

Frondel, Manuel

Research Report

Deutschlands Klimapolitik: Höchste Zeit für einen Strategiewechsel

RWI Materialien, No. 117

Provided in Cooperation with:

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen

Suggested Citation: Frondel, Manuel (2017) : Deutschlands Klimapolitik: Höchste Zeit für einen Strategiewechsel, RWI Materialien, No. 117, ISBN 978-3-86788-809-7, RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-201706141611>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/161930>

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

Manuel Frondel

Diskussionspapier

Deutschlands Klimapolitik: Höchste Zeit für einen Strategie- wechsel

Herausgeber

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung
Hohenzollernstraße 1-3 | 45128 Essen, Germany
Fon: +49 201-81 49-0 | E-Mail: rwi@rwi-essen.de
www.rwi-essen.de

Vorstand

Prof. Dr. Christoph M. Schmidt (Präsident)
Prof. Dr. Thomas K. Bauer (Vizepräsident)
Prof. Dr. Wim Kösters

© RWI 2017

Der Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit Genehmigung des RWI gestattet.

RWI Materialien Heft 117

Schriftleitung: Prof. Dr. Christoph M. Schmidt
Konzeption und Gestaltung: Julica Bracht, Claudia Lohkamp, Daniela Schwindt

Deutschlands Klimapolitik: Höchste Zeit für einen Strategiewechsel

ISSN 1612-3573
ISBN 978-3-86788-809-7

Materialien

Diskussionspapier

Manuel Frondel

Deutschlands Klimapolitik: Höchste Zeit für einen Strategiewechsel

Heft 117

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 978-3-86788-809-7

Manuel Frondel¹

Deutschlands Klimapolitik: Höchste Zeit für einen Strategiewechsel

Zusammenfassung

Deutschlands Klimaschutzbemühungen beruhen vor allem auf der Subventionierung der Verbreitung alternativer Energietechnologien. Eine solche Art von Treibhausgasminderungspolitik dürfte nahezu wirkungslos sein, solange es kein globales Abkommen gibt, mit dem der Ausstoß an Treibhausgasemissionen auf internationaler Ebene effektiv gesenkt werden kann. Wie in diesem Beitrag erläutert wird, bestehen die besten Aussichten auf ein wirksames weltweites Abkommen darin, dass man sich dafür auf einen global einheitlichen Preis für Treibhausgasvermeidung einigt. Ohne eine solche Einigung ist zu befürchten, dass das Pariser Abkommen mit seinem wenig überschaubaren System an unkoordinierten Minderungszusagen einzelner Staaten, mit deren Nichteinhaltung keinerlei Sanktionen verbunden sind, scheitert. Deutschland sollte daher einen gravierenden Strategiewechsel in seiner Klimapolitik vornehmen und sollte auf den Abschluss eines effektiven internationalen Klimaschutz-Abkommens drängen, statt weiterhin mit hohen Subventionen den Ausbau der erneuerbaren Energietechnologien als primäre Klimaschutzstrategie zu forcieren.

JEL Classification: Q54

Keywords: Emissionshandel; Klimaabkommen

Mai 2017

¹ Manuel Frondel, RUB und RWI. – Für wissenschaftliche Vorarbeiten bin ich Lukas Tomberg und Stephan Sommer besonderen Dank schuldig. Diese Publikation beruht auf der im Auftrag der Friedrich-Naumann-Stiftung für die Freiheit erstellten Studie „Ineffektiv und ineffizient – Eine Bilanz der deutschen Klimapolitik“. Sie steht im Internet zum Download bereit unter <https://shop.freiheit.org/#!/Publikation/678>. – Korrespondenz: Manuel Frondel, RWI, Hohenzollernstr. 1-3, 45128 Essen, e-mail: frondel@rwi-essen.de

Einleitung

Die Europäische Union (EU) nimmt eine führende Rolle bei den internationalen Klimaschutzbemühungen ein. Diese Rolle wurde durch die Vorgabe eines ambitionierten Klimaschutzziels für das Jahr 2030 untermauert. Demnach sollen die Treibhausgasemissionen in der EU bis 2030 um 40% gegenüber dem Jahr 1990 gesenkt werden. Dieses Ziel ist unabhängig davon, ob andere bedeutende Emittenten wie China oder die USA ebenfalls Minderungsanstrengungen unternehmen. Damit übernahm die EU endgültig die weltweite Vorreiterrolle bei der Bekämpfung des Treibhausgasausstoßes.

Die Klimaschutzambitionen Deutschlands gehen sogar noch über die der EU hinaus. So strebt Deutschland eine Minderung der Treibhausgasemissionen um 40% gegenüber dem Jahr 1990 bereits bis zum Jahr 2020 an und erhebt damit den Anspruch auf die Rolle als klimapolitischer Musterschüler, nicht allein in der EU, sondern weltweit. Die Realität hinkt diesem Anspruch jedoch hinterher: Seit Jahren sinken die Emissionen an Kohlendioxid (CO₂) im Mittel deutlich schwächer als es für die Erreichung des nationalen Klimaschutzziels erforderlich wäre. Die Erreichung des Ziels für das Jahr 2020 droht daher zu scheitern (Löschel et al. 2016). Mit allerhand dirigistische Maßnahmen, wie das vorzeitige Abschalten von Kohlekraftwerken, wird daher versucht, das Scheitern zu verhindern.

Neben derartigen diskretionären Maßnahmen beruhen Deutschlands Klimaschutzbemühungen vor allem auf der Subventionierung der Verbreitung alternativer Energietechnologien, vorwiegend zur Erzeugung von Strom. Eine solche Art von Treibhausgasminderungspolitik ist nahezu wirkungslos, solange es kein globales Abkommen gibt, mit dem der Ausstoß an Treibhausgasemissionen auf internationaler Ebene effektiv gesenkt werden kann. Daher sollte Deutschland einen gravierenden Strategiewechsel in seiner Klimapolitik vornehmen: Statt weiterhin mit hohen Subventionen den Ausbau der erneuerbaren Energien als primäre Klimaschutzstrategie zu forcieren, sollte Deutschland auf den Abschluss eines effektiven internationalen Klimaschutz-Abkommens drängen.

Der Beitrag skizziert einen möglichen Weg dahin und beschäftigt sich mit der Effektivität und Effizienz der deutschen und europäischen Klimaschutzpolitik, welche sich bislang weitgehend auf die Verringerung von Kohlendioxid (CO₂) konzentriert.

