

Andor, Mark Andreas; Frondel, Manuel; Neuhoff, Karsten; Petrick, Sebastian;
Rüster, Sophia

Research Report

Klimaschutzpolitik in Europa: Wie kann ein Politikmix gestaltet werden?

RWI Materialien, No. 103

Provided in Cooperation with:

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen

Suggested Citation: Andor, Mark Andreas; Frondel, Manuel; Neuhoff, Karsten; Petrick, Sebastian; Rüster, Sophia (2016) : Klimaschutzpolitik in Europa: Wie kann ein Politikmix gestaltet werden?, RWI Materialien, No. 103, ISBN 978-3-86788-716-8, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI), Essen

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/140897>

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.



Materialien

Mark Andor
Manuel Frondel
Karsten Neuhoff
Sebastian Petrick
Sophia Ruster

Diskussionspapier

Klimaschutzpolitik in Europa: Wie kann ein Politikmix gestaltet werden?

Vorstand des RWI

Prof. Dr. Christoph M. Schmidt (Präsident)

Prof. Dr. Thomas K. Bauer (Vizepräsident)

Prof. Dr. Wim Kösters

Verwaltungsrat

Prof. Dr. Reinhard F. Hüttl (Vorsitzender);

Manfred Breuer; Prof. Dr. Claudia Buch; Reinhold Schulte (Stellv. Vorsitzende);

Hans Jürgen Kerkhoff; Dr. Thomas A. Lange; Dr.-Ing. Herbert Lütkestratkötter;

Andreas Meyer-Lauber; Dr. Stefan Profit; Hermann Rappen; Prof. Regina T.

Riphahn, Ph.D.; Dr. Michael H. Wappelhorst; Josef Zipfel

Forschungsbeirat

Prof. Regina T. Riphahn, Ph.D. (Vorsitzende);

Prof. Dr. Stefan Felder (Stellv. Vorsitzender)

Prof. Dr. Monika Bütler; Prof. Dr. Lars P. Feld; Prof. Dr. Alexia Fürnkranz-

Prskawetz; Prof. Timo Goeschl, Ph.D.; Prof. Timothy W. Guinnane, Ph.D.;

Prof. Dr. Kai Konrad; Prof. Dr. Wolfgang Leininger; Prof. Dr. Nadine Riedel;

Prof. Dr. Kerstin Schneider; Prof. Dr. Conny Wunsch

Ehrenmitglieder des RWI

Heinrich Frommknecht; Dr. Eberhard Heinke; Prof. Dr. Paul Klemmer †;

Dr. Dietmar Kuhnt

RWI Materialien Heft 103

Herausgeber:

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung

Hohenzollernstraße 1-3, 45128 Essen, Tel. 0201 – 8149-0

Alle Rechte vorbehalten. Essen 2016

ISSN 1612-3573

ISBN 978-3-86788-716-8

Materialien

Diskussionspapier

Mark Andor, Manuel Frondel, Karsten Neuhoff,
Sebastian Petrick und Sophia Rüter

Klimaschutzpolitik in Europa: Wie kann ein Politikmix gestaltet werden?

Heft 103

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über: <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Mitglied der



Das RWI wird vom Bund und vom Land Nordrhein-Westfalen gefördert.

ISSN 1612-3573

ISBN 978-3-86788-716-8

Mark Andor, Manuel Frondel, Karsten Neuhoff, Sebastian Petrick und Sophia Rüster¹

Klimaschutzpolitik in Europa: Wie kann ein Politikmix gestaltet werden?

Zusammenfassung

Zum Schutz des Klimas ergreift die Politik in Deutschland und Europa eine Vielzahl an Maßnahmen. So wird der europäische Emissionshandel durch zahlreiche Arten der Innovations- und Investitionsförderung ergänzt, aber auch durch andere Anreize sowie Informationsbereitstellung und durch Regulierungsmaßnahmen zur Nutzung neuer Technologien. Dieser Politikmix wirft die Frage auf, welche Politikinstrumente benötigt werden und nach welchen Kriterien diese bewertet werden sollten. Dieser Beitrag geht diesen Fragen nach und präsentiert als Resultat der Begleitaktivitäten des Förderschwerpunkts „Ökonomie des Klimawandels“ des Bundesforschungsministeriums (BMBF) einen Konsens zwischen den Autoren über grundsätzliche Handlungsempfehlungen für eine konkrete Ausgestaltung von Klimaschutzpolitik. Die Autoren sind sich insbesondere einig, dass ein Politikmix notwendig ist, um die klimapolitischen Ziele zu erreichen. Allerdings sollte nicht jedes Instrument vorbehaltlos zum Einsatz kommen. Vielmehr sollte ein jedes Instrument in Bezug auf Effektivität, Effizienz, aber auch politische und institutionelle Umsetzbarkeit bewertet, durch ein zeitnahes Monitoring überprüft und gegebenenfalls auch abgeschafft werden. Diesbezüglich ist zu kritisieren, dass moderne Evaluationsmethoden in Deutschland bislang kaum angewandt werden, obwohl die Wissenschaft in den vergangenen Jahren erhebliche Fortschritte bei der Evaluierung von Politikmaßnahmen erzielt hat. Es wäre daher besonders wichtig, dass bei der geplanten Fortsetzung des BMBF-Förderschwerpunktes „Ökonomie des Klimawandels“ ein besonderes Augenmerk auf die empirische Evaluation von Klimaschutzmaßnahmen auf Basis umfangreicher, auf die jeweilige Maßnahme speziell zugeschnittene Datenerhebungen gelegt würde.

