



POTSDAM-INSTITUT FÜR
KLIMAFOLGENFORSCHUNG



Mercator Research Institute on
Global Commons and Climate Change
(MCC) gemeinnützige GmbH

Eckpunkte einer CO₂-Preisreform für Deutschland

Ottmar Edenhofer (MCC und PIK) und
Christian Flachsland (MCC und Hertie School of Governance)

Unter Mitarbeit von Johanna Arlinghaus (MCC), Luke Haywood
(MCC), Matthias Kalkuhl (MCC), Brigitte Knopf (MCC),
Nicolas Koch (MCC), Ulrike Kornek (MCC), Michael Pahle (PIK),
Robert Pietzcker (PIK), Jan Steckel (MCC),
Hauke Ward (MCC)

MCC Working paper 1/2018
November 2018

Eckpunkte einer CO₂-Preisreform für Deutschland

Hintergrunddossier von

Ottmar Edenhofer (MCC und PIK) und Christian Flachsland (MCC und Hertie School of Governance)

Unter Mitarbeit von Johanna Arlinghaus (MCC), Luke Haywood (MCC), Matthias Kalkuhl (MCC),
Brigitte Knopf (MCC), Nicolas Koch (MCC), Ulrike Kornek (MCC), Michael Pahle (PIK), Robert Pietzcker
(PIK), Jan Steckel (MCC), Hauke Ward (MCC)

Inhalt

1. Globaler Kontext.....	2
2. Ein Mindestpreis im Emissionshandel.....	5
3. Eine umfassende CO ₂ -Preisreform für alle Sektoren	10
4. Wettbewerbsfähigkeit.....	17
5. Verteilungswirkungen	19
6. Strukturwandel.....	21
Annex I – Vermeidungskosten vs. Einnahmen durch CO ₂ -Bepreisung.....	23
Annex II – Border Carbon Adjustments.....	23

1. Globaler Kontext

- **Kosteneffektiver Klimaschutz zum Erreichen der Pariser Klimaziele erfordert weltweit koordinierte CO₂-Preise.**
- **Die Stiglitz-Stern-Kommission schätzt den global erforderlichen CO₂-Preis zum Erreichen des 2°C-Ziels auf 40-80 \$/t CO₂ bis 2020, und 50-100 \$/t CO₂ bis 2030.**
- **Die Emissionspreise weltweit liegen zumeist deutlich unter diesem Niveau.**

Die internationale Gemeinschaft hat sich im Pariser Klimaabkommen auf das Ziel einer **Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs** auf unter 2°C – vorzugsweise auf unter 1,5°C – verständigt. Wie im kürzlich erschienenen [1,5°C-Sonderbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change \(IPCC\)](#) gezeigt, nehmen die **Klimaschäden** zwischen 1,5° und 2°C und darüber hinaus signifikant zu. Zum Beispiel würde bei einer Erderwärmung zwischen 1,5 und 2°C der globale Meeresspiegel bis 2100 um zusätzliche circa 10 Zentimeter ansteigen und Überflutungen in Küstenregionen, Hitzewellen und andere Extremereignisse nähmen zu.

Die Erfüllung der Ziele des Pariser Abkommens erfordert das Erreichen einer **emissionsneutralen Weltwirtschaft** bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts, wobei das 1,5°C-Ziel entsprechend ambitionierter ist (siehe Abbildung 1).

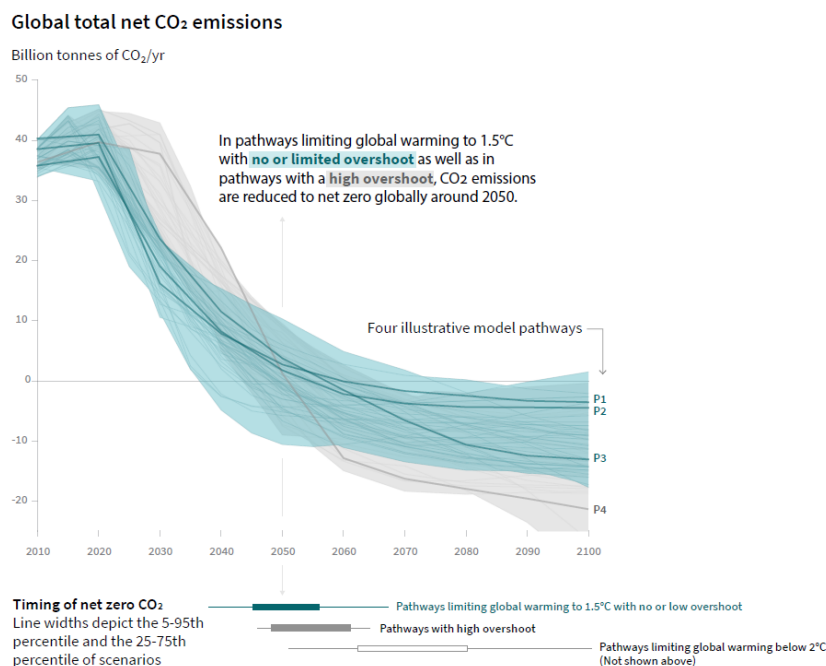


Abbildung 1: Übersicht der im IPCC 1,5°C Sonderbericht begutachteten Modelle mit verschiedenen Emissionspfaden zum Erreichen des 1,5°C Ziels (mit und ohne temporären „overshoot“ von 1,5°C). Die unteren Balken zeigen für 1,5°C und 2°C die Intervalle der Modellergebnisse für den Zeitraum an, in dem globale Emissionsneutralität erreicht werden muss. Quelle: [IPCC 2018](#).

Unter Ökonomen besteht ein breiter Konsens, dass ein **sektorübergreifender und weltweiter CO₂-Preis**¹ das kosteneffektivste Instrument zur Emissionsreduktion ist. Ein einheitlicher weltweiter CO₂-Preis dürfte sich jedoch zumindest kurz- und mittelfristig politisch nicht durchsetzen lassen. Die Staaten könnten aber ihre CO₂-Preise koordinieren und schrittweise anheben. Transferzahlungen zur Kompensation der entsprechenden Kosten können dabei eine wichtige Rolle spielen und sind grundsätzlich in der Architektur des Pariser Klimaabkommens, etwa durch den *Green Climate Fund*, angelegt ([Edenhofer et al. 2016](#)).

Koordinierte und schrittweise steigende Preise sind für eine vollständige, kosteneffektive **Dekarbonisierung der Weltwirtschaft** unverzichtbar. Nicht zuletzt besteht der zentrale Beitrag von William Nordhaus (Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften 2018) zur Diskussion von Klimaschutzinstrumenten in der Erkenntnis, dass effektiver Klimaschutz weltweit einen angemessenen CO₂-Preis erfordert. Jede andere Lösung, die ebenfalls zur angestrebten Dekarbonisierung führen würde, wäre mit deutlich höheren Kosten verbunden. Zudem sind übergangsweise zusätzliche klimapolitische Instrumente erforderlich, um weitere Barrieren (etwa Marktversagen) für emissionsfreie Technologien und Geschäftsmodelle zu überwinden.

Um das 2°C-Ziel des Paris-Abkommens zu erreichen, hat die [High-Level Commission on Carbon Pricing](#) unter der Leitung von Joseph Stiglitz und Nicholas Stern (sowie Ottmar Edenhofer als Kommissionsmitglied) **weltweit erforderliche CO₂-Preise von 40-80 \$/tCO₂ bis 2020 und 50-100 \$/tCO₂ bis 2030** berechnet. Dafür wurden verschiedene Ansätze berücksichtigt: technologische Kostenabschätzungen und nationale sowie globale Klima-Energie-Ökonomie-Modelle (*integrated assessment models*). Berücksichtigt wurden auch die sozialen Kosten von Emissionen (Klimaschäden). Dabei wird die Annahme zugrunde gelegt, dass die CO₂-Preise durch weitere Instrumente ergänzt werden, sonst wären die erforderlichen Preise den Abschätzungen zufolge noch höher.

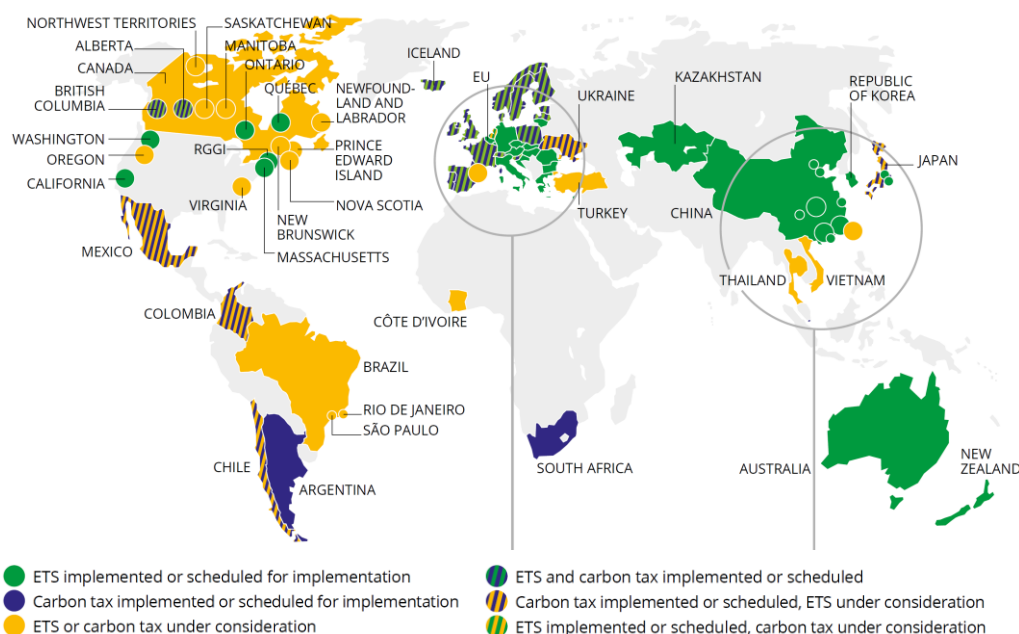


Abbildung 2: Weltkarte der CO₂-Bepreisung. Quelle: [Weltbank 2018](#)

¹ Wir verwenden in diesem Dokument die Begriffe CO₂ und Treibhausgase austauschbar. Viele Bepreisungssysteme umfassen auch nicht-CO₂ Treibhausgase (etwa das Europäische Emissionshandelssystem), wir sprechen hier dennoch allgemein von CO₂-Bepreisung. Kohlendioxid ist das wichtigste Treibhausgas.

Auf der Grundlage von globalen Klima-Energie-Ökonomie-Modellen zeigt der 1,5°C-Sonderbericht des IPCC, dass die zum Erreichen des 1,5°C-Ziels erforderlichen CO₂-Preise im Jahr 2030 ungefähr 3-4 mal so hoch wären wie beim 2°C-Ziel (siehe [IPCC 1,5°C Sonderbericht](#); insb. SPM C2.7, sowie Kapitel 2.5.2.1). Es stellt sich die Frage, ob CO₂-Preise in dieser Größenordnung politisch durchsetzbar sind. Hierbei zeigt sich die Ambivalenz der klimapolitischen Diskussion: Es werden immer ehrgeizigere Ziele für die Zukunft festgelegt, während die Politik jedoch davor zurückschreckt, die dafür notwendigen Mittel zu ergreifen. In diesem Dossier werden wir im Folgenden vor allem auf die zum Erreichen der bereits verabschiedeten deutschen und europäischen Emissionsreduktionsziele erforderlichen CO₂-Preise eingehen. Um das globale 1,5°C-Ziel zu erreichen, müssten diese Ziele noch einmal verschärft werden. Diese Frage liegt aber außerhalb des Rahmens unserer Analyse.

Bisher sind weltweit etwa **70 CO₂-Bepreisungssysteme** eingeführt oder werden in Kürze in Kraft treten. Das Spektrum reicht dabei von Steuern über Emissionshandelssysteme bis hin zu Hybridsystemen mit einer Kombination aus Preis- und Mengensteuerung. Diese Systeme decken bisher etwa 15 Prozent der globalen Treibhausgasemissionen ab. Mit der geplanten Einführung des nationalen chinesischen Emissionshandelssystems im Jahr 2020 wären es 20 Prozent ([Weltbank 2018](#)). Derzeit liegen die CO₂-Preise weltweit jedoch meist weit unter der von der *High-Level Commission* für das Jahr 2020 angegebenen Preisspanne (Abbildung 3).

