

Thomas, Stefan et al.

Working Paper

Ein CO₂-Preis als Instrument der Klimapolitik: Notwendig, aber nur im Gesamtpaket wirkungsvoll und sozial gerecht

Wuppertal Papers, No. 195

Provided in Cooperation with:

Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy

Suggested Citation: Thomas, Stefan et al. (2019) : Ein CO₂-Preis als Instrument der Klimapolitik: Notwendig, aber nur im Gesamtpaket wirkungsvoll und sozial gerecht, Wuppertal Papers, No. 195, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, Wuppertal, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:wup4-opus-73407>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/202017>

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.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Ein CO₂-Preis als Instrument der Klimapolitik: notwendig, aber nur im Gesamtpaket wirkungsvoll und sozial gerecht

Stefan Thomas
Manfred Fishedick
Lukas Hermwille
Felix Suerkemper
Johannes Thema
Maike Venjakob

unter Mitwirkung von
Vera Aydin
Sascha Samadi

Herausgeber:

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH
Döppersberg 19
42103 Wuppertal
www.wupperinst.org

Autorinnen und Autoren:

Dr. Stefan Thomas, Leiter der Abteilung Energie-, Verkehrs- und Klimapolitik, Wuppertal Institut, E-Mail: stefan.thomas@wupperinst.org
Prof. Dr.-Ing. Manfred Fishedick, Vizepräsident des Wuppertal Instituts
Lukas Hermwille, Projektleiter im Forschungsbereich Internationale Klimapolitik, Abteilung Energie-, Verkehrs- und Klimapolitik, Wuppertal Institut
Felix Suerkemper, Projektleiter im Forschungsbereich Energiepolitik, Abteilung Energie-, Verkehrs- und Klimapolitik, Wuppertal Institut
Johannes Thema, Projektleiter im Forschungsbereich Energiepolitik, Abteilung Energie-, Verkehrs- und Klimapolitik, Wuppertal Institut
Maïke Venjakob, Projektleiterin im Forschungsbereich Energiepolitik, Abteilung Energie-, Verkehrs- und Klimapolitik, Wuppertal Institut

unter Mitwirkung von

Vera Aydin, wissenschaftliche Mitarbeiterin im Forschungsbereich Energiepolitik, Abteilung Energie-, Verkehrs- und Klimapolitik, Wuppertal Institut
Dr. Sascha Samadi, wissenschaftlicher Mitarbeiter im Forschungsbereich Sektoren und Technologien, Abteilung Zukünftige Energie- und Industriesysteme, Wuppertal Institut

„**Wuppertal Papers**“ sind Diskussionspapiere. Sie sollen frühzeitig mit bestimmten Aspekten der Arbeit des Instituts vertraut machen und zu kritischer Diskussion einladen. Das Wuppertal Institut achtet auf ihre wissenschaftliche Qualität, identifiziert sich aber nicht notwendigerweise mit ihrem Inhalt.

Wuppertal, Juli 2019
ISSN 0949-5266

Dieses Werk steht unter der Lizenz

Creative Commons Namensnennung-Nicht-Kommerziell-Keine Bearbeitung 4.0 International.

Die Lizenz ist abrufbar unter <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund	4
2	Stand der Debatte und Ziel dieses Wuppertal Papers	5
3	Warum ein CO₂-Preis notwendig, aber nur im Gesamtpaket wirkungsvoll und sozial gerecht ist	6
4	Fazit	17
5	Literaturverzeichnis	18

1 Hintergrund

Trotz des Kohleausstiegs wird Deutschland die verpflichtenden Klimaziele für 2020 und ohne weitere Maßnahmen auch jene für 2030 verfehlen. Es drohen Strafzahlungen in Milliardenhöhe. Der Sonderbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2018) zum 1,5-Grad-Ziel sowie die Proteste der Fridays-for-Future-Bewegung haben die **Dringlichkeit eines raschen Klimaschutzes** wieder neu auf die öffentliche und **politische Agenda** gehoben. Damit scheint sich nun ein politisches Möglichkeitsfenster für eine verschärfte Klimapolitik in Deutschland zu öffnen.

Ein Preis für das klimaschädliche Kohlenstoffdioxid (CO₂) gilt seit vielen Jahren als ein essenzieller klimapolitischer Baustein zur **langfristigen Dekarbonisierung aller Sektoren**. Allerdings schien dies bisher jenseits des politisch Machbaren; inzwischen wird er wenigstens diskutiert. In der Debatte um den CO₂-Preis ist eine Streiffrage, ob er nur als ein Mittel zum Zweck zum Erreichen verbindlicher sektoraler Klimaziele dienen soll, als Teil eines ganzen Pakets von Instrumenten und Maßnahmen umgesetzt werden müsste; oder ob ein flächendeckender CO₂-Preis das zentrale Instrument der Klimapolitik sein soll, *anstelle* verbindlicher Ziele. Einige Akteure – darunter nach manchen Meldungen auch die Bundeskanzlerin – streben letzteres offenbar an. Dieses Wuppertal Paper macht deutlich, dass dies ein falscher Ansatz wäre: Ein **CO₂-Preis kann sektorale Ziele und Instrumente nicht ersetzen**. Seine volle Wirkung kann er nur entfalten, wenn er komplementär zu sektorspezifischen Klimaschutzinstrumenten eingeführt wird. Das Erreichen der Klimaziele setzt auch voraus, die Steuereinnahmen teilweise dafür einzusetzen, um sektorspezifische Klimaschutzinstrumente zu verstärken. Die Ziele würden dadurch mit geringerem CO₂-Preis bei gleichzeitig höheren Kostenentlastungen für Verbraucherinnen und Verbraucher, Unternehmen und sogar die öffentlichen Haushalte erreichbar als wenn die Politik allein auf einen CO₂-Preis setzen würde.

2 Stand der Debatte und Ziel dieses Wuppertal Papers

Bisher existiert ein CO₂-Preis nur im Rahmen des EU-Emissionshandels für die Stromwirtschaft und die Schwerindustrie. Künftig könnten auch Verkehr und Gebäude abgedeckt werden. Da die Ausweitung des EU-Emissionshandelssystems (ETS) auf neue Sektoren bürokratisch langwierig ist und das Bundesumweltministerium dies auch als juristisch nicht umsetzbar einschätzt, scheint eine **nationale CO₂-Besteuerung möglich**. Sie könnte Anreize schaffen, um klimaschädliches Verhalten anzupassen. Technisch müsste dies als CO₂-basierte Komponente der Energiesteuer auf die verschiedenen Energieträger umgesetzt werden.

