

The logo consists of the letters 'DL21' in white, bold, sans-serif font, set against a solid red square background.

DL21

FORUM DEMOKRATISCHE LINKE
DIE LINKE IN DER SPD.

READER

KLIMASCHUTZ und NACHHALTIGKEIT

Hilde Mattheis, MdB, Bundesvorsitzende Forum DL21
September 2019

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung von Hilde Mattheis	4
Positionspapier der DL21: Unsere Forderungen zum Klimaschutz	7
BMUB – Klimaschutz in Zahlen	17
Klimaschutzplan 2050 der deutschen Zivilgesellschaft	18
Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung	50
Ottmar Edenhofer, Christian Flachsland et al - Optionen für eine CO2-Preisreform	59

Liebe Genossinnen und Genossen,

seit Beginn dieses Jahres kommen an jedem Freitag hunderte manchmal tausende Jugendliche zusammen, um für stärkeren Klimaschutz zu demonstrieren. Fridays for Future hat die Gesellschaft wie kaum eine andere Bewegung vorher für die Themen Klima und Nachhaltigkeit elektrisiert. Die Reaktionen waren am Anfang freundlich abwartend bis ablehnend. Inzwischen ist den meisten politisch Verantwortlichen klar, dass wir in diesem Themenfeld bisher zu wenig gemacht haben. Auf unserer Sommertagung 2019 hatten wir eine Vertreterin von Fridays For Future zu Gast, die engagiert und faktenorientiert berichtete, warum sie demonstrieren und was sie von DER Politik im Allgemeinen und speziell von der SPD erwarten. Das greifen wir mit diesem Forderungspapier und Reader auf.

Der Klimawandel ist real. Seine Folge, die Erwärmung der Erdatmosphäre, verändert schon heute globale Systeme so stark, dass Menschen weltweit von ersten Auswirkungen betroffen sind und diese ganz konkret spüren. Hitzewellen und langanhaltende Wetterlagen mit wenigen Niederschlägen sind für Menschen in mittleren Breitengraden, wie in Deutschland, spürbar. In anderen Teilen der Welt werden schon heute durch Extremwetter Missernten hervorgerufen, die die Versorgungssicherheit mit Nahrungsmitteln massiv beeinträchtigen. Negative Gesundheitsfolgen ergeben sich also nicht nur aufgrund von starker Belastung durch Hitze, durch die potenziell schnellere Ausbreitung von tropischen Infektionskrankheiten oder anderes. Die Risiken ergeben sich hier, weil gerade Ernährung einen unmittelbaren Zusammenhang herstellt zwischen Umwelt und Gesundheit. Gleichzeitig erschweren die Klimaveränderungen die Lebensbedingungen für Pflanzen und Tiere. Wir alle kennen die Berichte über das massive Absterben großer Korallenriffe durch die Erwärmung der Meere oder das heimische Bienensterben aufgrund des Einsatzes giftiger Chemikalien in der Landwirtschaft. Klimawandel und unsere Art des Wirtschaftens vernichten die Biodiversität dieses Planeten.

Um mit schon heute existierenden Auswirkungen des Klimawandels umzugehen, bedarf es großer Anstrengungen und enormer Anpassungsstrategien. Das zeigt, dass ohne Maßnahmen für den Klimaschutz Kosten, die aufzubringen sind, um mit den sich verändernden Umständen umzugehen, enorm sind.

Wird auf konkreten und vor allem schnellstmöglich umgesetzten Klimaschutz verzichtet, werden kurz- und mittelfristig die Anpassungskosten Höhen erreichen, die für keine Gemeinschaft zu leisten sind. Langfristig aber ist die Folge die Unbewohnbarkeit des Planeten. Handeln ist also eine unbestreitbare Notwendigkeit, um auch nachfolgenden Generationen ein Leben unter verträglichen klimatischen Bedingungen zu ermöglichen. Aber auch kurz- und mittelfristig sind Kosten für den Klimaschutz geringer als die Kosten zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels.

Um das Ausmaß des Klimawandels zu minimieren, müssen sogenannte Kippelemente der globalen Umwelt, wie zum Beispiel der Permafrostboden, der Regenwald des Amazonas oder die Eismassen in Arktis und Antarktis, beachtet werden. Diese verändern sich grundlegend und nicht rückführbar, wenn ein bestimmtes Belastungsniveau der Erdatmosphäre mit Treibhausgasen, wie Kohlenstoffdioxid und anderen, erreicht ist. Dieses Belastungsniveau, das mit einem bestimmten Erwärmungsgrad einhergeht, darf also nicht überschritten werden. Deshalb hat sich die Weltgemeinschaft in Paris 2015 zum Ziel gesetzt auf eine Begrenzung der Erderwärmung geeinigt. 1,5°C ist das ambitionierte Ziel, das es unbedingt einzuhalten gilt. Um dieses zu erreichen, müssen wir folglich die Treibhausgasemissionen drastisch reduzieren.

Um die Folgen und Schäden des menschengemachten Klimawandels zu minimieren, sind Anstrengungen in vielen Bereichen nötig, die nicht nur direkt mit der Minderung des Ausstoßes von Treibhausgasen verbunden sind. Eine nachhaltige und ökologische Landwirtschaft, verbesserte

Strategien im Umgang mit Wäldern und Aufforstung, der Schutz der Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten oder Anlagen zur Kohlenstoffreduzierung in der Atmosphäre – all das verlangt nach technologischen Ansätzen, nach zielgerichteter Forschung und nach gesellschaftlichem Engagement. Politik muss hier Impulse setzen und gute Rahmenbedingungen schaffen, d.h. gleichzeitig Anreize setzen, klimafreundlicher zu wirtschaften und Sanktionen dort zu verhängen, wo Klimaschutz vernachlässigt wird.

Wir als Sozialdemokratinnen und Sozialdemokraten dürfen zudem nicht die soziale Dimension des Klimawandels vernachlässigen. Seine negativen Folgen treffen zuerst die Armen und sozial Benachteiligten – hierzulande und weltweit. Es sind die Kleinbauern, die ihre Felder aufgrund sich ausbreitender Dürre nicht mehr bestellen können, die ihre Heimat verlassen müssen, um anderswo Geld zu verdienen. Und es sind üblicherweise die Menschen mit nur geringem Einkommen, die an vielbefahrenen, lauten Straßen wohnen müssen und der Belastung durch Feinstaub und Lärm besonders ausgesetzt sind, weil sie sich keine andere Wohnung leisten können. Wir müssen diese Menschen so schnell wie möglich entlasten, um für notwendige Maßnahmen beim Klimawandel die gesellschaftliche Akzeptanz zu haben und den sozialen Frieden zu bewahren.

Das Pariser Klimaschutzabkommen von 2015 beinhaltet das übergeordnete Ziel, die Erwärmung der Erdatmosphäre auf 1,5 Grad Celsius, mindestens aber auf deutlich unter 2 Grad Celsius im Vergleich zum vorindustriellen Niveau zu begrenzen und gleichzeitig zu erreichen, dass der Ausstoß von Treibhausgasen möglichst bald seinen Gipfel erreicht. Eine wichtige Rolle als Grundlage der Berechnungen gibt das sogenannte CO₂-Budget. Dieses gibt an, wieviel CO₂ in die Atmosphäre maximal abgegeben werden darf, um die globale Erwärmung auf maximal 1,5°C zu begrenzen. Auch wenn die Methoden und Daten zur exakten Berechnung dieses Budgets variieren und enorm kompliziert sind, klar ist, dass bei einem jährlichen Ausstoß von ca. 42 Milliarden Tonnen CO₂ weltweit und einer Größenordnung des CO₂-Budgets von etwa 420 Milliarden Tonnen CO₂ der Handlungsdruck enorm ist.

Die im Rahmen des deutschen Klimaschutzplans 2050 festgelegten Ziele zur Reduzierung der Emissionen in allen Sektoren sind richtig. Allerdings werden mit den heute wirksamen Maßnahmen diese Ziele nicht erreicht werden. Ein Klimaschutzgesetz, das konkrete Maßnahmen zur Beschleunigung der Maßnahmen vorsieht, ist daher richtig. Weitere Maßnahmen sind aber nötig. Ein etwaiger Klimaschutz-Artikel im Grundgesetz klingt nach fortschrittlichen Wegen, ist aber bei genauem Hinsehen nichts als eine leere Hülle. Denn es braucht keine Änderung des Grundgesetzes, um Klimaschutz zu ermöglichen. Es müssen Mehrheiten gefunden werden, um eine Vielzahl an Maßnahmen durchzusetzen, die alle zusammen einen deutlichen und vor allem zügigen Beitrag zur Reduktion leisten können.

Das europäische System des Zertifikatehandels (EU ETS-System), das CO₂-Emittenten dazu verpflichtet, die Berechtigung zum Ausstoß von Kohlendioxid zu erwerben, ist richtig, weil es über verschiedene Sektoren hinweg einen einheitlichen Preis für die Emission von Treibhausgasen entstehen lässt. Allerdings sind heute nur wenige Branchen aus dem Industriesektor sowie Energieerzeuger in dieses Handelssystem einbezogen. Eine Ausweitung über alle Sektoren, also etwa auch den Verkehrs- und Gebäudesektor, scheint momentan nicht erreichbar. Das mittelfristige Ziel, einen Preis für alle klimarelevanten Sektoren in einem größtmöglichen Gebiet muss bleiben. Anders wird das Ziel der Begrenzung der Erwärmung und die Treibhausgasneutralität nicht erreicht werden.

Häufig wird behauptet, täten wir nichts, wäre trotzdem kein größeres Problem vorhanden, als ohnehin. Die größten Emittenten von CO₂ sind eher die USA, China und Indien und nicht Deutschland. Das ist zwar richtig, aber es wäre ein Trugschluss, deswegen nichts zu tun. Die pro-Kopf-Emission in Deutschland ist deutlich höher als etwa in China und bei einer solchen Betrachtung

darf diese Relation nicht außen vor gelassen werden. Zudem kann ein Land sich nicht einfach hinter denen verstecken, die nichts tun und damit eventuell sogar finanzielle Ressourcen sparen. Beides ist falsch. Außerdem ist die Vorreiterrolle in der Entwicklung von Technologie hin zur CO2-Neutralität für eine innovative Volkswirtschaft nicht zu unterschätzen.

