

## Inhalt

	Seite
<b>Glossar und Abkürzungsverzeichnis</b> .....	12
<b>Kurzfassung</b> .....	15
<b>1 Einleitung: Ein neues Strommarktdesign für Deutschland</b> ....	21
<b>2 Funktionsweise des Strommarktes</b> .....	23
<b>3 Technische Eigenschaften eines flexiblen und strombasierten Energiesystems</b> .....	27
3.1 Dominanz dargebotsabhängiger Erzeugung .....	27
3.2 Optionen für den Lastausgleich .....	28
3.2.1 Netzverstärkung und Netzausbau als wichtigste Flexibilitätsoption ..	28
3.2.2 Flexibilisierung des Stromangebots .....	29
3.2.3 Flexibilisierung der Nachfrage .....	29
3.2.4 Umwandlung von Strom .....	30
3.2.5 Lastausgleich durch Speicher .....	31
3.3 Integration der Sektoren .....	34
3.4 Zwischenfazit .....	37
<b>4 Strommarktdesign bei Vollversorgung mit erneuerbaren Energien</b> .....	39
4.1 Einsatzsteuerung .....	39
4.2 Flexibilisierung .....	40
4.3 Finanzierung .....	40
4.3.1 Erneuerbare Kapazitäten .....	40
4.3.2 Finanzierung des Back-ups .....	42
4.4 Zwischenfazit .....	43
<b>5 Marktdesign für den Übergang</b> .....	45
5.1 Gegenwärtige Probleme .....	45
5.1.1 Inflexible Überkapazitäten .....	45
5.1.2 Versorgungssicherheit .....	46
5.1.3 Kosten .....	47
5.2 Sicherstellung von konventionellen Kapazitäten .....	50
5.2.1 Kapazitätsmärkte .....	50
5.2.2 Strategische Reserve .....	51
5.3 Die strategische Bedeutung des CO <sub>2</sub> -Preises .....	52
5.3.1 Rolle des europäischen Emissionshandels .....	52
5.3.2 Nationale Alternativen .....	53

	Seite	
5.4	Weitere No-regret-Maßnahmen . . . . .	53
5.4.1	Maßnahmen zur Flexibilisierung des Strommarktes . . . . .	54
5.4.2	Lastmanagement . . . . .	54
5.4.3	Europäische Marktintegration . . . . .	55
5.5	Weiterentwicklung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes . . . . .	57
5.5.1	Kritik des Quotenmodells . . . . .	57
5.5.2	Vorschlag des SRU für eine Weiterentwicklung der gleitenden Marktprämie . . . . .	59
5.5.2.1	Ausgangslage . . . . .	59
5.5.2.2	Mengenorientierung versus Wertorientierung . . . . .	59
5.5.2.3	Derzeitiges Marktprämienmodell . . . . .	61
5.5.2.4	Reformvorschlag des SRU zum Marktprämienmodell . . . . .	61
5.5.2.5	Alternative Prämienmodelle mit fixen Zahlungen . . . . .	64
5.5.2.6	Beitrag zur Transformation des Energiesystems . . . . .	65
5.5.3	Ausgestaltungsfragen . . . . .	65
5.5.3.1	Begünstigungen bei der EEG-Umlage . . . . .	65
5.5.3.2	Portfolio-Optimierung . . . . .	66
5.5.3.3	Technologiespezifische Fragen . . . . .	67
5.5.3.4	Einspeisevorrang . . . . .	67
5.5.3.5	Garantierter Netzzugang . . . . .	67
5.6	Zwischenfazit . . . . .	68
<b>6</b>	<b>Energiewende als Herausforderung für Staat und Gesellschaft</b> . . . . .	<b>71</b>
6.1	Ausgangsbedingungen im Wandel . . . . .	71
6.1.1	Innovationschancen durch Energiewendekonsens . . . . .	71
6.1.2	Mehrstufige Entscheidungssysteme . . . . .	73
6.2	Beteiligung im Mehrebenensystem . . . . .	74
6.3	Koordination im Mehrebenensystem . . . . .	75
6.3.1	Horizontale Akteurs- und Systemkoordination . . . . .	75
6.3.2	Vertikale Koordination . . . . .	76
6.3.3	Reformvorschläge für die Koordinierung . . . . .	79
6.4	Effiziente Umsetzung der Energiewende . . . . .	82
6.4.1	Stabile und responsive Regelsysteme . . . . .	83
6.4.2	Reformvorschläge für die Vollzugsbehörden . . . . .	83
6.5	Zwischenfazit . . . . .	84
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b> . . . . .	<b>85</b>
	<b>Literatur</b> . . . . .	<b>89</b>
	<b>Einrichtungserlass</b> . . . . .	<b>103</b>
	<b>Publikationsverzeichnis</b> . . . . .	<b>105</b>

