

Gawel, Erik; Strunz, Sebastian; Lehmann, Paul

Working Paper

Polit-ökonomische Grenzen des Emissionshandels und ihre Implikationen für die klima- und energiepolitische Instrumentenwahl

UFZ Discussion Paper, No. 2/2013

Provided in Cooperation with:

Helmholtz Centre for Environmental Research (UFZ)

Suggested Citation: Gawel, Erik; Strunz, Sebastian; Lehmann, Paul (2013) : Polit-ökonomische Grenzen des Emissionshandels und ihre Implikationen für die klima- und energiepolitische Instrumentenwahl, UFZ Discussion Paper, No. 2/2013, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Leipzig

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/68248>

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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

UFZ Discussion Papers

Department of Economics

2/2013

Polit-ökonomische Grenzen des Emissionshandels und ihre Implikationen für die Klima- und energiepolitische Instrumentenwahl

Erik Gawel, Sebastian Strunz, Paul Lehmann

Januar 2013

Polit-ökonomische Grenzen des Emissionshandels und ihre Implikationen für die klima- und energiepolitische Instrumentenwahl

Erik Gawel, Sebastian Strunz und Paul Lehmann

Zusammenfassung

Dieser Beitrag untersucht die Folgen einer polit-ökonomischen Betrachtung des europäischen Emissionshandels (ETS) für die ökonomisch optimale klima- und energiepolitische Instrumentenwahl. Die aus dem wirtschaftswissenschaftlichen Raum prominent vorgetragene Forderung, die energiepolitische Regulierung ausschließlich auf einen möglichst perfekten Emissionshandel zu beschränken und auf ergänzende technologiepolitische Eingriffe zu verzichten, beruht auf drei restriktiven und zugleich realitätsfremden Annahmen: Dass 1) der anthropogene Klimawandel die einzige für die Energieversorgung relevante Externalität ist, daher 2) nur die Begrenzung des CO₂-Ausstoßes ein legitimes Umweltziel darstellt und 3) der ETS über ein insoweit optimales Design verfügt, kann jedoch in der Realität nicht vorausgesetzt werden. Vielmehr erscheint der realtypische Emissionshandel aus polit-ökonomischer Sicht als das Resultat eines politischen Regulierungsspiels. Die sich hieraus ergebenden polit-ökonomischen Grenzen des Emissionshandels können flankierende Politikinstrumente insofern legitimieren, als dass die ergänzende Förderung Erneuerbarer Energien (EE) die gesellschaftliche Durchsetzung der gegebenen Klimaziele erleichtert, indem politisch weniger widerstandsträchtige Verteilungsschlüssel der Klimalasten gesellschaftlich organisiert werden. Die Berücksichtigung der tatsächlich bestehenden technologiepolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende verstärkt die Notwendigkeit flankierender Politikinstrumente. Denn ein „Energiewende-Emissionshandel“, der als Einzelinstrument den vollständigen Zielfächer der Energiewende herbeiführt, wäre schon in der Theorie überfordert, geschweige denn in der politischen Praxis durchsetzbar. Die polit-ökonomischen Bedingungen der Energiepolitik zeigen daher zusätzliche Begründungen für einen Policy Mix auf.

A Public Choice View of the Emissions Trading Scheme – Implications for the Climate and Energy Policy-Mix

Abstract

In this paper, we analyse the rationale for an energy policy mix when the European Emissions Trading Scheme (ETS) is considered from a public choice perspective. That is, we argue that the economic textbook model of the ETS implausibly assumes 1) anthropogenic climate change as the only relevant externality related to energy provision, 2) thus, climate protection as the single objective of policy intervention and 3) efficient policy design. Contrary to these assumptions, we propose that the ETS originates from a political bargaining game within a context of multiple policy objectives. In particular, the emissions cap is negotiated between regulators and emitters with the emitters' abatement costs as crucial bargaining variable. This public choice view yields striking implications for the optimal policy mix. Whereas the textbook model implies that the ETS alone provides sufficient climate protection, our analysis calls for additional policies. Hence, support for renewable energies contributes to a more effective ETS-design and may even increase the overall efficiency of climate and energy policy if other externalities and political objectives besides climate protection are considered.

JEL Classification

H 23, Q 42, Q48, Q 58

1. Einleitung

In der ökonomischen Literatur wird der europäische Emissionshandel (ETS) vielfach als hinreichendes staatliches Instrument für gesamtwirtschaftlich optimale Klima- und Energiepolitik charakterisiert. Entsprechend erscheinen zusätzliche Instrumente, wie beispielsweise das deutsche Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), als kontraproduktive, da effizienzmindernde Staatseingriffe (Weimann 2008, 2012; Sinn 2008). In einem Interview fasste unlängst Sinn (2012: 55) diese Position prägnant zusammen: „Wenn man den Emissionshandel hat, kann man mit dem EEG nichts mehr verbessern, denn der Handel sorgt bereits dafür, dass man ein gegebenes Umweltziel mit minimalen Kosten oder bei gegebenen Kosten ein Maximum an Umweltqualität erreichen kann. Das kann man mit dem EEG nicht toppen, sondern nur verschlechtern.“

Diese Argumentation beruht auf drei zentralen Annahmen: Erstens, es existiere bei der Energieversorgung nur eine einzige relevante Externalität, nämlich die negativen Folgen des anthropogenen Klimawandels durch den unregulierten Ausstoß von CO₂. Zweitens, neben dem Hauptzweck der Energiepolitik, eine effiziente und sichere Stromversorgung zu garantieren, kommen nur Marktversagenstatbestände als legitime Zusatz-Zielsetzungen in Betracht: Da dies nach der ersten Annahme nur die Klimafolgen sind, sei als weiteres politisches Ziel ausschließlich die Internalisierung von Klimaexternalitäten zu berücksichtigen; andere Ziele als die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes auf ein optimales Maß seien mithin nicht nur entbehrlich, sondern auch effizienzstörend. Drittens, ein optimal gestalteter Emissionshandel bewirke über die Internalisierung der CO₂-Externalität gerade die effiziente Erfüllung dieses klimapolitischen Ziels. Zusätzliche Politikinstrumente erübrigten sich mithin, da der Emissionshandel die Umweltverträglichkeit der Energieversorgung bereits effizient sicherstelle.

Alle drei Annahmen prägen entscheidend die modellhafte Sicht auf das energiepolitische Gestaltungsproblem, stehen jedoch zur Realität in einem nicht unbeträchtlichen Spannungsverhältnis: Zunächst stellt die CO₂-Externalität keineswegs das einzige relevante Marktversagen auf Strommärkten dar: So sorgen etwa Wissens-Spillovers im Bereich der Technologieinnovation und -diffusion für suboptimale technologische Entwicklungen, sofern sie unberücksichtigt bleiben: Sowohl bei der Innovation als auch bei der Diffusion neuer Technologien können positive Externalitäten zusätzliche Instrumente neben dem Emissionshandel theoretisch legitimieren (Fischer und Newell 2008; Schneider und Goulder 1997; Kalkuhl et al. 2012; van Benthem et al. 2008; Katsoulacos und Xepapadeas 1996; Bosetti et al. 2008). Dieser Aspekt wird in der ökonomischen Literatur bereits ausführlich untersucht und soll hier nicht weiter verfolgt werden. Darüber hinaus treten - neben dem Klimaeffekt - weitere umweltbezogene Externalitäten der konventionellen Energieversorgung auf – von *oil spill* bis Nuklearrisiken (z. B. Heyes und Heyes 2000).

Die zweite Annahme einer auf Marktversagenstatbestände zu beschränkenden (ergänzenden) Zielorientierung der Energiepolitik ist in der Praxis ebenso kaum haltbar: Das mit breiter demokratischer Legitimation ausgestattete Projekt „Energiewende“ gliedert sich in zahlreiche energiepolitische Teilziele auf, die z. T. technologie- und standortpolitisch ausgerichtet sind und insoweit nicht unmittelbar auf Marktversagen referieren: Atomausstieg, Ausbau der Stromversorgung aus Erneuerbaren auf mindestens 80% bis zum Jahr 2050 oder die Steigerung der Energieeffizienz bzw. Stromeinsparziele. Energiepolitik agiert daher in der Praxis regelmäßig mit einem pluralen, auch marktversagensabstrakten Zielsystem.

Schließlich erscheint auch die dritte Annahme eines vom politischen System bereitgestellten „optimalen Systemdesigns“ des Emissionshandels brüchig: Während die neoklassische Modellsicht das Emissionshandelsdesign an objektiven Notwendigkeiten, z. B. einem optimalen CO₂-Deckel, ausgerichtet sieht und insoweit vorgegebene Systemregeln als unverrückbares Datum der Emissionsregulierung versteht, müssen die Emissionshandels-Regeln tatsächlich in einem komplexen Prozess politischer Willensbildung unter machtvoller Mitwirkung der Emissionssektoren in politischen Arenen erst errungen und implementiert werden. In diesem Regulierungsspiel verfolgen alle am Prozess beteiligten Akteure Eigeninteressen – organisierte Interessengruppen wie Umweltverbände und Industrievertreter, Politiker und Verwaltungsmitarbeiter auf verschiedenen Ebenen und nicht zuletzt Wähler, Konsumenten und Medien. Der reale Phänotyp des Emissionshandels ist somit entscheidend von der Bedienung partikularer Interessen und deren Durchsetzungsmacht im Regulierungsspiel abhängig. Dass unter diesen Auspizien mit einem „optimalen“ Lehrbuch-Design, insbesondere einer fest vorgegebenen, objektivierbaren Emissionsbegrenzung und -dynamisierung zu rechnen ist, erscheint mehr als zweifelhaft.

Diese polit-ökonomischen Rahmenbedingungen des Emissionshandels (Notwendigkeit der Erfüllung eines pluralen Zielfächers, Verhandlung des System-Designs mit den Emissionssektoren) haben jedoch erhebliche Konsequenzen für ökonomische Politikempfehlungen zur klima- und energiepolitischen Instrumentenwahl. Der vorliegende Beitrag geht daher der Frage nach, inwieweit die Berücksichtigung der politischen Rahmenbedingungen energie- und klimapolitischer Governance (multiple Ziele, Interessengruppeneinfluss auf Handelsregeln) die ökonomischen Grundaussagen zur separaten Förderung Erneuerbarer Energien verändern und möglicherweise gerade einen Politik-Mix rechtfertigen können.

In der Literatur zur politischen Ökonomie von Emissionshandelssystemen zeigen empirische Studien den starken Einfluss organisierter Interessen bei der Ausgestaltung des europäischen Emissionshandels (Markussen und Svendsen 2005; Anger et al. 2008). Rudolph (2005) vergleicht aus polit-ökonomischer Sicht den amerikanischen SO₂-Handel mit dem europäischen Handelsdesign, Rudolph und Schneider (2011) analysieren den interessenpolitischen Hintergrund des japanischen Emissionshandels. Spash (2010) stützt seine radikale Ablehnung von Emissionshandelssystemen hauptsächlich auf deren polit-ökonomisch induzierte Unzulänglichkeiten. Die bisherige Literatur zum Thema konzentriert sich also auf die Darstellung der politisch induzierten Ineffizienzen real existierender Emissionshandelssysteme im Vergleich zum Emissionshandels-Modell. Vor diesem Hintergrund diskutieren wir zwei neue Fragestellungen: Erstens fragen wir nach der Performanz des Emissionshandels als Einzelinstrument angesichts multipler energiepolitischer Ziele. Zweitens untersuchen wir den interessenpolitischen Einfluss auf das Emissionshandels-Design unter dem Gesichtspunkt, ob und inwieweit polit-ökonomischen Barrieren eine Ergänzung des Emissionshandels durch komplementäre Instrumente legitimieren können.

