



Leopoldina
Nationale Akademie
der Wissenschaften



Februar 2015

Kurzfassung der Stellungnahme

Die Energiewende europäisch integrieren

Neue Gestaltungsmöglichkeiten für die gemeinsame Energie- und Klimapolitik

Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
Union der deutschen Akademien der Wissenschaften

In ihrem energiepolitischen Konzept von 2010 sowie in den nachfolgenden Beschlüssen nennt die Bundesregierung eine ganze Reihe von Zielen der Energiewende. In welchem Verhältnis diese Ziele zueinander stehen, ist jedoch umstritten. Denn die Bewertung energiepolitischer Maßnahmen fällt unterschiedlich aus, je nachdem, an welchen Zielen deren Erfolg gemessen wird.

Entsprechend hat auch die Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ zunächst zwei Oberziele der Energiewende identifiziert: die Senkung der Treibhausgasemissionen um mindestens 80 Prozent bis zum Jahr 2050 und den Ausstieg aus der Kernenergienutzung bis Ende 2022.

In diesem Sinne geht auch die vorliegende Stellungnahme davon aus, dass die Energiewende in Deutschland in erster Linie dem Klimaschutz dienen soll. Um die globalen Treibhausgas-Emissionen zu reduzieren, ist jedoch eine hinreichend große Staatenallianz erforderlich. Da die Europäische Union hier eine zentrale Rolle hat, rückt die Stellungnahme die europäische Energie- und Klimapolitik in den Fokus. Sie benennt Optionen für den Ausbau des EU-Emissionshandelssystems (European Union Emissions Trading System, ETS), die europaweite Harmonisierung der Erneuerbaren-Förderung sowie zur Stärkung des Strombinnenmarkts.

Die Stellungnahme

Ausbau und Revitalisierung des europäischen Emissionshandels

Ein europäisches Klimaschutzregime, das effizient und international anschlussfähig ist, hat das Potenzial, als Hebel für ein global koordiniertes Vorgehen zu dienen. Mit dem Europäischen Emissionshandelssystem (ETS) ist in der EU bereits ein kosteneffizientes klimapolitisches Leitinstrument etabliert, das diese Voraussetzungen erfüllt.

Europäisches Emissionshandelssystem

Im Rahmen des ETS legt die EU periodisch (aktuell Phase III 2013-2020) eine Obergrenze für Treibhausgasemissionen fest und teilt eine entsprechende Menge an Emissionsrechtzertifikaten aus. Ein zunehmender Teil dieser Zertifikate wird versteigert, der Rest frei zugeteilt (2013: 40 Prozent versteigert; vorgesehen für 2013-2020: 50 Prozent). Hierdurch wird gut die Hälfte der europäischen Emissionen erfasst, vor allem der Stromerzeugung und energieintensiven Industrie. Die Zertifikate können frei gehandelt werden. Die Tonne eingespartes Treibhausgas (CO₂-Äquivalent) erhält damit einen Wert, der am Markt anhand von Angebot und Nachfrage bestimmt wird. So sollen Anreize geschaffen werden, den Ausstoß schädlicher Klimagase dort zu senken, wo es ökonomisch am kostengünstigsten ist. Derzeit liegt der Wert mit sieben Euro/Tonne (Stand: Januar 2015) deutlich unter dem Wert von 2011 (13-17 Euro/Tonne).

Die vom ETS regulierten Unternehmen müssen jedoch sicher sein können, dass das System dauerhaft in Kraft bleibt. Sonst besteht die Gefahr, dass sie Investitionen in Vermeidungsmaßnahmen sowie Forschung und Entwicklung zurückhalten. Mit der Festlegung auf ein europaweites Ziel zur Reduktion von Treibhausgasen für das Jahr 2030 haben die EU-Mitgliedsstaaten einen wichtigen Schritt getan, um dies zu gewährleisten. Mit weiteren Maßnahmen kann das ETS ausgebaut und wirksamer gestaltet werden: Ein **Preiskorridor**, bestehend aus einem Mindest- und einem Höchstpreis für CO₂-Zertifikate bei Auktionen, würde den Marktteilnehmern Sicherheit über den künftigen Preispfad geben, ihre Erwartungen stabilisieren und Innovationsanreize setzen. Zusammen mit einem zunehmenden Anteil an versteigerten Zertifikaten würde ein Preiskorridor zu steigenden Einnahmen aus dem ETS führen, die für weitere Klimaschutzmaßnahmen genutzt werden können. Der Mindestpreis würde einer Unterminierung des ETS durch nationale energiepolitische Instrumente

Klima- und Energieziele der EU bis 2030

- Reduzierung der Treibhausgasemissionen um mindestens 40 Prozent (gegenüber 1990)
- Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch von mindestens 27 Prozent
- Mindestens 27 Prozent Energieeinsparungen

insofern entgegenwirken, dass die Preise für Emissionsrechtzertifikate nicht mehr unter das vorgegebene Niveau sinken können.