JEL Classification: Q28, Q42, Q48

Keywords: Carbon Leakage, Forschung und Entwicklung, Spillover-Effekte

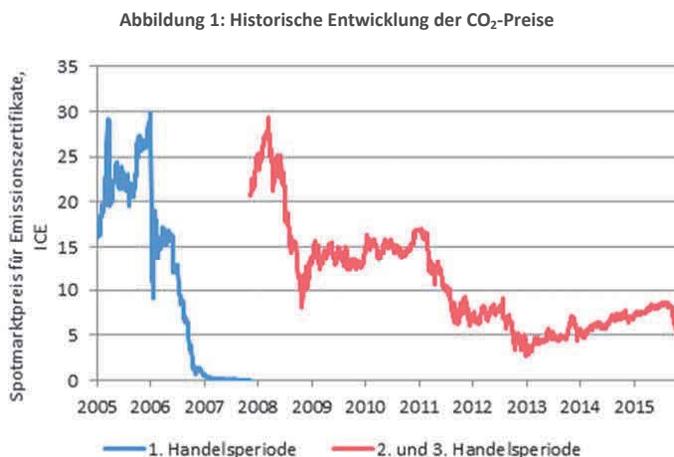
April 2016

¹ Mark Andor, RWI; Manuel Frondel, RWI; Karsten Neuhoff, DIW; Sebastian Petrick, DIW und Sophia Rüster, DIW. – Wir möchten uns an dieser Stelle für die finanzielle Unterstützung des BMBF im Rahmen des Förderschwerpunktes „Ökonomie des Klimawandels“ und die tatkräftige Unterstützung aus den Projekten des Förderschwerpunktes bedanken. In mehreren Workshops wurde die Struktur dieses Beitrags entwickelt und diskutiert. Wir danken allen Mitgliedern der geförderten Projekte, die mit ihren Kommentaren diesen Beitrag bereichert haben, insbesondere Sonja Peterson und Georg Hirte. – Korrespondenz: Manuel Frondel, RWI, Hohenzollernstr. 1-3, 45128 Essen, e-mail: frondel@rwi-essen.de

1. Einleitung

Der europäische Emissionshandel ist ein wichtiges, wenn nicht gar das zentrale klimapolitische Instrument in Europa. Im Jahr 2005 in Kraft getreten ist das Ziel dieses Instruments, Treibhausgasemissionen unter möglichst geringen volkswirtschaftlichen Kosten zu senken. Da die Preise der EU-weit gehandelten Emissionszertifikate allerdings seit Jahren auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau liegen und Anfang 2016 knapp über 5 Euro je Tonne Kohlendioxid betragen (Abbildung 1), gibt es immer wieder kontroverse Diskussionen um dieses zentrale Klimaschutzinstrument.

So wurden unterschiedliche Maßnahmen zur Reformierung dieses Instruments vorgeschlagen, etwa das Setzen eines Mindestpreises für Zertifikate, die Einführung eines Preiskorridors (Hepburn et al. 2006, Edenhofer 2014), die Verschiebung von Zertifikatsversteigerungen innerhalb der laufenden Handelsperiode (Neuhoff, Schopp 2013) oder die Einführung einer Marktstabilitätsreserve, um den nachweislich vorhandenen Überschuss an auf dem Markt befindlichen Zertifikaten innerhalb eines gewissen Bandes zu halten (Acworth 2014). Im Ergebnis kam es im Mai 2015 zur Einigung auf die Einführung einer Marktstabilitätsreserve ab dem Jahr 2019, bei der Zertifikate temporär in einer Reserve geparkt werden, wenn der Zertifikatüberschuss eine gewisse Obergrenze überschreitet. Spätestens diese Maßnahme, mit der unter anderem die Zertifikatspreise gestützt werden sollen, führt dazu, dass der europäische Emissionshandel nicht mehr der Reinform entspricht, in der dieses umweltökonomische Instrument in den Lehrbüchern präsentiert wird.



Quelle: EEX (2016)

Darüber hinaus wird der europäische Emissionshandel von einer Vielzahl an klima- und energiepolitischen Maßnahmen begleitet. So spezifiziert das Klima- und Energiepaket der Europäischen Union aus dem Jahr 2009 neben Emissionsreduktionszielen auch Ziele für die Nutzung erneuerbarer Energien im Jahr 2020 sowie für Energieeffizienzverbesserungen. Daher wird lebhaft diskutiert, wie diese

Maßnahmen eigentlich zusammenpassen. Daraus ergibt sich die Herausforderung, ein effektives und effizientes Instrumentenportfolio zu finden. Die Bewältigung dieser Herausforderung ist für Wissenschaft, Wirtschaft und Politik gleichermaßen schwierig.

Vor diesem Hintergrund stellen sich eine Reihe grundlegender Fragen: Können mit der Kombination aus verschiedenen Politikinstrumenten zugleich auch mehrere sich ergänzende politische Ziele erreicht werden oder drohen Ineffizienzen? Welche Politikinstrumente werden tatsächlich benötigt und welche Kriterien sollten angewendet werden, um diese zu bewerten und zu gestalten? Ziel des vorliegenden Beitrags ist es, diesen Fragen nachzugehen.

Der Beitrag ist dazu wie folgt strukturiert: In Abschnitt 2 werden der europäische Emissionshandel und seine aktuellen Herausforderungen skizziert. Darauf aufbauend werden in Abschnitt 3 Gründe für das weite Spektrum an klimapolitischen Handlungsempfehlungen dargestellt. Abschnitt 4 versucht, aus wissenschaftlicher Sicht eine gemeinsame Perspektive im Bereich der Klimaschutzökonomie zu skizzieren und diese in Form von sieben Thesen vorzustellen. Der abschließende Abschnitt fasst zusammen und zieht Schlussfolgerungen.

2. Der europäische Emissionshandel

Beim Emissionshandel wird die Menge an Treibhausgasemissionen festgelegt, die innerhalb eines Jahres von den unter das System fallenden Emittenten ausgestoßen werden darf. Wurde die Allokation von Zertifikaten in den ersten beiden Handelsperioden dezentral in den einzelnen Mitgliedsstaaten geregelt, gibt es seit Beginn der im Jahr 2013 gestarteten dritten Handelsperiode eine EU-weit geltende Emissionsobergrenze („cap“), die bis zum Jahr 2020 jährlich um 1,74% reduziert wird (Decision 2010/634/EU), um das Jahr 2030 gesetzte EU-Klimaziel einer Senkung der Treibhausgasemissionen um 40% gegenüber 1990 zu erreichen. Ab dem Jahr 2021 soll dieser sogenannte Lineare Reduktionsfaktor voraussichtlich 2,2% betragen (European Council 2014).

