

Ein Zehn-Punkte-Plan für eine nachhaltige Energiepolitik in Deutschland

Die Energiepolitik muß Versorgungssicherheit, Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit unter einen Hut bringen. Bei der Stromerzeugung stehen in Deutschland weitreichende Weichenstellungen und Neuinvestitionen an.

Fast die Hälfte des deutschen Stroms wird mittels Kohle erzeugt, was hohe CO₂-Emissionen verursacht. Es stellen sich Fragen wie: Mit welchen Maßnahmen läßt sich die Produktion erneuerbarer Energien deutlich erhöhen? Soll man zum Schutz des Klimas die Laufzeit der Kernkraftwerke verlängern, bis CO₂-arme Kohlekraftwerke und erneuerbare Energien auf breiter Basis einsatz- und wettbewerbsfähig sind?

Claudia Kemfert

Das Thema Energie ist in aller Munde: hohe Öl- und Benzpreise, explodierende Heizkosten, Gas- und Ölstreit zwischen Rußland und der Ukraine sowie Weißrußland, fusionierende Energieunternehmen, Förderung erneuerbarer Energien. Die Energiepolitik ist elementar: Eine kluge Energiepolitik muß den richtigen Mix aus Regulierung, Deregulierung und Laisser-faire finden und die vielfältigen Vorgaben der Europäischen Union (EU) implementieren. Im vorliegenden Beitrag steht die Stromerzeugung im Mittelpunkt, da hier in Deutschland in nächster Zeit große Umstrukturierungsprozesse zu erwarten sind.

Die Energiesituation in Deutschland

Stromerzeugung – heute und morgen

In Deutschland beruht die Stromerzeugung zum größten Teil auf Stein- und Braunkohle und auf Kernenergie (Abbildung 1). Das deutsche Atomenergieausstiegsgesetz von 2002 beschränkt die Laufzeit aller bestehenden Atomanlagen auf 32 Jahre. Bis 2021 müssen demnach alle 17 derzeit im Betrieb befindlichen Kernkraftwerke vom Netz gehen. Dies bedingt bis 2021 umfangreiche Neuinvestitionen.

Die Entwicklung der Energieerzeugung hängt von den Erwartungen und Trends der demographischen, sozialen, technisch-ökonomischen sowie politischen Rahmenbedingungen ab. In Deutschland rechnet man mit einem Strombedarf im Jahr 2020 von etwa 570 Terawattstunden; die Kraftwerkskapazitäten müßten sich damit von rund 115 Gigawatt im Jahr 1998 auf 120 Gigawatt im Jahr 2020 und etwa 128 Gigawatt im Jahr 2050 erhöhen (Enquete-Kommission 2002). Der steigende Stromverbrauch und der Atomenergieausstieg erfordern bis 2020 einen Ersatzbedarf

von etwa 40 Gigawatt an Kraftwerksleistung (Kemfert 2004). Die Enquete-Kommission Nachhaltige Energieversorgung hebt Verbesserungen der Energieeffizienz hervor und hält sowohl eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien als auch die Reetablierung der Kernenergie für möglich; zudem soll dank CCS-Technologie (*CO₂ Capture and Storage*) auch die Nutzung von Kohlekraftwerken möglich bleiben (Enquete-Kommission 2002). Das sogenannte CO₂-arme Kraftwerk mittels Kohlenstoffsequestrierung (Abscheidung und Deponierung des Kohlendioxids) ist jedoch kostenintensiv¹ und nach derzeitigem Kenntnisstand mit erheblichen Energieeffizienzverlusten verbunden (OECD und IEA 2004). Dies würde den Einsatz der Kohlekraftwerke verteuern (Kemfert 2005). Darüber hinaus sind sowohl die Technologie der CO₂-Abscheidung als auch die Endlagerung bisher wenig erforscht. Dies macht den breiten Einsatz der CCS-Technologie bereits im Jahr 2020 eher fraglich.

Aus wirtschaftlicher Sicht erscheint der Ausbau von Gas- und Dampfkraftwerken derzeit zwar günstig; wenn jedoch, wie anzunehmen ist, der Gaspreis langfristig auf hohem Niveau verharrt oder weiter steigt, wird Strom aus Gaskraftwerken teurer.

Treibhausgasemissionen

Deutschland ist mit einem Beitrag von knapp einem Viertel der größte Treibhausgasproduzent der EU. Die deutschen Treibhausgasemissionen stammen zum größten Teil aus Energiewirtschaft und Verkehr (Abbildung 2). Die CO₂-Emissionen einzelner Kraftwerke hängen vom Brennstoff und vom Wirkungsgrad der Energieumwandlung ab.² Fast die Hälfte des deutschen Stroms wird mit Stein- und Braunkohle erzeugt. Braunkohle verursacht die vergleichsweise höchsten CO₂-Emissionen bei der Stromerzeugung.