Der folgende Abschnitt 2 vergleicht die bisherigen Treibhausgasreduktionsbemühungen Deutschlands und der EU mit denen führender Industrie- und Schwellenländer. Abschnitt 3 befasst sich mit dem Klimaschutzabkommen von Paris, welches ein Sammelurium unkoordinierter freiwilliger Selbstverpflichtungen von Nationalstaaten zur Treibhausgasreduktion darstellt, sowie den Gründen für sein potentielles Scheitern.

Abschnitt 4 befasst sich mit Reziprozität bzw. konditionaler Kooperation als wesentlicher Voraussetzung für die Etablierung eines effektiven globalen Klimaschutzregimes. Hierzu wird in Abschnitt 5 als Grundlage für ein effektives internationales Klimaschutzabkommen die Etablierung eines weltweit einheitlichen CO₂-Preises diskutiert (MacKay, Cramton, Ockenfels, Stoff 2015). Der abschließende Abschnitt präsentiert ein Fazit zur bisherigen Klimapolitikstrategie Deutschlands und schlägt als Schlussfolgerung einen gravierenden Strategiewechsel vor.

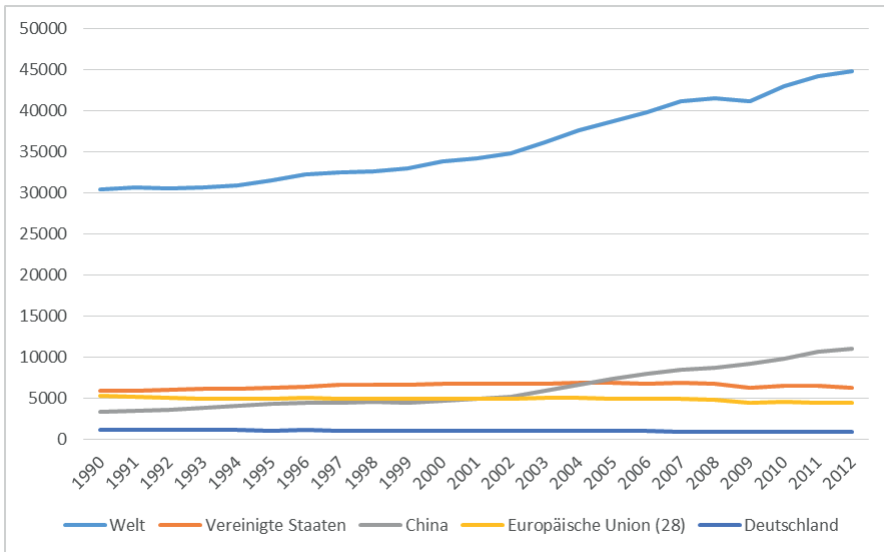
1 Der geringe Effekt einseitiger Treibhausgasreduktionspolitik

Mit der Verringerung der Treibhausgasemissionen um rund 16,8% gegenüber 1990 übertrafen die EU-15-Staaten im Jahr 2012 ihr Kyoto-Ziel einer Reduktion um 8% deutlich (EEA 2014). Deutschland stellte mit einer Treibhausgasreduktion um 23,7% zwischen 1990 und 2012 den weltweiten Vorreiter dar. Der Treibhausgasausstoß der USA stieg hingegen bis zum Jahr 2005 an, ehe er wieder langsam zurückging. Doch im Jahr 2012 lag dieser noch immer über dem Niveau von 1990.

Jegliche Treibhausgasreduktionsbemühungen Deutschlands und der EU wurden konterkariert durch den massiven Anstieg der Emissionen Chinas (Abbildung 1). Dieser Anstieg fiel kurz nach der Jahrtausendwende besonders prononciert aus: Zwischen 2002 und 2012 haben sich die Treibhausgasemissionen Chinas mehr als verdoppelt und stiegen von 5,2 auf knapp 11 Mrd. Tonnen CO₂-Äquivalente. China war im selben Zeitraum für mehr als die Hälfte des Anstiegs der weltweiten Treibhausgasemissionen von 34,9 auf

gut 44,8 Mrd. Tonnen verantwortlich und war damit der Haupttreiber des globalen Treibhausgasausstoßes.

Abbildung 1: Treibhausgasausstoß zwischen 1990 und 2012 in Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten. Quelle: CAIT (2015)

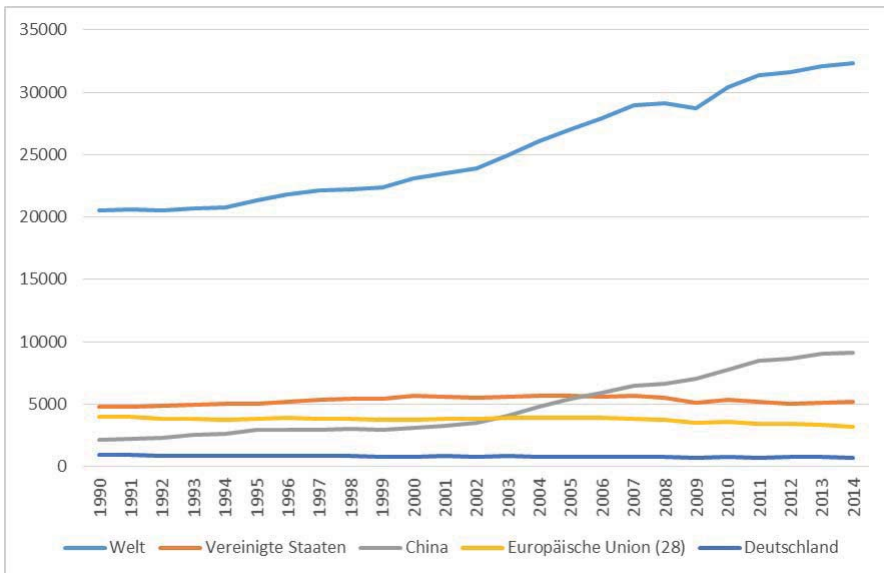


Im Jahr 2014 war China mit einem Anteil von 28,0% an den weltweiten CO₂-Emissionen der größte Emittent dieses als am wichtigsten erachteten Treibhausgases, mit weitem Abstand vor den USA (Abbildung 2). Die weltweit zweit- und drittgrößten CO₂-Emittenten, die USA und die EU-15, hatten deutlich geringere Anteile von 17,4% bzw. 8,7%. Dies zeigt: Ohne eine Kehrtwende Chinas wird die nahezu ununterbrochene Zunahme der weltweiten Treibhausgasemissionen aller Voraussicht nach auch in Zukunft nicht gebremst werden können. China spielt daher das Zünglein an der Waage für die internationalen Bemühungen um die weltweite Dämpfung des Treibhausgasausstoßes. Ohne ein Mitwirken Chinas, aber auch anderer großer Emittenten wie die USA und Indien, können die globalen Emissionen in keinem Fall gesenkt werden. Dies verdeutlicht die in Abbildung 1 dargestellte Historie des Treibhausgasausstoßes. Anders ausgedrückt: Für einen effektiven Klimaschutz ist die dauerhafte Kooperation von China, den USA, der EU und anderen bedeutenden Emittenten unabdingbar.