Wir von der DL21 verstehen uns als Impulsgeber innerhalb der SPD. Wir müssen ambitionierte Klimaschutzziele vorlegen und die SPD darauf verpflichten. Wir müssen Klimaschutz und soziale Gerechtigkeit zusammendenken, da sie zusammengehören. Dazu haben wir im folgenden Reader ein Positionspapier erarbeitet und Hintergrundinformationen für mehr Klimaschutz und Nachhaltigkeit zusammengetragen. Dieser ist ein erster Aufschlag unserer Ideen und Forderungen und wird beständig erweitert und ergänzt.

Mit solidarischen Grüßen

Hilde Mattheis, MdB
Bundesvorsitzende DL21

DL21-Forderungen:

KLIMASCHUTZ - Konkret. Sozial. Ambitioniert.

Zusammenfassung der Forderungen:

Wir halten an den Zielen des Pariser Klimaschutzabkommens fest, die Erderwärmung auf 1,5°C zu begrenzen fest. Dafür muss der Gipfel der jährlichen Emission von Treibhausgasen wie CO₂ schnellstmöglich erreicht werden. Gleichzeitig müssen bis 2050 die Treibhausgasemissionen um mindestens 95% gegenüber dem Niveau von 1990 gesenkt werden und der Anteil erneuerbarer Energien beim Bruttoenergieverbrauch bis 2050 auf 100% erhöht werden. Um die schnellstmögliche Reduzierung der Emissionen zu erreichen muss CO₂ einen einheitlichen Preis erhalten. Gleichzeitig ist ein Bündel von Begleit-Maßnahmen nötig.

Die DL21 setzt sich für folgende Punkte ins Besondere ein:

Bereich I: CO₂-Bepreisung

- Die Erhöhung der bestehenden Energiesteuersätze für Heiz- und Kraftstoffe um eine CO₂-Komponente, die dazu geeignet ist, einen Anfangspreis pro Tonne ausgestoßenem CO₂ von mindestens 35 Euro zu erreichen. In den folgenden Jahren muss der Preis pro Tonne ausgestoßenem CO₂ und folglich der Aufschlag ausgestoßenem CO₂ steigen.
- eine einheitliche Rückverteilung über eine Klimaprämie, um die Steuer sozialverträglich zu gestalten. Es sollte zweitens im Zuge der Einführung einer CO₂-Steuer zu einer Senkung der Stromsteuer und EEG-Umlage kommen. Neben diesen beiden Ausgleichsmechanismen müssen im Speziellen Personengruppen unterstützt werden, die durch beide Maßnahmen aufgrund ihrer individuellen Situation trotzdem schlechter gestellt werden. Etwa ist ein Pendlerausgleich zu schaffen über erhöhte Kilometerpauschalen. Auch auf Investitionskostenzuschüsse oder andere Formen der Unterstützung für besonders betroffene kleine und mittlere Unternehmen und solche der Daseinsvorsorge sind in die Überlegungen einzubeziehen.

Bereich II: Verkehr und Mobilität

- Die stärkere Bepreisung von Flugtickets über eine Klimaabgabe und / oder eine Besteuerung von Kerosin auf alle Flüge, die von deutschen Flughäfen starten. Vorrangig soll dabei eine gemeinsame europäische Lösung für die Verteuerung des Flugverkehrs gefunden werden. Wenn dies nicht möglich, sind nationale Lösungen zu prüfen. Die Gewinne aus einer stärkeren Bepreisung von Flügen müssen in den Ausbau des Schienenverkehrs fließen.

- Der verstärkte Ausbau der Bahninfrastruktur durch zielgerichtete Investitionen in Fahrzeuge, Personal und Schieneninfrastruktur sowohl im Personen- wie auch im Güterverkehr. Dabei muss marode Infrastruktur instandgesetzt werden und eine 100% Elektrifizierung schnellstmöglich realisiert werden. Zur Neuaufstellung der Bahn gehört auch die stärkere Kontrolle über die Deutsche Bahn AG, eine Verschlanung ihrer Strukturen, um sie auf ihr Kerngeschäft zu fokussieren sowie die deutliche Priorisierung des Schienen- gegenüber dem Straßenverkehr innerhalb des Bundesverkehrswegeplans. Das beinhaltet neben anderen Maßnahmen auch eine weitere Senkung der Trassenpreise und Ausweitung der LKW-Maut, um den Schienengüterverkehr weiter zu fördern.
- Die stärkere Subventionierung von Bahntickets bspw. durch eine Mehrwertsteuerreduzierung auf Tickets und insgesamt höhere Investitionen. Sollten Angebotsausweitung und Preissenkung nicht gleichzeitig möglich sein, ist dem Infrastrukturausbau Vorrang zu geben.
- Unser Ziel ist ein kostenfreier Öffentlicher Nahverkehr – das ist sozial und ökologisch vernünftig.
- Abbau von Subventionen im straßengebundenen Individual- und Güterverkehr durch die schrittweise Angleichung der Besteuerung von Diesel und Benzin sowie die Kopplung der Dienstwagenbesteuerung an den CO₂-Ausstoß und durch die Einführung eines generellen Tempolimits auf Autobahnen
- Die stärkere Förderung von Elektromobilität bspw. durch den flächendeckenden Ausbau von Ladestationen.
- Der wachsende Markt für sogenannte SUV muss eindämmt werden. Für Innenstadtbereiche muss über Verbote nachgedacht werden. Diese Fahrzeugkategorie weist ein solch hohes Gewicht auf, dass selbst effizienteste Antriebe höhere Luftbelastungen nicht verhindern. Außerdem wird überproportional viel Platz für die Menge beförderter Personen eingenommen. Demnach sind selbst solche SUV mit Elektroantrieb einzubeziehen.

Bereich III: Landwirtschaft und Natur

- Steigerung des Anteils der ökologisch bewirtschafteten Fläche. Hierbei ist die europäische Ebene zentral, da die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) ansteht. Ziel muss sein, stärker darauf zu setzen, dass finanzielle Mittel und Subventionen im Rahmen der GAP an klimaschonende Produktionsweisen gekoppelt werden. Außerdem muss der Fokus auf der Unterstützung von kleinen und mittleren Betrieben sowie dem Umwelt-, Klima- und Tierschutz liegen, damit die europäische Agrarpolitik gerechter und nachhaltiger wird.
- Stärkung der klimaverträglichen Tierhaltung in Deutschland
- Förderung von effizientem Düngemittleinsatz, um die Menge zu viel ausgebrachten Stickstoffs zu minimieren.

- Intensive Aufforstung der Wälder und Schutz natürlicher Co2-Senken, wie z.B. Moore

Bereich IV: Energiewirtschaft

- Die Verstromung fossiler Energieträger muss enden. Dazu dient auch eine Bepreisung des CO2-Austoßes.
- Der Kohlekompromiss geht in die richtige Richtung, gerade in Fragen des Dialog-Formats. Der Ausstieg aus der Kohleverstromung sollte so früh wie möglich erfolgen.
- Massiver Ausbau der Erneuerbaren Energien. Der Deckel muss weg. Durch Solaranlagenzwang auf schrägen Dächern, eine Ausweitung der Flächen für Windkraftanlagen, einen raschen Ausbau der Nord-Süd-Stromtrassen, einer Speicherung der Energie in Pumpspeichern und der weiteren Erforschung anderer Energieerzeugungsmöglichkeiten kann der Ausbau der Erneuerbaren Energien vorangebracht werden.
- Abschaffung klimaschädlicher Subventionen zugunsten klimafreundlicher Förderungen

Bereich V: Gebäude

- Flächendeckende Gebäudesanierungen, um Klimaneutralität im Bestand zu erreichen. Sozialverträgliche Sanierungen müssen dabei für Mieter*innen durchgesetzt werden, etwa durch eine Abschaffung der Modernisierungumlage zugunsten der Eigentümer, etwa großer Wohnungsunternehmen, mit gleichzeitiger Verpflichtung zur Investition seitens dieser Eigentümer
- Weiterentwicklung der Standards für Neubauten hinsichtlich klimaneutraler Bauweise
- Schrittweise Abkehr von fossilen Heizungssystemen über Anreizsysteme und Förderungen
- Förderung der Forschung und Entwicklung innovativer Gebäudekonzepte
- Intelligente Stadt- und Raumplanungskonzepte müssen umgesetzt werden, die ein soziales und klimafreundliches Leben ermöglichen. Dazu zählen Maßnahmen im Großen, etwa in der intelligenten Verkehrsplanung bezüglich ÖPNV und Verkehrslenkung, dazu zählen aber auch vermeintlich kleinteilige Lösungen hinsichtlich intelligenter Straßenbeleuchtung, die komplett auf LED-Technik umgestellt werden muss.

--

Unsere Forderungen - Langfassung:

Bereich I: CO₂-Bepreisung

CO₂-Preissystem als konkrete Sofortmaßnahme

Klar ist, dass ohne das Aufbringen von finanziellen Mitteln, ohne Veränderungen gesetzlicher Grundlagen oder ohne individuelle Bereitschaft zum Beitrag kaum Veränderungen möglich sein werden. Genauso klar ist aber, dass eine finanzielle Belastung letztlich an der Stelle greifen muss, an der die Umwelt- und Klimabelastungen maßgeblich entstehen und dass diejenigen mit geringen Ressourcen nicht die sein dürfen, die am Ende die finanzielle Belastung zu spüren bekommen.

