
Der Spotmarktpreis als Index für eine dynamische EEG-Umlage

Vorschlag für eine verbesserte Integration Erneuerbarer
Energien durch Flexibilisierung der Nachfrage

KURZSTUDIE

Agora
Energiewende



Der Spotmarktpreis als Index für eine dynamische EEG-Umlage

IMPRESSUM

KURZSTUDIE

Der Spotmarktpreis als Index für eine dynamische EEG-Umlage
Vorschlag für eine verbesserte Integration Erneuerbarer Energien durch Flexibilisierung der Nachfrage

Kurzstudie der Ecofys Germany GmbH

ERSTELLT IM AUFTRAG VON

Agora Energiewende
Rosenstraße 2 | 10178 Berlin

Projektleitung:

Andreas Jahn, Regulatory Assistance Project
ajahn@raponline.org

Dr. Barbara Praetorius
barbara.praetorius@agora-energiewende.de

DURCHFÜHRUNG DER KURZSTUDIE

Ecofys Germany GmbH
Am Karlsbad 11 | 10785 Berlin
Prof. Dr. Christian Nabe
Marian Bons

Redaktion: Mara Marthe Kleiner
Satz: Annika Langer, Berlin
Korrektur: infotext, Berlin | WorldSolid, Berlin
Titelbild: monropic – Fotolia

042/06-S-2014/DE

Korrigierte Version

Veröffentlichung: Juni 2014

Vorwort

Liebe Leserin, lieber Leser,

die Energiewende wird zurzeit überwiegend an ihren Kosten- und Preiseffekten gemessen. Die EEG-Umlage 2014 ist mit 6,24 Cent je Kilowattstunde zum größten Einzelbestandteil der Endkundenpreise avanciert. Der Anreiz zur – noch umlagebefreiten – Eigenerzeugung steigt. Gleichzeitig sind die Börsenstrompreise oft sehr niedrig, bis hin zu negativen Preisen – Preise, bei denen es eigentlich betriebswirtschaftlich sinnvoll wäre, fossile Kraftwerke abzuschalten oder die Stromnachfrage zu verschieben. Eine Ursache hierfür ist offenbar, dass regulatorisch bedingte Hindernisse es der Angebots- und Nachfrageseite erschweren, sich optimal an diese Preisschwankungen anzupassen. Denn die auf den Fremdstrombezug erhobenen Umlagen, insbesondere die EEG-Umlage, mindern die Reaktionsanreize für Eigenerzeuger.

Eine Möglichkeit, dies zu beheben, wäre eine Dynamisierung der Umlagen, d.h. eine Indexierung der Umlagen an den Strombörsenpreis. Damit können Angebot und Nachfrage am Strommarkt besser aufeinander abgestimmt werden.

Das ist umso wichtiger, da die festen Anteile am Endkundertarif – insbesondere die EEG-Umlage – steigen, während der Großhandelspreis und damit auch dessen Anteil am Tarif rückläufig ist. Folglich sinkt der Anreiz für die Verbraucher, auf kurzfristige Strompreisunterschiede mit einer Anpassung ihres Verbrauchs zu reagieren. Auch Betreiber von Anlagen

zur Eigenerzeugung erhalten kaum Anreize, ihre Erzeugung an das tatsächliche Angebot und die Nachfrage anzupassen.

Vor diesem Hintergrund haben wir das Beratungsunternehmen Ecofys Germany GmbH beauftragt, die Chancen und Potenziale, aber auch Hemmnisse einer dynamischen EEG-Umlage im Rahmen einer Kurzstudie zu prüfen.

Das Ergebnis ist eindeutig: Eine dynamische EEG-Umlage könnte helfen, die gegenläufigen Entwicklungen zusammenzuführen. Eine EEG-Umlage, deren Höhe an den jeweiligen Börsenpreis gekoppelt ist, schafft bessere Möglichkeiten auf Knappheit und Überschuss zu reagieren. Negative Preise werden damit seltener. Denn durch die dynamische Verstärkung der Strompreissignale werden Verbrauchs-, Geschäfts- und Betriebskonzepte wirtschaftlich, die auch volkswirtschaftlich sinnvoll sind. Hierzu zählt die Mobilisierung des Lastmanagementpotenzials wie auch der marktgetriebene Einsatz der Eigenerzeugung.

Mit diesem Vorschlag hoffen wir, einer kosteneffizienten Energiewende und Integration der Erneuerbaren Energien neue Impulse geben zu können. Entsprechend freuen wir uns auf Ihre Rückmeldungen und wünschen Ihnen eine spannende Lektüre!

Ihr Dr. Patrick Graichen
Direktor Agora Energiewende

1. Nur ein kleiner Teil des Strompreises von Endkunden ist vom Börsenpreis abhängig. Vor allem bei kleineren Kunden dominieren konstante Strompreisbestandteile. Dies ist ein Hemmnis bei der Mobilisierung von Lastmanagementpotenzialen.

2. Besserstellungen des Eigenverbrauchs dürfen nicht zu verminderter Effizienz und Flexibilität des Systems führen. Heutige Umlagebefreiungen isolieren die Eigenverbrauchsanlagen weitgehend von den Preissignalen der Strombörse und erschweren somit die Systemintegration von Erneuerbaren Energien.

3. Eine Dynamisierung der EEG-Umlage kann Lastmanagementpotenziale mobilisieren und verbessert die Systemintegration der Eigenerzeugung. Sie gibt Anreize zur Steuerung der Erzeugung und Lastanpassung sowie zur Vermeidung negativer Preise. Dies führt zur Kostensenkung sowohl bei der Eigenerzeugung als auch im Gesamtsystem.

Inhalt

Zusammenfassung	5
Summary	9
1. Einleitung	11
2. Die dynamische EEG-Umlage	13
2.1 Ziel der dynamischen EEG-Umlage	13
2.2 Grundlegende Funktionsweise	13
2.3 Auswirkungen der dynamischen EEG-Umlage	15
3. Bewertung des Konzeptes	17
3.1 Bewertung der Effektivität	17
3.2 Effizienz der dynamischen EEG-Umlage	20
3.3 Verteilungswirkungen	21
4. Auswirkungen bei EEG-Umlage auf Eigenerzeugung	23
4.1 Befreiung von der EEG-Umlage bei Eigenverbrauch	23
4.2 Dynamisierung der EEG-Umlage	25
5. Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen	30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Anwendungsbereich der dynamischen EEG-Umlage auf den Nettostromverbrauch nach Sektoren	14
Abbildung 2:	Auswirkungen der alten (statischen) EEG-Umlage und des Multiplikators von 1,2 (dynamische EEG-Umlage) in Bezug zum Börsenstrompreis (3. Dezember 2013 bis 6. Dezember 2013)	14
Abbildung 3:	Schematische Darstellung der Entwicklung des Windprognosefehlers über den Vorhersagehorizont	19
Abbildung 4:	Verläufe von Intraday- und Day-ahead-Spotmarktpreis im Juli 2013	19
Abbildung 5:	Schema der Kostenvorteile der Eigenerzeugung gegenüber dem Strombezug aus dem Netz in €	23
Abbildung 6:	Auswirkungen einer Reduzierung der Befreiung von der EEG-Umlage bei Eigenerzeugung	24
Abbildung 7:	Auswirkungen einer Dynamisierung der EEG-Umlage bei vollständiger und reduzierter Befreiung von der EEG-Umlage bei Eigenerzeugung	26
Abbildung 8:	Auswirkungen einer veränderten Spotmarktpreisstruktur	28

Zusammenfassung

Der steigende Anteil fluktuierender Erneuerbarer Energien an der Stromversorgung erhöht den Bedarf der Flexibilisierung des Versorgungssystems. Bisher erfolgt die Synchronisation von Erzeugung und Verbrauch hauptsächlich über die Steuerung flexibler konventioneller Kraftwerke, mit deren Einsatz die Erzeugung jeweils aktuell an die Nachfrage angepasst wird. Aufgrund der steigenden Fluktuationen der Erzeugung und des sinkenden Anteils von Kraftwerken, die fossile Energieträger nutzen, müssen neue Flexibilitätspotenziale erschlossen werden. Dazu zählen auch die Potenziale zur Anpassung der Nachfrage an die Einspeisung fluktuierender Erneuerbarer Energien. Der Erschließung dieser Potenziale stehen jedoch Hemmnisse gegenüber, unter anderem in der Gestaltung der Preise und Umlagen, die bisher kaum Anreize zur Anpassung der Nachfrage an das Angebot geben.

Zwar spiegelt die Strombörse zeitnah das Verhältnis von Angebot und Nachfrage durch entsprechende Preisadjustierungen wider. Der Anteil des Börsenstrompreises am Endkundenstrompreis ist aufgrund des hohen Anteils statischer Kosten, vor allem der EEG-Umlage und der Netzentgelte, jedoch gering, sodass der börsliche Anreiz zur Anpassung der Nachfrage weitgehend verpufft. Zur stärkeren Mobilisierung von finanziellen Anreizen zur Nachfrageflexibilisierung werden daher gegenwärtig zwei Optionen diskutiert, die an diesen Kostenblöcken ansetzen. Zum einen wird eine Modifikation der Netzentgeltstruktur diskutiert. Zum anderen ist die Dynamisierung der EEG-Umlage in die Diskussion gebracht worden. In dieser Kurzstudie wird das Modell der dynamischen EEG-Umlage beschrieben, analysiert und bewertet.

Dynamische EEG-Umlage

Die Dynamisierung der EEG-Umlage stellt eine Option dar, finanzielle Anreize zur Nachfrageverlagerung zu schaffen. Die Höhe der EEG-Umlage wird dabei über einen Multiplikator an den Börsenstrompreis gekoppelt, sodass die Anreize des Börsenstrompreises zur Nachfrageverlagerung

verstärkt an die Endverbraucher weitergegeben werden. Konkret steigt dann die EEG-Umlage mit dem Börsenpreis und sinkt umgekehrt bei niedrigem Börsenpreis; sie verstärkt also die Preisschwankungen an der Börse. Das aktuell diskutierte Konzept betrifft leistungsgemessene Kunden aus den Bereichen Gewerbe, Handel und Dienstleistung und Industrie, die rund die Hälfte des deutschen Stromverbrauchs abdecken.

Die Einführung der dynamischen EEG-Umlage bewirkt durch Senkung der Umlage in Zeiten hoher Einspeisung von Erneuerbaren Energien eine Erhöhung der Nachfrage und damit eine Erhöhung der Marktpreise. Das Auftreten negativer beziehungsweise sehr niedriger Strompreise wird vermindert. So wird die Integration der Erneuerbaren Energien verbessert und deren Marktwert erhöht. Der günstige Strom aus Erneuerbaren Energien kann vermehrt im Inland genutzt werden, sodass die Exporte reduziert werden. Die hohe EEG-Umlage bei hohen Spotmarktpreisen führt zu einer Reduzierung der Last in Zeiten hoher Nachfrage bei geringer Einspeisung. Die Spitzen der Residuallast werden gesenkt, was eine Verringerung der installierten Leistung des Kraftwerksparks ermöglicht.

Die Analyse des Konzeptes zeigt, dass der Preisanreiz der dynamischen EEG-Umlage effektiv ist, da die volkswirtschaftlichen Kosten der Elektrizitätsversorgung gesenkt werden. Das Marktverzerrungspotenzial ist gering und kann durch geeignete Maßnahmen minimiert werden. Die Wirksamkeit des Konzeptes ist dabei entscheidend von der Parametrisierung, also dem Multiplikator, abhängig.

Der Umsetzungsaufwand der Einführung der dynamischen EEG-Umlage steht in einem guten Verhältnis zum volkswirtschaftlichen Nutzen der Nachfrageverlagerungen. Durch einen gezielten Einsatz von *Smart Metering* entsteht zusätzlich die Möglichkeit der Einbeziehung bisheriger Standardlastprofilkunden. Dies hat das Potenzial, den Nutzen zu erhöhen. Das Konzept ist des Weiteren dynamisch

effizient, da Anreize zur Beseitigung bestehender Barrieren der Nachfrageverlagerung geschaffen werden.

Die EEG-Umlage wird über die Erhöhung des Marktwerts der Erneuerbaren Energien reduziert und die Endkunden profitieren zusätzlich von der Senkung der Spotmarktpreise.

Insgesamt ist eine hohe Akzeptanz für die Umsetzung des Konzeptes zu erwarten. Es besteht energiewirtschaftlicher Konsens, dass die Schwankungen des Börsenstrompreises einen zu geringen Anteil an den Endkundenpreisen haben und dass das Potenzial weiterer Flexibilisierungsmaßnahmen gehoben werden muss.

Befreiung von der EEG-Umlage bei Erzeugung für den eigenen Verbrauch

Strom, der erzeugt und im räumlichen Zusammenhang vom Anlagenbetreiber selbst verbraucht wird, ist derzeit vollständig von der EEG-Umlage sowie weiteren fixen Preisbestandteilen des Strombezugs, insbesondere von den Netzentgelten, befreit. Der Eigenverbrauch ist somit aufgrund von Kostenvorteilen auch bei Strompreisen unterhalb der Grenzkosten der Eigenerzeugung günstiger als der Strombezug. Die Erzeugungsanlage wird somit nicht oder erst bei sehr geringen oder negativen Spotmarktpreisen nach dem Markt geführt. Des Weiteren erhöht sich die EEG-Umlage, da eine verminderte Anzahl an Kunden die Kosten der Förderung der Erneuerbaren Energien tragen muss.

Die aktuelle Gesetzesvorlage des EEG 2014 sieht die anteilige Erhebung der EEG-Umlage bei Eigenverbrauch vor. Dadurch reduziert sich der Wettbewerbsvorteil der Eigenerzeugung, sodass die Erzeugungsanlagen bereits bei höheren Spotmarktpreisen nach dem Markt geführt werden. Bei niedrigen Spotmarktpreisen mit hoher Einspeisung Erneuerbarer Energien wird somit die Nachfrage erhöht und die Erzeugung reduziert, sodass die niedrigen Strompreise gestützt werden. Des Weiteren sinkt die EEG-Umlage, da die Kosten der Förderung breiter umgelegt werden.

