

Bernd Hansjürgens

## Instrumentenmix der Klima- und Energiepolitik: Welche Herausforderungen stellen sich?

Die Erreichung des 2°C-Zieles in der Klimapolitik beinhaltet für die Industriestaaten eine Reduktion an klimarelevanten Treibhausgasen um mindestens 80% bis 90%. Im Bereich der Instrumentenwahl wird schon heute auf eine Vielzahl von Instrumenten zurückgegriffen. Während sich ein solcher Instrumentenmix aus verschiedenen Gründen rechtfertigen lässt, sind seine genauen Wirkungen weitgehend offen. Es stellen sich zahlreiche Herausforderungen und Fragen, die bisher weitgehend ungelöst sind.

Die Ziele der Klimapolitik sind in höchstem Maße ambitioniert. Um größeren Schaden für die Gesundheit und das Leben des Menschen zu verhindern, wird eine Begrenzung des durchschnittlichen Temperaturanstiegs auf der Erde auf 2°C für erforderlich gehalten. Größere Schäden, resultierend aus dem Temperaturanstieg, einem Anstieg des Meeresspiegels, zunehmender Schneeschmelze, Stürmen usw. seien dann gerade noch verträglich.<sup>1</sup> Dabei ist offen, inwieweit die Zielmarke des 2°C-Zieles wissenschaftlich abgesichert ist oder vorrangig politische Funktionen erfüllt.<sup>2</sup> Jedenfalls ist dieses Ziel auf der Klimakonferenz 2010 in Cancun von den Vertragsstaaten der Klimarahmenkonvention verabschiedet und auf der Konferenz in Durban im Dezember 2011 politisch bestätigt worden.<sup>3</sup>

### Ambitionierte klimapolitische Ziele

Die Erreichung des 2°C-Zieles setzt voraus, dass im Schnitt jeder Erdenbürger 2050 nur noch 2 t CO<sub>2</sub> pro Jahr ausstoßen darf. Die derzeitigen Emissionen an Kohlen-

dioxid sind sehr unterschiedlich verteilt: Sie reichen von wenigen 100 kg der Bewohner der meisten afrikanischen Staaten über 4-5 t pro Kopf der Bevölkerung und Jahr in China über etwa 10 t in Deutschland bis hin zu 18-20 t bei den Bewohnern Nordamerikas, Kanadas und Australiens.<sup>4</sup> Berücksichtigt man, dass der Großteil der Emissionen an Treibhausgasen historisch durch die Industriestaaten erfolgt ist, und beachtet man ferner, dass vielen Entwicklungs- und Schwellenländern weiteres Wachstum und Entwicklung zugestanden werden muss, dann ergibt sich daraus eine Reduktionsverpflichtung in den Industriestaaten von derzeit 10 bis 20 t auf weniger als 2 t pro Kopf der Bevölkerung und Jahr bis 2050 – also eine Reduktion von mindestens 80% des heutigen Niveaus der meisten Industriestaaten.

Um zu verdeutlichen, wo man ansetzen kann, um diese Emissionsreduktionen zu erreichen, ist die – auch vom IPCC verwendete – Kaya-Identität hilfreich.<sup>5</sup> Danach wird das absolute Niveau an Treibhausgasemissionen dargestellt als Produkt der vier Größen (i) Bevölkerung, (ii) Pro-Kopf-Einkommen, (iii) Energieintensität des Bruttoinlandsprodukts und (iv) Emissionsintensität des Energieeinsatzes. Nimmt man an, dass die Bevölkerungsentwicklung zumindest auf kurze bis mittlere Sicht nicht beeinflussbar ist – bis 2050 werden voraussichtlich ca. 9 Mrd. Menschen auf der Erde leben –, und beachtet man ferner, dass eine Reduktion des Pro-Kopf-Einkommens von den meisten Staaten nicht ernsthaft als Alternative erwogen wird, weil man nicht auf Wachstum verzichten möchte, dann wird deutlich, dass die zentralen Anknüpfungspunkte für Treibhausgasreduzierungen in den beiden Bereichen Vermin-

1 Siehe z.B. M. L. Parry et al. (Hrsg.): *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contributions of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge 2007; S. Rahmstorf, H.-J. Schellnhuber: *Der Klimawandel: Diagnose, Prognose, Therapie*, München 2006.

2 L. Wicke, H.-J. Schellnhuber, D. Klöppel: *Nach Kopenhagen – Neue Strategien zur Realisierung des 2°C-Klimaziels*, PIK-Report Nr. 116, Potsdam 2010; H.-J. Schellnhuber, W. Cramer (Hrsg.): *Avoiding dangerous climate change*, Cambridge 2006; C. Jaeger, J. Jaeger: *Warum zwei Grad?*, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte (APuZ)* 32-33 (2010), [http://www.bpb.de/publikationen/NDBRRO,0,Warum\\_zwei\\_Grad.html](http://www.bpb.de/publikationen/NDBRRO,0,Warum_zwei_Grad.html) (4.2.2012).

3 Vgl. für Durban: *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2011), Conference of the Parties. Report of the Conference of the Parties on its sixteenth session, held in Cancun from 29 November to 10 December 2010, Addendum Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its sixteenth session, 2011*, <http://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf>; S. 3; für Cancun: *UNFCCC (2010). Draft decision [-/CP.17]. Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention. Advance unedited version*, [http://unfccc.int/files/meetings/durban\\_nov\\_2011/decisions/application/pdf/cop17\\_lcaoutcome.pdf](http://unfccc.int/files/meetings/durban_nov_2011/decisions/application/pdf/cop17_lcaoutcome.pdf), S. 2 (3.2.2012).