Kontakt: Prof. Dr. Claudia Kemfert | Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) | Humboldt-Universität zu Berlin | Königin-Luise-Str. 5 | 14195 Berlin | Deutschland | Tel.: +49 30 89789663 | Fax: +49 30 89789113 | E-Mail: ckemfert@diw.de

¹ Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) veranschlagt 100 bis 250 USD pro Tonne CO₂ (WBGU 2003, S. 94–98); optimistischere Schätzungen gehen von 30 bis 60 USD aus (IPCC 2005).

² Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen etwa weisen einen hohen Brennstoff-Ausnutzungsgrad auf, da die Abwärme der Stromerzeugung zum Heizen dient.

gung. Moderne Gas- und Dampfkraftwerke, die mit rund elf Prozent zur Stromerzeugung in Deutschland beitragen, emittieren erheblich weniger CO₂. Kernenergie schließlich verursacht zwar geringe CO₂-Emissionen, birgt jedoch Umweltrisiken bei Betrieb und Endlagerung.

Deutschland hat sich verpflichtet, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2012 um 21 Prozent gegenüber 1990 zu verringern, und hat – im Gegensatz zu vielen anderen EU-Ländern – bereits Emissionsminderungen von knapp 20 Prozent erreicht (Abbildung 2). Die nun von der EU geforderte Senkung von gar 40 Prozent bis 2020 würde sich auf alle treibhausgasemittierenden Sektoren auswirken.

Trotz leicht höherer Stromerzeugung sank in Deutschland der CO₂-Ausstoß der Kraftwerke von 1991 bis 2002 um fast acht Prozent, und die spezifischen Emissionen (CO₂-Emissionen pro erzeugte Kilowattstunde) gingen sogar um rund 14 Prozent zurück. Dies ist in erster Linie auf die Erneuerung des Kraftwerksparks im ostdeutschen Raum zurückzuführen, wodurch sich die CO₂-Emissionen dank verbesserter Energieeffizienz reduzierten. Zudem wurden einige Steinkohle- durch Gas- und Kernkraftwerke sowie durch Windkraftanlagen ersetzt.

Anforderungen an die Energiepolitik

Die Vorgaben der EU an die Energiepolitik sind vielfältig (Europäische Kommission 2006; siehe auch Box S. 18). So veröffentlichte die EU 1996 eine Richtlinie zur Stärkung des Wettbewerbs auf den europäischen Energiemärkten (EU 1996). Um das Kyoto-Protokoll einzuhalten, wurde 2005 ein europäisches Emissionsrechtssystem eingeführt (EU 2003 a, EU 2004). Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung in der EU soll bis 2010 auf 21 Prozent steigen (EU 2001). Zudem sollten bis zum Jahr 2005 zwei Prozent und bis 2010 5,75 Prozent des Kraftstoffverbrauchs durch Biokraftstoffe gedeckt sein (EU 2003 a).

In Deutschland spielt Energiepolitik eine zentrale Rolle. Zwei wesentliche Ziele im Hinblick auf eine nachhaltige Energieversorgung sind bisher erreicht worden: der Ausstieg aus der Atomenergie und die Förderung erneuerbarer Energien. Mit steigenden Energiepreisen rückt derzeit die Wettbewerbsfähigkeit des Energiesystems wieder stärker ins Blickfeld: Kann sich Deutschland Klimaschutzziele wie die Implementation des Emissionsrechtshandels, die Förderung erneuerbarer Energien, den Atomenergieausstieg sowie den Abbau der Steinkohlesubventionen weiterhin leisten?

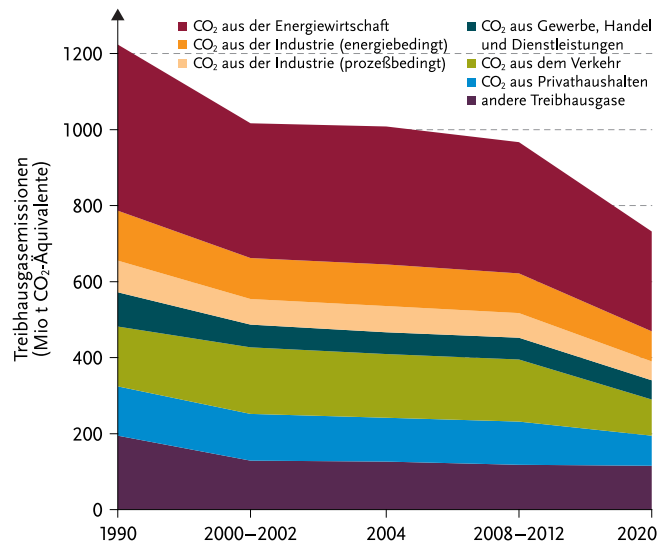


ABBILDUNG 2: Energiewirtschaft und Verkehr tragen heute am meisten zu den Treibhausgasemissionen in Deutschland bei. Seit 1990 hat Deutschland die Emissionen um knapp 20 Prozent senken können; die EU fordert nun bis 2020 eine Minderung von 40 Prozent gegenüber 1990 (Quelle: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin).