Die Auswirkungen der geplanten Erhebung von 50 Prozent der EEG-Umlage betreffen insbesondere sehr niedrige Spotmarktpreise. Da die Kostenvorteile durch die Befreiung von anderen Umlagen und Netzentgelten und von 50 Prozent der EEG-Umlage weiterhin hoch sind, nimmt die Häufigkeit der Stunden, in denen der Strombezug günstiger ist als die Eigenerzeugung, nur geringfügig zu. Erst bei einer weiteren Reduzierung der Befreiung oder bei einer Dynamisierung der Umlage steigt diese Häufigkeit merklich an.

Auswirkungen der dynamischen EEG-Umlage bei Verbrauchern mit Eigenerzeugung

Die dynamische EEG-Umlage hat die folgenden Effekte auf den Eigenverbrauch:

1. Die dynamische Erhebung von EEG-Umlagen bei Verbrauchern mit Eigenerzeugung unterstützt die Marktintegration dieser Eigenerzeugungsanlagen. Bei niedrigen Strompreisen ist die EEG-Umlage niedrig, sodass der Kostenvorteil der Eigenerzeugung gegenüber dem Strombezug stark reduziert wird oder entfällt. Der Anreiz in Zeiten eines hohen Stromangebotes, zusätzlich Strom im eigenen Kraftwerk zu erzeugen, wird reduziert und das System wird entlastet. Durch günstigeren Bezug vom Spotmarkt können die einzelwirtschaftlichen und zugleich die gesamtwirtschaftlichen Kosten sinken.
2. Die dynamische Erhebung von EEG-Umlagen bei Verbrauchern mit Eigenerzeugung schafft Anreize zur Nachfrageverlagerung im Bereich des Eigenverbrauchs und unterstützt dadurch die Synchronisation von Erzeugung und Verbrauch. Bisher entsprechen die Kosten des Eigenverbrauchs den statischen Grenzkosten der Eigenerzeugung. Durch die Dynamisierung der EEG-Umlage erhalten die Kosten des Eigenverbrauchs eine variable Komponente und fluktuieren mit dem Spotmarktpreis.
3. Durch die geplante Erhebung der EEG-Umlage auf Eigenerzeugung steigen die Kosten des Eigenverbrauchs. Die Anreize zur Nachfrageverlagerung, die durch die

Dynamisierung der EEG-Umlage geschaffen werden, bieten das Potenzial, die entstehenden Kosten über die Verlagerung der Nachfrage in Stunden geringer Preise zu reduzieren.

Die Wirksamkeit der Erhebung der EEG-Umlage bei Eigenverbrauch sowie der dynamischen EEG-Umlage ist abhängig von verschiedenen Einflussfaktoren. Die Spotmarktpreisstruktur beeinflusst die Anzahl der Stunden, in denen die Eigenerzeugungsanlage unabhängig vom Markt geführt wird. Die Wirksamkeit des Konzeptes für einzelne Erzeugungsanlagen ist dabei abhängig von den Grenzkosten der Erzeugung und der Höhe der weiteren Umlagen und Abgaben, von denen der Eigenverbrauch befreit ist. Die Parametrisierung der Konzepte, insbesondere der dynamischen EEG-Umlage, sollte aufgrund vieler Einflussfaktoren auf Basis einer detaillierten Analyse durchgeführt werden.

Die Erhebung der EEG-Umlage auf den Eigenverbrauch sowie das Konzept der Dynamisierung der EEG-Umlage sind effektive Möglichkeiten zur Flexibilisierung des Systems. Die Einführung der dynamischen EEG-Umlage im Rahmen der Eigenverbrauchsregelungen wird positiv bewertet.

Summary

As the amount of fluctuating renewable energy in the power system increases, so too does the need for system flexibility. Accordingly, opportunities for increasing flexibility must be explored. One option is to encourage consumers to modify their demand in line with the amount of fluctuating renewable energy being fed into the system. However, there are various barriers to leveraging demand-side opportunities for flexibilisation. One barrier is the price structure of electricity tariffs, which sets almost no incentives for adjusting demand to generation output. Although the spot price for electricity reflects the relationship between supply and demand, it only makes up a small share of the wholesale electricity price – and, in turn, the price paid by end consumers. Fixed cost components, such as the surcharge levied under the German Renewable Energy Act (*Erneuerbare Energien Gesetz*, or EEG) and network charges, dominate tariffs paid by the end user. This has reduced the ability of spot prices to influence demand response, thus undermining demand side management.

Currently, two measures are being discussed to increase financial incentives for improved demand side management: namely, the modification of the structure of network charges, and a time-variable (i.e. dynamic) EEG surcharge. This short study describes, analyses and evaluates the latter proposal for a dynamic EEG surcharge.

Toward a dynamic EEG surcharge

Current proposals for a dynamic, time-variable EEG surcharge envision linking the surcharge to the electricity spot price via a multiplier. Thus, the surcharge would rise and fall in line with the spot price for electricity. This would strengthen the incentives provided by the spot price for altered consumer demand. Current proposals foresee applying the scheme to all commercial and industrial customers through the installation of time-of-use meters. This customer group accounts for half of German electricity consumption.

The implementation of a dynamic EEG surcharge would lead to a lower surcharge when prices fall from the in-

creased feed-in of renewable energy. The amplification of this price signal would increase demand and, in turn, the spot price. This would reduce the occurrence of negative or very low spot prices. As a result, the integration of renewable energy would be enhanced, and its market value increased. German use of cheap renewable electricity would rise, and exports would fall. When spot prices are high, and accompanied by a high load and low renewable energy feed-in, the high EEG surcharge would incentivise a load reduction. Residual load peaks would be diminished, which would offer an opportunity to reduce installed generation capacity. The EEG surcharge would fall based on the higher market value of renewable energy. End customers would additionally profit from decreasing spot prices.

The analysis undertaken in this study highlights the effectiveness of the price incentives created by a dynamic EEG surcharge. The national cost of the electricity system would be reduced. The potential for market distortions would be low, and could be minimised with appropriate measures. The effectiveness and efficiency of the policy proposal would, however, be highly dependent on the design of its parameters – and, by extension, on the multiplier that is used.

Implementation costs are expected to be significantly lower than the expected benefits that would be attained through demand response. The use of smart metering also offers the opportunity to incorporate customers with standard load profiles. Moreover, the proposal is dynamically efficient, since it reduces impediments to demand side management.

The EEG surcharge exemption for self-generation

On-site generation and associated self-consumption are currently granted exemption from the EEG surcharge and other fixed-cost elements in the tariff, especially network charges. As a consequence, on-site generation benefits from a systematic cost advantage. This means that on-site

Summary

generation operates independently from the market situation unless market prices drop below zero. The granting of this exemption has led to an increased EEG surcharge for customers who cannot benefit from self-generation and consumption.

The current draft bill for the EEG 2014 includes provisions for a partial levy of the EEG surcharge on self-consumption. This would reduce the cost advantage enjoyed by self-consumption over market purchase. As a result, the electricity market would exert a greater influence over self-generation behaviour.

Effects of the dynamic EEG surcharge on self-generating consumers

A dynamic EEG surcharge would affect self-consumption as follows:

1. The dynamic levy of EEG surcharges on self-generating consumers would support the market integration of on-site generation. When spot prices are low, the EEG surcharge would also be low, which would reduce the cost advantage of self-consumption. The incentive to generate in times of high renewable feed-in would be reduced or eliminated.
2. A dynamic EEG surcharge for self-generating consumers would create incentives for demand side management and support the synchronisation of supply and demand.
3. The cost of self-consumption would increase due to the planned partial levy of the EEG surcharge. The dynamic EEG surcharge offers the potential of reducing such costs by shifting demand to hours with low spot prices.

Consequently, a partial levy of the EEG surcharge on self-consumption and the introduction of a dynamic EEG surcharge are both effective options for increasing the flexibility of the system.

1. Einleitung

Das Energiekonzept der Bundesregierung sieht vor, den Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromversorgung bis 2050 auf 80 Prozent und bis 2020 auf mindestens 35 Prozent zu erhöhen. Der Fokus liegt dabei auf der Energieerzeugung aus Windenergie- und Photovoltaikanlagen. Das zukünftige Energiesystem wird somit von fluktuierenden Erneuerbaren Energien geprägt sein.

Zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit muss das Energiesystem an die schwankende Erzeugung aus Wind- und Sonnenenergie angepasst werden. Der Verbrauch und die Erzeugung müssen auf die Überschuss- und Knappheitssituationen der fluktuierenden Quellen verstärkt reagieren können. Die Flexibilität des Systems muss erhöht werden.

Derzeit erfolgt der Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch hauptsächlich durch flexible, konventionelle Kraftwerke. Mit steigendem Anteil Erneuerbarer Energien sinkt der Anteil der konventionellen Kraftwerke. Dies erfordert die Erschließung weiterer Flexibilitätspotenziale. Diese Potenziale können im Bereich der Erzeugung, des Netzes und der Nachfrage gehoben werden.¹

Die Flexibilisierung der Nachfrage wird derzeit kaum genutzt, obwohl ein beachtliches Potenzial von mehreren Gigawatt (GW) in Deutschland besteht. Der Nutzbarkeit des Potenzials stehen jedoch zahlreiche Barrieren gegenüber.² Eine wichtige Barriere ist die gegenwärtig geringe Höhe von nutzbaren Preisunterschieden. Sie sind zu gering, um finanzielle Anreize zur Nachfrageverlagerung zu schaffen. Die Strompreise der Endverbraucher sind von hohen fixen Preisbestandteilen wie EEG-Umlage, Netzentgelten und Konzessionsabgaben geprägt. Die Schwankungen des Börsenstrompreises haben daher nur einen geringen Anteil an dem Gesamtstrompreis, was die Anreize zur Nachfrageverlagerung beschränkt.

Für Standardlastprofilkunden mit einem Jahresverbrauch von weniger als 100 Megawattstunden (MWh) bestehen gegenwärtig weder von Kunden- noch von Lieferantenseite Anreize zur Anpassung der Nachfrage. Diese Kunden werden unabhängig von ihrem individuellen Nachfrageprofil bepreist und Lieferanten werden nach einem standardisierten Nachfrageprofil abgerechnet, das unabhängig vom tatsächlichen Kundenverhalten ist. Erst durch die Einführung von intelligenten Stromzählern könnte dieses Potenzial genutzt werden, sofern Strompreisanreize stark genug sind, um Lastverlagerungen anzureizen.

Auf den Eigenverbrauch werden keine Abgaben und Umlagen gezahlt, sodass der Eigenverbrauch nicht in einem echten Wettbewerb zum Markt steht und die Erzeugungsanlagen und das Nachfrageverhalten nicht nach der Marktsituation geführt werden. Es besteht somit auf der Nachfrage- und der Erzeugungsseite Flexibilisierungspotenzial für den Eigenverbrauch, das durch Preisanreize mobilisiert werden kann.

Mit der starken Zunahme des Ausbaus Erneuerbarer Energien ist auch die EEG-Umlage stark angestiegen. Der Umlagemechanismus hat sich jedoch im Grundsatz nicht verändert. Aufgrund des starken Anstiegs des Umlagebetrages werden alternative Modelle wie zum Beispiel ein Fondsmo- dell zur Allokation der Umlage diskutiert.

Eine Möglichkeit zur Stärkung der Strompreissignale ist die Dynamisierung der EEG-Umlage. Dabei wird der gegenwärtige Umlagemechanismus im Grundsatz beibehalten, jedoch die Höhe der Umlage in Abhängigkeit vom Börsenstrompreis stündlich verändert. Ist der Strompreis niedrig, ist die EEG-Umlage niedrig, und ist der Strompreis hoch, ist auch die EEG-Umlage hoch. Damit wird der Anteil der variablen Strompreisbestandteile erhöht und ein stärkerer finanzieller Anreiz für die Verbraucher zur Nachfrageverlagerung geschaffen.

Die vorliegende Kurzstudie bezieht sich auf das Konzept der dynamischen EEG-Umlage in einer Form, wie es in Fach-

1 vgl. AG Interaktion (2012a)

2 ausführlich dazu: AG Interaktion (2012b)

kreisen der Bundesnetzagentur im Sommer 2013 entwickelt wurde. Es wird präsentiert, analysiert und bewertet. Die Bewertung und die daraus resultierenden Handlungsvorschläge basieren auf der Analyse der Effektivität, der Effizienz sowie der Verteilungswirkungen und der politischen Durchsetzbarkeit des Konzeptes.

Weiterhin werden die Auswirkungen der geplanten anteiligen Erhebung der EEG-Umlage auf den Eigenverbrauch schematisch illustriert. Basierend auf der aktuell geplanten gesetzlichen Ausgestaltung der Eigenverbrauchsbefreiung im EEG 2014 wird untersucht, inwieweit die Implementierung der dynamischen EEG-Umlage die Effekte der Eigenverbrauchsbefreiung beeinflusst. Synergien der zwei Konzepte werden aufgezeigt und die Wirksamkeit der Dynamisierung bei Eigenverbrauchsanlagen untersucht. Die Einflussfaktoren für ein effektives Zusammenwirken der beiden Konzepte werden identifiziert.

Abschließend werden Handlungsempfehlungen bezüglich des Zusammenwirkens der dynamischen EEG-Umlage mit der Reduzierung der Eigenverbrauchsbefreiung sowie speziell für eine Implementierung der dynamischen EEG-Umlage gegeben.