4 Siehe U.S. Energy Information Administration (EIA): *Independent Statistics and Analysis (2008), World Per Capita Carbon Dioxide Emissions from the Consumption and Flaring of Fossil Fuels, 1980-2006*, <http://www.eia.gov/emeu/international/carbondioxide.html> (3.2.2012).

5 Vgl. Y. Kaya, K. Yokobori: *Environment, Energy, and Economy: Strategies for Sustainability*, Tokio 1993.

**Prof. Dr. Bernd Hansjürgens** ist Leiter des Departments Ökonomie des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ) in Leipzig.

Tabelle 1

**Klima- und energiepolitische Zielvorgaben der Bundesregierung**

in %

	Klima	Erneuerbare Energie		Effizienz			
	Treibhausgase (gegenüber 1990)	Anteil Strom	Anteil gesamt	Primär- energie	Strom	Energie- produktivität	Gebäude- sanierung
2020	-40	35	18	-20	-10	Anstieg auf	Verdopplung der Rate 1% auf 2%
2030	-55	50	30			2,1% p.a.	Heizwärme -20% bis 2020
2040	-70	65	45				
2050	-80 bis -95	80	60	-50	-25		Primärenergie -80% bis 2050 (gegenüber 2008)

Quelle: Energiekonzept der Bundesregierung vom 28. September 2010, [http://www.bundesregierung.de/Content/DE/\\_Anlagen/2012/02/energiekonzept-final.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2012/02/energiekonzept-final.pdf?__blob=publicationFile) (13.2.2012).

derung der Energieintensität des Bruttoinlandsprodukts und Verminderung der Emissionsintensität des Energieeinsatzes liegen. Verminderung der Energieintensität des Bruttoinlandsprodukts bedeutet, dass eine gleiche Menge des Bruttoinlandsprodukts mit geringerem Energieeinsatz hergestellt wird, was nichts anderes als eine Entkopplung von Energieverbrauch und Wachstum des Inlandsprodukts bedeutet. Verringerung der Emissionsintensität des Energieeinsatzes bedeutet, dass eine gleiche Menge Energie mit weniger Emissionen an Kohlendioxid (oder besser: Kohlendioxid-Äquivalenten) hergestellt wird, was durch einen Übergang von den fossilen Energieträgern mit hohem Kohlenstoffanteil bei der Verbrennung auf solche mit niedrigerem oder keinem Kohlenstoffanteil zu erreichen ist.<sup>6</sup>

Nimmt man die klimapolitischen Ziele ernst, so ist in der Tat eine Energierevolution erforderlich, deren Ausmaß bisher kaum absehbar ist. Verschärft wird diese Herausforderung in Deutschland durch den Ausstieg aus der Atomenergie. Nach dem Reaktorunfall in Fukushima wurden zunächst sieben deutsche Atomkraftwerke vom Netz genommen, alle anderen sollen bis 2022 folgen.<sup>7</sup> Kein anderes Land geht in der Energiewende so weit wie Deutschland und hat sich bereit erklärt, eine so weitreichende Wende in ihrer Energiepolitik in so kurzer Zeit anzugehen. Es geht um nicht mehr und nicht weniger, als das Energiesystem vollständig umzustellen, indem weniger Energie für die Volkswirtschaften eingesetzt wird („Effizienz-Revolution“) und das Ausmaß erneuerbarer anstelle fossiler Energien am Energiemix gesteigert wird („Erneuerbare-Energien-Revolution“).

Die beiden Stoßrichtungen – Verbesserung der Energieeffizienz und Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien – stellen damit die beiden zentralen Pfeiler zur Reduktion von Treibhausgasen dar. Dies gilt im Prinzip für alle Staaten, so auch für die Bundesrepublik Deutschland. Die Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen und zur Erreichung der klimapolitischen Ziele sind in Deutschland sämtlich auf diese zwei Stoßrichtungen orientiert (vgl. Tabelle 1): Nach dem Energie-Programm der Bundesregierung soll die Energieeffizienz bis 2050 auf 2,1% jährlich ansteigen. Mit diesem Zielwert ist nur die Energieintensität und nicht die Treibhausgasintensität angesprochen. Wie ehrgeizig dieses Ziel ist, lässt sich daran erkennen, dass sich in dem Zehn-Jahres-Zeitraum 1990 bis 1999 sogar beide Größen gemeinsam über mehrere Staaten hinweg nur um rund 1,4% verbessert haben.<sup>8</sup> Bei den erneuerbaren Energien soll der Anteil an der Stromproduktion bis 2010 auf 35% ansteigen, bis 2030 auf 50% und bis 2050 auf 80%. Beim Anteil an der gesamten Energieproduktion sind diese Werte etwas geringer (18%, 30% und 60%). Insgesamt wird damit eine Reduktion von 80-95% an Treibhausgasen angestrebt.

**Instrumenteninvansion**

Zur Umsetzung der Ziele ist in Deutschland in den vergangenen Jahren bereits eine ganze Reihe von Maßnahmen ergriffen worden. Zu nennen ist insbesondere das Meseberger Programm der Bundesregierung, das im August 2007 verabschiedet wurde und „Eckpunkte für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm“ im Rahmen von 29 Einzelmaßnahmen des Bundes enthält.<sup>9</sup> Dieses Eckpunkte-Programm wurde im Dezember 2007 in das „Integrierte

6 Die Kohlenstoffintensitäten von Braunkohle zu Steinkohle zu Erdöl zu Erdgas verhalten sich wie 121:100:88:58. Die Energieträger aus Sonne, Wind, Wasser sowie die Atomkraft sind kohlendioxidfrei. Bei den nachwachsenden Bio-Rohstoffen wird oftmals auch eine Kohlenstoffintensität von Null unterstellt. Die Bilanz bei den nachwachsenden Bio-Rohstoffen ist allerdings umstritten.