Zu diesem Zweck rekapitulieren wir in Abschnitt 2 zunächst den Referenzfall der ökonomischen Theorie, bei dem lediglich der Klimaschutz als Regulierungsproblem zu bewältigen ist und diese Herausforderung durch einen „perfekten“ Emissionshandel gelöst werden kann (Fall A in Tabelle 1). In Abschnitt 2 diskutieren wir die Auswirkungen politisch induzierter Ineffizienzen bei der realtypischen Ausgestaltung des Emissionshandels im Einzelziel-Fall (Fall B). Von besonderer Bedeutung sind dabei polit-ökonomische Verzerrungen bei der Wahl der Gesamtemissionsobergrenze sowie der Dynamisierung dieses Emissionsdeckels. Die Effekte des Emissionshandels mit instrumentellem Alleinverte-

tungsanspruch werden für den Fall eines Regulierungs-Designs, das auf multiple politische Ziele ausgerichtet ist, in Abschnitt 4 erörtert: Dabei ist der Fall C mit einem „perfekten“ Emissionshandelssystem (Abschnitt 4.1) wiederum von Fall D zu unterscheiden, bei dem der Emissionshandel Resultat eines politischen Regulierungsspiels ist (Abschnitt 4.2). Abschließend bilanzieren wir in Abschnitt 5 die Schlussfolgerungen, die sich aus der polit-ökonomischen Analyse des Emissionshandels für die ökonomische und politische Ratio eines Policy Mix' in der Energiepolitik, insbesondere die separate technologiepolitische Förderung Erneuerbarer Energien, ergeben.

Tabelle 1: Emissionshandel und Regulierungs-Szenarien für die Energiepolitik

		Zielsystem der Regulierung	
		Einzelziel (Klimaschutz)	Mehrere Ziele
Ausgestaltung des Emissionshandels	idealtypisch (keine polit-ökonomischen Restriktionen)	Fall A (Referenzfall): Optimal ausgestalteter ETS adressiert Regulierungsziel Klimaschutz Kapitel 2	Fall C: Optimal ausgestalteter ETS operiert bei komplexem Zielbündel Kapitel 4.2
	realtypisch (ETS als Ergebnis eines Regulierungsspiels)	Fall B: ETS als Ergebnis eines Regulierungsspiels adressiert Regulierungsziel Klimaschutz Kapitel 3	Fall D: ETS als Ergebnis eines Regulierungsspiels adressiert komplexes Zielbündel Kapitel 4.3

2. Fall A (Referenzfall): Idealtypischer Emissionshandel im Dienste des Klimaschutzes

Bei Geltung der drei in der Einleitung genannten Bedingungen (nur eine relevante (Klima-) Externalität, mithin nur ein Regulierungsziel sowie effiziente Ausgestaltung des Emissionshandels mit einem unverrückbaren Emissionsdeckel auf dem optimalen Niveau $E=E^*$) erscheint es evident, dass zusätzliche Instrumente (wie das EEG) die Effizienz der Energie- und Klimapolitik unnötig herabsetzen, ohne beim Klimaschutz auch nur die geringste Verbesserung bewirken zu können (Weimann 2008, 2009, 2012; Sinn 2008, 2012; Frondel, 2008, 2010, Fankhauser et al. 2011, Paltsev et al. 2009).

Seien

- K – die aggregierten CO₂-Vermeidungskosten der ETS-regulierten Sektoren,
- D – die Differenzkosten erneuerbarer gegenüber konventionellen Energien ($D > 0$),
- C – die gesamtwirtschaftlichen Kosten der Energie- und Klimapolitik ($C = K + D$),
- θ – der Anteil der Erneuerbaren Energien am Strommix mit $\theta \in [0;1]$,
- S_1 – die durch den Klimawandel verursachten Schäden,

so gilt für die gesamtwirtschaftlichen Kosten der Energie- und Klimapolitik C in Abhängigkeit vom Anteil der Erneuerbaren Energien am Strommix θ :

$$(1) \quad C(\theta) = K(\theta; E^*) + D(\theta) + S_1(E^*) \quad \text{mit} \quad \frac{dC}{d\theta} > 0 \quad \text{da}$$

$$\frac{dK}{d\theta} < 0, \quad \frac{dD}{d\theta} > 0, \quad \frac{dS_1}{d\theta} = 0 \quad \text{und}$$

$$\frac{dD}{d\theta} > \left| \frac{dK}{d\theta} \right|.$$

Auf einen politisch forcierten Anstieg des Anteils θ der Erneuerbaren an der Stromerzeugung reagieren c. p. die Differenzkosten D positiv, die CO_2 -Vermeidungskosten K im Emissionshandelssektor jedoch negativ wegen der Erleichterung bei der Einhaltung des Emissionsdeckels. Da die Erneuerbaren Technologien annahmegemäß derzeit nach Marktpreisen in Bezug auf die Emissionsvermeidung weniger effizient sind, führt die Technologiesubstitution gesamtwirtschaftlich zu Mehrkosten ($\frac{dD}{d\theta} > \left| \frac{dK}{d\theta} \right|$). In Bezug auf das Klimaziel selbst bewirkt die Technologiesubstitution nichts, da die Emissionen gedeckelt sind; daher bleiben auch die Klimaschäden S_1 unverändert auf ihrem (annahmegemäß optimalen) Niveau.

In einem solchen Regulierungs-Szenario ist die Förderung Erneuerbarer Energien nicht nur offensichtlich klimapolitisch sinnlos, sondern auch mit unnötigen Mehrkosten verbunden, da die gesamtwirtschaftlichen Kosten der Stromproduktion durch den forcierten Einsatz markt-ineffizienter Technologien ansteigen. Dies führt mit Blick auf das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zu der umstandslosen Forderung nach sofortiger Abschaffung (z. B. Frondel et al. 2008). Es fragt sich allerdings, inwieweit dieses Modell-Ergebnis und die daran geknüpfte energiepolitische Implikation zu halten ist, wenn die genannten Prämissen in Bezug auf das Zielsystem und die Perfektheit des Instruments „Emissionshandel“ aufgehoben werden (Abschnitte 3 und 4).

3. Fall B: Realtypischer Emissionshandel im Dienste des Klimaschutzes

Zunächst lässt sich für die Realität wohl in Frage stellen, ob und inwieweit das politische System je einen effizienten Emissionshandel bereitstellen wird; ein solcher wird aber von der Theorie gefordert und bei der Herleitung der zuvor zitierten Politikempfehlungen (meist implizit) unterstellt. Daran schließt sich die Frage an, welche Konsequenzen sich für die ökonomischen Politikempfehlungen ergeben, wenn aus polit-ökonomischen Gründen ein Ineffizienz-Bias beim Emissionshandel unvermeidlich erscheint. Dabei soll zunächst die Zielstellung der Regulierung auf die genuine ETS-Aufgabe einer effizienten THG-Emissionsbegrenzung beschränkt bleiben (Fall B in Tab. 1).

3.1 Emissionshandel als Ergebnis eines Regulierungsspiels

3.1.1 Ineffizient hohes Cap und Überallokation von Zertifikaten

Zu den Grundvoraussetzungen eines effizienten Emissionshandels gehört die Fixierung eines ökonomisch optimalen Emissionsdeckels. Optimal ist dieser Deckel genau dann, wenn der induzierte Zertifikatpreis gerade den marginalen Grenzschäden im sozialen Optimum entspricht. Hilfsweise könnte als Referenz auch ein politisch definiertes Sektorziel für die Emissionsbegrenzung der in die Regulierung einbezogenen Emittenten herangezogen werden: Die Prüffrage lautet dann alternativ, ob der Emissionshandel wirksam zur politisch angestrebten Dekarbonisierung der einbezogenen Sektoren beiträgt.

Schätzungen der durch CO_2 -Emissionen verursachten Schäden variieren beträchtlich – je nach Annahme über die Diskontrate liegen sie bei durchschnittlich 5 bis 76 Euro pro Tonne CO_2 (ToI 2012). Darüber hinaus können ambitionierte Ziele hinsichtlich der Reduktion von Treibhausgasemissionen ökonomisch als Versicherungsmaßnahme gegenüber katastrophalen Klimaschäden interpretiert

werden (Weitzman 2012). Bei Emissionspreisen von unter 8 Euro je Tonne (Stand Dezember 2012) erscheint es plausibel anzunehmen, dass der gegenwärtige Emissionsdeckel unter Optimalitätsgesichtspunkten ineffizient hoch liegt.

Wenn das Cap nicht optimal gewählt wurde bzw. über dessen Optimalität keine hinreichend verlässlichen Informationen vorliegen, stellt sich statt dessen die Frage, ob der Emissionshandel zumindest „zufriedenstellend“ zur Reduktion der Emissionen und damit zur politisch gewollten Dekarbonisierung des Energie- und Industriesektors beiträgt. Die Beantwortung dieser Frage ist methodisch nicht trivial (Ellerman und Buchner 2010): Denn falls sich die ausgegebene Menge an Zertifikaten ex post als größer als die emittierte Menge CO₂ erweist, kann dies sowohl auf Überallokation als auch auf Emissionsreduktion zurückzuführen sein. Eindeutige Überallokation liegt nur vor, wenn das Handelssystem die Emissionen nicht gegenüber einem erst zu bestimmenden *Business as Usual (BaU)* Szenario vermindert (ebenda). Es besteht also ein gewisser Interpretationsspielraum bezüglich der Frage, wie viele Zertifikate „zu viele“ sind. Dennoch können mehrere Umstände als empirisch gesichert gelten: Erstens wurden zum Start des ETS insgesamt mehr Zertifikate in Umlauf gebracht als für *BaU* notwendig (Böhringer und Lange 2012; Heindl und Löschel 2012). Zweitens zeigen die vorliegenden Daten der zweiten Handelsperiode von 2008 bis 2011 einen kumulierten Überschuss an Emissionsrechten in Höhe von 392 Mt CO₂, der hauptsächlich auf den Nachfragerückgang in Folge der Finanzkrise 2008/2009 zurückzuführen ist. Das Überschussangebot an Zertifikaten erreicht somit die Größenordnung der jährlichen Gesamtemissionen Polens (Morris 2012). Drittens besteht ein markanter Unterschied zwischen den Zuteilungen für die Sektoren Energie und Industrie: Während im Energiesektor zwischen 2008 und 2011 tatsächlich Knappheit an Zertifikaten herrschte, war dies im Industriesektor nicht der Fall. Vor allem Stahl- und Zementindustrie konnten von einer generösen Zuteilung und folglich großem Zertifikatüberschuss profitieren (ebenda). Insgesamt bewirkt der ETS also bisher keine konsistente Reduzierung der Emissionen in den regulierten Sektoren.

Beide vorgestellten Befunde (nicht-optimales Cap, unzureichende Begrenzungswirkung) können nicht überraschen, da das Cap nicht – wie in der neoklassische Lehrbuchwelt angenommen – exogen aus objektivierbaren klimaökonomischen Notwendigkeiten interessenneutral abgeleitet und als Plandatum dem Zertifikatmarkt unverrückbar vorgegeben ist. Vielmehr wird die Emissionsobergrenze im politischen Prozess als Ergebnis eines Regulierungsspiels ausgehandelt (Helm 2010). Die Gesamtmenge an handelbaren Zertifikaten richtet sich also nicht nach „objektiven“ naturwissenschaftlichen oder ökonomischen Erkenntnissen über Klimafolgen, sondern bedient in erster Linie partikulare Interessen der Karbonnachfrager: Je strenger das Cap, desto größer die politisch zugemuteten aggregierten Vermeidungskosten im Emittentensektor; verhandelt werden also letztlich die partikularen Lasten der Emissionsbegrenzung bei den betroffenen Emissionsgruppen.

Die zu Grunde liegenden Mechanismen von *rent seeking* (ausgehend von Tullock 1967) und *regulatory capture* (siehe zum Beispiel Laffont und Tirole 1991) sind von der Neuen Politischen Ökonomie theoretisch ausführlich untersucht und aufbereitet worden: Gut organisierte Interessengruppen steigern ihre Wohlfahrt auf Kosten schlechter organisierter Interessen und auf Kosten der Allgemeinheit. Die durch den Emissionshandel zu regulierenden Unternehmen sind also nicht bloß Unterworfenen von Regulierung, sondern gestalten diese als Regulierungsnachfrager in ihrem Sinne und können je nach politischer Verhandlungsmacht harte Emissionsdeckel verhindern.

