

Bardt, Hubertus; Chrischilles, Esther

Working Paper

Den Strommarkt wettbewerblich weiterentwickeln

IW Policy Paper, No. 1/2014

Provided in Cooperation with:

German Economic Institute (IW), Cologne

Suggested Citation: Bardt, Hubertus; Chrischilles, Esther (2013) : Den Strommarkt wettbewerblich weiterentwickeln, IW Policy Paper, No. 1/2014, Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Köln

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/90624>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Den Strommarkt wettbewerblich weiterentwickeln

Autoren: Hubertus Bardt / Esther Chrischilles

Tel. 0221/4981-755 bardt@iwkoeln.de

Tel. 0221/4981-770 chrischilles@iwkoeln.de

Abstract

Die Energiewende stellt die Stromerzeugungsstrukturen vor neue Herausforderungen. Insbesondere muss die bisherige Förderung erneuerbarer Energien grundlegend reformiert werden, um die emissionsfreien Technologien möglichst schnell in den Markt integrieren zu können. Ohne eine solche Reform droht der Wettbewerb auf dem Strommarkt zunehmend zurückgedrängt zu werden. Ohne Wettbewerb werden aber die Innovationen und Effizienzsteigerungen nicht möglich sein, die für eine erfolgreiche Energiewende notwendig sind.

Neben der Förderung erneuerbarer Energien muss auch der bisherige Strommarkt weiterentwickelt werden. Dabei ist zentral, dass es eine Bepreisung von Versorgungssicherheit gibt, mit der die notwendigen Backup-Kapazitäten co-finanziert werden können.

Das Modell eines integrierten Optionsmarktes baut auf den bestehenden Strukturen eines Energy-Only-Marktes auf und bietet den Rahmen für eine schrittweise und evolutorische Weiterentwicklung. Gleichzeitig wird damit ein Ordnungsrahmen vorgeschlagen, der erneuerbare und fossile Kraftwerke in gleicher Weise umfassen soll. Für erneuerbare Technologien wird eine temporäre Förderung mit der Versteigerung eines Zuschlags zum Marktergebnis vorgeschlagen.

JEL-Klassifikation:

D47: Marktdesign

E61: Politische Zielsetzungen; Politikgestaltung und politische Konsistenz; politische Koordination

Q48: Energie: Regierungspolitik

1. Die Energiewende braucht Wettbewerb

Mit der Energiewende werden die ordnungspolitischen Grundlagen der Stromwirtschaft neu definiert (Bardt, 2012). Dazu gehören insbesondere die politischen Vorgaben zum Ausstieg aus der Kernenergie sowie das Ziel, den Strombedarf maßgeblich durch erneuerbare Energien zu decken. Neben dem Ordnungsrecht ist das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) das zentrale Element, mit dessen Hilfe der Umbau insbesondere der Stromversorgung gelingen soll. Damit werden wesentliche Parameter des Stromangebotes dem Wettbewerb entzogen. Das gilt beispielsweise für die Durchsetzung bestimmter Technologien, aber auch der für eine Marktordnung entscheidende Preismechanismus für Strom wird durch die Förderung zunehmend gestört. In der Folge kommt es zu einer Zurückdrängung des Wettbewerbs als Ordnungsprinzip am Strommarkt.

Die Energiewende stellt das Stromsystem vor umfangreiche Herausforderungen, die sich in zwei generelle Aufgaben zusammenfassen lassen. Zum einen sind Innovationen zwingend, die beispielsweise die Preise für erneuerbare Energien senken, ihre Steuerbarkeit erhöhen und Speicher- beziehungsweise Ausgleichsmöglichkeiten verbessern. Zum anderen wird eine möglichst hohe Effizienz benötigt, um die Ziele der Energiewende zu angemessenen Preisen zu ermöglichen. Eine überteuerte Energiewende ist nicht tragbar.

Innovationen und Effizienz können nur in wettbewerblichen Strukturen erreicht werden. Wettbewerb um die besten Ideen und die günstigsten Lösungen bietet die Anreize für Verbesserungen, die für eine erfolgreiche Energiewende notwendig sind. Ohne Wettbewerb lassen sich technologische Lösungen konzipieren. Für effiziente und innovative Schritte zur Erreichung der Ziele der Energiewende sind wettbewerbliche Strukturen jedoch zwingend notwendig. Eine erfolgreiche Energiewende wird es nur im Wettbewerb geben.

Dabei steht der Strommarkt vor erheblichen Veränderungen durch den zunehmenden Anteil erneuerbarer Energien. So wird das zukünftige System gekennzeichnet sein durch einen sehr hohen Anteil dargebotsabhängiger Stromerzeugungsoptionen, vor allem der Wind- und Solarstromerzeugung. Eine Steuerung des Angebots entsprechend der Nachfrage wird damit systematisch immer schwieriger.

Gleichzeitig wird der Markt dominiert sein von kapitalintensiven Erzeugungsoptionen, umgekehrt liegen die variablen Kosten von beispielsweise

Wind- und Solarstrom bei annähernd Null. Durch einen grenzkostenbasierten Preisbildungsmechanismus, wie er in Deutschland existiert, und in dem nur die tatsächlich gelieferte Strommenge vergütet wird (Energy-only-Markt), kommt es zu einem Verfall der Börsenpreise. Möglicherweise bildet das aktuelle Strommarktdesign daher weder eine nachhaltige ökonomische Basis für konventionelle Erzeugungstechnologien noch für Investitionen in erneuerbare Energien. Auch sie können jenseits der Förderung keine ausreichenden Deckungsbeiträge erwirtschaften, wenn Anbieter mit Grenzkosten von nahe Null preissetzend sind. (IZES 2012). Die zu beantwortende empirische Frage ist jedoch, wie oft dies zutrifft, wie oft (insbesondere in einem stärker europäisch integrierten Markt) ein fossiles Kraftwerk oder ein Speicher mit positiven Grenzkosten preissetzend ist. Zudem ist entscheidend, wie hoch die Knappheitspreise für Strom in den Stunden werden können, in denen fossile Kraftwerke eingesetzt werden. Steigen die Preise ausreichend stark an, kann auch in weniger Stunden der notwendige Deckungsbeitrag der Investitionen erwirtschaftet werden. Die niedrigen Börsenstrompreise führen jedoch aktuell zu einer Debatte, ob genügend Anreize für Investitionen in gesicherte Kraftwerksleistung getätigt werden können.