Also geht es um jetzt im Allgemeinen um zwei ganz konkrete Felder:

1. Sofort umsetzbare Maßnahmen zur deutlichen Reduzierung des Ausstoßes von Treibhausgasen in allen Sektoren mithilfe einer Steuer auf ausgestoßenes CO₂, die alle Sektoren im Blick hat – ökologische Lenkungswirkung
2. Soziale Ausgestaltung der Belastung durch diese zusätzliche Steuer und Sicherstellung der Aufkommensneutralität dieser Steuer – soziale Lenkungswirkung

Wir von der DL21 setzen uns deshalb für folgende Punkte besonders ein:

- I. CO₂-Steuer einführen

Das Ziel, einen über verschiedene Sektoren hinweg einheitlichen Preis für den Ausstoß von CO₂ einzuführen, kann über eine Steuer kurzfristig erreicht werden. Eine Steuer bedeutet hier, dass es etwa eine Erhöhung der bestehenden Energiesteuersätze für Heiz- und Kraftstoffe um eine CO₂-Komponente gibt. Denn, Emissionen aus dem Verbrennen von Energieträgern, wie Kohle, Erdgas und Heizöl, sollten so teuer sein, wie die Emissionen, die durch das Verbrennen dieser Energieträger in verschiedenen Sektoren, wie in Industrie, Verkehr, Elektrizität oder Haushalten, entstehen.

Die Höhe des Aufschlags soll dabei dazu geeignet sein, einen Anfangspreis pro Tonne ausgestoßenem CO₂ von mindestens 35 Euro zu erreichen. Die Steigerungen der einzelnen Energiesteuern, also etwa auf Benzin, Diesel, Heizöl und Erdgas, sind unterschiedlich. Die Belastungen würden aber gut zur Hälfte auf private Haushalte und 48% auf Unternehmen entfallen.¹

In den folgenden Jahren muss der Preis pro Tonne ausgestoßenem CO₂ aufgrund einer gewissen Preiselastizität kontinuierlich ansteigen. Preiselastizität heißt, dass die Einsparung prozentual nicht gleichhoch ist, wie der prozentuale Anstieg des Preises. Kurz gesagt: Die Anreize zur Einsparung von CO₂ auf Seite der Haushalte und der Unternehmen müssen steigen, um eine Dekarbonisierung zu erreichen, bevor das CO₂-Budget erreicht ist.

Gleichzeitig ist der Einstiegspreis nicht zu hoch anzusetzen, damit eine ungleich höhere Belastung für niedrige und mittlere Einkommen vermieden wird.

Insgesamt ist es notwendig, zu verstehen, dass das Preissystem für CO₂ ein lernendes System ist, also kontinuierlichen Anpassungen, etwa bei der Anpassung des Preises, unterworfen sein muss. Das ist auch in der Kommunikation und gesellschaftlichen Debatte zu verankern.

- II. Aufkommensneutralität sicherstellen und soziale Ausgleichssysteme schaffen

¹ DIW, S. 7

Viele Steuern wurden eingeführt, um die Einnahmesituation des Bundes zu verbessern. Eine Lenkungswirkung steht häufig eher an zweiter Stelle. Die umweltpolitische Lenkungswirkung einer CO₂-Steuer soll allerdings im Vordergrund stehen. Das heißt, dass sie dazu beitragen soll, den CO₂-Ausstoß zu vermindern während sie gleichzeitig aufkommensneutral ist. Die Mehreinnahmen müssen also zurückfließen an diejenigen, auf die die Steuer abgewälzt wird, also in erster Linie an private Haushalte.

Denn klar ist, dass ein einheitlicher Preis für Emissionen bedeutet, dass etwa der Ausstoß von CO₂ beim Verbrennen von Diesel genauso hoch bepreist werden muss, wie beim Verbrennen von Benzin. Und beide Preise sollten nicht unter dem für das Verbrennen anderer fossiler Energieträger liegen. Und zur Ehrlichkeit der Debatte gehört das Aussprechen dieser Wahrheit: Das wird sich an den Zapfsäulen und beim Konsum anderer Produkte auswirken.

Umso wichtiger ist es, den ökologischen Nutzen der Steuer auf der einen und die soziale Wirkung der Rückverteilung der Mehreinnahmen auf der anderen Seite zu verankern und deutlich zu kommunizieren. Eine CO₂-Steuer darf es nur gegeben, wenn sie sozialverträglich ist. Das geht über folgende Punkte.

Unser Ziel in der allgemeinen Steuerpolitik ist eine progressive Steuerlast, also eine stärkere Belastungen derjenigen Haushalte, die höhere Einkommen haben und eine geringe für Haushalte mit geringen Einkommen. Energiesteuern wirken allerdings heute umgekehrt, also regressiv, weil sie den Verbrauchsmenge konstant besteuern über alle Einkommensgruppen hinweg, der Anteil der Ausgaben für Energie bei einkommensstarken Haushalten und damit auch die Belastung durch die Steuer aber geringer ist, als bei einkommensschwachen.

Wenn die Rückverteilung der Zusatzeinnahmen aus einer CO₂-Steuer, die aus zwei Komponenten bestehen kann, diesen Effekt abschwächt, wäre eine sinnvolle Veränderung also durch eine ökologische und soziale Lenkungswirkung realistisch.

Es muss erstens eine einheitliche Rückverteilung über eine Klimaprämie geben, die progressive Verteilungswirkung haben wird und damit einen Vorteil gegenüber heutigen Energiesteuersystemen bietet. Bei einem anfänglichen CO₂-Preis von 35€/t CO₂ könnte die Höhe der Pauschale für jede Person ab Geburt zwischen 70 – 100 Euro pro Jahr liegen.

Es sollte zweitens im Zuge der Einführung einer CO₂-Steuer zu einer Senkung der Stromsteuer und EEG-Umlage verfolgt werden. Die Stromsteuer sollte auf die europäische Mindesthöhe gesenkt werden (Achtung: Koalition hat das abgelehnt im April, da hatte es die FDP gefordert.)

Neben diesen beiden Ausgleichsmechanismen müssen im Speziellen Personengruppen unterstützt werden, die durch beide Maßnahmen aufgrund ihrer individuellen Situation trotzdem schlechter gestellt werden, etwa Personen, die zum Arbeitsplatz pendeln oder die Sanierung eines schlecht gedämmten Hauses nicht finanzieren können. Hier eigenen sich z.B. ... Pendlerpauschale etc.?

Auch Unternehmen werden durchaus höhere Belastungen erleben, auch in Bereichen, in denen dies der Lenkungswirkung der Bepreisung nicht entspricht. So sollten Mechanismen gefunden werden, die gezielte Unterstützung ermöglichen für kleine Betriebe, etwa aus dem Handwerksbereich oder solchen Dienstleistungen, die der Daseinsvorsorge zuzurechnen sind.

Bereich II: Bereich Verkehr und Mobilität

Neben den vordringlichen Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen durch eine CO₂-Bepreisung und den Ausbau des Zertifikatehandels sollten verstärkt Maßnahmen im Bereich Verkehr und Mobilität ergriffen werden. Der Verkehrssektor ist der einzige Sektor, in den Treibhausgasemissionen seit 1990 nicht verringert wurden. Auch wenn dieser Sektor bis heute nicht am stärksten von allen Sektoren zur Emissionsbilanz in Deutschland beiträgt, könnte sich das in den Folgejahren durch das enorme Wachstum des Flug- und Schiffsverkehrs ändern. Wenn nicht rasch gegengesteuert wird, wird der Verkehrsbereich größter Emittent in Deutschland werden und das Erreichen der selbst gesteckten Klimaziele unmöglich machen.

Es war daher innerhalb der begrenzten Handlungsfähigkeit der Großen Koalition richtig, neben der sogenannten Kohlekommission auch eine Verkehrskommission einzusetzen, die Vorschläge erarbeiten sollte, wie eine echte Verkehrswende in Deutschland gelingen kann. Bezeichnenderweise hat diese Kommission – auch aufgrund der Einmischung durch das CSU-geführte Verkehrsministerium – keine Vorschläge veröffentlicht. Die Beharrungskräfte sind in der Auto-Lobby, sei es nun bei den PKW-Herstellern oder bei Auto-Verbänden besonders stark, denn klar ist, dass für eine Verkehrswende die Fortbewegungsmittel besonders stark betroffen sind, die den nächsten CO₂-Ausstoß haben. Das sind das Flugzeug und der motorisierte Personen- und Güterverkehr, also PKW und LKW.

Reformen müssen daher aus unserer Sicht mehr Anreize als bisher schaffen, klimafreundlichere Verkehrsmittel (Bahn inklusive ÖPNV, Fahrrad) zu nutzen sowie Forschung und Entwicklung voranzutreiben, um bestehende Verkehrsmittel umweltfreundlicher zu machen.

Wichtige und kurzfristig einsetzbare Maßnahmen betreffen finanzielle Sanktionen und Anreize bei Nutzung bestehender Verkehrsmittel. Bereits seit Jahren verfolgen unterschiedliche Bundes- und Landesregierungen die Strategie: „Von der Straße auf die Schiene“ bzw. analog „von der Luft auf die Schiene“, sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr. Der Grund dafür ist auch, dass die Bahn das mit Abstand „grünste“ Fortbewegungsmittel ist (vom Fahrrad mal abgesehen). 2018 betrug der Anteil erneuerbarer Energien am Bahnstrom 57%, das Ziel der Deutschen Bahn ist diesen Anteil von 80% zum Jahr 2030 zu steigern. Hier wäre ein ambitionierteres Ziel wünschenswert.

Zwar sind die Fahrgastzahlen der Bahn seit der Bahnreform 1994 um 80% gestiegen, doch der motorisierte Individualverkehr und der Flugverkehr innerhalb Deutschlands bestimmt weiterhin zu stark den Verkehr. Es ist deshalb richtig, bestehende Vorteile für das Flugzeug abzubauen und Flugtickets stärker zu besteuern bzw. zu bepreisen. Die Weiterentwicklung der Luftverkehrssteuer ist hier ein Weg, die Abschaffung der Mehrwertsteuerbefreiung auf internationale Flüge ein weiterer möglicher Schritt. Eine Kerosinsteuer oder eine Klimaabgabe auf Flugtickets, wie sie die französische Regierung plant, sind ebenfalls richtige Maßnahmen. Zurecht besteht das Problem, dass mit einer solchen Lösung deutsche Fluggesellschaften und Flughäfen stärker betroffen wären als ausländische, daher ist es richtig, eine gemeinsame europäische oder sogar weltweite Lösung zu suchen, um Flugtickets stärker zu bepreisen. Ist dies nicht möglich, wie es sich derzeit ankündigt, darf das aber kein Hinderungsgrund sein, eine nationale Lösung anzustreben, zum mindestens die innerdeutschen Flüge zu verteuern und Fliegen unattraktiver zu machen.