Auch Politiker, die über die Höhe des Emissionsdeckels verhandeln und entscheiden, haben kein Interesse an einem zu strengen Cap: Um außerordentliche Zusatzlasten für gut organisierte Interessengruppen zu vermeiden, gleichzeitig aber klimapolitisches Engagement zu demonstrieren, sind mäßige Emissionsdeckel mit weit ausholender Rhetorik opportun (Kirchgässner und Schneider 2003; Gawel 1995b). Symbolische Politik (Edelman 1990) und deglomerative Bedienung von segmentierter Regulierungsnachfrage einzelner Interessengruppen (Gawel 1995b) gestatten hierbei die getrennte Bedienung konfligierender Wähler- und Interessengruppeninteressen.¹ Der tatsächliche Emissionsdeckel ist somit als Ergebnis eines Regulierungsspiels zu sehen, in dem die vom Emissionshandel betroffenen Sektoren gegen zu hohe Belastungen Widerstand leisten, auf den die Politik aufgrund des Gewichts der Interessengruppen Rücksicht nehmen muss. Dieser Zusammenhang wird in Abschnitt 3.2 formalisiert und genauer untersucht: Das Cap ist demzufolge eine abhängige Variable einer Funktion, in der die Vermeidungskosten der Emittenten als unabhängige Variable eingehen. Entscheidend für die Höhe des Emissionsdeckels sind also weder klimaökonomische Notwendigkeiten oder die gesamtwirtschaftlichen Klimaschutzkosten, sondern in erster Linie die sektoralen Vermeidungskosten im Rahmen des Emissionshandels.

Der maßgebliche Einfluss partikularer Interessen zeigt sich nicht nur an der Gesamtmenge ausgegebener Emissionsrechte, sondern auch an der Art und Weise ihrer Allokation: Anstatt die Zertifikate zu versteigern, teilten die EU-Mitgliedsstaaten bisher einen Großteil der Zertifikate kostenlos zu, was erhebliche Mitnahmeeffekte zur Folge hatte (Morris 2012). Zwar strebt die EU bis 2027 eine sukzessive Umstellung der Allokation auf vollständige Versteigerung an, doch sektor- und länderspezifische Sonderregelungen führen weiterhin zu Überkomplexität und verhindern ein effizientes Systemdesign. So erhalten auch in Periode III durch *carbon leakage* vermeintlich gefährdete Industrien ihre Zertifikate frei zugeteilt. Darüber hinaus dürfen Zypern und sieben osteuropäische Länder über eine Ausnahmeregelung für besonders fossil-lastige Energieerzeugung Zertifikate an Stromerzeuger kostenlos vergeben.²

Der interessenpolitische Hintergrund der im europäischen Emissionshandel eingesetzten Allokationsverfahren wurde empirisch klar belegt. Markussen und Svendsen (2005) weisen nach, dass Lobbying bei der Entscheidung für ein *grandfathering* der Emissionsrechte zum Start des Emissionshandels ausschlaggebend war. Und Anger et al. (2008: iii) zeigen, dass die Interessenvertretungen großer Emittenten für ihre Klientel eine „vergleichsweise großzügige“ Menge an Verschmutzungsrechten im Vergleich zu den übrigen Emittenten heraushandeln konnten.

3.1.2 Dynamisierung und regulatorische Unsicherheit

Die notwendige Dynamisierung der Emissionsobergrenze über einen längeren Zeitraum hinweg bis zur angestrebten weitgehenden Dekarbonisierung der einbezogenen Emissionssektoren verschärft die polit-ökonomischen Herausforderungen der Cap-Setzung.

¹ Es bleibt abzuwarten, wie sich hier die Festlegung eines einheitlichen EU-Caps durch die EU-Kommission ab Handelsperiode 2013 auswirkt: Einerseits ist die Kommission nicht direkt auf elektorale Bestätigung angewiesen und hat insofern etwas mehr Handlungsspielraum als vom Volk gewählte Repräsentanten. Andererseits können einzelne Länder mit sehr hoher CO₂-Intensität nun nicht mehr über ihre eigenen Emissionsbudgets entscheiden, so dass sie sich in Brüssel umso stärker für einen schwachen Gesamtdeckel einsetzen werden.

² <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/12/562#footnote-2>

- Zunächst bedeutet das wiederholte Aushandeln der Emissionsobergrenze einen pausenlosen Abgleich der klimapolitischen Zielvorgaben mit den Anstrengungen der Emittentenlobby. Auch inkrementelle Verschärfungen des Emissionsdeckels sind gegen interessenpolitischen Widerstand zu implementieren. Als beispielsweise die EU-Kommission am 25. Juli 2012 ihren Plan zur Stabilisierung des Emissionshandels in Phase III vorstellte, reagierten die Marktteilnehmer sehr verhalten. Tatsächlich *sank* der Zertifikatspreis in den Stunden nach der Ankündigung, die Auktion eines Teils der neuen Zertifikate zu verschieben, um 5,5%.³ Kurzfristig scheinen also nur marginale Anpassungen des Emissionsdeckels politisch durchsetzbar zu sein.
- Zudem ist fraglich, ob Politiker langfristige Absichtserklärungen einhalten können, die sie heute über ambitionierte Emissionsminderungen abgeben. Wird die EU ihr Versprechen einlösen, bis 2050 den gesamtwirtschaftlichen Treibhausgasausstoß um 80% im Vergleich zum Jahr 1990 zu senken? Eine dauerhafte Fortschreibung der bis 2020 festgelegten linearen Reduktion des Caps um jährlich 1,74% wäre hierfür nicht ausreichend. Vielmehr erforderte die Erreichung dieses Ziels eine umfassende Ausweitung des Emissionshandels auf Sektoren wie Verkehr, bei gleichzeitiger substantieller Verschärfung des Caps. Die vom Emissionshandel betroffenen Emittenten gehen jedenfalls weder mittel- noch langfristig von einer konsistenten Verschärfung der Regulierung aus: Eine Unternehmensbefragung des ZEW zeigt, dass „im Hinblick auf das allgemeine Ausmaß und die zukünftige Art der Regulierung in Europa“ große Unsicherheit besteht (Heindl und Löschel 2012: iii).

Diese regulatorische Unsicherheit schmälert die lehrbuchhafte dynamische Effizienz des Emissionshandels. Aus Sicht der betroffenen Unternehmen hängt der durch Investitionen in saubere Technologien zu erzielende Gewinn von der erwarteten Schärfe der Regulierung ab. Unter Unsicherheit besitzt die Option, sich eine Investitionsentscheidung offenzuhalten, einen ökonomischen Wert (Dixit 1989, 1992). Somit führt Unklarheit über die zukünftige Stringenz des Emissionshandels auf Grund des Optionswerts tendenziell zu einer Verschiebung von Investitionsentscheidungen. Die Erforschung und der Einsatz nachhaltiger Technologien finden daher nicht in optimalem Maße statt.

Politische Volatilität ist ein zentraler Auslöser von regulatorischer Unsicherheit (siehe Überblick in Brunner et al. 2012): Die schwankende politische Konjunktur bestimmter Themen kann auf einen Zielkonflikt zwischen der Steigerung heutiger und der Steigerung zukünftiger Wohlfahrt bei gleichzeitiger Gegenwarts-Fixierung demokratischer Systeme zurückgeführt werden (Nordhaus 1975). Dieser *political business cycle* wird durch wechselnde politische Mehrheiten und den kurzen Aufmerksamkeitshorizont der Medien noch verstärkt. Aus polit-ökonomischer Sicht bleibt daher unzureichende Selbstverpflichtung das wahrscheinlichste Ergebnis der Klimapolitik. Eine effiziente Dynamisierung des Caps bedeutete die sukzessive Erhöhung der Belastungen für Emittenten und parallel dazu steigenden Widerstand. Zwar könnten demokratische Institutionen verschiedene Mechanismen einsetzen, um sich selbst an frühere Absichtserklärungen zu binden⁴ – aber das „*carbon pork barrel*“ (Helm 2010) liefert vor jeder Wahl den Anreiz, umgehend verteilt, anstatt für zukünftige Generationen aufgespart zu werden.

³ http://www.pointcarbon.com/polopoly_fs/1.1952184!CMANZ20120803.pdf

⁴ Beispielsweise wäre es möglich, den Emissionshandel um Put-Optionen zu erweitern, die Investments in CO₂-arme Technologien gegen zu niedrige Zertifikatspreise absicherten (Ismer und Neuhoff 2009; siehe auch Brunner et al. 2012)

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die im theoretischen Referenz-Modell (Fall A in Abschnitt 2) als Vorzug gehandelte gesamtwirtschaftliche Effizienz des Emissionshandels interessenpolitisch wertlos ist, da das Design politisch mit den Betroffenen verhandelt werden muss und hierbei sektorale Belastungen den Ausschlag geben, nicht gesamtwirtschaftliche Kosten. In der Praxis setzt der realtypische Emissionshandel so weder kurz- noch langfristig ausreichende Vermeidungs- und Innovationsanreize, um die CO₂-Externalität adäquat zu internalisieren bzw. die selbst gesteckten Mengenziele zu erreichen. Es existiert mithin ein signifikanter polit-ökonomischer Bias. Welcher Schluss folgt nun aus dieser Diagnose für die ökonomische Politikberatung? Sicherlich ließe sich fordern, den verzerrenden Einfluss organisierter Interessen zu begrenzen, um dem effizienten Lehrbuchemissionshandel näher zu kommen. Man könnte freilich auch Lobbying weniger als vermeidbare Verwässerung, sondern vielmehr als unabdingbare Eigenschaft des politischen Prozesses wahrnehmen und bei der Herleitung von Politikempfehlungen behandeln. Diesem zweiten Ansatz folgend, untersuchen wir im Folgenden, inwieweit vor diesem Hintergrund zusätzliche Instrumente den Emissionshandel in der Praxis ökonomisch sinnvoll ergänzen können.

3.2 Regulierungseffizienz und -effektivität bei gleichzeitiger Förderung erneuerbarer Energien

Wie wirken sich die zuvor beschriebenen polit-ökonomischen Einflüsse auf die Effizienz der Klimapolitik und die Sinnhaftigkeit der Förderung Erneuerbarer Energien aus, wenn insbesondere der Emissionsdeckel eine interessenpolitische Variable ist? Weimann (2008: 56) argumentiert in diesem Zusammenhang, dass der politische Spielraum für Cap-Verschärfungen durch die Förderung Erneuerbarer *sinke*, „weil wir Ressourcen, die für den Klimaschutz gebraucht werden, verschwenden.“ Da Erneuerbare Energien höhere CO₂-Vermeidungskosten aufwiesen als andere Optionen, werde der Klimaschutz durch den erzwungenen Einsatz Erneuerbarer unnötig teuer. Daher, so Weimann, sei „der Spielraum für eine wirksame Klimapolitik umso größer [...], je kostengünstiger die CO₂-Vermeidung erreicht wurde.“ Indem also die Förderung Erneuerbarer die gesamtwirtschaftlichen Kosten des Klimaschutzes in die Höhe treibe, vermindere sie die Chancen, strenge Emissionsdeckel durchzusetzen.

Man muss sich zunächst klar machen, dass diese Argumentation eine Hypothese über einen politischen Wirkmechanismus beschreibt, nämlich auf welche Weise das politische System bei der Deckelfestlegung auf bestimmte Kostenlasten reagiert. Für den Zusammenhang von – nunmehr politisch flexiblem – Emissionsdeckel und Anteil der Erneuerbaren an der Stromversorgung würde nach Weimann (2008) folgen:

$$(2) \quad E = E(C(\theta)) \quad \text{mit} \quad \frac{dE}{d\theta} = \frac{dE}{dC} \frac{dC}{d\theta} > 0 \quad ,$$
$$\text{da} \quad \frac{dE}{dC} > 0 \quad \text{und} \quad \frac{dC}{d\theta} > 0 \quad (\text{aus (1)})$$

Die Höhe des Emissionsdeckels ist nunmehr eine Funktion der Kosten: Der Deckel wird aus politischen Gründen „kostensensibel“. Zentral für das Weimannsche Argument sind hier die gesamtwirtschaftlichen Klimaschutzkosten C , die umso größer ausfallen, je mehr Erneuerbare in den Markt gedrängt werden. Hier anerkennt Weimann (2008: 55), dass der Preis für Emissionsrechte durch vermehrte Stromproduktion aus Erneuerbaren sinkt und somit die Vermeidungskosten innerhalb des

ETS zurückgehen, schätzt diesen Effekt aber als „kaum spürbar“ im Vergleich zu den hohen Ausgaben für die Förderung Erneuerbarer ein. Wegen der unterstellten Ineffizienz der Erneuerbaren steigen folglich die Gesamtkosten C mit höherem EE-Anteil ($\frac{\partial C}{\partial \theta} > 0$ – siehe bereits Abschnitt 2). Für den aus politischen Gründen kostensensiblen Emissionsdeckel gilt dann nach dieser Sichtweise ein positiver Zusammenhang zum Anteil Erneuerbarer am Erzeugungsmix, d. h. der Deckel wird politisch umso laxer ausfallen, je mehr (ineffiziente) Erneuerbare die gesamtwirtschaftlichen Kosten des Klimaschutzes in die Höhe treiben ($\frac{dE}{d\theta} > 0$).