Ob dieses Krisenszenario tatsächlich eintritt, ist aber heute nicht sicher, möglicherweise nicht einmal wahrscheinlich. Die aktuellen Refinanzierungsschwierigkeiten von Gas- und Steinkohlekraftwerken sind noch kein ausreichender Nachweis für einen dauerhaften Marktangel. So ist die Anzahl der Stunden, in denen kein preissetzendes Kraftwerk mit positiven Grenzkosten, was fossile oder auch Biomassekraftwerke sein können, dann deutlich reduziert, wenn der Markt europäisch integriert ist. Eine nahezu dauerhafte europäische Stromversorgung aus Sonne und Wind ist derzeit nicht absehbar. Insofern ist bei einer erfolgreichen Europäisierung in der Regel mit positiven Strompreisen zu rechnen. Ferner lassen sich Kraftwerke auch dann finanzieren, wenn sie nur wenige Stunden im Einsatz sind, dann aber höhere Preise erwirtschaftet werden können. Auch dies lässt der Energy-Only-Markt prinzipiell zu. Die Marktteilnehmer müssten sich jedoch auf deutlich stärkere Preisschwankungen und damit verbundene Unsicherheiten einstellen.

Schließlich müssten Flexibilisierungspotenziale der Nachfrage genutzt werden. Wenn hier, bei ausreichend hohen Preisen kurzfristige Abschaltmöglichkeiten genutzt werden, sinkt die notwendige Kapazität, die vorgehalten werden muss. Wenn es in Zukunft gelingt, bessere Speicher- und Steuermöglichkeiten für erneuerbaren Strom zu entwickeln, können auch hieraus Möglichkeiten erwachsen, Strom nicht zum Preis von nahe Null anbieten zu müssen sondern alternativen Verwendungen zuzuführen,

die über das Opportunitätsnutzenkalkül einen positiven Strompreis auf dem Energy-Only-Markt induzieren können.

Heute wird Versorgungssicherheit beziehungsweise die Netzstabilität als öffentliches Gut behandelt. Ein Ausfall aufgrund fehlender Erzeugungskapazitäten (oder aufgrund fehlender Leitungskapazitäten, die aber hier nicht weiter beleuchtet werden sollen) betrifft alle Stromverbraucher einer Region gleichermaßen. Eine besondere Bepreisung des Gutes Versorgungssicherheit gibt es heute nicht. Es wird mit dem Kauf des Stroms quasi unterstellt und in der Regel kostenlos mitgeliefert. Damit werden auch keine Zahlungsströme generiert, die explizit auf die Steigerung des Sicherheitsniveaus zielen. Die fehlende Ausschließbarkeit vom Gut Versorgungssicherheit kann jedoch behoben werden. Damit würde aus dem bisherigen kostenlosen öffentlichen Gut ein privates Gut, das – zumindest in bestimmten Zeiten – auch kostenpflichtig wäre. Einzelne Verbraucher könnten sich damit ein höheres Niveau an Versorgungssicherheit einkaufen. Sofern darauf verzichtet wird, nimmt der Verbraucher das höhere Risiko auf sich, bei Kapazitätsengpässen notfalls abgeschaltet zu werden, um den Ausfall der abgesicherten Verbraucher zu vermeiden. Voraussetzung dafür ist aber natürlich die zunehmende technische Fähigkeit, einzelne Verbraucher gezielt vom Netz zu nehmen beziehungsweise die von ihnen in Anspruch genommene Leistung wirksam zu begrenzen.

2. Ziele und Herausforderungen für ein Marktdesign

Die zukünftige Gestaltung des Regelrahmens für den Strommarkt sollten nicht ad hoc aus aktuellen Interessen heraus entschieden werden. Vielmehr ist eine ordnungspolitische Orientierung für diese grundlegenden Entscheidungen notwendig. Wenn für den Strommarkt konstatiert wird, muss die daraus abgeleitete Reform nach klaren Prinzipien erfolgen, die eine Kalkulierbarkeit weiterer Veränderungen ermöglichen. Für die Gestaltung des zukünftigen Ordnungsrahmens des Strommarktes erscheinen folgende ordnungspolitische Anforderungen und Prinzipien vordringlich:

- **Langfristigkeit:** Die Konzeption für ein Marktdesign muss langfristig angelegt sein. Eine klare Ordnungspolitik soll perspektivisch den laufenden Eingriff in die Märkte und damit das Primat der Prozesspolitik ersetzen. Investitionen in energiewirtschaftliche Anlagen haben eine Laufzeit von mehreren Jahrzehnten. Die Entwicklung der zukünftigen Marktprinzipien sollte eine

Perspektive von 20 Jahren und mehr aufweisen. Damit muss eine klare Orientierung für Marktteilnehmer mit langfristigen Investitionen gesetzt werden – ob als Erzeuger von fossil oder erneuerbar produziertem Strom auf der Angebotsseite, oder als Industrieverbraucher auf der Nachfrageseite. Eine solche Orientierung muss auch über Legislaturperioden und Regierungskonstellationen verlässlich sein. Anhand der langfristigen Ordnungsvorstellungen müssen auch die Reformschritte im Transformationsprozess der Energiewende abgeleitet werden.

