

Kemfert, Claudia; Schmalz, Sophie; Wagner, Nicole

Working Paper

CO₂-Bepreisung im Wärme- und Verkehrssektor: Erweiterung des Emissionshandels löst aktuelles Klimaschutzproblem nicht

DIW Discussion Papers, No. 1818

Provided in Cooperation with:

German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

Suggested Citation: Kemfert, Claudia; Schmalz, Sophie; Wagner, Nicole (2019) : CO₂-Bepreisung im Wärme- und Verkehrssektor: Erweiterung des Emissionshandels löst aktuelles Klimaschutzproblem nicht, DIW Discussion Papers, No. 1818, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/202069>

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 gewahrten 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.

1818

Discussion Papers

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung

2019

CO₂-Bepreisung im Wärme- und Verkehrssektor: Erweiterung des Emissionshandels löst aktuelles Klimaschutzproblem nicht

Claudia Kemfert, Sophie Schmalz und Nicole Wäger

Opinions expressed in this paper are those of the author(s) and do not necessarily reflect views of the institute.

IMPRESSUM

© DIW Berlin, 2019

DIW Berlin
German Institute for Economic Research
Mohrenstr. 58
10117 Berlin

Tel. +49 (30) 897 89-0
Fax +49 (30) 897 89-200
<http://www.diw.de>

ISSN electronic edition 1619-4535

Papers can be downloaded free of charge from the DIW Berlin website:
<http://www.diw.de/discussionpapers>

Discussion Papers of DIW Berlin are indexed in RePEc and SSRN:
<http://ideas.repec.org/s/diw/diwwpp.html>
<http://www.ssrn.com/link/DIW-Berlin-German-Inst-Econ-Res.html>

CO₂-Bepreisung im Wärme- und Verkehrssektor: Erweiterung des Emissionshandels löst aktuelles Klimaschutzproblem nicht

Claudia Kemfert^{1, 2, 3}, Sophie Schmalz^{1, 2}, Nicole Wagner¹

¹ Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin), Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt, Berlin, Deutschland

² Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), Berlin, Deutschland

³ Hertie School of Governance, Berlin, Deutschland

Gegenwärtig sind die verschiedenen Energieträger in Deutschland unterschiedlich stark mit Abgaben und Umlagen belastet. Um die energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesregierung zu erreichen, müssen fossile Heiz- und Kraftstoffe stärker bepreist werden (Kemfert et al. 2019; Dertinger und Schill 2019, SRU 2019). Zugleich herrscht in der energiepolitischen Debatte Uneinigkeit über die die Ausgestaltung einer CO₂-Bepreisung. Eine Möglichkeit besteht darin, den EU-Emissionshandels (EU-ETS) auf die bislang nicht abgedeckten Sektoren Verkehr und Wärme europaweit, für eine Gruppe von EU-Mitgliedstaaten oder national auszuweiten. Eine weitere Option ist ein separates nationales Emissionshandelssystem für diese Sektoren einzuführen und eine dritte die Besteuerung zu reformieren, indem eine CO₂-basierte Komponente in der Energiesteuer eingeführt wird.

Der Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) empfiehlt, den EU-ETS europaweit bis zum Jahr 2030 auf die Sektoren Verkehr und Gebäude auszuweiten sowie einen nationalen Emissionshandel oder eine CO₂-Steuer als ubergangslosung zu etablieren (SVR 2019). Auch der Wissenschaftliche Beirat des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) spricht sich dafür aus, den Zertifikatehandel auszuweiten: Die Preiskorridore für die verschiedenen Sektoren sollen sich zunächst unterscheiden und mittelfristig in einem einheitlichen europäischen Emissionsmarkt zusammengeführt werden (BMWi 2019). Mit folgendem Beitrag werden unterschiedliche Optionen für eine CO₂-Bepreisung beschrieben und bewertet. Dabei werden neben der ökonomischen Perspektive (statische und dynamische Effizienz sowie ökologische Effektivität) auch die juristische und politische Durchsetzbarkeit berücksichtigt.

Keywords: CO₂-Bepreisung, Emissionshandel, Besteuerung, Wärme- und Verkehrssektor

JEL: Q50, Q52, Q58, H23

Einleitung: Die Notwendigkeit einer CO₂-Bepreisung

Die Sektoren Wärme und Verkehr leisten im Gegensatz zum Stromsektor bislang nur einen geringen Beitrag zum Klimaschutz: Gemessen an den Emissionsniveaus von 1990 und 2014 trägt die Energiewirtschaft mit 108 Mio. t CO₂-Äq. absolut am meisten zur Emissionsreduktion bei.¹ Mit dem Klimaschutzplan 2050 beschloss die Bundesregierung im Jahr 2016 sektorspezifische Ziele zur Emissionsreduktion für die Bereiche Gebäude und Verkehr, die bis zum Jahr 2030 erreicht werden sollen. Demnach soll im Gebäudebereich eine Minderung um 66 bis 67 Prozent gegenüber dem Emissionsniveau von 1990 erreicht werden. Die Treibhausgasemissionen des Verkehrs müssen im gleichen Zeitraum um 40 bis 42 Prozent sinken um die Sektorziele 2030 zu erreichen (BMU 2016, S.8). Vor dem Hintergrund der bisherigen, derzeitigen und bislang auch künftig zu erwartenden Entwicklungen der Emissionen sowie der derzeitigen Bandbreite an Maßnahmen, scheint eine Zielerreichung für die beiden Sektoren, aber insbesondere für den Verkehrssektor, unwahrscheinlich (SRU 2017).

Darüber hinaus ist Deutschland auf europäischer Ebene verpflichtet, seine Emissionen, die nicht im Emissionshandel berücksichtigt sind (Nicht-EU-ETS), wie beispielsweise die Sektoren Wärme und Verkehr, gegenüber 2005 um 14% bis 2020 (Lastenteilungsentscheidungen (LTE)) und um 38% bis 2030 (Klimaschutzverordnung (KSV)) zu reduzieren. Nach Schätzungen der Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“, liegen die voraussichtlichen Kosten bei Nichterreichung für den Zeitraum 2018 bis 2020 bei bis zu 500 Mio. Euro jährlich (in Abhängigkeit von der Entwicklung der Zertifikatepreise sowie der Emissionen) (EWK 2019, S.84). Neben der klimapolitischen Notwendigkeit drängen somit zunehmend auch mögliche finanzielle Belastungen durch unzureichenden Klimaschutz für stärkere Maßnahmen im Verkehrs- und Gebäudebereich.

Als Heiz- und Kraftstoffe werden gegenwärtig überwiegend fossile Energieträger eingesetzt. Um dies zu ändern und die energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesregierung zu erreichen, ist eine Neugestaltung der Umlagen, Abgaben und Steuern für die verschiedenen Energieträger notwendig (SRU 2017, 2019). Gegenwärtig orientiert sich das Abgabensystem weder konsistent an den mit der Nutzung verbundenen CO₂-Emissionen noch am Energiegehalt. Um die CO₂-Emissionen in den Sektoren Wärme und Verkehr deutlich zu verringern, muss das Abgabensystem dahingehend reformiert werden, dass die CO₂-

¹ Relativ zu den Gesamtemissionen entspricht das einer Minderung um 23% für die Energiewirtschaft. Die prozentuale Minderung im Gebäudebereich war mit 43% höher, absolut jedoch mit 90 Mio. t CO₂ geringer.

intensiven Heiz- und Kraftstoffe verteuert werden, während der immer weniger CO₂-emittierende Strom günstiger wird (Kemfert et al. 2019; Dertinger und Schill 2019).

Der Emissionshandel

Zentrales Instrument für die CO₂-Bepreisung innerhalb der EU ist derzeit der Europäische Emissionshandel (EU-ETS), der im Folgenden in Bezug auf seine statische ökonomische Effizienz (Kosteneffizienz), dynamische ökonomische Effizienz (Innovationswirkung) sowie ökologische Effektivität (ökologische Treffsicherheit) theoretisch und in Bezug auf mögliche Umsetzungsdefizite überblicksartig dargestellt wird.

Mit dem EU-ETS wird das klimapolitische Ziel verfolgt, die Treibhausgas-Emissionen in den beteiligten Sektoren, also im Strom-, Industriesektor und innereuropäischen Luftverkehr, kosteneffizient zu reduzieren.² Mit dem Instrument, das 2005 eingeführt wurde, werden Reduktionsziele für jeweilige Handelsperioden quantifiziert.³ Dabei wird die Gesamtmenge der Emissionsberechtigungen bzw. Zertifikate für eine bestimmte Handelsperiode festgelegt (*Cap*), wobei ein Zertifikat zum Ausstoß einer Tonne Treibhausgase (THG) berechtigt. Die Zertifikate werden an die Emittenten verteilt (*Allocation*) und anschließend für eine bestimmte Handelsperiode frei auf dem Markt gehandelt (*Trade*). Die betroffenen Anlagenbetreiber müssen zu einem bestimmten Zeitpunkt für jede emittierte Tonne CO₂-Äquivalent ein Zertifikat vorweisen (Kemfert und Diekmann 2012, S. 441).

Grundsätzlich ermöglicht der Handel mit Zertifikaten eine kosteneffiziente Internalisierung externer Effekte, was aus statischer Perspektive zu ökonomischer Effizienz führt; sprich die Emissionen können durch den Emissionshandel kosteneffizient reduziert werden (Feess 2007, S. 125; Fishedick et al. 2010, S. 123). Durch die vorgegebene Cap-Höhe und den freien Handel mit Zertifikaten verlieren die Emissionen den Charakter eines öffentlichen Gutes und erhalten die Eigenschaften eines privaten Gutes, dessen Preis sich durch marktwirtschaftliche Mechanismen bildet, wobei die Emittenten über die notwendigen Informationen der Kosten der Emissionsvermeidung bzw. der Grenzvermeidungskosten verfügen (Weimann 2009a, S. 222). Somit führen nur diejenigen Emittenten eine Emissionsreduktion durch, deren Grenzvermeidungskosten unter dem Zertifikatepreis liegen. Emittenten, deren Grenzvermeidungskosten über dem Zertifikatepreis liegen, kaufen zusätzliche Zertifikate auf

² Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13.10.2003 über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Union und zur Änderung der Richtlinie 96/61/EG des Rates, L 275/32 vom 25.10.2003, zuletzt geändert durch Richtlinie 2018/410/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2018, L 76/3 vom 19.03.2018.