Damit ergibt sich gegenüber dem Referenzfall A (Abschnitt 2) sogar noch eine Verschärfung des Befundes: Durch die „marktwidrige“ Förderung der Erneuerbaren wird ein kostensensibler Deckel suboptimal (d. h. zu hoch) ausfallen; die Effektivität des Klimaschutzes wird also noch geschwächt! Diese EE-induzierte Ineffektivität des Emissionshandels wiederum führt zu weiteren Wohlfahrtsverlusten. Denn die Klimaschäden S_1 steigen durch den schlafferen Emissionsdeckel auf ein ineffizient hohes Ausmaß. Gleichzeitig sinken die Vermeidungskosten (VK) innerhalb des ETS auf ein ineffizient niedriges Level, da hier zu wenig Vermeidungsanstrengungen unternommen werden. Gleichung (1) wäre somit umzuformulieren zu

$$(1a) \quad C(\theta) = K(E(C(\theta));\theta) + D(\theta) + S_1(E(C(\theta))) \quad \text{mit} \quad \frac{dC}{d\theta} > 0 \quad \text{da}$$

$$\frac{\partial K}{\partial E} \frac{dE}{dC} \frac{dC}{d\theta} < 0 \quad (\text{indirekter VK-Effekt})$$

$$\frac{dK}{d\theta} < 0 \quad (\text{direkter VK-Effekt})$$

$$\frac{dD}{d\theta} > 0 \quad (\text{Zusatz-Differenzkosten})$$

$$\frac{dS_1}{dE} \frac{dE}{dC} \frac{dC}{d\theta} > 0 \quad (\text{indirekte Zusatzschäden})$$

$$\text{Dabei gilt: } \frac{dD}{d\theta} > \left| \frac{dK}{d\theta} \right| \quad \text{und} \quad \frac{dS_1}{dE} \frac{dE}{dC} \frac{dC}{d\theta} > \left| \frac{\partial K}{\partial E} \frac{dE}{dC} \frac{dC}{d\theta} \right| .$$

Die EE treiben die Kosten direkt über D und indirekt über E auf S_1 (höhere Klimaschäden wegen laxeren Deckels); sie ermäßigen andererseits die Kosten direkt in Bezug auf K (Ersatz eigener Vermeidungsanstrengungen durch EE) und nochmals indirekt über E auf K (Verringerung der Vermeidungskostenlast infolge großzügigerer Zuteilungen). Weil aber die Zusatz-Differenzkosten annahmegemäß größer sind als der direkte Kostentlastungseffekt und der indirekte Kosteneffekt (vermittelt über „weichen“ Deckel) wiederum kleiner als die Zusatzschäden (wegen $E > E^*$), gilt, dass die EE netto als Kostentreiber wirken. In diesem Szenario fällt also die Bilanz einer erneuerbaren-Förderung noch verheerender aus als im Referenzszenario A mit festem (und zugleich optimalem) Deckel (E^*).

Im Gegensatz zu den Überlegungen von Weimann (2008) erscheint es uns jedoch plausibel anzunehmen, dass weniger die gesamtwirtschaftlichen Vermeidungskosten, sondern vielmehr nur die sektoralen Vermeidungskosten K entscheidend für die politisch determinierte Höhe des Caps sind. Nur die Belastungen in den vom Emissionshandel betroffenen Emittentensektoren mobilisieren politische Widerstände und setzen *rent-seeking*-Aktivitäten frei; die gesamtwirtschaftlichen Kosten C

hingegen spielen für das Verhalten politisch einflussreicher Emittentengruppen keine Rolle. Dies bedeutet, dass ein kostensensibler Emissionsdeckel in der Realität von K, nicht aber von C abhängen wird:

$$(3) \quad E = E(K(\theta)) \quad \text{mit} \quad \frac{dE}{d\theta} = \frac{dE}{dK} \frac{dK}{d\theta} < 0, \quad \text{denn} \quad \frac{dE}{dK} > 0 \quad \text{und} \quad \frac{dK}{d\theta} < 0.$$

In dieser Perspektive ermöglicht die Förderung Erneuerbarer gerade einen *schärferen* Emissionsdeckel, da dessen interessenpolitisch relevante Vermeidungskosten K im Emittentensektor umso geringer ausfallen, je kleiner der Anteil der gesamten Klimaschutzkosten ist, der den gut organisierten Emissionssektoren aufgebürdet wird. Während nämlich der Emissionshandel den Ausstoß von Treibhausgasen durch Sanktionierung des Outputs verhandlungsmächtiger Emissionssektoren vermindern muss, tragen Instrumente wie das EEG auf subventionierende Weise zur Dekarbonisierung bei. Da aber die Ausgaben für diese Förderung $D(\theta)$ nicht innerhalb des Emissionshandelssektors inzidieren, können sie von den betroffenen Emittenten auch nicht als Verhandlungsmasse benutzt werden. Das EEG wird von der Gesamtbevölkerung (vor allem privaten Haushalten und kleinen und mittelständischen Unternehmen) finanziert und erzeugt weit weniger politischen Widerstand als Belastungen, die einer begrenzten, gut organisierten Gruppe aufgebürdet werden. Nach McCormick und Tollison (1981) agieren Politiker als Transfermakler, die Ressourcen von den unorganisierten Gruppen zu den gut organisierten Gruppen einer Gesellschaft transferieren. Die Umsetzung des Dekarbonisierungsziels wird daher umso einfacher, je weniger Vermeidungslasten die gut organisierten Emissionssektoren zu tragen haben. Preisanstiege zu Lasten der Verbraucher sind auf Grund des geringeren Organisationsgrads der Konsumenten weniger relevant für den Aushandlungsprozess des Emissionsdeckels als Kostensteigerungen für Sektoren mit gut organisierter Interessenvertretung. Das EEG trägt damit zum Lastenmakeln zugunsten der Emittentensektoren bei und erleichtert so gerade die politische Durchsetzung c. p. strengerer Emissionsdeckel.

Darüber hinaus lassen sich weitere Gründe für einen negativen Zusammenhang aus EE-Marktanteil und Emissionsdeckelniveau anführen: Indem Förderinstrumente wie das EEG helfen, saubere Technologien rechtzeitig und in ausreichendem Umfang bereit zu stellen, beugen sie zu starken Ausschlägen des Zertifikatspreises nach oben vor. Dies wiederum fördert die langfristige Zustimmung zu Verringerungen der Zertifikatsmenge (Weber und Hey 2012). Ferner könnte die Förderung Erneuerbarer in einer weiteren Hinsicht zur Durchsetzung strafferer Emissionsgrenzen beitragen: Indem sie den Einsatz erneuerbarer Energien prämiert und den Erzeugern regenerativen Stroms finanzielle Vorteile verschafft, gleicht die Förderung Erneuerbarer eine politische Schiefelage zuungunsten noch nicht vollständig etablierter Technologien aus (Lehmann et al. 2012). Dadurch verändert sich die interessenpolitische Konstellation: Akteure, die sich für strenge Emissionsdeckel einsetzen, aber bisher über wenig politische Verhandlungsmasse verfügten, werden zu relevanten Mitspielern im energiepolitischen Diskurs. Die relative Verhandlungsmacht CO₂-intensiver Industriezweige und ihrer Interessengruppen dagegen sinkt. Entsprechend verschiebt sich tendenziell der politische Diskurs zugunsten einer Befürwortung knapperer Zertifikatsmengen. Die Förderung Erneuerbarer durch das EEG kommt also *stakeholder support* für die Verfechter scharfer Emissionsgrenzen gleich (Benbear und Stavins 2007).

Für die gesamtwirtschaftlichen Kosten ergibt sich nunmehr:

$$(4) \quad C(\theta) = K(E(K(\theta));\theta) + D(\theta) + S_1(E(K(\theta)))$$

Die Vermeidungskosten K hängen jetzt einerseits vom politisch θ -abhängigen Emissionsdeckel E ab (indirekter Effekt), andererseits vom Ausmaß, in dem ein gegebener Deckel E durch EE erfüllt wird (direkter Effekt); es gilt:

$$(5) \quad \frac{dC}{d\theta} = \frac{\partial K}{\partial E} \frac{dE}{dK} \frac{dK}{d\theta} + \frac{\partial K}{\partial \theta} + \frac{dD}{d\theta} + \frac{dS_1}{dE} \frac{dE}{dK} \frac{dK}{d\theta} \approx 0$$

ind. VK-effekt(+) + dir. VK-effekt(-) + Zusatz-Diff.kosten(+) + ind. Zusatzschäden(-)

Im Gegensatz zu (1a) ist das Vorzeichen von $\frac{dC}{d\theta}$ hier allgemein zunächst unbestimmt; $\frac{dC}{d\theta} < 0$ wird hierbei allerdings wahrscheinlicher, wenn in langfristiger Betrachtung die Differenzkosten möglicherweise negativ werden, weil die EE günstigere Preispfade beschreiben als konventionelle Technologien (Nitsch et al. 2012) – ein Argument, das in der statischen Modellanalyse der EEG-Kritiker ebenfalls typischerweise nicht berücksichtigt wird.

3.3 Die politischen Kosten des alleinstehenden Emissionshandels

Zuvor wurde angenommen, dass die praktische Ausgestaltung des Emissionshandels als Ergebnis eines Regulierungsspiels zu deuten ist, bei dem nicht die gesamtwirtschaftliche Kostenlast, sondern vielmehr deren Verteilung zwischen politisch unterschiedlich einflussreichen Gruppen den regulatorischen Output bestimmt. Mit Hilfe dieser Überlegung lässt sich auch zeigen, dass die von der Theorie bevorzugte Alleinstellung des Emissionshandels zur Durchsetzung der Dekarbonisierungsziele zu prohibitiven politischen Kosten führen wird und daher unrealistisch ist.

Folgendes Gedankenexperiment mag diesen Zusammenhang verdeutlichen: Wie hoch müsste nämlich der Zertifikatspreis sein, um alleine die fast vollständige Dekarbonisierung der Energieversorgung bis 2050 herbeizuführen? Und was wären die politischen Kosten eines solchen „Energiewende-CO₂-Preises“? Einen ersten Anhaltspunkt liefert der *switching price*, der hypothetische Preis pro Tonne CO₂, ab dem es sich für Kraftwerksbetreiber kurzfristig lohnen würde, von Kohle auf Gas umzusteigen. Er liegt derzeit bei ca. 40 €/t CO₂. Berechnet man nun einen hypothetischen „Energiewende-CO₂-Preis“ für den Umstieg von Gas auf Erneuerbare, so ergeben sich Werte von ca. 65-75 €/t CO₂ (Stromgestehungskosten Wind Onshore) bis >300 €/t CO₂ (Stromgestehungskosten PV).⁵ Um die gesamtwirtschaftlichen Folgen eines solchen „Energiewende-CO₂-Preises“ zu beurteilen, sind die Renten der betroffenen Akteure in den Blick zu nehmen. Wie groß wären die finanziellen Mehrbelastungen durch einen Anstieg des CO₂-Preises vom heutigen Level bis zur Größenordnung eines „Energiewende-CO₂-Preises“? Stand Dezember 2012 bewegt sich der Preis einer Tonne CO₂ zwischen 7 und

⁵ Der *switching price* kann, da er keine langfristigen Informationen und daher auch nur geringe Aussagekraft für tatsächliche Investitionsentscheidungen enthält, allenfalls einen Anhaltspunkt für die Untergrenze des Preisreizes für Investitionen in EE liefern. Tendenziell führen hier vernachlässigte Probleme dazu, den notwendigen „Energiewende-CO₂-Preis“ noch weit höher anzusetzen: Fundamentale technologische Pfadwechsel können kaum über marginale Preisänderungen induziert werden (Lehmann et al. 2012). Darüber hinaus argumentieren Kopp et al. (2012), dass selbst hohe CO₂-Preise (Anstieg von 15 €/t CO₂ im Jahr 2015 auf 285 €/t CO₂ im Jahr 2050) bei heutigem Strommarktdesign keine Vollkostendeckung dargebotsabhängiger EE gewährleisten und somit keine ausreichenden Investitionsanreize für den Ausbau EE setzen.