Seit Einführung des Emissionshandels im Jahr 2005 wurden die Liste der darin einbezogenen wirtschaftlichen Aktivitäten sowie die Zahl der Treibhausgase schrittweise erweitert. Anstelle der früheren weitgehenden kostenfreien Zuteilung kommt heute der Versteigerung von Zertifikaten eine wachsende Bedeutung zu. Während fehlende Zertifikate hinzugekauft werden müssen, können überschüssige Zertifikate am Markt verkauft werden. So erhalten Emissionen einen Preis, der sich theoretisch den Grenzvermeidungskosten der beteiligten Akteure annähern sollte. Dieser Marktmechanismus unterstützt eine kosteneffiziente Vermeidung von Emissionen.

Dynamische Effizienz des Emissionshandels?

Bei Preisen von knapp über 5€/t CO₂ zu Anfang des Jahres 2016 muss an den Innovationswirkungen des Emissionshandels gezweifelt werden. Während seine grundsätzliche Effektivität nicht in Frage gestellt wird (Keohane, Wagner 2013) und davon auszugehen ist, dass die Emissionsreduktionsziele für 2020 erreicht werden, haben Emittenten beim derzeitigen Preisniveau lediglich geringe Anreize, in CO₂-arme Technologien und Prozesse zu investieren. Ohne die entsprechenden Investitionen wird das Erreichen der EU-Klimaschutzziele für das Jahr 2030 jedoch erschwert und könnte möglicherweise teuer werden. Somit wäre die dynamische Effizienz des Emissionshandels nicht gegeben.

Dass die Zertifikatpreise wegen großen Mengen an ungenutzten Zertifikaten derzeit niedrig ausfallen, hat zahlreiche Gründe, etwa das unerwartet große Volumen an internationalen Emissionsgutschriften, das europäischen Firmen zur Verfügung steht, aber auch ein niedrigerer Kohlendioxidausstoß als Folge der wirtschaftlichen Krise, insbesondere in den südeuropäischen Ländern (Declercq, Delarue, D'haeseleer 2011). Die Erzeugung von regenerativem Strom, die durch nationale Fördermechanismen unterstützt wird, ist hingegen bei der gemeinsamen Verabschiedung von Zielen für Emissionsreduktionen bereits weitgehend berücksichtigt worden und somit nicht maßgeblich für den Preisverfall verantwortlich (Koch, Fuss, Grosjean, Edenhofer 2014).

Der Emissionshandel ist Teil eines Instrumentenmixes

Der Emissionshandel ist ein Baustein eines breiten Spektrums von klima- und energiepolitischen Maßnahmen und damit Bestandteil eines sogenannten Policy Mixes (Rogge, Reichardt 2013). So werden im Klima- und Energiepaket der EU von 2009 neben Emissionsreduktionszielen für das Jahr 2020 auch Ziele für die Nutzung erneuerbarer Energien sowie für Energieeffizienzverbesserungen spezifiziert.

Diese auf vielen Säulen basierende Art der Klimaschutzpolitik wurde durch den Europäischen Rat für die mittelfristige Perspektive bis 2030 bestätigt (European Council 2014). Der Emissionshandel regelt hierbei lediglich die Emissionen ausgewählter Sektoren und Aktivitäten. Für Emissionen, die nicht unter dieses System fallen, legt das sogenannte „Effort Sharing Agreement“ nationale Reduktionsverpflichtungen fest. Wie diese erreicht werden, obliegt den einzelnen Mitgliedsstaaten. Des Weiteren wurde das europäische Ziel, im Jahr 2020 einen Anteil von 20% erneuerbarer Energien am Primärenergieaufkommen zu erreichen, in verbindliche nationale Ziele übersetzt. Die Auswahl und Gestaltung entsprechender Instrumente und Fördermaßnahmen erfolgt auf nationaler Ebene. Ähnlich ist die Situation für die Bemühungen um Energieeinsparung: Neben einigen EU-Direktiven (z.B. 2010/31/EC)¹ kommen hier insbesondere nationale Maßnahmen zur Anwendung.

Vor diesem Hintergrund gibt es rege Diskussionen über das Design eines optimalen Instrumentenmixes. So reichen die Handlungsempfehlungen im Bereich erneuerbarer Energien und der Energieeffizienz von der Abschaffung der jeweiligen Ziele und Förderung bis hin zur Anpassung dieser Ziele und der entsprechenden Fördermechanismen. Im folgenden Abschnitt werden drei mögliche Ursachen für dieses weite Spektrum an Handlungsempfehlungen für die zukünftige Gestaltung der europäischen Energie- und Klimapolitik aufgeführt.

3. Ursachen für das weite Spektrum an Handlungsempfehlungen

Die im Folgenden diskutierten Ursachen für die Vielzahl und Vielfalt an Handlungsempfehlungen liegen in Unterschieden in den Zielerreichungsperspektiven begründet sowie in Differenzen in den methodischen und theoretischen Herangehensweisen und der generellen Verschiedenheit der Ziele.

¹ U.a. Directive 2010/31/EC on the energy performance of buildings, Directive 2010/30/EC on Energy Labelling; Directive 2009/125/EC establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products.

Unterschiedliche Zielerreichungsperspektiven

Für die Formulierung von Handlungsempfehlungen macht es einen Unterschied, ob der Betrachter eine **statische** Perspektive einnimmt, bei der es etwa um das Erreichen eines kurzfristigen Emissionsreduktionsziels zu minimalen Vermeidungskosten geht. Eine **dynamische** Perspektive ist hingegen nötig, wenn es um die längerfristige Transformation hin zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft geht. Während der Betrachtungshorizont im ersten Fall eher kurzfristig ist, reicht er im zweiten Fall bis zum Jahr 2050 und darüber hinaus.

Bei einer dynamischen Betrachtung geht es weniger um die kurzfristige Optimierung der heute vorhandenen Technologien und die Minimierung der Grenzvermeidungskosten. Vielmehr geht es auch um Technologieentwicklung und Innovationen, um auf lange Sicht die gesamtwirtschaftlichen Kosten zu minimieren, u.a. durch die Erschließung von Energieeinspar- und Effizienzpotentialen. Zweifellos wäre eine ausschließlich kurzfristige Perspektive nicht angemessen, um den gesellschaftlichen Herausforderungen der nächsten Jahrzehnte und den Veränderungen unserer Umwelt zu begegnen.