In den vergangenen drei Jahren wurden in Deutschland gut ein Dutzend verschiedene Vorschläge (u.a. Agora, 2018a; CO₂ Abgabe, 2017; Edenhofer / Schmidt, 2018; FÖS, 2017; Prognos, 2017, FÖS, 2019; IMK, 2019; DIW, 2019) für eine CO₂-Besteuerung veröffentlicht, mit teils sehr großen Unterschieden, wie etwa:

- bezüglich der Höhe (zwischen 20 und 180 Euro pro Tonne),
- in den abgedeckten Sektoren (mit oder ohne Strom),
- bei der Ausgestaltung (nur zusätzliche CO₂-basierte Komponente zur Energiesteuer oder komplette Umstellung der Energiebesteuerung auf CO₂-Basis),
- in der Motivation (nur Setzen auf die Klimaschutzwirkung des Preissignals oder auch Gewinnung von Mitteln für zusätzliche Klimaschutzinvestitionen oder für die Senkung der Strompreise, um Sektorkopplung anzureizen) und
- in der Mittelverwendung (für zusätzliche Klimaschutzinvestitionen, die Senkung der Strompreise oder/und für eine pauschale Rückerstattung an die Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen).

Dieses Wuppertal Paper dient daher dazu

- die mögliche Klimaschutzwirkung eines CO₂-Preises zu analysieren, allein und im Gesamtpaket von Instrumenten zum Klimaschutz,
- die Möglichkeiten der Mittelverwendung zu analysieren und zu bewerten,
- dadurch den Dschungel der Argumente und Motivationen in den bestehenden Vorschlägen zu lichten und
- aus der Analyse ein Modell zu skizzieren, das den Anforderungen von Klimaschutz und sozialer Gerechtigkeit sowie Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit am besten gerecht wird und damit der Bundesregierung als Anregung bei der Entscheidung über Einführung und Ausgestaltung eines CO₂-Preises dienen kann.

Im Folgenden werden diese Fragen anhand von neun Thesen mit einem abschließenden Fazit ergründet.

3 Warum ein CO₂-Preis notwendig, aber nur im Gesamtpaket wirkungsvoll und sozial gerecht ist

These 1: Die Einführung eines CO₂-Preises ist sinnvoll, insbesondere in den Verkehrs- und Gebäudesektoren, die bislang nicht in den EU-Emissionshandel einbezogen sind, um stärkere Anreize für klimafreundliche Investitionen zu setzen.

Seit der sogenannten ökologischen Steuerreform der Jahre 1998 bis 2002 haben sich die Energiesteuersätze für Heizenergie und Kraftstoffe in Deutschland nicht geändert, sind also auch nicht erhöht worden. Im gleichen Zeitraum sind die Lebenshaltungskosten deutlich gestiegen. Der Anteil der Heizenergie- und Verkehrskosten an den Ausgaben von privaten Haushalten, Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen ist seither also ebenso zurückgegangen, ebenso wie der Anteil der umweltbezogenen Steuern an den gesamten Steuereinnahmen (FÖS, 2016).

Das ist ein grundfalsches Preissignal, zumal aktives Handeln für Klimaschutz immer dringlicher wird (IPCC, 2018) und 2015 das Pariser Klimaabkommen mit seinen Zielen beschlossen wurde, die auch für Deutschland gelten. Das Umweltbundesamt schätzt die Schadenskosten der Treibhausgase auf 180 Euro pro Tonne CO₂-Äquivalent (UBA, 2019). Es ist daher notwendig und sinnvoll, die Energiebesteuerung wieder an die Lebenshaltungskosten anzupassen. Zugleich sollte sie mehr auf den CO₂-Gehalt der einzelnen Energieträger basieren, um stärkere Anreize für klimafreundliche Investitionen zu setzen.

These 2: Ein CO₂-Preis kann die bestehenden Instrumente etwa zur Förderung von Energieeinsparung oder erneuerbaren Energien verstärken aber nicht ersetzen. Er muss mit verstärkten Maßnahmen des „Förderns, Forderns und Informierens“ sowie der Infrastruktur- und Technologieentwicklung gekoppelt werden.

Grund dafür sind die zahlreichen Hemmnisse für die Umsetzung von Maßnahmen, die nichts mit dem Energiepreis zu tun haben. Sie werden genauso wenig durch höhere Energiepreise überwunden wie auch Transaktionskosten für das Finden und Umsetzen von Klimaschutzmaßnahmen. All das führt dazu, so zeigt die Empirie, dass kurz- und teilweise auch mittelfristig die Energienachfrage und die Treibhausgasemissionen wenig auf Änderungen der Energiepreise reagieren. Um die **Hemmnisse zu überwinden und Transaktionskosten zu reduzieren**, bedarf es sektoren- und technologiespezifischer Politikinstrumente.

Ein CO₂-Preis wirkt aber durchaus dort, wo Verbraucherinnen und Verbraucher auf Preise reagieren und kann mittelfristig Märkte verändern. In der energieintensiven Industrie etwa ist ein effizienter Umgang mit Energie eine Frage der Wettbewerbsfähigkeit. Aber auch hier bestehen zahlreiche Hemmnisse. Eines die größten ist in der Industrie die Erwartung, dass sich Investitionen innerhalb kurzer Zeit (meist maximal drei Jahre) bezahlt machen. Ein effizienter Umgang mit Energie geschieht noch weniger, wenn Verbraucherinnen und Verbraucher ihren

Energieverbrauch nicht hinterfragen, kaum Handlungsmöglichkeiten haben oder vor diversen sonstigen Hürden stehen.

Im Gebäudebereich etwa tragen Mieterinnen und Mieter die Energiekosten, investieren aber müssen Vermieterinnen und Vermieter. Auch für Eigentümerinnen und Eigentümer bietet ein realistischer CO₂-Preis kaum zusätzliche Anreize vorzeitig in die energetische Sanierung zu investieren, zumal diese Investitionen häufig auch jetzt schon ökonomisch sinnvoll wären. Ein CO₂-Preis allein wird daher wenig Einfluss auf die Sanierungsrate haben, es sei denn er wäre extrem hoch. Die Sanierungsrate müsste aus Klimasicht von derzeit circa 1 Prozent auf mindestens 3 Prozent steigen, um den **Gebäudebestand bis Mitte des Jahrhunderts nahezu klimaneutral zu gestalten**, wie es Ziel der Bundesregierung ist (BMU und BMWI, 2010). Dies gelingt nur mit einem Bündel von Maßnahmen des „Förderns, Forderns und Informierens“, die gezielt auch nicht-monetäre Hemmnisse adressieren und ausreichend Fachkräfte für die Umsetzung schulen. Nach den Untersuchungen des Wuppertal Instituts müssten die Mittel dafür auf rund 5 Milliarden Euro pro Jahr verdoppelt werden (Thomas et al., 2013).