2. Die dynamische EEG-Umlage

2.1 Ziel der dynamischen EEG-Umlage

Das Konzept der dynamischen EEG-Umlage verfolgt das Ziel, Flexibilität der Nachfrageseite zu erschließen. Durch den steigenden Anteil fluktuierender Erneuerbarer Energien nehmen die Schwankungen der Residuallast zu. Dies erfordert die Vorhaltung eines flexiblen Kraftwerksparks und stellt neue Anforderungen an die Versorgungssicherheit des Elektrizitätssystems. Neben der Flexibilisierung des Kraftwerksparks bestehen Potenziale bei der Nutzung der Flexibilität der Nachfrageseite. Die Erschließung der Flexibilität scheidet jedoch an der Profitabilität entsprechender Geschäftsmodelle.

Die Dynamisierung der EEG-Umlage soll die Flexibilität der Nachfrageseite über ein Preissignal anreizen. Die fixen Bestandteile des Strompreises, die bisher bei Haushalts- und Gewerbekunden rund 80 Prozent des Endkundenstrompreises ausmachen, liefern bislang lediglich einen Anreiz zur Verbrauchsreduzierung. Eine Erhöhung der variablen Strompreisbestandteile verstärkt hingegen den Anreiz zur Lastverschiebung.

2.2 Grundlegende Funktionsweise

Die bisherige statische EEG-Umlage wird auf den Strompreis je Kilowattstunde addiert. Die Grundidee der dynamischen EEG-Umlage ist, die Umlage zeitlich variabel zu gestalten. Die dynamische EEG-Umlage wird dabei stündlich durch die Multiplikation des *Day-ahead*-Großhandelspreises für Strom (Spotmarkt) mit einem jährlich festgesetzten Faktor (Multiplikator) berechnet. Dadurch wird die Einnahmenseite des EEG-Kontos beeinflusst, die Ausgabenseite ist nicht direkt betroffen.

Die dynamische EEG-Umlage ist zunächst für Kunden mit registrierender Leistungsmessung (RLM-Kunden) mit einem Jahresverbrauch von mehr als 100 MWh vorgesehen. Standardlastprofilkunden (Haushaltskunden und kleine Gewerbekunden mit einem Verbrauch

von weniger als 100 MWh) werden in die Regelung noch nicht einbezogen, da ohne den Einbau von *Smart Metern* keine Abrechnungsmöglichkeiten bestehen. Speicher und die energieintensive Industrie mit reduzierter EEG-Umlage werden in der aktuellen Ausgestaltung des Modells nicht berücksichtigt und deshalb hier nicht weiter betrachtet.

Abbildung 1 illustriert den Anwendungsbereich der dynamischen EEG-Umlage bezogen auf den Nettostromverbrauch nach Sektoren unter der Annahme, dass nur leistungsgemessene Kunden in das Konzept einbezogen werden, die die volle EEG-Umlage zahlen. Nach der dargestellten Abschätzung sind Kunden mit einem Stromverbrauch von insgesamt 226 Terawattstunden (TWh) aus dem Bereich Gewerbe-Handel-Dienstleistung (GHD) und Industrie in das Konzept einbezogen. Dies entspricht fast der Hälfte des deutschen Stromverbrauchs.

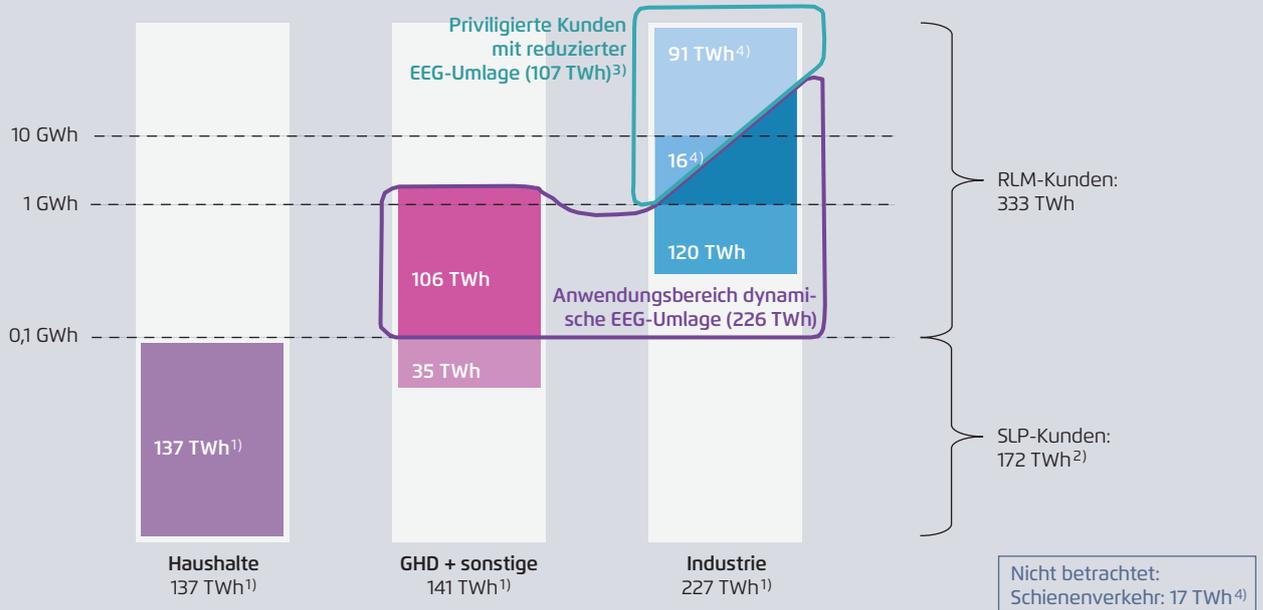
Eine Ausweitung des Anwendungsbereiches auf nicht leistungsgemessene Kunden (SLP-Kunden) ist grundsätzlich möglich. Nach erfolgtem *Smart-Meter*-Einbau und eingeführter Zählerstandsgangmessung ist es möglich, die Preisreize an diese Kunden weiterzugeben und abzurechnen. Dadurch können Anreize zur Nachfrageverlagerung auch für die bisherigen SLP-Kunden geschaffen werden.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, die bezüglich der EEG-Umlage durch die *Besondere Ausgleichsregel* privilegierten Industriekunden (derzeitiger Stromverbrauch rund 107 TWh/a) zu einem späteren Zeitpunkt in das Konzept zu integrieren.

Abbildung 2 stellt die Funktionsweise der dynamischen EEG-Umlage im Vergleich zur statischen EEG-Umlage grafisch dar. Über den Multiplikator führt die Dynamisierung bei niedrigen Börsenstrompreisen zu einer niedrigen EEG-Umlage und bei hohen Börsenstrompreisen zu einer hohen EEG-Umlage. Die Preisdifferenzen werden verstärkt, sodass die Unterschiede des *Day-ahead*-Preises verstärkt

Anwendungsbereich der dynamischen EEG-Umlage auf den Nettostromverbrauch nach Sektoren

Abbildung 1

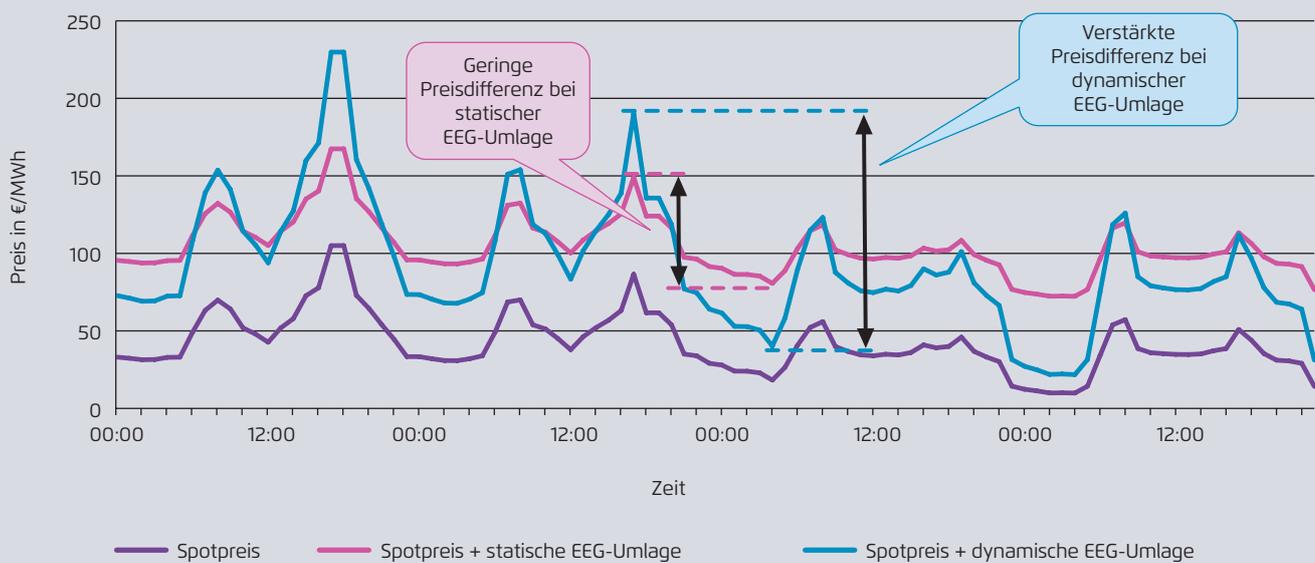


1) AG Energie-Bilanzen 2011 2) Monitoringbericht 2013 3) BMU: Hintergrundpapier zu BESAR (2013), angewendet für 2014 4) eigene Ermittlung aus 3) und Differenz zu 2013

Eigene Darstellung

Auswirkungen der alten (statischen) EEG-Umlage und des Multiplikators von 1,2 (dynamische EEG-Umlage) in Bezug zum Börsenstrompreis (3. Dezember 2013 bis 6. Dezember 2013)

Abbildung 2



Eigene Darstellung

an die Verbraucher weitergegeben werden. Des Weiteren treten vermehrt hohe Preisunterschiede auf, sodass neben der Höhe außerdem die Häufigkeit der Anreize zur Nachfrageverschiebung verstärkt wird.

Sehr hohe und sehr niedrige beziehungsweise negative Börsenpreise reizen bereits Nachfrageverlagerung an. Deshalb werden ein unterer und ein oberer Deckel für die dynamische EEG-Umlage eingeführt. Der untere Deckel soll mit null festgelegt werden, der obere Wert als das Doppelte der Umlage für Standardlastprofilkunden (derzeit 12,48 ct/kWh).

Die Höhe des Multiplikators wird jährlich neu festgelegt. Zur Bestimmung müssen die Auswirkungen der dynamischen EEG-Umlage prognostiziert werden, da eine Verlagerung der Nachfrage von Zeiten hoher Strompreise und somit hoher Umlage in Zeiten niedriger Strompreise mit geringer Umlage zu sinkenden Einnahmen führt. Bisher ist der Börsenstrompreis der einzige variable Faktor am Endkundenstrompreis, der durch die dynamische EEG-Umlage ergänzt wird. Bei einem Multiplikator über eins wird damit der variable Anteil des Endkundenstrompreises auf mehr als das Doppelte erhöht.

2.3 Auswirkungen der dynamischen EEG-Umlage

Die Verstärkung der Weitergabe der Schwankungen des Großhandelsstrompreises an den Endkunden, das sogenannte *Real Time Pricing*, verstärkt den Anreiz zur Anpassung des Verbrauchs an die Angebots- und Nachfragesituation. Basierend auf der verstärkten Anreizwirkung zur zeitlichen Steuerung der Nachfrage ergeben sich somit die folgenden langfristigen Auswirkungen:

- Die Verlagerung der Nachfrage verbunden mit der Synchronisation von Erzeugung und Verbrauch führen dazu, dass hohe und niedrige Strompreise seltener werden.
- Die Nachfrageverschiebung wird insbesondere in Stunden mit sehr hohen Strompreisen auftreten, die eine

hohe Nachfrage bei geringer erneuerbarer Erzeugung widerspiegeln. Dies führt zu geringeren Spitzen der Residuallast und der Möglichkeit der Reduzierung der installierten Leistung des konventionellen Kraftwerksparks. Zusätzlich sinken die Fluktuationen der Residuallast, sodass konventionelle Kraftwerke geringere Flexibilitätsanforderungen aufweisen müssen. Die Versorgungssicherheit wird durch die Nachfrageverschiebung gestützt und insgesamt erhöht.

- Die Nachfrage nach günstigem Strom wird gestärkt. Dies kommt vor allem den Erneuerbaren Energie zugute.
- Damit wird der *Merit-Order*-Effekt (geringere Strompreise bei hoher Einspeisung Erneuerbarer Energien) abgemildert. Die durch die dynamische EEG-Umlage hervorgerufene Verschiebung der Last in diesen Stunden erhöht die niedrigen Strompreise und wirkt damit der Entwicklung vermehrter negativer Strompreise entgegen. Dadurch kann der Strom aus Erneuerbaren Energien teurer vermarktet werden, was die EEG-Umlage senkt. Des Weiteren wird hierdurch weniger Strom exportiert und der günstige erneuerbare Strom vermehrt im Inland genutzt.
- Da die wirtschaftlichen Vorteile der flexiblen Verbraucher aufgefangen werden müssen, erhöht sich die Berechnungsgrundlage der EEG-Umlage um diesen Betrag, abzüglich der verminderten Vermarktungsverluste der Erneuerbaren Energien bei sehr niedrigen und negativen Marktpreisen.
- Der Wettbewerb zwischen den Lieferanten wird erhöht, da die dynamische EEG-Umlage eine Vielzahl verschiedener Preismodelle sowie neue Geschäftsmodelle ermöglicht.
- Für Standardlastprofilkunden wird es nach der Installation von intelligenten Messeinrichtungen möglich sein, einen zeitlich variablen Stromtarif zu nutzen. Die dynamische EEG-Umlage erhöht die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme und trägt zur Nutzung des Lastmanagementpotenzials dieser Kunden bei.