Die Energiepolitik umspannt lange Zeiträume, daher sind energiepolitische Signale richtungsweisend: Wenn es nicht gelingt, heute konkrete Klimaschutzziele zu etablieren, kann es zu erheblichen Fehlinvestitionen in die Stromerzeugung kommen (Kemfert 2004). Die Energiepolitik muß langfristig ausgerichtet sein und einen roten Faden in ihrer Ausgestaltung aufweisen, um eine sichere, umweltverträgliche und wirtschaftliche Energieversorgung und Planungssicherheit für die Energiekonzerne zu gewährleisten. Der folgende Zehn-Punkte-Plan zeigt, in welchen Bereichen die deutsche Energiepolitik handeln muß und wo Verbesserungsbedarf besteht.

Zehn-Punkte-Plan

Wettbewerb auf den Energiemärkten fördern

Deutschland hat seinen Strommarkt 1998 liberalisiert. Frankreich und manche osteuropäischen Länder dagegen haben ihren Markt erst unvollständig geöffnet. Nur eine vollständige Öffnung aller europäischen Strommärkte und eine genügend hohe Anbieterzahl würden einen Wettbewerb ohne Verzerrungen gewährleisten. >

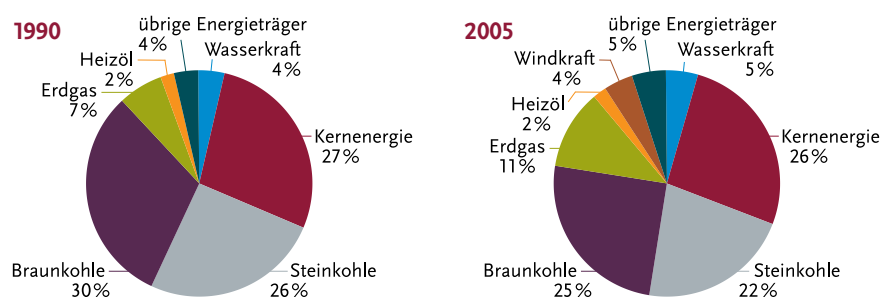


ABBILDUNG 1: Stromerzeugung in Deutschland. Zwischen 1990 und 2005 nahm der Anteil von Erdgas und Windkraft auf Kosten von Stein- und Braunkohle zu (Quelle: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin).

BOX: Rahmen der europäischen Energie- und Klimapolitik

- Weißbuch *Eine Energiepolitik für die Europäische Union* (1996)
- Gemeinsame Vorschriften für den Erdgasbinnenmarkt (*Richtlinie 2003/55/EG*)
- Gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt (*Richtlinie 2003/54/EG*)
- Netzzugangsbedingungen für den grenzüberschreitenden Stromhandel (*EG-Verordnung 1228/2003*)
- *Europäisches Programm zur Klimaänderung ECCP (Entscheidung 280/2004/EG)*
- Gemeinschaftssystem für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten (*Richtlinie 2003/87/EG*)
- Verknüpfung des Emissionshandels mit flexiblen Mechanismen (*Richtlinie 2004/101/EG*)
- Programm *Intelligente Energie – Europa 2003–2006 (Entscheidung 1230/2003/EG)*
- Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (*Richtlinie 2001/77/EG*)
- Förderung von Biokraftstoffen (*Richtlinie 2003/30/EG*)
- Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (*Richtlinie 2002/91/EG*)
- Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung (*Richtlinie 2004/8/EG*)
- Selbstverpflichtungen der Automobilherstellerverbände (1999/2000)
- Richtlinie über Abfalldeponien (*Richtlinie 1999/31/EG*)
- Gemeinschaftlicher Rahmen zur Energiebesteuerung (*Richtlinie 2003/96/EG*)
- *7. Forschungsrahmenprogramm 2007–2013 (KOM(2005) 119 end.)*
- Gestaltung energiebetriebener Produkte (*Richtlinie 2005/32/EG*)
- Vorschlag zur Endenergieeffizienz und zu Energiedienstleistungen (*KOM(2003) 739 end.*)
- Strategie für eine erfolgreiche Bekämpfung der globalen Klimaänderung nach 2012 (*KOM(2005) 35 end.*)

Aufgrund zahlreicher Zusammenschlüsse von Energieunternehmen seit 1998 kontrollieren heute vier große Anbieter 80 Prozent des deutschen Marktes. Zwei Unternehmen, E.ON und RWE, haben nach Meinung der Kartellbehörde und der EU-Kommission eine marktbeherrschende Stellung inne (European Commission 2005). Die EU-Kommission fordert nun mehr Wettbewerb auf dem deutschen Strommarkt: Sie schlägt eine Trennung von Netz und Energieerzeugung vor. Der jüngst eingeführten Regulierungsbehörde in Deutschland kommt eine wichtige Rolle zu: Sie muß die Durchleitungsentgelte kontrollieren und damit eine wettbewerbliche Preisgestaltung gewährleisten.

In Zukunft werden immer weniger, immer größere Anbieter auf dem europäischen Strom- und Gasmarkt aktiv sein. E.ON plant die Übernahme des spanischen Konzerns Endesa. Die italienische Enel hat Interesse an der französischen Suez bekundet, worauf nun Gas de France Suez übernehmen möchte. Der russische Gaskonzern Gazprom interessiert sich für zahlreiche Unternehmen in Europa, auch für Teile von RWE. Da die EU-Behörden wenig gegen Großfusionen ausrichten können, sollten sie die Preise im europäischen Energiemarkt rigoros kontrollieren. Die nun von der EU geforderte Zerschlagung von Unternehmen kommt denkbar spät und ruft große Ablehnung hervor, vor allem in Deutschland und Frankreich.