8 € und damit nur wenig über dem Allzeittief für Periode-II-Zertifikate vom April 2012.⁶ Betrachten wir nun die durchschnittliche finanzielle Zusatzlast für deutsche Unternehmen durch einen Preisanstieg von 7,5 € auf 70 €/t CO₂ als Untergrenze des notwendigen „Energiewende-CO₂-Preises“: Die durch das ETS regulierten deutsche Unternehmen stoßen durchschnittlich 470.000 t CO₂ aus (Löschel et al. 2010) und müssten daher mit Mehrbelastungen von durchschnittlich bis zu 30 Mio. € pro Unternehmen rechnen (je nachdem, wie viele Zertifikate erworben werden müssen). Besonders die bisherigen Profiteure des Emissionshandels, etwa Stahl- und Zementindustrien als Folge einer Überallokation an Zertifikaten, müssten eine drastische Verschlechterung ihrer Position hinnehmen.

Die politischen Widerstandskosten sind deshalb so hoch, weil der Emissionshandel die nötige Reallokation des Energieträgermix' über pretiale Sanktionierung etablierter Technologie organisiert. Mit anderen Worten: Einflussreichen Interessengruppen wird eine politisch induzierte Entwertung ihres Produktivkapitals zugemutet, indem die relativen Preise zu Ihren Lasten verändert werden. Widerstandspolitisch günstiger schneiden hier naturgemäß Reallokationsansätze ab, die partikulare Verteilungsinteressen einflussreicher Gruppen besser zu bedienen verstehen und damit einen geringeren interessenpolitischen Widerstand erzeugen (siehe zum Beispiel Gawel (1995b) zur Umweltabgabendiskussion). Indem der Emissionshandel die relativen Preise zugunsten CO₂-armer Technologien verändert, drängt er CO₂-intensive Technologien durch Sanktionierung aus dem Markt. Dieser pretiale Sanktionsmechanismus erzeugt entsprechende Verteilungseffekte zum Nachteil der Erzeuger fossilen Stroms. Jedoch lässt sich dieselbe relative Veränderung im Verhältnis von A und B politisch leichter als Verbesserung der Position von A denn als Verschlechterung der Position von B durchsetzen. Somit führte die erzwungene Verdrängung CO₂-intensiver Technologien über einen „Dekarbonisierungs-CO₂-Preis“ zu weit höheren politischen Kosten als die finanzielle Förderung von CO₂-armen Technologien durch das EEG – wenngleich die auch hierbei naturgemäß eintretende Reallokation zugunsten CO₂-armer Technologien nicht völlig widerstandsfrei hingenommen wird, wie die zum Teil hitzige Debatte um das EEG zeigt (Gawel et al. 2012).

Wenn der Emissionshandel also als alleiniger Dekarbonisierungshebel eingesetzt wird, wie dies wirtschaftstheoretisch auch für die Praxis vertreten wird, so mag dies gesamtwirtschaftlich kostenminimal sein, aber gleichwohl verteilungs- und standortpolitisch „bitter“ und infolgedessen unter den Bedingungen repräsentativer Demokratie kaum durchzusetzen. Vor allem auf einflussreiche, exzellent organisierte Großemittenten kämen bei einem hinreichend strikten Emissionsdeckel und entsprechend hohem CO₂-Preis erhebliche finanzielle Belastungen zu - mit entsprechenden gesamtwirtschaftlichen und standortpolitischen Konsequenzen. Die politischen Widerstands-Kosten eines extrem strengen „Dekarbonisierungs-Emissionshandels“ wären damit prohibitiv hoch. Deshalb erscheint es plausibel anzunehmen, dass es ihn in dieser Form schlicht nicht geben wird – alle bisherige empirische Evidenz zum EU-Emissionshandel (Markussen und Svendsen 2005, Anger et al. 2008) bestätigt diesen Befund eindrucksvoll. Effektiver Klimaschutz benötigt daher aus polit-ökonomischen Gründen Allokationsinstrumente, die zugleich die partikularen Lasten so zu arrangieren verstehen, dass die Dekarbonisierungsziele nicht auf prohibitiven Widerstand stoßen. Das EEG kann genau dazu beitragen.

⁶ <http://www.reuters.com/article/2012/07/17/eu-ets-idUSL6E8IC8JN20120717>

4. Emissionshandel in einem pluralen Zielsystem

Während die bisherige Analyse von einem Regulierungs-Setting ausging, bei dem lediglich der Klimaschutz als ergänzende Zielsetzung zu berücksichtigen war, stellt sich darüber hinaus die Frage, welche Konsequenzen ein Policy Mix gegenüber einem reinen Emissionshandel besitzt, sofern multiple Regulierungsziele zu berücksichtigen sind, wie dies in der energiepolitischen Realität regelmäßig der Fall ist (Fälle C und D aus Tab. 1). Zu diesem Zweck wird zunächst geklärt, ob und inwieweit solchen Zielbündeln auch ökonomisch Bedeutung zukommen kann (Abschnitt 4.1); anschließend wird zu fragen sein, wie sich einerseits ein idealtypischer Emissionshandel in einem solchen Setting bewährt (Fall C – 4.2), andererseits ein polit-ökonomisch defizienter Emissionshandel (Fall D – 4.3).

4.1 Sind politische Zielbündel auch ökonomisch relevant?

Die Bundesregierung hat mit ihrem Energiekonzept 2010 und den Beschlüssen zur Beschleunigung der Energiewende im Sommer 2011 ambitionierte klima- und energiepolitische Ziele vorgelegt.⁷ Der Ausstoß klimaschädlicher Treibhausgase soll stufenweise bis 2050 um mindestens 80% gegenüber 1990 sinken. Zusätzlich werden für den Energiebereich unter anderem folgende Ziele angestrebt: Bis 2050 soll die Stromversorgung Deutschlands zu mindestens 80% durch Erneuerbare erfolgen. Außerdem will Deutschland spätestens ab 2022 ganz auf Kernenergie verzichten, den Stromverbrauch bis 2025 gegenüber 2008 um 25% senken und dabei dauerhaft ohne substanzielle Stromimporte auskommen.

Aus Sicht der neoklassischen Ökonomik führt dieser Zielfächer zu Ineffizienzen, da er den Postulaten von Technologie- und Produktionsstandortoffenheit widerspricht: Effiziente Energieversorgung wird in einer neoklassischen Modellwelt gewährleistet, indem der Markt in dezentralen Entscheidungsprozessen die günstigsten Technologien auswählt und diese an den geeignetsten Standorten platziert. Der Emissionshandel stellt daneben annahmegemäß einen effizienten Klimaschutz sicher. Alle zusätzlich eingeführten Ziele der Energiepolitik – etwa zum angestrebten Energieträger-Mix oder zum inländischen Selbstversorgungsgrad – stellen in dieser Sichtweise „Randbedingungen“ des allgemeinen Optimierungsproblems dar (Pittel 2012), die man entweder als politisches Datum berücksichtigen oder aber mangels unterstellter theoretischer Rechtfertigung gerade außer Acht lassen kann. Denn die nach neoklassischer Sicht überflüssigen Nebenbedingungen verzerren das Marktergebnis: Die einzelnen Energieträger würden nicht mehr in optimalem Maße eingesetzt (zu schneller Ausbau erneuerbarer Energien, Verzicht auf „billige“ Atomkraft) und nicht mehr zu den günstigsten Standorten alloziiert (Wind und Photovoltaik in Ungunstlagen, Nichtnutzung europäischer Kostenvorteile bei der Allokation der Erneuerbaren etc.). Das Gesamtergebnis erscheint demzufolge ineffizient im Vergleich zur theoretischen first-best-Alternative.

Bei der Frage, wie ökonomische Politikberatung mit zusätzlichen energiepolitischen Zielen umgehen soll, könnte man folglich entweder eine strikte Außerachtlassung in Betracht ziehen, die sich darauf stützt, dass „überflüssige“ Restriktionen eine effiziente Stromversorgung vereiteln und dass derartige Nebenbedingungen auch in der Praxis abzubauen seien. Aufgabe der ökonomischen Forschung wäre es dann, die politisch verantwortete Differenz zum theoretisch möglichen Optimum aufzuzeigen und die Vernachlässigung ineffizienter Nebenbedingungen anzumahnen. Oder aber man erachtet diese Ziele als politisch gegebene Nebenbedingungen, die insoweit Teil der Analyse sein müssen.

⁷ http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energiekonzept_bundesregierung.pdf

Eine Berücksichtigung der politischen Neben-Ziele im Rahmen der ökonomischen Analyse könnte dabei zweifach begründet werden:

- *Erstens* könnte es sinnvoll sein, nicht von der realen Welt zu verlangen, sich den idealisierten Bedingungen eines theoretischen Modells anzupassen, um ein von der Wirtschaftstheorie auf CO₂-Begrenzung reduziertes Effizienzproblem möglichst elegant zu lösen, sondern umgekehrt die energiepolitischen Empfehlungen an den vorgefundenen politischen Bedingungen zu orientieren und so den praktischen Nutzwert für Entscheidungsträger zu verbessern. Schon aus dieser Perspektive erscheint etwa das Ziel, Versorgungssicherheit im Wesentlichen ohne Stromimporte zu gewährleisten, nicht einfach als Barriere für standortoptimale Allokation, sondern als eine die Technologiepolitik notwendigerweise flankierende Maßnahme – denn würde etwa der Atomausstieg durch Stromimporte aus Frankreich kompensiert, wäre das technologiepolitische Ziel der Energiewende Makulatur.⁸
- Darüber hinaus stellt sich *zweitens* die Frage, inwieweit die politischen Nebenziele tatsächlich – wie unterstellt – jedweder ökonomischen Ratio entbehren und insoweit für die Effizienzlösung „überflüssig“ anmuten (Gawel und Lehmann 2011; Lehmann und Gawel 2013). Ganz im Gegenteil könnten gerade diese Nebenbedingungen die Voraussetzungen für einen effizienteren Energiemix entscheidend verbessern, soweit nämlich der Strommarkt ohne zusätzliche Ziele und Regulierungen nicht alle externen Effekte adressiert bzw. die korrespondierende Internalisierung nicht direkt (z. B. über eine Pigou-Steuer), sondern nur über Umwege möglich ist: So werden die offensichtlichen Risiken der Kernenergie hinsichtlich Unfallgefahr und Endlagerung weltweit nicht eingepreist; bei auch nur annähernder Haftung wäre der Betrieb kerntechnischer Anlagen nicht mehr wirtschaftlich (Günther et al. 2011; Meyer 2012). Entsprechend führt womöglich gerade der Atomausstieg zu einem langfristig effizienteren Einsatz der Kernenergie, da deren kaum quantifizierbare, aber hoch signifikante Externalitäten auf diese Weise wirksam begrenzt werden. Auch fossile Energieträger induzieren mitnichten nur ein Klimaproblem, wie unlängst die Ölkatastrophe im Golf von Mexiko nochmals vor Augen geführt hat. Auch diese vielfältigen Umweltschäden fossiler Energien entlang der Wertschöpfungskette sind typischerweise nicht eingepreist. In ähnlicher Weise könnte im Übrigen auch in Bezug auf die Verringerung der Importabhängigkeit argumentiert werden, die bisweilen als entbehrlicher politischer Zierrat geschmäht wird, welcher zugunsten der internationalen Arbeitsteilung entfallen könne (Weimann 2009: 258 f.) Tatsächlich ist aber der Import von fossilen Brennstoffen aus politisch instabilen Ländern ebenfalls von externen Kosten begleitet, die etwa durch kurzfristige Lieferausfälle oder im Extremfall auch durch militärische Interventionen entstehen. Eine first-best-Lösung könnte die Besteuerung von Brennstoffimporten darstellen; es erscheint jedoch fraglich, ob eine derartige Lösung in Anbetracht globalisierter Märkte praktikabel, handelsrechtlich zulässig und politisch wünschenswert wäre. Das Ziel einer 100prozentigen Stromerzeugungskapazität im Inland (durch den politisch forcierten Ausbau der erneuerbaren Energien) wäre dann womöglich gerade pragmatischer Ausdruck der Berücksichtigung derartiger Externalitäten, nicht jedoch ineffizientes politisches Beiwerk.