7 Vgl. <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2011/03/2011-03-15-bund-laender-kkw-pruefungen.html>; [http://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Energiekonzept/AusstiegKernkraft/kernenergie/\\_node.html](http://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Energiekonzept/AusstiegKernkraft/kernenergie/_node.html) (3.2.2012).

8 Vgl. C. Kolstadt: Climate change policy viewed from the USA and the role of intensity targets, in: B. Hansjürgens (Hrsg.): Emissions Trading for Climate Policy. US and European Perspectives, Cambridge 2005, S. 96 ff.

9 Siehe Bundesministerium für Wirtschaft: Eckpunkte für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm, 2007, o.O., <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/eckpunkt-fuer-ein-integriertes-energie-und-klimaprogramm.property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>.

Energie- und Klimaprogramm (IEKP)“ der Bundesregierung überführt.<sup>10</sup> Hinzugekommen sind in der Zwischenzeit zahlreiche weitere Maßnahmen.<sup>11</sup>

Insgesamt kann man in Deutschland geradezu von einer „Instrumenteninvasion“ sprechen. In Tabelle 2 sind die wichtigsten Instrumente wiedergegeben. Sie reichen von steuerpolitischen Maßnahmen, die bereits im Rahmen der ökologischen Steuerreform Ende der 1990er Jahre eingeführt wurden, über den europäischen Emissionshandel bis hin zu verschiedenen ordnungsrechtlichen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz.

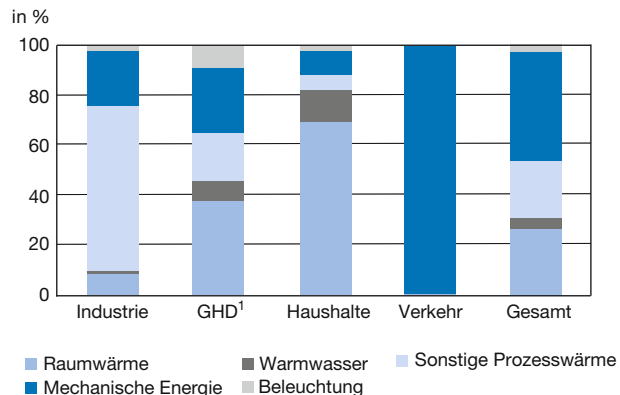
Eine Sortierung dieser Instrumente kann nach mehreren Anknüpfungspunkten erfolgen. Anzutreffen sind Sortierungen nach (i) Angebot und Nachfrage, (ii) den Sektoren und Bereichen, auf die sich die Maßnahmen richten, oder (iii) die Unterscheidung in Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und solche zur Förderung erneuerbarer Energien. Letztlich entscheidend für die Art der Sortierung ist die Frage der Zweckmäßigkeit. Eine Sortierung der energie- und klimapolitischen Instrumente nach Angebot und Nachfrage weist z.B. auf unterschiedliche Anreizstrukturen und Rahmenbedingungen hin, denen sich Energieproduzenten (als Anbieter) und Energienachfrager ausgesetzt sehen. Die einen handeln in einem wettbewerblichen Umfeld unter hohen Kosten-Nutzen-Abwägungen, wobei Entscheidungen über Investitionen mit einer sehr langen Laufzeit eine Rolle spielen und dementsprechend die Unsicherheit sehr groß ist; bei den anderen spielen neben den Kosten-Nutzen-Betrachtungen und den ökonomischen Anreizen das Ausmaß der Wahrnehmung von Preisveränderungen, Gewohnheitseffekte oder Lebensstilfragen eine wichtige Rolle.

Eine Sortierung nach volkswirtschaftlichen Sektoren und Bereichen sowie nach der Energieart ist Abbildung 1 zu entnehmen. Diese Sortierung zeigt, wo für einzelne Adressaten (oder Adressatengruppen) Anknüpfungspunkte für energie- und klimapolitische Maßnahmen liegen. Aus der Abbildung wird z.B. deutlich, dass der Energieverbrauch bei den privaten Haushalten in besonderer Weise (zu 88%) auf dem Energieeinsatz für Raumwärme und Warmwasser beruht. Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs soll-

10 Siehe Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Das Integrierte Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung, 2007, [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/hintergrund\\_meseberg.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/hintergrund_meseberg.pdf); <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Service/gesetze,did=212540.html>; <http://www.buzer.de/gesetz/1196/a17187.htm>; <http://www.buzer.de/gesetz/2682/a38529.htm>. Zu den Wirkungen dieses Programms siehe Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) u.a.: Wirtschaftliche Bewertung von Maßnahmen des Integrierten Energie- und Klimaprogramms (IEKP), Zusammenfassung des Zwischenberichts, Karlsruhe 2007.

11 Siehe H.-J. Koch: Klimaschutzrecht. Ziele, Instrumente und Strukturen eines neuen Rechtsgebiets, in: Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht, 30. Jg. (2011), S. 641 ff.

Abbildung 1  
Endenergie nach Anwendungsbereichen 2007



<sup>1</sup> Gewerbe, Handel, Dienstleistungen.

Quelle: BDEW-Projektgruppe „Nutzenergiebilanzen“, siehe auch BMWi-Energiedaten, Tabelle 7.

Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft: Energie in Deutschland - Trends und Hintergründe zur Energieversorgung, 2010, <http://www.bmwi.de/Dateien/Energieportal/PDF/energie-in-deutschland,property=pdf,beich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>.

ten daher hier ansetzen. In der Industrie hingegen ist der Anteil der Raumwärme am Energieverbrauch geringer; hier spielt die Prozesswärme eine deutlich größere Rolle. Und im Verkehrsbereich steht eindeutig die mechanische Energie im Vordergrund. Die Beleuchtung stellt demgegenüber über alle Sektoren hinweg einen vergleichsweise geringen Anteil an der Energienutzung dar.