Zur besseren Einschätzung des Klimaschutzehrgeizes Deutschlands und der Kommission sollte vor diesem Hintergrund

bedacht werden, dass die bisherigen Minderungserfolge weniger einer stringenten Politik zu verdanken sind. Vielmehr sind sie zu erheblichen Teilen einmaligen historischen Ereignissen geschuldet (Böhringer 2010: 63). Dazu zählen der wirtschaftliche Zusammenbruch der ostdeutschen Bundesländer und der ehemaligen Ostblockstaaten infolge politischer Umwälzungen sowie die tiefgreifende weltweite Rezession nach der Banken- und Finanzmarktkrise am Ende der ersten Dekade dieses Jahrtausends. Tatsächlich führten die Folgen dieser weltweiten Wirtschaftskrise zum einzig merklichen Rückgang der globalen Treibhausgasemissionen seit dem Jahr 1990 (Abbildung 1).

Abbildung 2: CO2-Emissionen der bedeutendsten Emittenten im Jahr 2014. Quelle: Cerina (2016)



Vor diesem Hintergrund ist das Klimaschutzziel der Kommission für das Jahr 2030, die Treibhausgasemissionen in der EU bis 2030 um 40% gegenüber dem Jahr 1990 zu senken, als überaus ambitioniert zu bezeichnen. Schließlich konnten die Emissionen der EU-28-Staaten in den 23 Jahren zwischen 1990 und 2012 nur mit Hilfe dieser einmaligen historischen Ereignisse um rund 16% verringern werden (CAIT 2015). Die Erreichung des 40%-Ziels für 2030 erfordert jedoch für den kürzeren Zeitraum bis 2030 von nur 18 Jahren eine deutlich größere Minderungsanstrengung.

Noch ambitionierter ist das 40%-Minderungsziel Deutschlands für das Jahr 2020: Nach einer Treibhausgasreduktion um 23,7 % zwischen 1990 und 2012 sollen die zur Zielerreichung fehlenden 16,3 Prozentpunkte in lediglich acht Jahren erreicht werden. Anstatt bei einer durchschnittlichen jährlichen Minderungsrate von 1,2%, wie in den Jahren 1990 bis 2012, müsste die Emissionsreduktion pro Jahr im Mittel bei knapp 3% liegen und damit nahezu drei Mal so hoch wie zuvor, um das nationale Ziel für das Jahr 2020 zu erreichen.

Während man sich bei einem Anteil an den weltweiten CO₂-Emissionen von 2,3% im Jahr 2014 (CAIT 2015) der ohnehin geringen Bedeutung Deutschlands für die globale Emissionsbilanz gewahr werden muss, wird im Folgenden erläutert, warum die einseitigen Klimaschutzbemühungen Deutschlands langfristig betrachtet kaum Wirksamkeit entfalten, wenn kein effektives internationales Klimaschutzabkommen vereinbart wird. Dieses sollte nach einer anfänglichen Dämpfung des jährlichen Anstiegs an Treibhausgasemissionen möglichst bald zu deren Verringerung führen.¹

In die nach den vielen Misserfolgen der Vergangenheit etwas überraschenden Einigung eines Großteils der Länder der Welt auf der Weltklimakonferenz in Paris zu mehr Klimaschutz in Form nationaler Selbstverpflichtungen wird vielfach große Hoffnungen gesetzt. Die folgenden Abschnitte zeigen jedoch, dass die Welt noch weit entfernt ist von einem effektiven Klimaschutzregime. Das Pariser Abkommen bietet allenfalls einen Grundriss für den Aufbau eines solchen Regimes. Ein tragfähiges institutionelles Gerüst gibt es dafür aber noch nicht (Edenhofer, Flachsland, Kornek 2016:11).

2 Das internationale Klimaschutzabkommen von Paris

Das im Jahr 2015 in Paris erzielte Klimaschutzabkommen ist zweifellos ein diplomatischer Erfolg, aber noch lange kein klimapolitischer Durchbruch (Edenhofer, Flachsland, Kornek 2016: 11). Zwar hat man sich auf ein Klimaschutzziel – u.a. das Langfrist-Ziel der

¹ Besonders kritisch wird die Vorreiterrolle Deutschlands beim Klimaschutz vom Wissenschaftlichen Beirat beim Bundesministerium der Finanzen gesehen: „Wenn sich Deutschland ambitionierte Ziele zur Emissionsminderung setzt, mag man darauf hoffen, damit ein positives Beispiel abzugeben, dem andere Länder folgen. In einer realen Welt, in der die Emissionen aller Länder durch deren individuelles Kosten-Nutzen-Kalkül bestimmt sind, ist dies jedoch eine fromme Hoffnung“ (Beirat BMF 2010: 14).

Temperatur-Stabilisierung von 2 Grad Celsius über dem vorindustriellen Niveau – und den Grundriss für ein neues Klimaschutzabkommen einigen können. Im Gegensatz zum früheren internationalen Abkommen, dem Kyoto-Protokoll, wurden jedoch keine verbindlichen nationalen Emissionsziele vereinbart. Vielmehr hat man sich bislang auf ein System freiwilliger Selbstverpflichtungen verständigt (Tabelle 1), bei dem basierend auf den vor der Paris-Konferenz von den Staaten eingereichten INDCs (Intended Nationally Determined Contributions) bis zum Jahr 2020 selbstbestimmte nationale Klimaschutzpläne (Nationally Determined Contributions, NDCs) vorgelegt werden sollen.