**Abbildungsverzeichnis**

	Seite
Abbildung 2-1	Stromvertriebswege . . . . . 24
Abbildung 2-2	Preisbildung auf dem Strommarkt . . . . . 25
Abbildung 3-1	Bandbreite unterschiedlicher Erzeugungstechnologien bei einer Vollversorgung mit Elektrizität aus erneuerbaren Energien . . . . . 27
Abbildung 3-2	Konversionsprozesse in einer strombasierten Energieinfrastruktur . . . . . 30
Abbildung 3-3	Kosten von Batteriespeichern . . . . . 33
Abbildung 3-4	Vollkostenvergleich von Speichertechnologien nach Einsatzart . . . . . 34
Abbildung 3-5	Zukünftige Energieinfrastruktur weitestgehend basierend auf erneuerbaren Energien . . . . . 35
Abbildung 3-6	Schema zur Versorgung des Wärmesektors mit regenerativen Energieträgern . . . . . 35
Abbildung 3-7	Schema zur Versorgung des Verkehrssektors mit regenerativen Energieträgern . . . . . 36
Abbildung 3-8	Schema zur Versorgung der Grundstoffindustrien mit regenerativen Rohstoffen . . . . . 37
Abbildung 5-1	Entwicklung ausgewählter Energiepreise . . . . . 48
Abbildung 5-2	Leistungsausbeute für mengen- respektive wertorientierte Erneuerbare-Energie-Anlagen über den Tagesverlauf . . . . . 60
Abbildung 5-3	Entwicklung der Spotmarktpreise über den Tagesverlauf in Abhängigkeit von der PV-Einspeisung (mengenversus wertorientiert) . . . . . 60
Abbildung 5-4	Schematische Darstellung der Einkommenssituation einer wertorientierten Anlage gegenüber einer mengenorientierten Referenzanlage . . . . . 64
Abbildung 5-5	Zukünftige Kostenentwicklung der Strom erzeugenden Erneuerbare-Energien-Techniken bis 2050 (Szenario 2011 A der Leitstudie) . . . . . 66

## Kurzfassung

### Einleitung

**\*1.** Eine klimaneutrale Stromerzeugung ist notwendig und möglich. Sie ist notwendig, weil sich die Bundesrepublik Deutschland zusammen mit den anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union zu dem Ziel bekannt hat, die Treibhausgasemissionen bis 2050 um mindestens 80 % gegenüber 1990 zu vermindern. Dies ist der Mindestbeitrag der Industrieländer zum international vereinbarten Ziel, die globale Durchschnittstemperatur um höchstens 2 °C gegenüber vorindustriellen Werten ansteigen zu lassen. Dieses Ziel ist nur mit einer weitestgehend auf erneuerbaren Energien beruhenden Stromversorgung zu erreichen, da deutliche Emissionsreduktionen im Stromsektor einfacher und kostengünstiger durchführbar sind als in anderen Sektoren.

Zugleich ist es auch technisch möglich, den Strombedarf bis 2050 weitestgehend aus erneuerbaren Energiequellen zu decken. Dabei kann ein hohes Niveau an Versorgungssicherheit gewährleistet werden. Dies wird zu Kosten möglich sein, die langfristig unter denen einer konventionellen Stromversorgung liegen werden, da anzunehmen ist, dass die Preise für fossile Energieträger in den nächsten Jahrzehnten aller Voraussicht nach, trotz der Schiefergasförderung in den USA, steigen werden. Das hat der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) 2011 in Übereinstimmung mit vielen anderen Gutachten für Deutschland und für die EU in seinem Sondergutachten „Wege zur 100 % erneuerbaren Stromversorgung“ aufgezeigt.

In dem Sondergutachten „Den Strommarkt der Zukunft gestalten“ soll die Linie des Sondergutachtens aus dem Jahre 2011 weiterentwickelt und dabei Fragen der Strommarktordnung adressiert werden. Zentrales Anliegen dieses neuen Sondergutachtens ist es, Ideen für eine Marktordnung vorzulegen, die einerseits Antworten auf die aktuellen Herausforderungen geben, andererseits aber auch kompatibel mit dem Langfristziel einer weitestgehend erneuerbaren Stromversorgung sind. Vorab sollen in diesem Eckpunktepapier die wichtigsten Empfehlungen des SRU zusammengefasst werden.

Die deutsche Energieversorgung befindet sich im Umbruch. In den Jahren 2010 und 2011 hat die Bundesregierung Klimaschutzziele und Ausbauziele für die erneuerbaren Energien bis 2050 sowie den Ausstieg aus der Atomenergie bis 2022 beschlossen. Auch wenn dieses Zielsystem von einem breiten, parteiübergreifenden politischen Konsens getragen wurde, bestehen hinsichtlich der konkreten Ausgestaltung des Übergangs sehr unterschiedliche Auffassungen. Im Zentrum der öffentlichen Diskussion stehen die Kosten für die Förderung der erneuerbaren Energien und die Versorgungssicherheit. Viele Vorschläge aus dem politischen und wissenschaftlichen Umfeld haben dabei nicht im Blick, dass die Energieversorgung langfristig weitgehend auf der Basis der erneuerbaren Energien gestaltet werden muss, wenn die Klimaziele erreicht werden sollen. Sie fokussieren auf kurzfristige Lösungen und setzen teilweise auf einen

grundsätzlichen Systemwechsel bei der Förderung oder auf eine Wachstumsbremse für erneuerbare Energien sowie auf neue Fördermechanismen für konventionelle Kraftwerke.