³ Ebd.

dem Markt, anstatt eigene Reduktionen durchzuführen (Fischedick et al. 2010, S. 123). Im Gleichgewicht entspricht der Zertifikatspreis den identischen Grenzvermeidungskosten der Emittenten, da sich diese durch den Handel anpassen (Weimann 2009b, S. 87).

Bei Abwesenheit von Transaktionskosten ist die Art der Vergabe der Zertifikate für eine kosteneffiziente Erreichung des Reduktionsziels von untergeordneter Bedeutung (Coase 1960; Weimann 2009b, S. 88).⁴ Werden die Zertifikate kostenlos vergeben, können diese entweder verkauft oder für eigene Verschmutzungen genutzt werden. Hierbei entstehen Opportunitätskosten, die berücksichtigt werden müssen und zur Kosteneffizienz des Instruments beitragen (Feess 2007, S. 125f).

Der Emissionshandel zeichnet sich zudem theoretisch durch eine hohe Innovationswirkung aus, was zu dynamischer Effizienz führt. Die dynamische Innovationswirkung eines Instruments bezeichnet die Fähigkeit, umwelttechnischen Fortschritt zu induzieren (Endres 2013, S. 158). Mit Hilfe der dynamischen Effizienz können insbesondere langfristige klimapolitische Ziele beurteilt werden (Endres 2013, S. 223). Im Rahmen der statischen Analyse sind die Grenzvermeidungskosten gegeben, wohingegen bei der dynamischen Analyse Lernkurveneffekte berücksichtigt werden, was bedeutet, dass die Grenzkosten einer Technologie, beispielsweise die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, in Folge zunehmender Nutzung und technologischer Entwicklungen sinken können (Feess 2007, S. 185; Fischedick et al. 2010, S. 124). Empirische Beobachtungen deuten darauf hin, dass die theoretisch hohe dynamische Effizienz des EU-ETS bislang nur inkrementelle Innovationen anreizt – mit niedrigem Innovationsgrad, wie beispielsweise Effizienzsteigerungen von Kohlekraftwerken – jedoch keine ausreichenden Anreize für radikale Innovationen setzte, die für die langfristigen klimapolitischen Ziele notwendig wären (Matthes 2010, S. 40). Aufgrund der bislang relativ niedrigen Zertifikatspreise werden auch Investitionen getätigt, die mit irreversiblen Kosten verbunden sind (sunk costs). Steigen die Zertifikatspreise und damit die Grenzvermeidungskosten unerwartet an, ist das Unternehmen an die vergangenen Investitionsentscheidungen gebunden. Instrumente mit höherer langfristiger Planungssicherheit können dieser Pfadabhängigkeit von Investitionen stärker entgegenwirken als der Emissionshandel (Weber und Hey 2012, S. 45). Die Pfadabhängigkeiten können nur eingeschränkt durch Marktsignale minimiert werden. Insbesondere kurzfristige politische Maßnahmen verstärken die Unsicherheiten bezüglich langfristiger Vermeidungsmaßnahmen und Investitionsentscheidungen (Gawel und Lehmann 2011, S. 27). Der EU-ETS ist

⁴Allerdings kann es zu negativen Verteilungswirkungen bzw. Verzerrungen der Investitionsentscheidungen kommen, indem z.B. CO₂-intensive Kraftwerke bevorzugt betrieben werden, um möglichst viele Zertifikate zu erhalten (Weimann 2009b, S. 88).

kurzfristiger angelegt und kann keine ausreichenden Anreize für Zertifikatepreise geben, die für langfristige Ziele wie der Reduktion der THG um 80% bis 2050 gegenüber 1990 notwendig wären (Walz und Ragwitz 2011, S. 17). Um die Kosteneffizienz des EU-ETS bewerten zu können, muss somit neben der statischen Analyse der Grenzvermeidungskosten auch die dynamische Anreizwirkung betrachtet werden.

Mithilfe der ökologischen Effektivität kann beurteilt werden, ob bestimmte Ziele durch umweltpolitische Instrumente erreicht werden. Dabei gibt die ökologische Treffsicherheit an, inwieweit angestrebte Emissionsziele erreicht werden können und ob externe Effekte optimal internalisiert werden (Fritsch et al. 2007, S. 49; 113; Michaelis 1996, S. 35). Der EU-ETS zeichnet sich für die umfassten Sektoren durch eine hohe ökologische Treffsicherheit aus, da mit dem Cap eine bestimmte Gesamtmenge an Emissionen die emittiert werden darf, festgelegt wird.

Gegenwärtig unterliegt der Emissionshandel Umsetzungsdefiziten, insbesondere da nur ein Teil der volkswirtschaftlichen Sektoren und Emissionen vom Emissionshandel erfasst wird (Endres 2013, S. 350; Diekmann 2012, S. 3), denn der EU-ETS deckt derzeit lediglich 45% der europäischen THG-Emissionen ab (DEHST 2019). Sektoren wie der Heiz- und Kraftstoffverbrauch der privaten Haushalte, der Landwirtschaft und des Gewerbesektors werden bislang nicht abgedeckt (EU 2013; Böhringer und Lange 2012, S. 12). In Deutschland werden seit Einführung des Emissionshandels ca. 50% der nationalen THG-Emissionen durch den Emissionshandel erfasst (SVR 2011, S. 245). Zwischen den eingeschlossenen und den nicht erfassten Sektoren werden die Grenzvermeidungskosten nicht ausgeglichen. Somit kommt es zu Verzerrungen, weil die Emissionen teilweise in Sektoren verlagert werden, die nicht Teil des Emissionshandels sind (Böhringer und Lange 2012, S. 14; Diekmann 2012, S. 4).

Voraussetzung für einen klimapolitisch wirksamen Emissionshandel ist eine ambitionierte Cap-Festlegung. Seit der Einführung im Jahre 2005 leidet das Instrument an einer Überallokation an Zertifikaten und einem zu weichen Cap, an Überlappungen mit anderen Instrumenten und mangelnder Transparenz hinsichtlich ausgegebener Zertifikate. Dies führt zu geringen und volkswirtschaftlich nicht optimalen CO₂-Preisen und damit zu unzureichenden Lenkungswirkungen, wie beispielsweise dem notwendigen Rückgang der Kohleverstromung. Auch wenn eine Reform des EU-ETS vom April 2018 dazu führen soll, dass unter anderem Teile der Überschussmengen an Zertifikaten ab dem Jahr 2023 abgebaut werden sollen, ist unklar ob dadurch signifikante Lenkungswirkungen induziert werden können. Allerdings bewirkt die Reform, dass komplementäre Instrumente zur Treibhausgasreduktion im Geltungsbereich des EU-ETS stärker wirken können, indem entsprechende Zertifikatmengen

aus dem System vermindert werden können. Zusätzliche nationale Emissionseinsparungen im Elektrizitätssektor sind damit zunehmend mit dem EU-ETS vereinbar; dies wurde bislang häufig als Gegensatz diskutiert (Agora Energiewende und Öko-Institut 2018, SRU 2019).

Mögliche Ausweitung des Emissionshandels

Aktuelle Debatte und Vorschläge für eine Ausweitung

Seit einigen Jahren wird diskutiert, weitere Sektoren, wie den Verkehr und die Wärme, in den Emissionshandel einzubeziehen. Um zu bewerten, ob der Emissionshandel hierfür ein geeignetes Instrument darstellt, sollte nicht nur hinsichtlich der Sektoren (Verkehr und Wärme) und der politischen Ebene (national bis europaweit) sondern auch zwischen kurz- und langfristigen Optionen differenziert werden.

Derzeit werden insbesondere zwei Optionen, weitere Sektoren über den Zertifikatehandel zu bepreisen, diskutiert: Die erste Möglichkeit ist die langfristige Erweiterung des EU-ETS auf zusätzliche Sektoren auf EU-Ebene. Dies ist für alle oder eine Gruppe an Mitgliedstaaten denkbar. Die zweite Möglichkeit wäre, ein auch kurzfristig umsetzbares separates System für den Emissionshandel im Verkehrs- und Wärmesektor einzuführen – auf nationaler Ebene oder im Rahmen einer „Koalition der Willigen“, also Mitgliedstaaten, die analog nationale Handelssysteme für die Sektoren etablieren (s. Absatz politische Durchsetzbarkeit).

Im Rahmen einer möglichen Ausweitung des Emissionshandels auf den Wärme- und Verkehrssektor wird meist der sogenannte Upstream-Ansatz als vorzugswürdige Umsetzungsoption betrachtet (Hermann et al. 2014; Deuber 2002; Flachland et al. 2011; Kampman et al. 2008; Karplus et al. 2013). Mit Upstream werden im engeren Sinne Produzenten und Importeure von Energieträgern bezeichnet; im weiteren Sinne auch weitere Verarbeitungsstufen und der Transport, wie die Raffinerien oder Pipelinesysteme (Hermann et al. 2014 S. 20). Der Downstream-Ansatz sieht hingegen vor, dass die Endverbraucher der Energieträger sich dem Emissionshandel anschließen und so zertifikatepflichtig werden. Aufgrund der Vielzahl an zertifikatepflichtigen Verbrauchern würde dies für die Sektoren Wärme und Verkehr enorme Komplexitäten in der Umsetzung mit sich bringen. Mit Hybrid-Systemen können beide Ansätze miteinander verbunden werden, indem große Anlagen weiterhin durch den Downstream-Emissionshandel erfasst werden und Sektoren mit einem größeren Anteil an kleineren Emittenten, wie in den Sektoren Wärme und Verkehr, einem Upstream-System unterliegen (Hermann et al. 2014).