Im Verkehrsbereich sind Vermeidungskosten besonders hoch und die Preissensibilität gering: Viele Wege sind kurzfristig nicht vermeidbar, weniger fahren oft keine Option. Bei der Kaufentscheidung für das nächste Fahrzeug könnte ein CO₂-Preis aber zugunsten von sparsameren oder gleich elektrisch betriebenen Modellen ausschlaggebend sein. Die Emissionen je Kilometer zu senken wird allerdings nicht ausreichen. Noch wichtiger ist die Vermeidung von Verkehr und die Verlagerung auf klimafreundliche Verkehrsmittel wie dem ÖPNV. Dafür benötigt es zusätzliche Investitionen in Infrastruktur, um den ÖPNV, Rad- und Fußverkehr attraktiver zu gestalten.

Auch bei der Entwicklung neuer Technologien kommt das Instrument CO₂-Bepreisung an seine Grenzen. Bislang gibt es zum Beispiel keine marktreifen Verfahren für CO₂-freien Stahl, Zement oder Aluminium bzw. die Wasserstofftechnologie im Verkehrssektor. Selbst politisch heute kaum vorstellbare CO₂-Preise von mehreren hundert Euro pro Tonne CO₂ werden allein kaum ausreichen, um gänzlich neue Technologien zu entwickeln. Die Dekarbonisierung stellt die energieintensive Grundstoffindustrie vor eine existenzielle Herausforderung: Die Unternehmen müssen enorme Investitionssummen aufbringen, bei gleichzeitiger Unsicherheit ob sich die Technologien im globalen Wettbewerb umsetzen lassen, und ob die CO₂-frei erzeugten Produkte bei den Konsumenten die zumindest für eine Übergangszeit höheren Produktionskosten erwirtschaften können. Daher braucht es Forschungsprogramme und ggf. eine auf die Dekarbonisierung ausgerichtete industriepolitische Strategie, um die Entwicklung entsprechender Verfahren zu unterstützen und Kosten gezielt zu senken.

Nur im Zusammenwirken eines CO₂-Preises mit sektor- und technologiespezifischen Instrumenten des Förderns, Forderns und Informierens sind daher die deutschen Energiewende- und Klimaschutzziele für das Jahr 2030 und ein treibhausgasneutrales Deutschland im Jahr 2050 erreichbar.

These 3: Wenn zumindest ein guter Teil der Staatseinnahmen aus dem CO₂-Preis für Klimaschutzmaßnahmen verwendet wird, können nicht nur die Energie- und Klimaziele eher erreicht werden. Es sinken auch die Gesamtkosten aller Steuerzahlenden stärker und die Staatseinnahmen sind höher als bei alternativen Verwendungen.

Die Höhe des CO₂-Preises ist allein nicht entscheidend für dessen Klimaschutzwirkung. Es kommt sehr darauf an, wie die eingenommenen Mittel verwendet werden¹. Sie fließen jedenfalls zunächst in den Bundeshaushalt. Mithilfe eines politischen Beschlusses könnten – gleichzeitig mit der Einführung des CO₂-Preises – aus dem Bundeshaushalt vor allem Mittel für folgende drei Zwecke bereit gestellt werden:

1. für die Förderung von Klimaschutzmaßnahmen, die zudem die Energiekosten wieder verringern
2. für eine direkte Rückerstattung an die Bevölkerung und betroffenen Unternehmen
3. für die Senkung der Stromsteuer und/oder der EEG-Umlage, um die Verwendung von Strom für Wärme und Elektromobilität, also die sogenannte Sektorenkopplung, anzureizen.

Aus verschiedenen Gründen erscheint die dritte Option derzeit noch nicht sinnvoll (vgl. Thesen 5 und 7 im Folgenden). Sehr sinnvoll ist dagegen die erste Option. Sie nutzt die Einführung eines CO₂-Preises, um Mittel für mehr gezielte Förderung zu generieren und so die Energie- und Klimaziele erreichbar zu machen. Die Notwendigkeit dafür wurde oben bei der These 2 begründet. Wichtig sind aber drei Erkenntnisse:

1. Für die Förderung der Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen, **um die sektoralen Klimaziele 2030 zu erreichen**, werden voraussichtlich lediglich 5 bis 10 Milliarden Euro pro Jahr zusätzlich benötigt (vgl. Thomas et al., 2013): für den Bereich Energieeffizienz zusätzlich rund 3 Milliarden Euro pro Jahr gegenüber heutigen Haushaltsmitteln; zusätzlich Mittel für den Ausbau der Schieneninfrastruktur und die Förderung der öffentlichen Verkehre sowie der erneuerbaren Energien im Wärmebereich und der Infrastruktur für Elektromobilität und Speicher. Diese Summen entsprechen dem Aufkommen aus einem eher **moderaten** CO₂-Preis (vgl. These 8).
2. Für jeden Euro, der beispielsweise in Energieeffizienzprogramme fließt, spart der jeweilige Nutznießer über die kommenden Jahre fünf bis zehn Euro an Energiekosten ein (Thomas et al., 2013). Die Verwendung der Einnahmen aus einem CO₂-Preis für Klimaschutzmaßnahmen ist für die Steuerzahlenden also **ökonomisch vorteilhafter** als jede andere Art der Rückerstattung. Zu beachten ist dabei allerdings, dass diejenigen, die den Nutzen aus den geförderten Investitionen erhalten, sicher auch die CO₂-Preise oder -Steuern

¹ Wird der CO₂-Preis über eine Steuer eingeführt, dann gibt es die Möglichkeit seine Höhe und damit die Einnahmen direkt festzusetzen. Bei Ausweitung des EU-Emissionshandels würde sich die Höhe des Preises und der Einnahmen aus der Knappheit der Zertifikate ergeben. Preis und Einnahmen können somit nur indirekt über die Festlegung der Zertifikatmengen gesteuert werden (vgl. hierzu auch These 6).

zahlen. Jedoch werden nicht alle, die die höheren CO₂-Preise oder -Steuern zahlen müssen, kurzfristig von der Förderung profitieren können. Daher kommt es in der Ausgestaltung darauf an, dass möglichst Viele und möglichst rasch einen Nutzen aus den geförderten Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen erhalten und dass insbesondere Maßnahmen für einkommensschwache Haushalte gefördert werden (vgl. z. B. Thomas et al., 2013).

3. Auch der **Staatshaushalt** würde von der Verwendung für Klimaschutzmaßnahmen, insbesondere Energieeffizienz, voraussichtlich zusätzlich profitieren. Nachgewiesen ist dies für die KfW-Programme zur energetischen Gebäudesanierung beziehungsweise für den energieeffizienten Neubau (KfW Bankengruppe, 2012). Danach liegen die zusätzlichen Steuereinnahmen und Einsparungen des Staates in dreifacher Höhe der eingesetzten Mittel aus dem Bundeshaushalt. Außerdem sollten die vermiedenen Strafzahlungen an die EU gegengerechnet werden. Diese könnte von 2021 bis 2030 einen Betrag von 30 bis 60 Milliarden Euro erreichen, also durchschnittlich 3 bis 6 Milliarden Euro pro Jahr (Agora, 2018b).