Allerdings stellt sich unabhängig von der Perspektive immer die Frage, mit welchem Instrument ein Ziel am effizientesten erreicht werden kann. Für die dynamische Perspektive kann diese Frage allein auf Basis von Annahmen über künftige Entwicklungen bewertet werden, etwa zur zukünftigen Kostendegression einzelner Technologien. Ebenso wichtig ist die Berücksichtigung heute noch unbekannter, aber eventuell zukünftig verfügbarer, neuer Technologien oder von Technologien, die derzeit noch sehr weit von der Wirtschaftlichkeit entfernt sind, infolge von technologischem Fortschritt jedoch zu einem späteren Zeitpunkt große Bedeutung erlangen könnten.

Unterschiedliche methodische und theoretische Herangehensweisen

Unterschiedliche methodische und theoretische Herangehensweisen lassen sich mit Hilfe des Konzepts der „Best-Practice-Frontier“ charakterisieren. Diese in Abbildung 2 durch die graue Linie dargestellte Grenze beschreibt, wieviel Output maximal mit einem vorgegebenen Energieeinsatz mit den effizientesten Verfahren bzw. bei effizientestem Verhalten erreicht werden kann. Der tatsächlich realisierte Output, in Abbildung 2 durch die schwarzen Kreuze dargestellt, wird jedoch in der Realität oft geringer ausfallen, als es bei Anwendung des effizientesten Verfahrens oder bei effizientestem Verhalten möglich wäre. Abbildung 2 illustriert drei Wege zur Optimierung des Outputs bzw. zur Verbesserung der ökonomischen Wohlfahrt: (i) die Optimierung entlang der Best-Practice-Frontier, bei der die Bepreisung von Treibhausgasemissionen von zentraler Bedeutung ist; (ii) die Bewegung hin zu dieser Grenze in Fällen, in denen scheinbar ungenutztes Potenzial besteht und insbesondere hohe Transaktionskosten und Verhaltensbarrieren abgebaut werden müssen, sowie (iii) die Verschiebung der Grenze durch Innovation und Technologieentwicklung.

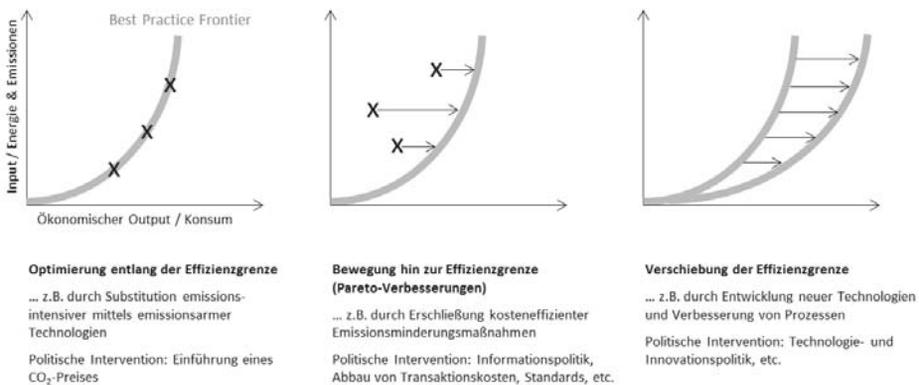
Optimierung entlang der Best-Practice-Frontier

Der Emissionshandel setzt Anreize für eine kosteneffiziente Vermeidung von Emissionen, etwa durch die Substitution emissionsintensiver durch emissionsarme Technologien und Prozesse, welche ohne CO₂-Bepreisung nicht wettbewerbsfähig wären, und sorgt so für die kurzfristige Optimierung der (Input- sowie Emissions-) Entscheidungen der Akteure (Bewegung entlang der Best-Practice-Frontier in Abbildung 2).

Bewegung hin zur Best-Practice-Frontier durch die Erschließung von Energieeinspar- und Effizienzpotenzialen

Im Bestreben um die Einhaltung von Klimaschutzzielen wird immer wieder auf eine Reihe von Treibhausgaseinsparpotenzialen hingewiesen, die zu negativen Vermeidungskosten realisierbar seien (McKinsey 2009). Damit sind bislang ungenutzte Potenziale gemeint, die sowohl zur Emissionsreduktion beitragen würden als auch zu Nettokosteneinsparungen führen könnten. Solange solche Potenziale vorhanden sind, ist die Best-Practice-Frontier noch nicht erreicht.

Abbildung 2: Unterschiedliche methodische und theoretische Herangehensweisen (Quelle: Grubb, Hourcade, Neuhoff 2014)



Theoretische Ansätze und empirische Studien aus dem Bereich der **Verhaltensökonomik** können teilweise erklären, warum solche Potenziale trotz einzel- und volkswirtschaftlicher Vorteile vielfach ungenutzt bleiben. Dabei spielt die menschliche Psyche eine nicht unerhebliche Rolle, was sich u.a. in einer Abneigung gegenüber Veränderungen (Status-Quo-Verzerrung) oder einer Vernachlässigung zukünftiger Auswirkungen von Entscheidungen (dynamische Zeitinkonsistenz) manifestiert. Beim individuellen Energieverhaltensverhalten kann dies eine mögliche Erklärung dafür bieten, wieso selbst ökonomisch sinnvolle Investitionen in Energieeffizienz nicht getätigt oder vermeintlich lohnenswerte Energieeinsparmöglichkeiten nicht umgesetzt werden. Weitere potentielle Gründe, die Individuen von scheinbar lohnenden Investitionen abhalten können, sind beispielsweise Unsicherheit über die (eigene) Zukunft sowie die Unmöglichkeit, alle zukünftig möglichen Entwicklungen vorauszusehen.

Politikinstrumente können hier positive Wirkung entfalten, indem Informationen auf Produktlabels oder Gebäudeausweisen bereitgestellt werden oder der Markteintritt von Energiedienstleistern ermöglicht wird, um Unternehmen, Organisationen und Haushalten bei der Identifikation und Hebung von Effizienzpotenzialen zu unterstützen. Die Einführung gesetzgeberischer Maßnahmen wie beispielsweise die Einführung technischer Mindeststandards ist weit verbreitet, unter Ökonomen jedoch kontrovers diskutiert. Aus rein mikroökonomischer Perspektive kann ein CO₂ Preis das

Ziel effizienter erreichen, während empirische Analysen aus Perspektive der Verhaltenstheorie von Individuen oder Organisationen Vorteile solcher Standards aufzeigen.