Umgekehrt steht die Vergünstigung von Bahntickets. Hier wurde eine Mehrwertsteuersenkung auf Fahrscheine der Bahn ins Spiel gebracht und im ÖPNV werden über innovativere Ticketkonzepte von einem 365 Euro Jahresticket bis hin zum fahrscheinlosen ÖPNV, finanziert durch eine

Verkehrsabgabe o.ä. nachgedacht. Wir unterstützen diese Ideen und Forderungen ausdrücklich, um die Nutzung des Schienenverkehrs (Nah- und Fernverkehr) bezahlbar für alle zu machen.

Allerdings liegen die Probleme beim Schienenverkehr auch und vor allem bei einem jahrzehntelang aufgebauten Investitionsstau in die Schieneninfrastruktur selbst, in die Fahrzeuge und ins Personal. In allen drei Bereichen muss durch Anreize von Bund und Ländern mehr investiert werden. Dabei muss der Aus- und Neubau des Schienennetzes Priorität vor der Ausbau der Straßen bekommen. Die Vernetzung der unterschiedlichen Verkehrsträger im Schienenverkehr muss engagiert vorangetrieben werden hin zu dem bereits seit vielen Jahren beworbenen „Deutschland-Takt“. Attraktivere Arbeitsbedingungen bei der Deutschen Bahn und anderen Bahn-Anbietern inklusive einer stärkeren Qualifizierung, besseren Bezahlung, Arbeitszeitreduzierung und besserer Personalplanung zu schaffen, ist durch enge Abstimmung mit der Gewerkschaft EVG dringend nötig. Wünschenswert ist der gleichzeitige Ausbau der Infrastruktur und Senkung von Fahrpreisen – mitfinanziert durch eine stärkere Bepreisung des Flugverkehrs. Ist dies trotz allem nicht möglich, hat der Infrastrukturausbau Vorrang, da ohne ein entsprechendes flächendeckendes und ausgebautes Angebot die gewünschte und erwartbare Mehrnutzung der Bahn nicht möglich wäre. Es zeigt sich aus unserer Sicht an diesem Beispiel einmal mehr, dass es falsch war, die Investitionsfinanzierung des Bundes und der Länder durch eine Schuldenbremse zu begrenzen. Diese gehört abgeschafft, um die dringend notwendige Finanzierung in zukunftsweisende Bereiche wie bspw. die Schieneninfrastruktur zu gewährleisten.

Beim motorisierten Individualverkehr sind ebenfalls gleichzeitig Anreize und Beschränkungen nötig. Bereits vor Jahren ist die Bundesregierung mit der Einführung der LKW-Maut auf Bundesautobahnen eingestiegen, den Güterverkehr auf der Straße stärker zu belasten. Diesen Weg müssen wir weitergehen und die Maut auch auf LKW unter 7,5t ausweiten, CO₂-Grenzwerte für den LKW-Verkehr einführen und die Trassenpreise für den Güterverkehr auf der Schiene senken.

Mehr als 60 Prozent der PKWs in Deutschland werden zuerst gewerblich zugelassen. Solche Dienstwagen werden pauschal besteuert, dies lohnt sich für die Unternehmen wie auch für die Nutzer. Der Steuervorteil wächst mit steigendem Einkommenssteuersatz und mit höherem Verbrauch des Wagens. Es ist daher davon auszugehen, dass durch diese Regelung größere und verbrauchsintensivere Fahrzeuge genutzt werden. Wir fordern daher eine Anpassung der Dienstwagenbesteuerung an den CO₂-Verbrauch, ebenso die stärkere Spreizung der KfZ-Steuer an den CO₂-Verbrauch. Sowohl aus Verkehrssicherheitsgründen als auch aus klimapolitischer Sicht ist ein generelles Tempolimit auf Autobahnen sinnvoll und sollte daher umgesetzt werden.

Die Förderung alternativer Kraftstoffe zu Benzin und Diesel bleibt eine wichtige Aufgabe. Noch sind die entwickelten Alternativen, bspw. E-Fahrzeuge nicht so ausgestattet, dass sie die gleichen Transportmöglichkeiten wie herkömmliche PKWs bieten. Die von uns geforderte CO₂-Bepreisung soll auch hier für die Hersteller Anreize bieten, verstärkt in die Forschung umweltfreundlicher Technologien zu investieren. Bund, Land und Kommunen sollten insbesondere bei der Ladeinfrastruktur stärker investieren, da Elektrofahrzeuge insbesondere bei Fahrten vor Ort und im Carsharing derzeit Anwendung finden. Die bestehenden Kaufprämien für Elektroautos sind bisher nicht sinnvoll, da der Kauf eines schadstoffarmen Autos mit Verbrennungsmotor finanziell immer noch um ein Vielfaches günstiger ist als ein Elektroauto und zudem dieses aufgrund fehlender Infrastruktur kaum für Fernfahrten genutzt werden kann. Auch hier ist daher dem Ausbau der Infrastruktur Vorrang vor vergünstigten Kaufangeboten zu geben.

Die Möglichkeit uneingeschränkter Mobilität darf bei allen Maßnahmen kein Privileg der Menschen werden, die in strukturstarken Regionen leben. Die Differenz zwischen dem Leben in urbanen und ländlichen Räumen darf nicht weiter zunehmen. Die Wettbewerbsfähigkeit ländlicher Regionen ist zu stärken – mit bester Internetanbindung, zukunftsfähigen Steuermodellen zur Ansiedlung von Unternehmen und bedarfsgerechten Mobilitätskonzepten.

Bereich III: Bereich Landwirtschaft und Natur

Die Landwirtschaft ist in Deutschland zwar lange nicht mehr der größte Wirtschaftssektor, allerdings noch immer der größte Faktor in der Flächennutzung. Damit ist der Einfluss der Landwirtschaft auf die Qualität der natürlichen Lebensgrundlagen, von Luft und Wasser, auf die Vielfalt der Pflanzen und Tiere, auf die Gesundheit der Menschen und auf das Klima enorm.

Veränderungen hin zu einer nachhaltigen Landwirtschaft haben entsprechend Auswirkungen auf viele Bereiche. Sie kann das Tierwohl in den Mittelpunkt stellen, gesunde Lebensmittel zur Verfügung stellen, Ressourcen und die natürlichen Lebensgrundlagen schonen. Und sie kann gerechter sein, als heute, wenn sie die Konzentration von Marktmacht auf wenige Großbetriebe bricht.

Bei all diesen Potenzialen sieht sich Landwirtschaft schon heute großen Herausforderungen gegenüber gestellt, die durch die bereits spürbaren Folgen des Klimawandels entstehen. Wenn etwa Erträge sinken, hat das Auswirkungen nicht nur auf die Preise, die Konsument*innen für Lebensmittel zahlen müssen, sondern auch auf die betriebswirtschaftliche Planung der Produzent*innen selbst.

Neben der Landwirtschaft als durch den Klimawandel geschädigter Sektor trägt sie gleichzeitig selbst zum Klimawandel bei. Im Jahr 2017 sind 7,3 Prozent der Treibhausgasemissionen in Deutschland auf die Landwirtschaft zurückzuführen. Damit trägt sie mehr zur Klimabelastung bei als Industrieprozesse. Dabei entstehen die Emissionen nicht in erster Linie durch den Ausstoß von CO₂, sondern von Methan und Lachgas, die wiederum durch Tierhaltung und Bodennutzung entstehen. Bei letzterem lässt sich ein großer Anteil der Lachgasemissionen durch den starken Einsatz von Düngemitteln ableiten. Hier ist auch relevant, dass Lachgas ein klimaschädlicheres Treibhausgas ist als CO₂.

Ansatzpunkte zur Reduzierung der Emissionen liegen entsprechend in vielerlei Bereichen. Hier zu nennen ist etwa die Erhöhung der sogenannten Stickstoffeffizienz, die unter anderem durch ein smartes Management von Düngeplänen erreicht werden kann. Dabei muss das Ziel sein, den Stickstoffüberschuss zu verringern, der etwa entsteht, wenn zu falschen Zeitpunkten oder in falschen Mengen gedüngt wird und Nutzpflanzen entsprechend aufgebrauchten Stickstoff nicht aufnehmen können.

Auf der anderen Seite stehen eine generelle nachhaltige Pflanzen- und Tierproduktion im Sinne einer stärker biobasierten Wirtschaft. Der Anteil der ökologisch bewirtschafteten Fläche muss steigen. Hierbei ist die europäische Ebene sehr relevant, da die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) ansteht. Ziel muss sein, stärker darauf zu setzen, dass finanzielle Mittel und Subventionen im Rahmen der GAP an klimaschonende Produktionsweisen gekoppelt werden.

Eine Veränderung in der Mittelzuweisung durch die GAP muss in dem Sinne erreicht werden, dass nicht mehr weitgehend bedingungslos der Flächenbesitz als Merkmal herangezogen wird.

Europäische Steuermittel sollten so zweckgebunden eingesetzt werden, dass der Fokus auf der Unterstützung von kleinen und mittleren Betrieben sowie den Umwelt-, Klima- und Tierschutz liegt, damit die europäische Agrarpolitik gerechter und nachhaltiger wird. Eine am Gemeinwohl ausgerichtete Agrarpolitik muss möglich gemacht werden.

Heute erhalten 1,8% der europäischen Agrarbetriebe 32% der Fördergelder der GAP, was in Pauschalzahlungen begründet liegt, die vor allem Flächenbesitz und damit Großbetriebe begünstigt. Diese Direktzahlungen bieten gleichzeitig keinen Anreiz zu klima- und umweltschonender Wirtschaft, was wiederum zum Maximieren des Ertrags führt. Überdüngung und Übernutzung sind die Folge.