Mit dem Nutzen aus Klimaschutzprogrammen und -maßnahmen kann die Politik auch gut für die Akzeptanz eines zusätzlichen CO₂-Preises werben. Aufgrund der darin angesprochenen Verteilungswirkungen scheint es aber auch sinnvoll, einen Teil der zusätzlichen Steuereinnahmen für eine direkte Rückerstattung zu verwenden, um so die breite Bevölkerung und alle Unternehmen finanziell partizipieren zu lassen. Bei einem moderaten CO₂-Preis wären Mittel dafür vorhanden. Mehr dazu bei These 8.

These 4: Wenn der CO₂-Preis mit gezielten Klimaschutzmaßnahmen gekoppelt wird, ist ein viel niedrigerer CO₂-Preis nötig, um die Ziele zu erreichen.

Klimaschutz ist oft an die Erneuerung oder Neuanschaffung von Gebäuden, Produktionsanlagen, Fahrzeugen und Infrastrukturen gekoppelt. Mit einer **gezielten Förderung** werden diejenigen erreicht, die jetzt handeln können. Erneuerungszyklen sind üblicherweise 10 bis 20 Jahre lang, maximal 40 Jahre bei Wänden und Dächern von Gebäuden. Das heißt, dass pro Jahr nur 5 bis 10 Prozent der Geräte, Fahrzeuge und Anlagen und sogar nur 2 bis 3 Prozent der Gebäudehüllen erneuert oder grundlegend renoviert werden. Zusammen genommen sind pro Jahr 5 bis 10 Prozent der Energienutzenden oder der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer in der Lage zu investieren. Es genügt, in jedem Jahr diese 5 bis 10 Prozent zu erreichen und die **Wirtschaftlichkeit ihrer Investitionen in Klimaschutz gezielt zu verbessern**. In der EU sind Zuschüsse bis zu 30 Prozent erlaubt. Zudem sollte das **Finden und Umsetzen von Investitionsmöglichkeiten** mithilfe von Beratung und Coaching unterstützt werden. Die Wirtschaftlichkeit einer Investition lässt sich in Kombination solcher gezielten Instrumente leicht verdoppeln.

Um dies allein über den CO₂-Preis zu erreichen, müsste er den Energiepreis gegenüber heute also ungefähr verdoppeln. Ein so hoher CO₂-Preis trifft aber un-

mittelbar 100 Prozent der Energienutzenden, egal, ob sie jetzt, in 5 Jahren oder in 20 Jahren oder überhaupt nicht handeln können. Mieterinnen und Mieter können zum Beispiel gar nicht in den Wärmeschutz der Gebäude investieren.

These 5: Eine reine Umstellung der Energiebesteuerung auf Basis des CO₂-Gehalts der jeweiligen Energieträger ohne Erhöhung der Energiesteuern insgesamt bringt für den Klimaschutz wenig.

Manche Vorschläge zielen darauf ab, die Energiebesteuerung komplett oder teilweise zu reformieren und auf die Basis des CO₂-Gehalts der jeweiligen Energieträger auszurichten, ohne die Einnahmen aus der Energiebesteuerung insgesamt zu erhöhen. In diesem Fall wird beispielsweise für die Energieeffizienz insgesamt keine zusätzliche Anreizwirkung erreicht, sondern nur zwischen den Energieträgern neu ausgerichtet. Dies mag zwar kohlenstoffarme Energieträger begünstigen. Wegen der zahlreichen Hemmnisse und aufgrund der langen Investitionszyklen (s. o. These 2) ist jedoch bei einer solchen Umstellung keine große Wirkung zu erwarten. Sie dürfte auch für die Umstellung auf erneuerbare Energien und daraus erzeugten Strom höher sein, wenn die momentane Energiebesteuerung bestehen bleibt und ein zusätzlicher CO₂-Preis eingeführt wird, um daraus verstärkt zielgerichtete Klimaschutzmaßnahmen zu finanzieren.

Strom als zunehmend erneuerbar erzeugter Energieträger würde bei einer reinen Umstellung auf eine CO₂-Basis steuerlich entlastet. Sinkende Strompreise gäben jedoch ein falsches Signal an die Verbraucherinnen und Verbraucher. Denn Strom ist weiter knapp, sollte durch Energieeffizienz in allen Anwendungen also eingespart werden, und wird in Zukunft zudem auch noch für die Sektoren Wärme, Mobilität und Industrie vermehrt benötigt.

These 6: Eine CO₂-Steuer wirkt besser und ist rascher umzusetzen als eine Einbeziehung des Gebäude- und Verkehrssektors in den EU-Emissionshandel.

Wie die Erfahrung mit dem EU-Emissionshandel zeigt, ist er mit unsicheren und stark schwankenden Zertifikatspreisen behaftet. Dies wäre ein schwieriges Investitionsumfeld für alle Marktakteure. Zugleich gelten alle in These 2 genannten Schwächen einer reinen Preissteuerung weiter. Die Wirkung wäre aber aufgrund der Investitionsunsicherheit voraussichtlich noch schwächer als bei einer CO₂-basierten Energiesteuer.

Unternehmen im Energie- und Industriesektor haben überwiegend geringere Vermeidungskosten als in den Sektoren Gebäude und Verkehr. Werden diese Sektoren an den EU-Emissionshandel angebunden, dürften die Emissionsminderungen daher vorwiegend in den Strom- und Industriesektoren erbracht werden. Dadurch könnten die sektorenübergreifenden Emissionsminderungsziele möglicherweise kosteneffizienter erreicht werden – zumindest die kurz- bis mittelfristigen Ziele. Es ist dann aber unwahrscheinlich, dass die Sektorziele für Verkehr und Gebäude erreicht werden. Ein zeitnahe Beginn der Transformation auch

dieser Bereiche ist aber notwendig, wenn die langfristigen Klimaziele erreicht werden sollen. Gleichzeitig würde eine Anbindung der Sektoren Gebäude und Verkehr mit ihren höheren Vermeidungskosten an den EU-Emissionshandel die Nachfrage nach den dort verwendeten EUA-Zertifikaten erhöhen, was zu einem Anstieg des EUA-Zertifikatspreises führen würde. Dieser würde von den Stromerzeugungsunternehmen auch auf den Strompreis überwältigt. Gegebenenfalls könnte dadurch und direkt dank des höheren Zertifikatspreises der European Emission Allowances (EUA) in Industriebranchen mit hohem Energieverbrauch, welche im internationalen Wettbewerb stehen, das Carbon-Leakage-Risiko – also der Verlagerung von Kohlenstoffdioxid-Emissionen in Drittstaaten innerhalb des EU-Emissionshandelssystems – steigen.

Zudem bewirkt ein Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) vom 19. Januar 2017 in der Rechtssache C-460/15, dass für eine Einbeziehung des Gebäude- und Verkehrssektors in den EU-Emissionshandel die entsprechende EU-Richtlinie geändert werden müsste (BMU, 2019). Dies wäre ein jahrelanger Prozess mit ungewissem Ausgang. Erst nach dessen Abschluss ließe sich dieser Ansatz überhaupt verfolgen.