⁸ Natürlich lassen sich auch die Zielvorgaben selbst polit-ökonomisch hinterfragen und auf Interessenkonstellationen zurückführen. So kann man etwa die Tendenz zu möglichst langfristigen, ambitionierten Klimazielen als Symbolpolitik interpretieren, welche Politikern als Instrument zum Ausgleich divergierender Interessen dient (Hansjürgens 2000; Helm 2010).

In diesem Sinne halten wir eine ökonomische Analyse für sinnvoll, welche den politischen Zielfächer der Energiepolitik insgesamt berücksichtigt und so zu praxisnäheren Empfehlungen für die Gestaltung der Energiepolitik beizutragen vermag. Wie gezeigt wurde, muss dies nicht zwangsläufig bedeuten, die Effizienzperspektive aufzugeben, insbesondere wenn man die akademische Fixierung auf eine einzige Umwelt-Externalität CO₂ aufgibt und statt dessen eine realitätsnähere Betrachtung unternimmt, die alle relevanten Marktversagenstatbestände (von Nuklearrisiken bis Umweltschäden bei der Gewinnung fossiler Träger) als zusätzlich relevante Umwelt- und Sicherheits-Herausforderungen der Energieversorgung explizit in die Betrachtung einbezieht. Hierbei sind offensichtlich unter second-best-Bedingungen multiple Externalitäten zu adressieren, die mit den begrenzten Informationsständen und imperfekten instrumentellen Hebeln der politischen Praxis bearbeitet werden müssen.

4.2 Fall C: Idealtypischer Emissionshandel bei multiplen Externalitäten

Zunächst zeigen etablierte Resultate aus der ökonomischen Theorie, dass bei mehreren Zielen der Einsatz nur eines Instruments ineffizient ist bzw. dass gar nicht alle Ziele voll erreicht werden können, wenn die Zahl der Politikinstrumente geringer ist als die Anzahl der Ziele (Tinbergen 1952). Auch für den speziellen Fall von parallelen klima- und energiepolitischen Zielen wird dies untermauert (Pethig und Wittlich 2009; Boots 2003; Jensen und Skytte 2003; Knudson 2009). Es gibt also keine *silver bullet*, mit deren Hilfe man alle Ziele gleichzeitig und insgesamt kostenminimal erfüllen könnte. Vielmehr muss die Anzahl der Instrumente der Anzahl der Ziele entsprechen.

Wie sich der Emissionshandel bzw. die Förderung EE in einem komplexen Zielbündel aus multiplen Externalitäten bewähren, kann im Modell formal durch Einführung eines zweiten Schadensterms S_2 untersucht werden, der andere als Klimaschäden abbildet, z. B. *oil spill* oder Nuklearschäden. Dadurch schreibt sich (1) nun wie folgt:

$$(1b) \quad C(\vartheta) = K(\vartheta; E^*) + D(\vartheta) + S_1(E^*) + S_2(\vartheta) \quad \text{mit } \frac{dC}{d\vartheta} \stackrel{!}{\neq} 0 \text{ da}$$

$$\frac{dS_2}{d\vartheta} < 0$$

Der gesellschaftliche Netto-Kosteneffekt der EE ist also hier nicht mehr eindeutig, weil die (annahmegemäß) eintretende Kostenmehrung mit Blick auf das Klimaziel konterkariert wird durch Schadensminderungen im Bereich sonstiger Externalitäten, etwa der Nuklearrisiken. Im Rahmen eines perfekten Emissionshandels mit unverrückbarem und optimalem Deckel E^* können die EE nichts zur Effektivierung des Klimaschutzes beitragen, machen ihn lediglich teurer, dafür aber reduzieren sie die Schäden, die aus anderen als Klimaexternalitäten herrühren und auf fossil-nukleare Energieerzeugung zurückgehen. Im politischen Prozess liegen über das Ausmaß der Kostenbestandteile in Gleichung (1b) keine verlässlichen Informationen vor, so dass letztlich politisch abgewogen werden muss.

4.3 Fall D: Realtypischer Emissionshandel im Dienste eines politischen Zielbündels

Lässt man die simplifizierende Annahme fallen, der praktische Emissionshandel sei Ausdruck pareto-optimaler Klimapolitik und lässt gleichzeitig ein politisch definiertes Zielbündel zu, das auch Standort-

und Technologieziele umgreift, so wird unmittelbar deutlich, dass der instrumentelle Alleinvertretungsanspruch des Emissionshandels, der in der ökonomischen Politikberatung vielfach vertreten wird, energiepolitisch nicht haltbar erscheint: Soweit der Emissionshandel nicht nur das EU-Ziel „Reduktion des CO₂-Ausstoßes“ umsetzen, sondern auch direkt das Ausbauziel für Erneuerbare Energien im Rahmen der deutschen Energiewende einschließlich des Ziels der Versorgungssicherheit aus heimischer Produktion adressieren müsste, geriete der Emissionshandel gleichsam zum „technologiepolitischen Hebel“, der den Energieträgermix in einer bestimmten Weise umzugestalten hat und dabei sogar noch Standortsicherung der Erzeugung beachten muss. Eine solch komplexe Aufgabe kann der Emissionshandel als Einzelinstrument naturgemäß nicht erfüllen. Dies gilt sowohl in theoretischer als auch in realpolitischer Hinsicht.

Selbst wenn man einmal annehmen wollte, die oben in Abschnitt 3.3 beschriebenen politischen Widerstände gegen einen allein auf Dekarbonisierung gerichteten Emissionshandel seien überwindbar, so mutet doch die gleichzeitige Bedienung weiterer nationaler energiepolitischer Ziele, etwa die Sicherung heimischer Produktion oder die Erreichung eines bestimmten Technologiemix, aussichtslos an. Der Einwand, dass auf ergänzende Standort- und Technologieziele wegen ökonomischer Entbehrlichkeit zu verzichten sei, wurde zuvor bereits kritisch erörtert (vgl. 4.1).

Selbst wenn es gegen alle interessenpolitischen Widerstände gelänge, einen zwingenden (europäischen) Dekarbonisierungs-Deckel durchzusetzen, wovon kaum auszugehen ist (vgl. 3.3), so liegt es auf der Hand, dass die weitergehenden ambitionierten Ziele der deutschen Energiewende unter den Bedingungen repräsentativer Demokratie im politischen Mehrebenensystem nicht über den Emissionshandel allein herbeigeführt werden können. Statt dessen führte die dazu nötige (alleinige) drastische Verschärfung des Emissionshandels voraussichtlich zu höheren unerwünschten Energieimporten und einer Renaissance der Atomkraft als billigster CO₂-armer Energie: Werden deren externe Effekte weiterhin nicht eingepreist und erfolgt keine technologiepolitische Intervention zugunsten eines politisch verfügbaren Ausstiegs, so wird ein drastischer Karbonpreis in erster Linie die nukleare Stromerzeugung hochprofitabel machen. Somit können die energiepolitischen Neben-Ziele Versorgungssicherheit und Atomausstieg selbst über einen vollständig dekarbonisierenden „Energiewende-Emissionshandel“ allein nicht gewährleistet werden und bedürfen flankierender Maßnahmen der Technologie- und Standortpolitik.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass der Emissionshandel natürlich auf europäischer Ebene verankert ist: Entsprechend müsste die EU-Kommission die Ziele der deutschen Energiewende übernehmen, um diese über den ETS organisieren zu können. Die regionalen Konsequenzen eines von der EU erzwungenen „Energiewende-CO₂-Preises“ wären ganz erheblich. Beispielsweise hat Polen mit einer zu 87% auf Kohle basierenden Stromerzeugung ein überwältigendes Interesse an mittelfristiger Beibehaltung dieses Energieträgers.⁹ Ein drastisch erhöhter Zertifikatspreis hätte für Polen strukturell gravierende Folgen und zöge entsprechend hohe soziale und politische Verwerfungen nach sich. Bereits bei der ab 2013 geplanten vollen Versteigerung von Zertifikaten im Energiesektor gestattet die EU Polen und einigen anderen Ländern mit einer Ausnahmegenehmigung 70% der Zertifikate kosten-

⁹ http://ec.europa.eu/energy/observatory/countries/countries_en.htm

los zuzuteilen, um die politischen Kosten einzudämmen.¹⁰ Vor diesem Hintergrund erscheint eine Anpassung des ETS an die Ziele der deutschen Energiewende kaum vorstellbar.

Zudem müsste wegen der angestrebten vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors der CO₂-Preis in ineffizienter Weise für alle Sektoren höher geschraubt werden. Oder aber man nimmt einen Verstoß gegen die Bedingung einheitlicher Karbonpreise bei sektoralen Teilzielen in Kauf.

Selbst wenn also das politische System gegen enorme Widerstände einen Dekarbonisierungs-Emissionshandel implementieren könnte, so scheiterte dieser spätestens an der Komplexität der politischen Aufgabenstellung der gesamten Energiewende und bedürfte der technologie- und standortpolitischen Flankierung.

5. Zusammenfassung

Die wirtschaftstheoretisch motivierte Forderung, bei der energiepolitischen Regulierung allein auf den Emissionshandel zu setzen und insbesondere auf ergänzende Technologieförderinstrumente wie das EEG aus Effizienzgründen zu verzichten, erweist sich nur unter äußerst restriktiven Modell-Annahmen als schlüssig. Diese Annahmen können zudem in der Realität keine Gültigkeit beanspruchen. Eine Analyse hingegen, die mehrere Externalitäten der Energieerzeugung, insbesondere aber auch polit-ökonomische Restriktionen der Energiepolitik berücksichtigt, führt statt dessen zur Notwendigkeit eines Policy Mix': Ohne die Annahme eines perfekt funktionierenden Emissionshandels, d. h. statisch wie dynamisch effiziente (bzw. zielkonforme) Deckel-Festlegung und -Durchsetzung, und unter Berücksichtigung eines pluralen Zielfächers der Energiepolitik sind potenziell zusätzliche Instrumente angezeigt, um die diesbezüglichen Defizite des Emissionshandels als Alleininstrument zu kompensieren (Sijm 2005; Sorrell und Sijm 2003). Diese Defizite bestehen einerseits in Effizienzproblemen (Adressierung mehrerer Ziele bzw. Externalitäten), aber andererseits auch in interessenpolitisch nachteiligen Lastverteilungen, welche die Effektivität eines Zertifikatsystems herabsetzen. Demgegenüber adressieren EE erstens auch andere als Klimaschutzexternalitäten (Nuklearrisiken, oil spill etc.) und verfügen zweitens über ein interessenpolitisch geschmeidigeres Lastverteilungsschema, das effektiven Klimaschutz überhaupt erst politisch ermöglicht.

Geht man kurzfristig von positiven Differenzkosten aus ($D > 0$), d. h. höheren betriebswirtschaftlichen Gesteuerungskosten erneuerbarer gegenüber konventioneller Erzeugung, so könnte man u. U. höhere gesamtwirtschaftliche Kosten als Folge der EE-Förderung in polit-ökonomischer Perspektive als politischen Preis dafür ansehen, dass Klima- und Umweltschutz unter den Bedingungen repräsentativer demokratischer Willensbildung überhaupt implementierbar erscheint, was andernfalls – bei alleiniger Wirkung eines Karbonmarktes - aus politischen Gründen gerade nicht gelingen dürfte.