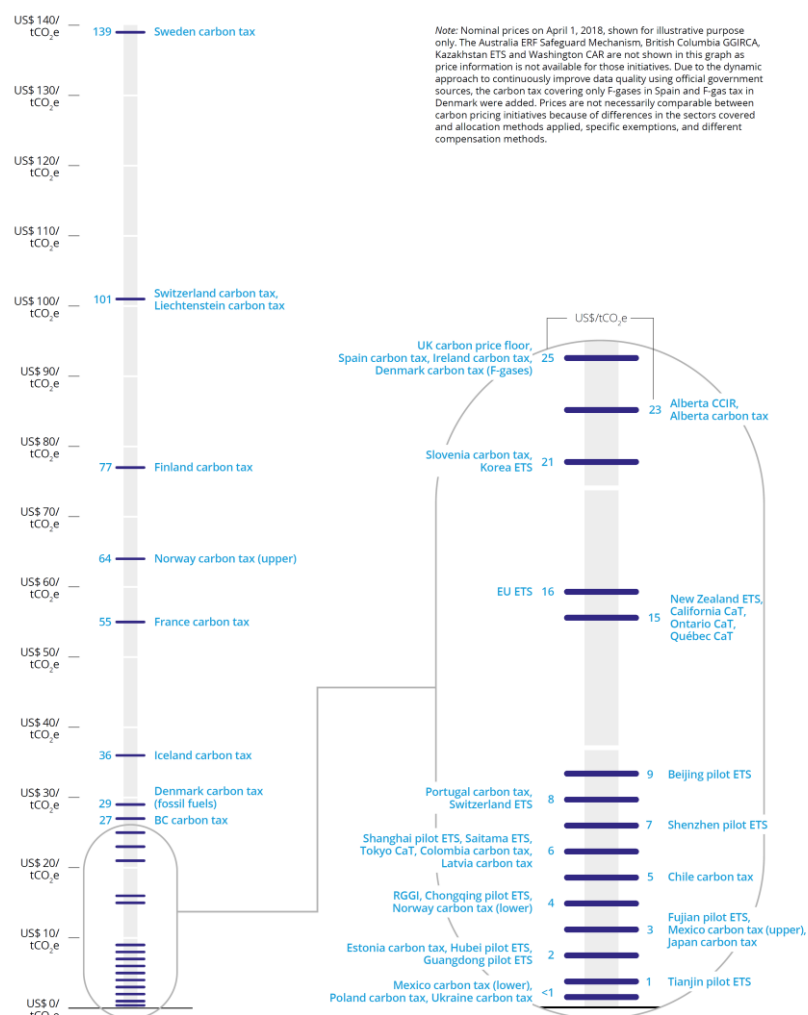


Abbildung 3: CO₂-Preise weltweit am 1. April 2018. Quelle: [Weltbank 2018](#)

2. Ein Mindestpreis im Emissionshandel

- Das EU ETS-Preissignal bietet keinen stabilen Investitionsrahmen und reicht nicht aus, um die deutschen Klimaziele in der Energiewirtschaft bis 2030 gesichert zu erreichen.
- Deutschland kann seine Klimaziele erreichen, wenn es Ordnungsrecht und CO₂-Bepreisung schrittweise kombiniert. Die von der Bundesregierung eingesetzte „Kohlekommission“ scheint sich auf einen ordnungsrechtlichen Ausstiegspfad festzulegen. Damit könnten zwar die Emissionen kurzfristig reduziert werden. Spätestens ab 2025 sollte jedoch der CO₂-Preis die tragende Rolle übernehmen, um mögliche *Rebound*-Effekte auszuschließen und Emissionen auch mit Blick auf das Klimaziel 2050 effektiv zu reduzieren.
- Laut einer aktuellen Studie könnte ein CO₂-Preis von etwa 35 €/t in Deutschland ausreichend sein, um das Klimaziel 2030 im Stromsektor zu erreichen. Ein Mindestpreis in Form eines national unterstützenden Aufschlags auf den EU-ETS-Preis kann dies gewährleisten. Der deutsche Mindestpreis könnte in 2020 bei etwa 20 €/t starten. Dieses Modell wird in Großbritannien bereits seit einigen Jahren praktiziert.
- Um Wettbewerbsnachteile für die deutsche Wirtschaft zu vermeiden, sollte ein Mindestpreis vorzugsweise europaweit implementiert werden.

Aus klimaökonomischer Sicht ist es schon aufgrund der Unsicherheit über die künftigen technologischen Entwicklungen bei der nationalen Klimapolitik **nicht sinnvoll, sektorale Klimaziele** zu verfolgen. **Sinnvoll** wäre es vielmehr, **sektorenübergreifende Ziele** für die Emissionsvermeidung zu formulieren und diese mit einem CO₂-Preis umzusetzen. Die gewählten Vermeidungstechnologien würden dann nicht von der Politik, sondern von dezentralen Entscheidungen festgelegt, die so über die Treibhausgasemissionen in den Sektoren Elektrizitätserzeugung, Industrie, Wärme und Mobilität bestimmen. Deutschland hat sich jedoch eine Reihe von sektoralen Zielen gesteckt, die kurz- und mittelfristig den klimapolitischen Ausgangspunkt darstellen. Vor diesem Hintergrund wurde die sogenannte „Kohlekommission“ eingerichtet, die unter anderem Maßnahmen für die Erreichung des Klimaziels 2030 in der Energiewirtschaft (61-62 Prozent Reduktion gegenüber 1990) erarbeiten soll. Mögen diese Ziele aus der Effizienzperspektive nicht optimal sein, so bieten sie die Möglichkeit, eine CO₂-Bepreisung einzuführen, die langfristig die Festlegung von Sektorzielen überflüssig werden lässt.

Es ist absehbar, dass Deutschland die **selbstgesteckten Klimaziele** für 2020 und darüber hinaus (2030, 2040, 2050) nicht erreichen wird, weil hierfür die notwendigen Instrumente fehlen. Der Sektor **Energiewirtschaft** (insbesondere Strom und Wärme) spielt dabei eine strategische Schlüsselrolle – auf diesen entfielen im Jahr 2014 rund 40 Prozent aller deutschen CO₂-Emissionen (insgesamt 902 Megatonnen (Mt) CO₂). Innerhalb des Sektors wiederum entfällt der Löwenanteil auf die **Stromerzeugung durch Kohle**, durch die 2014 insgesamt rund 256 Mt CO₂ emittiert wurden. In jüngster Zeit wurde zunehmend darüber spekuliert, ob zur Emissionsreduktion in der deutschen Energiewirtschaft überhaupt zusätzliche Maßnahmen notwendig sind. Grund dafür ist die **positive Preisentwicklung** im europäischen Emissionshandel (**EU ETS**), durch den die Emissionen der Energiewirtschaft seit 2005 reguliert und europaweit begrenzt sind. Seit Mitte des Jahres 2017 ist der Preis für EU ETS-Zertifikate von rund 5€/t auf aktuell knapp 20€/t gestiegen (siehe Abbildung 4): Offenbar erwarten die Händler auf dem Markt für Emissionsrechte eine stärkere Knappheit der Zertifikate in der Zukunft. Wahrscheinlich ist dies die Folge der umfangreichen Reform des EU ETS, die im vergangenen Winter verabschiedet wurde.



Abbildung 4: Historische EU ETS Preisentwicklung von 2008 bis Oktober 2018.

Grundsätzlich besteht jedoch weiterhin große Unsicherheit über die zukünftige Preisentwicklung im EU ETS. Insbesondere gibt es keine Sicherheit, dass der Preis verlässlich steigen und einen stabilen Investitionsrahmen für die erforderlichen Investitionen setzen wird. Der Preis könnte auch infolge ökonomischer oder politischer Schocks erneut kollabieren. Es bleibt angesichts anhaltender politischer Widerstände offen, ob durch die Reform eine **ausreichend hohe politische Glaubwürdigkeit** der langfristigen klimapolitischen Ziele der EU erreicht worden ist ([Flachsland et al. 2018](#)).

Ein europaweiter Mindestpreis im EU ETS würde dieses Problem adressieren. Zudem würde ein europaweiter Mindestpreis Wettbewerbsnachteile für die deutsche Wirtschaft minimieren. Daher sollte Deutschland sein politisches Kapital und finanzielle Anreize einsetzen, um einen EU-weiten Mindestpreis zu einführen. Sollte dies nicht möglich sein, dann sollte eine Koalition u.a. mit Frankreich und den Niederlanden gebildet werden, die ihr Interesse an der Einführung eines Mindestpreises bereits signalisiert haben.

In jedem Fall muss berücksichtigt werden, dass das deutsche Klimaziel 2030 im Energiesektor durch den EU ETS in seiner heutigen Verfassung alleine nicht garantiert wird. Nach einer aktuellen Studie des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK, Veröffentlichung im November 2018) wäre im **Jahr 2030** ein CO₂-Preis von etwa **30-35 €/t** nötig (siehe Abbildung 6, Szenarien S1_50 und S1_55). Die genaue Höhe ist stark davon abhängig, wie sich Brennstoff- und Technologiekosten zukünftig entwickeln. Bei Eintritt des „worst case“-Szenarios könnte auch ein deutlich höherer CO₂-Preis von insgesamt etwa 57 €/t erforderlich sein. Insgesamt dürfte als Referenz für einen deutschen Mindestpreis im Jahr 2030 eine Höhe von 35 €/t zu empfehlen sein. Kurzfristig wäre ab dem **Jahr 2020** als Einstieg ein Mindestpreis von etwa **20 €/t** empfehlenswert (Abbildung 6 stellt den Preis für 2030 dar, da es hier um die Erreichung der Sektorziele in diesem Jahr geht).

Gleichzeitig scheint in der Kohlekommission – aber auch darüber hinaus – eine große Unterstützung für einen **ordnungsrechtlichen Ausstieg** aus der Kohle nach dem Vorbild des Atomenergieausstiegs zu bestehen. Durch die gezielte Abschaltung von Kohlekraftwerken – so die Erwartung – könnten die entsprechenden THG-Emissionen im Gegensatz zum CO₂-Preis zumindest kurzfristig recht punktgenau reduziert werden und somit hohe Planungssicherheit für alle Akteure garantieren.

Aber auch ein ordnungsrechtlicher Ausstieg ist nicht ohne klimapolitische Risiken. Ein zu langsames Abschalten der Kapazitäten würde zu einem **Rebound-Effekt** führen: Durch die steigenden Energiepreise würde sich die Stromerzeugung neuerer, noch im Markt verbleibender

Steinkohlekraftwerke erhöhen. Dieser Effekt könnte durch einen schnelleren ordnungspolitischen Ausstieg, aber auch durch einen ausreichend hohen CO₂-Preis vermieden werden. Es ist damit also auch im Sinn der Befürworter des ordnungsrechtlichen Ausstiegs, sich ebenso für einen **steigenden CO₂-Preis** auszusprechen. Darüber hinaus ist ein CO₂-Preis essenziell für die Erreichung des langfristigen Klimaziels 2050, für das eine Dekarbonisierung der Gesamtwirtschaft über den Kohleausstieg hinaus erforderlich ist.

Vor dem Hintergrund dieser politischen Situation könnte der Ausstieg **Ordnungsrecht und CO₂-Bepreisung schrittweise kombinieren** (siehe Abbildung 5). Anfänglich (bis 2025) würde das Ordnungsrecht eine tragende Rolle spielen und gezielt Kapazitäten aus dem Markt nehmen, um dadurch zeitnah und effektiv die Emissionen zu reduzieren. Gleichzeitig würde ein nationaler CO₂-Mindestpreis von anfangs etwa 20 €/t eingeführt, der kontinuierlich ansteigt, in dieser Phase jedoch nur eine flankierende Rolle, insbesondere zur Vermeidung des *Rebound*-Effekts, spielt. In der zweiten Hälfte des Jahrzehnts würde der CO₂-Preis dann jedoch die tragende Rolle übernehmen und zu einer zunehmend marktgetriebenen Vermeidung von Emissionen führen. Das Ordnungsrecht würde nur noch als Absicherung bzw. Rückfalloption für die „worst case“-Fälle (s.o.) dienen, in denen der für 2030 angestrebte Preis von rund 30-35 €/t nicht ausreicht, um das Klimaziel 2030 zu erreichen.