Die Auswirkungen der dynamischen EEG-Umlage sind von verschiedenen Faktoren abhängig. Hierzu zählen

- die Höhe der EEG-Umlage insgesamt,
- die Höhe des Multiplikators sowie die obere und untere Begrenzung,
- die Höhe des Lastverlagerungspotenzials,
- die zukünftige Strompreisstruktur und
- die Nutzung zeitlich variabler Stromtarife.

Die Bewertung des Konzeptes und die daraus resultierenden Handlungsvorschläge basieren auf der Analyse seiner Effektivität, der Effizienz sowie der Verteilungswirkungen und der politischen Durchsetzbarkeit.

3. Bewertung des Konzeptes

3.1 Bewertung der Effektivität

Wirkungsmechanismus des Preisanreizes

Die EEG-Umlage ist bisher Teil der festen Strompreisbestandteile, die bei den Lieferanten in der Regel zu den durchlaufenden Posten gehört. Das bedeutet, dass die EEG-Umlage vom Lieferanten an den Endverbraucher weitergegeben wird. Die Einführung der dynamischen EEG-Umlage bietet den Lieferanten zwei Möglichkeiten der Ausgestaltung des Endkundenstrompreises:

1. Die erste Möglichkeit ist die Umwälzung der EEG-Umlage an den Endkunden, wie bisher. Die Lieferanten ermitteln hierbei anhand des Kundenlastprofils die EEG-Umlage und stellen diese dem Kunden laufend in Rechnung. Der Endkunde hat hierbei den Anreiz zur Lastverschiebung. Das Preisrisiko wird dabei auf den Endkunden umgewälzt. Das aus der Preisreaktion des Kunden resultierende Mengenrisiko verbleibt beim Lieferanten.
2. Der Lieferant übernimmt das Preisrisiko. Das Risiko könnte er durch von ihm gesteuerte Lastverlagerungen nach der Installation entsprechender technischer Einrichtungen beim Kunden reduzieren.

Die dynamische EEG-Umlage liefert bei beiden Möglichkeiten den Anreiz zur Lastverschiebung. Die Verschiebung in günstige Stunden mit Erzeugungsüberschüssen kann die Nutzung der Erneuerbaren Energien erhöhen. Andersherum werden die Spitzen der Residuallast bei geringer Einspeisung aus Erneuerbaren Energien reduziert. Die Lastverschiebung führt zu einer Substitution des Einsatzes von Kraftwerken mit hohen Brennstoffkosten durch solchen mit niedrigeren. Außerdem kann die notwendige vorgehaltene installierte Kraftwerksleistung gesenkt werden. Dies senkt die volkswirtschaftlichen Gesamtkosten der Elektrizitätsversorgung. Der Anreiz der EEG-Umlage ist somit effektiv.

Mögliche Marktverzerrungen durch synthetisches Spotmarktpreissignal

Die dynamische EEG-Umlage führt für die Letztverbraucher durch die Verstärkung der Volatilität des Spotmarktpreises sowie durch die obere und untere Begrenzung der dynamischen EEG-Umlage zu einem verzerrten Preissignal. Dieses weicht deutlich von den kurzfristigen Grenzkosten der Stromerzeugung ab. Hierdurch sind theoretisch drei Auswirkungen denkbar:

1. Arbitragemöglichkeiten zum *Day-ahead*- und *Intraday*-Handel: Da die dynamische EEG-Umlage sowie die weiteren festen Preisbestandteile auf den Spotmarktpreis addiert werden, kann der Strom nicht unterhalb der Grenzkosten angeboten werden. Dadurch sind Arbitragemöglichkeiten zum *Day-ahead*- und *Intraday*-Handel nicht möglich.
2. Arbitragemöglichkeiten zum Regelleistungsmarkt: Lasten, die bestimmte Voraussetzungen, unter anderem zur Flexibilität, erfüllen, können grundsätzlich auch auf dem Regelleistungsmarkt angeboten werden. Regelleistung wird jedoch maßgeblich über die vorgehaltene Leistung vergütet, daran ist der verbindliche Einsatz geknüpft. Selbst eine kurzfristig (begrenzt) hohe dynamische EEG-Umlage bietet damit nur einen kurzfristigen Anreiz für freiwillige Verlagerung. Damit ergänzen sich diese Märkte gegenseitig und minimieren die Kosten für den Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch insgesamt.
3. Ineffizient hohe Anreize: Eine extreme Verstärkung der Spotmarktpreissignale könnte bei hohen Preisen zu Lastverschiebungen führen, deren Nutzen unterhalb der entstehenden Kosten liegt. Dies ist mittelfristig jedoch unwahrscheinlich, da die festen Strompreisbestandteile den Anreiz reduzieren und Lastverlagerungspotenziale erst erschlossen werden müssen. Ineffizient hohe Anreize können somit über

eine Anpassung der Parameter nach Auswertung der Preisreaktionen verhindert werden. Zudem dämpft die dynamische EEG-Umlage die Preisausschläge des Spotmarktes, sodass ihre Wirkungen zugleich sicherstellen, dass nur effiziente Lastverlagerungen wirtschaftlich sind.

In Summe besteht daher keine Gefahr, dass durch das verzerrte Preissignal der dynamischen EEG-Umlage Marktverzerrungen auftreten.

Mögliche Fehlanreize wegen Unwirksamkeit des *Intraday*-Preissignals

Die durch die dynamische EEG-Umlage verstärkte Preisreaktion der Kunden erfolgt auf Basis des Spotmarktpreises. Die Zeitspanne von 12 bis 36 Stunden zwischen *Day-ahead*-Preisfeststellung und Lieferzeitpunkt führt zu Prognosefehlern, insbesondere bei der Einspeisung Erneuerbarer Energien. Abbildung 3 zeigt am Beispiel des Windprognosefehlers, dass die Prognoseungenauigkeiten insbesondere im kurzfristigen Zeitraum der *Intraday*-Märkte stark abnehmen.

Die Ausrichtung am *Day-ahead*-Preis kann somit zu fehlerhaften Anreizen bei der Nachfrageverlagerung führen. Denkbar sind dadurch Verlagerungsaktionen in die falsche Richtung und die Unterdrückung von notwendigen Verlagerungsaktionen im *Intraday*-Markt.

Die Analyse der *Day-ahead*- und *Intraday*-Preise für den Zeitraum von Januar 2013 bis März 2014 hat gezeigt, dass diese einen starken Zusammenhang aufweisen. Die *Intraday*-Preise folgen dem Verlauf der Spotmarktpreise mit extremeren Ausschlägen. Dies weist Ähnlichkeiten zum Verlauf der dynamischen EEG-Umlage auf. Abbildung 4 zeigt dies beispielhaft für den Monat Juli 2013.

Im gesamten betrachteten Zeitraum konnte lediglich an zwei Prozent der Tage in einigen Stunden eine unterschiedliche Verlagerungsrichtung von Spot- und *Intraday*-Preis identifiziert werden, was zu vernachlässigen ist. Bei steigendem Ausbau der Erneuerbaren Energien ist jedoch

eine Steigerung der Häufigkeit der Abweichungen zu erwarten. Im vorliegenden Konzept wird deswegen erwo-gen, die dynamische EEG-Umlage mittelfristig nicht mehr ex ante auf Basis der *Day-ahead*-Preise, sondern ex post auf Basis der *Intraday*-Preise zu bestimmen. Eine solche Bestimmung erhöht jedoch das Risiko für Lieferanten und Endkunden und ist allenfalls bei deutlich höheren Anteilen Erneuerbarer Energien zu erwägen, wobei dafür noch viele offene Fragen zu klären wären.

Mögliche Beeinträchtigung der Erreichung anderer energiepolitischer Ziele

Die dynamische EEG-Umlage beeinflusst mehrere Ziele des Energiewirtschaftsgesetzes. Die voraussichtlichen Auswirkungen werden im Folgenden erläutert:

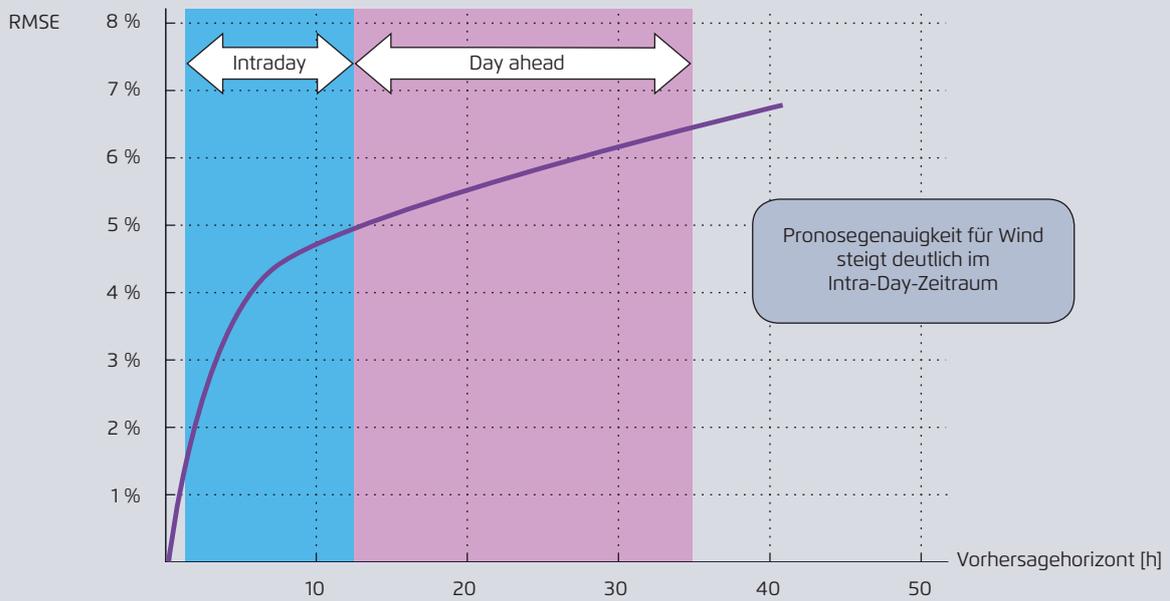
- Die *Versorgungssicherheit* wird durch die dynamische EEG-Umlage unterstützt, da die Spitzen der Residuallast reduziert werden.
- Insgesamt wird eine *preisgünstigere* Stromversorgung erzielt. Dies ist einerseits auf die erhöhte Effizienz des Stromversorgungssystems durch verstärkte Lastflexibilität und andererseits auf die Reduzierung der Systemgesamtkosten (Investitions- und Betriebskosten des Systems) zurückzuführen.
- Die Auswirkung auf die *Umweltverträglichkeit* ist von zwei gegensätzlichen Entwicklungen geprägt. Die erhöhte Synchronisation von Erzeugung und Verbrauch führt zu einer verstärkten Nutzung von Erzeugungsüberschüssen aus Erneuerbaren Energien und somit zu einer Kohlendioxidreduktion. Demgegenüber steht die verstärkte Nutzung von inflexiblen Kraftwerken mit einem höheren Kohlendioxidausstoß, die am Anfang der *Merit Order* stehen.

Parametrisierung

Die Wirksamkeit der dynamischen EEG-Umlage hängt entscheidend von der Parametrisierung ab. Bestehende Untersuchungen zu den Kosten von Lastverlagerun-

Schematische Darstellung der Entwicklung des Windprognosefehlers über den Vorhersagehorizont

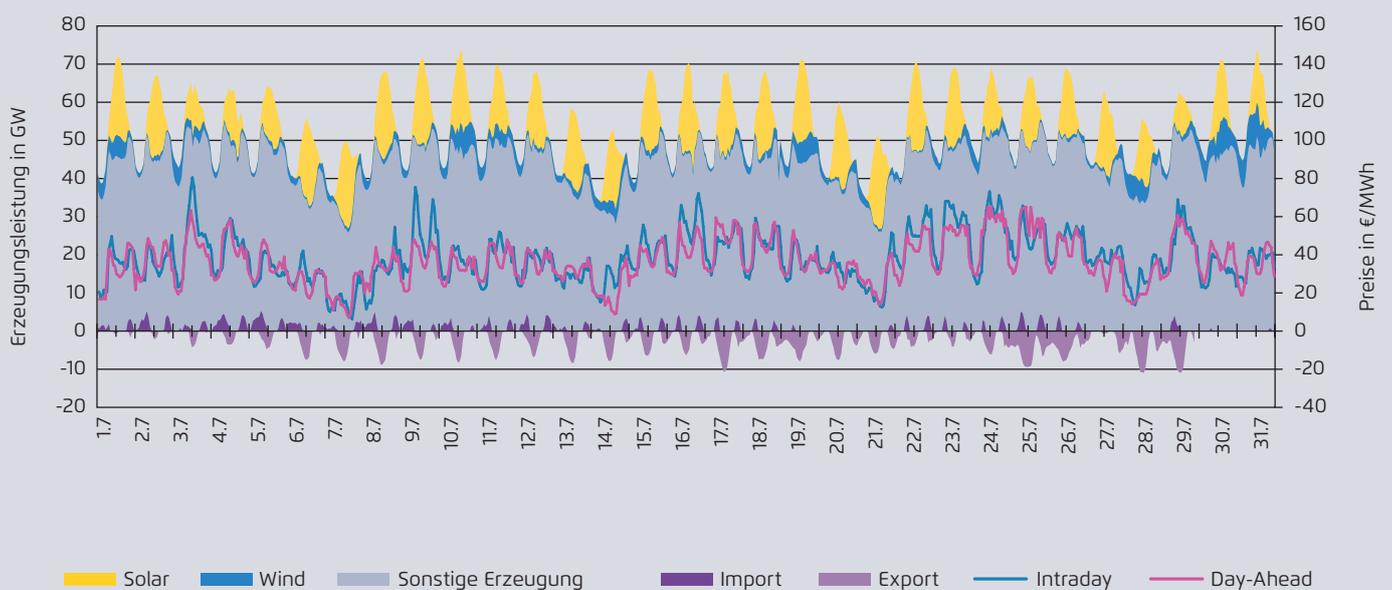
Abbildung 3



Eigene Darstellung

Verläufe von *Intraday*- und *Day-ahead*-Spotmarktpreis im Juli 2013

Abbildung 4



Eigene Darstellung Ecofys auf Basis Fraunhofer ISE 2013 und Daten Agora Energiewende, EPEXSPOT 2014.

gen weisen große Unsicherheiten auf. Für die Parametrisierung sollte ein grober Abgleich der zu erwartenden Verlagerungsanreize mit ermittelten Verlagerungskosten durchgeführt werden. Um die Wirksamkeit der Lastverlagerung zu unterstützen, sollten weitere Barrieren im Bereich der Netzentgelte oder Informationsdefizite beseitigt werden.