Dem SRU geht es hingegen vor allem um die Frage, wie der kontinuierliche Ausbau der erneuerbaren Energien sichergestellt werden kann, sodass auch die Langfristziele erreichbar bleiben. Zentrale Themen hierbei sind die Effizienz und die Refinanzierung der Investitionen in Erneuerbare-Energien-Anlagen, Speicher und die ergänzende Infrastruktur, wie Netze. Die Leitfragen des Sondergutachtens sind, in welchem Maß der Strommarkt den Ausbau der erneuerbaren Energien sowie der Speicher und des Lastmanagements sicherstellen kann und welche ergänzenden Maßnahmen dafür notwendig sind.

Die Antworten auf diese Leitfragen müssen für einen Strommarkt, der überwiegend von erneuerbaren Energien geprägt ist, anders ausfallen als in der aktuellen Situation. Der SRU hat sich daher für einen Ansatz entschieden, der vom Ziel her denkt: Zunächst werden plausible Eigenschaften eines zukünftigen Strommarktes identifiziert, der auf erneuerbaren Energien aufbaut. Dann werden Schritte für den Übergang vorgeschlagen, die im Einklang mit der Langfristperspektive stehen.

### Der Energiemarkt der Zukunft

**\*2.** Der SRU geht davon aus, dass Windkraft und Photovoltaik in einigen Jahrzehnten die Leittechnologien eines zukünftigen Energiesystems sein werden. Zu Starkwindzeiten oder bei Sonnenwetter wird die Erzeugung aus erneuerbaren Energien sehr hoch, bei anderen Wetterlagen oder zu bestimmten Tages- und Jahreszeiten kann sie niedrig sein. Die Schwankungen können sehr schnell erfolgen, ein erhebliches Spektrum aufweisen und sind nur begrenzt vorhersehbar. Das gesamte Energiesystem muss sich auf solche qualitativ neuen Anforderungen einstellen, indem es flexibler wird. Hierfür muss die Marktordnung die richtigen Signale senden.

Langfristig bestehen zahlreiche Anpassungsmöglichkeiten an diese Herausforderungen:

- Zunächst sollte die Stromnachfrage – insbesondere die industrielle und gewerbliche Nachfrage – flexibler auf die Erzeugungsschwankungen reagieren und damit zum Lastausgleich beitragen.
- Darüber hinaus sollte der weitere Ausbau des fernräumlichen Stromnetzes einen großräumigen Ausgleich von Angebot und Nachfrage ermöglichen. Von besonderer Bedeutung ist hierfür neben der nationalen Netzoptimierung auch der grenzüberschreitende Netzausbau. Eine stärkere EU-weite Integration der Stromnetze kann dafür sorgen, dass unterschiedliche nationale Angebots- und Nachfrageprofile sich vermehrt gegenseitig ausgleichen.
- Die Energienachfrage aller Verwendungsbereiche (Wärme, Verkehr und industrielle Prozesse) sollte zur Erreichung der Klimaziele verstärkt auf Elektrizität als wichtigste Energieform umgestellt werden. Damit löst

sich die heutige Trennung der Verwendungsbereiche auf. Es entsteht ein zunehmend integriertes Gesamtsystem mit vielen neuen Flexibilitätsoptionen. So können zeitweilige Erzeugungüberschüsse an Strom in andere Verwendungsbereiche (z. B. Wärme oder Elektromobilität) verschoben werden. Hierdurch kann auch eine temporär sehr hohe Erzeugungsmenge im Markt aufgenommen werden.

- Schließlich bestehen weitere langfristige Flexibilitätsoptionen in der wechselseitigen Überführbarkeit verschiedener Energieformen (z. B. Power-to-Gas) und durch vielfältige inländische und ausländische Speicheroptionen. Diese erlauben einen weiteren Lastausgleich.

Aus der Kombination dieser unterschiedlichen Optionen für den Lastausgleich folgt für den Strommarkt, dass es selbst in Zeiten hoher Erzeugung Verwendungsmöglichkeiten für Strom außerhalb des Strommarktes im engeren Sinne gibt (z. B. zur Gaserzeugung). Durch die entstehende Nachfrage wird es auch in einer von erneuerbaren Energien geprägten Zukunft fast immer einen positiven Marktpreis geben. Erneuerbare Energien werden damit am Markt zwar erhebliche Erlöse erzielen, aber sehr wahrscheinlich ihre Kapitalkosten nicht vollständig decken können. Versicherungsähnliche Lösungen, wie Reserven oder Speicher für selten eintretende längere Perioden sehr niedriger Einspeisung, werden sich aller Voraussicht nicht über den Strommengenmarkt refinanzieren können.