Auch im Gasmarkt, wo zu wenige Anbieter und Verteiler und ungenügende Transportkapazität vorhanden sind, fordert die EU-Kommission mehr Wettbewerb. In Deutschland haben die drei größten Gasanbieter mit einem Marktanteil von 80 Prozent eine marktbeherrschende Stellung. Der Einstieg für neue Anbieter ist schwierig aufgrund mangelnder Liquidität und langfristiger Lieferverträge – bis 20 Jahre – zwischen Anbietern und Verteilern. Die deutsche Kartellbehörde will die Laufzeit der Lieferverträge daher auf zwei Jahre reduzieren, Durchleitungsentgelte und Gas tarife kontrollieren und Gaspreisanstiege daraufhin prüfen, ob sie gerechtfertigt sind.³ Im Gasmarkt könnte es durchaus sinnvoll sein, die Netze von der Produktion zu trennen.

Nationale Maßnahmen können Fehlentwicklungen auf europäischer Ebene jedoch nicht verhindern. Eine EU-Regulierungsbehörde ist daher dringend nötig, um genügend Wettbewerb sicherzustellen und die Preise zu kontrollieren.

Gas- und Ölpreis entkoppeln

Der Gaspreis ist an den Ölpreis gebunden, um die hohen Infrastrukturinvestitionen abzusichern und um zu verhindern, daß Gas ein vergleichsweise billiges Konkurrenzprodukt zu Öl wird. Im Zuge zunehmenden Wettbewerbs ist diese Preisbindung nicht mehr zu rechtfertigen. Die deutsche Energiepolitik sollte einen verstärkten Wettbewerb zwischen den Anbietern forcieren und danach die Ölpreisbindung aufheben (European Commission 2005). Ob diese Maßnahmen die Gaspreise senken werden, ist aber ungewiß. Denn erstens wird die marktbeherrschende Stellung einiger Großanbieter weiterhin bestehen; einzig mehr Wettbewerb auf dem Weltmarkt könnte die Marktbeherrschung durch wenige Anbieterländer und -unternehmen verhindern. Zweitens könnte der Gaspreis – ähnlich wie der Ölpreis – bei Nachfragesteigerungen oder Spekulationen explodieren.

Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen fördern

Deutschland hat sich gegenüber der EU bereit erklärt, den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung im Jahr 2010 auf 12,5 Prozent zu erhöhen. Einige EU-Länder vergüten die Einspeisung erneuerbarer Energien wie in Deutschland nach einem festgelegten Mindestpreis (Einspeisevergütung). England, Italien und die Niederlande etwa haben hingegen ein Quotenmodell (*green certificate*) eingeführt. EU-Länder mit einem Einspeisevergütungssystem kommen deutlich näher an ihre Ziele heran als solche mit einem Quotensystem; in letzteren ist von 1997 bis 2003 der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung (Kemfert im Erscheinen) gefallen. Während die Einspeisevergütung Planungssicherheit für Kraftwerksentscheidungen bietet, können mit einem Quotensystem die Ziele nur dann erfüllt werden, wenn die Strafe bei Nichterfüllung entsprechend hoch ist. Die Ziele können jedoch nicht notwendigerweise zu minimalen Kosten erreicht werden.

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)⁴ in Deutschland gibt seit 2000 je nach Technologie spezifische Einspeisevergütungen vor, die im Zeitablauf je nach Kostendegression fallen. Es werden

somit „Lernkurveneffekte“, das heißt Kostenminderungen bei steigenden Marktpotentialen, eingerechnet. Das EEG soll zum einen die Versorgungssicherheit durch erhöhte Produktion erneuerbarer Energien steigern und zum anderen nachhaltige Technologien fördern. Seit 2000 hat sich der Anteil erneuerbarer Energien an der deutschen Stromerzeugung auf knapp zehn Prozent erhöht (Diekmann und Kemfert 2005). Dadurch wurde in Deutschland die Emission von etwa 53 Millionen Tonnen CO₂ vermieden.⁵

Neben erneuerbaren Energien sollten auch Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen), welche die bei der Stromerzeugung anfallende Wärme nutzen, weiter gefördert werden. Durch das KWK-Gesetz von 2002 und 2005 sollen in Deutschland einerseits KWK-Anlagen geschützt und modernisiert und die Brennstoffzelle auf dem Markt eingeführt werden, andererseits sollen sich die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2010 um zehn bis 30 Millionen Tonnen⁶ reduzieren.