Verschiebung der Best-Practice-Frontier durch Innovation und Technologieentwicklung

Die Best-Practice-Frontier definiert sich über die heute existierenden, wirtschaftlich einsetzbaren Technologien. Im Hinblick auf eine **Transformation** hin zu einer emissionsarmen Ökonomie genügt es auf längere Sicht jedoch nicht, Emissionen mittels der Substitution emissionsintensiver Technologien durch bereits existierende emissionsarme Technologien und Prozesse zu reduzieren. Zusätzliches Potenzial muss durch Innovation und Technologieentwicklung erschlossen werden. Es ist unstrittig, dass die Förderung von Forschung und Entwicklung hierbei eine bedeutende Rolle spielt, da sich dadurch neue organisatorische und technologische Optionen ergeben können.

Theoretisch kann eine gut gestaltete **Technologie- und Innovationspolitik** zu einem „optimalen“ TechnologiemiX und der Steigerung der Gesamtwohlfahrt über einen längeren Zeithorizont führen. Ein mit Blick auf 2050 und darüber hinaus optimaler TechnologiemiX beinhaltet sowohl heute existierende, wirtschaftliche Technologien als auch derzeit noch zu fördernde und potentielle zukünftige Lösungen, wobei der Art der Förderung eine hohe Bedeutung zukommt (Olmos, Ruester, Liang 2012). Fraglich ist jedoch, ob und wie der „optimale“ TechnologiemiX bestimmt werden kann, wenn doch die zukünftigen Entwicklungen nur bedingt vorhergesehen werden können.

Wichtig sind daher sowohl die transparente Gestaltung solcher Förderentscheidungen und ihrer Implikationen als auch die kluge Wahl des geeigneten Instrumentariums. Während aus ökonomischer Sicht die Förderung von Forschung und Entwicklung und von Demonstrationsprojekten im Allgemeinen zu befürworten ist, wird vielfach diskutiert, in welchem Umfang und mit welcher Fokussierung die weiterführende Markteinführung einer Technologie gefördert werden sollte. Schließlich besteht bei einer staatlichen Förderung einzelner Technologien immer das Risiko, dass dadurch weitere zukünftige Technologien in ihrer Entwicklung gehindert werden.

Unterschiedliche Ziele politischer Intervention

Die europäische Energiepolitik ruht im Wesentlichen auf drei Säulen: der *ökologischen Nachhaltigkeit*, der *Energieversorgungssicherheit* und der *Wettbewerbsfähigkeit*. Die ökologische Nachhaltigkeit – insbesondere die Transformation hin zu einer emissionsarmen Ökonomie – ist somit nur ein Ziel neben der Energieversorgungssicherheit und der Wettbewerbsfähigkeit (EC 2006). Einschneidende Ereignisse bewirkten in der Vergangenheit immer wieder eine Verlagerung des Fokus der politischen Debatte. Während mit der Festlegung der bekannten 20-20-20-Ziele der Europäischen Kommission durch den Europäischen Rat im Jahr 2007 ambitionierte Klimaziele definiert wurden, führten die wiederholten Auseinandersetzungen zwischen Russland und der Ukraine um die Erdgasversorgung in den vergangenen Wintern (insbesondere im Winter 2008/2009) zu einer verstärkten Beunruhigung in Bezug auf die Versorgungssicherheit. Die Finanzkrise und die daraus resultierende weltweite ökonomische Rezession brachten schließlich die Bemühungen um Wachstum und die Wettbewerbsfähigkeit der einheimischen Industrie wieder ins Zentrum politischer Diskussionen.

Für eine gewisse Zurückhaltung beim Einsatz von PolitikmIXen spricht aus ökonomischer Sicht die Tatsache, dass nicht alle politischen Ziele gleichermaßen begründbar sind (sog. Legitimationspostulat). Das

Ziel der Treibhausgasminde­rung hätte etwa vor dem Hintergrund von Markt- bzw. Systemversagen im Klimaschutz einen übergeordneten Stellenwert gegenüber dem Unterziel, einen ganz bestimmten Anteil von Strom aus erneuerbaren Energien zu erzeugen, wenn es für das Unterziel keine Begründung gibt. Streng genommen sind ökonomisch nicht begründbare Ziele überflüssig, wenn das übergeordnete Ziel anderweitig kosteneffizient erreicht wird. Darüber hinaus führen Unterziele zu zusätzlichen Kosten, wenn sie von einer kosteneffizienten Lösung wegführen. In einem Mix von Instrumenten mit mehreren Zielsetzungen können also leicht Effizienzverluste in einer von den Instrumenten gemeinsam verfolgten Zieldimension auftreten. Anders ausgedrückt trägt die Anwendung eines Instruments zur Erreichung eines schwer begründbaren Zieles dazu bei, falsche Prioritäten zu setzen.

Effizienzverluste in einer Zieldimension, wie etwa dem Klimaschutz, und sich daraus ergebende zusätzliche Kosten könnten allerdings dadurch aufgewogen werden, dass zu anderen begründbaren Zielen beigetragen wird, etwa zur Infrastruktur- und Technologieentwicklung oder der Stärkung der Energieversorgungssicherheit durch Reduktion der Importabhängigkeit Europas von fossilen Brennstoffen. Idealerweise sollten dabei der (Grenz-)Nutzen des Beitrags zu anderen Zielen die (Grenz-) Kosten der Regulierungsüberlagerung in der primären Zieldimension übersteigen. Wenn dies nicht der Fall ist, könnte man Unterziele dennoch als politisch gegeben akzeptieren und gewisse (statische) Effizienzverluste hinnehmen, aber es sollte zumindest dafür Sorge getragen werden, dass diese Ziele möglichst effizient erreicht werden. Es gilt auch zu berücksichtigen, dass die Einführung neuer Technologien und Institutionen kurzfristig zu Mehrkosten und dadurch zu statischen Effizienzverlusten führen können, allerdings längerfristig vorteilhaft und somit dynamisch effizient sein können.