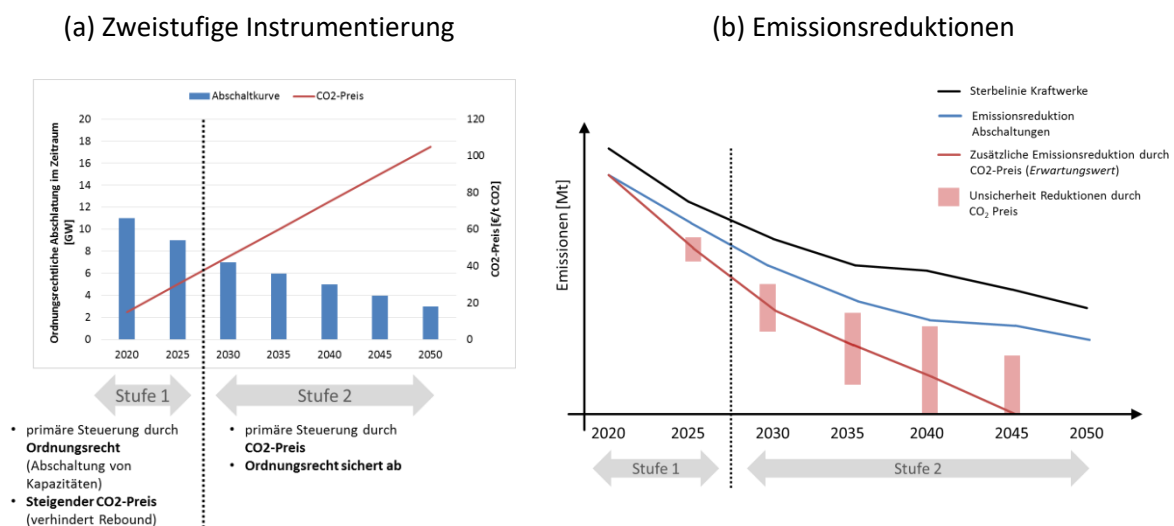
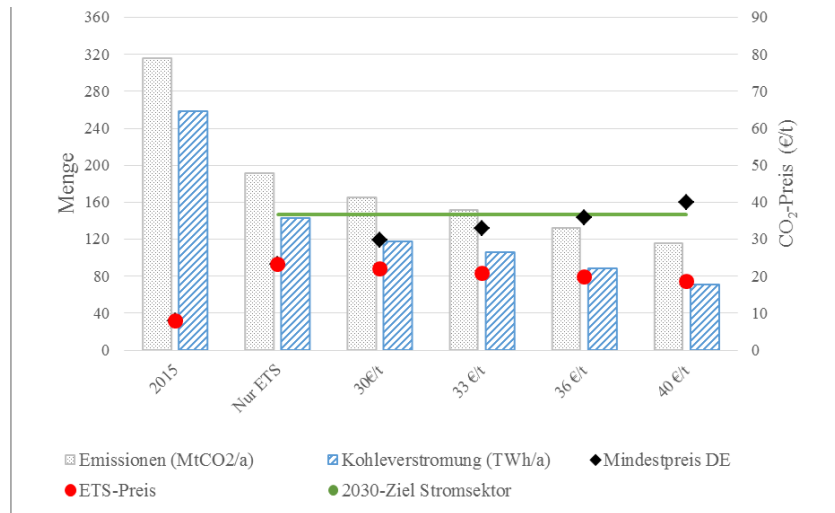


Abbildung 5: Illustrative Darstellung der sequenziellen Kombination von Ordnungsrecht und CO₂-Bepreisung (keine Modellergebnisse). (a) Illustration der potentiellen ordnungsrechtlichen Abschaltung von Kohlekraftwerken pro Periode, und eines aufwachsenden CO₂-Preises. (b) Die sogenannte Sterbekurve stellt den Rückgang von Emissionen dar, der auch ohne zusätzliche Maßnahmen zum Beispiel aufgrund von Abschaltungen von Kohlekraftwerken aus Altersgründen erfolgen würde. Darunter werden illustrativ zusätzliche Abschaltungen durch Ordnungsrecht und CO₂-Preis (mit entsprechender Unsicherheitsspanne durch schwankende Marktbedingungen) angezeigt.

Für die Einführung des nationalen Mindestpreises bietet sich dabei ein Modell an, das ähnlich wie in Großbritannien ([Hirst et al. 2018](#)) auf einem zusätzlich zum ETS wirkenden **national unterstützenden CO₂-Preisauflage** basiert ($EU\ ETS\ Preis + nationaler\ unterstützender\ CO_2\ Preisauflage = effektiver\ nationaler\ Mindestpreis$). Der effektive Mindestpreis sollte mindestens auf einer Höhe eingestellt werden, die unter Standardannahmen ausreichend ist, um das 2030-Klimaziel der Energiewirtschaft zu erreichen. Der nationale Preisauflage sollte dann automatisch so angepasst werden, dass auch bei schwankenden EU ETS Preisen der effektive nationale Mindestpreis immer realisiert wird. In

Großbritannien dagegen wird der national unterstützende Preisaufschlag für mehrere Jahre fixiert, unabhängig vom tatsächlichen EU ETS Preis. Damit kann der effektive nationale Preis je nach EU ETS Preis deutlich über oder unter dem Zielwert liegen. Politisch gesehen schließt dieser Vorschlag an die Initiativen anderer Länder wie zum Beispiel Frankreich, den Niederlanden und Irland an, die ebenfalls die Einführung eines solchen Mindestpreises planen. Durch die Koordinierung der Höhe des Preises könnte sich so eine „Klima-Koalition“ bilden, deren Modell sich schrittweise auf die EU-Ebene und idealerweise weltweit übertragen lassen könnte (s.u.).

(a) Emissionen und Kohleverstromung bei unterschiedlichen CO₂-Preis-Szenarien in Deutschland im Jahr 2030



(b) Emissionen und Kohleverstromung im Szenario „33 €/t in 2030“ von 2015-2035 in Deutschland

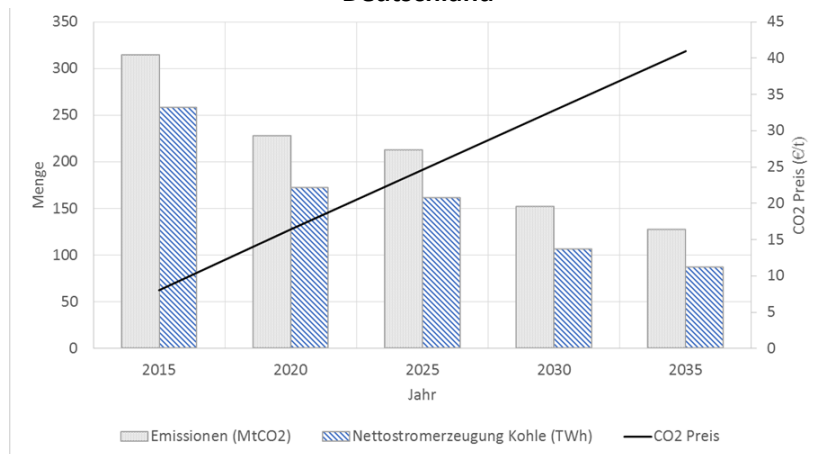


Abbildung 6: Modellergebnis PIK-Studie, die Ende des Monats veröffentlicht wird: (a) CO₂-Emissionen im Stromsektor und Kohlestromerzeugung in Deutschland im Jahr 2030 bei Einführung eines deutschen CO₂-Mindestpreises in Anlehnung an den UK Carbon Price Floor (als Vergleich links historische Werte des Jahres 2015); sowie EU ETS Preise (rote Punkte) und für jeweilige Emissionsergebnisse erforderliche effektive deutsche Mindestpreise in 2030 (schwarze Raute). Der EU ETS-Preis sinkt bei höherem deutschen Mindestpreis, da bei stärkeren Emissionsreduktionen in Deutschland mehr Zertifikate für den Rest der EU verbleiben (Wasserbett-Effekt). (b) Entwicklung der entsprechenden Größen von 2015-2035 im Szenario mit einem Mindestpreis von 33 €/t im Jahr 2030, in dem das abgeleitete deutsche Klimaziel im Stromsektor für das Jahr 2030 (147 Mt) nahezu erreicht wird.

In der oben genannten PIK-Studie liegt der EU-ETS-Preis **im Jahr 2020** bei knapp unter 20€. Bei Einführung eines nationalen Mindestpreises von etwa 20 €/t würde sich somit zunächst nur ein sehr geringer national unterstützender CO₂-Preisauflaufschlag von voraussichtlich etwa **2 €/t** ergeben. **In 2030** wird der EU ETS Preis dann im Referenzszenario bei knapp unter 30 €/t liegen (Abbildung 6, Szenario S0). Um bis 2030 auf einen effektiven deutschen CO₂-Preis von etwa 30-35 €/t zu kommen, würde der national unterstützende CO₂-Preis dann auf die Größenordnung von rund **4-10 €/t** anwachsen (siehe Abbildung 6). Um das Erreichen der deutschen Klimaziele auch im Falle ungünstiger Entwicklungen bei Brennstoff- und Technologiekosten abzusichern, ist ein entsprechend höherer Mindestpreis erforderlich – in der oben genannten PIK-Studie war im „worst case“-Szenario ein effektiver nationaler CO₂-Mindestpreis von insgesamt 57 €/t notwendig. Das würde einen entsprechend höheren nationalen Aufschlag ergeben.

Die zusätzliche Einsparung von CO₂ in Deutschland würde aufgrund des **Wasserbett-Effekts** im EU ETS zu höheren Emissionen in anderen Ländern und gleichzeitig zu einem niedrigeren ETS-Preis führen. Die im Winter verabschiedete Reform des EU ETS hat den Wasserbetteffekt zwar zunächst deutlich gedämpft, aber noch nicht vollständig neutralisiert ([Flachsland et al. 2018](#)). In der genannten PIK-Studie wurde deswegen auch untersucht, wie viele **Zertifikate stillgelegt** werden müssten, um die Klimaschutzwirkung eines höheren deutschen CO₂-Preises im Stromsektor auf europäischer Ebene zu erhalten. Die entsprechende Menge beläuft sich auf rund 1,5 Milliarden bis zum Jahr 2030. Etwa 200 Millionen davon würden automatisch durch die Marktstabilitätsreserve im EU ETS stillgelegt werden. Das bedeutet, Deutschland müsste **zusätzlich noch 1,3 Milliarden Zertifikate stilllegen**. Gemäß der aktuellen europäischen Gesetzgebung könnten Zertifikate jedoch nur in Verbindung mit der ordnungsrechtlichen Abschaltung eines Kraftwerks stillgelegt werden. Dies spricht zusätzlich dafür, den Kohleausstieg zu Beginn ordnungsrechtlich umzusetzen (s.o.). Die Möglichkeit der Löschung von Zertifikaten im Zuge der Einführung von Mindestpreisen sollte zeitnah durch eine geeignete Modifizierung der EU ETS-Regularien geschaffen werden.

Die unilaterale Stilllegung von Zertifikaten würde allerdings durch einen **Effekt zweiter Ordnung** einen geringfügig höheren CO₂-Preis in Deutschland erforderlich machen, denn sie würde den Zertifikatspreis im EU ETS erhöhen – und in der Folge auch die Strompreise in den anderen EU-Mitgliedsstaaten. Damit würden die deutschen Kohlekraftwerke wiederum an Wettbewerbsfähigkeit gewinnen und ihren Stromexport ins Ausland steigern, was letztlich die Emissionen in Deutschland erhöhen würde. Aus diesem Grund wäre bei einer unilateralen Stilllegung der Zertifikate ein **geringfügig höherer effektiver bzw. national unterstützender CO₂-Preis als oben genannt notwendig**, um die deutschen Klimaziele zu erreichen.