Würde gleichzeitig die **Förderung erneuerbarer Energien** schrittweise abgebaut, müssten sich die erneuerbaren Energien im Rahmen des ETS allein aufgrund ihres Potenzials zur kosteneffizienten Reduktion von Treibhausgasemissionen durchsetzen. Da unterschiedliche Präferenzen bei den nationalen Förderpolitiken und langfristigen energiepolitischen Strategien jedoch nicht erwarten lassen, dass die Mitgliedsstaaten ihre Förderungen einstellen, sollten zunächst deren unterminierende Wirkung gegenüber dem ETS gedämpft sowie Effizienzverluste möglichst gering gehalten werden. Eine **Ausweitung des Emissionshandels auf weitere Sektoren** wie den Verkehr, Privathaushalte und die Landwirtschaft kann zusätzliche Innovationspotenziale freisetzen. Hinzu kommt, dass ein größerer Markt für Emissionsreduktionen aufgrund der unterschiedlichen Vermeidungskosten zwischen den Sektoren erhebliche Effizienzgewinne erzielen kann. Die volkswirtschaftlichen Kosten würden sinken, weil die Emissionen dort reduziert würden, wo es am günstigsten ist. Ein ausgeweiteter Emissionshandel könnte die gesamteuropäischen Treibhausgasemissionen somit insgesamt besser steuern.

Mit Blick auf den **globalen Klimaschutz** ist es sinnvoll, das ETS mit anderen Emissionshandelssystemen zu harmonisieren, um weltweit Anreize für Investitionen in Vermeidungstechnologien zu setzen. Drittländern können Transferzahlungen angeboten werden, damit sie dem ETS beitreten.

Marktorientierte Erneuerbaren-Förderung in der EU

Gelingt es den EU-Mitgliedsstaaten nicht, den Emissionshandel voranzutreiben, kann übergangsweise eine **europäisch verzahnte Förderung erneuerbarer Energien** unter bestimmten Bedin-

Erneuerbare-Energien-Richtlinie

Für die Förderung der erneuerbaren Energien in der EU trat 2009 die Erneuerbare-Energien-Richtlinie in Kraft, die den folgenden gemeinsamen Rechtsrahmen festlegt: Im Jahr 2020 sollen in der EU 20 Prozent des Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energien stammen. Die Richtlinie setzt den einzelnen EU-Mitgliedstaaten dabei unterschiedliche Ziele, die den jeweiligen Ausbaustand und das wirtschaftliche Potenzial berücksichtigen. Einen Überblick über die aktuelle Förderung und Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen in den EU-Mitgliedstaaten bietet der Fortschrittsbericht „Erneuerbare Energien“ der Europäischen Kommission 2013.

gungen einen Übergang schaffen. Sie kann in Form eines Stufenplans als europaweites Instrument ausgestaltet werden, der Pilotprojekte und eine schrittweise Angleichung der Förderschemata der Mitgliedsländer beinhaltet.

Die Harmonisierung der europäischen Fördersysteme für erneuerbare Energien ist bereits in der Erneuerbaren-Energien-Richtlinie der EU angelegt. Dort ist festgelegt, dass die Staaten ihre nationalen Ziele zum Ausbau der erneuerbaren Energien entweder im Inland oder durch statistische Transfers, gemeinsame Projekte oder gemeinsame Förderschemata erreichen können.

Mit dem **EU-Förderprogramm für Technologien** zur Vermeidung von Treibhausgasen besteht bereits ein regulatorischer Rahmen. Es könnte erweitert und genutzt werden, um die Kosten von Technologien zu senken, deren Realisierung mit hohen administrativen Hürden verbunden ist, etwa bei großen thermischen Solaranlagen. Um Marktintegration und Kosteneffizienz zu gewährleisten, sollte ein entsprechendes Förderregime **standort- und technologieneutral** gestaltet werden. So würde der Ausbau von erneuerbaren Energien innerhalb Deutschlands voraussichtlich hinter den aktuellen Zielen der Bundesregierung zurückbleiben – zugunsten eines Ausbaus an geeigneteren Standorten in Europa (zum Beispiel in Südspanien als Standort für Solaranlagen).