Ein wesentlicher Schwachpunkt dieser Art von Klimaschutzabkommen ist, dass unklar bleibt, wer zur Verantwortung gezogen werden wird, wenn das 2-Grad-Ziel nicht eingehalten werden sollte (Edenhofer, Flachsland, Kornek 2016:11). Darüber hinaus ist zu konstatieren, dass die Selbstverpflichtungen in Form der INDCs nicht vergleichbar sind, denn die Basisjahre und die Art der freiwilligen Zusagen sind vielfach unterschiedlich (Tabelle 1). So sind die Ziele von Ländern wie Australien, Kanada und den USA, die sich auf das Basisjahr 2005 beziehen, nicht so ambitioniert wie bei einer Zugrundelegung von 1990 als Basisjahr, denn die Emissionen dieser Länder lagen im Jahr 2005 höher als 1990, dem Basisjahr des deutschen und des EU-Klimaschutziels.

An der tatsächlichen Einhaltung der in Form von INDCs vorgelegten freiwilligen Selbstverpflichtungen gibt es erhebliche Zweifel. Erstens sind die INDCs Versprechungen auf internationalem Parkett, die bislang nicht durch überzeugende nationale wirtschaftspolitische Strategien untermauert werden (Edenhofer, Flachsland, Kornek 2016: 12). Dies wäre jedoch unabdingbar, stellen diese Versprechungen über Emissionsminderungen bis zum Jahr 2030 für die große Mehrheit der Länder doch radikale Veränderungen gegenüber den Emissionstrends der Vergangenheit dar (siehe Abbildung 1 für das Beispiel der USA).

So stellt sich insbesondere die Frage, wie Länder wie Australien oder Kanada, deren Emissionen in der Vergangenheit tendenziell immer weiter angestiegen sind, nun auf einen Emissionspfad umschwenken wollen, mit dem sie bis zum Jahr 2030 ihre Treibhausgasemissionen um 26-28% bzw. um 30% senken können (Tabelle 1), wo doch beispielsweise die CO₂-Emissionen Australiens zwischen 1990 und 2012 um rund 40% gestiegen sind.

Zweitens: Wenn Länder ihre freiwilligen Selbstverpflichtungen (NDCs) nicht einhalten, gibt es keine formalen Sanktionen. Vielmehr verbleibt als einziger informeller Sanktionsmechanismus das internationale Brandmarken jener Länder, die ihre freiwilligen Selbstverpflichtungen nicht einhalten.²

Zu den massiven Zweifeln an der Einhaltung der Zusagen gesellt sich ein gravierender Nachteil dieses Systems von freiwilligen Selbstverpflichtungen: Deren Verkündung erfolgte gänzlich unkoordiniert und ohne jegliche Orientierung am Kriterium der Kosteneffizienz. Denn die individuellen Minderungszusagen beruhen weder auf einer koordinierten Aufteilung des zur Einhaltung des 2-Grad-Ziels zulässigen Emissionsbudgets auf die einzelnen Staaten, noch orientieren sich die Selbstverpflichtungen an den Grenzvermeidungskosten der Minderung von Treibhausgasen.

Tabelle 1: Freiwillige Zusagen (INDCs) der größten Emittentenstaaten zur Reduktion der Emissionen laut Pariser Abkommen 2015. Quelle: Farid et al. (2016:14)

	Reduktionszusagen	Anteil an den globalen THG-Emissionen 2012
China	Senkung der CO ₂ -Intensität (Emissionen pro Einheit BIP) bis 2030 um 60 bis 65% gegenüber 2005.	28,0%
USA	Reduktion der THG-Emissionen um 26 bis 28% zwischen 2005 und 2025	17,4%
EU-28	Reduktion der THG-Emissionen bis 2030 um 40% gegenüber 1990	8,7%
Indien	Senkung der THG-Intensität bis 2030 um 33 bis 35% gegenüber 2005	6,2%
Russland	Reduktion der THG-Emissionen bis 2030 um 25 bis 30% gegenüber 1990 (unter Einbeziehung von Senken)	5,2%
Japan	THG-Emissions-Reduktion bis 2030 um 25% gegenüber 2005	3,9%
Deutschland	THG-Emissions-Reduktion bis 2030 um mindestens 55% gegenüber 1990	2,3%
Kanada	THG-Emissions-Reduktion bis 2030 um 30% gegenüber 2005	1,7%
Australien	THG-Emissions-Reduktion bis 2030 um 26-28% gegenüber 2005	1,2%

² Selbst wenn es gelänge, den verlautbarten Selbstverpflichtungen (INDCs) bis zum Jahr 2020 transparente und überprüfbare nationale Umsetzungs- bzw. Minderungspläne (NDCs) folgen zu lassen und damit – was weitaus schwieriger ist – die Zusagen bis zum Jahr 2030 einzuhalten, sollte nicht verschwiegen werden, dass damit die Hauptlast der für die Einhaltung des Zwei-Grad-Ziels nötigen Emissionsminderungen auf die Zeit nach dem Jahr 2030 verschoben wurde (Edenhofer, Flachsland, Kornek 2016: 12).

Wenn jedoch mit den vorhandenen finanziellen Ressourcen das Maximum an Emissionsminderung erreicht werden soll, ist es zwingend nötig, dass beim Klimaschutz kein Geld verschwendet wird, und dieser vielmehr kosteneffizient erfolgt (Weimann 2016: 3). Somit sollten die Minderungsmaßnahmen mit den geringsten Vermeidungskosten zuerst ergriffen werden. Die niedrigsten Vermeidungskosten haben aber vor allem jene Länder, die aufgrund veralteter Technik mit geringer Energieeffizienz produzieren und die ihren Energiebedarf vorwiegend mit fossilen Brennstoffen decken, allen voran die kostengünstige Kohle.

Dazu gehören auch die Schwellen- und Entwicklungsländer, mithin jene Länder, die – unter Hinweis auf die Industrieländer als den bisherigen Hauptverantwortlichen für den hohen globalen Treibhausgasausstoß und ihre eigenen beschränkten finanziellen Möglichkeiten – die gebotene drastische Verringerung ihrer Emissionen verweigern und dies voraussichtlich auch in Zukunft tun werden. Eine Lösung für dieses Dilemma und für eine kosteneffiziente Verringerung der globalen Emissionen besteht darin, die (Allokations-)Entscheidung, wo und wie diese verringert werden, von der (Distributions-)Entscheidung, wer die Kosten dafür zu tragen hat, zu trennen.