- **Wettbewerb:** Der zukünftige Strommarkt muss in seinen wesentlichen Elementen wettbewerblich organisiert sein, dies gilt für alle Anbieter und Technologien. Es muss langfristig berechenbare Zahlungsströme für die Bereitstellung von erneuerbaren als auch fossilen Stromerzeugungskapazitäten geben, die perspektivisch ohne Förderung (außer dem Preissignal des Emissionshandels) generiert werden können.
- **Einheitlichkeit:** An die Forderung des Wettbewerbs schließt sich an, dass die Prinzipien des zukünftigen Regelsystems einheitlich für alle Anbieter gelten. Auf Dauer kann es keine Spaltung der Marktregeln für erneuerbare und konventionelle Anlagen geben.
- **Technologieneutralität:** Das Marktumfeld darf damit keine dauerhafte Differenzierung für spezifische Technologien vorsehen. Für eine Übergangszeit werden Sonderregeln oder Förderungen insbesondere erneuerbarer Energien notwendig sein. Aber auch innerhalb dieser sollten Differenzierungen auf das Notwendige begrenzt werden. Zudem sind diese Förderungen degressiv zu gestalten und die Sonderregeln mit einer klaren Exit-Strategie zu versehen.
- **CO₂-Markt:** Der europäische Markt für Treibhausgas-Emissionsrechte bleibt der zentrale Mechanismus zur Integration der Kosten von Kohlendioxid-Emissionen in die Stromerzeugung. Damit werden politisch definierte Emissionsziele erreicht und Kosten in das Entscheidungskalkül der Investoren eingepreist. Weitere Förderungen sind damit auf Dauer nicht notwendig und sollten vermieden werden.
- **Kapazitätssicherung:** Der zukünftige ordnungspolitische Ansatz muss Finanzierungsmöglichkeiten für notwendige Kapazitäten eröffnen, um die Versorgungssicherheit der Stromverbraucher sicherzustellen. Dies kann über

die Nutzung einer Zahlungsbereitschaft für Versorgungssicherheit realisiert werden. Verbraucher ohne eine solche Zahlungsbereitschaft können für ein niedrigeres Niveau an Versorgungssicherheit optieren, was den Kapazitätsbedarf in den Spitzenzeiten senken und damit die Versorgungssicherheit erhöhen kann.

- **Nachfrageflexibilisierung:** Zur Stabilisierung des Ausgleichs von Stromerzeugung und Stromverbrauch ist nicht nur Flexibilität bei der Stromproduktion und gegebenenfalls Speicherung, sondern auch bei der Nachfrage notwendig. Die Flexibilisierung der Nachfrage (Demand Side Management) müssen in zukünftige Marktmodelle integrierbar sein.
- **Europäisierung:** Ohne einen europäischen Strombinnenmarkt können wichtige Effizienzvorteile und Wettbewerbswirkungen nicht realisiert werden (Zachmann 2013). Zukünftige Marktmodelle dürfen einem Strombinnenmarkt nicht entgegenstehen, sondern müssen europafähig sein.
- **Evolution:** Weiterentwicklungen des Strommarktes müssen auf den bestehenden wettbewerblichen Energy-Only-Markt aufbauen. Nur so können Strukturbrüche vermieden und Transformationsrisiken minimiert werden. Eine schrittweise evolutorische Weiterentwicklung sollte marktnah erfolgen und revidierbar sein. Das Wissen und die Erfahrungen der Marktteilnehmer sind dabei als Veränderungsquelle mindestens ebenso wichtig wie externe Expertise.

Dies muss in einem energiepolitisches Gesamtkonzept zusammengeführt werden, das aus zwei Elementen besteht: Zum einen muss die Förderung der erneuerbaren Energien mit stärkerem Blick auf Effizienz und Integration reformiert werden. Zum anderen ist es gleichzeitig notwendig die existierenden Regeln des Strommarktes weiterzuentwickeln und damit an ein sich grundlegend veränderndes Stromversorgungssystem der Zukunft anzupassen. Beide Reformen müssen mit klarem Blick auf die notwendige Konvergenz der Marktstrukturen konzipiert werden.