Ob freilich auch die volkswirtschaftlichen Differenzkosten von EE positiv sind und ggf. in dynamischer Perspektive auch bleiben, erscheint durchaus fraglich (Gawel et al. 2012). Denn in langfristiger Sicht könnte sich die heutige Förderung EE als effizientes Investment erweisen, sofern künftig gerade die EE auch betriebswirtschaftlich günstiger sein werden als konventionelle Energieträger (Nitsch et al. 2012). Zudem ist unklar, ob selbst zum heutigen Zeitpunkt Klimaschutz durch Erneuerbare tatsächlich

¹⁰ <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/12/562#footnote-2>

die gesamtwirtschaftlich teurere Variante darstellt – so würde die vollständige Einpreisung der Unfall- und Lagerrisiken den teilweise angepriesenen Klimaschutz durch Umstellung von fossiler Energieversorgung auf Atomkraft (Sinn 2008) zu einer sehr kostenintensiven Alternative machen (Günther et al. 2011). Auch bei fossilen Energieträgern fallen nicht nur auf den Klimawandel bezogene externe Kosten (hier: S_1) an, sondern daneben eben auch solche, die von der Förderung und vom Transport der fossilen Ressourcen ausgehen (hier: S_2).

In der umfassenden Kostenbetrachtung ergibt sich daher

$$(6) \quad C(\theta) = K(E(K(\theta));\theta) + D(\theta) + S_1(E(K(\theta))) + S_2(\theta) \quad \text{mit} \quad \frac{dC}{d\theta} \stackrel{!}{\leq} 0 \quad \text{da}$$

$$\frac{\partial K}{\partial E} \frac{dE}{dK} \frac{dK}{d\theta} > 0$$

$$\frac{\partial K}{\partial \theta} < 0$$

$$\frac{dD}{d\theta} > 0$$

$$\frac{dS_1}{dE} \frac{dE}{dK} \frac{dK}{d\theta} < 0$$

$$\frac{dS_2}{d\theta} < 0$$

Die Aussage $\frac{dC}{d\theta} < 0$, d. h. eine gesamtwirtschaftliche Kostenreduzierung durch Förderung von EE, erscheint dabei wahrscheinlicher,

- sofern alle Umwelteffekte der Energieerzeugung (hier stellvertretend: S_1 und S_2) in die Analyse einbezogen werden,¹¹
- je langfristiger der Betrachtungshorizont ausfällt und damit auch $D < 0$ (Preisdifferential zugunsten der EE) wahrscheinlicher wird,
- wenn die Effektivität des Emissionshandels (gemessen im Deckel E) als politisch kostensensibel modelliert wird und gerade von der jeweils zugemuteten Belastung in den Emissionshandelssektoren abhängt.

Tabelle 2 fasst die Ergebnisse der einzelnen Modellvarianten noch einmal zusammen. Dabei zeigt sich nochmals, dass ein kostensensibler Emissionsdeckel (Fälle B und D) zu klimapolitischen Effektivitätsgewinnen als Folge eines höheren EE-Anteils führt. Zudem wird deutlich, dass der Verzicht auf die Annahmen perfekten Emissionshandels und Einzelzielorientierung (Fälle B, C und D) jeweils zu a priori unbestimmten Kostenaussagen hinsichtlich der Förderung EE führen und damit das Ineffizienz-Urteil hinsichtlich der Förderung EE in Frage stellt.

¹¹ Auch die EE induzieren bekanntlich neuartige externe Kosten (Landschaftsbild, Naturschutz etc.). Die Analyse geht davon aus, dass diese Effekte durch eingesparte Schäden im Bereich fossil-nuklearer Energiebereitstellung überkompensiert werden.

Tabelle 2: Effektivität und Effizienz des Emissionshandels bei alternativen Regulierungs-Szenarien für die Energiepolitik

		Zielsystem der Regulierung	
		Einzelziel (Klimaschutz)	Mehrere Ziele
Ausgestaltung des Emissionshandels	idealtypisch (keine polit- ökonomischen Restriktionen)	Emissionsdeckel: $E=E^*$ Externalitäten: S_1 $dE/d\theta = 0$ $dC/d\theta > 0$ Fall A	Emissionsdeckel: $E=E^*$ Externalitäten: S_1, S_2 $dE/d\theta = 0$ $dC/d\theta \lesseqgtr 0$ Fall C
	realtypisch (ETS als Ergeb- nis eines Regu- lierungsspiels)	Emissionsdeckel: $E(K(\theta))$ Externalitäten: S_1 $dE/d\theta < 0$ $dC/d\theta \lesseqgtr 0$ Fall B	Emissionsdeckel: $E(K(\theta))$ Externalitäten: S_1, S_2 $dE/d\theta < 0$ $dC/d\theta \lesseqgtr 0$ Fall D

6. Fazit für die Energiepolitik

Die aus dem wirtschaftswissenschaftlichen Raum prominent vorgetragene Forderung, die energiepolitische Regulierung ausschließlich einem möglichst perfekten Emissionshandel anzudienen und auf ergänzende technologiepolitische Eingriffe (insbesondere das EEG) aus Effizienzgründen zu verzichten, beruht auf restriktiven und zugleich realitätsfremden Annahmen.

Bereits die Anerkennung des Umstandes, dass Energieerzeugung nicht nur von Klimaexternalitäten, sondern von zahlreichen weiteren unzureichend internalisierten Marktversagenstatbeständen begleitet ist, führt nach der Tinbergen-Regel zur Notwendigkeit mehrerer Instrumente. Dabei können auch energiepolitische Zielbündel, die ergänzende technologie- und standortpolitische Ziele formulieren, etwa Atomausstieg, 80% Stromerzeugung aus Erneuerbaren oder bilanzielle nationale Eigenversorgung, durchaus als Praxis-Surrogate für eine vertretbare Internalisierungspolitik und deren Flankierung gewürdigt werden. Mindestens sind diese Zielbündel aber im Rahmen einer Analyse des Zweitbesten vorgegebene Rahmenbedingungen, die der ökonomischen Betrachtung sinnvollerweise zugrunde zu legen sind. Natürlich lässt sich ökonomisch die Forderung erheben, auf effizienzbeeinträchtigende Zielbeigaben politisch zu verzichten, jedoch entfernt sich damit die Politikberatung von den tatsächlichen Gegebenheiten und verkennt womöglich die politische und moralische Bedeutung anderer als Effizienzziele oder übersieht die Notwendigkeit, auch andere als Klimaexternalitäten – wenn auch unvollkommen – zu adressieren.

Weitere Evidenz für die Sinnhaftigkeit eines Policy Mix unter Einschluss der EE-Förderung ergibt sich, wenn die politischen Restriktionen auch auf die konkrete Ausgestaltung des theoretisch präferierten Emissionshandels in der Praxis erstreckt wird: Der realtypische Emissionshandel erscheint aus polit-ökonomischer Sicht weniger an objektivierbaren klimaökonomischen Notwendigkeiten ausgerichtet als vielmehr als das Resultat eines politischen Regulierungsspiels. Die daraus resultierenden und in der Praxis offensichtlichen polit-ökonomischen Deformationen des realen Emissionshandels können flankierende Politikinstrumente insofern legitimieren, als dass erst die ergänzende Förderung der EE die gesellschaftliche Durchsetzung der gegebenen Klimaziele wirklich ermöglicht, indem politisch weniger widerstandsträchtige Verteilungsschlüssel der Klimalasten gesellschaftlich organisiert wer-

den – selbst wenn diese Lasten insgesamt höher ausfallen sollten als ohne ergänzende EE-Förderung. Denn für die politisch determinierte Höhe des Emissionsdeckels sind gerade nicht die gesamtwirtschaftlichen Klimaschutzkosten, sondern in erster Linie die sektoralen Vermeidungskosten innerhalb des Emissionshandelssektors entscheidend. Die theoretisch in den Vordergrund gerückte Vorzug der gesamtwirtschaftlichen Effizienz eines alleinigen Emissionshandels ist nicht nur in der Realität nicht einlösbar, er wäre auch als öffentliches Gut interessenpolitisch wertlos und würde gerade bei effizientem Durchgriff auf der Grundlage eines strikten Emissionsdeckels prohibitive politische Kosten hervorrufen.

Auf dieses komplexe, politisch überformte Regulierungs-Setting kann Ökonomik höchst unterschiedlich reagieren: Man mag vor diesem Hintergrund für die energiepolitischen Politikempfehlungen die polit-ökonomischen Restriktionen kurzerhand ausblenden (Sinn 2008; Weimann 2008, 2012), die „politische Verwässerung eines umweltökonomischen Lehrbuchinstruments“ beklagen (Nutzinger und Rudolph 2007), den Emissionshandel als Instrumente komplett verwerfen (Spash 2010) oder Ineffizienzen als unvermeidlich anerkennen und mögliche Ergänzungen durch andere Instrumente prüfen (Böhringer und Lange 2012; Weber und Hey 2012). Aus unserer Sicht erscheint die zuletzt genannte Variante einer „Komplementierung durch flankierende Instrumente“ als die sinnvollste Lösung, um für die Praxis verwertbare Politikberatung zu betreiben. Denn weder Negierung der Ineffizienzen noch radikale Ablehnung des Zertifikat-Instruments stellen einen wirklich überzeugenden Umgang mit dem polit-ökonomischen Kontext dar. Die Bedienung partikularer Interessen ist schließlich *das* Hauptmerkmal des politischen Prozesses. Forderungen nach einer Annäherung der Politik an das Lehrbuch oder wahlweise nach einer vollkommenen Abkehr vom Lehrbuch-Werkzeugkasten laufen somit notwendigerweise ins Leere. Vielmehr scheint eine aufgeklärte Ergänzung des Instruments Emissionshandel zum Ausgleich seiner unabdingbaren institutionellen und polit-ökonomischen Unzulänglichkeiten angezeigt.

Eine zusätzliche Förderung erneuerbarer Energien kann mithin (bei adäquater Koordination) auch den Emissionshandel positiv beeinflussen, indem seine Implementation und zieladäquate Ausgestaltung zu niedrigeren politischen Kosten ermöglicht wird. So reduziert das EEG über die Verbreitung CO₂-armer Technologien den Widerstand gegen knappere Emissionsdeckel. Aus statischer Sicht kommt es natürlich zu Redundanz, sofern das CO₂-Cap nicht unmittelbar auf jede EEG-induzierte CO₂-Reduzierung folgend gesenkt wird. Aus langfristiger, polit-ökonomischer Betrachtung aber führt das EEG zu einer Verschiebung der vorherrschenden Interessenkonstellation in Richtung mehr Klimaschutz: Je weiter fortgeschritten die Verbreitung Erneuerbarer, umso leichter der Umstieg auf CO₂-arme Erzeugung von Strom und desto geringer der zu erwartende Widerstand gegen Verschärfungen der Emissionsobergrenze. Dadurch trägt die Förderung erneuerbarer Energien langfristig zur effizienten Cap-Dynamisierung und einer Stärkung des Instruments Emissionshandel bei.

Dabei soll nicht verkannt werden, dass die Ausgestaltung des Policy Mix' seinerseits interessenpolitischen Einflüssen unterliegt und vielfältige Angriffspunkte mit Blick auf Staatsversagen liefert. So ist die Überkomplexität des EEG offensichtlich ineffizient und auf die Bedienung partikularer Interessen zurückzuführen. Auf der Maßnahmenebene herrscht in Energie- und Klimapolitik mittlerweile „Instrumenteninvasion“ (Hansjürgens 2012: 11), die naturgemäß die Einflussmöglichkeiten von organisierten Interessen aus Wirtschaft, Bürokratie oder Zivilgesellschaft erweitert und die polit-ökonomische „Prämie auf Einfachheit“ zielgerichtet versetzt („simple policy regimes with fewer instruments are harder to capture“ - Helm 2010: 194). Diese Herausforderungen streiten jedoch eher

für einen realitätsnahen Vergleich alternativer Steuerungsinstitutionen als den vielfach zu beobachtenden *Nirvana Approach*, der die praktische Energiepolitik aus der sicheren Warte eines bestimmten Modells der Wirklichkeit heraus beurteilt und dabei Effizienzmängel ausmacht, die sich bei näherer Betrachtung als theoretische Artefakte herausstellen. Praktische Instrumente wie das EEG erscheinen aus ökonomischer Sicht im Detail durchaus vielfältig kritikwürdig; ein alleiniges Abstellen der Energiepolitik auf einen Emissionshandel dürfte jedoch eher zu einer Verschlechterung der energiepolitischen Ergebnisse beitragen. Polit-ökonomische Restriktionen sollten daher bei der Herleitung weitreichender Politikempfehlungen von ökonomischer Seite unbedingt berücksichtigt werden.