Insgesamt wird daher langfristig, das heißt auch in mehreren Jahrzehnten, noch eine kombinierte Vergütung für erneuerbare Energien, versicherungsähnliche Reserveleistungen und ergänzende Infrastruktur notwendig sein. Diese besteht zum einen aus einem Arbeitspreis, der über den bestehenden Strommarkt bestimmt wird, zum anderen aus einem Beitrag zur Deckung des weiteren Finanzierungsbedarfes. Der Rahmen zur Festlegung dieses Beitrages hängt ebenso wie die Anteile der beiden Vergütungselemente von den Kosten, Technologien und Marktbedingungen der Zukunft ab und kann daher noch nicht prognostiziert werden.

Aus diesen langfristig absehbaren Strukturelementen eines Strommarktes für erneuerbare Energien lassen sich erste Schritte für einen behutsamen Übergang in Richtung „mehr Markt“ ableiten.

## Reform der Strommarktordnung

### 1 Kontinuität im Übergang sichern

**\*3.** Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ist ein Erfolgsmodell und eine treibende Kraft der Energiewende. Es hat zu vergleichsweise geringen Kosten ein beachtliches Wachstum der erneuerbaren Energien ausgelöst. Diese Erfolgsgeschichte hat internationale Strahlkraft. Ähnliche Systeme sind in zahlreichen anderen Ländern eingeführt worden. Diese Entwicklung ist damit gegenwärtig einer der ermutigenden Faktoren der internationalen Klimapolitik. Die Energiewende bietet Antworten auf die absehbare Verteuerung fossiler Energien, die

Risiken und gravierenden ökologischen Folgekosten der aktuellen Erzeugungsstruktur und liefert eine Perspektive für eine nachhaltige Energieversorgung. Der Umbau der Stromerzeugung ist zudem eine große Chance für den Innovationsstandort Deutschland.

Gleichwohl gibt es Reformbedarf. Im Hinblick auf die dargebotsabhängige Einspeisung der erneuerbaren Energien geht es kurzfristig einerseits darum, dass sich der konventionelle Kraftwerkspark möglichst schnell den neuen Flexibilitätsanforderungen anpasst, andererseits aber auch darum, dass die erneuerbaren Energien sich – soweit technisch und ökonomisch sinnvoll – den Marktanforderungen anpassen. Hierfür müssen die erneuerbaren Energien verstärkt Marktsignalen ausgesetzt werden. Zudem stellen die Förderkosten und mittelfristig auch die Versorgungssicherheit weitere Herausforderungen dar.

In diesem Spannungsverhältnis plädiert der SRU für behutsame Reformen, die es erlauben, die Entwicklungsdynamik der erneuerbaren Energien dauerhaft auf hohem Niveau fortzusetzen. Dies ist im Hinblick auf die längerfristigen politischen Ziele und auf die Potenziale der erneuerbaren Energien unerlässlich. Zugleich sollten Maßnahmen unterlassen werden, die absehbar nicht mit den langfristigen Klimaschutzziele vereinbar sind, wie zum Beispiel die Förderung neuer oder der langfristige Erhalt alter Kohlekraftwerke.

### 2 Die konventionelle Stromversorgung den Erfordernissen der erneuerbaren Energien unterordnen

**\*4.** Der steigende Anteil erneuerbarer Energien stellt hohe Anforderungen an die Flexibilität der konventionellen Stromerzeugung. Diese muss sich den Schwankungen der dargebotsabhängigen Erzeugung aus Wind und Sonne anpassen. Zurzeit besteht ein Überangebot an unflexibler Leistung durch Atom- und Braunkohlekraftwerke. Die Folge sind niedrige Börsenstrompreise, der Export von Stromüberschüssen ins Ausland sowie Rentabilitätsprobleme von Gaskraftwerken. Gaskraftwerke werden jedoch für die flexible Bereitstellung der Residuallast benötigt. Gegenwärtig werden daher unterschiedliche Fördermechanismen diskutiert, die die Verfügbarkeit flexibler Erzeugungskapazitäten und damit die langfristige Versorgungssicherheit trotz der Rentabilitätsprobleme am Strommarkt sichern sollen.

Der SRU ist der Auffassung, dass zunächst jene Optionen ausgeschöpft werden müssen, die diese Herausforderungen effektiv adressieren und gleichzeitig die Funktionsfähigkeit des Energiemarktes stärken.

Zu diesen Optionen gehören Anreize für mehr Nachfrageflexibilität vor allem bei industriellen Großverbrauchern. Diese haben verschiedene technische Möglichkeiten, ihren Stromverbrauch in Zeiten mit knappem Stromangebot zu senken. Eine Marktflexibilisierung, insbesondere zur Stärkung der Rolle von Kurzfristmärkten mit besserer Einbindung des Netzbetreibers, könnte den schnellen und nicht exakt prognostizierbaren Angebotsschwankungen entgegen kommen. Zur Erhöhung der Versorgungssicher-

heit kann schon kurzfristig der Ausbau der vorhandenen Kapazitäten der Stromleitungen zwischen Deutschland und seinen Nachbarländern beitragen.