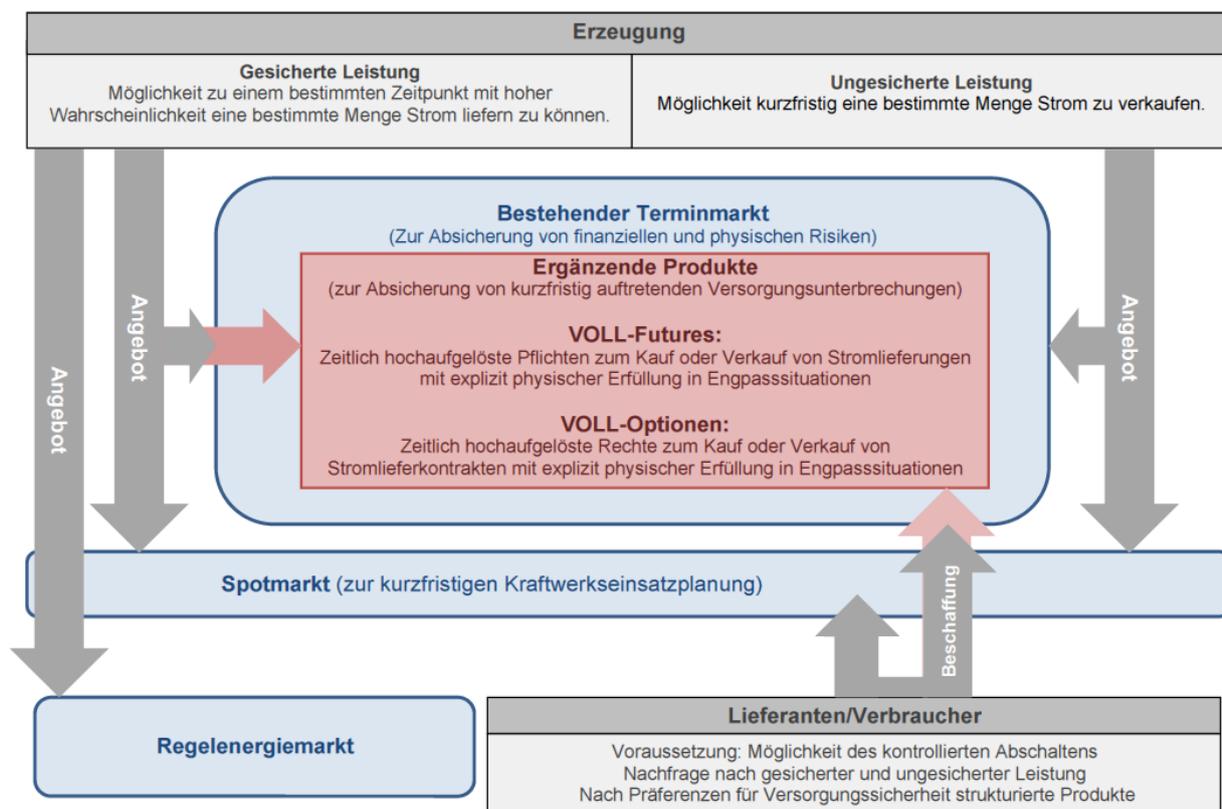
3. Das IW-Strommarktmodell: Der VOLL-Optionsmarkt-Ansatz

Der Energy-Only-Markt hat sich im Wesentlichen bewährt. Aufgrund der unklaren Entwicklungen der Zukunft erscheint ein theoretisch durchdachter Großentwurf für eine einmalige und grundlegende Umgestaltung des Strommarkts weniger sinnvoll

als eine schrittweise Weiterentwicklung der bewährten Strukturen. Dazu ist es vor allem notwendig, das Preissignal für Versorgungssicherheit expliziter zu machen und die Verbindlichkeit derartiger Angebote zu erhöhen.

Aufbauend auf dem Energy-Only-Markt und den bereits bestehenden Derivatemarkten sollte daher ein erweiterter Optionsmarkt entwickelt und als Kernelement der Bepreisung von Versorgungssicherheit aufgebaut werden. Futures und Optionen auf Strom gibt es heute bereits. Zukünftig sollten Optionen an der Börse stärker als bisher in hochaufgelösten Zeiten angeboten und gehandelt werden können. Zudem sollten sie mit einer Verpflichtung zur Produktionsbereitschaft der Anlagen und entsprechend hohen Kompensationszahlungen im Falle eines Ausfalls versehen sein. Solche Optionen sollen den Wert, den Versorgungssicherheit hat (Value of Lost Load), stärker offenlegen und werden daher im Folgenden als VOLL-Optionen bezeichnet. Der heutige Optionsmarkt wird zu einem VOLL-Optionsmarkt für Strom aus gesicherter Leistung und für Versorgungssicherheit weiterentwickelt. Ein solcher Optionsmarkt, der von den Nachfragern umfassend genutzt wird, kann als zentrales Element einer marktgerechten Kapazitätssicherung etabliert werden.

Abbildung 9: Erweiterung des Strommarktes um VOLL-Option



Eigene Darstellung

Zur langfristigen Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit sind im Strommarkt insbesondere die folgende Elemente von Relevanz, wobei es sich bei den ersten beiden um Ergänzungen des aktuellen Marktdesigns in Bezug auf börsengehandelten Stroms handelt (Abbildung 9):

- A) **VOLL-Optionsmarkt:** Auf dem Optionsmarkt bieten Betreiber von Stromerzeugungsanlagen Option auf sichere Lieferungen aus gesicherter Leistung an. Dabei kann nicht der gesamte Strom beispielsweise eines Kohlekraftwerks am Optionsmarkt angeboten werden, da auch hier ein gewisses Ausfallrisiko besteht. Daher ist eine Sicherheitskapazität zurückzubehalten, die nicht angeboten werden darf. Aus der Summe der Sicherheitskapazitäten der verschiedenen Kraftwerke entsteht eine geringe Backup-Kapazität, die bei ungeplanten Ausfällen einzelner Elemente zum Einsatz kommt. Optionen können angeboten werden von allen, die in Engpasssituationen sicher Leistung verfügbar haben und damit Strom produzieren können oder Last abwerfen und somit zu einem Ausgleich beitragen können. Dies sind fossile Kraftwerke, Speicher, aber auch erneuerbare Anlagen. Biomasse beispielsweise ist regelbar, virtuelle Kraftwerke unter Einschluss von Sonne oder Wind können einen Beitrag leisten, in größeren Vermarktungsverbänden könnten Sonnen- und Windkraftanlagen in der kürzeren Frist auch mit höherer Sicherheit Leistung als gesichert anbieten, wobei eine größere Sicherheitskapazität aufgrund der höheren Ausfallwahrscheinlichkeit zurückzuhalten ist. Mit technischem Fortschritt und einer verbesserten Speicher- und Steuerbarkeit erneuerbarer Energien kann auch die Optionsmarktfähigkeit dieser Anlagen steigen. Ebenfalls beteiligen können sich Nachfrager, die Last abwerfen können.