CCS-Technologie erforschen

Es ist zu erwarten, daß Kohle auch in den kommenden zwei Dekaden zur Stromerzeugung genutzt wird. Aufgrund der Klimaschutzpolitik wird Kohlenutzung nur dann eine mittelfristige Chance haben, wenn es gelingt, die CO₂-Emissionen zu sequestrieren und einzulagern (CCS-Technologie). Die Möglichkeiten, Risiken und Kosten der CCS-Technologie sind bisher kaum erforscht. Es ist unklar, ob die technologischen Optionen herkömmlicher Kohlekraftwerke ausreichen, CO₂ risikofrei und effizient abzuscheiden und zu lagern. Dabei spielt nicht nur der mit der Abscheidung verbundene Energieeffizienzverlust eine Rolle, sondern auch der Transport und die Einlagerung des CO₂ – etwa in leeren Salz- oder Gaskavernen – sowie das Risiko, daß CO₂ in die Atmosphäre entweicht. Die CCS-Technologie wird wohl erst in 15 bis 20 Jahren marktreif sein.

Die Ausgaben für die Erforschung der Kohletechnologie insgesamt sind in den vergangenen Jahren reduziert worden und haben 2003 mit sieben Millionen EUR nur etwa zwei Prozent der gesamten Forschungs- und Entwicklungsausgaben im Energiebereich ausgemacht. Im Jahr 2004 hat sich dieser Betrag zwar nahezu verdoppelt; dennoch sollte er weiterhin stark erhöht werden. Ein Großteil der deutschen Kohlesubventionen – 2005 2,7 Milliarden EUR (Boss und Rosenschon 2006), 2012 noch 1,8 Milliarden EUR – sollte umgewidmet werden zur Erforschung der CCS-Technologie.

Handel mit CO₂-Emissionsrechten effizienter gestalten

Der Handel mit CO₂-Emissionsrechten ist im Prinzip ein kosteneffizientes Verfahren zur Emissionsreduktion. In Deutschland ist es in der Pilotphase des Emissionsrechtehandels nach der Erstzuteilung der Emissionsrechte zu einer Emissionsreduktion von schätzungsweise zwei Prozent gekommen; dies entspricht etwa zehn Millionen Tonnen CO₂. In der zweiten Handelsperiode sollen die CO₂-Emissionen um weitere 20 Millionen Tonnen vermindert werden.

Der Emissionszertifikatspreis in der EU ist zu Beginn des Jahres 2005 zunächst stark angestiegen auf 28 EUR pro Tonne CO₂: Zum einen wurden aufgrund der hohen Gaspreise vermehrt Kohlekraftwerke geplant, zum anderen wurden aus Unsicherheit und aus strategischen Gründen Emissionsrechte zurückgehalten, was den Preis nach oben trieb. Die jüngst beobachteten Preisrückgänge sind in erster Linie auf eine Überausstattung mit Emissionszertifikaten in einigen EU-Ländern zurückzuführen.

Da in Deutschland etwa die Hälfte des Stroms mittels Kohle erzeugt wird, hat der Emissionszertifikatspreis deutliche Auswirkungen auf den Strompreis.⁷ Sowohl Daten von 2005 als auch Modellsimulationen belegen, daß mit steigendem Zertifikatspreis der Strompreis wächst (Kemfert 2004, Kemfert und Diekmann 2006; vergleiche auch Bauer und Zink 2005). Ein hoher Emissionszertifikatspreis würde die erneuerbaren Energien und die CCS-Technologie wettbewerbsfähiger machen (Kemfert und Diekmann 2006).⁸

Damit der Emissionsrechtehandel Bestand haben kann, sind folgende Verbesserungen dringend nötig: Die Erstausstattungen müssen knapp zugeteilt und versteigert werden. Um strategische Preisbeeinflussung zu vermeiden, muß die EU-Kommission darauf achten, daß ein Wettbewerbspreis herrscht, also viele Emissionsrechte von vielen Handelspartnern gehandelt werden. Für den Strompreisanstieg der jüngsten Vergangenheit ist in erster Linie der nicht ausreichende Wettbewerb verantwortlich, nicht der Emissionsrechtehandel.

Eine Versteigerung der Emissionsrechte, wenn auch nur zu einem kleinen Teil, hätte gegenüber dem Handel zwei Vorteile:⁹ Erstens würden die CO₂-Vermeidungskosten sichtbar, und die CO₂-Emissionen der einzelnen Unternehmen würden transparent; zweitens würden nicht die Unternehmen über die Einnahmen verfügen, sondern der Staat. Aus den Einnahmen könnten beispielsweise emissionsintensive Branchen entlastet werden.

Der eingeführte Benchmark sollte für alle Technologien einheitlich sein, damit nicht einzelne Technologien bevorzugt werden. Letzteres könnte eine Verzerrung hin zu emissionsintensiven Technologien bewirken.

>

3 Das Amtsgericht Heilbronn hat 2004 die Gaspreiserhöhung des lokalen Gasanbieters für ungültig erklärt. Unternehmen müssen künftig die Gaspreiskalkulation offenlegen und Preiserhöhungen als „angemessen“ begründen.

4 Spanien hat ein dem EEG ähnliches Einspeisevergütungsmodell mit einem Bonusmodell kombiniert, um die erneuerbaren Energien einem verstärkten Wettbewerb zu stellen. Dies wäre auch für Deutschland interessant.