Das wichtigste einzelne Ziel ist es aber, über den beschlossenen Atomausstieg hinaus das Überangebot an Kraftwerken, die aus ökonomischen oder technischen Gründen zu unflexibel sind, abzubauen, um bessere Marktbedingungen für flexible Kraftwerke, insbesondere für Gaskraftwerke, zu schaffen. Dies gilt insbesondere für die zugleich relativ unflexible und sehr CO<sub>2</sub>-intensive Verstromung von Braunkohle. Der Erfolg der Energiewende hängt daher entscheidend von einem ausreichenden CO<sub>2</sub>-Preissignal ab.

### 3 Den CO<sub>2</sub>-Preis deutlich erhöhen

**\*5.** Ein hoher CO<sub>2</sub>-Preis beschleunigt den dringend erforderlichen Strukturwandel des konventionellen Kraftwerksparks. Er ist der wichtigste Hebel, um die Wettbewerbsfähigkeit flexibler und relativ CO<sub>2</sub>-armer Gaskraftwerke im Vergleich zu Kohlekraftwerken zu stärken. Ein höherer CO<sub>2</sub>-Preis steigert die Produktionskosten fossiler Kraftwerke, führt damit auch zu einem höheren Börsenpreis – von dem hocheffiziente und flexible Kraftwerke besonders profitieren – und verbessert damit die Funktionsweise des Strommarktes. Damit sollte ein starkes CO<sub>2</sub>-Preissignal eingeführt werden, bevor weitreichende und riskante Markteingriffe, wie etwa die verschiedenen in der Diskussion befindlichen Kapazitätsmärkte, vorgenommen werden.

Der CO<sub>2</sub>-Preis wird gegenwärtig durch das europäische Emissionshandelssystem bestimmt. Wegen einer zu großzügigen Ausstattung mit Emissionsrechten, vor allem auch als Folge der wirtschaftlichen Rezession in der EU, ist der Preis von Emissionszertifikaten in den letzten Jahren eingebrochen.

Der SRU empfiehlt daher der Bundesregierung, sich auf der europäischen Ebene nachdrücklich für wirksame Maßnahmen einzusetzen, die die Anreizfunktion des Emissionshandels wiederherstellen. Hierzu gehört insbesondere – neben der zeitweiligen Herausnahme von Emissionsrechten in der laufenden Handelsperiode (sogenanntes „Backloading“) – ein anspruchsvolles europäisches Klimaschutzziel für 2030. Dieses sollte Teil eines konsistenten klima- und energiepolitischen Gesamtpaketes sein, das zugleich kompatibel mit den Langfristzielen für 2050 sein muss.

Deutschland sollte nach britischem Vorbild eine nationale CO<sub>2</sub>-Mindestbesteuerung einführen, wenn die schnelle Reform des europäischen Emissionshandels nicht gelingen sollte. Dies geschieht am besten dadurch, dass die Ausnahmetatbestände im Energiesteuergesetz für Stromerzeugungsanlagen abgeschafft werden. Zudem muss die Höhe der Besteuerung dabei am spezifischen Kohlenstoffgehalt der Energieträger orientiert werden. Nicht zuletzt könnte die Bundesregierung den Einsatz ordnungsrechtlicher Instrumente zur Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes von Kraftwerken und zur Flexibilisierung des Angebotes in Erwägung ziehen.

### 4 Die europäische Dimension der Energiewende stärken

**\*6.** Die Energiewende war von Anfang an in einen europäischen Kontext eingebettet. Sie ist auch ein Beitrag zu den im Jahre 2008 festgelegten Zielen der Europäischen Union für den Klimaschutz, den Ausbau der erneuerbaren Energien und mehr Energieeffizienz bis 2020. Die Weiterentwicklung dieser Ziele für 2030 steht gegenwärtig auf der Tagesordnung der Europäischen Union. Anspruchsvolle europäische Ziele für alle drei Dimensionen der Energie- und Klimapolitik sind von vitalem nationalen Interesse, um Investitions- und Planungssicherheit zu schaffen, eine Konvergenz der Politiken der Mitgliedstaaten zu fördern und wettbewerbsrechtliche Risiken für die weiterhin notwendige Förderung der erneuerbaren Energien abzuwehren. Um Kontinuität zu sichern und die Wechselwirkungen der drei Ziele berücksichtigen zu können, sollte die EU auch für 2030 auf eine Zieltrias setzen.