Aufgrund des prinzipiellen Ausfallrisikos kann ein Kraftwerk alleine keine sichere Leistung anbieten. Aufgrund der Sicherheitskapazität besteht aber eine Art Pooling, so dass auch einzelnes Kraftwerk anbieten kann. Im Falle von unplanmäßiger Nicht-Lieferung muss eine ex ante definierte Pönale gezahlt werden. Unterschiedliche Schadensersatzniveaus können gegebenenfalls eine weitere Differenzierung auf dem Optionsmarkt mit sich bringen, mit dem unterschiedliche Wertigkeiten von Versorgungssicherheit handelbar gemacht werden.

Die Nachfrager kaufen sich mit einer VOLL-Option die Sicherheit der zukünftigen Stromversorgung zu einem bestimmten Zeitpunkt. Dabei müssen sie heute den Strom noch nicht einkaufen. Auf dem Optionsmarkt wird

Versorgungssicherheit gehandelt, ohne dass die tatsächlich benötigte Strommenge wie am Futuresmarkt fest kontrahiert werden muss. Die Optionen können auf den Futuresmärkten eingesetzt und in eine tatsächliche Stromlieferung umgesetzt werden.

- B) **VOLL-Futuresmarkt:** Auf dem Futuresmarkt wird Strom aus gesicherter Leistung gehandelt. Dabei gelten dieselben Zugangsregeln für Anbieter wie auf dem Optionsmarkt, so dass eine Versorgungssicherheit über die Sicherheitskapazität und die Beschränkung des Zugangs auf Anlagen mit gesicherter Leistung hergestellt werden kann. Die Futures sind verknüpft mit einer physischen Lieferverpflichtung. Maßnahmen der Nachfrageflexibilisierung können diese nur einlösen, wenn die entsprechenden Unternehmen selbst entsprechende Lieferungen kontrahiert haben und diese für bestimmte Zeiträume im Engpassfall abzutreten bereit sind. Dies ist Voraussetzung für ihre Integration in den Options- und Futuresmarkt.

Die Nachfrager kaufen Arbeit aus der gesicherten Leistung auf, die sie durch ungesicherte Arbeit am Spotmarkt ergänzen können. Dazu lösen Sie entweder zuvor gekaufte Optionen ein oder kaufen direkt am Futuresmarkt. Damit erhalten sie nicht nur die Versorgungssicherheit wie am Optionsmarkt, sondern ebenfalls die feste Kontrahierung der Strommengen.

Der VOLL-Futuresmarkt ist in dem hier vorgeschlagenen Ansatz mit einer physischen Lieferverpflichtung und einer an die gesicherte Leistung geknüpfte Zugangsvoraussetzungen verbunden. Einen Terminmarkt mit Strom aus ungesicherter Leistung und einem damit verbundenen Ausfallrisiko kann sich ebenfalls weiter entwickeln, wenn hierfür eine hinreichend große Nachfrage bei den Stromverbrauchern besteht. Dies entspricht dem Gesamtansatz, der offen für evolutarische Veränderungen ist und sich nach den Bedürfnissen der Marktteilnehmer richten muss. Eine Ausübung von Optionen auf Strom aus gesicherter Leistung ähnelt dann der Nutzung von Leistungszertifikaten (enervis / BET, 2013). Diese dienen als Differenzierungsmerkmal für die Bestimmung der in einer Engpasssituation abzuschaltenden Verbraucher in einem Markt für Strom aus beliebigen Quellen unabhängig von der Sicherheit der installierten Leistung.

- C) **Spotmarkt:** Auf dem Spotmarkt findet weiterhin keine Differenzierung zwischen Strom aus gesicherter und ungesicherter Leistung statt. Hier werden

sowohl verbleibende Strommengen aus Kraftwerken mit gesicherter Leistung als auch Strom aus fluktuierenden Kraftwerken angeboten. Dazu können auch Strommengen aus nicht genutzten und nicht mehr einlösbaren Optionen gehören, sowie ein Teil des Stroms aus den zurückgehaltenen Sicherheitskapazitäten. Nur ein Teil dieser Sicherheitskapazität muss weiterhin stillgelegt bleiben, um im Falle von kurzfristigen Ausfällen und Netzschwankungen zugeschaltet zu werden. Ansonsten wird die Versorgungssicherheit in Engpasssituationen über das gezielte Abschalten von Verbrauchern hergestellt, die sich nicht mit Optionen beziehungsweise Futures für Strom aus gesicherter Leistung eingedeckt haben. Soweit steuerbare Kraftwerke mit positiven Grenzkosten auf dem Spotmarkt eingesetzt werden, ergibt sich auch hier ein positiver Preis für Strom.

Mit der Weiterentwicklung der bestehenden Options- und Futuresmärkten zu Märkten mit Produkten, die eine explizit physische Lieferverpflichtung und entsprechende Zugangsvoraussetzungen haben, wird Versorgungssicherheit explizit handelbar gemacht und erhält einen Preis. Damit ergeben sich für die Finanzierung von Stromerzeugungsanlagen auch an der Börse unterschiedliche Optionen.

Konventionelle und steuerbare Anlagen, die über gesicherte Leistung verfügen, können sich aus dem VOLL-Optionsmarkt, dem VOLL-Futuresmarkt und dem Spotmarkt finanzieren. Der erweiterte Optionsmarkt und der Futuresmarkt kommen dabei zu positiven Marktpreisen, sofern Versorgungssicherheit als wertvolles Gut angesehen wird. Wenn es dafür keine Zahlungsbereitschaft geben sollte, ist auch keine Investition in die Bereitstellung notwendig. Wenn aber die Lieferanten nicht differenziert abschaltbarer Verbraucher, insbesondere auf Haushaltsebene, zunächst Strom aus gesicherter Leistung nachfragen um die Versorgung der Kunden zu gewährleisten, wird sich eine Nachfrage nach Versorgungssicherheit einstellen. Dasselbe gilt für Unternehmen, die auf eine sichere Stromversorgung angewiesen sind, auch wenn dies mit Kosten verbunden sein wird. Am Spotmarkt kann es in Überschusssituationen mit Strom aus nicht gesicherter Leistung zu Preisen von oder nahezu Null kommen. Dies wird umso häufiger vorkommen, je mehr Wind- und Solaranlagen installiert sind, ohne dass Innovationen hin zu einer verbesserten Speicher- und Steuerfähigkeit erzielt werden können. Umgekehrt bringt der Spotmarkt in Knappheitssituationen Höchstpreise, die einen weiteren Finanzierungsbeitrag leisten können.