Vor diesem Hintergrund stellt Weimann (2016) die Hypothese auf, dass globaler Klimaschutz nur dann erfolgreich betrieben werden kann, wenn neben der Etablierung eines einheitlichen CO₂-Preises die Allokation der Vermeidungsmaßnahmen unabhängig von der Frage erfolgt, wer die Kosten dafür zu tragen hat. Diese beiden Bedingungen werden vom Pariser Abkommen mit seinem System an freiwilligen Selbstverpflichtungen zur Einhaltung nationaler Emissionsminderungsziele gerade nicht erfüllt: Die Vermeidungskosten sind vom jeweiligen Land zu tragen, nicht etwa von einem anderen, reicheren Land, und die großen Unterschiede in den Grenzvermeidungskosten zwischen Entwicklungs-, Schwellen- und Industrieländern werden nicht zur Erhöhung der Kosteneffizienz ausgenutzt, indem Bemühungen zur Treibhausgasvermeidung von Ländern mit hohen Grenzvermeidungskosten auf Länder mit geringen Kosten übertragen werden.

Aus dieser Perspektive ist eine rein national ausgerichtete Klimapolitik, wie beispielsweise der Alleingang Deutschlands mit der Verfolgung des 40%-Ziels für das Jahr 2020, möglichst zu

vermeiden, denn sie erfolgt aus globaler Sicht alles andere als kosteneffizient. Umso bedauerlicher ist, dass mit dem massiven Ausbau der erneuerbaren Energietechnologien der Treibhausgasausstoß in Deutschland auf eine besonders teure Art und Weise verringert wird (Frondel 2011: 127-128; Frondel, Schmidt, Vance 2014a, b; Frondel, Sommer, Vance 2015), obwohl die Senkung der Treibhausgasemissionen anderorts und auf andere Weise wesentlich kostengünstiger erfolgen könnte.

Auf diese Weise gerät die deutsche Energiewende zu einer besonders teuren Herausforderung. Es ist zwar schwierig, die Kosten der Energiewende genau zu quantifizieren, unter anderem deshalb, weil auch ohne eine Energiewende Kosten für die Aufrechterhaltung des Energieversorgungssystems angefallen wären. Allerdings dürfte die Schätzung von Andor, Frondel und Vance (2017) eher konservativ ausfallen: Demnach könnte der Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland in den kommenden zwanzig Jahren rund 400 Mrd. Euro kosten, zusätzlich zu den 125 Mrd. Euro, die die Subventionierung der Erneuerbaren mittels des EEG in den Jahren zwischen 2000 und 2015 bereits verschlungen hat.³ Nicht in diesen Summen enthalten sind die Kosten für den Netzausbau, der ohne den Ausbau der Erneuerbaren nicht in diesem starken Maße hätte vorangetrieben werden müssen, wie es der Bundesnetzplan vorsieht.

3 Die Notwendigkeit von Kooperation und eines effektiven internationalen Klimaschutzabkommens

Weimann (2016: 4) kritisiert am Pariser Abkommen besonders, dass es die Art von Klimaschutzpolitik, wie sie von Deutschland betrieben wird, „quasi zum Goldstandard erklärt“. Wegen der im Abschnitt 3 dargestellten Kritikpunkte erwartet Weimann ein Scheitern des Pariser Abkommens, ebenso wie viele andere Experten, etwa Edenhofer, Flachslund und Kornek (2016) oder Cramton, Ockenfels und Stoff (2015).

³ Die eher konservative Schätzung von 400 Mrd. Euro beruht auf der Annahme, dass die jährlichen Subventionen für Erneuerbare von über 20 Mrd. Euro im Jahr 2015 bis zum Jahr 2025 weiter steigen und erst in den darauffolgenden 10 Jahren wieder fallen werden. Es ist daher davon auszugehen, dass die jährlichen Subventionen in den kommenden 20 Jahren im Mittel um die 20 Mrd. Euro betragen könnten.

So befürchten Edenhofer, Flachsland und Kornek (2016: 13), dass das Pariser Abkommen mit seinem System der freiwilligen nationalen Selbstverpflichtungen an mangelnder internationaler Kooperation aufgrund fehlender gegenseitiger Verpflichtungen und instabiler Anreizstrukturen scheitern könnte. Scheitern heißt, dass die beteiligten Länder kaum mehr Klimaschutz betreiben als es in ihrem eigenen Interesse ist und daher das avisierte 2-Grad-Ziel verfehlt würde.

In diesem Fall würden die ambitionierten Klimaschutzbemühungen Deutschlands, die in der Klimaökonomik häufig als altruistisches Verhalten bezeichnet werden, weitgehend nutzlos verpuffen. Es gibt sogar Stimmen, die behaupten, dass einseitige Klimaschutzbemühungen das Nichtstun anderer Länder fördern und so das Zustandekommen wirksamer internationaler Klimaschutzabkommen erschweren würden (Beirat BMF 2010: 16).

Tatsächlich ist davon auszugehen, dass Staaten nur dann ambitionierte Treibhausgasmaßnahmen ergreifen werden, wenn sie darauf vertrauen können, dass andere Länder ebenfalls akzeptable Anstrengungen unternehmen werden (Aldy, Pizer, Akimoto 2016). Zeigt sich daher im Nachgang zum Pariser Abkommen, dass die eigenen Anstrengungen nicht durch eine entsprechende Klimapolitik in anderen Ländern erwidert werden, könnte das zu einer Abwärtsspirale in den internationalen Klimaschutzbemühungen führen, anstatt zu jenem gegenseitigen Anstacheln, wie es von vielen Seiten erhofft wird (Edenhofer, Flachsland, Kornek 2016).

Einsichten aus der experimentellen Spieltheorie zeigen jedoch, dass für ein Anstacheln gegenseitige Verpflichtungen mit wirksamen Sanktionen erforderlich wären (Ostrom, Walker 2005). Tatsächlich ergibt sich sowohl aus zahlreichen Labor- und Feldexperimenten als auch aus theoretischen Studien, dass konditionale Kooperation („I will if you will“) zu höheren Kooperationsniveaus führen kann (Cramton, Ockenfels, Stoft, 2015: 53), welche weit über das von den Ländern im eigenen Interesse Getane hinausgehen.

Cramton, Ockenfels und Stoft (2015: 51) sehen daher konditionale Kooperation bzw. reziprokes Verhalten als den entscheidenden Schlüssel für den Abschluss eines Klimaschutzabkommens an, das nicht von vorneherein zum Scheitern verurteilt ist, sondern

über das vom reinen Eigeninteresse der Länder geprägte Maß an Klimaschutz hinausgeht.