Nach neuesten Aussagen (Deutscher Bundestag, 2019) erwägt die Bundeskanzlerin daher, zusammen mit weiteren EU-Ländern wie Frankreich und die Niederlande ein separates Emissionshandelssystem für die Sektoren Gebäude und Verkehr einzuführen. Damit würden die genannten Probleme einer Anbindung an den bestehenden EU-Emissionshandel vermieden, vor allem würde das neue System zu den Minderungszielen in den Sektoren Gebäude und Verkehr beitragen. Es ist aber fraglich, ob die Einführung eines neuen Systems innerhalb weniger Jahre gelingen könnte. Dagegen kann eine CO₂-Komponente der Energiesteuer buchstäblich morgen eingeführt werden. Zudem gilt auch für diesen Vorschlag, wie im ersten Absatz zu dieser These gesagt, dass das Preissignal gegenüber einer CO₂-Besteuerung noch unsicherer wäre und ebenso die Staatseinnahmen, die für die notwendigen zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen verfügbar wären.

These 7: Gegenwärtig ist es nicht sinnvoll, generell die Strompreise zu reduzieren. Erst bei einem Anteil von mindestens 60 Prozent der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung ist dies gerechtfertigt.

Einige Vorschläge für eine CO₂-Bepreisung von Heizenergie und Kraftstoffen legen nahe mit den Einnahmen gezielt die Strompreise zu senken, beispielsweise die Energiesteuer und/oder der EEG-Umlage zu reduzieren. Dadurch soll die Sektorkopplung angekurbelt werden, also vor allem die Verwendung von Strom oder aus Strom erzeugten Gasen und Kraftstoffen für Wärmeerzeugung und Verkehr.

Aus den folgenden Gründen hält das Wuppertal Institut dies für derzeit nicht sinnvoll:

Gegenwärtig tragen die erneuerbaren Energien mit rund 40 Prozent zur Bruttostromerzeugung in Deutschland bei.² Es gibt derzeit noch sehr wenige Zeiträume, in denen in Deutschland insgesamt 100 Prozent oder mehr des Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien erzeugt (Agora Energiewende, 2018b). Jeder zusätzliche Stromverbrauch durch Sektorkopplung erfordert zusätzliche Stromerzeugung. Weil aktuell nur selten die Erzeugung aus erneuerbaren Energien höher als der Stromverbrauch ist, wird dies in aller Regel eine Erzeugung in einem Kohle- oder Gaskraftwerk sein. Es hängt daher heute noch von der Effizienz etwa von Wärmepumpen im Vergleich zu Gas- oder Ölheizungen oder von Elektroautos zu Autos mit Verbrennungsmotor ab, ob und wie groß überhaupt der zusätzliche Beitrag zum Klimaschutz ausfällt. Sobald der Anteil der Erneuerbaren an der Bruttostromerzeugung circa 60 Prozent oder mehr beträgt, wird dagegen der Anteil von Zeiten, in denen zusätzliche Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien erbracht wird, deutlich höher liegen, entsprechend auch der Beitrag zum Klimaschutz (vgl. z. B. die Hochrechnungen für einen Anteil von 55 Prozent an der Stromerzeugung in Agora Energiewende, 2015). Aus Klimaschutzgründen erachtet das Wuppertal Institut daher heute die **Senkung der Strompreise durch Zuschüsse aus dem Bundeshaushalt noch nicht als zielführend** – mit Ausnahme einer Energiesteuersenkung für die Bahn oder den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV).

Bis zum Erreichen des 60-Prozent-Anteils kann es regional aufgrund von Netzengpässen oder in bestimmten Anwendungsfällen – beispielsweise durch Umstellung von Bussen zur Minderung der Schadstoffbelastung – sinnvoll sein **Stromanwendungen oder Flexibilitätsoptionen zu fördern**, die auch die Sektorkopplung erlauben. Dies sollte jedoch besser durch **gezielte Anreize** erfolgen als durch bundesweit vergünstigten Strom.

Auch das Argument, die Haushalte müssten von zu hohen Stromkosten entlastet werden, ist im Übrigen nicht stichhaltig. Die meisten Haushalte verursachen noch immer höhere Kosten für Heizung als für Strom. Typischerweise macht Strom nur ein Drittel der Energiekosten eines Haushalts aus. Anders sieht es in der Industrie und im Dienstleistungsbereich aus, wo Strom durchschnittlich rund die Hälfte oder mehr der Energiekosten ausmacht. Der Mythos der hohen Strompreise lenkt den Blick auf die Haushalte, um ein Problem aufzuwerfen, das eher die Wirtschaft betrifft. Eine **Senkung der Strompreise würde daher vorrangig die Unternehmen entlasten**. Die Preise für Heizenergien und Benzin sind in den vergangenen 10 Jahren kaum gestiegen, die gesamten Energiekosten der Haushalte stiegen nur um rund 16 Prozent (FR, 2019).

Zugleich gilt es den Blick in die weitere Zukunft zu richten und die verstärkte Sektorkopplung vorzubereiten. Unter der Annahme, dass das Ausbauziel von 65 Prozent erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung bis 2030 erreicht wird, erscheint die Sektorkopplung in der Breite ab etwa Ende der 2020er Jahre sinnvoll. Die erforderlichen Technologien sollten dann marktreif sein. Die Politik könnte

² https://www.energy-charts.de/ren_share_de.htm?source=ren-share&period=annual&year=all

ein deutliches Signal für Investition und Innovation geben, wenn sie die anfängliche Einführung einer moderaten CO₂-Bepreisung mit einer Roadmap für Innovationen und Investitionen in Energieeffizienz, Flexibilität und Sektorkopplung verbinden würde.

Vor allem bei Flexibilitätsoptionen und Technologien für die Sektorkopplung kommt es zunächst eher darauf an, die Innovationen und deren Anwendung in bereits heute sinnvollen Nischenanwendungen zu fördern, um sie auch durch Skaleneffekte kostengünstiger zu machen. Die bestehenden Förderprogramme etwa für Elektromobilität sind aus dieser Sicht durchaus sinnvoll. Deren Kontinuität und Ausweitung – beispielsweise aus den Einnahmen der moderaten CO₂-Bepreisung – wären der erste Bestandteil der Roadmap.

Ab dem Erreichen des 60-Prozent-Anteils aus erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung ist dann ein stärkerer Umbau der Energiepreise inklusive Steuern, Abgaben und Umlagen mit einer relativen Senkung der Strompreise im Vergleich mit Heiz- und Kraftstoffen durchaus sinnvoll (vgl. These 9).