Ökonomische Aspekte

Trotz der theoretisch hohen Effizienz sprechen gegenwärtig verschiedene Argumente gegen die Ausweitung des Emissionshandels auf den Verkehrssektor – insbesondere als primäres oder gar alleiniges Instrument zur Treibhausgasreduktion (Holm-Müller und Weber 2010). Die ausreichend niedrige Festlegung der Cap-Höhe wird aufgrund unvollständiger Information erschwert, was wiederum zu Unsicherheiten über den sich bildenden CO₂-Preis führt. Die politische Durchsetzungsfähigkeit ist nicht ausreichend vorhanden, die Cap-Höhe wird zu niedrig gewählt und Ausnahmen für die Industrie (kostenlose Vergabe der Zertifikate) wegen angeblicher Carbon-Leakage-Gefahr gewährt. Aufgrund dieser ist bei den derzeitigen und auch bis 2030 erwartbaren Zertifikatepreisen nur mit geringen ökonomischen wie ökologischen Lenkungswirkungen zu rechnen.

THG-Maßnahmen sind insbesondere im Verkehrssektor überwiegend mit hohen Vermeidungskosten verbunden. So gehen Studien davon aus, dass es einen Preis von 200 bis zu 400 Euro pro Tonne CO₂ bedarf, um ausreichende Lenkungswirkungen im Verkehrssektor bis 2030 und 2050 zu erzielen (Cambridge Econometrics 2014 S. 14, Gerbert et al. 2018, S. 194 f.) Beim gegenwärtigen Zertifikatepreis von ~25 Euro/t CO₂ würde dies beispielsweise im Verkehrssektor einen Anstieg des Benzinpreises etwa 6 Cent pro Liter Benzin bedeuten (UBA 2019, S. 11).

Bei einer Erweiterung des Emissionshandels auf den Wärmesektor ist von zentraler Bedeutung, dass der Zertifikatehandel gegenüber einer Besteuerung eine höhere (insbesondere langfristige) Preisunsicherheit mit sich bringen kann. Dieses Problem besteht grundsätzlich für alle Sektoren wobei vor allem im Gebäudebereich langfristige Preissignale notwendig sind, um Anreize für energetische Sanierungen zu setzen. Eine Besteuerung mit planbaren Preispfaden scheint daher sinnvoller. Auch für den Wärmesektor kann die Bepreisung im Rahmen des Emissionshandels ein Baustein sein, damit Gebäude stärker energetisch saniert werden und die Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien langfristig die günstigere Alternative darstellt. Allerdings besteht hierbei ein Mieter-Vermieter-Dilemma, sprich das Preissignal beim Upstream-Emissionshandel betrifft die MieterInnen, da dieser für höhere Heizkosten aufkommen müssen, Investitionen in Sanierung sind jedoch von Seite der Vermieterinnen und Vermieter zu tragen (Hermann et al. 2014).

Die CO₂-Vermeidungskosten für die beiden großen Nicht-ETS-Sektoren Verkehr und Gebäude liegen größtenteils über denen des Energiesektors. Daher dürfte die Einbeziehung der Sektoren in den EU-ETS eine Dekarbonisierung des Energiesektors zunächst beschleunigen, anstatt nennenswerte Emissionsminderungen in den beiden Sektoren

insbesondere dem Verkehrssektor, zu bewirken (Agora Energiewende und Agora Verkehrswende 2018, S. 23).

Unter Zugrundelegung der derzeitigen Zertifikatepreise würde der Verkehrssektor bei einer Einbindung in den Emissionshandel, seine Minderungsverpflichtungen voraussichtlich in hohem Maße durch den Zukauf von Zertifikaten decken. Dieser Zukauf würde jedoch nicht zu zusätzlichen Emissionsminderungen in gleicher Höhe in anderen Sektoren führen, sondern stattdessen den derzeit im Emissionshandel bestehenden hohen Zertifikateüberschuss senken. Diese überschüssigen Zertifikate würden andernfalls zu großen Teilen in die neu geschaffene Marktstabilitätsreserve überführt, aus der sie – gemäß derzeit diskutierter Reformvorschläge für den Emissionshandel – zu einem späteren Zeitpunkt endgültig stillgelegt werden könnten (Matthes 2017; Cowart et al. 2017) und somit zu einer Verringerung der Emissionen führten. Ein Zukauf (ansonsten überschüssiger) CO₂-Zertifikate durch den Verkehrssektor anstelle eigener Emissionsminderungen würde folglich die möglichen Emissionsminderungen der EU reduzieren. Es wäre somit klimapolitisch wirksamer, wenn der Verkehrssektor seine Klimaziele durch eigene Anstrengungen und Maßnahmen, unter anderem durch separate Preissignale für den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen, erreichte.

Auch im Falle eines durch eine erhebliche Zertifikateknappheit gekennzeichneten Emissionshandels könnte durch die Einbeziehung des Verkehrssektors ein klimapolitisch problematisches Szenario eintreten. In einer solchen Knappheitssituation könnte die Zertifikatenachfrage des Verkehrs zu einem starken Anstieg der Zertifikatepreise führen. Dieser könnte möglicherweise sogenannte Carbon-Leakage-Effekte in der Industrie, also die Verlagerung industrieller Produktion und Emissionen, nach sich ziehen, wodurch die tatsächliche klimapolitische Effektivität des Emissionshandels geschwächt würde (Naegele und Zaklan 2019, Neuhoff et al. 2015). Bei einer strukturellen Reform des EU-ETS werden daher Carbon-Leakage-Schutzmaßnahmen benötigt, auch um stabile Rahmenbedingungen für umfassende Investitionen hin zu einer klimafreundlicheren Herstellung und Nutzung insbesondere CO₂-intensiver Materialien zu ermöglichen (Neuhoff et al. 2015). Zudem könnte der EU ETS um einen sogenannten Klimapfand ergänzt werden, der als Abgabe auf die Nutzung emissionsintensiver Grundstoffe erhoben würde. Konsumentinnen und Konsumenten industrieller Erzeugnisse müssten demnach eine Abgabe zahlen, die sich an der durchschnittlichen CO₂-Intensität der für die Herstellung dieser Produkte benötigten Grundstoffe orientiert. Dadurch könnten die CO₂-Emissionen stark reduziert werden, ohne dass die Verlagerung der Industrie ins Ausland befürchtet werden müsste. Durch eine pauschale Rückerstattung der Erlöse an die Bürgerinnen und Bürger hätte der Klimapfand ein progressives Element, wodurch ärmere Haushalte überdurchschnittlich profitieren würden

(Neuhoff et al. 2019). Der Verkehrssektor ist hingegen wenig anfällig für Carbon-Leakage, sodass hier keine Ausweichreaktionen durch eine ansteigende CO₂-Bepreisung zu befürchten sind.

Im Zuge einer langfristigen Elektrifizierung des Verkehrs- und Wärmesektors, steigt die Rationalität einer Erweiterung des Emissionshandels (für Wärmesektor siehe z.B. Winkler und Delzeit 2018). So sind derzeit Verbraucherinnen und Verbraucher von Heizöl einem niedrigeren CO₂-Preis ausgesetzt im Stromsektor (Löschel und Kaltenecker 2018). Kurzfristig sind hierdurch jedoch nur sehr geringe Impulse für die jetzt einzuleitende Verkehrs- und Wärmewende zu erwarten, bei gleichzeitigen Risiken für die klimapolitische Effektivität des Emissionshandels.

Die Zahl der potentiellen Marktteilnehmer, insbesondere Förderunternehmen und Brennstoffimporteure, die im Rahmen eines Upstream-Ansatzes betroffen wären, ist überschaubar (SVR 2019, S. 65). Ein separater nationaler Emissionshandel für die Sektoren Verkehr und Wärme oder ein Handel im Zusammenschluss mit einer Gruppe an Mitgliedsstaaten der EU würde bedeuten, dass zu wenige Emittenten am Handel teilnehmen – die Zahl der Marktteilnehmer wäre zu gering, als dass das Instrument ökologische Lenkungswirkung entfalten könnte. So gibt es nur eine überschaubare Anzahl von Mineralölunternehmen in Deutschland – der Tankstellenmarkt wird laut Bundeskartellamt von einem Oligopol aus fünf Unternehmen beherrscht. Auch die statische ökonomische Effektivität, also die Kosteneffizienz, würde unter einer solchen Ausgestaltung des Emissionshandelssystems leiden. So wäre zudem bei einem separaten Handelssystem der Kauf von Zertifikaten aus dem bestehenden Emissionshandel ausgeschlossen. Darüber hinaus würde ein solches System keine ausreichende Transparenz bezüglich der Kosten, die an den Endkunden weitergegeben werden, hervorbringen, was bei übermäßiger Kostenüberwälzung die Gefahr der fehlenden gesellschaftlichen Akzeptanz steigert. Zudem würde ein separates System, wie es die Konrad-Adenauer-Stiftung vorschlägt (siehe nächster Abschnitt) zu steigenden Wärmekosten insbesondere für solche Haushalte führen, die die Grundsicherung beziehen. Diese Kosten müssten vor allem von kommunalen Haushalten getragen werden und würden die öffentlichen Kassen belasten.

Juristische Fragen

Über die rechtliche Umsetzung einer Erweiterung des Emissionshandels im Rahmen von Art. 24 der Emissionshandelsrichtlinie⁵ besteht derzeit Uneinigkeit (UBA 2019, Agora 2019, SVR 2019, Edenhofer et al. 2019, Nysten 2019, BMU 2019).

Die Richtlinie definiert Emissionen als „die Freisetzung von Treibhausgasen aus Quellen in einer Anlage“, d.h. im Falle einer Ausweitung des Emissionshandels auf den Wärme- und den Verkehrssektor wären die Haushalte und Unternehmen die zertifikatepflichtigen Emittenten. Das BMU vertritt deshalb die Auffassung, dass für eine Einbeziehung der Treibstoff-Produzenten die Emissionshandelsrichtlinie geändert werden müsse, da die Richtlinie auf den Downstream-Ansatz ausgelegt sei (BMU 2019). Auch für eine Erweiterung auf nationaler Ebene, ohne dass diese für alle Mitgliedstaaten gelte, müssten demnach die Emissionshandelsrichtlinie geändert werden. Das würde eine Einigung der Mitgliedstaaten erforderlich machen und ist damit kurzfristig nicht umsetzbar.