3.2 Effizienz der dynamischen EEG-Umlage

Umsetzungsaufwand und erwarteter Nutzen

Die Einführung der dynamischen EEG-Umlage erfordert einen einmaligen sowie laufenden Umsetzungsaufwand. Die Berechnung der EEG-Umlage erfolgt auf Basis des stündlichen Lastprofils der betroffenen 330.000 RLM-Kunden und wird daher deutlich aufwendiger. Zusätzlich müssen die Abrechnungsprozesse der Kunden sowie der Netzbetreiber mit den Händlern IT-seitig angepasst werden. Zu diesem einmaligen Aufwand entsteht ein laufender Aufwand für die automatisierte Abrechnung und der zu erwartenden Rückfragen.

Demgegenüber stehen die Verringerung der Brennstoffkosten aufgrund der verstärkten Nutzung der am Anfang der *Merit Order* stehenden Kraftwerke sowie der reduzierte Bedarf an vorgehaltener installierter Kraftwerksleistung. Dies bewirkt einen gesamtwirtschaftlichen Nutzen des Konzepts.

Bisher wurde vorwiegend nur das Lastmanagementpotenzial der energieintensiven Industrie und im Bereich der Nachtspeicherheizungen und Wärmepumpen erschlossen. Letzteres wird bisher hauptsächlich nur durch die Netzbetreiber für Netzmanagementmaßnahmen eingesetzt. Stötzer (2012) schätzt beispielsweise das technische Potenzial der Lastverschiebung im Bereich von sieben bis zehn GW ab. Eine Übertragung der Ergebnisse ist jedoch nicht direkt möglich, da hierfür eine differenziertere Evaluierung erforderlich wäre. Zu berücksichtigen sind dafür die Potenziale in den verschiedenen Kundensegmenten sowie die Abgrenzung der Effekte auf dem Spotmarkt vom Regelenergiemarkt.

Der gesamtwirtschaftliche Nutzen der Erschließung des Lastmanagementpotenzials wurde in verschiedenen Studien evaluiert. Die *dena-Netzstudie II* beziffert den gesamtwirtschaftlichen Nutzen der Lastverlagerungen auf 481 Millionen Euro für den Zeitraum 2007 bis 2020, allerdings unter Berücksichtigung des Nutzens durch Regenergiebereitstellung und industrieller Potenziale. Dies entspricht einem gemittelten jährlichen Nutzen von 37 Millionen Euro für alle berücksichtigten Bereiche, der jedoch über die Jahre ansteigt. Grote et al. (2013) ermittelten für 2020 durch den Einsatz von *Demand Side Management* (DSM) sogar ein Einsparpotenzial bei den variablen Kosten der deutschen Stromerzeugung von 210 Millionen Euro pro Jahr. Berücksichtigt wurde hierbei neben Industrie und dem GHD-Sektor das Potenzial der Haushalte. Geringere Investitionen in weitere Spitzenlastkraftwerke sowie Speicher steigern das Einsparpotenzial weiter.

Durch die dynamische EEG-Umlage werden Verlagerungspotenziale mittelfristig angereizt, die in den bisherigen Untersuchungen weitgehend unbeachtet geblieben sind: Zumeist werden existierende Potenziale betrachtet, bei denen die Unternehmen die Entscheidungen über ihren Stromverbrauch teilweise oder sogar vollständig (Kühlhäuser) an ihren Lieferanten, an den Netzbetreiber oder an einen Aggregator abgeben können. Die dynamische EEG-Umlage erschließt auch Lastverschiebungspotenziale, die vom Unternehmen selbst in eigener Entscheidung innerbetrieblich vorgenommen werden können.

Obwohl die Abschätzung des Nutzens mit großen Unsicherheiten verbunden ist, kann geschlussfolgert werden, dass der Nutzen den Umsetzungsaufwand für die dynamische EEG-Umlage deutlich übersteigt.

Zusätzlicher Nutzen bei Einsatz von *Smart Metering*

Der Wechsel zu einem RLM-Verfahren ist aufgrund der Mess- und Abrechnungsentgelte für Kleinkunden zu aufwendig. Die Einführung von *Smart Metering* im Haushaltskundenbereich bietet eine günstige Alternative für die Leistungsmessung. Die Implementierung der dynamischen EEG-Umlage ist hierbei mit geringem Zusatzauf-

wand verbunden, da die Abrechnungsprozesse ohnehin neu implementiert werden müssten. Die Einführung der dynamischen EEG-Umlage könnte dabei weitere Lastverlagerungspotenziale erschließen. Das Lastsenkungspotenzial der Haushalte liegt nach Grote et al. (2013) mit 3,1 GW ungefähr so hoch wie das gemeinsame Lastsenkungspotenzial von Industrie und dem GHD-Sektor. Das Lasterhöhungspotenzial der Haushalte übertrifft mit 11,7 GW das von Industrie und Gewerbe um mehr als das Doppelte. Allerdings ist es fraglich, ob die Lastverlagerungspotenziale von durchschnittlichen, privaten Haushalten groß genug sind, um den Verlagerungs- und Abrechnungsaufwand zu decken. Im Bereich der Haushaltskunden mit Wärme-/Kälteanwendung und im gewerblichen SLP-Kunden-Bereich dürfte der Einsatz von *Smart Metering* dagegen oft effizient sein. Die dynamische EEG-Umlage weitet den Anwendungsbereich von *Smart Metering* aus; mehr gewerbliche Letztverbraucher als bisher werden sich für den Einsatz von *Smart Metering* entscheiden und dadurch zu aktiven Marktteilnehmern werden.

Dynamische Effizienz

Die Preisanreize der dynamischen EEG-Umlage bieten einen Anreiz, bestehende Barrieren der Lastverlagerung zu beseitigen und darauf aufbauend neue Geschäftsmodelle zu implementieren und Technologieentwicklungen (insbesondere im Bereich der Automatisierungstechnik) anzustoßen. Dadurch entfaltet die dynamische EEG-Umlage eine dynamische Anreizwirkung. Die Erschließung der Potenziale zur Lastverlagerung und die damit verbundene automatisierte Umsetzung des Lastmanagements benötigen jedoch eine Vorlaufzeit/Verteilungswirkungen

3.3 Verteilungswirkungen

Die Einführung der dynamischen EEG-Umlage führt zu Anpassungs- und Verteilungswirkungen auf der Erzeugungs- und Nachfrageseite. Die Anpassungsreaktion der Endverbraucher an die dynamische EEG-Umlage führt tendenziell zu einer Optimierung des Kraftwerkseinsatzes, zu einer Verringerung der Systemgesamtkosten und zu einer Reduzierung des Großhandelsstrompreises, insbeson-

dere der Strompreisspitzen. Dies bedeutet insgesamt eine Erhöhung der Effizienz des Gesamtsystems.

Auf der Erzeugungsseite kommt es *ceteris paribus* zu einer Verringerung der Erträge für Erzeugungsanlagen. Dies ist Ausdruck eines geringeren Bedarfs an vorgehaltener Kraftwerksleistung sowie einer veränderten optimalen Kraftwerksstruktur. Die Erhöhung niedriger Strompreise erhöht des Weiteren den Marktwert Erneuerbarer Energien und führt damit zu einer Verringerung der EEG-Umlage.

Die Abnehmer beziehungsweise Endkunden profitieren als Gesamtheit von der Senkung der Spotmarktpreise durch die dynamische EEG-Umlage. Hierbei kommt es zu einer Umverteilung der EEG-Umlage von Endkunden mit peaklastigerem Lastprofil zu Endkunden mit weniger peaklastigem Profil. Endkunden, die ihre Last aktiv verlagern können, haben die Möglichkeit die steigende EEG-Umlage durch Lastmanagementmaßnahmen zu reduzieren. Hierdurch ist das Konzept anreizkompatibel. Auch Endkunden, die ihre Last nicht verlagern können, profitieren von den sinkenden Strompreisen.

Demgegenüber stehen steigende Mengen- und Preisrisiken für Endkunden, Lieferanten und Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB). Letztere werden voraussichtlich die Preisrisiken auf die Endkunden umwälzen. Die Risiken werden im Folgenden kurz erläutert:

→ Durch Einführung der dynamischen EEG-Umlage werden zusätzliche Mengenrisiken durch Prognoseunsicherheiten der Preisreaktionen der Endverbraucher anfallen. Bei Fahrplanabweichungen entstehen grundsätzlich Ausgleichsenergiekosten für den Lieferanten. Diese können und sollen auf dem *Intraday*-Markt ausgeglichen werden. Eine Zunahme der Mengen- und Preisrisiken durch die dynamische EEG-Umlage ist sicher. Da diese wahrscheinlich zögerlich beziehungsweise kontinuierlich erfolgt, kann diese ganz oder vollständig mit einer Evaluation der veränderten Preisreaktionen durch Integration der Verlagerungserwartungen in die Prognosemethoden und durch Einführung von Lastmanagementsystemen verhindert werden.

- Die dynamische EEG-Umlage beeinflusst über die Nachfrageverschiebung den Spotmarktpreis und erhöht das Preisrisiko. *Hedging*-Produkte zur Reduzierung des Preisrisikos müssen sich an die neuen Strukturen anpassen.
- Die dynamische EEG-Umlage erhöht die Unsicherheiten der ÜNB hinsichtlich der jährlichen Einnahmen des EEG-Kontos durch die zusätzlich notwendigen Prognosen für die Berechnung des Multiplikators. Hierbei sind Rückkopplungseffekte von Spotmarktpreis und Nachfragereaktionen zu berücksichtigen. Vermutlich liegen diese Unsicherheiten jedoch weit unter den wetterbedingten Ausschüttungen an Erzeuger Erneuerbarer Energien oder den für die Erlöse der Erzeugung relevanten Spotmarktpreisen.

4. Auswirkungen bei EEG-Umlage auf die Eigenerzeugung

4.1 Befreiung von der EEG-Umlage bei Eigenverbrauch

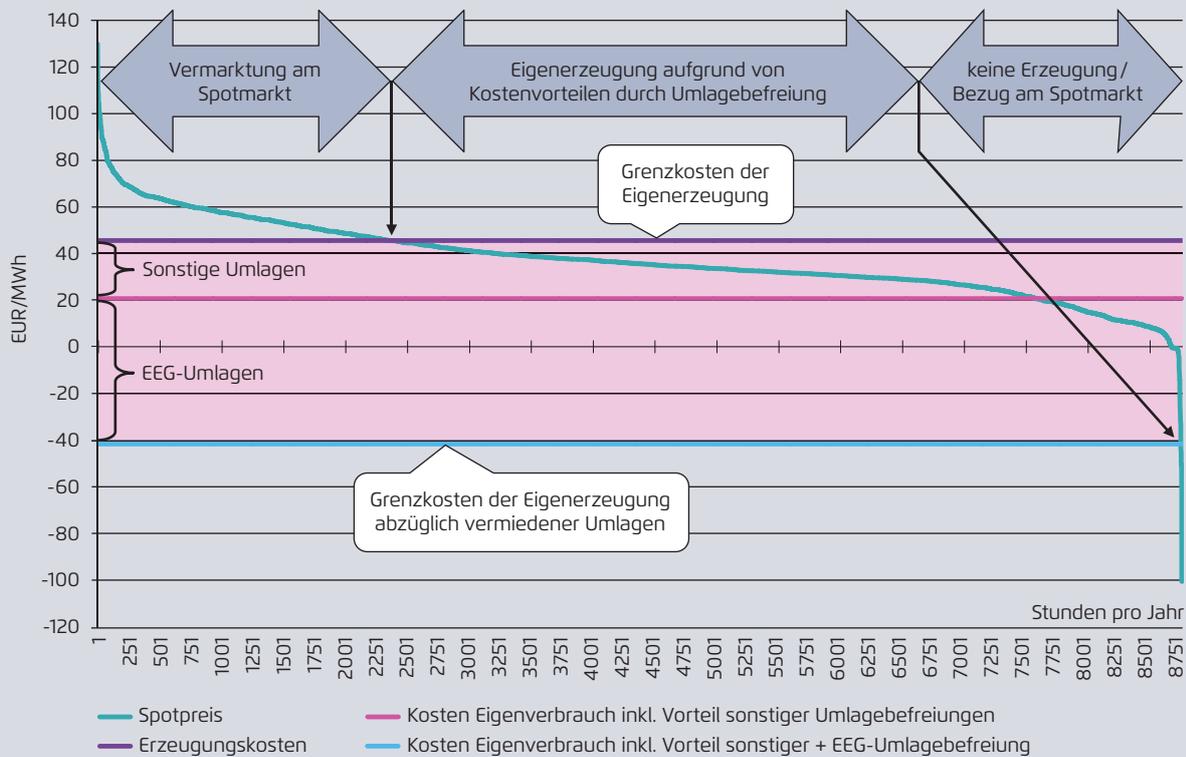
Strom aus Eigenerzeugungsanlagen, der von den Anlagenbetreibern im räumlichen Zusammenhang selbst verbraucht wird, ist derzeit von der EEG-Umlage befreit. Des Weiteren entfallen sonstige Abgaben und Umlagen, die beim Strombezug aus dem Netz gezahlt werden müssen. Die Umlagebefreiung wird im Rahmen der EEG-Reform 2014 bei Altanlagen bestehen bleiben und für Neuanlagen in reduzierter Form weitergeführt.