Außerdem muss eine klimaverträgliche Tierhaltung vorangetrieben werden, was durch konkrete Forschung zu Fragen von Fütterung, Züchtung und Betriebsmanagement unterstützt werden muss.

Bereich IV: Bereich Energiewirtschaft

Der Kohle-Kompromiss zeigt, dass es eine gute Grundlage bildet, wenn es Dialoge über Ziele und Möglichkeiten gibt. Das Problem ist allerdings, dass hier die Zieldefinition falsch war. Sie hätte ohne Wenn und Aber sein müssen: den frühestmöglichen Zeitpunkt finden, der für den Ausstieg aus der Kohleverstromung möglich ist. Die frühe Beteiligung aller Gruppen war richtig. Dieser Dialog muss fortgeführt und durch lokale Formate in betroffenen Regionen ergänzt werden. Und wir müssen klar sagen: Das Ziel ist es, so wie früh wie möglich aus der Kohle auszusteigen. Von diesem Ziel her muss gedacht, geplant, gehandelt und kommuniziert werden.

Langfristig ist das Ziel, bis 2050 vollständig auf erneuerbare Energien zu setzen. Das ist möglich und muss nicht als Belastung, sondern als Möglichkeit gesehen werden, Klimaschutz mit Arbeitsplatzschaffung zu verbinden. Mehr Arbeitsplätze in der Branche der Erneuerbaren sichern, als heute in der Kohleindustrie gefährdet sind - das ist das Leitbild. Aber unser Alleinstellungsmerkmal als Partei der Arbeit ist, dass wir nicht nur diese Nettozahlen aufeinander beziehen, sondern auch einen konkreten Plan vorlegen müssen, wie die Menschen aus der einen in die andere Branche kommen. Weiterbildung und Ansiedlung von Energieindustrie dort, wo heute Kohle verstromt werden, sind zwei wichtige Säulen dafür. Diese Pläne müssen ausformuliert werden. Wir sehen die Gewerkschaften dabei in zentraler Rolle, Seite an Seite mit der SPD.

Die Beschäftigten der Kohleindustrie brauchen eine Perspektive. Sie müssen auch künftig sichere, gesunde und tariflich entlohnte Arbeit haben. Die Beschäftigten der fossilen Energien brauchen Beschäftigungssicherheit und einen Rationalisierungsschutz. Zudem muss jetzt massiv in Weiterbildung und Qualifizierung investiert werden. Dafür brauchen wir einen branchenübergreifenden Weiterbildungsfond und ein Recht auf Weiterbildung. Darüber hinaus müssen alle Arbeitsplätze im Bereich der erneuerbaren Energien durch Tarifverträge geschützt werden.

Gleichzeitig müssen alle möglichen Flächen für Erneuerbare genutzt werden. Das gilt für Windkraftträder genauso, wie etwa für Solarpaneele. Hier kann zum Beispiel ein Solarzwang auf schrägen Dächern helfen. Parallel muss die Deckelung der Förderung der Erneuerbaren Energien dringend zurückgenommen werden.

Subventionen sind sinnvoll. Allerdings nur solche, die klimaverträgliche Investitionen fördern und die Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse fördern. Diesen Grundsatz müssen wir nutzen und

umsetzen in konkrete Schritte. Also wollen wir Subventionen generell auf den Prüfstand stellen und klimaschädliche zugunsten klimafreundlicher abschmelzen.

Da immer mehr Sektoren, etwa Industrie, Verkehr und andere, mit Strom gekoppelt sind, wird der Stromverbrauch kontinuierlich steigen. Auch hier zeigt sich, wie wichtig ein Ausbau klimaneutraler Energieerzeugung ist. Aber es zeigt auch, dass Maßnahmen zum effizienteren Stromverbrauch nötig sind.

Bereich V: Bereich Gebäude

Energieeffizienz wird immer relevanter, auch im Gebäudebereich. Hier muss angesetzt werden, um bis 2050 klimaneutral sein zu können. Heut trägt der Gebäudebereich mit ca. 20% des CO₂-Ausstoßes noch sehr deutlich zur Erderwärmung bei. Gleichzeitig sind die Potenziale zur Einsparung enorm. Gehoben werden kann dieses Potenzial aber nur, wenn differenzierte, sozial verträgliche Regelungen zur Verbesserung getroffen und Anreize sinnvoll gesetzt werden.

Der Gebäudebestand muss vollständig saniert werden und fossile Heizungssysteme müssen schrittweise abgeschafft werden. Hier müssen sinnvolle Anreize gesetzt werden, gerade für Haushalte mit geringen Mitteln für Investitionen. Bei Sanierungen und Modernisierungen im Bereich von Mietwohnungen muss von der Modernisierungsumlage Abstand genommen werden, um eine Verteuerung der Mieten nicht durch klimafreundliche Sanierungen anzuheizen. Stattdessen muss über direkt staatliche Anreize nachgedacht werden, die wiederum an enge Kriterien zu knüpfen sind. Keine Immobilienbesitzer mit hohen Renditen braucht eine Subvention für langfristige Investitionen. Allerdings muss er zum Handeln verpflichtet werden.

Innovative Konzepte im Neubau, etwa energieautarke Gebäude oder Energie produzierende Einheiten sind deutlich zu stärken und zu fördern. Hier ist es notwendig massiv, in Forschung, Entwicklung und Umsetzung zu investieren. Denn es existiert ein Synergieeffekt zwischen öffentlichen Investitionen, abseits der Schwarzen Null, und positiven Innovationstreibern neben einer Sicherung von guter Arbeit.

Gleiches gilt für den Bereich der Stadt- und Regionalplanung. Wenn wir in allen Bereichen des Landes gleichwertige Lebensbedingungen erreichen wollen, sind ÖPNV-Verbindungen, öffentliche Versorgung mit Pflege- und Gesundheitseinrichtungen, Kitas und Schulen, Einkaufsmöglichkeiten aber vor allem auch mit digitaler Infrastruktur zu verbinden. Letztere kann wiederum dazu genutzt werden, intelligente Systeme für die Steuerung von Stromverbrauchern, wie Laternen, Lüftungen, Klimaanlage und vielen anderen zu schaffen und zu betreiben. Ganzheitliche Ansätze sind also nötig.



Klimaschutz in Zahlen: Klimaschutzziele Deutschland und EU

Sowohl die EU als auch Deutschland haben sich ambitionierte Klimaschutzziele gesetzt: Bis 2050 sollen die jährlichen Treibhausgas (THG)-Emissionen im Vergleich zu 1990 um 80 bis 95 Prozent sinken. Zwischenziele bestehen für 2020 und 2030. Die Ziele sind im Lichte der Ergebnisse der Klimakonferenz in Paris zu betrachten. Die Weltgemeinschaft einigte sich dort Ende 2015 auf das Ziel einer treibhausgasneutralen Weltwirtschaft zwischen 2050 und 2100.

Die Zwischenziele der EU umfassen eine verbindliche Emissionsreduktion von 20 Prozent bis 2020 und mindestens 40 Prozent bis 2030. Diese Zahlen beziehen sich auf das Jahr 1990. Im EU-Klimapaket wurde das 2020-Ziel geteilt in 21 Prozent Emissionsminderungen in den Sektoren Energie und Industrie und 10 Prozent in den übrigen Bereichen. Basisjahr dieser Ziele ist 2005. Zusammen entsprechen sie dem Reduktionsziel von 20 Prozent im Vergleich zu den Emissionen 1990.

Der EU-Emissionshandel deckt die Minderungen im Energie- und Industriesektor ab. Für Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft und Abfall hat die EU verbindliche Ziele für die einzelnen Mitgliedstaaten festgelegt. Sie berücksichtigen die Wirtschaftsleistung des jeweiligen Landes.

Als bevölkerungsreichster und wirtschaftsstärkster Mitgliedsstaat der EU nimmt Deutschland in der EU-Klimapolitik eine wichtige Rolle ein.

Die Entscheidung zur Verteilung von Lasten (Effort Sharing Decision) innerhalb der EU sieht vor, dass Deutschland seine THG-Emissionen außerhalb des EU-Emissionshandels bis 2020 verglichen mit 2005 um 14 Prozent senkt. Zusammen mit dem Emissionshandel entspricht dies einer Minderungsanforderung von rund 34 % gegenüber 1990. Die deutsche Klimapolitik geht mit dem Ziel von 40 Prozent Einsparungen einen Schritt weiter. Zusätzlich hat die Bundesregierung Ziele für 2050 formuliert (Tabelle).

Ziele	Deutschland			EU		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Treibhausgase						
Treibhausgasemissionen im Vergleich zu 1990	mind. -40 %	mind. -55 %	mind. -80 bis -95 %	-20 %	-40 %	-80 bis -95 %
Steigerung des Anteils EE am Energieverbrauch						
Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch	18 %	30 %	60 %	20 %	27 %	
Reduktion des Energieverbrauchs und Steigerung der Energieeffizienz						
Senkung des Primär- oder Endenergieverbrauchs (P/EEV)	-20% PEV ggü. 2008		-50% PEV ggü. 2008	20% (Energieeffizienzsteigerung ggü. business-as-usual)	27% (Energieeffizienzsteigerung ggü. business-as-usual)	



KLIMASCHUTZPLAN 2050

der deutschen Zivilgesellschaft



Die verwendeten Personenbezeichnungen schließen beide Geschlechter ein, auch wenn aus Gründen der leichteren Lesbarkeit die männliche Form verwendet wird.