Ein solches internationales Klimaschutzabkommen kann, das zeigt die Geschichte des Kyoto-Protokolls und der Verhandlungen um einen Nachfolge-Vertrag, insbesondere aber das Scheitern der Weltklimakonferenz von Kopenhagen sowie die Art des Pariser Abkommens, nicht auf Mengenzielen basieren (Cramton, Ockenfels, Stoff 2015: 53). Zu dieser Schlussfolgerung ist am 11. März 2013 auch die US-Regierung (2013) gekommen. Und der Nobelpreisträger Joseph Stiglitz (2015) hat wiederholt erklärt, warum es keinen Grund gibt, an das Zustandekommen eines auf mengenbasierten Emissionsregeln beruhenden internationalen Klimaschutzabkommens zu glauben. Dies liegt Stiglitz (2015) zufolge unter anderem daran, dass sich reiche und arme Länder niemals auf ein mengenbasiertes Abkommen einigen können. Aus diesem und anderen Gründen kommt Weitzmann (2015) zum Schluss, dass Verhandlungen über eine globale Emissionsobergrenze grundsätzlich zum Scheitern verurteilt sind.

Auch der Wissenschaftliche Beirat beim Bundesministerium der Finanzen hält die Erfolgsaussichten auf den Abschluss eines wirkungsvollen internationalen Klimaabkommens mit völkerrechtlich bindenden Minderungszielen der bedeutendsten Emittenten für gering (Beirat BMF 2010: 7). Ein Hauptgrund dafür ist, dass es keine Weltregierung gibt und es wenig wahrscheinlich ist, dass es diese jemals geben wird (Fronde 2011: 124).

Für wesentlich aussichtsreicher als das Zustandekommen einer Mengen-Vereinbarung erachten Cramton, Ockenfels und Stoff (2015) den Abschluss eines Abkommens über einen global einheitlichen CO₂-Preis, wie es von Cooper (2004), Nordhaus (2013, 2015), Stiglitz (2015), Weitzmann (2015) sowie Cramton und Stoff (2012) vorgeschlagen wurde. Tatsächlich ist die Erreichung eines global einheitlichen CO₂-Preises das fundamentale Prinzip, das ursprünglich auch dem Kyoto-Prozess zugrunde lag (Cramton, Ockenfels, Stoff 2015: 55). Ein Hauptvorteil einer Vereinbarung über die Festlegung eines weltweit einheitlichen CO₂-Preises ist, dass ein solcher die wesentliche Voraussetzung für kosteneffizienten Klimaschutz wäre und die kostengünstige Vermeidung von Treibhausgasen ermöglichen würde (Cramton, Ockenfels, Stoff 2015: 51).

Ein weiterer wesentlicher Grund für die Überlegenheit eines global einheitlichen Preises gegenüber einer weltweiten Emissionsobergrenze als Fokuspunkt eines internationalen Abkommens besteht darin, dass jedes Land unabhängig von allen anderen Ländern den vereinbarten einheitlichen Preis auf nationaler Ebene etablieren kann, etwa mittels einer Steuer. Hingegen ist es praktisch unmöglich, dass ein einzelnes Land dafür sorgen kann, dass die weltweite Emissionsobergrenze eingehalten wird (Cramton, Ockenfels, Stoff 2015: 56).

Neben der vergleichsweise leichten Umsetzbarkeit einer solchen Preispolitik in die Praxis kann es sogar im Eigeninteresse eines Landes sein, den in einem globalen Abkommen festgelegten einheitlichen CO₂-Preis auf nationaler Ebene einzuführen, wenn die dadurch erzielbaren Einnahmen bei dem Land verbleiben. In diesem Punkt unterscheidet sich ein solches Klimaschutzregime fundamental von einem überregionalen Emissionshandelssystem, bei dem finanzielle Mittel aus Ländern mit hohen Emissionen – und folglich fehlenden Zertifikaten – in Länder mit geringem Treibhausgasausstoß und einem entsprechendem Zertifikate-Überschuss fließen.

4 Einstieg in eine effektive Klimaschutzpolitik:

Koordinierte CO₂-Preise

Nationale Klimapolitiken zur Senkung von Treibhausgasen sehen sich einem fundamentalen Dilemma ausgesetzt (Beirat BMF 2010: 8):⁴ Die Bürger eines Landes mit einer einseitigen Minderungs politik profitieren nur zu einem geringen Teil von ihren eigenen Treibhausgasminderungen, während die Bürger anderer Länder ebenfalls Nutznießer sind.

Aus diesem Grund haben einzelne Länder in der Regel nur geringe Anreize, erhebliche Kosten für Treibhausgasminderungen aufzuwenden, zumal diese im weltweiten Maßstab wenig bewirken (Abschnitt 2). Im Gegenteil: Ein einzelnes Land hat vielmehr den Anreiz, sich als Trittbrettfahrer zu verhalten und nichts zu tun (Weimann 1994: 73), um ohne eigenen Kostenaufwand von den Anstrengungen der anderen Länder zu profitieren.

⁴ Das Dilemma wurde von Hardin (1968) als Tragedy of Commons bezeichnet. Damit gemeint ist die Tragik der Allmende- bzw. öffentlichen Güter, die allen zur Verfügung stehen, dadurch keinen Preis haben und daher unter Übernutzung leiden.

Die zentrale Herausforderung in der internationalen Klimaschutzpolitik ist daher, einen Weg zu finden, mit dem es gelingen kann, Staaten vom Trittbrettfahrerverhalten abzubringen und die Chancen für das Zustandekommen eines effektiven Klimaabkommens auf globaler Ebene zu erhöhen. Aufgrund des Fehlens einer Weltregierung, die ein Trittbrettfahrerverhalten wirksam sanktionieren könnte, besteht internationale Klimapolitik allerdings allein aus freiwilligem Engagement (Weimann 1994: 73).

Im Gegensatz zu einer freiwilligen Festlegung auf Emissionsbeschränkungen, wie dies bei einem Mengenabkommen nötig wäre, erscheint die freiwillige Teilnahme an einem internationalen Preisabkommen sehr viel wahrscheinlicher (Cramton, Ockenfels, Stoff 2015), nicht zuletzt, weil mit der Umsetzung eines solchen Abkommens (neue) Einnahmen erzielt werden (Edenhofer, Flachsland, Kornek 2016: 13), die im eigenen Land verbleiben können. Die jeweiligen Finanzminister sollten daher ein ureigenes Interesse an einer solchen gemeinsamen internationalen Preispolitik haben.