5 Eingerechnet ist hier die Stromerzeugung aus Wasserkraft.

6 Dieses Ziel zu erreichen scheint unwahrscheinlich (Blesl et al. 2005, Ziesing und Matthes 2006), da einige Anlagen nur bei einem sehr hohen Preis für fossile Energie und für Emissionszertifikate wirtschaftlich sind.

7 Je nach Alter der Kohlekraftwerke erhöht ein Preis von zehn EUR pro Tonne CO₂ die variablen Produktionskosten von Steinkohle um 0,005 EUR/kWh und von Braunkohle um 0,008 EUR/kWh.

8 Die Zusatzkosten der Stromproduktion mit der CCS-Technologie werden auf 0.01 bis zu 0.05 USD/kWh geschätzt (IPCC 2005).

9 Nach derzeitiger EU-Regelung ist eine Versteigerung von zehn Prozent der gesamten Emissionsrechte möglich.

CO₂-Emissionsminderungsziele erhöhen

Um den Klimawandel einzudämmen, müssen erheblich höhere CO₂-Emissionsminderungsziele als die im Kyoto-Protokoll vereinbarten durchgesetzt werden. Die in der EU gemäß Kyoto-Protokoll angestrebte Emissionsminderung von acht Prozent bis zum Jahr 2012 scheint aufgrund der steigenden Emissionen einiger Länder wie Spanien und Portugal kaum erreichbar (Kemfert im Erscheinen). Dies bringt nicht nur die Vorreiterrolle der EU in der Klimapolitik in Gefahr, sondern könnte die weiteren weltweiten Verhandlungen behindern. Der Klimawandel ist nur aufzuhalten, wenn zum Beispiel die USA und China sich ebenso verpflichten und wenn technologische Fortschritte die Abkopplung des Energieverbrauchs vom Wirtschaftswachstum ermöglichen. Die deutsche Energiepolitik muß heute konkrete Emissionsminderungsziele setzen, um Anreize für nachhaltige und klimafreundliche Technologien zu schaffen. Der jüngste Vorschlag der EU-Kommission, die Emissionen bis 2020 um 20 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren, ist daher sehr begrüßenswert.

Strompreise kontrollieren

Vom Strompreis in Deutschland entfallen 60 Prozent auf Erzeugungs-, Transport- und Vertriebskosten, davon fast die Hälfte auf Durchleitungsentgelte. Steuern machen etwa 25 Prozent aus, Konzessionsabgaben zehn Prozent und Förderungsabgaben für KWK-Anlagen und erneuerbare Energien fünf Prozent. Die Durchleitungsentgelte in Deutschland sind teilweise doppelt so hoch wie im EU-Durchschnitt.¹⁰ Auch die staatlichen Abgaben sind von 1998 bis 2003 durch eine Stromsteuererhöhung gestiegen. Zudem werden die mit dem CO₂-Emissionsrechtehandel verbundenen Opportunitätskosten (die hypothetischen Kosten, die durch einen Erwerb der bei der Erstzuteilung kostenlos abgegebenen Zertifikate entstanden wären) auf den Strompreis überwältigt. Auch eine weitere Förderung der erneuerbaren Energien wird sich preisstärker auswirken.

Die Energiepolitik muß daher einerseits wie erwähnt die Preise kontrollieren, um eine marktbeherrschende Stellung einzelner Unternehmen auszuschließen. Andererseits muß die Politik auch kurzfristige Korrekturen vornehmen, wenn die Energiepreise aufgrund internationaler Marktgeschehnisse stark gestiegen sind. So könnte man etwa während einer Zeitspanne sehr hoher Öl- und Gaspreise die staatlichen Abgaben senken. Die Einnahmeverluste könnten mittels einer Versteigerung von CO₂-Emissionsrechten und/oder einer zusätzlichen Gewinnbesteuerung von Energieunternehmen kompensiert werden.

Laufzeit der Kernkraftwerke verlängern

Der Atomenergieausstiegsbeschuß kann dazu führen, daß die CO₂-Emissionen nicht im beabsichtigten Umfang sinken (DPG 2005). Entscheidend ist, wodurch die Kernenergie ersetzt wird. Der Ersatz durch Kohlekraftwerke erhöht die CO₂-Emissionen,

der Ersatz durch Gaskraftwerke erhöht die Energieimportabhängigkeit vor allem von Rußland. Nur Energieeffizienzverbesserungen und Energieeinsparungen können verhindern, daß die CO₂-Emissionen bedingt durch die Abschaltung der Kernkraftwerke bis 2020 stark ansteigen (DLR et al. 2004).

Da weder die CCS-Technologie genügend erforscht ist noch die erneuerbaren Energien bis 2020 über einen Anteil von 20 Prozent an der deutschen Stromerzeugung hinausgehen dürften, wäre es ratsam, die Laufzeit der Kernkraftwerke um zehn bis 15 Jahre zu verlängern, bis CCS und erneuerbare Energien einsatz- und wettbewerbsfähig sind.

