr Transparenz notwendig. In: „et“, 64. Jg. (2014) Heft 11, S. 30-33.

[9] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): Eckpunkte für die Reform des EEG. 21.1.2014. Berlin 2014. Online verfügbar unter: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/eeg-reform-eckpunkte,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>, zuletzt geprüft am 28.1.2014.

[10] Europäische Kommission: Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO<sub>2</sub>-armen Wirtschaft bis 2050. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Brüssel 2011. Online verfügbar unter: <http://e-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0112&from=EN>, zuletzt geprüft am 15.12.2014.

[11] Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi); Bundesministerium für Umwelt, Natur und Reaktorsicherheit (BMU): Energieversorgung für Deutschland. Statusbericht für den Energiegipfel am 3.4.2006. Berlin 2006. Online verfügbar unter: [http://www.junge-union.de/media/attachments/351507\\_Energieversorgung\\_f\\_r\\_Deutschland\\_-\\_Statusbericht\\_f\\_r\\_den\\_Energiegipfel\\_03042006\\_1\\_.pdf](http://www.junge-union.de/media/attachments/351507_Energieversorgung_f_r_Deutschland_-_Statusbericht_f_r_den_Energiegipfel_03042006_1_.pdf), zuletzt geprüft am 17.9.2014.

[12] Bundesnetzagentur: Kraftwerksliste Bundesnetzagentur (bundesweit; alle Netz- und Umspannebenen). Bonn 2014. Stand 16.7.2014. Daten aus Monitoring 2012/2013/2014 (Anlagen ≥ 10 MW und Nicht-EEG-Anlagen < 10 MW) sowie aus ÜNB-Veröffentlichungen (Stand 30.6.2014) und dem Photovoltaik-Register.

*U. Nestle, EnKliP - Energie- und KlimaPolitik | Beratung, Kiel  
uwe.nestle@EnKliP.de*

Der Autor war zwischen 2001 und 2010 im Bundesumweltministerium für energiepolitische Fragen zuständig.