Eine europäisch harmonisierte Erneuerbaren-Förderung würde dazu beitragen, die Kosten nationaler Fördersysteme zu reduzieren und die Binnenmarktintegration der erneuerbaren Energien zu erhöhen. Die Anforderungen an ein gleichermaßen wirksames wie kosteneffizientes klimapolitisches Instrument erfüllt diese Strategie jedoch nicht. Somit kann sie zwar einen Übergang schaffen, stellt jedoch langfristig keine sinnvolle Alternative zum Emissionshandelssystem dar.

Stärkung des europäischen Strombinnenmarkts

Der europäische Strombinnenmarkt wird durch die Umgestaltung der Energiesysteme in Deutschland und Europa ebenfalls vor neue Herausforderungen gestellt. Die ökonomische Marktintegration einerseits und die Systemintegration der erneuerbaren Energien andererseits sind Voraussetzungen für seine Stärkung. Für die Ausbauplanungen der Übertragungs- und Verteilnetze ist deshalb entscheidend, in welchem Umfang, mit welcher Geschwindigkeit und vor allem in welchen Regionen Europas die Stromerzeugung mit regenerativen Energien künftig zunehmen wird. Damit Investoren bei der Standortwahl in Erzeugungskapazitäten die relevanten Kosten für das Stromsystem berücksichtigen können, sind verschiedene Maßnahmen notwendig. Auch hier bietet sich ein schrittweises Vorgehen an, das so lange Versorgungssicherheit im nationalen Maßstab gewährleistet, bis die effizienteren Maßnahmen auf europäischer Ebene vollständig implementiert sind. Als Ad-hoc-Maßnahmen sind Eingriffe der Netzbetreiber im Rahmen des Redispatch-Mechanismus gut geeignet.

Redispatch-Mechanismus

Der Begriff „Dispatch“ bezeichnet die Einsatzplanung von Kraftwerken durch den Kraftwerksbetreiber (Dispatch = Kraftwerkseinsatzplanung). Redispatch hingegen ist die kurzfristige Änderung des Kraftwerkseinsatzes auf Geheiß der Übertragungsnetzbetreiber zur Vermeidung von Netzengpässen.

In einem zweiten Schritt können **Maßnahmen zur Optimierung der Standortwahl von Erzeugungskapazitäten** ergriffen werden. Im Wesentlichen müssten dafür die Strompreissignale angepasst werden. In Deutschland gibt es beispielsweise nur eine nationale Preiszone. Problematisch daran ist, dass der nationale Strompreis nicht wiedergibt, ob Strom in einer bestimmten Region knapp ist. Ein sogenanntes Market Splitting würde hier ansetzen und den Strommarkt in regionale Preiszonen aufteilen. Versorgungsengpässe, etwa in Süddeutschland, würden sich dann in höheren Preisen widerspiegeln. Eine weitere wichtige Maßnahme ist die Weiterentwicklung der **Netzentgelte**. Diese werden von Stromerzeugern für die Durchleitung von Strom

Market Splitting

Beim Market Splitting wird der Strommarkt in regionale Preiszonen aufgeteilt. Der Mechanismus bietet somit eine Möglichkeit, strukturelle Netzengpässe zu beheben und die Eingriffe in den Netzbetrieb zu reduzieren. Als Vorbild kann die skandinavische Strombörse „Nord Pool Spot“ dienen.

entrichtet – ihre Höhe ist derzeit aber nicht von der Entfernung abhängig, über die der Strom transportiert wird. Durch die Einführung eines entfernungsabhängigen Aufschlags, einer sogenannten „G-Komponente“ (engl. *generation*, Erzeugung) könnten Stromerzeuger am Netzausbau beteiligt werden. Diese Komponente kann regional ausdifferenziert werden, so dass in Regionen mit hoher Nachfrage der vom Erzeuger zu entrichtende Betrag niedriger ausfallen würde als in Regionen mit geringer Nachfrage.

Mit diesen Maßnahmen würden Anreize geschaffen, Erzeugungskapazitäten in Regionen mit größeren Unsicherheiten in der Energieversorgung anzusiedeln, und Umfang sowie Kosten des Netzausbaus reduziert.

Neben dem Netzausbau in Deutschland ist auch ein **europaweiter Ausbau der Übertragungs- und Verteilnetze** notwendig. Er zielt darauf ab, Hindernisse beim großräumigen Transport elektrischer Energie abzubauen („Kupferplatte“), um möglichst viele Markttransaktionen in einem europaweit einheitlichen Energy-Only-Markt zu erlauben. In einem solchen Szenario würde stärker als bisher auf nationale Autonomie und Autarkie in der Stromversorgung verzichtet. Mittel- und langfristig ist dann die Errichtung eines Hochspannungsgleichstrom-Supergrids (HGÜ) notwendig, um Effizienzvorteile über verstärkten Wettbewerb im Strombinnenmarkt zu generieren und den europaweiten Ausbau der erneuerbaren Energien zu flankieren.