Die **Einführung eines nationalen Mindestpreises auch in anderen Ländern** würde durch den gleichen Effekt wie bei der Stilllegung von Zertifikaten dazu führen, dass ein höherer effektiver bzw. national unterstützender CO₂-Preis notwendig wäre. In der Studie wurde dafür exemplarisch eine Koalition untersucht, die neben Deutschland alle Länder der *Powering Past Coal Alliance* (Finnland, Norwegen, Schweden, Dänemark, Großbritannien, Irland, Niederlande, Belgien, Luxemburg, Österreich, Schweiz, Frankreich, Italien, Portugal) umfasst. Diese Länder haben sich verpflichtet, bis 2030 die Kohleverstromung zu beenden. Im Fall einer solchen Mindestpreiskoalition würde sich ein leicht höherer zusätzlicher nationaler Preisauflaufschlag in Höhe von **6-13 €/t** ergeben.

Ein Mindestpreis hätte zudem eine Reihe von **Verteilungseffekten**. Dies wird in einer gemeinsamen Studie des PIK und des Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) deutlich, welche die Effekte eines EU-weiten Mindestpreises im EU ETS untersucht ([Pahle et al. 2018](#)). Darin wird klar, dass die Einnahmen von Kraftwerksbetreibern bei höheren CO₂-Preisen steigen oder fallen, je nachdem wie sauber ihr Kraftwerksportfolio ist. Energieversorger mit überwiegend

Kohlekraftwerken würden verlieren, Versorger mit Gaskraftwerken, Erneuerbaren Energien oder Kernkraftwerken hingegen gewinnen. Stromverbraucher würden durch höhere Strompreise belastet, wobei dieser Effekt durch eine entsprechende automatische Senkung der EEG Umlage gedämpft würde.

Wäre beispielsweise Frankreich Teil der Mindestpreiskoalition, könnten die französischen Kernkraftwerke zu den Gewinnern zählen. Die genauen Effekte sind jedoch von der **französischen Preisregulierung für Atomstrom** abhängig ([Agora 2018](#), S. 102), so dass sich eine Handlungsoption zur Eindämmung dieses Effekts eröffnet: Ein gemeinsamer CO₂-Preis mit Frankreich könnte etwa an die Bedingung geknüpft werden, dass durch die Regulierung die entsprechenden Gewinne abgeschöpft und zum Beispiel für Investitionen in klimafreundliche Infrastruktur ausgegeben werden.

3. Eine umfassende CO₂-Preisreform für alle Sektoren

- **Kosteneffektiver Klimaschutz erfordert grundsätzlich eine Harmonisierung des CO₂-Preises über Sektoren und Energieträger hinweg.** In Deutschland ist dafür eine Angleichung der in den einzelnen Sektoren sehr unterschiedlichen Steuern erforderlich.
- **Die impliziten Steuersätze auf CO₂ in Sektoren außerhalb des Emissionshandels sollten zunächst auf das Niveau des deutschen CO₂-Mindestpreises von 20 €/tCO₂ harmonisiert werden und bis zum Jahr 2030 auf 35 €/tCO₂ ansteigen (20 €/t CO₂ entsprechen im Transportsektor 5,28 ct/l Diesel und 4,66 ct/l Benzin).** Zusätzliche Instrumente werden erforderlich sein, um die sektoralen deutschen 2030-Klimaziele zu erreichen. Über 2030 hinaus sollte ein einheitlicher CO₂-Preis für alle Sektoren gelten, der sektorspezifische Ziele überflüssig machen würde.
- **Steuervorteile für Diesel können abgeschafft werden, da sie umweltpolitisch nicht gerechtfertigt sind.**
- **Maßnahmen im Transportsektor müssen darüber hinaus auch zusätzliche Externalitäten berücksichtigen.** Insbesondere sind im Rahmen einer umfassenden Reform der Verkehrspolitik differenziertere Instrumente zur Regulierung lokaler Luftverschmutzung, Staus, Unfällen, etc. notwendig.
- **Der Stromsektor ist relativ stark belastet. Er spielt zum Erreichen der langfristigen Klimaziele durch Elektrifizierung anderer Sektoren (Sektorkopplung) aber eine strategische Rolle.** Die Belastung im Stromsektor kann durch die Minimierung der Stromsteuer reduziert werden.

Der regulatorische Rahmen für den Klimaschutz ist bis zum Jahr 2030 sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene **sektoral differenziert**. So existieren in Deutschland spezifische Sektorziele für das Jahr 2030 und auf europäischer Ebene unterschiedliche Instrumente für die ETS- und Nicht-ETS-Sektoren. Aus ökonomischer Perspektive ist dies **nicht effizient** und führt zu höheren Kosten für den Klimaschutz. Langfristig sollten alle Sektoren einen einheitlichen CO₂-Preis erhalten.

Vor diesem Hintergrund ist es sinnvoll, **übergreifende Ziele und Instrumente als mittelfristigen Fluchtpunkt** zu sehen, auf den sich der regulatorische Rahmen nach 2030 zubewegen sollte. Der erste Schritt dorthin sollte eine **umfassende CO₂-Preisreform in den deutschen Nicht-ETS-Sektoren** sein, in der die CO₂-Preise auf das Niveau des Preises im Stromsektor harmonisiert werden. Zusätzliche Maßnahmen werden in Sektoren außerhalb des Stromsektors erforderlich sein, um die 2030-Ziele zu erreichen. Der regulatorische Rahmen nach 2030 sollte dann aber sektorübergreifend

weiterentwickelt werden und auf einer harmonisierten CO₂-Bepreisung aufbauen. Dabei sollten **zusätzliche lokale Externalitäten**, zum Beispiel im Transportsektor (etwa Luftverschmutzung, Lärm, Staus), durch passgenaue zusätzliche Instrumente wie etwa städtische Mautsysteme direkt angegangen werden.

Kurzfristig gibt es jedoch verschiedene pragmatische Gründe, an der **sektoral differenzierten** Regulierung festzuhalten. Die Ziele für 2030 wurden erst vor kurzem beschlossen (Deutschland) oder befinden sich in der letzten Beschlussphase (EU). Institutionelle Änderungen zum jetzigen Zeitpunkt würden hohe politischen Kosten mit sich bringen und die dringend notwendige Verschärfung bzw. Fortentwicklung der Instrumente weiter verzögern. Insbesondere für den EU ETS sind noch weitere Reformen notwendig, um ein zuverlässiges Preissignal zu erreichen (s.o.).

Fossile Treibstoffe in den Sektoren außerhalb des Emissionshandels – also Verkehr, Haushalte, Teile der Industrie – werden bereits heute durch **Energiesteuern** verteuert. Energiesteuern wurden oft auf Grund fiskalischer und nicht umweltpolitischer Ziele eingeführt, entfalten aber unweigerlich umweltpolitische Steuerungswirkungen, indem sie den **Verbrauch fossiler Brennstoffe vermindern**. Umweltpolitische Lenkungswirkung können Energiesteuern dann gezielter erreichen, wenn die Steuersätze – die typischerweise auf Mengen- oder Volumenbasis (z.B. pro Liter, Tonne oder Kubikmeter) erhoben werden – an den CO₂-Gehalt unterschiedlicher Treibstoffe angepasst werden.

Tabelle 1: Regelsteuersätze auf Energieträger 2018, in Mengeneinheiten und umgerechnet auf den CO₂-Gehalt der Treibstoffe; aktueller EU ETS Preis (Stromsektor); sowie Mengensteuersätze im Falle eines nationalen Mindestpreises von 20 €/tCO₂.

		Derzeitige Steuersätze			Steuersätze angehoben auf 20 €/tCO ₂		Anteil an CO ₂ Emissionen
		€ pro		entspricht in € pro tCO ₂	€ pro		%
Transport	Benzin	Liter	0,65	280,90	-	-	6,48
	Diesel	Liter	0,47	178,18	-	-	12,87
	LPG	kg	0,18	59,14	-	-	0,14
	Erdgas/LNG	GJ	13,9	248,50	-	-	0,04
Verarb. Industrie	Diesel	Liter	0,05	17,43	Liter	0,05	0,004
	Heizöl	kg	0,03	7,60	kg	0,06	0,42
	LPG	kg	0,05	14,91	kg	0,06	0,04
	Erdgas	kWh	0,005	27,32		-	5,66
	Kohle	GJ	0,17	1,82	GJ	1,9	5,32
Haushalte & kleine Gewerbe	Diesel	Liter	0,06	23,24		-	0,98
	Heizöl	kg	0,03	7,60	kg	0,06	5,62
	LPG	kg	0,06	19,87	kg	0,06	0,45
	Erdgas	kWh	0,005	27,32	-	-	9,16
	Kohle	GJ	0,33	3,12	GJ	1,9	0,30
Stromproduktion (ETS Preis)	Kohle/Gas/Öl	tCO ₂	18	18	tCO ₂	20	32,55

Quelle: MCC Berechnungen basierend auf [Energiesteuertabellen der EU Kommission](#), [CO₂ Emissionsfaktoren vom Umweltbundesamt](#) (UBA), [Energiebilanz 2016](#) (UBA), [Profil der Treibhausgas-Emissionen Deutschlands](#) (UNFCCC).

Anmerkung: Die Umsetzung des nationalen Mindestpreises im Stromsektor ist in Abschnitt 2 oben beschrieben. Steuerrückerstattungen für Unternehmen des produzierenden Gewerbes sowie deren Teilnahme am Emissionshandel wurden in den aufgeführten Sätzen nicht einbezogen. Der Umwandlungsbereich (z.B. Raffinerien) und kleinere Sektoren (z.B. Landwirtschaft) sind nicht aufgeführt.

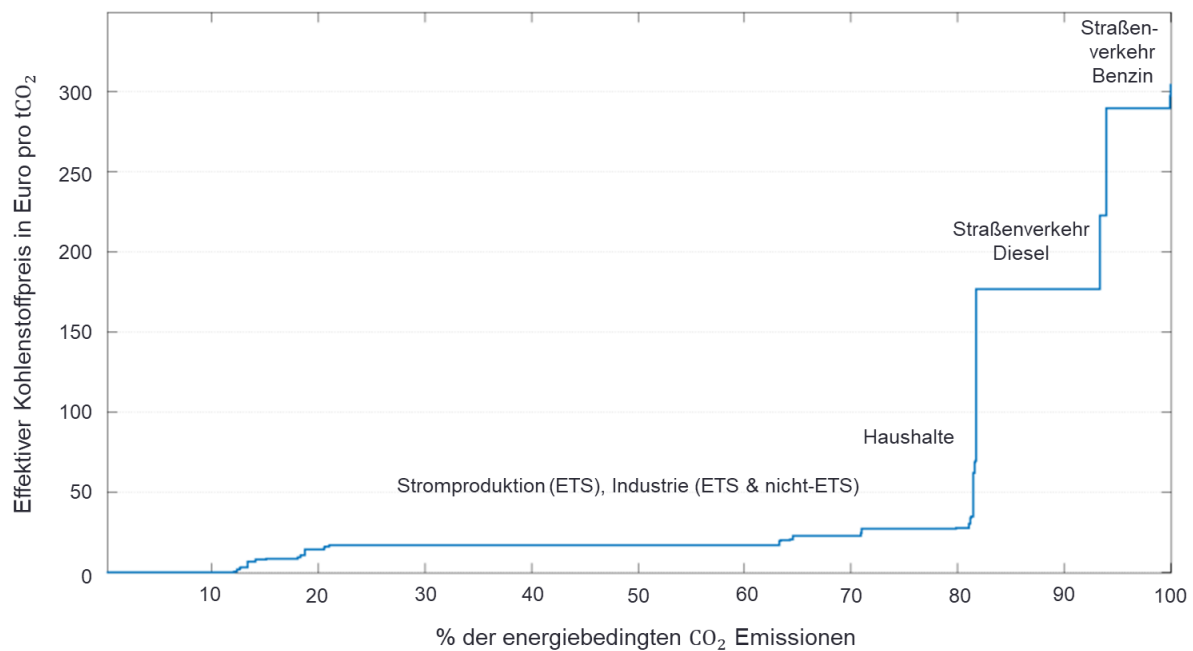


Abbildung 7: Effektive Kohlenstoffpreise durch Energiesteuersätze (umgerechnet auf €/tCO₂) sowie EU ETS Preis von 18€/tCO₂, und jeweilige Abdeckung des Anteils der energiebezogenen Emissionen in Deutschland.