### Umstrittene Wirkungen des Policy-Mix

Wie immer man die Sortierungen der klima- und energiepolitischen Instrumente auch vornimmt: Entscheidend ist, dass es aufgrund der Vielzahl der eingesetzten Instrumente überaus schwierig ist, die Wirkungen der Instrumente abzuschätzen. Handelt es sich um einen Policy-Mix, bei dem sich verschiedene Instrumente sinnvoll ergänzen und somit in ihrer Wirksamkeit verstärken, oder handelt es sich um ein „Policy Mess“, um ein Durcheinander der Instrumente, die unverbunden nebeneinander stehen, aber in den auftretenden Gesamtwirkungen bestenfalls neutral sind, im schlechteren Fall sogar zu einer geringeren Wirksamkeit führen als Einzelinstrumente und lediglich die Kosten für den Steuerzahler und/oder die Energienachfrage in die Höhe treiben?<sup>12</sup>

12 Siehe N. Johnstone: The Use of Tradable Permits in Combination with Other Policy Instruments, OECD, Paris 2003, S. 5; P. Lehmann, B. Hansjürgens: Kommentar zu Joachim Weimann: Instrumente in der deutschen Klimapolitik – Policy Mix oder Policy Mess, in: Jahrbuch Ökologische Ökonomik, Bd. 6, Diskurs Klimapolitik, Marburg 2009, S. 238 ff.; P. Lehmann: Using a Policy Mix to Combat Climate Change – An Economic Evaluation of Policies in the German Electricity Sector, Leipzig 2010.

Tabelle 2

**Wichtige klima- und energiepolitische Maßnahmen in Deutschland**

Maßnahme (Inkrafttreten)	Ziel und Inhalt
<b>Maßnahmen zur Förderung der Energieeffizienz</b>	
Ökologische Steuerreform (1.4.1999)	Ziel: Schaffung von Anreizen zum Energiesparen. Inhalt: Die Abgabenlast in Deutschland wird unter ökologischen und arbeitsmarktpolitischen Gesichtspunkten umverteilt; Kraft- und Heizstoffe sowie Strom werden steuerlich verteuert.
Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWKG, 1.4.2002)	Ziel: Steigerung des Anteils der KWK-Anlagen an der Stromproduktion auf ca. 25% bis 2020. Inhalt: Anschluss-, Abnahme- und Vergütungspflicht der Netzbetreiber; Investitionszuschüsse für den Neu- und Ausbau von Wärmenetzen.
Energieeinsparverordnung (EnEV, 1.2.2002)	Ziel: Senkung des Primärenergiebedarfs für Heizung und Warmwasser um 30%. Inhalt: Ab 2009 Verschärfung der energetischen Anforderungen an Gebäude um durchschnittlich 30% (weitere Anhebung um bis zu 30% ab 2012 geplant). Einsatz von Wärmeschutz und energieeinsparende Anlagentechnik. Niedrigenergiehaus wird als Standard für Neubauten vorgeschrieben. Bei Errichtung oder Änderung von Gebäuden Aufstellen eines Energiebedarfsausweises.
Gesetz über den Handel mit Berechtigungen zur Emission von Treibhausgasen (TEHG, 15.7.2004)	Ziel: Schnelle Emissionsreduktion durch Emissionshandel. Inhalt: Anlagen mit hohen Kohlendioxid-Emissionen müssen Emissionsrechte vorhalten. Unternehmen, die ihre Emissionen reduzieren, können nicht mehr benötigte Rechte veräußern. Ab 2012 Ausweitung auf die Luftfahrt.
Reform der Kraftfahrzeugsteuer (1.7.2009)	Ziel: Förderung verbrauchsarmer Kraftfahrzeuge. Inhalt: Durch Umstellung der Kfz-Steuer auf Schadstoff- und CO <sub>2</sub> -Basis steuerliche Entlastung sparsamer Fahrzeuge und stärkere Belastung von Fahrzeugen mit hohem Verbrauch.
Gesetz über die umweltgerechte Gestaltung energie-verbrauchsrelevanter Produkte (EVPG, 25.11.2011)	Ziel: Energieeffizienzverbesserung im Bereich der energieverbrauchsrelevanten Produkte. Inhalt: Festlegung von Anforderungen an die Umweltverträglichkeit bestimmter energie-verbrauchender Gerätegruppen.
<b>Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien</b>	
Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG, 1.4.2000)	Ziel: Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien an der Stromproduktion auf mindestens 25% bis 2020 und weiterer Ausbau bis 2030. Inhalt: Verpflichtung von Stromnetzbetreibern zur Abnahme von Strom aus Wasserkraft, Biomasse, Windenergie, Geothermie und Fotovoltaik; sie müssen diesen vorrangig einspeisen und einen festgesetzten Preis zahlen.
Gasnetzzugangs-Verordnung und Gasnetzentgelt-Verordnung (29.7.2005)	Ziel: Steigerung des Anteils von Biogas am Gasverbrauch auf 6% bis 2020 und 10% bis 2030. Inhalt: Netzbetreiber werden zum vorrangigen Anschluss und zur vorrangigen Abnahme und Durchleitung von Biogas verpflichtet, und Vergütung wird geregelt.
Gesetz zur Einführung einer Biokraftstoffquote durch Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und zur Änderung energie- und stromsteuerrechtlicher Vorschriften (BioKraftQuG, 1.1.2007)	Ziel: Förderung des Anteils von Biokraftstoffen. Inhalt: Für Otto- und Dieselmotoren für Kfz besteht eine ordnungsrechtliche Quotenpflicht. Im Zeitraum 2010-2014 beträgt die Quote 6,25%. Bei Nicht-Einhaltung kommt es für Unternehmen zu Sanktionen (Abgabenzahlung).
Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG, 1.1.2009)	Ziel: Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung auf 14% bis 2020. Inhalt: Bei Neubauten besteht die ordnungsrechtliche Pflicht, den Wärmebedarf anteilig aus erneuerbaren Energien, KWK-Anlagen oder Abwärme zu decken. Wird kein Deckungsanteil von 50% erreicht, müssen die Anforderungswerte der EnEV bezüglich der Energieeinsparung um mindestens 15% übererfüllt werden. Förderung von Maßnahmen im Gebäudebereich und der Ausbau von Wärmenetzen.