These 8: Es ist sinnvoll, die gegenwärtigen Sätze der Energiebesteuerung beizubehalten und einen zusätzlichen CO₂-Preis einzuführen. Dabei erscheint anfangs ein Preis in Höhe von mindestens 30 bis 50 Euro pro Tonne CO₂ angemessen. Mit den Einnahmen könnten sowohl zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen finanziert, die Ziele für 2030 erreicht, die Energiekosten auf diesem Wege wieder verringert werden und eine teilweise Rückerstattung an die Bevölkerung und betroffenen Unternehmen erfolgen.

Aus den Thesen 1, 2, 3 und 5 folgt, dass eine CO₂-basierte Anhebung der Energiesteuern auf Heizenergien (auch für die Industrie) und Kraftstoffe gerechtfertigt und für den Klimaschutz erforderlich ist. Die Strompreise sollten davon nicht berührt sein (s. u.).

Angesichts teilweise hoher Vermeidungskosten, zahlreicher Hemmnisse und geringer Preiselastizitäten sollte ein CO₂-Preis in der Höhe ausreichend ambitioniert sein. Ein Satz von anfangs circa 30 bis 50 Euro pro Tonne CO₂ erscheint gerechtfertigt, um einerseits trotz der geringen Wirkung der Energiepreise auf Energieverbrauch und CO₂-Emissionen (Preiselastizitäten) eine gewisse Lenkungswirkung entfalten zu können und andererseits sowohl ausreichende Mittel für eine verstärkte Förderung von Klimaschutz, Energieeffizienz und Innovation als auch für eine pauschale Rückerstattung generieren zu können³. Auch wenn andere Länder (insbesondere Schweden, Schweiz) bereits deutlich höhere Sätze (bis zu 120 Euro pro Tonne CO₂) erheben, sollte der Satz in Deutschland anfangs

³ Eine Feinabstimmung der Steuerhöhe und möglicher Stufen der Einführung bis zum Erreichen der hier vorgeschlagenen Höhe würde eine tiefere Analyse erfordern. Angesichts unterschiedlicher Preiselastizitäten und sozialer Auswirkungen sowie Finanzierungsbedarfe für Klimaschutzmaßnahmen im Gebäudebereich im Vergleich mit dem Verkehrsbereich wäre es beispielsweise auch denkbar, anstelle einer einheitlichen Höhe von z. B. 30 Euro pro Tonne CO₂ eine Differenzierung vorzunehmen, beispielsweise 20 Euro pro Tonne CO₂ bei Heizenergien und 40 Euro pro Tonne CO₂ bei Kraftstoffen.

nicht so hoch ausfallen, da aufgrund der dadurch entstehenden Verteilungswirkungen und gegebenenfalls Mehrbelastung die Akzeptanz bei Unternehmen und der Bevölkerung vermutlich sehr gering wäre. Dies hätte dann zur Folge, dass die Einführung einer CO₂-Bepreisung nur schwer politisch durchsetzbar wäre. Wird mindestens ein guter Teil der Mitteleinnahmen für konkrete Klimaschutzmaßnahmen verwendet, muss die zusätzliche CO₂-Bepreisung nicht so hoch ausfallen (vgl. These 4). Werden die Mittel jedoch vollständig rückerstattet, wie in einigen Modellen vorgeschlagen, müsste die Steuer weit höher angesetzt werden, um den notwendigen Einspareffekt zu erzielen.

Nach den Berechnungen des Wuppertal Instituts und des Forums für Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2017) führt ein Steuersatz von 30 Euro pro Tonne CO₂ auf fossile Heizenergie und Kraftstoffe zu 8,3 bis knapp 10 Milliarden Euro pro Jahr an zusätzlichen Steuereinnahmen von Haushalten und Unternehmen. Dies würde bereits ausreichen, um die erforderlichen Mittel des Bundeshaushalts für den Klimaschutz bis 2030 aufzubringen, die die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf 5 bis 10 Milliarden Euro pro Jahr schätzen.

Ein Steuersatz von 30 Euro pro Tonne CO₂ entspricht einer Erhöhung der Kraftstoffpreise um etwa 9 Eurocent pro Liter sowie der Preise für Heizöl um 0,9 Eurocent pro Kilowattstunde und für Erdgas um 0,7 Eurocent pro Kilowattstunde. Eine Spanne von 30 bis 50 Euro pro Tonne CO₂ würde somit Benzin-/Dieselpreise um etwa 5 bis 10 Prozent erhöhen, Gas um circa 10 bis 16 Prozent und Heizöl um 14 bis 23 Prozent. Dies liegt im Rahmen der Marktpreisschwankungen der letzten Jahre und sollte durch die vorgeschlagene Verwendung für die privaten Haushalte und Unternehmen tragbar sein.

Mittel, die über die erforderliche Verwendung für zusätzlichen Klimaschutz hinaus verbleiben, sollten für eine pauschale Rückerstattung an die Bürgerinnen und Bürger (z. B. pro Kopf oder pro Haushalt), Unternehmen sowie öffentliche Einrichtungen (jeweils z. B. pro 100.000 Euro Lohnsumme) verwendet werden. Dadurch kann die gesellschaftliche Akzeptanz der CO₂-Bepreisung gesteigert und die Verteilungswirkung besser gesteuert werden. Eine Analyse von drei Rückerstattungswegen nach Einkommensklassen zeigte deutlich, dass alle Varianten die Haushalte mit niedrigem Einkommen am stärksten entlasten. Die deutlichsten Entlastungen für Haushalte mit geringem Einkommen erzielt die pauschale Erstattung pro Haushalt (Prognos, 2017). Die Entlastungswirkung für die Haushalte, insbesondere für diejenigen mit geringem Einkommen, ist zudem bei einer pauschalen Rückerstattung deutlich höher als bei einer Senkung der Strompreise (FÖS, 2019). Wichtig ist dabei allerdings eine Regelung, die es erlaubt, dass die rund 11 Prozent der Haushalte, die eine Grundsicherung der verschiedenen Formen beziehen, ebenfalls von der Nettoentlastung profitieren (IMK, 2019).

Sinnvoll ist somit eine Einführung in drei Jahresschritten bis auf zunächst 50 Euro pro Tonne CO₂. Dabei könnte jeweils die Hälfte der Einnahmen für die zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen vorgesehen werden, die sicherlich Zeit brauchen, um auf vollen Umfang ausgebaut zu werden. Die andere Hälfte könnte Haushalten, Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen direkt zurückerstattet werden.

Strom sollte in diesen ersten Stufen einer neuen CO₂-Bepreisung nicht teurer werden als bisher, weil der Strompreis bereits zahlreiche und, mit der EEG-Umlage für die meisten Verbraucherinnen und Verbraucher in den verschiedenen Sektoren nennenswerte, Abgaben enthält. Möglich wäre daher, zur CO₂-Bepreisung beim Strom den gleichen zusätzlichen Steuersatz wie für Heizenergie und Kraftstoffe auch auf die fossilen Energieinputs zur Stromerzeugung zu erheben aber zugleich die Stromsteuer entsprechend der zusätzlichen Einnahmen im Stromsektor zu senken. Wenn die Input-Besteuerung der Stromerzeugung nicht umsetzbar erscheint, ließen sich auch durch einen Mindestpreis im EU-ETS ähnliche Auswirkungen erzeugen⁴. Weitergehende Strompreis-Senkungen sind derzeit und in den kommenden Jahren nicht sinnvoll (vgl. These 7).