Anlagen, die mit ungesicherter Leistung Strom erzeugen, haben originär nur den Spotmarkt zur Finanzierung zur Verfügung – abgesehen von einer temporären

Förderung und den durch den Emissionshandel erhöhten Kosten der fossilen Betreiber. Sofern ein fossiles Kraftwerk am Spotmarkt preissetzend ist, führt ein höherer Preis für Kohlendioxid zu zusätzlichen finanziellen Mitteln für die EE-Anlage. Zudem können sie dann auf den VOLL-Options- und Futuresmarkt eintreten, wenn Produktion gespeichert, gesteuert oder zu gesicherten Leistungsbündeln zusammengefasst werden kann. Dies ist eine der wesentlichen technologischen Herausforderungen der erneuerbaren Energien. Nur durch eine bessere Steuerung, mit der Strom nachfragegerecht produziert werden kann und nicht quasi zufällig in großen Mengen erzeugt wird, kann ein wirklicher Wert geschaffen werden. Das muss auch bei der Weiterentwicklung des Förderregimes berücksichtigt werden.

Auf dem VOLL-Optionsmarkt wird (für bestimmte Zeitpakete) eine Art ex-ante Versicherung gehandelt. So wird sichergestellt, dass Strom zu einem späteren Zeitpunkt auch tatsächlich gekauft und geliefert werden kann. Damit kann Versorgungssicherheit bezogen werden, unabhängig vom konkreten Strombezug. Der klassische Terminmarkt dient der Steuerung von Einkaufs- und Absatzrisiken über die Zeit. Ein Optionsmarkt mit verpflichtender physischer Lieferung macht die Sicherheit explizit handelbar. Ein Optionsmarkt ermöglicht den Kauf von Sicherheit, bei Futuresgeschäften aus gesicherter Leistung ist dies mit inkludiert. Damit wird durch den Optionsmarkt differenziert zwischen einem Preis für Sicherheit und einer Preisdifferenz für Lieferungen aus gesicherter (oder bei einem additiven ungesicherten Futuresmarkt auch aus ungesicherter) Leistung im Zeitablauf. Wenn Versorgungssicherheit auf diese Weise explizit gehandelt und bepreist wird, kann sie auch finanziert werden und bekommt einen Wert. Für die Bereitstellung von Sicherheit wird bezahlt, auch wenn die eigentliche Arbeit dann gar nicht genutzt wird. Für diese Option bekommen die Bereitsteller von Sicherheit, also von Kapazitäten mit gesicherter Leistung, eine Vergütung.

Für die Realisierung eines solchen Konzepts müssen die technischen Voraussetzungen weiter entwickelt werden. Insbesondere gilt dies für die Steuerungsmöglichkeit der Nachfrage. Es ist zentral, dass im Engpassfall einzelne Verbraucher abgeworfen werden können, die keinen Strom aus gesicherter Leistung kontrahiert haben. Dies ist bei industriellen Verbrauchern weiterentwickelt als in Privathaushalten. Dort ist – wenn Smart Grids die zentralen Abschaltmöglichkeiten schaffen – auch eine Kombination aus gesicherter und ungesicherter Leistung in Paketverträgen denkbar. Darin können Versorger einen Teil des Strom aus gesicherter Leistung beziehen und auch nur diese Leistung als sicher versprechen, darüber hinaus könnte im Falle des Engpasses keine Lieferung erfolgen. Dies erfordert aber eine detaillierte Steuerungsmöglichkeit der Haushaltselektrik. Sofern

eine Abschaltoption für den einzelnen Haushalt, aber keine differenzierte Verbrauchssteuerung für Haushalte besteht, können Privatverbraucher wählen zwischen teureren Tarifen mit der Versorgung aus gesicherter Leistung und billigeren Angeboten, in denen sich das Ausfallrisiko konzentriert. Sofern Haushaltskunden differenziert behandelt werden können, können solche mit geringerem Sicherheitsbedürfnis und größeren Abschaltmöglichkeiten günstigere Pakete verlangen, die von Intermediären aus gesichertem und ungesichertem Strom geschnürt werden können.

Das hier skizzierte Modell des VOLL-Optionsmarkts integriert erneuerbare und fossile Kraftwerke in einem Modell. Voraussetzung ist dafür aber, dass die erneuerbaren Energien am Strommarkt anbieten können. Dazu ist langfristig eine bessere Steuerbarkeit und Speicherbarkeit des Angebots, kurzfristig eine entsprechende Veränderung des Förderregimes notwendig. Das bisherige EEG bietet keine ausreichenden Anreize für eine Integration erneuerbarer Energien in den Markt.

4. Förderung erneuerbarer Energien im Transformationsprozess

Auch wenn die Integration erneuerbarer Energien in den Strommarkt ohne spezielle Marktmechanismen für bestimmte Technologien das ordnungspolitische Ziel der Entwicklung eines neuen Marktdesigns ist, wird eine zeitlich begrenzte Förderung erneuerbarer Energien weiterhin notwendig sein. Dabei handelt es sich aber im Kern um eine Technologieförderung, nicht um eine aktuelle Einsparung von Treibhausgasemissionen. Über den Deckel des europäischen Emissionshandels hinaus werden durch die Förderung keine weiteren Emissionen reduziert. Die Förderung von technologischen Entwicklungen muss mit der Schaffung eines langfristig günstigeren und klimafreundlicheren Angebots an Stromerzeugungsmöglichkeiten begründet werden.