Nysten (2019) kommt ebenfalls zu dem Ergebnis, dass es die Emissionshandelsrichtlinie über Art. 24 nicht zulässt, den Verkehrs- und Wärmesektor in den EU-ETS mittels Upstream-Emissionen einzubeziehen. Auch ein Downstream-Ansatz ist demnach für den Verkehrsbereich nicht möglich, da der EU-ETS bis auf den Flugverkehr lediglich ortsgebundene Anlagen umfasst. Für den Wärmebereich könnten kleinere Verbrennungsanlagen in einem Downstream-Ansatz einbezogen werden. Für eine nationale Ausweitung auf Upstream-Emissionen im Verkehrs- und Wärmesektor müsste also die Emissionsrichtlinie auf EU-Ebene geändert werden (Nysten 2019).

Der SVR kommt zu dem Ergebnis, dass die Erweiterung des Emissionshandels „zwar rechtlich nicht unumstritten“ (SVR 2019, S. 64), jedoch grundsätzlich wohl durchaus möglich sei, da Art. 24 der Emissionsrichtlinie eine einseitige Erweiterung des Emissionshandels vorsehe (opt-in). Die Europäische Kommission muss den Antrag eines Mitgliedstaates auf Einbeziehung von Nicht-EU-ETS-Sektoren prüfen, wobei Rat und Europäisches Parlament einer positiven Entscheidung allerdings widersprechen können (SVR 2019, S. 64; Edenhofer et al. 2019, S. 49). Demnach können sich laut SVR und Edenhofer et al. (2019) allerdings Widerstände ergeben, indem beispielsweise bei Einbeziehung zusätzlicher Sektoren mit höheren

⁵ Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13.10.2003 über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Union und zur Änderung der Richtlinie 96/61/EG des Rates, L 275/32 vom 25.10.2003, zuletzt geändert durch Richtlinie 2018/410/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2018, L 76/3 vom 19.03.2018.

Vermeidungskosten der CO₂-Preis steigen dürfte, was die kurzfristige Umsetzung erschweren würde (Edenhofer et al., 2019, S. 49; SVR 2019, S. 64).

Ein Rechtsgutachten im Auftrag der Mittelstands- und Wirtschaftsvereinigung der CDU/CSU (MIT) sowie ein Gutachten im Auftrag der FDP kommen zu dem Ergebnis, dass eine Ausweitung des EU-ETS rechtmäßig sei (Nettesheim 2019, Ohms Rechtsanwälte 2019). Die Mittelstands- und Wirtschaftsvereinigung der CDU/CSU sowie die FDP sprechen sich ebenfalls für eine europaweite Ausweitung des Emissionshandels aus, insbesondere deshalb, da die THG-Emissionen kostengünstig reduziert werden sollen (FDP 2019, MIT 2019). Unabhängig von der juristischen Frage, ob Deutschland die Sektoren Verkehr und Gebäude über Art. 24 der Emissionsrichtlinie in den Emissionshandel einbeziehen kann oder nicht, kommt Agora Energiewende (2019) zu dem Ergebnis, dass dies zunächst zu keiner Emissionsreduktion in den beiden nationalen Sektoren führen würde. Vielmehr würde dadurch europaweit ein Ersatz von Kohle durch Gas beschleunigt werden, da hier die Vermeidungskosten geringer seien. Allerdings hätte dies vermutlich eine Klage Polens gegen den deutschen Alleingang beim EU-ETS zur Folge, was die Umsetzung wiederum verzögern würde (Agora 2019, S. 16).

Eine umfassende Prüfung der rechtlichen Umsetzbarkeit ist aufgrund der unterschiedlichen Einschätzungen unumgänglich. Grundsätzlich ist eine Änderung der Emissionsrichtlinie möglich, wobei der Rat mit einer qualifizierten Mehrheit sowie das Europäische Parlament zustimmen müssten (SVR 2019, S. 64).

Politische Durchsetzbarkeit

Unabhängig von juristischen Fragen würde eine Änderung der Emissionshandelsrichtlinie zur Erweiterung des EU-ETS die Initiative der Europäischen Kommission erforderlich machen. Wie aus einer Befragung der Bundesregierung am 26. Juni 2019 hervorgeht, schätzt Bundeskanzlerin Angela Merkel eine Erweiterung des EU-ETS auf EU-Ebene für alle Mitgliedstaaten als „nicht zielführend“ ein, weil hierfür einstimmige Entscheidungen erforderlich wären. Sie präferiert ein separates Handelssystem für die Sektoren Wärme und Verkehr – in Zusammenarbeit mit Frankreich und den Niederlanden als „Koalition der Willigen“ (Die Bundesregierung 2019). Die Konrad-Adenauer-Stiftung plädiert hingegen für „ein nationales Emissionshandelssystem für den Verkehrs- und Gebäudebereich als Übergangslösung“, das in Form eines Upstream-Modells für ein geschlossenes Handelssystem eingeführt werden soll (KAS 2019).

Kurzfristig scheint eine EU-weite Ausweitung des EU-ETS auf die Sektoren Verkehr und Wärme aufgrund rechtlicher sowie politischer Differenzen kaum umsetzbar. Kurzfristige

Maßnahmen bzw. Emissionsreduktionen sind für eine Erreichung der Sektorziele bis zum Jahr 2030 allerdings erforderlich. Derzeit liegt der Zertifikatspreis des EU-ETS bei etwa 25 Euro pro Tonne CO₂. Um nennenswerte Klimaschutzwirkungen in den Sektoren Verkehr und Gebäude zu entfalten, wäre jedoch ein deutlich höherer Preis notwendig (Agora Energiewende 2019). Auch wenn die Zertifikatspreise künftig mehr Lenkungswirkung entfalten sollten, was derzeit unsicher ist, ist eine Erweiterung des Emissionshandels auf den Verkehrs- und Wärmesektor also nur dann eine Option, wenn Verzögerungen im Klimaschutz in Kauf genommen werden. Langfristig kann die Einführung eines Upstream-Ansatzes im EU-ETS jedoch eine interessante Option darstellen, besonders im Hinblick auf die „im Zeitverlauf zunehmende Interaktion zwischen den Sektoren“ (Hermann et al. 2014, S.5). Für einen ausreichenden Klimaschutzeffekt wäre jedoch eine deutliche Steigerung der Zertifikatspreise erforderlich, um eine ausreichende Lenkungswirkung zu erzielen. Allerdings wäre damit die Gefahr von Carbon-Leakage-Effekten verbunden. Darüber hinaus besteht das Risiko, dass im Zuge steigender Zertifikatspreise ein politischer und wirtschaftlicher Druck entsteht, die Preise zu deckeln, was wiederum unzureichende Klimaschutzwirkungen zur Folge hätte. Daher sind im Wärme- und Verkehrssektor weitere flankierende ordnungsrechtliche Instrumente notwendig, um die Sektorziele zu erreichen (Bach et al. 2019a).

Die CO₂-Bepreisung durch Reform der Energiebesteuerung

Eine Alternative zur Einbeziehung der Sektoren Verkehr und Wärme in den Emissionshandel ist es, die Energiebesteuerung zu reformieren und eine CO₂-basierte Komponente in der Energiesteuer einzuführen.

Aktuelle Debatte und Vorschläge für eine Ausgestaltung

Im Rahmen der aktuellen Debatte sieht ein Vorschlag des DIW Berlin⁶ vor, ab dem Jahr 2020 eine CO₂-Bepreisung mit einheitlichem Steuersatz von 35 Euro je Tonne CO₂ einzuführen, der linear auf 180 bis zum Jahr 2030 je t CO₂ ansteigt (Bach et al. 2019c). Dies stellt eine CO₂-orientierte Energiesteuererhöhung dar, die zusätzlich zu bestehenden Steuersätzen eingeführt wird, wobei bestehende Steuersätze gegebenenfalls ebenfalls zu überprüfen sind. Höhere Belastungen könnten durch eine einheitliche Pro-Kopf-Klimaprämie und längerfristig durch eine Herabsetzung der Stromsteuer auf den von der EU vorgeschriebenen Mindestsatz in Höhe von 0,001 Euro je kWh kompensiert werden (Bach et al. 2019a). Edenhofer et al. (2019) schlagen als Übergangslösung bis zu einer Erweiterung des EU-ETS einen Steuerpfad von 50 Euro je Tonne CO₂ in 2020 vor, der auf 130 Euro je t CO₂ in 2030 ansteigt (Edenhofer et al.

⁶ Vgl. DIW Gutachten für das BMU am 05. Juni 2019: https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.635193.de/diwkompakt_2019-138.pdf

2019, S. 8). Auch die Agora Energiewende (2019) schlägt vor, ab 2020 einen CO₂-Aufschlag in Höhe von 50 Euro auf die bestehenden Energiesteuern für Benzin, Diesel Heizöl und Erdgas einzuführen, was eine Erhöhung der Steuern um 11,8 ct/l bei Benzin, 13,3 ct/l bei Diesel und Heizöl sowie 1,0 ct/kWh bei Erdgas verursachen würde (Agora Energiewende 2019). Eine Übersicht über die Preisaufschläge durch verschiedene Steuersätze bietet zudem Frondel (2019, S. 8).

Neben einer reformierten Besteuerung sind für die Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesregierung flankierende ordnungsrechtliche Maßnahmen im Wärme- und Verkehrssektor notwendig. Die Lenkungswirkungen insbesondere einer stärkeren Bepreisung von Heizstoffen setzen beispielsweise nur begrenzt Anreize für energetische Sanierungen. Maßnahmen wie die Kopplung der Kaltmietaufschläge an tatsächlich erreichte Heizkosteneinsparungen, die Sicherstellung der Qualität von energetischen Sanierungen und der Förderung von Quartierskonzepten könnten hier entgegenwirken (Bach et al. 2019c).