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Daten aus Tabelle 1, EU ETS Preis von 18€/tCO₂, und "Effective Carbon Rates" aus [OECD \(2018\)](#).

Um CO₂-Emissionen kostensparend und wirksam zu reduzieren, sollten sie möglichst einheitlich bepreist werden. Das hieße, dass sowohl die **Emissionen** aus der Verbrennung unterschiedlicher Energieträger (z.B. Kohle, Erdgas, Heizöl), als auch deren Verbrennung in unterschiedlichen Sektoren (z.B. Haushalte, Industrie, Elektrizität) **ähnlich teuer** sein müssten. Das ist in Deutschland derzeit nicht der Fall (siehe Tabelle 1 und Abbildung 7).

Die deutsche Energiesteuer trägt mit einem **Aufkommen** von 41 Mrd. € (Jahr 2017) signifikant zu den deutschen Steuereinnahmen bei. Sie beträgt 5,6 Prozent des gesamtstaatlichen deutschen Steueraufkommens, und 41 Prozent der reinen Bundessteuern. Die Energiesteuer ist damit die fünftwichtigste deutsche Steuer auf Ertragsbasis (noch vor der Körperschaftssteuer, siehe Tabelle 2).

Vor allem aufgrund höherer Steuersätze im **Transportsektor**, aber auch höherer Besteuerung von Ölprodukten im Allgemeinen, fallen insgesamt fast 86 Prozent des Energiesteueraufkommens durch die Steuern auf Benzin (37 Prozent) oder Diesel (48 Prozent) an ([Quelle](#): eigene Berechnungen auf Basis von BMF und Destatis-Daten). Der Ertrag anderer umweltbezogener Steuern ist geringer (siehe Tabelle 3).

Für CO₂-Emissionen ist ein einheitlicher Preis das ökonomisch optimale Instrument. Da im **Transportsektor** in der Diesel- und Benzinbesteuerung CO₂-Emissionen bisher nicht berücksichtigt wurden, sollten beide proportional zum Mindestpreis von zunächst 20 €/t und dann bis 2030 auf 35 €/t anwachsend **zusätzlich besteuert** werden (20 €/t CO₂ entsprechen 5,28 ct/l Diesel und 4,66 ct/l Benzin; 35 €/t CO₂ entsprechen 9,24 ct/l Diesel und 8,16 ct/l Benzin).

Tabelle 2: Beitrag unterschiedlicher Steuerarten zum gesamten deutschen Steueraufkommen (2017).

	in Mrd. Euro	als % des Ganzen	als % der Steuerart
Steuereinnahmen gesamt	734,5		
Gemeinschaftliche Steuern gesamt	538,8	73,4%	
davon:			
Lohnsteuer	195,5	26,6%	36,3%
Umsatzsteuer	170,5	23,2%	31,6%
Veranl. Einkommenssteuer	59,4	8,1%	11,0%
Bundessteuern gesamt	99,9	13,6%	18,5%
davon:			
Energiesteuer	41,0	5,6%	41,0%
Solidaritätszuschlag	17,9	2,4%	18,0%
Tabaksteuer	14,3	2,0%	14,3%
Ländersteuern gesamt	22,2	3,0%	22,2%
davon:			
Grunderwerbsteuer	13,1	1,8%	59,2%
Erbschaftsteuer	6,1	0,8%	27,5%
Rennwett-, Lotteriesteuer	1,8	0,3%	8,3%
Gemeindesteuern gesamt	68,5	9,3%	
davon:			
Gewerbesteuer	52,8	7,2%	77,1%
Grundsteuer B	13,5	1,8%	19,8%
Sonstige Gemeindesteuern	1,6	0,2%	2,4%
Zölle	5,1	0,7%	7,4%

Anmerkung: Pro Steuerart sind die drei jeweils wichtigsten Steuerarten zum gesamten Steueraufkommen gezeigt.

Quelle: MCC Darstellung auf Basis von [Bundesministerium der Finanzen, 2018](#)

Tabelle 3: Beitrag der umweltbezogenen Steuern in Deutschland zum Steueraufkommen, 2017

	in Mrd. Euro	als % des Ganzen	als % der Steuerart
Steueraufkommen insgesamt	734,5		
Bundessteuern insgesamt	99,9	13,6%	
Energiesteuer	41	5,6%	41,0%
Stromsteuer	6,9	0,9%	6,9%
Kraftfahrzeugsteuer	8,9	1,2%	9,0%
Luftverkehrssteuer	1,1	0,2%	1,1%

Quelle: MCC Darstellung auf Basis von [Bundesministerium der Finanzen, 2018](#)

Die zusätzlichen **externen Kosten** des Transportsektors in Form von beispielsweise lokaler Luftverschmutzung und Lärm (Gesundheit), Staus (Zeitverlust) und Unfällen sollten durch **gezielte Politikinstrumente** reguliert werden. Während CO₂-Emissionen proportional zum Spritverbrauch steigen, variieren die sozialen Kosten von Luftverschmutzung, Lärm, Staus und Unfällen mit der Fahrleistung sowie je nach Zeit und Ort ([Parry et al. 2007](#)). Optimale Politikinstrumente für letztere Externalitäten sollten daher zeitlich und lokal differenziert sein – etwa durch eine Maut für besonders von Stau betroffene Innenstadtbereiche in der Haupt- und Nebenverkehrszeit. Treibstoffsteuern allein können diese Ausdifferenzierung nicht ermöglichen. Mittelfristig sollten im Rahmen einer **umfassenden Reform der Verkehrspolitik** für die treibstoffunabhängigen Externalitäten ein Mix jeweils angemessener Instrumente eingeführt bzw. bestehende Instrumente gestärkt werden.

Eine kurzfristige komplette Umstellung der Treibstoffbesteuerung ausschließlich auf Basis des CO₂-Gehaltes und entsprechende Steuersenkungen würde jedoch zu großen fiskalischen Verwerfungen führen. Zudem können Energiesteuern auf Benzin und Diesel in Abwesenheit eines differenzierten Politikmixes zur Internalisierung verschiedener lokaler Externalitäten wenigstens näherungsweise Wohlfahrtsgewinne gewährleisten ([Coady et al. 2018](#)). Eine umfassende Reform der Politikinstrumente im deutschen Verkehrssektor mit Blick auf Dekarbonisierung und Reduktion lokaler Externalitäten gehört daher **dringend auf die politische und wissenschaftliche Agenda**.

Abbildung 8 zeigt die aktuellen deutschen **Regelsteuersätze auf Benzin und Diesel** im Straßenverkehr, umgerechnet auf den jeweiligen CO₂-Gehalt. Sie macht die steuerliche Begünstigung von Diesel deutlich. **Die Unterschiede in der Besteuerung sind aber weder aus umwelt- noch aus finanzpolitischer Perspektive gerechtfertigt**. Zwar ist ein Diesel-Fahrzeug beim Verbrauch pro Kilometer effizienter – pro Liter stößt es aber deutlich mehr CO₂-Emissionen als ein Benziner aus. Zudem haben die Dieselsteuervorteile den Kauf schwerer und PS-starker Autos attraktiv gemacht, die die Effizienzvorteile der Dieseltechnologie zunichtemachen ([Harding, 2014](#)). Ein erster Reformschritt könnte sein, die **deutschen Steuersätze auf Diesel um 18 ct/Liter (ohne MwSt.) auf das Niveau von Benzin anzuheben** und so die steuerliche Bevorteilung von Diesel gegenüber Benzin aufzuheben. Würde Diesel genauso hoch besteuert wie Benzin, dann würde über einen Zeitraum von fünf Jahren etwa 14 Prozent weniger Kraftstoff getankt und die CO₂-Emissionen um circa 10 Prozent gesenkt ([Zimmer und Koch 2017](#)). Erste Abschätzungen legen nahe, dass eine solche Reform bis zu 8,4 Mrd. € pro Jahr an zusätzlichen **Einnahmen** einbringen könnte (siehe Tabelle 4, sowie auch Fußnote 2).

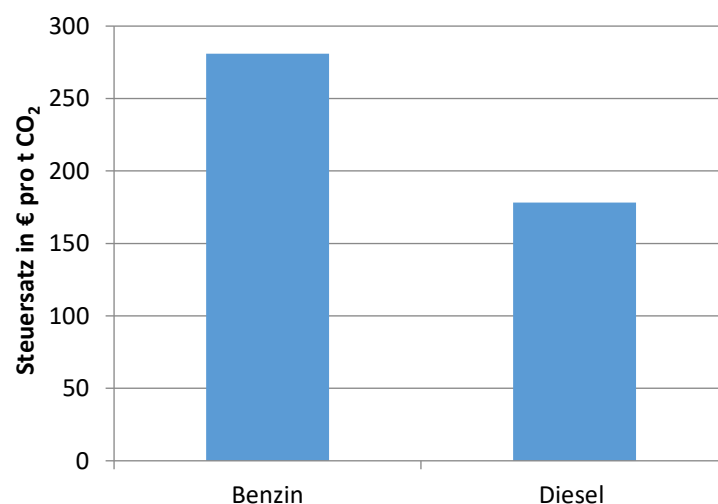


Abbildung 8: Regelsteuersatz auf Benzin und Diesel im Straßenverkehr in €/tCO₂ im Jahr 2018.

Quelle: MCC-Berechnungen basierend auf [Energiesteuertabellen der EU Kommission](#), [CO₂ Emissionsfaktoren vom Umweltbundesamt](#) (UBA)

Wie oben in Tabelle 1 gezeigt, liegen die von **Haushalten und (Nicht-ETS-)Industrie** in Form von Energiesteuern gezahlten impliziten CO₂-Preise häufig unter dem empfohlenen Mindestpreis von €20/tCO₂. Vor allem die Steuersätze auf Kohle sind sehr niedrig und reflektieren die Klimakosten der Kohleverbrennung nicht. Aus umweltpolitischer Perspektive empfiehlt sich daher eine **Harmonisierung** und graduelle Anhebung der CO₂-Steuersätze auf ein sektorübergreifendes Mindestniveau. Die rechte Spalte in Tabelle 1 zeigt für Treibstoffe, die derzeit mit einem Steuersatz unter 20 €/tCO₂ belegt sind, wie die Regelsteuersätze auf Mengengrundlage erhöht werden müssten, um diesen einheitlichen nationalen CO₂-Mindestpreis zu erreichen. In einer ersten Überschlagsrechnung würde eine Reform, mit der **alle Energiesteuersätze im Industrie- und Haushaltsbereich von derzeit unter 20 €/tCO₂ auf diesen Betrag angehoben** würden, zu 1,4 Mrd. € zusätzlichen Steuereinnahmen führen. Wie im Transportsektor nehmen wir stark vereinfachend an, dass die Preisänderungen nicht zu direkten Emissionsreduktionen führen. Durch diese vereinfachende Annahme ergibt sich eine Obergrenze der erwartbaren Zusatzeinnahmen.

Über die vorgeschlagenen Reformen hinaus würde die Einführung einer **automatischen Inflationsindexierung von Energiesteuern** deren realen Wert über Zeit konstant halten und inflationsbedingten Ertragsverlusten vorbeugen. Nach Schätzung von [Mahler \(2017\)](#) lägen die Energiesteuersätze heute rund 20 Prozent höher, wenn deren Wert seit 2003 inflationsbedingt angepasst worden wäre.

Grundsätzlich bestehen verschiedene Optionen zur **Verwendung der Einnahmen** aus einer CO₂-Bepreisung, mit unterschiedlichen ökonomischen und verteilungspolitischen Auswirkungen ([OECD 2017](#), [Klenert et al. 2018](#); siehe auch Abschnitt 5).