4. Klimapolitische Handlungsempfehlungen

Basierend auf der vorangehenden Diskussion werden im Folgenden grundsätzliche Handlungsempfehlungen für die Klimaschutzpolitik in Form von Thesen abgeleitet. Diese Thesen sowie die vorangehende Diskussion sind Resultat der Begleitaktivitäten des Forschungsprogramms „Ökonomie des Klimawandels“ des Bundesforschungsministeriums (BMBF), in deren Rahmen dem DIW Berlin und dem RWI Essen die gemeinsame Koordination des Themenschwerpunkts „Gestaltung und Wirkung klimapolitischer Maßnahmen und Instrumente“ oblag (siehe Dialog zur Klimaökonomie im Förderschwerpunkt „Ökonomie des Klimawandels“, <http://www.fona.de/de/17141>).

1. Ein Instrumentenbündel erscheint grundsätzlich sinnvoll

Zur Verbesserung der Effektivität der Klimaschutzpolitik in Europa erscheint es sinnvoll, neben dem EU-weiten Emissionshandel weitere Instrumente anzuwenden. So stellt sich für Sektoren, die aktuell nicht vom Emissionshandel erfasst werden, die grundsätzliche Frage, ob der Emissionshandel überhaupt ein geeignetes Instrument sein würde. Dies muss für jeden Sektor einzeln geprüft werden. Beispielsweise deuten die Ergebnisse von Projekten, die im Rahmen des BMBF-Forschungsschwerpunkts „Ökonomie des Klimawandels“ gefördert wurden, darauf hin, dass im Verkehrsbereich der Emissionshandel alleine nicht erfolgsversprechend wäre und dieser um weitere Instrumente ergänzt werden sollte. Im Falle des urbanen Verkehrs könnte dies vorzugsweise eine Mautlösung sein. Im Gegensatz dazu scheinen die Projektergebnisse zum Luftverkehr dafür zu sprechen, dass der Emissionshandel aus statischer Perspektive

eine kosteneffiziente Art der Vermeidung von Emissionen darstellt. Hier gilt es jedoch noch zu untersuchen, wie die längerfristigen Emissionsminderungsziele erreicht werden können.

Für jene Sektoren, die aktuell vom Emissionshandel erfasst werden, können die kurzfristigen Emissionsziele durch die zentral festgelegte Emissionsobergrenze und das etablierte Zertifikatehandelssystem zwar ohne weitere Instrumente kosteneffizient und effektiv erreicht werden. Es ist beim gegenwärtig niedrigen Preisniveau jedoch unsicher, ob der Emissionshandel alleine genügend Anreize für die Entwicklung neuartiger emissionsarmer Lösungen setzt. Um die aus der Erforschung und Entwicklung neuer Technologien resultierenden Spillover-Effekte zu internalisieren, ist es sinnvoll, neben dem Emissionshandel weitere Instrumente zu verwenden. Aufbauend auf der Einsicht, dass ein Politikmix notwendig erscheint, gilt es jetzt, die angemessene Gewichtung zu finden, zum Beispiel zwischen der Förderung von Forschung und Entwicklung und der Unterstützung der Kommerzialisierung von neuen Technologien.

2. Monitoring und Evaluation von Klimaschutzmaßnahmen wichtig

Wenngleich weitgehende Einigkeit darin besteht, dass ein Instrumentenmix für eine effektive Klimaschutzpolitik zielführend sein kann, sollte nicht jedes beliebige Instrument zum Einsatz kommen. Vielmehr sollte klar sein, welches Ziel bzw. welche Rolle jedes Instrument im Politikmix erfüllen soll. Bei der Bewertung der Instrumente gilt es, Effektivität, Effizienz, aber auch politische und institutionelle Umsetzbarkeit zu berücksichtigen.

Zugleich ist ein zeitnahe Monitoring eine wichtige Grundlage für eine gute Umsetzung, Weiterentwicklung oder gegebenenfalls Abschaffung von Politikinstrumenten. Hierzu sollten moderne **Evaluationsmethoden** auf der Basis statistisch-ökonomischer Verfahren und – wo möglich – randomisierte Feldexperimente zur Anwendung kommen, da kausale Wirkungsanalysen auf der Basis dieser Methoden unter Wissenschaftlern weltweit als „state of the art“ gelten (Boockmann, Buch, Schnitzer 2014).

Diesbezüglich hat die Wissenschaft in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte erzielt. Trotzdem werden moderne Evaluationsmethoden in Deutschland noch wenig oder gar nicht angewandt, vor allem im Bereich der Klimaschutzpolitik bestehen hier ganz erhebliche Defizite. Aber nur eine evidenzbasierte Klimaschutzpolitik, die auf robusten Analysen von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen und darauf basierenden Kosten-Nutzen-Analysen beruht, schafft eine solide Grundlage für die Auswahl, Gestaltung und Umsetzung von Politikinstrumenten.

3. Wechselwirkungen von Instrumenten müssen berücksichtigt werden

Grundsätzlich gilt, dass je Ziel bzw. Marktversagen mindestens eine Maßnahme erforderlich ist. Ergo ist ein Instrumentenmix erforderlich, wenn es mehrere Ziele gibt. Im Fall eines Instrumentenmixes müssen aber die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Instrumenten berücksichtigt werden. Maßnahmen können in ihrer Wirkung jedoch kaum auf ein Ziel begrenzt bleiben. Vielmehr werden sie auch die Erreichung anderer Ziele beeinflussen. Hierdurch kann es zu Interdependenzen, Synergien und Zielkonflikten kommen.

Darüber hinaus können sich Maßnahmen zur Erreichung von Emissionszielen auf politische Ziele auswirken, die nicht im Zusammenhang mit dem Klimawandel stehen. Beispielsweise reduziert eine Emissionssteuer die Emissionen des Verkehrssektors, sie hilft zugleich aber auch Lärm, Unfälle und Staus zu verringern. Eventuell führt eine solche Steuer zu einer Verdichtung von Städten mit der negativen Folge höherer Mieten. Dadurch könnten Verteilungs- und Gerechtigkeitsziele verletzt werden. Grundsätzlich bedeutet dies, dass individuelle Maßnahmen immer auch in einem Gesamtzusammenhang untersucht werden müssen, um solche Synergien und Konflikte aufzudecken.