Ökonomische Aspekte

Eine Reform der Besteuerung (Preisinstrument) hat gegenüber dem Emissionshandel (Mengeninstrument) den Vorteil einer höheren Planungssicherheit und Preisstabilität: Im Gegensatz zu den volatilen Preisschwankungen des Emissionshandels, setzt ein festgelegter Preispfad langfristige Preissignale und schafft Anreize für Investitionen in klimafreundlichere Technologien (siehe dazu auch UBA 2019). Damit schafft das Instrument eine hohe langfristige dynamische Anreizwirkung. Eine festgelegte und schrittweise Erhöhung der Steuersätze schafft mittel- und langfristige Planungssicherheit für private Haushalte und Unternehmen in ihren Konsum- und Investitionsentscheidungen. Die steigenden Energiepreise sowie das durch die Planungssicherheit reduzierte Preisrisiko machen insbesondere langfristige Klimaschutzinvestitionen attraktiver.

Alternativ zu einem ex ante festgelegten Preispfad könnte der Preispfad in Abhängigkeit von der tatsächlich erreichten Emissionsreduktion angepasst werden. Dies würde weniger Planungssicherheit, dafür eine höhere ökologische Treffsicherheit (ökologische Effektivität) bewirken. Die Höhe der Bepreisung würde damit an erzielte ökologische Wirkungen angepasst werden, wie es beispielsweise im Schweizer Bepreisungssystem vorgesehen ist (hier wird der Preispfad als Funktion der Emissionsreduktionen an Zielerreichung gekoppelt, siehe BMU 2019). Dies könnte die Unsicherheit bezüglich der ökologischen Lenkungswirkung mindern.

Unabhängig von der Ausgestaltung sollten die Energieträger entsprechend ihrem CO₂-Gehalt höher besteuert werden, um längerfristige Preissignale zu senden und notwendige

ökonomische Anreize in den Bereichen Wärme und Verkehr zu setzen. Dies kann durch eine Reform der Energiesteuer kurzfristig mit geringem Aufwand umgesetzt werden.

Damit die Heiz- und Kraftstoffe entsprechend ihrer tatsächlichen Kosten besteuert werden können, bedarf es grundsätzlich auch eines Abbaus umweltschädlicher Subventionen. So würde der Abbau bestehender Dieselprivilegien zudem Effizienzsteigerungen hervorbringen (für Entlastungen im Verkehrsbereich siehe Bach et al. 2019a und 2019b).

Mit der sinkenden Emissions-Intensität in der Stromerzeugung und der zunehmenden Sektorkopplung sollte langfristig zudem die hohe Abgaben- und Umlagenbelastung des Stroms gesenkt werden, beispielsweise durch eine Herabsetzung der Stromsteuer, gesenkt werden.

Aus ökonomischer Perspektive ist die unterschiedlich starke Belastung der Energieträger ineffizient und führt zu höheren Kosten für den Klimaschutz: Abgaben und Umlagen orientieren sich weder an der mit der Nutzung verbundenen CO₂-Emissionen noch am Energiegehalt (SRU 2019, 2017, S. 122; Kemfert et al. 2019). Dies sollte im Rahmen einer grundlegenden Reformierung der Energiebesteuerung angepasst werden und die Steuersätze auf Heiz- und Kraftstoffe steigen und stärker CO₂-basiert ausgestaltet werden (Kemfert et al. 2019, Bach et al. 2019b). Im Rahmen einer dynamischen Bepreisung sollte dabei gewährleistet werden, dass die Preissignale im Zuge weiterer Emissionseinsparungen und Effizienzfortschritten ausreichend stark bleiben, um klimapolitische Zielsetzungen zu erreichen. Um den Akteuren ausreichend Planungssicherheit zu bieten, sollte der Anstieg der Preispfade dabei möglichst vorhersehbar gestaltet werden (SRU 2016, S. 173).

Allerdings kann eine CO₂-Bepreisung allein ebenfalls nicht garantieren, dass die Klimaziele bis 2030 erreicht werden: Insbesondere in den Sektoren Gebäude und Verkehr ist die Lenkungswirkung des Preisinstruments zumindest kurzfristig voraussichtlich begrenzt, sofern sie nicht in einen komplementären Policy-Mix eingebettet werden. Grund dafür ist zum einen eine niedrige Preiselastizität der Energienachfrage und zum anderen die vorhandenen Marktstrukturen, die Investitionen in CO₂-ärmere Technologien hemmen (z. B. Mieter-Vermieter-Dilemma). Daher ist es sinnvoll, die CO₂-Besteuerung im Verbund mit anderen Maßnahmen und Instrumenten zu implementieren, um die Sektorziele zu erreichen (Bach et al. 2019c). Zentral sind hierbei Maßnahmen wie Förderprogramme und der Aufbau nachhaltiger Infrastrukturen, damit es den Unternehmen und privaten Haushalten erleichtert wird auf klimafreundlichere Produktions- und Konsumweisen umzusteigen (UBA 2019). Zudem könnte die CO₂-Bepreisung im Gebäudebereich damit gekoppelt werden, dass Kaltmietaufschläge im Einklang mit tatsächlichen Heizkosteneinsparungen, die durch Sanierungen erreicht werden, gebracht werden. Die Sicherstellung der Qualität von

energetischen Sanierungen könnte beispielsweise durch Contracting Modelle erhöht werden (Bach et al. 2019c).

Um unerwünschten Verteilungswirkungen entgegen zu wirken, sollten geeignete Maßnahmen dazu beitragen, betroffene Bevölkerungsgruppen nicht zusätzlich zu belasten, wie im Folgenden betrachtet wird.

Soziale Komponente: Klimaprämie

Eine Anpassung der Steuern hätte für Haushalte vor allem den Vorteil, dass die Preiserhöhungen transparent und planbar wären. Zudem könnten die Steuereinnahmen mögliche Kompensationen für einkommensschwache Haushalte genutzt werden. Im Rahmen des EU-ETS bestünde theoretisch ebenso die Möglichkeit Einnahmen – über die Versteigerung der Emissionszertifikate – zu generieren, die rückverteilt werden könnten. Da Zertifikatepreise jedoch naturgemäß schwanken, würden die jährlichen Beiträge stärker schwanken als wenn das bereits existierende Steuersystem um Einzelkomponenten erweitert werden würde.

Grundsätzlich wirken Energiepreissteigerungen regressiv: Sie belasten Haushalte mit geringerem Einkommen, die ohnehin einen überdurchschnittlich hohen Anteil ihres Einkommens für den Energiebedarf aufwenden müssen, stärker als Haushalte mit hohem Einkommen. Dies gilt unabhängig davon, ob die Energiepreissteigerungen marktgetrieben oder durch politische Steuerungsinstrumente induziert sind. Angesichts dieser Wirkungen müssen Interdependenzen zwischen klima- und sozialpolitischen Zielen in politischen Entscheidungsprozessen berücksichtigt werden um positive Verteilungswirkungen zu erzielen. Auch für eine Steigerung der gesellschaftlichen Akzeptanz für die Energiewende und den Klimaschutz ist dies förderlich (SRU 2016, S. 174).

Die Ausgaben für Kraftstoffe sind als Anteil des Nettoeinkommens regressiv verteilt: Haushalte mit höherem Einkommen wenden einen geringeren Anteil ihres Einkommens für Kraftstoffe auf als Haushalte mit niedrigerem Einkommen (Bach et al. 2019b). Die absoluten wie anteiligen Ausgaben für Strom und Wärme steigen hingegen bei höheren Einkommen weniger stark, zudem ist ihr Anteil an den Konsumausgaben von Haushalten mit niedrigem Einkommen überdurchschnittlich hoch (SRU 2016, S. 181). Folglich wirken Preissteigerungen in den Bereichen Strom und Wärme deutlich regressiver als solche für Kraftstoffe. Eine CO₂-Bepreisung bzw. Preissteigerungen für Kraftstoffe treffen insbesondere Pendlerinnen und

Pendler. Diese könnten durch eine erhöhte Entfernungspauschale⁷ oder ein Mobilitätsgeld kompensiert werden (Bach et al. 2019b).

Um private Haushalte, die durch höhere Energiesteuern belastet werden, zu entlasten, wird in der aktuellen öffentlichen Diskussion zunehmend ein einheitlicher Pro-Kopf-Transfer diskutiert. Dies wäre eine hilfreiche Maßnahme um die Sichtbarkeit der Kompensation und damit die politische wie gesellschaftliche Akzeptanz einer CO₂-Bepreisung zu erhöhen. Eine sogenannte „Klimaprämie“ könnte als einheitlicher Betrag, beispielsweise rund 100 Euro, pro Einwohner ausgezahlt werden. Solche Klimabonus-Modelle bestehen bereits in anderen Ländern, insbesondere in der Schweiz (Wissenschaftliche Dienste Deutscher Bundestag 2018). Von einer Pro-Kopf-gebundenen Kompensation profitieren Personen und Haushalte, deren Energieverbrauch unterdurchschnittlich ist. Auch Haushalte mit niedrigem Einkommen verbrauchen häufig weniger Energie und würden von einer Pro-Kopf-Kompensation profitieren. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass insbesondere die „Grundsicherung für Arbeitssuchende“ nach dem zweiten Buch des Sozialgesetzbuch (SGB II), oft auch als „ALG II“ oder „Hartz IV“ bezeichnet, finanzielle Zuflüsse regelmäßig mit der Grundsicherung verrechnet. Dies bedeutet, dass die ausgezahlte Kompensation bei Bezieherinnen und Beziehern von Grundsicherung nicht ankommen würde, obgleich sie Preissteigerungen insbesondere von Strom aus der Grundsicherung aufbringen müssten (siehe auch Gechert et al. 2019). Um der vorgeschlagenen Kompensationslösung zum Erfolg zu verhelfen und damit auch die Akzeptanz einer CO₂-Bepreisung zu stärken, ist eine Reform der Grundsicherung für Arbeitssuchende erforderlich. So könnten Überlegungen angestellt werden, die jährliche Rückzahlung nicht auf die Grundsicherung anzurechnen oder aber die Regelsätze über alle Altersgruppen hinweg jährlich um 100 Euro zu erhöhen.