Inhalt

Zentrale Forderungen	02
Einleitung	04
Sektorübergreifende Maßnahmen	05
 Sektor Energiewirtschaft	08
▶ Geforderte Maßnahmen	09
 Sektor Industrie & Gewerbe/Handel/ Dienstleistung (GHD)	12
▶ Geforderte Maßnahmen	13
 Sektor Gebäude	15
▶ Geforderte Maßnahmen	16
 Sektor Verkehr	19
▶ Geforderte Maßnahmen	20
 Sektor Landwirtschaft & Landnutzung	23
▶ Geforderte Maßnahmen	24
Literatur	27
Impressum	28

ZENTRALE FORDERUNGEN

- 1.** Das Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 muss zeitnah und kritisch überprüft werden. Um das Klimaziel von 40 Prozent Treibhausgasminderung bis 2020 noch zu erreichen, müssen die Maßnahmen an die aktuelle Emissionsentwicklung angepasst werden. Dafür müssen bestehende Maßnahmen nachgeschärft sowie neue und kurzfristig wirkende Instrumente umgesetzt werden.
- 2.** Die im kommenden Klimaschutzplan 2050 enthaltene Orientierung an einer Temperaturobergrenze von bisher „unter 2 Grad“ muss nachgeschärft werden auf „deutlich unter 2 Grad und möglichst 1,5 Grad“ in Anlehnung an die Ergebnisse von Paris.

Für das Jahr 2050 bedeutet dies eine Reduktion der Treibhausgase um mindestens 95 Prozent gegenüber 1990, also mindestens die obere Zielmarke der im Energiekonzept der Bundesregierung und im Koalitionsvertrag verankerten Spanne. Der Klimaschutzplan 2050 muss zudem einen robusten Reduktionspfad vorsehen, der seine Zwischenziele aus dem verbleibenden globalen Emissionsbudget, wie es etwa vom Weltklimarat (IPCC) beschrieben wird, ableitet. Entscheidend ist hier die Anfangsphase, d. h. die großen Reduktionsschritte müssen frühzeitig stattfinden. Das bedeutet, dass die Zwischenziele für die Jahre 2030 und 2040 ambitionierter formuliert werden müssen als bisher im Energiekonzept vorgesehen. Zudem sind Unterziele für die einzelnen Sektoren erforderlich, um sicherzustellen, dass jeder Sektor angemessen zum übergeordneten Reduktionspfad beiträgt. Langfristziel, Zwischenziele und Sektorziele müssen neben der Verankerung im Klimaschutzplan auch gesetzlich festgelegt werden, zum Beispiel in Form eines Klimaschutzgesetzes. Ein robuster Monitoringmechanismus muss die Überprüfung und Nachsteuerung aller nationalen Klimaschutzmaßnahmen jährlich gewährleisten.
- 3.** Die Energiewende muss konsequent, sozial gerecht und naturverträglich vorangetrieben werden. Anstatt den Ausbau der erneuerbaren Energien drastisch zu deckeln, wie bei der aktuellen EEG-Reform vorgesehen, müssen die Anstrengungen deutlich erhöht werden. Hierzu gehören ein mit dem 95-Prozent-Klimaziel kongruenter Zubau der erneuerbaren Energien und die entsprechende Anhebung der Ausbauziele für die Jahre 2025 und 2035 sowie kompatible jährliche Mindestausbaumengen.
- 4.** Energieeinsparung und Energieeffizienz müssen zu einer tragenden Säule der Energiewende werden. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bis spätestens 2050 um mindestens 95 Prozent ist nur möglich, wenn der Energieverbrauch mindestens halbiert wird. Dafür braucht es verbindliche Effizienz- und absolute Einsparziele für alle Sektoren, zum Beispiel in Form eines Effizienzgesetzes.
- 5.** Zentrale Voraussetzung für die Dekarbonisierung der Energiewirtschaft ist, dass die Bundesregierung noch in dieser Legislaturperiode einen gesetzlich verankerten Kohleausstieg auf den Weg bringt. Ein solcher Kohleausstieg muss jetzt eingeleitet und bis spätestens 2035 abgeschlossen werden, wobei ein Großteil der Kohlekraftwerke schon deutlich früher vom Netz gehen muss. Die Bundesregierung muss dazu einen eigenständigen Minderungspfad für den Stromsektor mit einem Abbaupfad für Kohlestrom festlegen, der den genannten Klimazielen entspricht. Durch eine langfristige, sozial verträgliche Planung und staatliche Unterstützung der Kohleregionen kann der Übergang zu einer zukunftsweisenden, klimagerechten Wirtschaftsstruktur gestaltet werden.
- 6.** Der Ausstoß an Klimagasen aus der Landwirtschaft muss bis 2050 um 60 Prozent reduziert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen bereits heute erhebliche Maßnahmen eingeleitet werden. Dazu gehören die konsequente Ausdehnung der ökologischen Landwirtschaft, die Reduzierung des Stickstoffeinsatzes, die Reduzierung der Bestände in der Tierhaltung, der Erhalt von Dauergrünland und ein konsequenter Schutz kohlenstoffreicher Böden. Darüber hinaus ist eine gesamtgesellschaftliche Reduktion des Konsums tierischer Produkte notwendig.
- 7.** Die natürlichen Treibhausgasspeicher der Wälder und Moore müssen genutzt werden. Hierfür braucht es eine deutliche Steigerung der Vorräte von Holz, Totholz und Humus. Der natürliche Wasserhaushalt ist wiederherzustellen, Moore sind zu erhalten und zu renaturieren.

8. Wir brauchen eine ökologische Verkehrswende mit dem Ziel einer Dekarbonisierung bis spätestens 2050. Zentral hierfür sind Verkehrsvermeidung und die Verlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsträger sowie eine drastische Verringerung des Energiebedarfs. Dies bedeutet den weitestgehend direkten Einsatz von erneuerbarem Strom, die Internalisierung externer Kosten sowie die Verabschiedung und Umsetzung eines integrierten Transportkonzeptes 2050, das den Weg zu einem Null-Emissions-Verkehrssystem beschreibt.
9. Sämtliche umweltschädlichen Subventionen müssen abgeschafft und die Verschmutzung der Atmosphäre mit einem starken Preis belegt werden. Die externen Kosten nicht nachhaltiger Wirtschaftsaktivitäten müssen vollständig internalisiert werden. Die Bundesregierung soll sich für eine ambitionierte Reform des Europäischen Emissionshandels einsetzen, die über den unzureichenden Vorschlag der Europäischen Kommission hinausgeht und zusätzlich nationale Maßnahmen für ein klares CO₂-Preis-signal ergreifen.
10. Wir brauchen einen Kulturwandel für nachhaltigen Klimaschutz in der Gesellschaft. Eine transformative Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) muss in allen formalen, nonformalen und informellen Bildungssystemen strukturell verankert werden, damit die Bevölkerung befähigt wird, sich politisch und strukturverändernd für eine klimafreundliche Gesellschaft zu engagieren und partizipativ mitzugestalten. Die Verankerung von BNE und Klimaschutz in allen Lehrplänen und Prüfungsordnungen sowie in Aus-, Weiter- und Fortbildungsangeboten für Lehrende ist hierfür notwendig. Das Angebot und eine stärkere Förderung von schulischen und außerschulischen BNE-Aktivitäten im Bereich Klimaschutz, Lebensstile und nachhaltiger Konsum muss weiter ausgebaut werden.

Einleitung



Das Jahr 2015 war erneut das wärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Extremwetterereignisse nehmen zu und weltweit sind Menschen in sehr unterschiedlicher Intensität bereits heute von den Folgen des Klimawandels betroffen.

Im Dezember 2015 haben sich 195 Staaten in Paris auf einen globalen Klimavertrag geeinigt, um die voranschreitende Erderwärmung und die Folgen des globalen Klimawandels auf Mensch und Natur zu begrenzen. Zu den wichtigsten Ergebnissen von Paris zählt die völkerrechtlich verbindliche Zielsetzung, die globale Erwärmung auf „deutlich unter 2 Grad“ zu begrenzen und Anstrengungen für eine Begrenzung auf 1,5 Grad zu unternehmen, sowie die Verpflichtung aller Staaten, ihre Klimaschutzziele national umzusetzen und alle fünf Jahre neue, ehrgeizigere Ziele einzureichen. In Paris hat sich die Bundesregierung maßgeblich für ein solch ambitioniertes Ergebnis eingesetzt. Dieser erfolgreichen Diplomatie muss sie jetzt Taten folgen lassen, denn das Pariser Abkommen kann nur so gut sein wie dessen nationale Umsetzung.

In diesem Sommer legt die Bundesregierung mit dem Klimaschutzplan 2050 die Zielrichtung für die langfristige Klimapolitik in Deutschland fest. Leitbild war bislang die international vereinbarte 2-Grad-Obergrenze für die globale Erderwärmung gegenüber vorindustriellem Niveau. Vor dem Hintergrund des Pariser Abkommens und der sich immer dramatischer abzeichnenden Folgen des Klimawandels, insbesondere in den Ländern des Globalen Südens, ist dieser Maßstab jedoch nicht mehr angemessen. Verstärkte Zusammenarbeit mit Schwellen- und Entwicklungsländern und eine höhere Klimafinanzierung für die besonders betroffenen Länder sowie ein ambitionierter Klimaschutz sind Schlüsselbeiträge Deutschlands zu internationaler Klimagerechtigkeit.

Die Ergebnisse von Paris sind ein klarer Auftrag an Deutschland, die nationalen Klimaschutzanstrengungen deutlich zu erhöhen und frühzeitig einen konsequenten und ambitionierten Klimaschutzpfad einzuschlagen. Dieser muss einen Rückgang der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um mindestens 95 Prozent bis 2050 erreichen und mit konkreten Maßnahmen und verbindlichen Zwischenzielen für alle Sektoren hinterlegt werden. Nur so kann Investitionssicherheit geschaffen und die Transformation hin zu einer dekarbonisierten Wirtschaft und Gesellschaft glaubhaft eingeleitet werden.

In Deutschland zeichnet sich derzeit jedoch ein gegenteiliger Trend ab: Die nationalen Treibhausgasemissionen sind im Jahr 2015 wieder gestiegen. Niedrige Preise für Steinkohleimporte und ein unregulierter heimischer Braunkohleverbrauch treiben die Emissionen in die Höhe. Ein historisch niedriger Ölpreis führt zu vermehrten Investitionen in klimaschädliche, auf fossilen Brennstoffen beruhende Technologien und zu mehr motorisiertem Verkehr. Während die Investitionen in erneuerbare Energien weltweit stark zugenommen haben, gehen sie im technologischen Vorreiterland zurück. Verantwortlich für diese beunruhigende Entwicklung sind falsche politische Weichenstellungen. Das muss nun korrigiert werden.