Forschungs- und Entwicklungsausgaben erhöhen

Deutschland hat im Jahr 2004 nur 0,26 Prozent des Bruttosozialprodukts für die Umweltforschung ausgegeben; nur drei Prozent der gesamten Forschungs- und Entwicklungsausgaben (FuE-Ausgaben) entfielen auf den Energiebereich (BMWi 2006). Dieser Anteil liegt weit unter demjenigen der Länder, die im Bereich der Technologieinnovationen vorne liegen, etwa Japan und die USA (BMWi 2004). Zudem ist der Anteil seit 1991 kontinuierlich gesunken (UBA 2006). Die Erforschung erneuerbarer Energien trägt dazu bei, innovative technologische Potentiale zu erschließen; die Patentierung neuer Technologien kann entscheidend sein, um später Wettbewerbsvorteile zu erzielen.

Die FuE-Ausgaben im Energiebereich müssen erhöht werden. Wichtig ist, möglichst vielfältige technologische Optionen zu erforschen und keine innovativen und zukunftsweisenden Technologien auszusparen. Neben erneuerbaren Energien sind auch die Kernfusion und weitere umweltfreundliche Technologien wie CCS wichtig (siehe Punkt 4).

Im Rahmen der Energiegipfel in Deutschland 2006 hat man beschlossen, die FuE-Ausgaben im Energiebereich für 2006 auf 800 Millionen EUR und für 2009 auf sechs Milliarden EUR zu erhöhen. Auch die Beiträge der privaten Energiewirtschaft sind zu erhöhen, um die dringend nötigen Innovationen im Energiebereich zu finanzieren. Möglicherweise könnte die Bundesregierung bei der Energiewirtschaft im Gegenzug für eine Laufzeitverlängerung der Kernkraftwerke eine Erhöhung der FuE-Ausgaben erwirken.

Verschiedene Instrumente kombinieren

In Abbildung 3 sind die CO₂-Emissionsminderungspotentiale energiepolitischer Maßnahmen in Deutschland dargestellt. Das EEG, die KWK-Förderung, der CO₂-Emissionsrechtehandel sowie Gas- und Dampfkraftwerke können sich emissionsmindernd, die Strommarktliberalisierung und der Atomausstiegsbeschuß jedoch emissionssteigernd auswirken. Entscheidend ist, mit welchem Energiemix künftig Energie erzeugt wird.

Kein einzelnes energiepolitisches Instrument kann eine sichere, wirtschaftliche und preiswerte Energieversorgung gewährleisten. Beispielsweise erfordert ein gut funktionierender CO₂-Emissionshandel, der Anreize für eine nachhaltige Technologie setzen kann, langfristige Emissionsminderungsziele. Das EEG bezweckt nicht nur die Minderung der CO₂-Emissionen,

¹⁰ Deutsche Unternehmen wie RWE, E.ON und EnBW erheben Netzentgelte, die weit über „Best-practice-Netzentgelten“ liegen (BNE und VIK 2005).

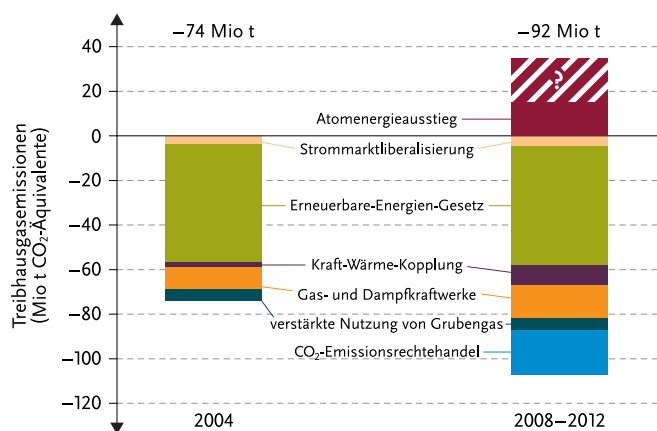


ABBILDUNG 3: CO₂-Emissionsminderungspotential energiepolitischer Maßnahmen in Deutschland 2004 sowie 2008 bis 2012. Der Atomenergieausstieg könnte das Minderungspotential reduzieren, je nachdem, wodurch die Kernenergie ersetzt wird (Quelle: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin).

sondern auch die Förderung neuer, zukunftsweisender Technologien, und zwar sowohl um das Klima zu schützen als auch um die Energieversorgung sicherzustellen. Mittelfristig ist es notwendig, die Förderinstrumente in Europa zu harmonisieren und marktwirtschaftliche Prinzipien einzuführen.

Fazit

Versorgungssicherheit, Wettbewerbsfähigkeit und Klimaverträglichkeit sind prioritäre Ziele der deutschen Energiepolitik. Eine zukunftsfähige Energieversorgung muß frei von CO₂-Emissionen, sicher und wirtschaftlich sein. Versorgungssicherheit ist in erster Linie durch gezielten Einsatz erneuerbarer und umweltfreundlicher Technologien zu gewährleisten. Erneuerbare Energien sind nicht nur für die Stromerzeugung, sondern auch für die Kraftstoffversorgung sowie die Wärmeerzeugung essentiell. In der Stromerzeugung werden „CO₂-arme“ Kohlekraftwerke auf Basis der CCS-Technologie eine zentrale Rolle spielen. Bis die CCS-Technologie einsatzfähig ist, wäre es ratsam, die Laufzeiten der Kernkraftwerke zu verlängern.