Damit die erneuerbaren Energien langfristig erfolgreich sind und international durchsetzungsfähig sein können, müssen sie kompatibel zu marktlichen Strukturen sein. Darauf muss das Fördersystem systematisch vorbereiten. Das Fördersystem sollte daher dahingehend umgestaltet werden, dass in Zukunft nicht mehr eingespeiste Mengen, sondern der erzielte Wert des eingespeisten Stroms gefördert wird. So entsteht für die Anlagenbetreiber der Anreiz, erneuerbaren Strom dann einzuspeisen, wenn er einen möglichst hohen Wert hat und entsprechend gebraucht wird. Bei steigenden Preisen ist eine Abschmelzung der Fördersätze angeraten.

Umgekehrt sollte überflüssiger Strom mit einem Wert von Null auch keine Förderung erhalten. Daher sollte auch keine ungesicherte Leistung aus erneuerbaren Quellen gefördert werden. Ungesicherte Leistung hat über den daraus produzierten Strom keinen Wert, da sie keine Versorgungssicherheit herstellt. Gesicherte Leistung hingegen kann im Modell des integrierten Optionsmarkts am Markt entlohnt werden und bedarf keiner technologiespezifischen Förderung.

Für die temporäre Unterstützung erneuerbarer Energien sollte ein Aufschlag auf die am Markt erzielten Erlöse gezahlt werden (Kopp u.a., 2013). Dabei werden die erzielten Erlöse am Options- und Futuresmarkt mit berücksichtigt, da dadurch der Anreiz zur Schaffung von sicheren Leistungspaketen erhöht wird. Durch die Art der Förderung wird der Anreiz gestärkt, am Markt Erfolge zu erzielen. Die Förderung wird als prozentualer Aufschlag auf die Markterlöse bis zu einer fixen absoluten Obergrenze definiert. Damit gibt es keine Vergütung bei fehlenden Markterlösen, aber einen Anreiz zur Optimierung und eine Kostenkontrolle hinsichtlich des Fördervolumens.

Die Förderung folgt dem Prinzip der Auktionierung von Zuschlägen. Dazu werden Kapazitätsmengen entsprechend dem Ausbauplan der Energiewende definiert und für diese schrittweise der Zugang zur Förderung versteigert. Wer den geringsten prozentualen Zuschlag auf das Marktergebnis verlangt, bekommt den Zuschlag und kommt in die Förderung für einen definierten Zeitraum (z.B. 10 Jahre). Dies ist zunächst in technologiespezifischen Paketen möglich, der Anteil der technologieneutralen Zuschläge soll aber kontinuierlich ansteigen und deutlich vor Mitte des Jahrhunderts 100 Prozent erreichen. Intermediäre können an der Versteigerung teilnehmen und das Recht zur Förderung später an andere Marktteilnehmer weitergeben. So wird vermieden, dass sich private Investoren in kleine Anlagen selbst an dem für sie möglicherweise zu komplizierten Auktionsverfahren beteiligen müssen.

Die ausgeschriebenen Kapazitätsmengen werden nach oben gedeckelt und schrittweise reduziert, da spätestens Mitte des Jahrhunderts kein weiterer Zubau erfolgen soll. Dann muss eine sichere Leistung aus erneuerbaren und fossilen Quellen im Rahmen des Optionsmarktmodells realisiert worden sein. Die indirekte Förderung der erneuerbaren Energien besteht dann noch in den höheren Arbeitspreisen, die fossile Kraftwerke aufgrund der Kosten des Emissionshandels verlangen müssen. Damit erhöhen sich auch der Börsenpreis und damit die Deckungsbeiträge der erneuerbaren Energien, die am Markt zum Zuge kommen. Selbst wenn der Anteil der erneuerbaren Energien zu gering ist, um die politischen

Ziele zu erreichen, ist eine dauerhafte Steuerung durch den Emissionshandel ausreichend, um das übergeordnete und technologie neutrale Ziel der Senkung von Treibhausgasemissionen zu erreichen.

Die Finanzierung der Förderung erfolgt über den Bundeshaushalt. Der Finanzbedarf wird über den im Auktionsverfahren minimierten Zuschlag verringert. Damit werden Renten vermindert beziehungsweise Überrenditen vermieden. Gleichzeitig wird der Zugang für europäische Anbieter geöffnet. So entstehen zusätzliche Effizienzvorteile durch den erhöhten Wettbewerb und die unterschiedlichen natürlichen Bedingungen im europäischen Binnenmarkt. Gegenebenfalls kann das Alt-EEG über einen Tilgungsfond und damit über Steuerzahlungen abgewickelt werden.

Mit diesem Vorschlag für eine Förderung erneuerbarer Energien erfolgt eine enge Anbindung an den Strommarkt. Ein zusätzlicher künstlicher Markt wird damit überflüssig. Zudem ist das System auf ein Auslaufen der Förderung angelegt, indem die Fördermengen kontinuierlich verringert werden. Mitte des Jahrhunderts sollte aber keine Technologie mehr spezifisch gefördert werden, da es letztlich für den Klimaschutz unerheblich ist, mit welcher Technik Treibhausgasemissionen reduziert werden.

Auch ein anderes Problem kann adressiert werden: Heute entstehen negative Preise für Strom, wenn auch nicht genutzter Strom aus erneuerbaren Energien abgenommen beziehungsweise entschädigt werden muss. Dies ist mit einer Vermarktung am Markt nicht vereinbar, weshalb die Abnahmegarantie abgeschafft werden muss. Bei einem Überangebot mit negativen Preisen muss es zukünftig zu einem Marktaustritt kommen, da nur wenige Anbieter laufende Verluste zu tragen bereit sind. Eine Förderung darf es in diesen Situationen nicht geben.