Eine Verdoppelung der Steuereinnahmen ließe sich erreichen, indem das Kerosin für den Flugverkehr wie Superbenzin besteuert würde. Die bisherige Befreiung entspricht einer Subvention von 12 Milliarden Euro pro Jahr. Würde diese Subvention gestrichen, führte dies zu staatlichen Mehreinnahmen von jährlich mindestens zehn Milliarden Euro, wenn man von einem Rückgang der Flüge von etwa zehn Prozent ausgeht (Grießhammer, 2019).

These 9: Mittelfristig sollte der CO₂-Preis jedoch steigen, mit entsprechend höherer Rückerstattung. Die zusätzliche Rückerstattung sollte nicht direkt erfolgen sondern in eine grundsätzliche Umstellung der Energiesteuern auf eine CO₂-Basis münden. Bei Strom kann auch die EEG-Umlage abgesenkt werden.

Beispielsweise beträgt der CO₂-Preis in der Schweiz schon heute knapp 100, in Schweden mehr als 120 Euro pro Tonne CO₂ (Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestags, 2018; World Bank und Ecofys, 2018). Schon bei der Einführung des CO₂-Preises sollte er mit der Ankündigung einer mittelfristigen grundsätzlichen Umstellung, Vereinfachung und Verlagerung der Bepreisung von Strom zu Gas, Öl und Kohle verbunden werden. Dies würde durch steigende CO₂-basierte Steuersätze sowie durch deren Ausdehnung auch auf fossile Energieinputs zur Stromerzeugung erfolgen, bei gleichzeitiger Absenkung der Stromsteuer und ggf. Absenkung der EEG-Umlage oder anderer Strompreisbestandteile, möglicherweise auch teilweise Absenkung der bisherigen Energiesteuer auf Heiz- und Kraftstoffe. Das Ziel ist eine vollständige Umstellung der Energiesteuern auf eine CO₂-basierte Bepreisung. Bei Kraftstoffen würde jedoch der Infrastrukturanteil der bisherigen Energiesteuern erhalten bleiben. In einer oder mehreren weiteren Stufen könnte diese Umstellung gegen Ende der 2020er Jahre abgeschlossen sein.

⁴ Ein solcher Mindestpreis existiert bereits im Vereinigten Königreich und nun wollen auch die Niederlande einen Mindestpreis einführen: <https://www.energate-messenger.de/news/192289/niederlande-ziehen-untergrenze-fuer-co2-preis-ein>
Bleiben die Zertifikatspreise im EU-Emissionshandel auf dem 2019 erreichten Niveau oder steigen weiter, ist übrigens ohnehin im Vergleich zu 2016 mit 3,5 Euro Milliarden pro Jahr an Mehreinnahmen zu rechnen, die für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen im Energie- und Klimafonds zur Verfügung stehen (eigene Berechnungen auf Basis von Daten der Deutschen Emissionshandelsstelle).

Die Gesamthöhe der Energiesteuern würde somit ungefähr bei dem Niveau verbleiben, das mit dem anfänglich moderaten zusätzlichen CO₂-Preis von 50 Euro pro Tonne CO₂ erreicht wurde – allerdings mit zusätzlichen Inflationsausgleich in der Zukunft. Denn dieses Niveau reicht aus, um die für den Klimaschutz erforderlichen Mittel zu generieren. Denkbar ist auch die Übernahme des Schweizer Modells, nach welchem die Steuer automatisch angepasst wird, sollten Wirkungen auf den Verbrauch fossiler Energien nicht ausreichend sein.

4 Fazit

Eine **CO₂-Bepreisung hat zweifellos eine wichtige Lenkungswirkung** für den Kauf und Einsatz von effizienten Produkten und Anlagen. Die volle Wirkung erzeugt sie aber erst, wenn die eingenommenen Mittel richtig verwendet werden. Ein **moderater Einstieg von 30 bis 50 Euro pro Tonne** bei Gebäuden und Verkehr würde zunächst ausreichende Mittel generieren, um **sektorale Politiken und Infrastrukturmaßnahmen** besser finanzieren zu können und so die **Energie-, Verkehrs- und Klimaziele 2030 zu erreichen**. Damit würden auch mögliche Strafzahlungen an die EU vermeiden. Gleichzeitig könnte etwa die Hälfte der Einnahmen durch einen geeigneten Rückerstattungsmechanismus einen **sozialen Ausgleich schaffen**. Dazu tragen auch die sektoralen Klimaschutzpolitiken bei, speziell für Energieeffizienz: Jeder investierte Euro spart auf längere Sicht den Nutznießenden **5 bis 10 Mal so viel ein wie ein direkt zurückerstatteter Euro**. Auch für die **öffentlichen Haushalte** sind dann zusätzliche Nettoeinnahmen zu erwarten. Es kommt aber darauf an, mit der Förderung von Gebäudesanierung und effizienten Geräten, aber auch erneuerbaren Energien **gezielt einkommensschwache Haushalte zu unterstützen**.

Eine mutige CO₂-Bepreisung ist überfällig. Sie ist aber nicht das „ultimative“ Instrument der Klimapolitik. Das Pariser Klimaabkommen gibt das Ziel vor: Alle Sektoren müssen umgehend auf einen Dekarbonisierungspfad einschwenken. Ohne einen CO₂-Preis wird es kaum möglich sein, die Ziele des Pariser Abkommens einzuhalten. Angesichts der vielfältigen sektorenspezifischen Herausforderungen braucht es aber ein ganzes Paket sich ergänzender Maßnahmen. Ein CO₂-Preis ist dabei ein zentraler Baustein. Sich allein darauf zu verlassen wäre aber zu kurz gegriffen.

Der Politik in Deutschland ist der Mut zu wünschen, nun rasch einen solchen Schritt zu einer wirksamen und sozial ausgewogenen CO₂-Bepreisung zu gehen. Die Energiesteuern auf Heizenergien (auch für die Industrie) und Kraftstoffe könnten in drei Jahresschritten um eine Klimaschutzkomponente bis auf 50 Euro pro Tonne CO₂ angehoben werden. Dabei könnte jeweils die **Hälfte der Einnahmen für die notwendigen zusätzlichen sektoralen Klimaschutzmaßnahmen** vorgesehen werden, die sicher Zeit brauchen, um auf vollen Umfang ausgebaut zu werden. Die **andere Hälfte sollte Haushalten, Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen direkt zurückerstattet werden**. Die **Strompreise sollten nicht weiter steigen, aber auch nicht gesenkt werden**, solange der Anteil erneuerbarer Energien unter 60 Prozent beträgt. Die neuen Technologien für Flexibilität sowie Stromeinsatz für Verkehr und Wärme, die bei Überschreiten der 60-Prozent-Schwelle gebraucht werden, auch heute zum Teil schon regional aufgrund von Netzengpässen, sollten bis dahin besser gezielt gefördert werden.