Quellen: zusammengestellt nach: Bayerisches Landesamt für Umwelt: UmweltWissen: Klimaschutzpolitik in Deutschland und Bayern, 2011, [http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw\\_99\\_klimaschutzpolitik\\_deutschland\\_bayern.pdf](http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_99_klimaschutzpolitik_deutschland_bayern.pdf); H.-J. Koch: Klimaschutzrecht. Ziele, Instrumente und Strukturen eines neuen Rechtsgebiets, in: Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht, 30. Jg. (2011), S. 641 ff.; Bundesministerium für Wirtschaft: Eckpunkte für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm, 2007, o.O., <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/eckpunkt-fuer-ein-integriertes-energie-und-klimaprogramm,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>; Siehe Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Das Integrierte Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung, 2007, [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/hintergrund\\_meseberg.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/hintergrund_meseberg.pdf); <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Service/gesetze,did=212540.html>; <http://www.buzer.de/gesetz/1196/a17187.htm>; <http://www.buzer.de/gesetz/2682/a38529.htm>.

Im Zusammenhang mit der deutschen Förderung erneuerbarer Energien hat es dazu in der öffentlichen Diskussion wie auch der Literatur erhebliche Auseinandersetzungen gegeben.<sup>13</sup> Die strittige Frage war (und ist), ob das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) neben dem CO<sub>2</sub>-Emissionshandel seine Berechtigung hat, ob es wirksam ist oder den Stromkunden nur zusätzliche Kosten aufbürdet. Da diese Auseinandersetzung um das EEG beispielhaft für jede Form des Policy-Mix ist, sollen an dieser Stelle die Hauptargumentationslinien nachgezeichnet werden.

Die Kritiker am EEG weisen auf die Funktionsfähigkeit des Emissionshandels hin. Der CO<sub>2</sub>-Emissionshandel setzt eine absolute Obergrenze für die auszustoßenden Emissionen, einen sogenannten „cap“. Der Emissionshandel führt zu Umweltschutz zu minimalen volkswirtschaftlichen Kosten, d.h. Emissionsvermeidung findet dort statt, wo dies am kostengünstigsten möglich ist. Dabei wird ein einheitlicher Preis für Emissionsrechte generiert, dem alle Energieträger und Sektoren unterworfen sind. Wenn nun das Erneuerbare-Energien-Gesetz die Einführung erneuerbarer Energien mit Subventionen fördert, führt dies dazu, dass die Preise für Zertifikate im CO<sub>2</sub>-Emissionshandel sinken. Geringere Preise führen jedoch dazu, dass letztlich keine weitere Tonne CO<sub>2</sub> eingespart wird. Stattdessen kommt es zu einer Verlagerung von Emissionen auf andere Sektoren oder in das Ausland.<sup>14</sup> Zudem führt die Umlage der erneuerbaren Energien über den erhöhten Strompreis lediglich zu zusätzlichen Belastungen für die Verbraucher.<sup>15</sup> Die Fördermaßnahmen selbst greifen in die Marktprozesse ein. Sie stellen eine Subventionierung einzelner erneuerbarer Energien dar; der Wettbewerb zwischen den Energieträgern wird durch die staatlichen Abnahmegarantien und die festgelegten Preisen verzerrt.<sup>16</sup> Die Emissionen werden vielleicht in Deutschland verringert, aber über den sinkenden Preis nehmen die CO<sub>2</sub>-Emissionen in anderen Staaten zu, so dass lediglich eine räumliche Verlagerung in andere Länder stattfindet (sogenanntes „carbon

leakage“). Hinzu kommt, dass die erneuerbaren Energien nicht die erforderliche Sicherheit in der Versorgung der Volkswirtschaft garantieren können. Bei fehlendem Wind oder unzureichendem Sonnenschein müssen entweder herkömmliche Kraftwerke auf der Basis fossiler Energien als „Sicherheit“ dienen, oder die Abhängigkeit von ausländischen Energielieferanten nimmt zu.<sup>17</sup> Schließlich wird darauf hingewiesen, dass der Emissionshandel schon deshalb als Instrument der Förderung von erneuerbaren Energien genügt, weil ausreichend hohe Preise an sich ein Suchen nach neuen innovativen Energiequellen begünstigen und somit auch die Erneuerbaren in den Blick geraten würden. Durch das EEG würde auch nicht die Suche nach innovativen technologischen Lösungen induziert („Wettbewerb als Entdeckungsverfahren“), sondern gegebene Techniken selektiv begünstigt.<sup>18</sup>