Literatur

- Bauer, C., J. C. Zink. 2005. Korrelation zwischen Strompreisen und CO₂-Zertifikatepreisen. *Energiwirtschaftliche Tagesfragen* 55: 574–577.
- Blesl, M., U. Fahl, A. Voss. 2005. *Untersuchung der Wirksamkeit der Kraft-Wärme-Kopplung*. Universität Stuttgart.
- BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie). 2004. *Energiestatistik*. Berlin: BMWi.
- BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie). 2006. *Energiestatistik, Zahlen und Fakten*. Berlin: BMWi.
- BNE (Bundesverband Neuer Energieanbieter), VIK (Verband der industriellen Energie- und Kraftwirtschaft). 2005. *Angemessenheit der Netznutzungsentgelte der Übertragungsnetzbetreiber*. Berlin: LBD-Beratungsgesellschaft.
- Boss, A., A. Rosenschon. 2006. *Der Kieler Subventionsbericht: Grundlagen, Ergebnisse, Schlussfolgerungen*. Kieler Diskussionsbeiträge 423. Universität Kiel.

- Diekmann, J., C. Kemfert. 2005. Erneuerbare Energien: Weitere Förderung aus Klimaschutzgründen unverzichtbar. *DIW Wochenbericht* 29/2005: 439–451.
- DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) et al. 2004. *Ökologisch optimierter Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland*. Stuttgart, Heidelberg, Wuppertal: DLR et al.
- DPG (Deutsche Physikalische Gesellschaft). 2005. *Klimaschutz und Energieversorgung in Deutschland 1990–2020*. Bad Honnef: DPG.
- Enquete-Kommission. 2002. *Bericht der Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung“ des 14. Deutschen Bundestages*. Bundesdrucksache 14/9400 vom 07.07.2002: 438–455.
- EU (Europäische Union). 1996. *Richtlinie 96/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates betreffend gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt vom 19. Dezember 1996*. Brüssel.
- EU (Europäische Union). 2001. *Richtlinie 2001/77/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. September 2001 zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt*. Brüssel.
- EU (Europäische Union). 2003 a. *Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 2003 über ein System für den Handel mit Treibhausgasberechtigungen in der Gemeinschaft und zur Änderung der Richtlinie 96/61/EG des Rates*. Brüssel.
- EU (Europäische Union). 2003 b. *Richtlinie 2003/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. März 2003 zur Förderung und Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor*. Brüssel.
- EU (Europäische Union). 2004. *Richtlinie 2004/101/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Oktober 2004 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft im Sinne der projektbezogenen Mechanismen des Kyoto-Protokolls*. Brüssel.
- Europäische Kommission. 2006. *Grünbuch: Eine europäische Strategie für nachhaltige, wettbewerbsfähige und sichere Energie*. Brüssel.
- European Commission. 2005. *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. Report on progress in creating the internal gas and electricity market*. Brüssel.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2005. *IPCC special report on carbon dioxide capture and storage*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Kemfert, C. 2004. The European electricity market: The dual challenge of liberalization and climate protection. *Economic Bulletin* 41/9: 303–312.
- Kemfert, C. 2005. Der Strommarkt in Europa zwischen Liberalisierung und Klimaschutz – Herausforderungen für die zukünftige deutsche Energieversorgung. *Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht* 2: 243–258.
- Kemfert, C. Im Erscheinen. The European electricity and climate policy – Complement or substitute? *Environment and Planning C: Government and Policy*.
- Kemfert, C., J. Diekmann. 2006. Perspektiven der Energiepolitik in Deutschland. *DIW Wochenbericht* 03/2006: 29–42.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), IEA (International Energy Agency). 2004. *Prospects for CO₂ capture and storage*. Paris: OECD, IEA. www.iea.org/textbase/nppdf/free/2004/prospects.pdf (abgerufen 17.01.2007).
- UBA (Umweltbundesamt). 2006. *Wirtschaftsfaktor Umweltschutz: Leistungsfähigkeit der deutschen Umwelt- und Klimaschutzwirtschaft im internationalen Vergleich*. Texte 16/2006. Dessau: UBA.
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen). 2003. *Welt im Wandel: Energiewende zur Nachhaltigkeit*. Berlin: Springer.
- Ziesing, H.-J., F. Matthes. 2006. *Zur Wirtschaftlichkeit der Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen. Kurzstudie für den Verband kommunaler Unternehmen (VKU)*. Berlin: VKU.

Claudia Kemfert



Geboren 1968 in Delmenhorst, Niedersachsen. Sie leitet seit April 2004 die Abteilung Energie, Verkehr und Umwelt am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) in Berlin und hat den Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre/Umweltökonomie an der Humboldt-Universität Berlin inne. Forschungsschwerpunkt: Bewertung von Klima- und Energiepolitikstrategien.