Auswirkungen und Kritik

Die Befreiung von den verschiedenen Strompreisbestandteilen bei Eigenverbrauch führt zu Kostenvorteilen der Eigenerzeugung gegenüber dem Strombezug am Spotmarkt. Abbildung 5 veranschaulicht die Auswirkungen anhand der Jahresdauerlinie des Spotmarktpreises von 2013 (blaugrün eingezeichnet). Die wirtschaftlichen Wirkungen der vielfach genutzten Möglichkeit der Auskopplung von Wärme (KWK) und der Inanspruchnahme von Förderungen nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz bleiben dabei unberücksichtigt.

Schema der Kostenvorteile der Eigenerzeugung gegenüber dem Strombezug aus dem Netz in Euro

Abbildung 5



Eigene Darstellung; Spotpreisdaten: Platts Power Vision

Die Abbildung stellt den Spotmarktpreis den Grenzkosten der Eigenerzeugung (violette Linie) und den Preisvorteilen bei Eigenverbrauch gegenüber (rote Linie). Die Befreiung des Eigenverbrauchs von der EEG-Umlage und den sonstigen Umlagen wird hier als Kostenvorteil gegenüber dem Strombezug dargestellt und somit negativ auf die Grenzkosten der Eigenerzeugung übertragen. Die Darstellung erfolgt beispielhaft für ein Industrieunternehmen mit Eigenerzeugungskosten von 4,6 ct/kWh bei 6,24 ct/kWh EEG-Umlage und 2,47 ct/kWh sonstigen Abgaben und Umlagen (arbeitsabhängige Netzentgelte, Konzessionsabgaben, Stromsteuer etc.).

Im Diagramm können drei Bereiche unterschieden werden, die durch Pfeile markiert sind. Der rechte Bereich ist nur sehr schmal, weil negative Preise unter minus 40 Euro selten sind.

1. Liegt der Spotmarktpreis oberhalb der Grenzkosten der Eigenerzeugung (linker Bereich) und ist die Anlage

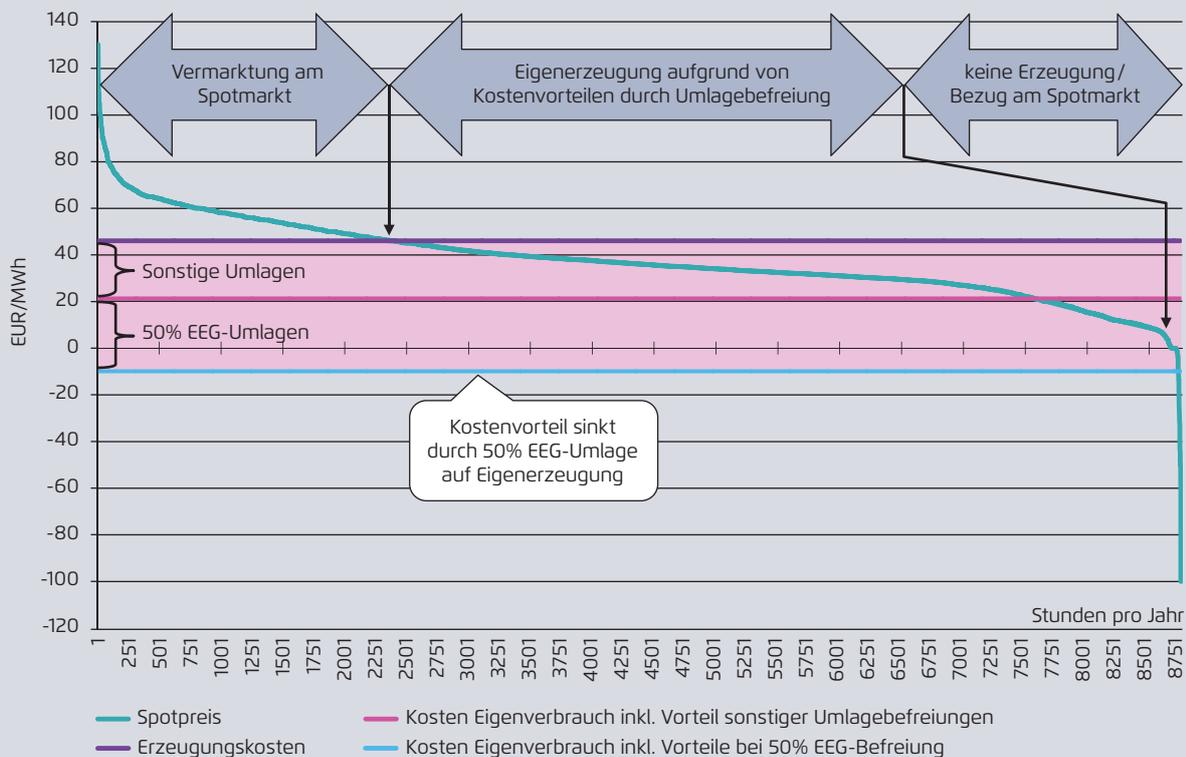
nicht durch Eigenverbrauch ausgelastet, ist die Einspeisung des erzeugten Stroms wirtschaftlich. Es erfolgt eine Vermarktung am Spotmarkt.

2. Im mittleren Bereich der Grafik liegen die Grenzkosten der Eigenerzeugung oberhalb des Spotmarktpreises. Aufgrund der Kostenvorteile durch die Befreiung von Umlagen ist der Eigenverbrauch jedoch günstiger als der Strombezug. Die Eigenerzeugungsanlage wird zur Deckung der eigenen Nachfrage eingesetzt. Die künstliche Wettbewerbsfähigkeit der Eigenerzeugungsanlage in diesem Bereich wird genutzt. Volkswirtschaftlich ist dieser Bereich ineffizient, denn es werden Kraftwerke mit höheren Grenzkosten betrieben als bei einem effizienten Gesamt-Dispatch.

3. In Zeiten sehr geringer Spotmarktpreise ist der Betrieb der Anlage im Vergleich zu den am Spotmarkt agieren-

Auswirkungen einer Reduzierung der Befreiung von der EEG-Umlage bei Eigenerzeugung

Abbildung 6



Eigene Darstellung; Spotpreisdaten: Platts Power Vision

den Erzeugungseinheiten nicht wirtschaftlich (rechter Bereich). Die Erzeugung wird ausgesetzt und die Nachfrage über den Strombezug am Markt gedeckt. Aufgrund der Kostenvorteile des Eigenverbrauchs ist dieser Fall äußerst selten.

Die Befreiung von der EEG-Umlage erzeugt somit eine künstliche Wettbewerbsfähigkeit der eigenen Erzeugungsanlage. Wenn die Anlage im Markt agieren würde, wäre sie nur im linken Bereich wettbewerbsfähig. Umlagen führen dazu, dass dieser Bereich auf den mittleren Bereich ausgedehnt wird. Diese Marktverzerrungen führen zu einer Verringerung der Effizienz und Flexibilität des Systems. Erzeugung und Verbrauch werden weitgehend unabhängig vom Markt und somit unabhängig von der gesamten Einspeise- und Nachfragesituation geführt. Lediglich in den Zeiten, in denen der Spotmarktpreis unterhalb der Erzeugungskosten abzüglich der Preisvorteile liegt, bietet sich für den Anlagenbetreiber der finanzielle Anreiz, den Strom am Markt zu beziehen und die eigene Erzeugung zurückzufahren. Aufgrund der hohen Kostenvorteile betrifft dies bisher nur extreme Spotmarktpreise. Im dargestellten Beispiel sind es zehn Stunden im Jahr.

Reduzierung der Eigenverbrauchsbefreiung

Die Auswirkungen der Erhebung einer EEG-Umlage in Höhe von 50 Prozent des Umlagesatzes auf den Eigenverbrauch sind in Abbildung 6 dargestellt. Der Kostenvorteil der Eigenerzeugung gegenüber dem Strombezug sinkt mit der reduzierten Umlagebefreiung, sodass der Strombezug bereits bei höheren Spotmarktpreisen günstiger als die Eigenerzeugung ist. Das markierte Band wird schmaler. Hieraus folgt eine Zunahme der Stunden, in denen ein erhöhter Anreiz zur Anpassung von Erzeugung und Nachfrage an die Marktsituation besteht. Die Reduzierung der Erzeugung und gegebenenfalls Erhöhung der Nachfrage stützt die niedrigen Spotmarktpreise. In Zeiten hoher Einspeisung Erneuerbarer Energien werden somit die Integration und der Marktwert der Erneuerbaren Energien erhöht.

Abbildung 6 zeigt jedoch, dass auch bei einer EEG-Umlage von 50 Prozent weiterhin eine hohe Isolierung der Eigen-

erzeugung vom Spotmarktpreis besteht. Die Größe der drei markierten Bereiche ändert sich kaum. Der rechte Bereich, bei dem sich ein Bezug vom Spotmarkt lohnt, steigt von 10 auf 23 Stunden an.

Aufgrund der stark abflachenden Spotmarktpreisstruktur mit wenigen sehr niedrigen Preisen würde sich ein Effekt erst bei einer weitergehenden Erhöhung der Erhebung der EEG-Umlage auf den Eigenverbrauch zeigen.

4.2 Dynamisierung der EEG-Umlage

Die in Kapitel 2 und 3.1 erläuterte und bewertete Dynamisierung der EEG-Umlage hat Auswirkungen auf Verbraucher mit Eigenerzeugung. Die Dynamisierung der Umlage führt bei der geplanten prozentualen Befreiung zu einer Verstärkung der bereits durch die Reduzierung der Umlagebefreiung hervorgerufenen Effekte, die im vorherigen Abschnitt erläutert wurden. Es können zwei Effekte unterschieden werden. Zum einen wirkt sich die Dynamisierung auf den Einsatz der Eigenerzeugung aus. Zum anderen ergeben sich Auswirkungen auf die Nachfrageverlagerung.

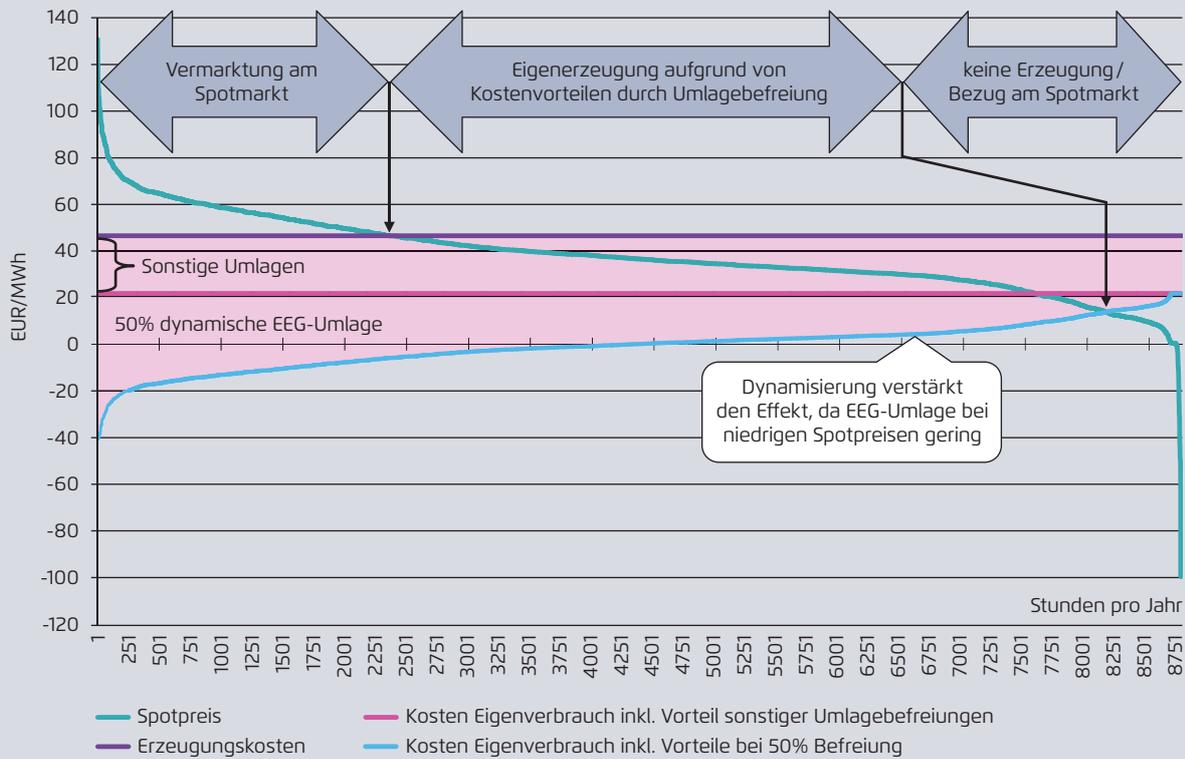
Auswirkungen auf den Einsatz von Eigenerzeugungsanlagen

Die Auswirkungen einer dynamischen EEG-Umlage von 50 Prozent auf die Eigenerzeugung sind in Abbildung 7 dargestellt. Auf den Strombezug werden 100 Prozent dynamische EEG-Umlage erhoben und auf den Eigenverbrauch 50 Prozent dynamische EEG-Umlage. Dadurch entsteht ein Kostenvorteil des Eigenverbrauchs von 50 Prozent der dynamischen EEG-Umlage (blaue Linie). Durch die Dynamisierung der Umlage ist das eingefärbte Band nun ungleichmäßig breit. Es ist bei hohen Spotmarktpreisen breiter und geht auf das Niveau der sonstigen Umlagen zurück, wenn die Spotmarktpreise niedrig sind.