Die Befürworter des Policy-Mix weisen zunächst darauf hin, dass der CO<sub>2</sub>-Emissionshandel nicht unter ökonomischen Realbedingungen erfolgt, bei denen Märkte und Preise ihre Informations- und Lenkungswirkungen vollständig entfalten. Von daher seien im Gegensatz zu den modellhaften Bedingungen der ökonomischen Theorie die tatsächlichen Rahmenbedingungen und Restriktionen in der Realität bei einer Beurteilung des Policy-Mix einzubeziehen.<sup>19</sup> Entscheidend für die gleichzeitige Existenz eines Emissionshandelssystems und eines Erneuerbare-Energien-Gesetzes sei vor allem, dass es sich nicht nur um die Internalisierung von Umwelt-Externalitäten (mittels CO<sub>2</sub>-Emissionshandel) handle, sondern um multiple Externalitäten, die z.B. auch die Entwicklung neuer Technologien betreffen. Die Förderung neuer Technologien in einer solchen „zweitbesten Welt“ sei erforderlich, um Wissens-Spillovers zu kompensieren.<sup>20</sup> Diese resultieren daraus, dass neues Wissen von anderen Marktteilnehmern übernommen wird und die Erträge des Wissens nicht von den Entwicklern selbst angeeignet werden könnten. Sie würden daher in einem zu geringen Ausmaß Anstrengungen unternehmen, um neues

13 Siehe im Überblick H. Kosinowski, M. Groth: Die deutsche Förderung erneuerbarer Energien. Bestandsaufnahme und Perspektiven vor dem Hintergrund des europäischen Emissionszertifikatehandels, Marburg 2011, insbesondere S. 87 ff.

14 Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit: Zur Förderung erneuerbarer Energien, BMWA-Dokumentation 534, Bonn 2004.

15 Vgl. J. Wackerbauer: Das Erneuerbare-Energien-Gesetz: Instrument der Umweltpolitik oder der Industriepolitik?, in: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, Nr. 2 (2009), S. 165 ff.

16 Vgl. J. Weimann: Königswege und Sackgassen in der Klimapolitik, in: Jahrbuch Ökologische Ökonomie, Bd. 6, Diskurs Klimapolitik, Marburg 2009, S. 213 ff.; ders.: Die Klimapolitik Katastrophe. Deutschland im Dunkel der Energiesparlampe, Marburg 2009; M. Frondel, C. Schmidt: Die EEG-Förderung erneuerbarer Energien: Kein Erfolgsmodell, in: Wirtschaftsdienst, 80. Jg. (2010), H. 10, S. 647 ff.; C. B. Blankart et al.: Die Energie-Lüge, in: Cicero – Magazin für politische Kultur, Nr. 12 (2008), S. 94 f.

17 Vgl. RWI: Die ökonomische Wirkung der Förderung erneuerbarer Energien. Erfahrungen aus Deutschland, Essen 2009, S. 4.

18 Vgl. C. Böhringer, H. Koschel, U. Moslener: Emissionshandel, Ökosteuer und Förderung erneuerbarer Energien. Ökonomische Überlegungen zum Zusammenwirken dreier Instrumente in der Praxis, in: Zeitschrift für Energiewirtschaft, 29. Jg. (2005), S. 10.

19 Vgl. E. Gawel, P. Lehmann: Macht der Emissionshandel die Förderung erneuerbarer Energien überflüssig?, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, Nr. 3 (2011), S. 25 f.; C. Kemfert, J. Diekmann: Förderung erneuerbarer Energien und Emissionshandel – wir brauchen beides, in: DIW-Wochenbericht, Nr. 11 (2009), S. 169 ff.; M. Fishedick, S. Samadi: Die grundsätzliche wirtschaftstheoretische Kritik am EEG greift zu kurz, in: Solarzeitalter, Nr. 22 (2010), S. 18 ff.

20 Siehe L. S. Benneer, R. N. Stavins: Second-best theory and the use of multiple policy instruments, in: Environmental and Resource Economics, Vol. 37 (2007), S. 111 ff.; P. Lehmann: Justifying a Policy Mix for Pollution Control: A Review of Economic Literature, in: Journal of Economic Surveys, 2010, S. 389 ff.

Wissen zu generieren.<sup>21</sup> Die Subventionierung von erneuerbaren Energien soll dies ausgleichen, indem die aus solchen technologischen externen Effekten resultierenden Markteintrittsbarrieren überwunden werden. Erfahrungswissen würde generiert und Lernkurveneffekte würden zusätzlich zu Betriebsgrößeneffekten (economies of scale) realisiert. Die Produktions- und Betriebskosten der neuen Technologien könnten im Zeitablauf sinken, die neuen Technologien würden damit wettbewerbsfähiger, und die Marktdurchdringung würde befördert.<sup>22</sup>

Zusätzlich zu den Wissens-Externalitäten sei auch zu beachten, dass das EEG mehrere Ziele verfolgt und damit weit über den CO<sub>2</sub>-Emissionshandel hinausgeht: neben der Emissionsreduzierung geht es gemäß den Zielen des Gesetzes auch um Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit.<sup>23</sup> Die für die Akteure auf den Märkten durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz gesetzten Signale seien zudem langfristiger Natur; die Akteure können sich daran orientieren und ihre langfristigen Investitionsentscheidungen daran ausrichten. Die Innovationen in neue Technologien bräuchten einen langen Atem, die Umgestaltung des Energiesystems beanspruche Zeit und es bestehen Pfadabhängigkeiten.<sup>24</sup> All dies unterstütze die Notwendigkeit von Planungssicherheit, die durch längerfristige Förderung erneuerbarer Energien zu gewährleisten ist.<sup>25</sup>

Schließlich wird auf polit-ökonomische Faktoren und Mängel in der Ausgestaltung des CO<sub>2</sub>-Emissionshandels hingewiesen. Danach ist der Strommarkt durch in hohem Maße oligopolistische Strukturen gekennzeichnet. Die Aktionen auf den Märkten sowie die institutionellen Regeln werden durch wenige machtvolle Anbieter geprägt. Dies hat nicht nur zur Folge, dass die