Fazit: Vergleich der Instrumente und Vorteile einer CO₂-Besteuerung

Die Sektoren Wärme und Verkehr leisten im Gegensatz zum Stromsektor bislang nur einen geringen Beitrag zum Klimaschutz (BMU 2016, S.8). Die verschiedenen Energieträger in Deutschland sind unterschiedlich stark mit Abgaben und Umlagen belastet, das Abgabesystem orientiert sich weder konsistent an der mit der Nutzung verbundenen CO₂-Emissionen noch am Energiegehalt (SRU 2017, 2019). Damit die energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesregierung erreicht werden können, müssen die CO₂-intensiven Heiz- und Kraftstoffe stärker bepreist werden (Kemfert et al. 2019; Dertinger und

⁷ Die Pendlerpauschale, insbesondere die entfernungsabhängige Pauschale, steht jedoch seit Jahren in der Kritik falsche sozial- sowie verkehrspolitische Signale zu senden und indirekt als umweltschädliche Subvention zu wirken. Ein Festbetrag würde das Steuersystem vereinfachen und positiv klimapolitische Anreize geben (DIW Berlin 2008, Bach 2008, SRU 2016, SRU 2012).

Schill 2019, SRU 2019). Zentrales Instrument zur CO₂-Bepreisung ist gegenwärtig der EU-ETS, der die Sektoren Wärme und Verkehr bislang nicht umfasst. Insbesondere die Erreichung der von der Bundesregierung 2016 beschlossenen Sektorziele für die Bereiche Gebäude und Verkehr bis zum Jahr 2030 (BMU 2016, S.8) scheint ohne eine schnellstmögliche verstärkte CO₂-Bepreisung unwahrscheinlich (SRU 2017).

Neben der klimapolitischen Notwendigkeit spielen mögliche finanzielle Belastungen durch unzureichenden Klimaschutz eine zunehmende Rolle für stärkere Maßnahmen im Verkehrs- und Gebäudebereich. Deutschland hat sich auf europäischer Ebene verpflichtet, Emissionen, die nicht im Emissionshandel berücksichtigt werden (Nicht-EU-ETS) um 14% bis 2020 und 38% bis 2030 gegenüber 2005 zu reduzieren. Die voraussichtlichen Kosten bei Nichterreichung für den Zeitraum 2018 bis 2020 liegen schätzungsweise bei bis zu 500 Mio. Euro jährlich (EWK 2019, S.84).

Über die Ausgestaltung einer verstärkten CO₂-Bepreisung für die Sektoren Wärme und Verkehr herrscht in der energiepolitischen Debatte Uneinigkeit. Eine Möglichkeit besteht darin, den EU-ETS auf die bislang nicht abgedeckten Sektoren europaweit, für eine Gruppe von EU-Mitgliedstaaten oder national auszuweiten. Eine weitere Option ist ein separates Emissionshandelssystem für die Sektoren Wärme und Verkehr einzuführen. Eine dritte Option umfasst eine Reform der Besteuerung, indem eine CO₂-basierten Komponente in der Energiesteuer eingeführt wird.

Grundsätzlich ist eine CO₂-Bepreisung sowohl über den Emissionsrechtehandel als auch über eine reformierte Besteuerung möglich. In der Theorie führen beide Instrumente zum gewünschten Ergebnis. Allerdings gibt es theoretische sowie praktische Unterschiede. Der grundsätzliche Unterschied besteht darin, dass der Emissionshandel mit einem Emissionsminderungsziel (Cap) funktioniert und damit ein Instrument der Mengensteuerung ist. Damit gewährt der **EU-ETS** theoretisch eine hohe Sicherheit, wie viel Emissionen tatsächlich vermieden werden, **spricht eine hohe ökologische Treffsicherheit** (ökologische Effektivität). Ein Nachteil des Emissionshandels ist dagegen, dass der Preis schwanken kann und das Emissionsminderungsziel (Cap) ausreichend gewählt werden muss, was bislang politisch nicht ausreichend umgesetzt werden konnte. Eine **Besteuerung** hat als Preisinstrument hingegen den Vorteil einer höheren **Preisstabilität**. Dies bedeutet eine höhere Planungssicherheit für besteuerte Einheiten und politische Prozesse sowie eine hohe dynamische ökonomische Effizienz (Innovationswirkung), die insbesondere für die Erreichung **langfristiger Klimaschutzziele** hilfreich sein kann. Nachteil einer Besteuerung ist hingegen, dass ungewiss ist, wieviel Vermeidung mit einem bestimmten Steuersatz erzielt werden kann,

sodass sie über eine geringere ökologische Treffsicherheit verfügt. Diese Unsicherheit kann dadurch vermindert werden, dass die erzielte Vermeidung durch regelmäßige Prüfung der Zielerfüllung und Anpassung der CO₂-Steuersätze korrigiert wird (dynamische Bepreisung). Die Planungssicherheit ist besonders wichtig, wenn Emissionen von Personen oder Haushalten besteuert werden. Bei einem stark fluktuierenden ETS-Preis wird dies ungleich schwieriger und müsste gegebenenfalls ständig neu justiert werden. Um den Akteuren ausreichend Planungssicherheit zu bieten, sollte der Anstieg der Preispfade im Rahmen einer Besteuerung möglichst vorhersehbar gestaltet werden (SRU 2016, S. 173).

Sowohl der Emissionshandel als auch eine reformierte Besteuerung verfolgen das Ziel, CO₂ kosteneffizient einzusparen, wobei dem Emissionshandel aus umweltökonomischer Perspektive sowie in der öffentlichen Debatte häufig eine höhere Effizienz zugesprochen wird. Im Rahmen der statischen Effizienzanalyse kann mit dem EU-ETS theoretisch kosteneffizient Klimaschutz erreicht werden, indem Emissionen dort eingespart werden, wo es am kostengünstigsten ist. Werden neben der statischen Effizienzanalyse in Bezug auf die Grenzvermeidungskosten jedoch auch die dynamische Effizienz (langfristige Innovationswirkung) sowie politische Durchsetzungsschwierigkeiten betrachtet, lassen sich vor dem Hintergrund bestehender Pfadabhängigkeiten und niedriger Zertifikatspreise Ineffizienzen beobachten (Matthes 2010, S. 40; Weber und Hey 2012, S. 45). Instrumente mit einer höheren langfristigen Planungssicherheit, wie einer Besteuerung, könnten diese Ineffizienzen begrenzen und Pfadabhängigkeiten bzw. Investitionen, die mit irreversiblen Kosten (sunk costs) in fossile Energien verbunden sind entgegenwirken.

Eine **kurzfristige Umstellung** der CO₂-Bepreisung durch eine Ausweitung des Emissionshandels auf die Sektoren Verkehr und Gebäude scheitert an juristischen Fragen und der politischen Durchsetzbarkeit auf EU-Ebene. Es besteht Uneinigkeit darüber, inwieweit juristische Herausforderungen bestehen, bzw. ob die Emissionshandelsrichtlinie angepasst werden müsste. Nach Auffassung des BMU ist eine Änderung der Emissionshandelsrichtlinie erforderlich – unabhängig davon, ob es sich um eine rein nationale oder eine EU-weite Regelung handeln soll. Eine umfassende Prüfung der rechtlichen Umsetzbarkeit ist aufgrund der unterschiedlichen Einschätzungen unumgänglich. Grundsätzlich ist eine Änderung der Emissionsrichtlinie möglich, wobei der Rat mit einer qualifizierten Mehrheit sowie das Europäische Parlament zustimmen müssten, was Verzögerungen für die Implementierung einer CO₂-Bepreisung mit sich bringen würde und die Erreichung der klimapolitischen Sektorziele bis 2030 stark gefährdet.

Die Erweiterung des Emissionshandels ließe sich mit einem Upstream-Ansatz für die Sektoren Verkehr und Gebäude auf EU-Ebene umsetzen; neben den angeführten juristischen Fragen bestehen jedoch auch ökonomische Herausforderungen. Zum einen wäre nur eine **überschaubare Anzahl an potentiellen Marktteilnehmern** insbesondere von einer Ausweitung des Handels auf nationaler Ebene oder für eine Gruppe an EU-Mitgliedstaaten betroffen, so gibt es nur eine geringe Anzahl von Mineralölunternehmen in Deutschland. Dies würde die ökologische Effektivität, also die Treffsicherheit der Minderungsmaßnahmen, und die ökonomische Effizienz (statische und dynamische Kostenanalyse) des Instruments begrenzen. Ein Downstream Ansatz wäre hingegen sehr komplex. Des Weiteren ist bei einer Erweiterung des Emissionshandels auf die Sektoren Verkehr und Wärme von zentraler Bedeutung, dass der Zertifikatehandel gegenüber einer Besteuerung eine höhere Preisunsicherheit mit sich bringt. Vor allem im Gebäudebereich sind langfristige Preissignale notwendig, um Anreize für energetische Sanierungen zu setzen. Darüber hinaus sind die Vermeidungskosten insbesondere im Verkehrssektor höher als im Energiesektor. Dies würde zu einem starken Anstieg des CO₂-Preises führen, was die kurzfristige Umsetzung erschweren würde (Edenhofer et al. 2019, S. 49; SVR 2019, S. 64).

Besonders im Hinblick auf die zunehmende Sektorkopplung kann die Einführung eines Upstream-Ansatzes im EU-ETS langfristig eine interessante Option darstellen, sofern dem Problem des stets zu niedrigen Caps ausreichend begegnet wird. Auch um verlässliche Preissignale für langfristige klimafreundliche Innovationen zu senden, sollte im EU-ETS ein CO₂-Mindestpreis eingeführt werden.

Eine verstärkte CO₂-Bepreisung aufgrund einer reformierten Besteuerung könnte ab dem Jahr 2020 mit einheitlichem Steuersatz von 35 Euro je Tonne CO₂ eingeführt werden, der linear auf 180 bis zum Jahr 2030 je t CO₂ steigt (Bach et al. 2019c). Dies wäre gegenüber dem EU-ETS auf nationaler Ebene **kurzfristig umsetzbar**. Die Gefahr einer Verzögerung von Klimaschutzmaßnahmen aufgrund juristischer Fragen und politischer Durchsetzungsprobleme ist gegenüber einer Ausweitung des EU-ETS oder eines separaten Emissionshandelssystems geringer.