Der SRU empfiehlt daher der Bundesregierung, sich für ein europäisches Klimaschutzziel für das Jahr 2030 einzusetzen, das eine Verminderung der Treibhausgasemissionen durch Maßnahmen innerhalb der EU von mindestens 45 % gegenüber 1990 anstrebt. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch sollte auf mindestens 40 % gesteigert werden. Das vorhandene Energieeffizienzpotenzial, das eine Verminderung des Primärenergieverbrauchs um bis zu 50 % gegenüber 2010 erlaubt, sollte ausgeschöpft werden. Diese sollten in verbindlichen Zielen verankert werden. Je nach eigenen nationalen Zielen und Vermeidungskosten können und müssen einzelne Länder, wie zum Beispiel Deutschland, diese Ziele übertreffen.

### 5 Die Versorgungssicherheit marktkonform gewährleisten

**\*7.** Mit dem wachsenden Anteil erneuerbarer Energien und dem beschlossenen endgültigen Atomausstieg bis 2022 stellen sich neue Herausforderungen für die Gewährleistung von Versorgungssicherheit. Unter den aktuellen Marktbedingungen ist weder der Bau neuer flexibler noch der Weiterbetrieb bestehender Gaskraftwerke gesichert. Um die Bereitstellung ausreichender und flexibler Erzeugungskapazitäten zu gewährleisten, werden zurzeit verschiedene Ansätze für Kapazitätsmärkte und eine strategische Reserve kontrovers diskutiert. Kapazitätsmärkte sind letztlich Fördermechanismen für neue oder den Erhalt alter Kraftwerke oder reizen Flexibilitätsoptionen an. Die strategische Reserve ist eine Absicherung gegen Situationen mit Versorgungsengpässen. In solchen Situationen stehen die ansonsten aus dem Markt genommenen Kraftwerke bereit.

Die Einführung von Kapazitätsmärkten birgt Risiken. Bei falscher Ausgestaltung, so zum Beispiel, wenn der Neubaubedarf überschätzt wird oder Vorgaben zur Flexibilität oder zur Begrenzung der CO<sub>2</sub>-Intensität fehlen, besteht die Gefahr, dass die Transformation der Stromversorgung blockiert wird oder hohe Förderkosten entstehen. Dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass ein Kapazitätsmarkt für die Versorgungssicherheit mittelfristig not-

wendig sein wird. Jede neue Marktintervention bedarf aber vorab einer sorgfältigen Prüfung, um eine falsche Ausgestaltung zu vermeiden.

Insgesamt erachtet der SRU den Vorschlag einer strategischen Reserve als das geeignetere Instrument, da dieser den geringsten Eingriff in den Energiemarkt darstellt. Durch die Herausnahme von Kraftwerken aus dem Strommarkt, die nur bei Versorgungsengpässen in Betrieb gesetzt werden, werden die Ertragsmöglichkeiten in diesem Markt verbessert.

## 6 Die Kostendebatte versachlichen

**\*8.** Die grundlegende Reformbedürftigkeit des EEG wird in der öffentlichen Diskussion oft damit begründet, dass das EEG hohe Stromkosten verursache, deren weiteres Anwachsen gestoppt werden müsse. Allerdings werden in dieser Diskussion verschiedene Argumentationsebenen vermengt. Erstens wird der Strompreisanstieg der letzten Jahre einseitig mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien erklärt. Zweitens konzentriert sich die Auseinandersetzung auf einen Indikator, der zur Ermittlung der tatsächlichen Förderkosten der erneuerbaren Energien ungeeignet ist. Drittens werden die resultierenden sozialen Probleme und die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Entwicklungen überzeichnet.

Der SRU warnt ausdrücklich vor solchen Fehldeutungen. Die Verdoppelung des Haushaltsstrompreises im Laufe der letzten Dekade war vor allem durch den Kostenanstieg der fossilen Energieträger getrieben. Zudem ist die EEG-Umlage als Indikator für die Kosten der erneuerbaren Energien untauglich. Die Umlage – als Differenz zwischen Einspeisevergütung und Marktpreis – steigt unter anderem, weil die großzügigen Befreiungen für eine Reihe von Industrieunternehmen auf alle anderen Stromkunden umgelegt werden. Zu einer Steigerung führt paradoxerweise auch, dass der Börsenstrompreis wegen sinkender CO<sub>2</sub>-Preise und der wachsenden Einspeisung erneuerbarer Energien fällt. Beide Effekte stellen aber keine Förderkosten für die erneuerbaren Energien dar. Fehlerhafte Indikatoren können zu fehlerhaften Reformen führen, die den Ausbau der erneuerbaren Energien bremsen und damit das Gesamtziel der Energiewende gefährden würden.

Der SRU empfiehlt daher zum einen, einen besseren Indikator dafür einzuführen, ob das Portfolio der erneuerbaren Energien kostengünstiger wird oder nicht. Hierfür eignet sich die durchschnittliche EEG-Vergütung für Neuanlagen. Zudem sollte ein umfassender volkswirtschaftlicher Kostenbegriff verwendet werden. Dieser muss die gesamten, den erneuerbaren Energien zuzuordnenden Kosten mit den – insbesondere auch externen – Kosten vergleichen, die beim Aus- und Umbau der fossilen Energieversorgung entstehen (Differenzkostenansatz).