Umgestaltung der Energiesysteme, die unter anderem auch eine stärkere Dezentralisierung der Energieversorgung vorsieht, schwierig ist. Der Lobbyismus hat in der Vergangenheit auch dazu geführt, dass hohe Subventionen für die fossilen Energieträger gewährt wurden. Dies hat zu einer erheblichen Verzerrung in der Energieträgerwahl beigetragen. Gleichzeitig wurden Gesundheits- und Umweltkosten der fossilen Energieträger nicht angelastet.<sup>26</sup> Zudem ist der CO<sub>2</sub>-Emissionshandel auf der nationalen Ebene bei weitem nicht so effektiv ausgestaltet worden, wie dies von der ökonomischen Theorie unterstellt wird.<sup>27</sup> Von einer Anlastung von Umwelt- und Ressourcenkosten der verschiedenen Energieträger im CO<sub>2</sub>-Preis ist der Emissionshandel weit entfernt. Anreize würden wegen Pfadabhängigkeiten in bestehenden technologischen Strukturen gesetzt, die Suche nach neuen Lösungen, die auf erneuerbare Energien setzen, würde nicht befördert.<sup>28</sup>

Diese Überlegungen zum Policy-Mix in der deutschen Energie- und Klimapolitik, die sich ja nur auf die beiden Instrumente CO<sub>2</sub>-Emissionshandel und Erneuerbare-Energien-Gesetz beziehen, machen deutlich, wie weit die Einschätzungen bezüglich der Wirkungen des Instrumentenmix auseinandergehen. Hinzu kommt, dass es bisher kaum quantitative Abschätzungen bezüglich der Kosten des Policy-Mix gibt.<sup>29</sup> Es ist leicht vorstellbar, dass angesichts der Vielzahl der oben beschriebenen Instrumente eine Beurteilung der Wirksamkeit und der Kosten des Policy-Mix viel schwieriger wird, wenn man das Gesamtbild der Instrumente in den Blick zu nehmen versucht. Ganz ohne Zweifel besteht in der adäquaten Ausgestaltung des Instrumentenmix eine zentrale Herausforderung zukünftiger Forschung und Politik.

- 21 Vgl. K. Arrows: The economic implication of learning by doing, in: Review of Economic Studies, Vol. 29 (1962), S. 155 ff.; A. B. Jaffe, R. G. Newell, R. N. Stavins: The Tale of Two Market Failures: Technology and Environmental Policy, in: Ecological Economics, Vol. 54 (2005), S. 164 ff.; P. Lehmann, E. Gawel: Why Should Support Schemes for Renewable Electricity Complement the EU Emissions Trading Scheme?, UFZ Discussion Paper (2011), Leipzig, S. 4 f.
- 22 Siehe N. Johnstone, a.a.O.; S. Sorrell (Hrsg.): Interaction in EU Climate Policy, Brighton 2003; J. Diekmann, C. Kemfert: Erneuerbare Energien: Weitere Förderung aus Klimaschutzgründen unverzichtbar, in: DIW-Wochenbericht, Nr. 29 (2005), S. 439 ff.; R. Walz: Interaktion des EU Emissionshandels mit dem Erneuerbaren Energien Gesetz, in: Zeitschrift für Energiewirtschaft, Nr. 29 (2005), S. 261 ff.; Sachverständigenrat für Umweltfragen: Wege zur 100% erneuerbaren Stromversorgung, Sondergutachten, Berlin 2011.
- 23 Vgl. R. Walz, a.a.O., S. 19; M. Fischediek, S. Samadi, a.a.O., S. 19; C. Kemfert, J. Diekmann, a.a.O., S. 169.
- 24 Vgl. E. Gawel, P. Lehmann: Macht der Emissionshandel..., a.a.O., S. 26 f.
- 25 Vgl. Sachverständigenrat für Umweltfragen: Wege zur 100% erneuerbaren Stromversorgung, S. 380 ff.

- 26 Vgl. P. Lehmann, E. Gawel: Why Should Support Schemes..., a.a.O., S. 6 ff.
- 27 Vgl. J. Zöckler: Die Einführung des Emissionshandels in Deutschland: eine polit-ökonomische Analyse unternehmerischer Interessenvertretung am Beispiel der Elektrizitätswirtschaft, Lüneburg 2004; S. Rudolph: Handelbare Emissionslizenzen – Die politische Ökonomie eines umweltökonomischen Instruments in Theorie und Praxis, Marburg 2005; ders.: Die politische Ökonomie des EU-Emissionshandel mit Treibhausgasen in Deutschland, in: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, H. 4 (2006), S. 503 ff.; H. Tschocher, J. Zöckler: Business and emissions trading from a public choice perspective – waiting for a new paradigm to emerge, in: R. Antes, B. Hansjürgens, P. Lethmathe (Hrsg.): Emissions Trading: Institutional Design, Decision Making and Corporate Strategies, Berlin 2008, S. 21 ff.
- 28 Vgl. ausführlicher H. Kosinowski, M. Groth: Die deutsche Förderung erneuerbarer Energien, a.a.O., S. 113 ff.
- 29 Eine der Ausnahmen bilden hier z.B. M. Frondel, C. Schmidt, N. aus dem Moore: Eine unbequeme Wahrheit. Die frapierenden Kosten der Förderung von Solarstrom durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz, rwi-Positionen Nr. 40, 14.12.2010, Essen. Wie unsicher allerdings die Zahlen sind, ist allein schon daran abzulesen, dass Annahmen über den CO<sub>2</sub>-Preis die Ergebnisse zum Teil erheblich prägen.