Darüber hinaus sprechen **soziale Aspekte** für eine Besteuerung und gegen den Emissionshandel, da mögliche finanzielle Kompensationen für einkommensschwache Haushalte leichter und mit geringeren Transaktionskosten umgesetzt werden können. Mit einer Pro-Kopf-Kompensation, der sogenannten „**Klimaprämie**“, können insbesondere Haushalte mit niedrigem Einkommen profitieren. Neben der sozialpolitischen Notwendigkeit kann dies auch die gesellschaftliche Akzeptanz für eine CO₂-Bepreisung steigern. Dabei muss

beachtet werden, dass finanzielle Kompensationen nicht mit der „Grundsicherung für Arbeitssuchende“ nach dem zweiten Buch des Sozialgesetzbuch (SGB II) verrechnet werden, damit keine negativen Verteilungswirkungen entstehen, was wiederum Gesetzesänderungen erforderlich machen würde.

Für die Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesregierung – insbesondere der Sektorziele bis 2030 – sind neben einer reformierten Besteuerung **flankierende ordnungsrechtliche Maßnahmen** im Wärme- und Verkehrssektor notwendig (Bach et al. 2019a). Für den Verkehrssektor könnten diese Investitionen in klimafreundliche Mobilität, insbesondere den öffentlichen Personenverkehr und die Elektromobilität, Förderung des Umweltverbundes, Änderung des Straßenverkehrsrechts und eine streckenabhängige Pkw-Maut umfassen. Für den Wärmesektor scheint eine komplementäre Förderung von Quartierskonzepten zur Bündelung von Sanierungsmaßnahmen sinnvoll sowie Konzepte, die auf die Lösung des Mieter-Vermieter-Dilemmas abzielen, wie eine Kopplung der Kaltmietaufschläge an tatsächlich erreichte Heizkosteneinsparungen (Bach et al. 2019c).

Literatur

Agora Energiewende, Öko-Institut (2018): Vom Wasserbett zur Badewanne. Die Auswirkungen der EU-Emissionshandelsreform 2018 auf CO₂-Preis, Kohleausstieg und den Ausbau der Erneuerbaren. Agora Energiewende, Öko-Institut e.V. Analyse. URL: https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2018/Reform_des_Europaeischen_Emissionshandels_2018/Agora_Energiewende_Vom_Wasserbett_zur_Badewanne_WEB.pdf.

Agora Energiewende (2019): 15 Eckpunkte für das Klimaschutzgesetz. URL: https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2019/15_Eckpunkte_fuer_das_Klimaschutzgesetz/Agora_15_Eckpunkte_Klimaschutzgesetz_WEB.pdf.

Bach, Stefan (2008): Die Pendlerpauschale setzt falsche Signale - und zwar unabhängig davon, ob sie beschränkt wird oder nicht: Kommentar. DIW Wochenbericht 16 / 2008, S. 212

Bach, Stefan; Isaak, Niklas; Kemfert, Claudia; Kunert, Uwe; Schill, Wolf-Peter; Wagner, Nicole; Zaklan, Aleksandar (2019a): Für eine sozialverträgliche CO₂ -Bepreisung. DIW Politikberatung Kompakt 138. Berlin.

Bach, Stefan; Kunert, Uwe; Radke, Sabine; Isaak, Niklas (2019b): CO₂-Bepreisung für den Verkehrssektor? Bedeutung und Entwicklung der Kosten räumlicher Mobilität der privaten Haushalte bei ausgewählten verkehrspolitischen Instrumenten. Studie im Auftrag der Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE,

Bach, Stefan; Isaak, Niklas; Kemfert, Claudia; Kunert, Uwe; Schill, Wolf-Peter; Schmalz, Sophie; Wagner, Nicole; Zaklan, Aleksandar (2019c): CO₂-Bepreisung im Wärme- und Verkehrssektor: Diskussion von Wirkungen und alternativen Entlastungsoptionen, Forschungsvorhaben des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin) im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Endbericht. Berlin 2019, im Erscheinen

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2016): Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2019): Warum eine Einbeziehung des Verkehrssektors in den Europäischen Emissionshandel nicht möglich ist. Informationspapiere und Hintergründe. 06.05.2019. URL: <https://www.bmu.de/download/warum-eine-einbeziehung-des-verkehrssektors-in-den-europaeischen-emissionshandel-nicht-moeglich-ist/>

Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2019): Energiepreise und effiziente Klimapolitik. Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Ministerium/Veroeffentlichung-Wissenschaftlicher-Beirat/gutachten-energiepreise-effiziente-klimapolitik.html>

Böhringer, Christoph; Lange, Andreas (2012): Der europäische Emissionszertifikatehandel: Bestandsaufnahme und Perspektiven. In: Wirtschaftsdienst 92(13): 12-16.

Cambridge Econometrics (2014): The Impact of Including Road Transport in the ETS. https://europeanclimate.org/wp-content/uploads/2014/10/Cambridge_ETS_transport_Study.pdf

Christlich Demokratische Union Deutschlands (CDU) (2019): Wirtschaftsrat warnt vor CO₂-Steuer und fordert Entlastungen. URL: <https://www.wirtschaftsrat.de/wirtschaftsrat.nsf/id/wirtschaftsrat-warnt-vor-co2-steuer-und-fordert-entlastungen-de?open>

Cowart, R., Buck, M., Carp, S. (2017): Aligning Europe's Policies for Carbon, Efficiency, and Renewables: Creating a „Virtuous Cycle“ of Performance and Emissions Reduction. Montpellier, Berlin, London: Regulatory Assistance Project, Agora Energiewende, Sandbag. <http://www.raponline.org/wp-content/uploads/2017/06/rap-cowart-buck-carp-aligning-europe-policies-virtuous-cycle-2017-june-final.pdf>

Coase, R. H. (1960): The Problem of Social Costs. Journal of Law & Economics 3, S. 1-44.

Dertinger, Andrea; Schill, Wolf-Peter (2019): Ansätze zur Umgestaltung von Abgaben und Umlagen auf Strom sowie Heiz- und Kraftstoffe. DIW Roundup 127. Politik im Fokus. Berlin.

Deuber, O. (2002): Einbeziehung des motorisierten Individualverkehrs in ein deutsches CO₂-Emissionshandelssystem. Freiburg: Öko-Institut.

Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHST) (2019): Emissionshandel verstehen. Grundlagen. URL: <https://www.dehst.de/DE/Emissionshandel-verstehen/Grundlagen/grundlagen-des-emissionshandels-node.html#doc9116758>

Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin) (2008): Pendlerpauschale: Festbetrag soll Steuersystem vereinfachen DIW Berlin: "Klimapolitik sollte Anreize für kurze Arbeitswege setzen" Pressemitteilung vom 24. Januar 2008 https://www.diw.de/de/diw_01.c.78482.de/themen_nachrichten/pendlerpauschale_festbetrag_soll_steuersystem vereinfachen_diw_berlin_klimapolitik_sollte_anreize_fuer_kurze_arbeitswege_setzen.html

Die Bundesregierung (2019): Befragung der Bundesregierung mit Bundeskanzlerin Merkel in Berlin vor dem Deutschen Bundestag. 26. Juni 2019. URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/regierungsbefragung-1641042>.

Diekmann, Jochen (2012): EU-Emissionshandel: Anpassungsbedarf des Caps als Reaktion auf externe Schocks und unerwartete Entwicklungen? Studie des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Umweltbundesamtes. Umweltforschungsplan des BMU. Forschungskennzahl 3711 41 504. Climate Change 17/2012. URL: <http://www.uba.de/uba-info-medien/4378.html>.

Edenhofer, Ottmar; Flachsland, Christian; Kalkuhl, Matthias; Knopf, Brigitte; Pahle, Michael (2019): Optionen für eine CO₂-Preisreform MCC-PIK-Expertise für den Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. URL: https://www.mcc-berlin.net/fileadmin/data/B2.3_Publications/Working%20Paper/2019_MCC_Optionen_f%C3%BCr_eine_CO2-Preisreform_final.pdf

Elmer, C.-F. (2016): The Economics of Vehicle CO₂ Emissions Standards and Fuel Economy Regulations: Rationale, Design, and the Electrification Challenge. Berlin, Technische Universität Berlin, Fakultät Wirtschaft und Management, Dissertation.

Endres, Alfred (2013): Umweltökonomie. 4. Auflage. Kohlhammer. Stuttgart.

European Union (EU) (2013): The EU Emissions Trading System (EU ETS). Fact Sheet. URL: http://ec.europa.eu/clima/publications/docs/factsheet_ets_2013_en.pdf (Stand: 18.04.2013).

EWK (2019): Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ Stellungnahme zum zweiten Fortschrittsbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2017

Feess, Eberhard (2007): Umweltökonomie und Umweltpolitik. 3. Auflage. Vahlen. München.

Fischedick, Manfred; Samadi, Sascha; Venjakob, Johannes (2012): Die Rolle Erneuerbarer Energien für den Klimaschutz am Beispiel Deutschlands. In: Thorsten Müller (Hrsg.): 20 Jahre Recht der Erneuerbaren Energien. Nomos Verl.-Ges. Baden-Baden: 51-73.

Flachsland, C.; Brunner, S.; Edenhofer, O.; Creutzig, F. (2011): Climate Policies for Road Transport Revisited (II): Closing the Policy Gap with Cap-and-Trade. Energy Policy 39 (4), S. 2100–2110.

Freie Demokraten (FDP) (2019): Europas Chancen nutzen. Das Programm der Freien Demokraten zur Europawahl 2019. URL: <https://www.fdp.de/programm/europas-chancen-nutzen>

Fritsch, Michael; Wein, Thomas; Ewers, Hans-Jürgen (2007): Marktversagen und Wirtschaftspolitik. 7.Auflage. Vahlen. München.

Frondel, Manuel (2019): CO₂-Bepreisung in den nicht in den Emissionshandel integrierten Sektoren: Optionen für eine sozial ausgewogene Ausgestaltung. Studie der RWI consult GmbH im Auftrag des BDEW Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.

Gawel, Erik; Lehmann, Paul; Strunz, Sebastian (2013): Polit-ökonomische Grenzen des Emissionshandels und ihre Implikationen für die klima- und energiepolitische Instrumentenwahl. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH (UFZ) Discussion Papers. Department of Economics 2/2013. URL: http://www.ufz.de/export/data/global/46322_2_2013%20Gawel%20et%20al_Polit-%C3%B6konom%20Grenzen%20Emissionshandel_gesamt.pdf.