Deshalb legen die unterzeichnenden Organisationen mit diesem Papier ihre zentralen Forderungen für den Klimaschutzpfad bis 2050 vor.

Die notwendigen Transformationspfade und politischen Maßnahmen in den Sektoren Energiewirtschaft, Industrie und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD), Gebäude, Verkehr, Landwirtschaft/Landnutzung sowie übergreifende Strategien sind in den nachfolgenden Kapiteln detailliert beschrieben.

Sektorübergreifende Maßnahmen

Für die wirksame Umsetzung des Pariser Abkommens in Deutschland müssen, neben den notwendigen Maßnahmen in den einzelnen Sektoren, die folgenden sektorübergreifenden Maßnahmen im Klimaschutzplan 2050 verankert werden:

1. Klimaschutzziel 2020

Trotz des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020 zeichnet sich ab, dass ohne zusätzliche Maßnahmen das Reduktionsziel von 40 Prozent bis 2020 drastisch verfehlt wird. Ein Erreichen, wenn nicht gar Übererfüllen dieses Zieles ist jedoch Voraussetzung für einen mit den Paris-Beschlüssen kohärenten Minderungspfad bis 2050. Das Aktionsprogramm muss daher zeitnah und kritisch überprüft und nachgeschärft werden. Notwendig sind darüber hinaus zusätzliche Maßnahmen, welche die zu erwartende Lücke adressieren und kurzfristig wirkende Emissionsminderungen umsetzen. Dazu gehört zwingend die zusätzliche Abschaltung von besonders emissionsintensiven Braunkohlekraftwerken. Grundsätzlich müssen Maßnahmen nicht nur die Reduktion bis 2020 erbringen, sondern auch transformative Wirkung für die Zeit danach erzielen, d.h. zur Weichenstellung für deutlich stärkere Reduktionen nach 2020 beitragen.

2. Nachschärfung der nationalen Reduktionsziele für 2030, 2040 und 2050

Die Ziele des Pariser Abkommens erfordern ein Nachschärfen der langfristigen Reduktionsziele Deutschlands. Für das Jahr 2050 bedeutet dies eine Reduktion der Treibhausgase um mindestens 95 Prozent gegenüber 1990, also mindestens die obere Zielmarke der im Energiekonzept und im Koalitionsvertrag verankerten Spanne.

Der Klimaschutzplan 2050 muss zudem einen robusten Reduktionspfad vorsehen, der sich aus den Beschlüssen des Pariser Klimagipfels herleitet. Das erfordert verbindliche Zwischenziele für die Jahre 2030 und 2040, die deutlich ambitionierter als die bestehenden Ziele des Energiekonzepts der Bundesregierung ausfallen müssen. Dies liegt darin be-

gründet, dass zur Einhaltung der in Paris vereinbarten Temperaturobergrenzen nur noch ein sehr begrenztes Emissionsbudget zur Verfügung steht, für dessen Einhaltung nicht nur das langfristige Reduktionsziel, sondern insbesondere auch der Pfad dahin entscheidend ist. Wichtig ist hier vor allem die Anfangsphase. Die großen Reduktionsschritte müssen zu Beginn stattfinden, um zum Ende hin die Emissionen langsamer auslaufen lassen und auf null bringen zu können, ohne die vereinbarten Temperaturobergrenzen zu durchbrechen.

In ferner Zukunft in großem Maße auf „negative Emissionen“ zu setzen und auf die dafür notwendigen Technologien zu hoffen, anstatt frühzeitig deutliche Reduktionen zu realisieren, ist wie auf den Ausgang einer ungewissen Wette zu spekulieren. Für den Fall des Scheiterns würde ein unvertretbares gesamtgesellschaftliches und globales Klimarisiko in Kauf genommen. Neue Studien zeigen zudem, dass ein steiler Reduktionspfad nicht nur die geringsten volkswirtschaftlichen Kosten verursacht, sondern darüber hinaus schwere (finanz)wirtschaftliche Krisen verhindern kann.

Damit alle Sektoren angemessen zum Reduktionspfad beitragen und sektorspezifische Maßnahmen gezielt aufgesetzt werden können, müssen für alle Sektoren verbindliche Ziele festgelegt und ihre Wirkung kontinuierlich überprüft werden.

Das langfristige Reduktionsziel sowie die Zwischen- und Sektorziele müssen neben der Verankerung im Klimaschutzplan 2050 auch gesetzlich festgelegt werden, zum Beispiel in Form eines Klimaschutzgesetzes. Ein robuster Monitoringmechanismus muss die jährliche Überprüfung und Nachsteuerung aller nationalen Klimaschutzmaßnahmen gewährleisten.

3. Energieeinsparung und Energieeffizienz forcieren

Verfügbare Klimaschutzszenarien zeigen: Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2050 um 95 Prozent ist nur möglich, wenn der Primärenergieverbrauch mindestens halbiert wird. Nicht nur aus Kostengründen sind

Energieeinsparungen ein Schlüssel zum Gelingen der Energiewende und vollständigen Dekarbonisierung. Weniger Schadstoffemissionen und Flächenverbrauch, eine geringere Abhängigkeit von Energieimporten, positive Impulse für Wirtschaftswachstum und Arbeitsplätze sowie ein kostengünstigeres Energiesystem zählen zu den vielen Vorteilen.

Um einen Durchbruch bei Energieeinsparung und Energieeffizienz zu schaffen, ist ein grundlegender Richtungswechsel in der Politik erforderlich: Verbindliche Effizienz- und absolute Einsparziele, eine langfristige und verlässliche Finanzierung sowie eine zentrale Koordinierung von Energieeffizienzmaßnahmen sind Voraussetzung, um Planungssicherheit für alle Marktakteure zu schaffen. Ein Energieeffizienzgesetz könnte den Rahmen dafür geben. Definierte Sektorziele und verbindliche Zwischenziele verbunden mit einem engen Monitoring und Reporting sichern Transparenz über die Fortschritte der Umsetzung und ermöglichen ein frühzeitiges Nachsteuern. Ein ausgewogener Instrumentenmix aus Beratung und Information, Energiesparstandards für Geräte und Gebäude und marktwirtschaftlichen Anreizinstrumenten schafft das Umfeld für eine effektive und kosteneffiziente Zielerreichung.

In Anlehnung an das Prinzip „Energy Efficiency First“ sollte bei energierelevanten Entscheidungen geprüft werden, ob eine Steigerung der Energieeffizienz die kostengünstigste Option ist.

4. Ausbau erneuerbarer Energien

Wind- und Sonnenenergie müssen nicht nur im Bereich der Stromversorgung, sondern in Zukunft auch im Mobilitätssektor und in der Wärmeversorgung die wichtigsten Primärenergiequellen werden. Die Umstellung des gesamten Energiesektors auf erneuerbare Energien ist deshalb Voraussetzung für die Dekarbonisierung der Gesamtwirtschaft bis spätestens zur Mitte des Jahrhunderts. Der Ausbau der erneuerbaren Energien muss daher deutlich beschleunigt werden. Die bestehende Deckelung des Ausbaus konterkariert die Klimaschutzziele und gefährdet die notwendige Dynamik bei der Elektrifizierung anderer, emissionsintensiver Sektoren.

5. Verlässliches und starkes CO₂-Preissignal

Eine kontinuierliche und ambitionierte Verringerung von CO₂-Emissionen setzt voraus, dass sich klimaschonende Produkte und Produktionsweisen auch am Markt durchsetzen können. Produzenten und Unternehmen brauchen Planungssicherheit und klare politische Weichenstellungen, damit sie ihre Erwartungen und Entscheidungen an der Dekarbonisierung ausrichten können. Die äußerst niedrigen CO₂-Preise im Europäischen Emissionshandel setzen bis mindestens 2020 und wahrscheinlich weit darüber hinaus keine Anreize für Unternehmen, in Emissionsminderungen und dringend benötigte Klimaschutztechnologien zu investieren. Es ist daher dringend geboten, bereits heute politisch Klarheit über die mittel- und langfristige Perspektive zu geben: CO₂-Emissionen haben einen hohen Preis, der den Verursachern in Zukunft weit stärker in Rechnung gestellt werden wird.

Die Bundesregierung soll sich für eine ambitionierte Reform des Europäischen Emissionshandels einsetzen, die über den unzureichenden Vorschlag der Europäischen Kommission hinausgeht und zusätzlich nationale Maßnahmen für ein klares CO₂-Preissignal ergreift. Dazu gehört die Anhebung des linearen Reduktionsfaktors im Emissionshandel an die Minderungsziele der Paris-Beschlüsse. Dies bedeutet insgesamt eine deutlich geringere Obergrenze für die zulässigen Emissionen, die endgültige Löschung des gesamten Zertifikateüberschusses und das Verhindern künftiger Überschüsse. Die Überkompensation der energieintensiven Industrie muss beendet und Begünstigungen für nachweislich stark Carbon-Leakage-gefährdete Unternehmen müssen begrenzt werden.

Damit Deutschland seine Minderungsziele erreichen kann, müssen deutlich höhere CO₂-Preise auch durch nationale Maßnahmen unterstützt werden. Mögliche und sinnvolle Instrumente für die Industrie und den Stromsektor sind ein mit der Zeit ansteigender nationaler Mindestpreis für CO₂ oder eine emissionsbasierte Abgabe für Kohlekraftwerke.

Unabhängig davon muss auch in den Sektoren Wärme, Verkehr und Landwirtschaft ein investitionsrelevantes CO₂-Preissignal geschaffen und in planbaren Schritten erhöht werden. Dies könnte über eine CO₂-Steuer oder eine Reform der Energiesteuer umgesetzt werden. Die Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung könnten für Investitionen in Klimaschutz, aber auch für flankierende Maßnahmen einer sozial gerechten Transformation oder die internationale Klimafinanzierung verwendet werden.