## 7 Die gleitende Marktprämie weiterentwickeln

**\*9.** Die erneuerbaren Energien wurden im EEG ursprünglich durch eine Festvergütung refinanziert. Dies ist

kritisiert worden, weil in diesem Modell die Erzeugung nicht flexibel auf Marktsignale reagiert. Bereits im Jahre 2012 ist daher die Wahlmöglichkeit zu einer gleitenden Marktprämie eingeführt worden. Die gleitende Marktprämie vergütet den Teil der Kosten der erneuerbaren Energien, der nicht über die Markteinkommen gedeckt wird. Da die Marktpreise stark schwanken und schwerlich über Jahrzehnte prognostiziert werden können, passt sich die Höhe der gleitenden Marktprämie an die durchschnittlichen Börsenpreise an und federt damit einen Teil der langfristig kaum kalkulierbaren Marktrisiken für die erneuerbaren Energien ab.

Andere Modelle der Direktvermarktung (z. B. die fixe Marktprämie oder die Auktionierung) wälzen zu hohe Marktrisiken auf die erneuerbaren Energien ab, erhöhen die Refinanzierungskosten und damit die Förderkosten erheblich. Einen Entwicklungsbruch riskieren noch weiterreichende Vorschläge wie Quotenmodelle. Sie sind im Übrigen auch kostspieliger als eine technologiedifferenzierte Förderung.

Der SRU empfiehlt deshalb die gleitende Marktprämie für alle neuen Anlagen verpflichtend einzuführen. Seit ihrer Einführung im Jahre 2012 ist bereits die Hälfte der Leistung aus erneuerbaren Quellen in die Direktvermarktung übertragen worden, bei der Onshore-Windenergie sind es sogar 80 %. Es bestehen damit Praxiserfahrungen, die einen bruchfreien Übergang versprechen.

Der SRU empfiehlt jedoch, die Berechnungsgrundlage der Prämie so zu ändern, dass die Anreize gestärkt werden, Anlagen auf die Erhöhung des Marktwertes anstelle der erzeugten Strommenge auszurichten. Die gleitende Marktprämie soll nach Vorstellung des SRU so berechnet werden, dass die Erzeuger unter realistischen Bedingungen mindestens mit den gleichen Erlösen rechnen können wie bisher mit der festen Einspeisevergütung. Dabei sollten die realisierbaren Markterlöse sowie die Marktprämie technologie- und standortspezifisch auf Basis geeigneter Indikatoren berechnet werden. Anstelle einer 20-jährigen Förderbegrenzung soll ein Gesamtkilowattstundenkonto vorgesehen werden. Bislang konnte durch eine Auslegung der Anlage, die die Anzahl der produzierten Kilowattstunden im 20-jährigen Förderzeitraum maximiert, die absolute Fördersumme gesteigert werden. Das Kilowattstundenkontingent impliziert dagegen für alle Anlagen eine ähnliche absolute Fördersumme. Damit wird ein Gesamterlös gesichert, auch wenn nicht eingespeister Strom nicht mehr vergütet wird. Gleichwohl muss das Niveau der Marktprämie kontinuierlich der tatsächlichen Technologiekostenentwicklung folgen und auf ein energiewirtschaftlich sinnvolles und kostengünstiges Portfolio von erneuerbaren Energien ausgerichtet werden.

Wegen der zusätzlichen gravierenden ökologischen Folgen sowie unerwünschter Verlagerungseffekte sollte die Beendigung der Förderung von Anbau-Biomasse unbedingt erwogen werden.

Der SRU empfiehlt, die Vergütungshöhe durch eine Behörde festlegen zu lassen. Diese sollte, auf der Basis politischer gesetzter Ziele zu Ausbau und Portfolio, nach klaren

Regeln und in einem transparenten Verfahren arbeiten. Auf Markt- und Kostenentwicklungen konnte durch die Festlegung der Vergütungssätze im EEG in den letzten Jahren nicht flexibel genug reagiert werden. Dies kann durch eine Behördenlösung besser erreicht werden.

## 8 Die Koordination im Bundeskanzleramt bündeln

\*10. An der Umsetzung der Energiewende sind eine Vielzahl von Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft beteiligt. Bereits einzelne Elemente der Energiewende, wie die Reform der Strommarktordnung sind komplex und erfordern eine hohe Koordinierungsleistung. Umso größer ist der Koordinationsbedarf zwischen den verschiedenen Elementen, zum Beispiel zwischen Netzausbau und Wachstum der erneuerbaren Energien oder der Klimapolitik und der Entwicklung der erneuerbaren Energien. In diesem Zusammenhang wird oft vorgeschlagen, die Kompetenzen für die Energiepolitik in einem eigenständigen Energiereich zu bündeln.