Diese Einnahmen könnten für vielerlei Zwecke verwendet werden, um die Sympathie in der Bevölkerung für eine solche Maßnahme zu erhöhen, etwa zur Reduktion bestehender Steuern oder zur unmittelbaren Entlastung ärmerer Bevölkerungsgruppen, die von einer CO₂-Pönale im Verhältnis zum Einkommen gesehen am stärksten betroffen sind (Frondele, Kutzschbauch, Sommer, Traub 2017). Die Verwendung dieser Mittel ist von ganz wesentlicher Bedeutung für die Wohlfahrtswirkung einer solchen Politik. So würde die Subventionierung des Energieverbrauchs – eine populäre und häufig gestellte Forderung – die Wohlfahrtswirkungen erheblich schmälern.

Es ist ein weiterer Vorteil, dass die energiepolitische Umsetzung eines global einheitlichen CO₂-Preises jedem Land individuell überlassen bleibt und in der Praxis relativ einfach erfolgen kann, zum Beispiel mittels der Einführung von CO₂-Steuern oder der Erhöhung von bestehenden Steuern auf fossile Energieträger. Alternativ kann in bestehenden oder neu zu etablierenden Emissionshandelssystemen ein Mindestpreis für Zertifikate eingeführt werden.

Mit Hilfe des durch konditionale Kooperation umsetzbaren Reziprozitäts-Prinzips, bei dem nationale CO₂-Preise nur in Abhängigkeit vom Verhalten anderer Nationen erhöht werden, könnte ein höheres globales Preisniveau etabliert werden, als es andernfalls

erreichbar wäre. Damit gäbe es gleichzeitig einen Sanktionsmechanismus, mit dem das Trittbrettfahrerverhalten eingedämmt werden kann: Nur wenn andere Länder mitziehen, würde man selbst die CO₂-Preise auf nationaler Ebene erhöhen. Durch die wechselseitige Abstimmung der Höhe der CO₂-Preise könnten zugleich Befürchtungen über negative Wettbewerbswirkungen einer CO₂-Bepreisung entkräftet werden.

Um die Chancen für das Zustandekommen eines weltweiten Preis-Abkommens zu erhöhen, sollten die Hürden für den Eintritt in einen derartigen Klimaschutz-Club, in dem die Klub-Mitglieder CO₂-Preise etablieren bzw. diese erhöhen, möglichst niedrig gesetzt werden, indem der global einheitliche CO₂-Preis anfänglich auf einem niedrigen Niveau festgesetzt wird. In Abhängigkeit der Teilnahmebereitschaft an einem solchen Abkommen und der Kooperationswilligkeit der Klub-Mitglieder könnte dann der CO₂-Preis sukzessive erhöht werden, um so den Treibhausgasausstoß stabilisieren und letztlich reduzieren zu können.

Um die Attraktivität einer Klub-Mitgliedschaft zu erhöhen, sollten arme Länder unter der Bedingung, dass sie einen Mindestpreis für CO₂-Emissionen einführen, Transferzahlungen von den reichen Industriestaaten erhalten. Diese Transferzahlungen könnten aus dem sogenannten Green Climate Fund stammen (GCF 2016), der bis zum Jahr 2020 von reichen Ländern wie Deutschland mit jährlich bis 100 Mrd. US-Dollar ausgestattet werden soll und für den bislang 10 Mrd. US-Dollar fest zugesagt sind (Edenhofer, Flachslund, Kornek 2016: 14).⁵ Auf diese Weise könnte ein Lastenausgleich zwischen armen und reichen Ländern erfolgen und die Frage der Allokation der Vermeidungsmaßnahmen kann von der Frage der Kostenverteilung getrennt werden – laut Weimann (2016) eine wesentliche Voraussetzung für kosteneffizienten Klimaschutz. Derzeit wird ein solcher strategischer Einsatz der Klimafinanzierung allerdings kaum diskutiert (Edenhofer, Flachslund, Kornek 2016: 14).

⁵ Der Green Climate Fund (GCF) ist ein Klimafonds der UN, der im Jahr 2010 mit dem Ziel gegründet wurde, finanzielle Mittel sowohl für Projekte zur Minderung von Treibhausgasemissionen als auch zur Anpassung an den Klimawandel in Entwicklungsländern bereitzustellen. Bis zum Jahr 2020 sollen für diesen Zweck jährlich 100 Milliarden US\$ bereitgestellt werden, ein Teil davon vom Green Climate Fund. Es wird vom Green Climate Fund erwartet, dass er als Hauptkanal für multilaterale Finanztransfers von den Industrieländern zu den Entwicklungsländern fungiert. Sitz des Green Climate Fund ist die südkoreanische Stadt Incheon.

5 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Deutschlands Klimaschutzbemühungen beruhen vor allem auf der Subventionierung der Verbreitung alternativer Energietechnologien. Mit Subventionen für grüne Technologien, wie sie auch in vielen anderen OECD-Ländern gewährt werden, wird jedoch das Gegenteil von kostengünstigem Klimaschutz betrieben, wie zum Beispiel Tirole und Gollier (2015) kritisieren. Diese Autoren haben große Unterschiede in den impliziten CO₂-Preisen dieser Subventionen festgestellt und diese auf bis zu 1 000 Euro je Tonne beziffert.

Umso bedauerlicher ist es deshalb, dass eine solche Art von einseitiger Treibhausgasreduzierungs politik nahezu wirkungslos ist, solange es kein globales Abkommen gibt, mit dem der Ausstoß an Treibhausgasemissionen auf internationaler Ebene effektiv gesenkt werden kann. Tatsächlich sind die globalen Emissionen tendenziell weiter gestiegen, obwohl Deutschland und die EU in der Vergangenheit ihre Kyoto-Ziele eingehalten haben.

In Übereinstimmung mit den Vorschlägen von Nordhaus (2013), Stiglitz (2015), Weitzmann (2015) sowie Cramton und Stoff (2012), argumentiert dieser Beitrag, dass die besten Aussichten auf ein effektives internationales Abkommen darin bestehen, dass man sich dafür auf einen global einheitlichen Preis für den Ausstoß von Treibhausgasen einigt. Ohne eine solche Einigung ist zu befürchten, dass das Pariser Abkommen mit seinem wenig überschaubaren System an unkoordinierten Minderungszusagen einzelner Staaten, mit deren Nichteinhaltung keinerlei Sanktionen verbunden sind, scheitert.