Eine naheliegende Option zur Verwendung der Mittel aus der hier skizzierten CO₂-Preisreform wäre die **Minimierung der Stromsteuer** (erhoben pro MWh) auf das Europäische Mindestniveau, die 2017 insgesamt ein Steueraufkommen von 6,9 Mrd. € erzielte. Nach einer Absenkung auf das europäische Mindestniveau (0,5 €/MWh für Industrie, 1€/MWh für Haushalte) würden nach einer Überschlagsrechnung nur noch 0,4 Mrd. € Einnahmen erzielt. Bei Einnahmeverlusten von etwa 6,5 Mrd. € wären die steuerlichen Zusatzeinnahmen der hier skizzierten Reform von 13,6 Mrd. € also etwa zur Hälfte ausgegeben. Die Stromsteuer sendet kein Preis- und damit auch kein Lenkungssignal in Bezug auf die CO₂-Intensität der zur Produktion verwendeten Treibstoffe. Aus Erneuerbaren Energien gewonnener Strom wird mit demselben Satz besteuert wie aus Kohle gewonnener Strom. Da eine Dekarbonisierung der Wirtschaft voraussichtlich durch Elektrifizierung aller Sektoren (Sektorkopplung) und vollständige Umstellung der Stromproduktion auf emissionsfreie Energieträger erfolgen wird, kommt dem Stromsektor in der Dekarbonisierung eine strategische Rolle zu.

Strom weist zumindest für Haushaltskunden im Vergleich zu anderen Energieträgern eine relativ hohe implizite CO₂-Belastung durch Steuern und Abgaben auf (siehe auch [Agora 2017](#)). Strom hat dadurch als Option zur Emissionsvermeidung einen Wettbewerbsnachteil, wodurch die **Sektorkopplung behindert** wird. Beispielsweise werden so implizit Gasheizungen gegenüber strombetriebenen Wärmepumpen bevorteilt. Diese aus Klimaschutzgründen kontraproduktive Bevorteilung könnte durch die Abschaffung der Stromsteuer zumindest reduziert werden.

Um alle Energieträger konsistent zu behandeln und regressive Verteilungswirkungen zu dämpfen, könnte auch eine **Senkung der Energiesteuern** von derzeit etwas über 20 €/tCO₂ für Erdgas und Diesel (nicht-Transport) im Haushalts- und Industriebereich auf den harmonisierten Mindestpreis in Betracht gezogen werden (bestehende Ausnahmeregelungen im Industriebereich wurden hier nicht berücksichtigt). Überschlagsweise würden damit **Steuereinnahmen von schätzungsweise 0,83 Mrd. €** wegfallen.

Tabelle 4: Vorläufige Überschlagsrechnung der steuerlichen Aufkommenswirkung der vorgeschlagenen Reform.

	Effekt auf Steuereinnahmen pro Jahr (Mrd. €)
1) Nationaler unterstützender Preisaufschlag Stromsektor im EU ETS von ~2 €/tCO₂ (zum Erreichen des nationalen Mindestpreises 20 €/tCO ₂)	+0,3
2) Anhebung der Steuersätze auf Diesel und Benzin um 20 €/tCO₂ (entspricht einer nominalen Anhebung des Benzinsteuersatzes um 4,66 ct/Liter, Diesel um 5,28 ct/Liter)	+3,5
3) Anhebung des nominalen Dieselsteuersatzes um 18 ct/Liter auf das Niveau von Benzin	+8,4
4) Anheben aller weiterer Energiesteuersätze auf mindestens 20 €/tCO₂	
Haushalte und kleine Gewerbe	+0,6
Verarbeitende Industrie	+0,8
Zwischensumme zusätzliche Einnahmen	+13,6
5) Senkung der Stromsteuer auf EU-Mindestsätze	-6,5
6) Senkung von Steuersätzen auf Erdgas und Diesel (außerhalb Transport) auf 20€/tCO₂	
Erdgas Haushalte	-0,5
Erdgas Industrie	-0,3
Diesel gesamt	-0,03
Zwischensumme Einnahmenverluste	-7,33
Summe alle Reformen	+6,27

Quelle: MCC Berechnungen basierend auf [Energiesteuertabellen der EU Kommission](#), [CO₂ Emissionsfaktoren vom Umweltbundesamt](#) (UBA), [Energiebilanz 2016](#) (UBA)

Anmerkung: Die dargestellten Zahlen sind erste **sehr grobe Schätzungen** basierend auf dem Energieverbrauch in 2016. Es werden keine Annahmen in Bezug auf Änderungen in Energieverbrauch, Emissionen und Auswirkungen auf andere Steuereinnahmen getroffen. Steuerrückerstattungen für Unternehmen des produzierenden Gewerbes wurden nicht in die Schätzungen einbezogen.

Tabelle 4 schätzt in einer ersten **Überschlagsrechnung die fiskalischen Einnahmeneffekte** der in diesem Dossier vorgeschlagenen Reform:

- Nationaler Mindestpreises von 20 €/tCO₂ im Stromsektor mit einem zusätzlichen national unterstützenden Preis von zunächst 2 €/tCO₂
- Einführung einer CO₂-Bepreisung von zunächst 20 €/tCO₂ für Benzin und Diesel
- Anhebung des Dieselsteuersatzes auf das Niveau des Benzinsteuersatzes
- Harmonisierung von CO₂-Steuersatzes in Nicht-ETS Sektoren auf zunächst mindestens 20 €/tCO₂
- Reduzierung der Stromsteuer auf EU-Mindestniveau.

Zusätzlichen Einnahmen von schätzungsweise 13,6 Mrd. € stehen Einnahmenverluste von etwa 7,33 Mrd. € gegenüber, so dass **netto Zusatzeinnahmen von etwa 6,27 Mrd. €** zu erwarten wären.

Weitere Optionen zur Mittelverwendung sind grundsätzlich etwa eine gleiche (*lump sum*) Rückverteilung an Haushalte (siehe Abschnitt 5), Reduktion der Lohn-, Einkommens- oder Mehrwertsteuer (*double dividend*), Reduktion von Sozialabgaben, Investitionen in Gesundheitssysteme, Bildung, Forschung etc.

4. Wettbewerbsfähigkeit

- Bisher liegen keine empirischen Hinweise auf signifikantes *carbon leakage* durch unilaterale Klimapolitik vor. Modellbasierte Analysen zeigen *carbon leakage*-Raten von 5-19 Prozent.
- Die kostenlose Zuteilung von Zertifikaten an relevante Industrien sowie Ausnahmegenehmigungen wirken *carbon leakage* in Deutschland entgegen und würden dies auch im Falle höherer CO₂-Preise tun.
- Die deutsche Wirtschaft würde im globalen Wettbewerb aufgrund ihrer vergleichsweise hohen Ressourceneffizienz von einem global harmonisierten CO₂-Preis profitieren.

Carbon leakage bezeichnet die Zunahme von Emissionen in anderen Weltregionen als Reaktion auf einen unilateral erhöhten CO₂-Preis. Prinzipiell kann der Effekt kurzfristig über Gütermärkte zu einer **Verschiebung von Handelsmustern** führen: Emissionsintensive Industrien in Ländern mit relativ niedrigen CO₂-Preisen produzieren und exportieren dann mehr emissionsintensive Güter. Umgekehrt haben diese Industrien in Ländern mit relativ hohen CO₂-Preisen einen Wettbewerbsnachteil. Längerfristig könnte es auch zu einer **Abwanderung von Neuinvestitionen** in emissionsintensive Industrien kommen. Auch über die globalen fossilen Ressourcenmärkte kann *carbon leakage* entstehen, wenn die unilateral verringerte Nachfrage nach fossilen Brennstoffen deren Weltmarktpreise senkt, so dass andere Regionen zusätzliche fossile Brennstoffe verbrauchen.

Studien auf der Basis ökonomischer Modelle sowie empirische Studien finden nur begrenzte Hinweise auf signifikante *carbon leakage*. In einer **Übersichtsstudie** zu *ex-ante*-Abschätzungen allgemeiner Gleichgewichtsmodelle kommt Böhringer (2012) zu *leakage*-Raten von 5-19 Prozent (median 12 Prozent). Das heißt: 100t unilaterale CO₂-Emissionsreduktion würden zu einer Erhöhung der Emissionen im Rest der Welt von 5-19t führen. Global vermieden würden also immer noch 95-81t. Empirische *ex-post*-Studien zeigen keine signifikanten *carbon leakage*-Effekte bei regulierten Industrien – abgesehen von sehr spezifischen Ausnahmen. Für das EU ETS zeigen Martin et al. (2014), dass maximal 10 Prozent der CO₂-regulierten Produktion in nicht am EU ETS teilnehmende Länder verlagert wird.

In Deutschland und der EU werden emissions- und energieintensive Industrien durch die freie Zuteilung von Zertifikaten im EU ETS sowie durch die **Kompensation** von ETS-induzierten Strompreisanstiegen eher großzügig entschädigt. [Martin et al. \(2014\)](#) zeigen, dass im EU ETS ein Anteil von nur 13 Prozent freier Zuteilung der Gesamtmenge von Zertifikaten ausreichen würde, um das *carbon leakage*-Risiko europäischer Unternehmen zu minimieren – derzeit werden 34 Prozent frei zugeteilt. Für den US-Kontext zeigen [Goulder et al. \(2010\)](#) modellbasiert, dass 15 Prozent freie Zuteilung ausreichend sind, um die am meisten *carbon leakage*-gefährdeten Industrien so zu kompensieren, dass ihre Profite nicht gemindert werden. Insgesamt ist bei empirischen Studien im europäischen Kontext auch zu berücksichtigen, dass der europäische CO₂-Preis in den vergangenen Jahren vernachlässigbar gering war.

Neben der (schon bestehenden) Kompensation potentiell gefährdeter Industrien gibt es zwei weitere Strategien, um den Sorgen über Wettbewerbsfähigkeit entgegenzuwirken: **Border Carbon Adjustments** (BCA) und internationale CO₂-Preisharmonisierung. Bei *Border Carbon Adjustments* werden einerseits für aus der EU exportierte CO₂-intensive Güter die in der Produktion entstandenen CO₂-Kosten an der Grenze zurückerstattet. Andererseits werden auf alle in die EU importierten emissionsintensiven Güter CO₂-Preise proportional zu ihren *embedded* (in der Produktion entstandenen) CO₂-Emissionen erhoben (siehe Abbildung 12 in Annex II; [Mehling et al. 2018](#)). Ein praktisches Problem ist dabei die zuverlässige Bestimmung der *embedded* Emissionen in exportierten und importierten Gütern. Deshalb könnten BCAs auf bestimmte emissionsintensive Güter wie

Aluminium und Stahl begrenzt werden. Auf Grund von Anpassungen in Produktionsstrukturen anderer Länder könnten BCAs sogar zu erhöhten Emissionen führen – etwa wenn ein geringerer internationaler Handel zu vermehrter Produktion emissionsintensiver Güter für den heimischen Markt führt (Jakob et al. 2013). Politisch könnten BCAs zudem als Grund für **handelspolitische Vergeltungsmaßnahmen** genutzt werden. Darüber hinaus werden Handelspartnern damit klimapolitische Maßnahmen im Rahmen der importierten Produkte aufgezwungen, was im Fall der versuchten Einbeziehung des internationalen Luftverkehrs in und aus der EU zu internationalen politischen Konflikten geführt hat. Auch die WTO-Verträglichkeit von BCAs ist umstritten. Kein Nationalstaat hat BCAs bisher eingeführt, in Kalifornien gibt es einen BCA-Mechanismus für den Stromhandel.

Die ideale Lösung des internationalen Wettbewerbsproblems wäre eine **internationale Harmonisierung von CO₂-Preisen**. Schon jetzt sind weltweit etwa 70 CO₂-Bepreisungssysteme von National- und Bundesstaaten sowie Städten eingeführt worden (siehe Abbildung 2), darunter auch in China. Deutschland würde aufgrund seiner relativ CO₂-armen Export- und Industriestruktur von einem globalen CO₂-Preis im internationalen Wettbewerb profitieren. Das heißt, es könnten Wachstums- und positive Arbeitplatzeffekte eintreten (siehe Abbildung 9, [Ward et al., unter Begutachtung](#)).