Für den Übergang vom alten EEG in das neue Fördersystem könnten die Ausschreibungen für bestimmte Marktsegmente getestet werden. Ein gleitender Übergang aus dem alten EEG in eine neue Förderung ist ohne allzu hohe Transformationsrisiken möglich, wie sie bei einem grundlegenden Systemwechsel zu befürchten wären. Die Anschlussfähigkeit ist aufgrund der Verwandtschaft zu bisherigem System gegeben. Neu sind insbesondere die Deckelung, die Versteigerung und die Förderung in Form eines Zuschlags zum Marktergebnis.

Ein erhöhtes Angebot an erneuerbaren Energien schafft aber auch mehr Möglichkeiten, diese zu poolen oder mit Speichern und Backup-Kapazitäten zu verknüpfen und damit sichere Leistung anzubieten. Damit entstehen neue

Einnahmemöglichkeiten und ein entsprechender Innovationsdruck. Zudem ist es – insbesondere in einem europäischen Strom-Binnenmarkt – unwahrscheinlich, dass es zum Regelfall wird, dass nur grenzkostenfreie Anlagen im Markt sind. In allen anderen Fällen gibt es ein preissetzendes Kraftwerk und damit einen Marktpreis und Erlöse für Anlagen aus erneuerbaren Energien.

5. Zusammenfassende Handlungsempfehlungen

Die heutigen Ordnungsstrukturen am Strommarkt und insbesondere die Förderung erneuerbarer Energien stehen vor einer umfassenden Umgestaltung.

Das Ziel einer kurzfristigen EEG-Reform ist die Senkung von Kosten, die Steuerung des Zubaus und die Sicherung der notwendigen Ausnahmen für energieintensive Unternehmen. Dazu gehören folgende Maßnahmen:

- Ausweitung des atmenden Deckels auf andere Technologien zusätzlich zur Photovoltaik
- Deckelung des Ausbaus, insbesondere für die teuersten Anlagen; ggf. Verteilung des Zugangsrechts zum EEG über eine Versteigerung
- Aufbau eines haushaltsfinanzierten Anteils an der EEG-Förderung
- Reduktion der technologiespezifischen Differenzierung von Fördersätzen, Begrenzung von technologiespezifischen Mehrkosten
- Stärkung der Direktvermarktung bei Vermeidung von Mitnahmeeffekten
- Differenzierung der Fördersätze nach dem zeitpunktbezogenen Stromwert (wertvoller Strom soll besser vergütet werden als wertloser Strom in Überflusssituationen)
- Sicherung der Ausnahmeregelungen, die Wettbewerbsnachteile gegenüber Nachbarländern verhindern

Mittelfristiges Ziel ist die Herstellung eines Konsens über die langfristige Perspektive der am Strommarkt geltenden Ordnungsprinzipien. Hieraus leiten sich auch grundlegende Reformen der EE-Förderung ab. Eine solche Perspektive, die auch bei einem Regierungswechsel aufrechterhalten wird, ist notwendig, um langfristige Investitionen tätigen zu können. Zu den wichtigsten Elementen gehört:

- Sicherung des Wettbewerbs im Strommarkt
- Integration von erneuerbaren und konventionellen Quellen in einen Markt mit einheitlichen Regeln (ebenso Anbieter von Speichern und von Flexibilität bei Stromverbrauchern)
- Schaffung einer Investitionsperspektive, die die notwendigen fossilen Backup-Kapazitäten sichert – ohne derartige Kraftwerke über eine EEG-ähnliche marktferne Förderung zu subventionieren
- Abbau von technologiespezifischen Sonderregeln
- Nutzung des Emissionshandels als Preissignal für die Berücksichtigung von CO₂-Emissionen in der Stromerzeugung
- Schaffung eines Marktes, der zwischen sicherer Leistung und ungesicherter Leistung differenziert

Daneben müssen die infrastrukturellen Voraussetzungen der Energiewende geschaffen werden. Dazu zählen insbesondere ein Ausbau der Übertragungsnetze und eine Stärkung der Verteilnetze. Mit der Schaffung von intelligenten Netzen kann die Steuerbarkeit von Nachfragern erhöht und die differenzierenden Möglichkeiten des integrierten Optionsmarktmodells besser genutzt werden. Ebenfalls notwendig sind weitere Technologieentwicklungen und dafür Investitionen in Forschung und Entwicklung für günstigere und steuerbare erneuerbare Energien sowie Speichermöglichkeiten.

Mit dem integrierten Optionsmarktmodell ist ein Vorschlag für eine wettbewerbliche Organisation des Strommarktes vorgelegt, das zudem Versorgungssicherheit prämiiert und die Marktintegration erneuerbarer Energien voranbringt.

Literatur

Bardt, Hubertus, 2012, Stromerzeugung zwischen Markt und Regulierung, in:
Weltenergieat Deutschland (Hrsg.), Energie für Deutschland 2012, Berlin, S. 7–24

enervis / BET, 2013, Ein zukunftsfähiges Energiemarktdesign für Deutschland,
Berlin

IZES – Institut für ZukunftsEnergieSysteme, 2012, Leitideen für ein Design eines
Stromsystems mit hohem Anteil fluktuierender Erneuerbarer Energien, Saarbrücken

Kopp, Oliver / **Engelhorn**, Thorsten / **Onischka**, Mathias / **Bode**, Sven /
Groscurthal, Helmuth-M., 2013, Wege in ein wettbewerbliches Strommarktdesign
für erneuerbare Energien, Mannheim

Zachmann, Georg, 2013, Electricity without borders: a plan to make the internal
market work, Brüssel