Die Dynamisierung der EEG-Umlage wirkt sich positiv auf die Marktintegration des Eigenverbrauchs aus. Die Dynamisierung bedeutet eine geringe Umlage bei geringen Strompreisen, sodass der Kostenvorteil der Eigener-

Auswirkungen einer Dynamisierung der EEG-Umlage bei vollständiger und reduzierter Befreiung von der EEG-Umlage bei Eigenerzeugung

Abbildung 7



Eigene Darstellung; Spotpreisdaten: Platts Power Vision

zeugung in diesen Situationen reduziert wird. Die Anbindung der Eigenerzeugung an den Markt wird somit weiter erhöht. Der Vergleich mit der statischen EEG-Umlage (Abbildung 6) zeigt, dass die Anzahl der Stunden, in denen die Anlage auf den Spotmarktpreis reagiert, steigt. Die Dynamisierung wirkt sich damit positiv auf eine weitere Reduzierung negativer Spotmarktpreise aus. Die Anzahl der jährlichen Stunden, bei denen sich ein Bezug vom Spotmarkt lohnt, steigt in dem Beispiel von 23 auf 612 Stunden an.

Auswirkungen auf Nachfrageverlagerung

Die Dynamisierung der EEG-Umlage führt auch bei Eigenverbrauch zu verstärkten Anreizen zur Nachfrageverlagerung. Die Kosten für Eigenverbrauch setzen sich aus den Grenzkosten der Eigenerzeugung und nach dem

Gesetzesentwurf des EEG 2014 bei Neuanlagen auch aus 50 Prozent der EEG-Umlage zusammen. Während bei der statischen EEG-Umlage die Kosten unabhängig vom Börsenstrompreis sind, fügt die Dynamisierung der EEG-Umlage den statischen Eigenverbrauchskosten einen variablen Anteil hinzu. Für den Anlagenbetreiber bietet sich damit der Anreiz, über Lastverlagerungen den steigenden Kosten durch die zu zahlende EEG-Umlage entgegen zu wirken.

Auswirkungen auf Eigenerzeugung aus Erneuerbaren Energien

Der Preisanreiz wirkt sich des Weiteren positiv auf die Integration von lokal installierten Photovoltaikanlagen aus. Durch die sinkenden Vollkosten der Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen, die mittlerweile unterhalb der Strom-

bezugskosten für Haushalte und kleine Gewerbetunden liegen, ergibt sich auch bei Photovoltaikanlagen der Anreiz, den Eigenverbrauch zu maximieren. Im Gegensatz zu konventionellen Eigenerzeugungsanlagen mit positiven Grenzkosten besteht bei Eigenerzeugung aus Erneuerbaren Energien mit Grenzkosten null keine Notwendigkeit, in die Erzeugung einzugreifen. Vielmehr findet diese Maximierung durch Lastverlagerung in die Produktionsstunden der Photovoltaikanlage statt oder aber durch den Einsatz von lokalen Speichern. Diese lokale Optimierung der Eigenerzeugung unterstützt jedoch nicht notwendigerweise die Optimierung des Gesamtsystems, denn das Preissignal des Großhandels kann beispielsweise durch den Einfluss von Windenergie geprägt sein und damit von der lokalen Situation abweichen.

Im Folgenden werden die Auswirkungen der Reduzierung der Eigenverbrauchsbefreiung der dynamischen EEG-Umlage diskutiert.

Die im Gesetzesentwurf des EEG 2014 geplante Erhebung der EEG-Umlage für neue Photovoltaikanlagen mit mehr als zehn Kilowatt Leistung bewirkt eine Reduzierung des Vorteils der Eigenerzeugung gegenüber dem Einspeisetarif beziehungsweise der Vermarktung durch die Marktprämie. Dieser reduzierte Verlagerungsanreiz bezüglich der lokalen Produktion erhöht den Anreiz, die Nachfrageverlagerung der gesamten Angebotssituation am Strommarkt und nicht der Produktion der eigenen Photovoltaikanlage anzupassen.

Durch die Einführung der dynamischen EEG-Umlage wird dieser Effekt verstärkt. Die Dynamisierung bewirkt eine weitere Reduzierung der Kostenvorteile des Eigenverbrauchs bei niedrigen Spotmarktpreisen. Die Anzahl der Stunden, in denen der Strombezug günstiger als die Eigenerzeugung ist, nimmt zu. Der Anreiz der Nachfrageverlagerung in diesen Stunden steigt, sodass der Anreiz zur Maximierung des Eigenverbrauchs reduziert wird.

Einflussfaktoren auf die Effektivität der dynamischen EEG-Umlage auf den Eigenverbrauch

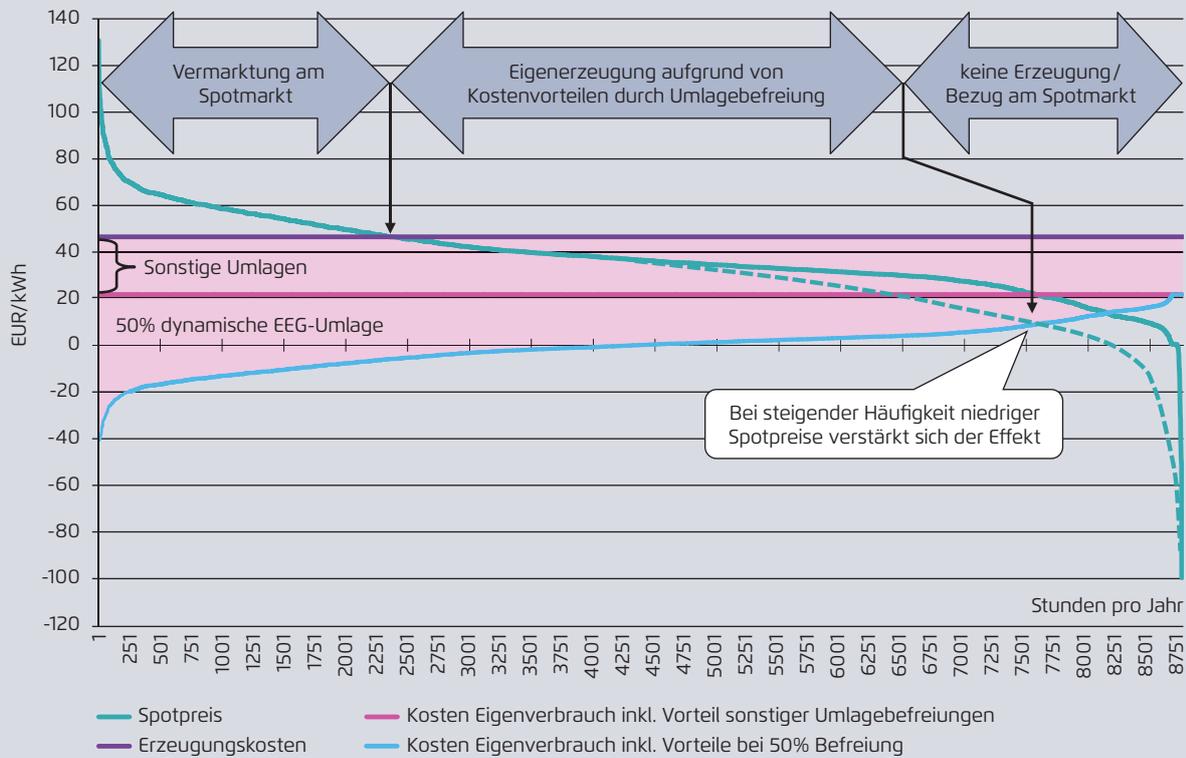
Die Effektivität der Dynamisierung der EEG-Umlage auf den Eigenverbrauch ist abhängig von verschiedenen Einflussfaktoren, die im Folgenden erläutert werden:

- Der *Multiplikator* der dynamischen EEG-Umlage bestimmt in Verbindung mit der *Festlegung der oberen und unteren Grenze* die stündliche Höhe der Umlage und damit die Verstärkung der Anreize des Börsenstrompreises. Dadurch werden die Höhe und Häufigkeit der Anreize beeinflusst. Ein hoher Multiplikator verstärkt das Börsenstrompreissignal stark. Die Bandbreite der EEG-Umlage und damit die Anreizverstärkung bei Extrempreisen kann über die obere und untere Grenze eingeschränkt werden.
- Die *weiteren Umlagen, Abgaben und Steuern*, die nicht auf den Eigenverbrauch angewendet werden, bestimmen ebenso wie die EEG-Umlage den Kostenvorteil der Eigenerzeugung gegenüber dem Strombezug: Je höher ihr Anteil am Kostenvorteil der Eigenerzeugung ist, desto geringer ist der Effekt der dynamischen EEG Umlage.
- Die *Grenzkosten der Eigenerzeugung* beeinflussen die Position des Bandes, welches den Kostenvorteil repräsentiert. In Zusammenhang mit der Spotmarktpreisstruktur wird somit die Wirksamkeit der Maßnahmen bestimmt.
- Die *Spotmarktpreisstruktur* beeinflusst die Anzahl der Stunden, in denen die Eigenerzeugungsanlage unabhängig vom Markt geführt wird. Bei einer hohen Anzahl von Stunden mit niedrigen Spotmarktpreisen verstärkt sich die Wirkung einer Reduzierung der Umlagebefreiung sowie der Dynamisierung der EEG-Umlage.

Abbildung 8 illustriert den Einfluss der Spotmarktpreisstruktur. Die wachsende installierte Leistung fluktuierender Erneuerbarer Energien führt zukünftig zu einer sinkenden Residuallast. Klobasa et al. (2013) prognostizieren für 2016 bereits über 320 Stunden, in denen die

Auswirkungen einer veränderten Spotmarktpreisstruktur

Abbildung 8



Eigene Darstellung

deutsche Residuallast unter 20 GW liegt. Aufgrund von konventionellen, weitgehend preisunelastischen Kraftwerken (Kernenergie, Braunkohle, *Must-run*-Kraftwerke) sowie der Zahlungsbereitschaft von Direktvermarktern und ÜNB werden negative Spotmarktpreise in diesen Stunden häufiger. Abbildung 8 zeigt, dass die dynamische EEG-Umlage insbesondere bei vermehrt niedrigen Spotmarktpreisen verstärkt auf das Verhalten der Eigenversorger wirkt.

Bewertung des Konzeptes der dynamischen EEG-Umlage bei Eigenerzeugung

Die Befreiung von der EEG-Umlage sowie weiteren Strompreisbestandteilen bei Eigenerzeugung führt zu Marktverzerrungen. Eigenerzeugungsanlagen werden auch in Zeiten betrieben, wenn sie auf dem Markt nicht wettbewerbsfähig sind. Durch den begünstigten Eigenverbrauch haben Ei-

generzeuger auch bei negativen Preisen den Anreiz, Strom zu erzeugen. Dies erhöht die gesamtwirtschaftlichen Kosten. Des Weiteren werden die Kosten der EEG-Umlage auf weniger Verbraucher umgewälzt, sodass sich die Umlage erhöht.

Eine Reduzierung der Befreiung von der EEG-Umlage wirkt dem entgegen. Bei niedrigen Spotmarktpreisen, die oft Erzeugungsüberschüsse darstellen, werden vermehrt Eigenerzeugungsanlagen abgeschaltet und der Strom wird am Spotmarkt bezogen. Dies bedeutet eine Reaktion auf das Marktungleichgewicht und führt insgesamt zu einer besseren Integration Erneuerbarer Energien und erhöht deren Marktwert. Höhere Erzeugungsüberschüsse führen zu sinkenden Spotmarktpreisen. Die dynamische EEG-Umlage reduziert insbesondere bei niedrigen Preisen über die geringe Umlagehöhe den Kostenvorteil des Eigenverbrauchs gegenüber dem Strombezug. Dadurch verstärkt die dyna-

mische EEG-Umlage die Reduzierung der Marktverzerrungen bei niedrigen Preisen und wirkt dem vermehrten Auftreten negativer Preise entgegen.

Des Weiteren bietet die dynamische EEG-Umlage auch bei Eigenerzeugung Anreize zur Nachfrageverlagerung, da die Kosten der Eigenerzeugung über die Erhebung der EEG-Umlage mit dem Spotmarktpreis variieren.

Die Betreiber von Eigenerzeugungsanlagen beteiligen sich über die EEG-Umlagezahlungen an den gesamtwirtschaftlichen Kosten der Energiewende. Die dynamische EEG-Umlage hilft, die entstehenden Mehrkosten über die Optimierung am Spotmarkt sowie die Nachfrageverlagerung zu reduzieren.

5. Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

Die Dynamisierung der EEG-Umlage koppelt die stündliche Umlagehöhe an den Spotmarktpreis. Dies verstärkt den Anreiz zur Verlagerung der Nachfrage in Stunden mit niedrigen Strompreisen. Die Synchronisation von Erzeugung und Nachfrage wird erhöht und Lastspitzen werden vermieden, sodass Erneuerbare Energien besser in das Stromsystem integriert werden. Die in dieser Kurzstudie durchgeführte Bewertung zeigt, dass das Modell effektive Preisanreize bietet und kosteneffizient ist.

Die derzeit gültige Befreiung der EEG-Umlage bei Eigenverbrauch führt zu Marktverzerrungen, da sich der Eigenverbrauch nicht in einem echten Wettbewerb zu sonstigen Erzeugungseinheiten befindet. Die geplante Reduzierung der Befreiung, die durch die „Entsolidarisierung“ getrieben wurde, führt jedoch auch zu einer verbesserten Systemintegration. Sie senkt den Preisvorteil der Eigenerzeugung, sodass in Zeiten niedriger Spotmarktpreise die Erzeugungsanlage nach dem Markt geführt wird und nicht zu Überschüssen beiträgt. Dies erhöht einerseits die Flexibilität des Systems und verbessert andererseits die Integration der Erneuerbaren Energie bei Einspeiseüberschüssen. Die EEG-Umlage sinkt aufgrund der Reduzierung des *Merit-Order*-Effektes.