In diesem Falle würden die ambitionierten Klimaschutzanstrengungen Deutschlands nahezu wirkungslos verpuffen. Anstatt mit seiner Vorreiterrolle weiterhin darauf zu setzen, dass die Mehrheit der übrigen Länder, vor allem aber China, die USA und Indien, dem eigenen Beispiel folgt, sollte Deutschland im Rahmen des Forums der G20-Staaten, welche 76% der gegenwärtigen globalen Emissionen repräsentieren, die Verhandlungen über koordinierte CO₂-Preise in Verbindung mit einem globalen Klimafinanzausgleich vorantreiben (Edenhofer, Flachsland, Kornek 2016: 14). Kontraproduktiv wäre hingegen, wenn die immer weiter ausufernden Kosten für die deutsche Energiewende zu einer schwindenden Akzeptanz in der Bevölkerung führen und die übrigen Länder das

deutsche Experiment als Negativbeispiel ansehen würden, dem auf keinen Fall nachgeeifert werden sollte.

Literatur

- Aldy, J., W. Pizer, K. Akimoto (2017) Comparing emissions mitigation efforts across countries. *Climate Policy*, im Erscheinen.
- Andor, M., Frondel, M, Vance, C (2017) Germany's Energiewende: A Tale of Increasing Costs and Decreasing Willingness-To-Pay. *Energy Journal* 38 (S1), 211-228.
- Beirat BMF (2010) Klimapolitik zwischen Emissionsvermeidung und Anpassung. Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium der Finanzen. Berlin, Januar 2010.
- Böhringer, C. (2010) 1990 bis 2010: Eine Bestandsaufnahme von zwei Jahrzehnten europäischer Klimapolitik. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 11(s1), 56-74.
- CAIT (2015) Climate Data Explorer. 2015. Washington, DC: World Resources Institute. <http://cait.wri.org>
- Cerina (2014) Weltweite CO2-Emissionen: Länderranking 2012. www.cerina.org/co2-2012
- Cooper, R. (2004) A Global Carbon Tax? Council on Foreign Relations, Commissioned Briefing Notes for the CIGI/CFGS L20 Project.
- Cramton, P., Ockenfels, A., Stoft, S. (2015) An International Carbon-Price Commitment Promotes Cooperation, *Economics of Energy & Environmental Policy* 4(2), 51–64.
- Cramton, P., Stoft, S. (2012) Global Climate Games: How Pricing and a Green Fund Foster Cooperation, *Economics of Energy & Environmental Policy*, 1(2), 125-136.
- Edenhofer, O., Flachsland, C., Kornek, U. (2016) Der Grundriss für ein neues Klimaschutzabkommen. *Ifo Schnelldienst* 69(3), 11-14.
- Edenhofer, O. und A. Ockenfels (2015) Ein Ausweg aus der Klima-Sackgasse, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 26. Oktober 2015.
- EEA (2014) Total greenhouse gas (GHG) emission trends and projections (CSI 010/CLIM 050) - Assessment published Jun 2014, European Environmental Agency, Copenhagen. www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/greenhouse-gas-emission-trends-5/assessment
- Farid, M., Keen, M. Papaioannou, M, Parry, I. Pattillo, C. Ter-Martirosyan, A. and other IMF Staff (2016) After Paris: Fiscal, Macroeconomic, and Financial Implications of Climate Change. IMF Staff Discussion Note SDN 16/01.
- Frondel, M. (2011) Die EU-Klimapolitik: Teuer und ineffektiv. In: *Realitätscheck für den Klimaschutz – Globale Klimapolitik zwischen Anspruch und Wirklichkeit*. Hentrich, S., Kramer, H. (Herausgeber), Förster & Borries GmbH & Co. KG.
- Frondel, M., Kutzschbauch, O., Sommer, S., Traub, S. (2017) Die Gerechtigkeitslücke in der Verteilung der Kosten der Energie-

- wende auf die privaten Haushalte. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, im Erscheinen.
- Frondel, M., Ritter, N., Schmidt, C.M., Vance, C. (2010), Die ökonomischen Wirkungen der Förderung Erneuerbarer Energien: Erfahrungen aus Deutschland. *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik*, 59 (2), 107-133.
- Frondel, M., Schmidt, C. M., Vance, C. (2014a) Revisiting Germany's Solar Cell Promotion: An Unfolding Disaster. *Economic Analysis and Policy* 44 (1), 3-13.
- Frondel, M., Schmidt, C. M., Vance, C. (2014b) „Grüner“ Strom gleich guter Strom? Warum Solarförderung ein teurer Irrtum ist. RWI Position Nr. 57, Essen.
- Frondel, M., Sommer, S., Vance, C. (2015) The Burden of Germany's Energy Transition - An Empirical Analysis of Distributional Effects. *Economic Analysis and Policy* 45, 89-99.
- Gollier, C., Tirole, J. (2015) Negotiating Effective Institutions Against Climate Change. *Economics of Energy & Environmental Policy* 4(2), 5–28.
- GCF (2016) Green Climate Fund. <https://www.greenclimate.fund/>
- Hardin, G. (1968) The Tragedy of Commons. *Science* 162, 1243-1248.
- Löschel, A., Erdmann, G., Staiß, F., Ziesing, H-J. (2016) Stellungnahme zum fünften Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2015. Expertenkommission zum Monitoring-Prozess "Energie der Zukunft". Dezember 2016, Berlin, Münster, Stuttgart.
- MacKay, D. J. C., Cramton, P., Ockenfels, A., Stoft, S. (2015) Price carbon — I will if you will. *Nature* 526, 315–316
- Nordhaus, W. (2013) *The Climate Casino*, Yale University Press.
- Nordhaus, W. (2015) Climate Clubs: Overcoming Free-riding in International Climate Policy, *American Economic Review*, 105:4.
- Ostrom, E., Walker, J. (2005) *Trust and Reciprocity: Interdisciplinary Lessons for Experimental Research*. In: Ostrom, E., Walker, J. (Hrsg.), *Biological Foundations of Reciprocity*. Russell Sage Foundation, New York.
- Stiglitz, J. E. (2015) Overcoming the Copenhagen Failure with Flexible Commitments, *Economics of Energy & Environmental Policy*, 4(2), 29–36.
- US-Regierung (2013) ADP Workstream 1: 2015 Agreement Submission of the United States. March 11, 2013. https://unfccc.int/files/documentation/submissions_from_parties/adp/application/pdf/adp_usa_workstream_1_20130312.pdf
- Weimann, J. (2016) Anspruch und Wirklichkeit: Kann das Pariser Abkommen funktionieren? *Ifo Schnelldienst* 69(3), 3-5.
- Weimann, J. (1994) *Umweltökonomik, eine theorieorientierte Ein-*

führung. 3. Auflage, Springer.

Weitzman, M. (2015) Internalizing the Climate Externality: Can a Uniform Price Commitment Help? *Economics of Energy & Environmental Policy* 4(2), 37–50.