4. Auf welcher Ebene sollten Instrumente angesetzt und bewertet werden?

Die Einführung des Emissionshandels als EU-weit wirkendes Klimaschutzinstrument war ein großer Erfolg der Klimaschutzpolitik in Europa. Dieses Instrument unterstützt die kosteneffiziente Vermeidung von Emissionen über Ländergrenzen hinweg und bietet zugleich ein klares Signal für Investitionsstrategien von international tätigen Unternehmen. Während Klimaschutzmaßnahmen sinnvollerweise möglichst auf internationaler Ebene etabliert werden sollten, erscheint in anderen Bereichen eine regionale Verankerung wichtig zu sein. So sind Planungsprozesse und die öffentliche Akzeptanz zentrale Elemente für erfolgreiche Investitionen, etwa in Stromnetze. Diese Planungsprozesse müssen vor allem auch auf nationaler und regionaler Ebene gestaltet werden.

5. Sollten politische Ziele eine Hierarchie aufweisen?

Während es unbestritten ist, dass die im Zusammenhang mit Klimaschutz stehenden Politik-Ziele ökonomisch begründbar sein müssen, ist es unter den Autoren umstritten, ob es eine klare Ziel-Hierarchie geben sollte. So erscheinen beispielsweise die drei sogenannten 20-20-20 Ziele für das Jahr 2020 der Europäischen Union gleichwertig. Demnach sollen bis zum Jahr 2020 nicht nur die Treibhausgasemissionen in der EU um 20% gegenüber dem Niveau von 1990 gesenkt werden. Es soll auch der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch auf 20% erhöht werden sowie der Energieverbrauch um 20% gegenüber einem Weiter-so-wie-bisher-Szenario reduziert werden. Für den Klimaschutz entscheidend ist allerdings ohne Zweifel der Ausstoß von Treibhausgasen; die Ziele zum Ausbau der erneuerbaren Energien sowie zur Energieeffizienzsteigerung sind dagegen eher Mittel zum Zweck. Es stellt sich daher die Frage, ob dies nicht in einer klaren Hierarchie der Ziele deutlich werden sollte.

6. Wettbewerbsfähigkeit und Carbon Leakage berücksichtigen

Unzweifelhaft können Klimaschutz-Instrumente Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen bzw. europäischen Wirtschaft haben, vor allem auf die energie- und emissionsintensiven Industrien. Um deren Wettbewerbsfähigkeit zu sichern, wurden in der Vergangenheit in Deutschland Entlastungen in Milliardenhöhe bei der Zuteilung von Zertifikaten und durch die Reduzierung der Strom- und Energiesteuern sowie der EEG-Umlage gewährt (Rieseberg, Wörlen 2012). Somit gilt es, die Lenkungswirkung dieser Instrumente hinsichtlich der Vermeidung von Treibhausgasemissionen energieintensiver Industrien zu prüfen.

Vor allem ist zu beachten, dass die Klimaschutzpolitik weniger effektiv ist, wenn sie beispielsweise durch höhere Kosten Anreize schafft, Produktionsaktivitäten und damit Emissionen ins Ausland zu verlagern (Carbon Leakage). So zeigen Simulationen, dass der Anstieg der Emissionen im Nicht-EU-Ausland

auf etwa 12% der Emissionseinsparungen in der EU belaufen könnte, wenn keine Carbon-Leakage-Schutzmaßnahmen ergriffen worden wären (Böhringer, Balistreri, Rutherford 2012).

Durch die Möglichkeit, internationalen Handel zu betreiben, wird die Wirksamkeit der europäischen Klimaschutzpolitik eingeschränkt. Eine Möglichkeit, Carbon Leakage abzuschwächen, wäre, Importe entsprechend ihres Gehalts an Kohlendioxid (CO₂) in den Emissionshandel einzubeziehen. Die Umsetzung eines solchen Vorschlags erscheint allerdings schwierig, denn dazu müsste der CO₂-Gehalt ausländischer Güter bekannt sein und eine WTO-konforme Regelung gefunden werden.

Als weitere Maßnahme zur Vermeidung von Carbon Leakage werden WTO-kompatible, nachfrageorientierte Politikinstrumente (beispielsweise eine Abgabe auf den Verbrauch von ausgewählten CO₂-intensiven Materialien) diskutiert, die am Ende der Wertschöpfungskette, das heißt am Endverbrauch ansetzen und, eingebettet in einen Emissionshandel, einen effektiven Emissionsschutz gewährleisten. Dieses Ansetzen am Ende der Wertschöpfungskette ermöglicht zum einen, Emissionsminderungsanreize über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg zu setzen und erlaubt zum anderen identische Wettbewerbsbedingungen von regulierten Unternehmen und nicht-regulierten Wettbewerbern in In- und Ausland (Neuhoff et al. 2015).

7. Synergien und Zielkonflikte zwischen Klimaschutzpolitik und anderen Politikzielen

Klimaschutz ist ungeachtet seiner hohen Bedeutung nicht das einzige Politikziel unserer Gesellschaft. Deswegen gilt es, Synergien zu erschließen, um mit dem Einsatz öffentlicher Mittel sowohl Klimaschutzmaßnahmen als auch andere – ebenfalls wünschenswerte – politische Ziele umsetzen zu können. Häufig wird dies jedoch in der Diskussion um die konkrete Ausgestaltung von Klimaschutzpolitik vernachlässigt, ebenso wie die Tatsache, dass für den Klimaschutz aufgewendete Ressourcen nicht für andere Zwecke wie Erziehung und Bildung zur Verfügung stehen.

Allen Unsicherheiten über Kosten und Nutzen zum Trotz sollten Klimaschutzmaßnahmen nicht nur eine positive Nutzen-Kosten-Differenz aufweisen, sondern auch mit anderen politischen Maßnahmen abgestimmt werden. Überdies muss der Nutzen von Klimaschutzpolitik sowie einzelner Instrumente besser kommuniziert werden, damit die zugehörigen Kosten von der Gesellschaft mehrheitlich getragen werden.

Politische Interventionen, wie die Bereitstellung von Informationen, können Marktversagen, wie generelle Informationsdefizite bezüglich effizienter und emissionsarmer Technologien und Prozesse, beseitigen und zu **Pareto-Verbesserungen** führen. Daneben kann der Abbau von Transaktionskosten, z.B. durch die Unterstützung von Energiedienstleistungsunternehmen, unter Klimaschutzgesichtspunkten gerechtfertigt sein. Allerdings stellt sich hierbei die Frage, in welchem Maße Mitnahmeeffekte in Kauf genommen werden sollen.