Zudem kann Deutschland den Aufbau von CO₂-Bepreisungssystemen weltweit zunächst durch *capacity building* und eine entsprechende Ausrichtung der deutschen **internationalen Klimafinanzierung** fördern ([Steckel et al. 2017](#)). Eine Koordination und Harmonisierung der Preise in diesen Systemen wäre dann ein sinnvoller Schritt für die internationalen Klimaverhandlungen ([Edenhofer et al. 2016](#)). Der *Green Climate Fund* könnte dabei eine strategische Rolle einnehmen: Länder könnten Klimatransfers unter der Bedingung erhalten, dass sie CO₂-Preise einführen und entsprechend erhöhen. Für den Fall, dass sie die Preise senken oder abschaffen, würden sie die Transferzahlungen verlieren (Kornek und Edenhofer 2018). Zudem könnten Entwicklungsländer durch CO₂-Bepreisung ihren öffentlichen Finanzbedarf decken, der zum Aufbau von Infrastrukturen nötig ist, um die Nachhaltigen Entwicklungsziele (Sustainable Development Goals, SDGs) der Vereinten Nationen zu erreichen ([Franks et al., 2018](#)).

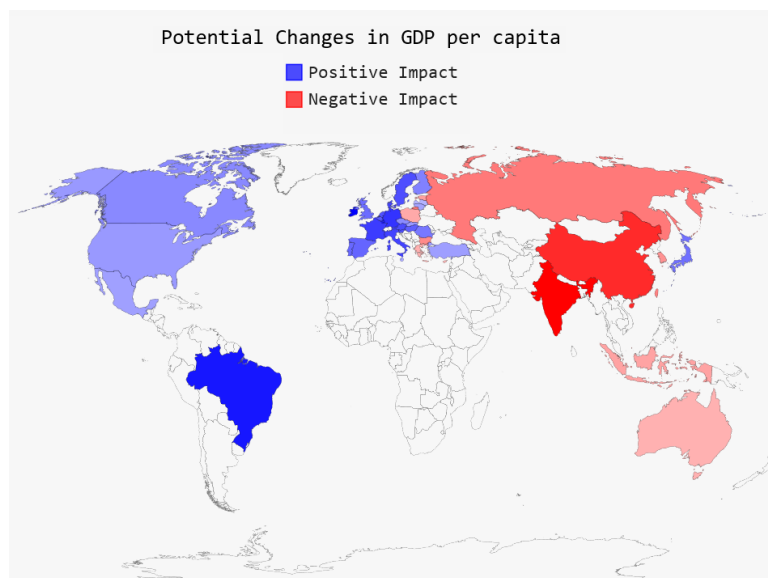


Abbildung 9: Erwartete Wachstumseffekte (Veränderung des BIP in %) durch die Einführung eines global harmonisierten CO₂-Preises (20€ in 2016) innerhalb der Industriesektoren für ausgewählte Länder. Negative Effekte sind rot eingefärbt (maximal -1.7%, Indien), positive blau (maximal 0.5%, Irland). Quelle: Ward et al., unter Begutachtung.

5. Verteilungswirkungen

- Die Verteilungswirkung einer umfassenden CO₂-Bepreisung in Deutschland wäre nach vorläufigen Studienergebnissen bemessen an den Konsumausgaben leicht progressiv, bemessen an Nettoeinkommen wäre sie dagegen leicht regressiv.
- Der Nettoeffekt der Verteilungswirkung von CO₂-Bepreisung hängt aber entscheidend von der Rückverteilung der CO₂-Einnahmen ab.

CO₂-Preise verteuern emissionsintensive Produkte: Das schafft **Anreize** zur Vermeidung von CO₂ in Produktion und Konsum. Haushalte erfahren dies zunächst als Verteuerung CO₂-intensiver Produkte. Grundsätzlich ist es wünschenswert, dass Steuern progressive Wirkung haben. Das bedeutet, sie sollten ärmere Haushalte weniger belasten als wohlhabendere und so langfristig Ungleichheit verringern. Die Verteilungseffekte der CO₂-Besteuerung sind sowohl direkt (bei CO₂-enthaltenden Gütern wie Strom oder Benzin), als auch indirekt (etwa beim Kauf von Kleidung oder anderen Konsumprodukten, deren Produktionsketten CO₂ freisetzen).

Die **Verteilungswirkung** von CO₂-Bepreisung für Haushalte hängt von verschiedenen Faktoren ab – unter anderem vom Konsumverhalten der Einkommensgruppen, aber auch von der CO₂-Intensität der jeweiligen Güter. Zudem wird der Effekt auch davon beeinflusst, ob nur bestimmte Sektoren (z.B. der Transportsektor) oder die gesamte Ökonomie mit einem CO₂-Preis belegt werden (für Abbildung 10 wird ein sektorübergreifender Preis angenommen). Zudem zeigt eine aktuelle MCC Untersuchung (Abbildung 10), dass die Bezugsgröße Konsum oder Nettoeinkommen einen wichtigen Einfluss auf die Ergebnisse hat. Verteilungswirkungen von CO₂-Bepreisung in Bezug auf Konsum bilden tendenziell das Lebenseinkommen der Haushalte besser ab, da sie kurzfristige Einkommensschwankungen sowie verschiedene Lebensphasen wie etwa Ausbildung berücksichtigen.

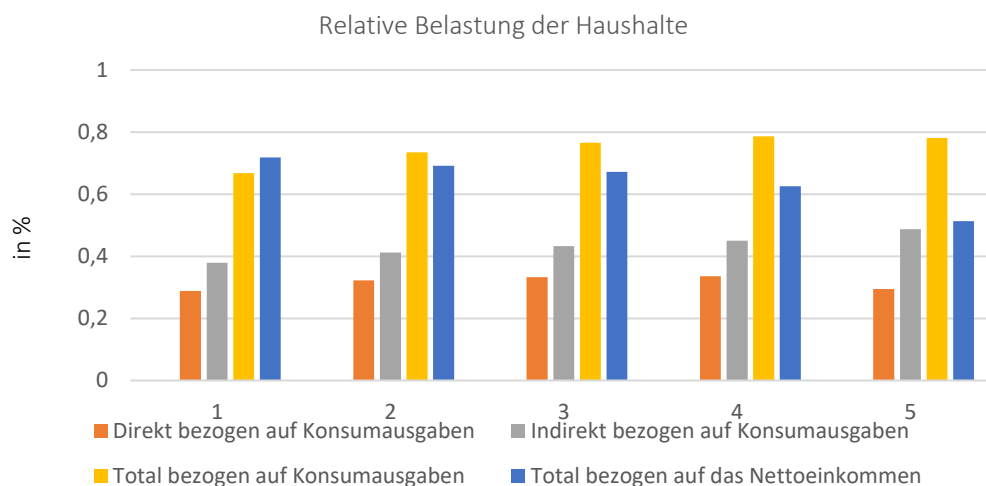


Abbildung 10: Direkte, indirekte und gesamte Verteilungswirkung eines CO₂-Preises von 20 €/t auf den Konsum sowie das Nettoeinkommen deutscher Haushalte, aufgeteilt nach Einkommensquintilen (Einkommen von 1 nach 5 steigend). Die indirekten Effekte auf den Konsum sind progressiv, d.h. reichere Haushalte würden proportional stärker belastet. Direkte Effekte auf den Konsum wirken am stärksten auf mittlere Einkommensgruppen. Insgesamt (Total) ergibt sich mit Bezug auf den Konsum eine leicht progressive Verteilung. Mit Bezug auf das Nettoeinkommen ergibt sich eine regressiv Wirkung. Annahmen: Es gibt zunächst keine Verhaltensanpassungen durch die Preiserhöhungen, und es werden keine Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung zurückverteilt. Quelle: MCC

Die auf Deutschland bezogene Literatur kommt zusammengefasst zu folgenden Ergebnissen:

- Eine vorläufige MCC-Studie (Liu et al., in Vorbereitung, Abbildung 10) zeigt, dass die Verteilungswirkung von gesamtwirtschaftlichen CO₂-Preisen in Deutschland auf den Konsum gerechnet leicht progressiv wäre. Somit würden ärmere Haushalte in Deutschland weniger stark von einer gesamtwirtschaftlichen CO₂-Bepreisung belastet als reiche. Auf das gesamte Einkommen gerechnet, wären die Effekte allerdings leicht regressiv.
- Der direkte Verteilungseffekt eines CO₂-Preises auf Haushalte würde vor allem den Konsum der Mittelschicht belasten ([Parry, 2015](#)).
- Haushalte in ländlichen Regionen wären von einer CO₂-Bepreisung stärker betroffen als solche in städtischen Regionen ([Gill and Moeller, 2018](#)).
- Existierende Energiesteuern sind regressiv (z.B. [Fronde und Sommer, 2014](#); [Nikodinoska und Sommer, 2016](#)), belasten also vornehmlich ärmere Haushalte.
- Die existierende Umlage zur Finanzierung des EEG ist ebenfalls regressiv ([Fronde und Sommer, 2014](#)).

Die **Höhe des CO₂-Preises ist nicht gleichbedeutend mit den Kosten der Klimapolitik**. CO₂-Bepreisung führt automatisch einen Geldwert von Emissionen ein. Dieser Wert entspricht der Emissionsmenge multipliziert mit dem Emissionspreis, er wird auch *Klimarente* genannt. Bei CO₂-Steuern oder versteigerten Emissionsrechten fließt er dem Staat als Einnahmen zu (siehe Annex I für eine Illustration des Zusammenhangs). Die Verteilung der Einnahmen aus der Emissionsbepreisung (*revenue recycling*) bestimmt wesentlich die Verteilungswirkung und erlaubt eine progressive Ausgestaltung der Verteilungswirkungen von CO₂-Besteuerung.

Verschiedene *revenue recycling*-Optionen (siehe vorheriger Abschnitt) haben unterschiedliche Verteilungswirkungen. Tabelle 5 zeigt beispielhaft die Belastung deutscher Haushalte verschiedener Einkommensgruppen durch eine CO₂-Steuer. Während eine **gleiche Rückverteilung** (*lump sum*) der CO₂-Preiseinnahmen an alle Haushalte zu einem stark progressiven Nettoverteilungseffekt führt (negative Kosten bedeuten zusätzliche Einnahmen), würde eine Reduzierung der Einkommenssteuer um einen fixen Satz zu einem regressiven Ergebnis führen (hier nicht gezeigt).