## Infrastrukturen als sozio-technische Systeme

Eine weitere zentrale Herausforderung des Instrumentenmix ergibt sich aus dem Umstand, dass es sich bei der Transformation der Energiesysteme um Veränderungen sozio-technischer Systeme handelt, die nicht nur hinsichtlich ihrer technischen Ausgestaltung, sondern zugleich auch hinsichtlich ihrer sozio-ökonomischen Nutzung und des Zusammenspiels von technischen Angeboten und sozio-ökonomischer Nutzung aufeinander abgestimmt werden müssen. Bereits mit der technischen Ausgestaltung der Energiesysteme sind zahlreiche Herausforderungen verbunden, die es erschweren, energie- und klimapolitische Ziele zu erreichen. Zu nennen sind hier etwa die großen Distanzen zwischen den Orten der Energieproduktion und der Energienachfrage, die überbrückt werden müssen. So muss beispielsweise die Off-shore-Windenergie von der Nordsee an die Orte ihrer Verwendung gebracht werden, was hohe Investitionen in die Erneuerung und Neuverlegung der Netzwerkstrukturen erfordert. Da erneuerbare Energien (bisher) nicht oder nur unzureichend speicherbar sind, müssen im Falle der überschüssigen Produktion, die keine Nachfrage findet, Speichertechnologien entwickelt werden. Umgekehrt müssen Energie-Reserven bereitgehalten werden, wenn etwa aufgrund mangelnden Windes oder mangelnder Sonne die erneuerbaren Energien keine ausreichende Energie liefern.<sup>30</sup> Sofern man nicht auf staatliche Regulierung übergehen will, erfordert schon diese technologische Herausforderung einen Einsatz von Instrumenten, die dieses diffizile Zielsystem einer nachhaltigen Versorgung erreichen.

Noch schwieriger wird die Frage der instrumentellen Steuerung, wenn man bedenkt, dass die neuen oder neu zu schaffenden Angebotsstrukturen mit der Nachfrage in Übereinstimmung gebracht werden müssen. Dies bedeutet etwa, dass die Verhaltensweisen der Stromnachfrager, auf erneuerbaren Strom umzusteigen, oder die organisatorischen und institutionellen Voraussetzungen neuartiger Energiesysteme hinsichtlich kundenfreundlicher Bereitstellung, Nutzerfreundlichkeit, Akzeptanz usw. aufeinander abgestimmt sein müssen. Zu klärende Fragen sind dabei: Inwieweit werden verursachergerechte Energiepreise im Gebäudereich an die Mieter weitergegeben? Inwieweit können Preisanreize überhaupt zur Energieeinsparung beitragen? Wie müssen die Nachfragestrukturen bei Elektrofahrzeugen verändert werden? Werden neue Formen der Energieversorgung akzeptiert? Inwieweit stehen

<sup>30</sup> Vgl. Sachverständigenrat für Umweltfragen: Wege zur 100% erneuerbaren Stromversorgung, S. 385 ff.

Fragen des Lebensstils Verhaltensänderungen entgegen? usw.

Es wird deutlich, dass sich insbesondere die Herausforderung stellt, die technischen Bedingungen auf der Angebotsseite und die Verhaltensänderungen auf der Nachfrageseite in Einklang zu bringen. Für die Ausgestaltung der Instrumente der Klima- und Energiepolitik bedeutet dies, dass sie die konkreten technischen, organisatorischen, institutionellen und verhaltensbezogenen Bedingungen der verschiedenen energiebezogenen Felder (z.B. Gebäudesektor, Energieumwandlung, Mobilität) sowie deren Wechselwirkungen in den Blick nehmen müssen. Dabei sind nicht nur die Bedingungen in verschiedenen volkswirtschaftlichen Sektoren zu berücksichtigen, sondern auch der Umstand, dass die Regulierung auf verschiedenen staatlichen Ebenen, von der EU-Ebene über die Ebene der Nationalstaaten bis hin zur regionalen und lokalen Ebene, ansetzt. Damit ist im Instrumentenmix eine Abstimmung zwischen verschiedenen regulatorischen Ebenen herbeizuführen, deren Zielsetzungen nicht unbedingt übereinstimmen.

## Fazit

Führt man sich die hier angesprochenen Überlegungen zu den Herausforderungen der Instrumentenwahl in der Klima- und Energiepolitik noch einmal vor Augen, so wird ersichtlich, dass eine erhebliche Herausforderung auf der Ebene der Ziele liegt, die der Instrumentenebene vorgelagert ist. Die Analyse der Ziele von Klima- und Energiepolitik macht nicht nur deutlich, wie ehrgeizig die in der Politik angestrebten Zielsetzungen sind. Sie zeigt auch, dass keineswegs von einheitlichen Zielsetzungen ausgegangen werden kann. So werden nicht nur klimabezogene Ziele verfolgt, sondern auch Ziele der Versorgungssicherheit, der Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit, der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes. Mit Blick auf die Instrumentenwahl haben die Diskussionen zur Vereinbarkeit des CO<sub>2</sub>-Emissionshandels mit dem EEG die ganze Bandbreite der Meinungen hinsichtlich Wirksamkeit und Kosteneffizienz aufgedeckt. Um wie viel größer wird diese Diskussion werden, wenn man sich die Vielzahl der Instrumente vor Augen führt, die schon in den letzten Jahren eingeführt worden sind. Diese Instrumentenvielfalt stellt aus ökonomischer Sicht eine erhebliche Herausforderung an die Forschung und an die Politik dar, von deren Lösung wir zurzeit noch weit entfernt sind. Hinzu kommt, dass die Komplexität des Zusammenwirkens von technischen Angebotsstrukturen und der Größen, die die Nachfrage beeinflussen, eine Vielzahl weiterer Fragen aufwerfen wird.