Hiergegen spricht allerdings eine Reihe von Gründen:

- Der Koordinationsbedarf reicht weit über den Zuständigkeitsbereich eines einzelnen Ministeriums hinaus. Entscheidungen für die Energiewende werden nicht nur auf Bundesebene, sondern in einem komplexen Mehrebenensystem getroffen und dezentral umgesetzt. Koordinationsbedarf besteht deswegen nicht nur zwischen den Bundesministerien, sondern auch bei der Abstimmung zwischen Bund und Ländern ebenso wie zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der EU.
- Die Energiewende liegt nicht nur in der Zuständigkeit des Wirtschafts- und Umweltministeriums. Auch andere Ressorts, beispielsweise das Verkehrsministerium, das Forschungsministerium oder das Landwirtschaftsministerium spielen eine wichtige Rolle. Eine Zusammenführung all dieser Aufgaben in einem Ministerium wäre unrealistisch.
- Darüber hinaus erhöht die interministerielle Auseinandersetzung über Sachfragen die Transparenz der politischen und fachlichen Entscheidungsgrundlagen.
- Schließlich fungiert jedes Ministerium auch als Ansprechpartner spezifischer Interessengruppen. Sind diese Interessen auf verschiedene Ressorts verteilt, befinden sich die Ministerien dadurch in einem Innovationswettbewerb, der in den vergangenen Jahren durchaus auch als Triebkraft der Energiewende fungiert hat.

Sinnvoller als die Einrichtung eines Energieministeriums ist daher die institutionelle Unterlegung der Richtlinienkompetenz des Bundeskanzlers bzw. der Bundeskanzlerin. Der SRU spricht sich dafür aus, im Bundeskanzleramt eine Steuerungseinheit im Range eines Staatsministers mit entsprechender Ressourcenausstattung zu installieren, deren Aufgabe der Interessenausgleich zwischen den Ressorts sowie eine Optimierung der Abstimmung zwischen Bund, Ländern und der EU ist. Hierdurch kann die Energiewende in ihrer Bedeutung als übergreifende Quer-

schnittsaufgabe und als staatspolitische Koordinationsaufgabe zwischen Bund, Ländern und EU gestärkt werden.

## 9 Die Detailsteuerung auf Bundesbehörden übertragen

\*11. Der SRU empfiehlt, zahlreiche konkrete Vollzugsaufgaben, die technisch-ökonomischen Wissensgrundlagen und die Feinsteuerung der Energiewende vermehrt und systematisch auf das Umweltbundesamt und die Bundesnetzagentur zu übertragen. Die beiden Behörden sollten auch im Wege von Einvernehmensregelungen verpflichtet werden, sich eng miteinander abzustimmen.

Der Gesetzgeber wäre überfordert, die vielfältigen technischen Parameter und die spezifischen Vollzugsaufgaben der Energiewende, insbesondere die Festlegung und regelmäßige Anpassung der Marktprämienhöhe, die Ausarbeitung von eventuell notwendigen Kapazitätsmechanismen oder den Emissionshandel umzusetzen. Er sollte sich auf die Festlegung der grundlegenden Ziele, Instrumente, Verfahren und Regeln für den weiteren Prozess der Energiewende konzentrieren.

## 10 Ein Klimaschutzgesetz verabschieden

\*12. Gerade wegen der Vielfalt der beteiligten Akteure und Ebenen und der konkret sehr unterschiedlichen Interessen benötigt die Energiewende ein klar definiertes Leitbild und einen verbindlichen Orientierungspunkt für die unterschiedlichen, im Einzelnen nicht zentral steuerbaren Prozesse. Aus diesem Grunde empfiehlt der SRU ein Klimaschutzgesetz zu verabschieden, in dem die Klimaschutzziele für Deutschland bis 2050 festgelegt werden. Das Klimaschutzgesetz sollte diese Ziele in Zehnjahresschritten festschreiben. Zudem sollten Sektorziele für die klimaschutzrelevanten Sektoren Verkehr, Landwirtschaft, Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) und Wärme formuliert werden. Das Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG) sowie weitere klimaschutzrelevante Gesetze sollten mit dem Klimaschutzgesetz zusammengeführt werden. Die Ziele des Gesetzes sollten zudem durch ein untergesetzliches Programm, dessen Aufstellung verpflichtend sein sollte, untermauert werden. In diesem Programm sollten Maßnahmen und regelmäßige Monitoringprozesse festgelegt werden. Durch ein Klimaschutzgesetz kann die Konsistenz der politischen Entscheidungen verbessert und die breite öffentliche Akzeptanz für klima- und energiepolitische Maßnahmen gestärkt werden.

## Ausblick

\*13. Die Energiewende befindet sich in einer kritischen Übergangsphase. Es besteht Reformbedarf, aber die Reformen sollten keine Entwicklungsbrüche riskieren. Es ist eine der zentralen politischen Gestaltungsaufgaben der kommenden Legislaturperiode, diese Balance zwischen Kontinuität und Wandel zu finden.