Die dynamische EEG-Umlage verstärkt den Effekt der Erhebung einer Umlage auf den Eigenverbrauch, indem sie die Ankopplung an den Strommarkt weiter verbessert. Die Wirtschaftlichkeit der Eigenerzeugungsanlagen wird nicht negativ beeinflusst. Niedrige Strompreise bedeuten bei der dynamischen EEG-Umlage eine niedrige Umlage. Dies senkt die Anreize der Eigenerzeugungsanlage zur Produktion weiter, da Eigenerzeugungsanlagen zunehmend unter Spotmarktbedingungen operieren müssen. Die dynamische EEG-Umlage setzt somit an einer optimalen Stelle an, da bei zukünftig höheren Anteilen von Erneuerbaren Energien der Handlungsbedarf bei Erzeugungsüberschüssen und geringen Strompreisen steigt. Der *Merit-Order*-Effekt wird dadurch weiter gedämpft, was die EEG-Umlage vermindert. Durch die Dynamisierung der Kosten bei Eigenverbrauch

wird außerdem auch im Bereich des Eigenverbrauchs ein Anreiz zur Verlagerung der Nachfrage geschaffen, der sich positiv auf die Synchronisation von Erzeugung und Verbrauch auswirkt.

Bei Eigenverbrauch im Zusammenhang mit der Nutzung fluktuierender Erneuerbarer Energien steht die Anpassung der Nachfrage im Vordergrund, da die Einspeisung nicht beeinflusst werden sollte. Auch hier führt die Einführung der dynamischen EEG-Umlage dazu, dass die Nachfrageverlagerung nicht mehr primär der eigenen Erzeugungssituation folgt, sondern zunehmend von Preissignalen des Großhandelsmarktes getrieben wird. Da die dynamische EEG-Umlage das Strompreissignal „übersteuert“, kann der Anreiz des Strommarktes auch im Kontext der Eigenerzeugung gezielter wirken.

Die dynamische EEG-Umlage sollte daher eingeführt werden, um die Anpassung der Nachfrage an die Erzeugung zu stärken und somit die Umsetzung eines wichtigen Faktors bei der Umstellung des Energiesystems zu forcieren. Sie unterstützt zusätzlich die Effekte, die durch die Reduzierung der Eigenverbrauchsbefreiung hervorgerufen werden.

Für die Einführung der dynamischen EEG-Umlage sollten in Bezug auf die Auswirkungen der Nachfrageverlagerung weitere Aspekte beachtet werden:

→ Die Auswirkungen des verstärkten Anreizes können nicht exakt prognostiziert werden, sodass Maßnahmen zur Anpassung geplant werden müssen, falls in der Praxis die Anreize zu stark oder zu schwach sind. Eine weitere Steigerung des Anreizes kann beispielsweise durch die Integration weiterer Preisbestandteile wie der Stromsteuer oder einer Veränderung der Struktur der Netzentgelte vorgenommen werden. Eine Dämpfung kann durch eine Anhebung des unteren Deckels erreicht werden oder beispielsweise durch eine nachträgliche Berechnung der stündlichen EEG-Umlage auf Basis der *Intraday*-Preise.

- Untersuchungen über die angemessene Parametrisierung der dynamischen EEG-Umlage sind zeitnah anzustoßen. Hierzu gehören die Festlegung der Preisgrenzen und der relevanten Kundengruppen. Die Einbeziehung von Kunden im Bereich der besonderen Ausgleichsregelung sollte frühzeitig geklärt werden.

- Zur Anpassung der Abrechnungsprozesse und der betrieblichen Prozesse ist ein großzügiger Einführungszeitraum zu planen. Hierfür sollte die dynamische EEG-Umlage so bald wie möglich in den gesetzlichen Grundlagen angelegt werden. Die Einführung der dynamischen EEG-Umlage kann hierbei mit existierenden Programmen zur Förderung des betrieblichen Energie- und Lastmanagements verknüpft werden. Bis zu ihrer Anwendung sollte jedoch eine Vorlaufzeit von rund einem Jahr eingeplant werden.

Verzeichnisse

Literatur

AG Interaktion (2012a): *Bericht der AG 3 Interaktion an den Steuerungskreis der Plattform Erneuerbare Energien, die Bundeskanzlerin und die Ministerpräsidentinnen und Ministerpräsidenten der Länder, Stand 15.10.2012*, www.erneuerbare-energien.de/fileadmin/Daten_EE/Dokumente__PDFs_/Plattform_EE_EEG-Dialog/121015_Bericht_AG_3-bf.pdf

AG Interaktion (2012 b): *Bericht der AG 3 Interaktion an den Steuerungskreis der Plattform Erneuerbare Energien, die Bundeskanzlerin und die Ministerpräsidentinnen und Ministerpräsidenten der Länder, Anhang, Stand 15.10.2012*, www.erneuerbare-energien.de/fileadmin/Daten_EE/Dokumente__PDFs_/Plattform_EE_EEG-Dialog/121015_UEbersicht_Potenziale_und_Hemmnisse_der_Flexibilitaetsoptionen-bf.pdf

dena (2010): *dena-Netzstudie II. Integration erneuerbarer Energien in die deutsche Stromversorgung im Zeitraum 2015 – 2020 mit Ausblick 2025*, www.dena.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Erneuerbare/Dokumente/Endbericht_dena-Netzstudie_II.PDF

dena (2013): *Marktrollen und Prozesse beim Einsatz von flexiblen Stromlasten im Energiesystem, Ergebnispapier*, www.effiziente-energiesysteme.de/fileadmin/user_upload/1_Fachmodule/Lastmanagement/Ergebnispapier_Marktrollen_und_Prozesse.pdp

Grote et al. (2013): *Einfluss des Demand Side Managements auf den Kraftwerkseinsatz in Europa. In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 2013/12 S. 32–36*

Klobasa et al. (2013): *Nutzenwirkung der Marktprämie – Erste Ergebnisse im Rahmen des Projekts „Laufende Evaluierung der Direktvermarktung von Strom aus Erneuerbaren Energien“. Working Paper Sustainability and Innovation. No. S 1/2013*, [www.isi.fraunhofer.de/isi-media/docs/e-x/working-](http://www.isi.fraunhofer.de/isi-media/docs/e-x/working-papers-sustainability-and-innovation/WP01-2013-Working_Paper_Nutzenwirkung_1.pdf)

[papers-sustainability-and-innovation/WP01-2013-Working_Paper_Nutzenwirkung_1.pdf](http://www.isi.fraunhofer.de/isi-media/docs/e-x/working-papers-sustainability-and-innovation/WP01-2013-Working_Paper_Nutzenwirkung_1.pdf)

Stötzer (2012): *Demand Side Integration in elektrischen Verteilnetzen. Potenzialanalyse und Bewertung, Dissertation Otto von Guericke Universität Magdeburg 2012*

Daten

AG Energie-Bilanzen (2011): *Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland 2011, Stand: 23.04.2013*, www.ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=druck_eb2011_23042013.xlsx

BMU und BAFA (2013): *Hintergrundinformationen zur Besonderen Ausgleichsregelung – Antragsverfahren 2013 auf Begrenzung der EEG-Umlage 2014, Stand: 15.10.2013*, www.erneuerbare-energien.de/fileadmin/Daten_EE/Dokumente__PDFs_/hintergrundpapier_besar_bf.pdf

Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt (2013): *Monitoringbericht 2013, Stand: Dezember 2013*, www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2013/131217_Monitoringbericht2013.pdf?__blob=publicationFile&v=14

EPEXSPOT (2014): *Intraday-Handel*, www.epexspot.com/de/marktdaten/intraday-handel/intraday-table/-/DE

Fraunhofer ISE (2013): *Electricity Spot-Prices and Production Data in Germany 2013*, www.ise.fraunhofer.de/de/daten-zu-erneuerbaren-energien

Verzeichnisse

Rechtsvorschriften

Gesetzentwurf der Bundesregierung – Entwurf eines Gesetzes zur grundlegenden Reform des Erneuerbare-Energien-Gesetzes und zur Änderung weiterer Bestimmungen des Energiewirtschaftsrechts

www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Gesetz/entwurf-eines-gesetzes-zur-grundlegenden-reform-des-erneuerbare-energien-gesetzes-und-zur-aenderung-weiterer-bestimmungen-des-energiewirtschaftsrechts,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf

Publikationen von Agora Energiewende

AUF DEUTSCH

12 Thesen zur Energiewende

Ein Diskussionsbeitrag zu den wichtigsten Herausforderungen im Strommarkt (Lang- und Kurzfassung)

Brauchen wir einen Kapazitätsmarkt?

Dokumentation der Stellungnahmen der Referenten der Diskussionsveranstaltung am 24. August 2012 in Berlin

Das deutsche Energiewende-Paradox. Ursachen und Herausforderungen

Eine Analyse des Stromsystems von 2010 bis 2030 in Bezug auf Erneuerbare Energien, Kohle, Gas, Kernkraft und CO₂-Emissionen

Die Zukunft des EEG – Evolution oder Systemwechsel?

Dokumentation der Stellungnahmen der Referenten der Diskussionsveranstaltung am 13. Februar 2013 in Berlin

Ein radikal vereinfachtes EEG 2.0 und ein umfassender Marktdesign-Prozess

Konzept für ein zweistufiges Verfahren 2014-2017

Ein robustes Stromnetz für die Zukunft

Methodenvorschlag zur Planung – Kurzfassung einer Studie von BET Aachen

Entwicklung der Windenergie in Deutschland

Eine Beschreibung von aktuellen und zukünftigen Trends und Charakteristika der Einspeisung von Windenergieanlagen

Erneuerbare Energien und Stromnachfrage im Jahr 2022

Illustration der anstehenden Herausforderungen der Energiewende in Deutschland. Analyse auf Basis von Berechnungen von Fraunhofer IWES

Kapazitätsmarkt oder Strategische Reserve: Was ist der nächste Schritt?

Eine Übersicht über die in der Diskussion befindlichen Modelle zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit in Deutschland

Kostenoptimaler Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland

Ein Vergleich möglicher Strategien für den Ausbau von Wind- und Solarenergie in Deutschland bis 2033

Lastmanagement als Beitrag zur Deckung des Spitzenlastbedarfs in Süddeutschland

Endbericht einer Studie von Fraunhofer ISI und der Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft

Positive Effekte von Energieeffizienz auf den deutschen Stromsektor

Endbericht einer Studie von der Prognos AG und dem Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft (IAEW)

Kritische Würdigung des Netzentwicklungsplanes 2012

Kurzstudie des Büros für Energiewirtschaft und technische Planung (BET)

Reform des Konzessionsabgabenrechts

Gutachten vorgelegt von Raue LLP

Steigende EEG-Umlage: Unerwünschte Verteilungseffekte können vermindert werden

Analyse des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW)

Publikationen von Agora Energiewende

[Strommarktdesign im Vergleich: Ausgestaltungsoptionen eines Kapazitätsmarkts](#)

Dokumentation der Stellungnahmen der Referenten für die Diskussionsveranstaltung am 10. Juni 2013 in Berlin

[Stromverteilnetze für die Energiewende](#)

Empfehlungen des Stakeholder-Dialogs Verteilnetze für die Bundesrepublik – Schlussbericht

[Vergütung von Windenergieanlagen an Land über das Referenzertragsmodell](#)

Vorschlag für eine Weiterentwicklung des Referenzertragsmodells und eine Anpassung der Vergütungshöhe

[Vorschlag für eine Reform der Umlage-Mechanismen im Erneuerbare Energien Gesetz \(EEG\)](#)

Studie des Öko-Instituts im Auftrag von Agora Energiewende

[Wie wird sich die Windenergie in Deutschland weiterentwickeln?](#)

Dokumentation der Diskussion zur Kurzstudie Entwicklung der Windenergie in Deutschland am 5. Juli 2013

[Zusammenhang von Strombörsen und Endkundenpreisen](#)

Studie von Energy Brainpool

AUF ENGLISCH

[12 Insights on Germany's Energiewende](#)

An Discussion Paper Exploring Key Challenges for the Power Sector

[A radically simplified EEG 2.0 in 2014](#)

Concept for a two-step process 2014-2017

[Benefits of Energy Efficiency on the German Power Sector](#)

Final report of a study conducted by Prognos AG and IAEW

[Comparing Electricity Prices for Industry](#)

An elusive task – illustrated by the German case

[Comparing the Cost of Low-Carbon Technologies: What is the Cheapest Option?](#)

An analysis of new wind, solar, nuclear and CCS based on current support schemes in the UK and Germany

[Cost Optimal Expansion of Renewables in Germany](#)

A comparison of strategies for expanding wind and solar power in Germany

[Load Management as a Way of Covering Peak Demand in Southern Germany](#)

Final report on a study conducted by Fraunhofer ISI and Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft

[Report on the Polish power system](#)

Version 1.0

[The German Energiewende and its Climate Paradox](#)

An Analysis of Power Sector Trends for Renewables, Coal, Gas, Nuclear Power and CO2 Emissions, 2010-2030

Alle Publikationen finden Sie auf unserer Internetseite: www.agora-energiewende.de

Wie gelingt uns die Energiewende?

Welche konkreten Gesetze, Vorgaben und Maßnahmen sind notwendig, um die Energiewende zum Erfolg zu führen? Agora Energiewende will helfen, den Boden zu bereiten, damit Deutschland in den kommenden Jahren die Weichen richtig stellt. Wir verstehen uns als Denk- und Politiklabor, in dessen Mittelpunkt der Dialog mit den relevanten energiepolitischen Akteuren steht.



Agora Energiewende

Rosenstrasse 2 | 10178 Berlin

T +49 30 284 49 01-00

F +49 30 284 49 01-29

www.agora-energiewende.de

info@agora-energiewende.de