Tabelle 5: Exemplarische Wirkung einer Steuer von 20 €/t CO₂ für deutsche Haushalte. Steuerbelastung ohne Umverteilung der Einnahmen, und mit gleicher pro Kopf (lump sum) Umverteilung. Negative Werte bezeichnen Nettogewinne. Alle Angaben in €. Quelle: Liu et al. in Vorbereitung

Einkommensquintil	1	2	3	4	5
Konsumausgaben in 2013 €	12816	19826	27145	35922	51844
CO ₂ Steuerbelastung (ohne Umverteilung)	86	146	208	282	405
Transfer					
Lump Sum	225	225	225	225	225
Resultierende Steuerbelastung	-140	-80	-17	57	180

6. Strukturwandel

- **Unabhängig von der Wahl des Instruments zur Beendigung der Kohleverstromung sind strukturpolitische Maßnahmen erforderlich**
- **Wissenschaftliche Studien finden geringe positive regionale Multiplikatorenwerte für Arbeitsplätze in der Kohlewirtschaft.**

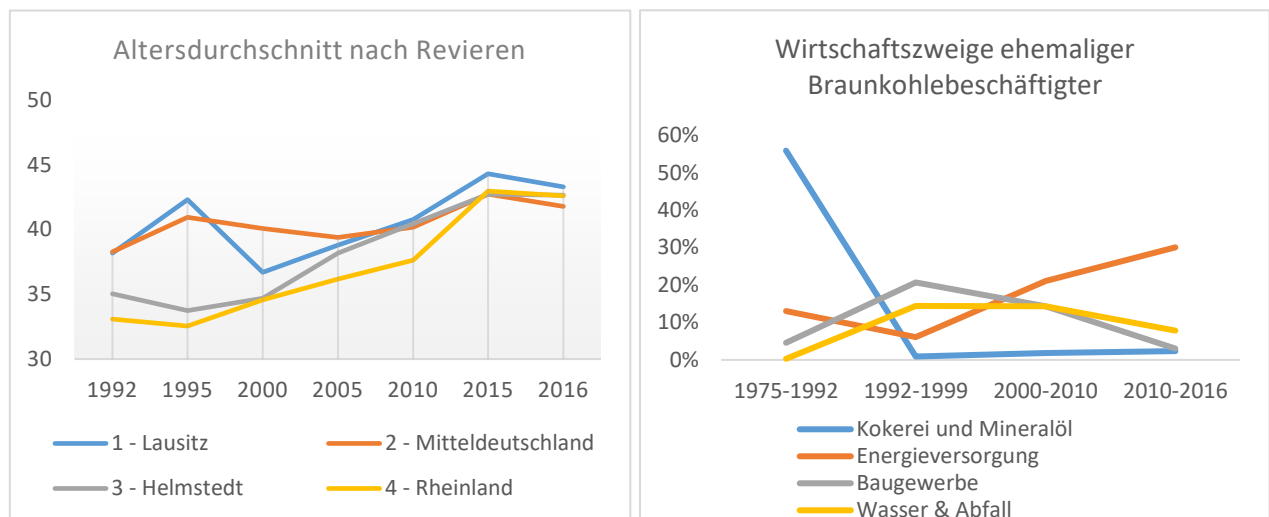
Beschäftigungssituation in der Kohle heute (eigene Schätzung auf Basis www.kohlenstatistik.de):

- 9.000 Beschäftigte in der Steinkohle
 - nur Kraftwerksbetrieb (kein Bergbau mehr in Deutschland)
- 18.500 Beschäftigte in der Braunkohle
 - 13.500 im Tagebau (Lausitz: 6.000; Mitteldeutschland: 2.500; Rheinisches Revier: 5.000)
 - 5.000 in Kraftwerken (Lausitz: 2.200; Mitteldeutschland: 600; Rheinisches Revier: 2.200)

Die Herausforderung des Strukturwandels stellt sich vor allem für den Braunkohletagebau.

Folgen für Beschäftigte: In den 1990er-Jahren verloren 60.000 Menschen im Braunkohletagebau innerhalb kurzer Zeit ihren Arbeitsplatz. Dies wird sich nicht wiederholen:

- Der Bestand ist heute viel kleiner: Es arbeiten weniger als 14.000 Menschen im Braunkohlentagebau.
- Die Belegschaft ist heute viel älter: In der Lausitz sind 38 Prozent der Beschäftigten über 50 Jahre alt und fast 50 Prozent treten mit Anfang 60 in den Vorruhestand.



Anmerkungen: 1975-1992 nur Westdeutschland. Quelle: Eigene Berechnungen & Statistik der Kohlewirtschaft, 2016. Graphik bitte nicht ohne Rücksprache mit den Autoren verwenden.

Abbildung 11: Entwicklung Altersdurchschnitt Belegschaft nach Revieren (links) und die Wirtschaftszweige ehemaliger Braunkohlebeschäftigter im Zeitverlauf (rechts).

Was bedeutet ein Ausstieg aus der Braunkohle für die Beschäftigten?

Arbeitssuche: Die Perspektiven für arbeitslose ehemalige Braunkohle-Beschäftigte haben sich stark verbessert. Die durchschnittliche Dauer der Arbeitslosigkeit nach Ausscheiden aus der Braunkohleindustrie war 2010-2016 im Median 3,06 Monate. Im Zeitraum 2000-2010 waren es noch 6,13 Monate, in 1992-1999 6,5 Monate und 1975-1992 4,86 Monate.

Niedrigere Gehälter: Ein Wechsel in andere Jobs (direkt oder nach Arbeitslosigkeit) ist für die Beschäftigten meist mit Einkommenseinbußen verbunden. [Franke et al. \(2017\)](#) zeigen Gehaltsrückgänge ehemaliger Braunkohlebeschäftigter von 20-25 Prozent.

Wo könnten ehemalige Braunkohlebeschäftigte einen Job finden?

Während in den Siebziger- und Achtzigerjahren viele Mitarbeiter aus der Braunkohle in die Ölindustrie wechselten und nach der deutschen Wiedervereinigung in das Baugewerbe, sind seit 2010 Wasser- und Energieversorgung wichtige Ziele für ehemalige Beschäftigte der Braunkohle geworden. Der Bedarf an Arbeitskräften dort bleibt im Zuge der Energiewende voraussichtlich hoch.

Welche Instrumente könnten Beschäftigten helfen?

- Anpassungsgeld (im Steinkohleausstieg wurden 5 Jahre Lohnersatzleistung gezahlt)
- Anpassungsbeihilfe – Unterstützung bei Fortbildung (ebenfalls bei Steinkohle eingesetzt)
- Entgeltsicherung (Lohndifferenz zu vorherigem Job wird staatlich subventioniert – derzeit schon für ältere Arbeitnehmer bei der Bundesagentur für Arbeit erhältlich)

Folgen für Regionen

Braunkohlenunternehmen stellen als relativ große industrielle Arbeitgeber mit überdurchschnittlich hohen Löhnen einen bedeutenden regionalwirtschaftlichen Faktor dar (insbesondere in Mitteldeutschland und der Lausitz, siehe z.B. [Dehio und Schmidt 2018](#)). Kontrovers ist, wie viele weitere Arbeitsplätze in der Region indirekt von der der Braunkohleindustrie abhängen.

Grundsätzlich sind einkommensinduzierte und indirekte Beschäftigungseffekte denkbar, da sowohl die Konsumausgaben der direkt Beschäftigten als auch der Bezug von Vorleistungen aus zuliefernden Branchen positive Beschäftigungsimpulse in der regionalen Wirtschaft hervorrufen können. Eine Befürchtung ist daher, dass die Schließung von Braunkohlebetrieben mit einem Arbeitsplatzabbau bei anderen lokalen Firmen einhergeht, die zu einer wirtschaftlichen Abwärtsspirale in der Region führt (Domino-Effekt). Ob ein solcher Domino-Effekt eintritt, hängt davon ab, wie viele Erwerbstätige aufgrund **regionaler Verflechtungen** auf jeden direkten Beschäftigten in der Braunkohlenindustrie hinzukommen. Für eine entsprechende Quantifizierung werden Beschäftigungsmultiplikatoren geschätzt. Studien im Auftrag der Kohleindustrie legen nahe, dass 1,8 bis 2,5 weitere Arbeitsplätze durch jeden direkten Arbeitsplatz in der deutschen Braunkohlenindustrie gesichert werden ([Prognos 2011](#), [EEFA 2011](#), [RWI 2018](#)).

Diese *modellbasierten* Schätzungen des Beschäftigungsmultiplikators stehen jedoch in starkem Kontrast zur *empirischen* wissenschaftlichen Literatur. Eine jüngst veröffentlichte Untersuchung ([Gathmann et al. 2018](#)) auf Basis deutscher Sozialversicherungsdaten belegt lediglich 0,4 weitere Beschäftigte für jeden direkten Arbeitsplatz in der verarbeitenden Industrie. Dieser Effekt wird durch die Nachfrage nach lokalen Vorleistungs- und Investitionsgütern getrieben. Da Agglomerationsvorteile im verarbeitenden Gewerbe groß sind, ist der Beschäftigungsmultiplikator für die Braunkohleindustrie eher kleiner. Eine US-Studie ([Black et al. 2005](#)) bestätigt dies für die dortige Kohleindustrie. Die Untersuchung zeigt nur **moderate einkommensinduzierte Beschäftigungseffekte** mit 0,2 bis 0,4 zusätzlichen Arbeitsplätze in der Region pro Bergarbeiterjob.

Annex I – Vermeidungskosten vs. Einnahmen durch CO₂-Bepreisung

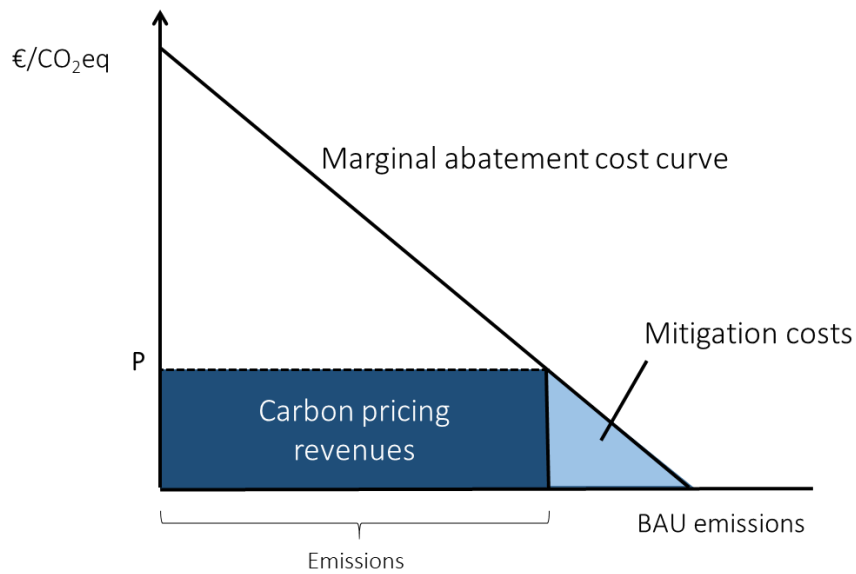


Abbildung 11: Der Unterschied zwischen Staatseinnahmen aus CO₂-Bepreisung (carbon pricing revenues) im Falle einer Steuer oder versteigerten Emissionsrechte, und tatsächlichen Vermeidungskosten (mitigation costs). Bei kostenloser Zuteilung von Zertifikaten an Unternehmen wird der Wert der Emissionen den Unternehmen und nicht dem Staat bzw. Bürgern übertragen.

Annex II – Border Carbon Adjustments

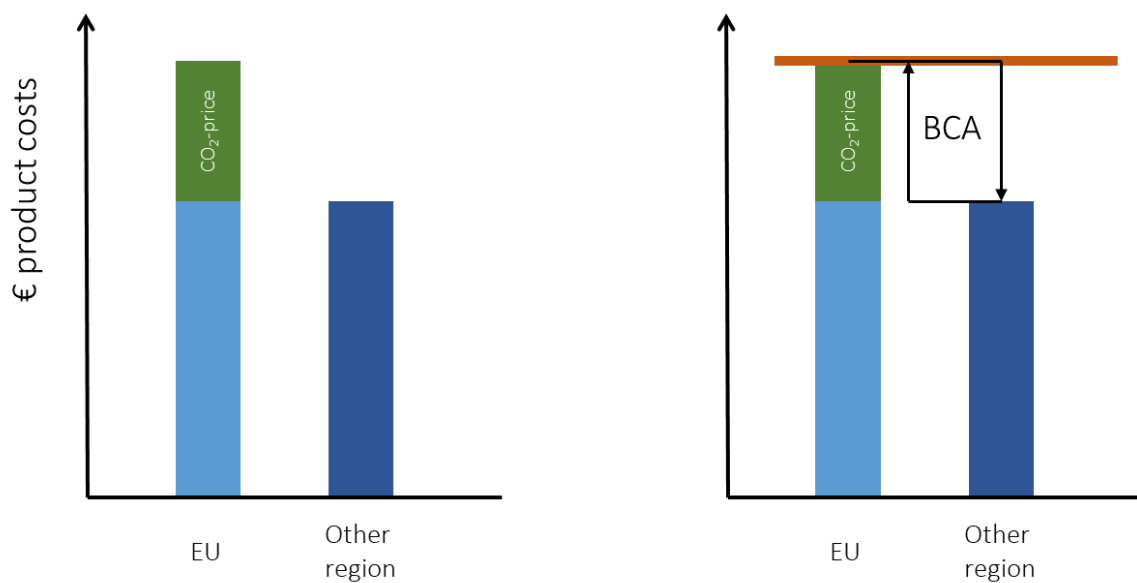


Abbildung 12: Illustration des border carbon adjustment (BCA) Mechanismus.