5 Literaturverzeichnis

Agora Energiewende (2015). Die Sonnenfinsternis 2015: Vorschau auf das Stromsystem 2030 Herausforderungen für die Stromversorgung in Systemen mit hohen Anteilen an Wind- und Solarenergie. Abgerufen von <https://www.agora-energiewende.de/veroeffentlichungen/die-sonnenfinsternis-2015-vorschau-auf-das-stromsystem-2030/>

Agora Energiewende (2018a). Eine Neuordnung der Abgaben und Umlagen auf Strom, Wärme, Verkehr. Optionen für eine aufkommensneutrale CO₂-Bepreisung von Energieerzeugung und Energieverbrauch. Abgerufen von https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2017/Abgaben_Umlagen/147_Reformvorschlag_Umlagen-Steuer_WEB.pdf

Agora Energiewende / Agora Verkehrswende (2018b). Die Kosten von unterlassenen Klimaschutz für den Bundeshaushalt. Die Klimaschutzverpflichtungen Deutschlands bei Verkehr, Gebäuden und Landwirtschaft nach der EU-Effort-Sharing-Entscheidung und der EU-Climate-Action-Verordnung. Berlin: Agora Energiewende und Agora Verkehrswende.

Agora Energiewende (2018c). Die Energiewende im Stromsektor: Stand der Dinge 2018. Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2019. Analyse. Berlin: Agora Energiewende.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2019). Warum eine Einbeziehung des Verkehrssektors in den Europäischen Emissionshandel nicht möglich ist. Berlin: BMU

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) (2010). Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung: Energiekonzept der Bundesregierung. Berlin: BMU, BMWi.

CO₂ Abgabe e.V. (2017). Welchen Preis haben und brauchen Treibhausgase? Für mehr Klimaschutz, weniger Bürokratie und sozial gerechtere Energiepreise. Diskussionspapier des CO₂ Abgabe e.V. Abgerufen von https://co2abgabe.de/wp-content/uploads/2017/06/Diskussionspapier_CO2_Abgabe_Stand_2017_06_18.pdf

Deutscher Bundestag (2019): Plenarprotokoll 19/106. Stenografischer Bericht. 106. Sitzung. Berlin, Mittwoch den 26. Juni 2019. Abgerufen von <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btp/19/19106.pdf#P.12991>

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) (2019). Für eine sozialverträgliche CO₂-Bepreisung. Stefan Bach, Niklas Isaak, Claudia Kemfert, Uwe Kunert, Wolf-Peter Schill, Nicole Wägner, Aleksandar Zaklan. Diskussionsvorhaben „CO₂-Bepreisung im Wärme- und Verkehrssektor: Diskussion von Wirkungen und alternativen Entlastungsoptionen“ im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). Abgerufen von https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.635193.de/diwkompakt_2019-138.pdf

Edenhofer, O., Schmidt, C. (2018). Eckpunkte einer CO₂-Preisreform. Berlin: PIK/MCC. Essen: RWI.

Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V. (FÖS) (2016). Die Finanzierung Deutschlands über Steuern auf Arbeit, Kapital und Umweltverschmutzung. Abgerufen von <http://www.foes.de/pdf/2016-07-Hintergrundpapier-Steuerstruktur.pdf>

Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V. (FÖS) (2017). Energiesteuerreform für Klimaschutz und Energiewende. Konzept für eine sozial- und wettbewerbsverträgliche Reform der Energiesteuern und ein flächendeckendes Preissignal. Von: Lena Reuster, Matthias Runkel, Florian Zerzawy, Swantje Fiedler, Alexander Mahler. Im Auftrag des Deutschen Naturschutzring DNR. Abgerufen von <http://www.foes.de/pdf/2017-11-Energiesteuerreform.pdf>

Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V. (FÖS) (2019). Lenkungs- und Verteilungswirkungen einer klimaschutzorientierten Reform der Energiesteuern. Florian Zerzawy, Swantje Fiedler unter Mitarbeit von Johanna Kresin. Forschungsvorhaben „Künftige Finanzierung der Energieversorgung aus erneuerbaren Energien“ (FKZ UM 17433160). Auftraggeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). Abgerufen von http://www.foes.de/pdf/2019-07-FOES_CO2Preis_Hintergrundpapier_BMU.pdf

Frankfurter Rundschau (FR) (2019). Energiekosten steigen nicht viel stärker als andere Preise. Frankfurter Rundschau v. 13.06.2019. Abgerufen von <https://www.fr.de/wirtschaft/energiekosten-steigen-nicht-viel-staerker-als-andere-preise-zr-12412869.html>

Grißhammer, R. (2019). Die Befreiung des Flugverkehrs von der Steuer ist skandalös. In: Frankfurter Rundschau v. 26.06.2019. Abgerufen von <https://www.fr.de/meinung/subventionsabbau-statt-flugsteuer-12698800.html>

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

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2018). Global Warming of 1.5 °C. Summary for Policymakers. Geneva, Switzerland: IPCC.

Prognos (2017). Klimafreundliche & soziale Ausgestaltung einer Reform der Energiesteuer im Wärmemarkt, Foliensatz.

KfW Bankengruppe (2012). Wirkungen der Förderprogramme „Energieeffizientes Bauen“, „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffiziente Infrastruktur“ der KfW auf öffentliche Haushalte: Förderjahr 2011. Jülich: Jülich Forschungszentrum. Abgerufen von <https://www.kfw.de/Download->

Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/STE-Research-Report-Wirkungen-der-Förderprogramme-Energieeffizientes-Bauen-Sanieren-und-Infrastruktur-der-Kfw-auf-öffentliche-Haushalte-2011.pdf.

Thomas, S., Hennicke, P., Bierwirth, A., Venjakob, M., Hauptstock, D., Kiyar, D., ... & Vondung, F. (2013). Vorschlag für eine Bundesagentur für Energieeffizienz und Energiesparfonds (BAEff). Wie die Ziele der Energiewende ambitioniert umgesetzt und die Energiekosten gesenkt werden können. Wuppertal: Wuppertal Institut.

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

Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestags (2018). Sachstand. Die CO₂-Abgabe in der Schweiz, Frankreich und Großbritannien. Mögliche Modelle einer CO₂-Abgabe für Deutschland. WD 8 - 3000 - 027/18 (12.04.2018). Abgerufen von <https://www.bundestag.de/blob/559622/266b55977294ca9f45956c5d398173be/wd-8-027-18-pdf-data.pdf>

World Bank and Ecofys (2018). State and Trends of Carbon Pricing 2018 (May), by World Bank, Washington, DC. Abgerufen von <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29687>