Literatur

- Anger N, Böhringer C, Oberndorfer U (2008) Public Interest vs. Interest Groups: Allowance Allocation in the EU Emissions Trading Scheme. ZEW Discussion paper No. 08-023.
- Benear LS, Stavins RN (2007) Second-Best Theory and the Use of Multiple Policy Instruments. *Environ Resource Econ* 37 (1): 111-129.
- Böhringer C, Lange A (2012) Der europäische Emissionszertifikatehandel: Bestandsaufnahme und Perspektiven. *Wirtschaftsdienst* 92 (13): 12-16.
- Boots M (2003) Green certificates and carbon trading in the Netherlands. *Energ Policy* 31 (1): 43-50.
- Bosetti V, Carraro C, Massetti E, Tavoni M (2008) International energy R&D spillovers next term and the economics of greenhouse gas atmospheric stabilization. *Energ Econ* 30 (6): 2912-2929.
- Brunner S, Flachsland C, Marschinski R (2012) Credible commitment in carbon policy. *Climate Policy* 12: 255-271.
- Dixit AK (1989) Entry and exit decisions under uncertainty. *The Journal of Political Economy* 97 (3): 620-638.
- Dixit AK (1992) Investment and Hysteresis. *The Journal of Economic Perspectives* 6 (1): 107-132.
- Edelmann M (1990) Politik als Ritual. Die symbolische Funktion staatlicher Institutionen und politischen Handelns. Suhrkamp, Frankfurt a. M.
- Ellerman AD, Buchner B (2010) Over-allocation of abatement? A preliminary analysis of the EU-ETS based on the emissions 2005 data. *Environmental and Resource Economics* 41 (2):267-287
- Fischer C, Newell RG (2008) Environmental and Technology Policies for Climate Change Mitigation. *J Environ Econ Manage* 55 (2): 142-162.
- Fankhauser S, Hepburn, C, Park, J (2011) Combining multiple climate policy instruments: how not to do it. Working Paper No. 48, Centre for Climate Change Economics and Policy, London/Leeds.
- Frondel M, Ritter, N, Schmidt, CM (2008) Germany's solar cell promotion: Dark clouds on the horizon. *Energ Policy* 36, 4198-4204.
- Frondel M, Ritter N, Schmidt CM, Vance C (2010) Economic impacts from the promotion of renewable energy technologies: the German experience. *Energ Policy* 38,4048-4056.
- Gawel E (1995a) Bürokratiethorie und Umweltverwaltung. Ökonomische Einsichten in verwaltungsrechtliches Handeln im Umweltschutz, in: *Zeitschrift für angewandte Umweltforschung (ZAU)* 8: 79-89.
- Gawel E (1995b) Zur Politischen Ökonomie von Umweltabgaben (= Walter Eucken Institut: Vorträge und Aufsätze, Bd. 146), Tübingen: J. C. B. Mohr (Siebeck) 1995.
- Gawel E, Korte K, Lehmann P, Strunz S (2012) Kosten der Energiewende – Fakten und Mythen. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 62 (11): 39-44.
- Gawel E, Lehmann P (2011) Macht der Emissionshandel die Förderung erneuerbarer Energien überflüssig? *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 61 (3), 24-28.
- Günther B, Karau T, Kastner E-M, Warmuth W (2011) Berechnung einer risikoadäquaten Versicherungsprämie zur Deckung der Haftpflichtrisiken, die aus dem Betrieb von

- Kernkraftwerken resultieren. Versicherungsforen Leipzig, Studie im Auftrag des Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE).
- Hansjürgens B (2000) Symbolische Umweltpolitik: Eine Erklärung aus Sicht der Neuen Politischen Ökonomie. In: Hansjürgens B, Lübke-Wolff G (Hrsg.) Symbolische Umweltpolitik. Suhrkamp, Frankfurt a. M., 144-182.
- Hansjürgens B (2012) Instrumentenmix der Klima- und Energiepolitik: Welche Herausforderungen stellen sich? *Wirtschaftsdienst* 92 (13): 5-11.
- Heindl P, Löschel A (2012) Designing Emissions Trading in Practice. General Considerations and Experiences from the EU Emissions Trading Scheme (EU ETS). ZEW Discussion paper No. 12-009.
- Helm D (2010) Government failure, rent-seeking, and capture: the design of climate change policy. *Oxford Review of Economic Policy* 26 (2): 182-196.
- Heyes, A, Heyes, C (2000) An empirical analysis of the nuclear liability act (1970) in Canada. *Resources and Energy Economics* 22: 91-101.
- Ismer R, Neuhoff K (2009) Commitments through financial options: an alternative for delivering climate change obligations. *Climate Policy* 9: 9-21.
- Jensen SG, Skytte K (2003) Simultaneous attainment of energy goals by means of green certificates and emission permits. *Energy Policy* 31 (??): 63-71.
- Kalkuhl M, Edenhofer O, Lessmann K (2012) Learning or Lock-in: Optimal Technology Policies to Support Mitigation. *Resour Energy Econ* 34 (1): 1-23.
- Katsoulacos Y, Xepapadeas AP (1996) Environmental Innovation, Spillovers and Optimal Policy Rules. In: Carraro C, Katsoulacos Y, Xepapadeas AP (Hrsg) *Environmental Policy and Market Structure*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 143-150.
- Kirchgässner G, Schneider F (2003) On the Political Economy of Environmental Policy. *Public Choice* 115: 369-396.
- Knudson W (2009) The Environment, Energy, and the Tinbergen Rule. *Bulletin of Science, Technology & Society* 29 (4): 308-312.
- Kopp O, Eßer-Frey A, Engelhorn T (2012) Können sich erneuerbare Energien langfristig auf wettbewerblich organisierten Strommärkten finanzieren? *Zeitschrift für Energiewirtschaft*. doi:10.1007/s12398-012-0088-y
- Laffont J-J, Tirole J (1991) The politics of government decision making. A theory of regulatory capture. *Quarterly Journal of Economics* 106 (4): 1089-1127.
- Lehmann P, Creutzig F, Ehlers M-H, Friedrichsen N, Heuson C, Hirth L, Pietzcker R (2012) Carbon Lock-Out: Advancing Renewable Energy Policy in Europe. *Energies* 5 (2): 323-354.
- Lehmann, P, Gawel, E (2013) Why should support schemes for renewable electricity complement the EU emissions trading scheme? *Energ Policy* 52, 597-607.
- Löschel A, Heindl P, Alexeeva-Talebi V, Lo V, Detken A (2010) KfW/ZEW CO₂ Panel: Vermeiden oder kaufen - Deutsche Unternehmen im Emissionshandel. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 34 (1): 39-46.
- McCormick RE, Tollison RD (1981) *Politicians, Legislation and the Economy: An Inquiry into the Interest-Group Theory of Government*. Chicago.
- Markussen P, Svendsen GT (2005) Industry Lobbying and the Political Economy of GHG Trade in the European Union *Energy Policy* 33: 245-255.
- Meyer, B (2012) Externe Kosten der Atomenergie und Reformvorschläge zum Atomhaftungsrecht - Hintergrundpapier zur Dokumentation von Annahmen, Methoden und Ergebnissen. Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS) e.V., http://www.foes.de/pdf/2012-09-Externe_Kosten_Atomenergie.pdf
- Morris D (2012) *Losing the Lead? Europe's Flagging Carbon Market*.
- Niskanen WA (1968) The Peculiar Economics of Bureaucracy. *American Economic Review Papers and Proceedings* 58: 293-305.
- Niskanen WA (1971) *Bureaucracy and Representative Government*. Chicago University Press, Chicago

- Nitsch J, Pregger T, Naegler T (2012) Erneuerbare in der zukünftigen Energieversorgung - wie sind die Ziele der Energiewende erreichbar? *energiewirtschaftliche Tagesfragen* 62 (5): 30-37.
- Nordhaus WD (1975) The political business cycle. *The Review of Economic Studies* 42 (2): 169-190.
- Nutzinger H, Rudolph S (2007) Der EU-Emissionshandel mit Treibhausgasen. Die politische Verwässerung eines umweltökonomischen Lehrbuchinstruments aus politisch-ökonomischer Perspektive. In: Hänlein A, Roßnagel A (Hrsg) *Wirtschaftsverfassung in Deutschland und Europa. Festschrift für Bernhard Nagel*. Kassel University Press, Kassel, 141-153.
- Paltsev, S, Reilly, JM, Jacoby, HD, Morris, JF (2009) *The Cost of Climate Policy in the United States*. Report No. 173. MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change, Cambridge, MA.
- Pethig R, Wittlich C (2009) Interaction of Carbon Reduction and Green Energy Promotion in a Small Fossil-Fuel Importing Economy. In: CESifo Working Paper. Munich,
- Pittel K (2012) Das energiepolitische Zieldreieck und die Energiewende. *ifo Schnelldienst* 65. Jahrgang (12): 22-26.
- Rudolph S (2005) *Handelbare Emissionslizenzen. Die Politische Ökonomie eines umweltökonomischen Instruments in Theorie und Praxis*. Metropolis, Marburg
- Rudolph S, Schneider F (2011) Did the Japanese patient follow the doctor's order? Mostly no! - A public choice analysis of greenhouse gas emissions trading schemes in Japan before and after the earthquake. CESifo Working Paper (No. 3639)
- Schneider SH, Goulder LH (1997) Achieving low-cost emissions targets. *Nature* 389: 13-14.
- Sijm J (2005) The interaction between the EU emission trading scheme and national energy policy schemes. *Climate Policy* 5 (1): 79-96.
- Sinn H-W (2008) *Das grüne Paradoxon. Plädoyer für eine illusionsfreie Klimapolitik*. Ullstein, Berlin.
- Sinn H-W (2012) Zu viele unrealistische Hoffnungen und zu wenig Pragmatismus. *Energie-wirtschaftliche Tagesfragen* 62 (1/2): 54-56.
- Sorrell S, Sijm J (2003) Carbon Trading in the Policy Mix. *Oxford Rev Econ Pol* 19 (3): 420-437.
- Spash C (2010) The Brave New World of Carbon Trading. *New Political Economy* 15 (2): 169-195.
- Tinbergen J (1952) *On the Theory of Economic Policy*. North-Holland, Amsterdam
- Tol RSJ (2012) A cost-benefit analysis of the EU 20/20/2020 package. *Energy Policy* 49: 288-295.
- Tullock G (1967) The welfare costs of tariffs, monopolies and theft. *Western Economic Journal* 5: 224-232.
- Ulph A, Ulph D (2010) Optimal Climate Change Policies When Governments Cannot Commit. *SCI Discussion Papers* (No. 4, July 2010).
- van Benthem A, Gillingham K, Sweeney JL (2008) Learning-by-Doing and the Optimal Solar Policy in California. *Energy J* 29 (3): 131-152.
- Weber C, Hey C (2012) Effektive und effiziente Klimapolitik: Instrumentenmix, EEG und Subsidiarität. *Wirtschaftsdienst* 92 (13): 43-51.
- Weck-Hannemann H (2008) Environmental Politics. In: Rowley CK, Schneider F (Hrsg) *Readings in Public Choice and Constitutional Political Economy*. Springer: New York u.a.O.
- Weimann J (2008) *Die Klimapolitikkatastrophe*. Metropolis: Marburg.
- Weimann J (2009) Königsweg und Sackgasse der Klimapolitik. In: *Jahrbuch Ökologische Ökonomik: Diskurs Klimapolitik*. Marburg: 213-237.
- Weimann J (2012) Wie sinnvoll ist der klimapolitische Alleingang Deutschlands? *ifo Schnelldienst* 65 (12): 36-39.
- Weitzman ML (2012) GHG targets as insurance against catastrophic climate damages. *Journal of Public Economic Theory* 14 (2): 221-244.