Gronwald, Marc; Ketterer, Janina (2009): Zur Bewertung von Emissionshandel als Politikinstrument. In: Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München e.V. (ifo Institut) ifo Schnelldienst 62(11): 22-25.

Gechert, Sebastian; Rietzler, Katja; Schreiber, Sven; Stein, Ulrike (2019): Gutachten: Wirtschaftliche Instrumente für eine klima- und sozialverträgliche CO₂-Bepreisung. LOS 2: Belastungsanalyse Vorläufige Fassung des Abschlussberichts, unkorrigiert. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung der Hans-Böckler-Stiftung. URL: https://www.boeckler.de/pdf/p_imk_bmu_gutachten_co2.pdf

Philipp Gerbert, Patrick Herhold, Jens Burchardt, Stefan Schönberger, Florian Rechenmacher, Almut Kirchner, Andreas Kemmler, Marco Wünsch (2018): Klimapfade für Deutschland. Studie im Auftrag des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (BDI) durch The Boston Consulting Group (BCG) und Prognos. URL: <https://bdi.eu/media/publikationen/?publicationtype=Studien#/publikation/news/klimapfade-fuer-deutschland/>

Hermann, Hauke; Cludius, Johanna; Förster, Hannah; Matthes, Felix Christian; Matthes, Schumacher, Katja; Buchholz, Georg; Behnisch, Markus; Berman, Johann; Duscha, Vicki; Marth, Hans (2014): Ausweitung des Emissionshandels auf Kleinemittenten im Gebäude- und Verkehrssektor Gestaltung und Konzepte für einen Policy mix. Endbericht zu Arbeitspaket 1 und Arbeitspaket 2 des UFOPLANVorhabens „Ausweitung des Emissionshandels auf neue Sektoren und Kleinemittenten (z.B. Gebäudebereich)“ Im Auftrag des Umweltbundesamt.

Holm-Müller und Weber (2010): Plädoyer für eine instrumentelle Flankierung des Emissionshandels im Elektrizitätssektor. URL: http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/06_Hintergrundinformationen/2008_2012/2010_06_Emissionshandel_Strom.pdf?__blob=publicationFile

Konrad-Adenauer-Stiftung (KAS) (2019): CO₂-Bepreisungsmodelle im Vergleich. Wie erreicht Deutschland seine Klimaziele nachhaltig? URL: <https://www.kas.de/documents/252038/4521287/CO2-Bepreisungsmodelle+im+Vergleich.pdf/d1df8c72-3aa7-8c31-6332-b633a561f943?version=1.0&t=1562143244775>

Kampman, B., Davidson, M. D., Faber, J. (2008): Emissions Trading and Fuel Efficiency in Road Transport: An Analysis of the Benefits of Combining Instruments. Stockholm: Swedish Environmental Protection Agency. Report 5896.

Karplus, V. J., Paltsev, S., Babiker, M., Reilly, J. M. (2013): Should a Vehicle Fuel Economy Standard Be Combined with an Economy-Wide Greenhouse Gas Emissions Constraint? Implications for Energy and Climate Policy in the United States. *Energy Economics* 36, S. 322–333.

Kasten, P., Schumacher, K., Zimmer, W. (2015): Instrumentenmix im Verkehrssektor: Welche Rolle kann der EU-ETS für den Straßenverkehr spielen? Freiburg, Berlin, Darmstadt: Öko-Institut.

Kemfert, Claudia; Diekmann, Jochen (2012): Das Zusammenwirken verschiedener Klimaschutzinstrumente: Förderung Erneuerbarer Energien und Emissionshandel. In: Thorsten Müller (Hrsg.): 20 Jahre Recht der Erneuerbaren Energien. Nomos Verl.-Ges. Baden-Baden: 432-459.

Kemfert, Claudia; Schill, Wolf-Peter; Wagner, Nicole; Zaklan, Aleksandar (2019): Umweltwirkungen der Ökosteuer begrenzt, CO₂-Bepreisung der nächste Schritt. URL: https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.617676.de/19-13-1.pdf

Löschel, Andreas; Kaltenecker, Oliver (2018). Nachtrag: Klimaziel 2020 verfehlt: Zeit für eine Neuausrichtung der Klimapolitik. ifo Schnelldienst 71(2): 14–17.

Matthes, Felix Chr. (2010): Der Instrumenten-Mix einer ambitionierten Klimapolitik im Spannungsfeld von Emissionshandel und anderen Instrumenten. ko-Institut für angewandte Ökologie. Bericht des für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. URL: <http://www.oeko.de/oekodoc/1020/2010-078-de.pdf>

Matthes, Felix Chr. (2017): Sind komplementäre Maßnahmen zum EU ETS wirklich nur Nullsummenspiele? Vortrag, Workshop des ko-Instituts auf den Berliner Energie tagen 2017 „Neues vom Emissionshandel“, 05.05.2017, Berlin.

Michaelis, Peter (1996): konomische Instrumente in der Umweltpolitik. Eine anwendungsorientierte Einführung. Physica-Verlag. Heidelberg.

Mittelstands- und Wirtschaftsvereinigung der CDU/CSU (MIT) (2019): Gutachten: Ausweitung des Emissionshandels rechtmäßig. Pressemitteilung. URL: <https://www.mit-bund.de/content/gutachten-ausweitung-des-emissionshandels-rechtmassig>

Mock, P., Tietge, U., German, J., Bandivadekar, A. (2014): Road transport in the EU Emissions Trading System: An engineering perspective. Washington, DC: International Council on Clean Transportation. Working Paper 2014-11. URL: http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_EU-ETS-perspective_20141204.pdf

Naegele, Helene; Zaklan, Aleksandar (2019): Does the EU ETS cause carbon leakage in European manufacturing? In: *Journal of Environmental Economics and Management* 93 (2019), S. 125-147

Nettesheim, Martin (2019): Die Einbeziehung des Transportsektors in das Europäische Emissionshandelssystem. Gutachten im Auftrag der Fraktion der Freien Demokraten im Deutschen Bundestag. Tübingen.

Neuhoff, Karsten; Acworth, William; Ismer, Roland; Sartor, Oliver; Zetterberg, Lars (2015): Maßnahmen zum Schutz vor Carbon Leakage für CO₂ -intensive Materialien im Zeitraum nach 2020. DIW Wochenbericht Nr. 29+30.2015.

Neuhoff, Karsten; Richtstein, Jörn; Zipperer, Vera (2019): Klimapfad für eine klimafreundlichere Industrie. DIW Wochenbericht Nr. 18/2019. Berlin

Nysten, Jana Viktoria (2019): Hintergrundpapier zur Zulässigkeit der Ausweitung des EU-Emissionshandels auf Verkehr und Wärme erschienen. URL: <https://stiftung-umweltenergierecht.de/hintergrundpapier-zur-zulaessigkeit-der-ausweitung-des-eu-emissionshandels-auf-verkehr-und-waerme-erschienen/>

Ohms Rechtsanwälte (2019): Rechtliche Optionen und Konflikte einer Einbeziehung des Straßenverkehrs in den Emissionshandel. Rechtliche Kurzstellungnahme im Auftrag der Mittelstands- und Wirtschaftsvereinigung der CDU/CSU. Berlin.

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2012): Umweltgutachten 2012. Verantwortung in einer begrenzten Welt. Berlin: Erich Schmidt.

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2015): SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2015): 10 Thesen zur Zukunft der Kohle bis 2040. Berlin: SRU. Kommentar zur Umweltpolitik 14.

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2016): Umweltgutachten 2016. Impulse für eine integrative Umweltpolitik. Berlin: Erich Schmidt.

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2017): Umsteuern erforderlich: Klimaschutz im Verkehrssektor. Sondergutachten. Berlin: SRU.

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2019): Demokratisch regieren in ökologischen Grenzen – Zur Legitimation von Umweltpolitik. Sondergutachten.

Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) (2011): Jahresgutachten 2011/2012: Verantwortung für Europa wahrnehmen. Wiesbaden.

Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) (2019): Sondergutachten: Aufbruch zu einer neuen Klimapolitik. Wiesbaden.

Umweltbundesamt (UBA) (2019): CO₂-Bepreisung in Deutschland Ein Überblick über die Handlungsoptionen und ihre Vor- und Nachteile
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/factsheet_co2-bepreisung_in_deutschland_2019_07_03.pdf

Walz, Rainer; Ragwitz, Mario (2011): Erneuerbare Energien aus Sicht der Innovationsforschung. Konzeptionelle und empirische Grundlagen einer innovationsorientierten Ausgestaltung der Politik zur Förderung erneuerbarer Energietechnologien. Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung. ISI-Schriftenreihe „Innovationspotentiale“. Fraunhofer Verlag. Stuttgart.

Weber, Michael; Hey, Christian (2012): Effektive und effiziente Klimapolitik: Instrumentenmix, EEG und Subsidiarität. In: Wirtschaftsdienst 92(13): 43-51

Weimann, Joachim (2009a): Königswege und Sackgassen der Klimapolitik. In: Weimann, Joachim (Hrsg.): Diskurs Klimapolitik. Jahrbuch Ökologische Ökonomik 6. Metropolis-Verlag. Marburg: 213-237

Weimann, Joachim (2009b): Klimapolitik im Zeitalter des Emissionshandels. In: Wirtschaftswissenschaftliches Studium 2: 86-90.

Wissenschaftliche Dienste Deutscher Bundestag (2018): Die CO₂-Abgabe in der Schweiz, Frankreich und Großbritannien Mögliche Modelle einer CO₂-Abgabe für Deutschland. Sachstand. WD 8 - 3000 - 027/18
<https://www.bundestag.de/resource/blob/559622/266b55977294ca9f45956c5d398173be/wd-8-027-18-pdf-data.pdf>

Winkler, Malte; Delzeit, Ruth (2018): Kein „Weiter so“ in der deutschen Klimapolitik: Handlungsvorschläge für die neue Bundesregierung. Kiel Policy Briefs 113.