Energy-Only-Markt

Im Energy-Only-Markt wird den Kraftwerksbetreibern ausschließlich die bereitgestellte Energiemenge (Stromproduktion) vergütet. Das Verhalten von Kraftwerksleistung, um sie bei Bedarf zur Verfügung zu stellen (Kapazitätsmarkt), wird bislang nicht vergütet.

Ein **kostenorientierter Ausbau** als alternativer Ansatz zielt prioritär darauf, die Netzausbaukosten sowohl in den Übertragungs- als auch in den Verteilnetzen möglichst gering zu halten. Mit einem solchen Ansatz kann der Netzausbau

Schwankungen bei Erzeugung und Verbrauch nicht europaweit ausgleichen. Der Ansatz wäre zudem eine Abkehr vom bisher vorherrschenden Paradigma, dass alle Markttransaktionen erlaubt werden und alle Erneuerbare-Energie-Anlagen jederzeit mit der maximal möglichen Last einspeisen sollen. Kann der Netzausbau jedoch nicht mit der Geschwindigkeit des Ausbaus der erneuerbaren Energien Schritt halten, drohen regionale Versorgungsengpässe. Sie können durch einen europäischen Redispatch-Mechanismus und eine Marktteilung in grenzüberschreitende Preiszonen reduziert werden.

Darüber hinaus wird diskutiert, ob es kurz- oder mittelfristig notwendig sein wird, einen Mechanismus zur Sicherung ausreichender Erzeugungskapazitäten zu etablieren (sogenannter **Kapazitätsmechanismus**). Dabei geht es einerseits um die Frage, welche Preisspitzen ein an der Kapazitätsgrenze operierender Stromgroßhandelsmarkt aushalten kann, und andererseits, wie verlässlich die von diesen Preisspitzen ausgehenden Investitionssignale sind. Das häufige Auftreten von Preisspitzen würde darauf hinweisen, dass das Stromangebot zu diesen Zeitpunkten im Verhältnis zur Nachfrage relativ knapp war. Entsprechend hohe Preise können den Marktteilnehmern dann Anreize zur Investition in den Aufbau neuer Kapazitäten geben. Derzeit ist im kontinentaleuropäischen Großhandelsmarkt allerdings keine kritische Häufung solcher Preisspitzen zu beobachten, auch nicht in Zeiten geringer Einspeisung aus erneuerbare-Energie-Anlagen. Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass im System derzeit sogar Überkapazitäten bestehen.

Europarechtliche Bewertung der Reformoptionen

Bei allen Maßnahmen müssen der europäische und der nationale Rechtsrahmen berücksichtigt werden, da Rechtssicherheit eine grundlegende Voraussetzung für Investitionen in klimafreundliche Technologien ist. Aus rechtswissenschaftlicher Sicht können die dargestellten Reformoptionen diese Sicherheit gewährleisten und darüber hinaus Widersprüche zwischen Europarecht und nationaler Förderpolitik für erneuerbare Energien auflösen.

Wichtige Reformoptionen im Überblick

Die Energiewende europäisch umsetzen

Ausbau des Emissionshandelssystems (ETS)

Der Beitrag des Emissionshandels zum Klimaschutz hängt von der Bereitschaft der EU-Mitgliedsstaaten ab, das ETS als klimapolitisches Leitinstrument weiterzuentwickeln. Die Stellungnahme schlägt dazu folgende Maßnahmen vor:

- Einführung eines Mindest- und Höchstpreises für Emissionszertifikate (Preiskorridor)
- Abbau nationaler Förderungssysteme für erneuerbare Energien zugunsten einer Förderung über das ETS
- Ausweitung des ETS auf alle relevanten Treibhausgase emittierenden Sektoren (zum Beispiel Verkehr, Landwirtschaft und Privathaushalte)
- Verknüpfung des ETS mit den Emissionshandelssystemen anderer Regionen beziehungsweise Aufnahme von Nicht-EU-Staaten in das ETS

Marktorientierte Förderung der erneuerbaren Energien

Einigen sich die EU-Mitgliedsstaaten zunächst nicht darauf, den Ausbau des Emissionshandels voranzutreiben und dabei auf potenziell ineffektive Förderinstrumente zu verzichten, sollten die Verhandlungen auf EU-Ebene mit dem Ziel einer derartigen Vereinbarung trotzdem fortgeführt werden. In der Übergangsphase bis zu einer Einigung sollte die EU-Energiepolitik nicht noch stärker durch den Ausbau nationaler Förderschemata fragmentiert werden. Stattdessen könnte eine europäisch integrierte Förderung erneuerbarer Energien stufenweise durch folgende Maßnahmen umgesetzt werden:

- Harmonisierung der europäischen Fördersysteme für erneuerbare Energien
- Förderung von europäischen Pilotprojekten, insbesondere bei Technologien mit hohen administrativen Hürden
- Technologie- und standortneutrale Förderung von erneuerbaren Energien in Europa

Den Strombinnenmarkt stärken

Markt- und Systemintegration der erneuerbaren Energien

Die Transformation des Energiesystems stellt zudem den europäischen Strombinnenmarkt vor neue Herausforderungen. Eine grundlegende Voraussetzung für seine Stärkung ist – neben der ökonomischen Marktintegration – die Systemintegration der erneuerbaren Energien. Dazu eignen sich folgende Maßnahmen:

- Optimierte Standortwahl von Erzeugungskapazitäten durch eine Neugestaltung der Strompreiszonen und Weiterentwicklung der Netzentgelte – auf europäischer oder alternativ zunächst nationaler Ebene
- Massiver oder kostenorientierter europaweiter Ausbau der Übertragungs- und Verteilnetze

Das Akademienprojekt „Energiesysteme der Zukunft“

Die Stellungnahme „Die Energiewende europäisch integrieren“ ist im Rahmen des Akademienprojekts „Energiesysteme der Zukunft“ entstanden. Acht Arbeitsgruppen (AGs) bündeln fachliche Kompetenzen und identifizieren relevante Problemstellungen. Interdisziplinär zusammengesetzte Ad-hoc-Gruppen erarbeiten dazu anschließend Handlungsoptionen. Die vorliegende Stellungnahme wurde von der Ad-hoc-Gruppe „Integration“ erarbeitet.

Mitwirkende der Ad-hoc-Gruppe „Integration“

Leiter: Prof. Dr. Christoph M. Schmidt (Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung)

Mitglieder: Prof. Dr. Dr. Hans-Jürgen Appelrath (OFFIS e.V. – Institut für Informatik, Universität Oldenburg), Prof. Dr. Ulrich Büdenbender (Rechtsanwalt, Düsseldorf), Prof. Dr. Ottmar Edenhofer (Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung), Prof. Dr. Justus Haucap (Universität Düsseldorf), Dr. Brigitte Knopf (Potsdam Institut für Klimafolgenforschung), Dr. Thomas Lange (acatech), Dr. Christoph Mayer (OFFIS e.V. – Institut für Informatik, Universität Oldenburg), Prof. Dr. Christian Rehtanz (Universität Dortmund)

Wissenschaftliche Referenten: Michael Themann (Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung)

Kontakt:

Dr. Ulrich Glotzbach
Leiter der Koordinierungsstelle Energiesysteme der Zukunft
Unter den Linden 14, 10117 Berlin
Tel.: +49 (0)30 206 3096 14
E-Mail: glotzbach@acatech.de

Die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und die Union der deutschen Akademien der Wissenschaften unterstützen Politik und Gesellschaft unabhängig und wissenschaftsbasiert bei der Beantwortung von Zukunftsfragen zu aktuellen Themen. Die Akademiemitglieder und weitere Experten sind hervorragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem In- und Ausland. In interdisziplinären Arbeitsgruppen erarbeiten sie Stellungnahmen, die nach externer Begutachtung vom Ständigen Ausschuss der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina verabschiedet und anschließend in der *Schriftenreihe zur wissenschaftsbasierten Politikberatung* veröffentlicht werden.

**Deutsche Akademie der
Naturforscher Leopoldina e. V. –
Nationale Akademie der
Wissenschaften**
Jägerberg 1
06108 Halle (Saale)
Tel.: (0345) 472 39-867
Fax: (0345) 472 39-839
E-Mail: politikberatung@leopoldina.org
Berliner Büro:
Reinhardtstraße 14
10117 Berlin

**acatech – Deutsche Akademie
der Technikwissenschaften**
Residenz München,
Hofgartenstraße 2
80539 München
Tel.: (089) 5 20 30 9-0
Fax: (089) 5 20 30 9-9
E-Mail: info@acatech.de
Hauptstadtbüro:
Unter den Linden 14
10117 Berlin

**Union der deutschen Akademien
der Wissenschaften**
Geschwister-Scholl-Straße 2
55131 Mainz
Tel.: (06131) 218528-10
Fax: (06131) 218528-11
E-Mail: info@akademienunion.de
Berliner Büro:
Jägerstraße 22/23
10117 Berlin