5. Zusammenfassung

Zum Schutz des Klimas existiert in Europa neben dem Emissionshandel mittlerweile eine Vielzahl von Maßnahmen und Instrumenten. In Deutschland etwa gibt es zusätzlich zu diesem zentralen europäischen Klimaschutzinstrument nationale Maßnahmen wie das Erneuerbare-Energien-Gesetz und die Förderung der energetischen Gebäudesanierung, um nur wenige Beispiele zu nennen. Dieser Politikmix ist Anlass

vieler Kontroversen, in denen Fragen aufgeworfen werden wie etwa welche Politikinstrumente tatsächlich benötigt werden und welche Kriterien angewendet werden sollten, um diese zu bewerten. Im Rahmen der Begleitaktivitäten des Förderschwerpunktes „Ökonomie des Klimawandels“ des Bundesforschungsministeriums wurde diesen Fragen nachgegangen. Dieser Beitrag präsentiert als Resultat dieses Diskussionsprozesses einen Konsens zwischen den Autoren über grundsätzliche Handlungsempfehlungen für eine konkrete Ausgestaltung von Klimaschutzpolitik.

Die Autoren sind sich einer Vielzahl von Streitpunkten zu Trotz einig, dass es zur Verbesserung der Effektivität der Klimaschutzpolitik in Europa sinnvoll erscheint, neben dem EU-weiten Emissionshandel weitere Instrumente anzuwenden. Die Notwendigkeit eines Mixes an Instrumenten ergibt sich unter anderem aus der Tatsache, dass der Emissionshandel derzeit zahlreiche Sektoren noch nicht abdeckt, etwa den kompletten Verkehrssektor, und es unklar ist, ob der Emissionshandel überhaupt ein geeignetes Instrument für bestimmte Sektoren sein würde.

Einigkeit besteht zudem darin, dass nicht jedes beliebige Instrument zum Einsatz kommen sollte und ein jedes Instrument in Bezug auf Effektivität, Effizienz, aber auch politische und institutionelle Umsetzbarkeit bewertet und durch ein zeitnahes Monitoring überprüft werden sollte. Diesbezüglich ist zu kritisieren, dass moderne Evaluationsmethoden in Deutschland im Bereich der Klimaschutz- und Energiepolitik bislang kaum angewandt werden, obwohl die Wissenschaft in den vergangenen Jahren erhebliche Fortschritte bei der Evaluierung von Politikmaßnahmen erzielt hat. Es wäre daher besonders wichtig, dass bei der geplanten Fortsetzung des Förderschwerpunktes „Ökonomie des Klimawandels“ ein besonderes Augenmerk auf die empirische Evaluation von Klimaschutzmaßnahmen auf Basis umfangreicher, auf die jeweilige Maßnahme speziell zugeschnittene Datenerhebungen gelegt würde. Ohne eine derartige Evaluation ist die Effektivität einer Maßnahme nicht gesichert.

Literatur

- Acworth, W. (2014): Can the Market Stability Reserve Stabilize the EU ETS. DIW Roundup.
- Boockmann, B., C.M. Buch, M. Schnitzer (2014): Evidenzbasierte Wirtschaftspolitik in Deutschland: Defizite und Potentiale. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 15(4): 307-23.
- Böhringer, C., E.J. Balistreri, T.F. Rutherford (2012): The role of border carbon adjustment in unilateral climate policy: Overview of an Energy Modeling Forum study (EMF 29). *Energy Economics* 34(2): 97-110.
- Declercq, B., E. Delarue, W. D'haeseleer (2011): Impact of the Economic Recession on the European Power Sector's CO₂ Emissions. *Energy Policy* 39: 1677-86.
- EC (2006): A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy. Commission Green Paper, COM(2006) 105.
- EEX (2016) European Energy Exchange. <https://www.eex.com/de/>
- European Council (2014): 23 and 24 October 2014 – Conclusions, EUCO 169/14, Brussels. http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/145397.pdf
- Edenhofer, O. (2014): Reforming Emissions Trading. *Nature Climate Change* 4: 663-64.
- Grubb, M., J.-C. Hourcade, K. Neuhoff (2014): Planetary Economics – Energy, Climate Change and the three Domains of Sustainable Development. Oxford: Routledge.
- Hepburn, C., M. Grubb, K. Neuhoff, F. Matthes, M. Tse (2006): Auctioning of EU ETS Phase II Allocations: How and Why? *Climate Policy* 6 (1): 135-158.
- Keohane, N. und G. Wagner (2013): Judge a Carbon Market by its Cap, Not its Prices. Financial Times. <http://www.ft.com/cms/s/0/de783c62-ee23-11e2-816e-00144feabdc0.html#axzz3LgSAfAw5>.
- Koch, N., S. Fuss, G. Grosjean, O. Edenhofer (2014): Causes of the EU ETS price drop: Recession, CDM, renewable policies or a bit of everything?—New evidence. *Energy Policy* 73: 676-85.
- McKinsey (2009): Pathways to a Low-Carbon Economy. Report.
- Neuhoff, K., W. Acworth, J. Barrett, A. Owen, C. Fischer, C. Munnings, R. Ismer, Y.G. Kim, S. Pauliuk, R. Wood, O. Sartor, T. Sterner, Z. Xiliang, L. Zetterberg, S. Roth (2015): Inclusion of Consumption of Carbon Intensive Commodities in Carbon Pricing Mechanisms. Climate Strategies Policy Paper.
- Neuhoff, K., A. Schopp (2013): Europäischer Emissionshandel: Durch Backloading Zeit für Strukturreform gewinnen. DIW Wochenbericht Nr. 11.
- Olmos, L., S. Ruester, S.J. Liong (2012): On the Selection of Financing Instruments to Push the Development of New Technologies: Application to Clean Energy Technologies. *Energy Policy* 43: 252-66.
- Rieseberg, S., C. Wörten (2012): Befreiungen der energieintensiven Industrie in Deutschland von Energieabgaben – Rosa Luxemburg Stiftung, Arepo Consult.

Rogge, K.S., K. Reichardt (2013): Towards a More Comprehensive Policy Mix Concept for Environmental Technological Change: a Literature Synthesis. Working Paper Sustainability and Innovation, S3/2013. Karlsruhe: Fraunhofer ISI