6. Fiskalische Anreize auf Klimaschutz ausrichten

Mit seiner Einnahmen- und Ausgabenpolitik steht dem Staat ein sehr mächtiger und weitreichender Hebel für klare politische Weichenstellungen zur Verfügung. Die Auswirkungen von Steuern, Abgaben und Subventionen auf Kosten und Preise haben eine Lenkungswirkung, die mit den klimapolitischen Zielen in Einklang gebracht werden muss. Das Steuersystem sollte so ausgestaltet werden, dass Folgekosten den Verursachern in Rechnung gestellt, klimaschädliche Fehlanreize beseitigt und finanzielle Mittel für den Klimaschutz generiert werden. Heute finanziert sich der Staat zu fast zwei Dritteln durch Steuern auf Arbeit und zu weniger als fünf Prozent durch Steuern und Abgaben auf die Nutzung natürlicher Ressourcen. Umweltschädliche Subventionen von mehr als 50 Mrd. Euro pro Jahr blockieren laut Umweltbundesamt den notwendigen Umbau unserer Wirtschafts- und Lebensweise hin zu mehr Nachhaltigkeit und belasten öffentliche Haushalte. Dazu gehören u. a. Ausnahmeregelungen für die Industrie bei Steuern und Abgaben von mehr als 16 Mrd. Euro, Subventionen des Luftverkehrs, das Dienstwagenprivileg und Vergünstigungen für Dieselmotoren gegenüber Benzin.

Der Abbau umweltschädlicher Subventionen und die Einführung bzw. Anhebung von Umweltsteuern wären effektiver Umweltschutz, die den Staat kein Geld kosten, sondern im Gegenteil die finanziellen Spielräume des Staates erheblich erweitern könnten. Mit diesen Mitteln könnten andere Steuern oder Abgaben, etwa auf Arbeit, gesenkt oder Förderprogramme für Energieeffizienz oder soziale Begleitmaßnahmen finanziert werden. Je nach Ausgestaltung könnte also die ökologische Dividende noch durch eine soziale Dividende ergänzt werden.

Stabile Finanzierungskonzepte zur Förderung von Effizienz- und Einsparmaßnahmen und die Stimulierung eines Marktes für Energieeffizienz sind ebenso von zentraler Bedeutung. Um energiesparenden Technologien und Verhaltensweisen endlich den notwendigen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen, müssen Preissignale korrigiert und um eine gezielte soziale Abfederung ergänzt werden.





Sektor Energiewirtschaft

Um die vereinbarten Grenzen der globalen Erwärmung zu halten, braucht es weltweit, aber auch bei der Energiewende in Deutschland mehr Ehrgeiz und eine deutliche Beschleunigung bei der Transformation. Dies bedeutet, dass die Dekarbonisierung des Stromsektors durch den Umstieg auf erneuerbare Energien ungleich schneller erfolgen muss als in anderen Wirtschaftsbereichen, um die gesamtwirtschaftlichen Klimaschutzziele in den nächsten Jahrzehnten zu erreichen. Denn der Stromsektor ist ein Schlüsselbereich der Transformation, da künftig erneuerbarer Strom auch in anderen Bereichen fossile Brennstoffe ersetzt.

Die klimafreundlichen Alternativen stehen im Energiesektor bereits heute zur Verfügung. Durch Energieeinsparung, Energieeffizienz und den Einsatz der erneuerbaren Energien können Strom- und Wärmebedarf vollständig gedeckt und klimaschädliche fossile Energieträger sowie die hoch riskante Atomkraft ersetzt werden. Der beispiellose Erfolg beim Ausbau insbesondere von Onshore-Windenergieanlagen und der Photovoltaik und die damit einhergehende Kosteneffizienz haben dazu geführt, dass der Neubau von Kohlekraftwerken heute nicht mehr wirtschaftlich ist.

Die reale Entwicklung im Stromsektor sieht jedoch anders aus. Tatsächlich leistet die Stromwirtschaft nicht einmal ihren nominalen Anteil an der bisher von der Bundesregierung beschlossenen CO₂-Minderung von minus 40 Prozent bis 2020. Aktuell ist nach Schätzung von Energy Brainpool eine Emissionsreduktion im Stromsektor von gerade einmal 34,4 Prozent zu erwarten. Die klimapolitischen Anstren-

gungen müssen daher stark erhöht und etwa der Ausstieg aus der Kohleverstromung deutlich entschlossener angegangen werden, um die Klimaziele erreichen zu können.

Neben der Notwendigkeit, den Stromsektor umfassend zu dekarbonisieren, wird ebenso die Nachfrage in den Sektoren Wärme, Verkehr und Industrieprozesse klimaneutral gedeckt werden müssen, was mit einer breiten Elektrifizierung dieser Sektoren einhergeht. Der Stromsektor wird für den Klimaschutz deutlich an Bedeutung gewinnen. In allen Sektoren muss daher der Grundsatz gelten, Energie einzusparen und effizient zu nutzen, um den tendenziell durch die Sektorkopplung steigenden Stromverbrauch auszugleichen. Es bedarf sowohl staatlicher fiskalischer Anreize, regulatorischer Vorgaben sowie politischer Rahmensetzungen auch für neue Geschäftsmodelle. Der weitere dynamische und naturverträgliche Ausbau der erneuerbaren Energien ist von zentraler Bedeutung für die Erreichung der Klimaschutzziele. Die Akteursvielfalt und die Naturverträglichkeit sind elementar für die nachhaltige Umsetzung und gesellschaftliche Akzeptanz der Energiewende.



Geforderte Maßnahmen

1. Energieeinsparung und Energieeffizienz

Im Stromsektor haben Energieeinsparung und Energieeffizienz eine besonders wichtige Funktion: Jede Kilowattstunde, die gar nicht erst erzeugt werden muss, verringert den zukünftigen Bedarf an Erzeugungsanlagen, Netzen und Speichern. Gleichzeitig muss es gelingen, den Energieverbrauch zu elektrifizieren und so fossile Brennstoffe durch Strom aus erneuerbaren Energien zu ersetzen. Damit die Vollversorgung mit erneuerbaren Energien gelingen kann, müssen alle Potenziale genutzt werden, Strom einzusparen und effizienter zu nutzen. Dafür müssen in allen Sektoren ambitionierte und umfassende politische Maßnahmen ergriffen werden.

Im Gebäudesektor sind große Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs vorhanden. Die Solarthermie sollte künftig eine starke Rolle bei der Wärmebereitstellung spielen. Ansonsten sollte die Realisierung der Effizienzpotenziale Vorrang haben vor einer Elektrifizierung der Wärmeerzeugung, da sonst die Belastung des Gesamtsystems durch zusätzlichen Ausbau von erneuerbaren Erzeugungskapazitäten und Netzausbau zu groß werden könnte.

In den privaten Haushalten lässt sich eine Reduktion des Stromverbrauchs durch die Nutzung stromsparender Geräte und Verhaltensänderungen erreichen. Dafür müssen die stromeffizienten Geräte zum Standard werden, Stromverbräuche und Einsparpotenziale transparent gemacht werden und private Haushalte die richtigen Anreize für Stromeinsparung und -effizienz erhalten.

2. Ausbau erneuerbarer Energien

Die Umstellung des gesamten Energiesektors auf erneuerbare Energien ist Voraussetzung für die Dekarbonisierung der Gesamtwirtschaft bis spätestens zur Mitte des Jahrhunderts. Der Ausbau der erneuerbaren Energien muss daher deutlich beschleunigt werden. Die bestehende Deckelung des Ausbaus konterkariert die Klimaschutzziele und gefährdet die notwendige Dynamik bei der Elektrifizierung anderer, emissionsintensiver Sektoren. Die aktuellen Zielsetzungen der Bundesregierung zum Ausbau der erneuer-

baren Energien stehen nicht im Einklang mit dem Pariser Klima-Abkommen, das einen schnellstmöglichen Übergang zu einer vollständigen erneuerbaren Energieversorgung erfordert.

Dafür zentral ist eine beschleunigte Energiewende unter Beteiligung von Bürgern, Genossenschaften, kleinen Unternehmen und Kommunen. Deshalb muss die Naturverträglichkeit und gesellschaftliche Akzeptanz des Erneuerbaren-Ausbaus, insbesondere der Windkraft, aber auch der Freiflächen-Photovoltaik, durch gute Planung auf politischer und behördlicher ebenso wie auf Projektebene gewährleistet werden. Dies gelingt nur, wenn auch weiterhin die Beteiligung kleiner Akteure ermöglicht wird. Diese Vielfalt eröffnet Chancen auf echte Teilhabe, für innovative regionale Versorgungskonzepte und regionale Wertschöpfung und ist nicht zuletzt zentral für die Akzeptanz der Anlagen vor Ort.

Natur- und Artenschutz müssen berücksichtigt und entsprechende Vorkehrungen weiter untersucht und verbessert werden. Bioenergie hat nur eine Zukunft, wenn sie sich künftig streng ökologisiert, global sozial verträglich ist und die Anlagen flexibel und bedarfsgerecht gefahren werden. Dabei darf es zu keinem Ausbau im Sinne eines höheren Stromanteils kommen. Als Substrate müssen vorrangig Rest- und Abfallstoffe etwa aus Land- und Forstwirtschaft verwendet werden. Biomasse, deren Produktion wegen des Flächenbedarfs direkt oder indirekt durch Verdrängungseffekte in Konkurrenz zur globalen Nahrungsmittelproduktion steht oder den Druck auf Naturwälder weiter erhöht, kann zu einer nachhaltigen und verantwortungsvollen Energieversorgung nur sehr begrenzt beitragen.

Die tragenden Säulen des künftigen Energiemixes sind die Solar- und Windenergie. Aufgrund der fluktuierenden Stromerzeugung erfordert dies eine Flexibilisierung des Energiesystems. Der Ausstieg aus der Kohleverstromung, insbesondere der Braunkohle, wird hierfür einen wichtigen Beitrag leisten. Lastmanagement insbesondere in der Industrie muss angereizt und verstärkt werden. Effiziente Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung müssen flexibilisiert werden, um dann stromgeführt auch langfristig zum Ausgleich der fluktuierenden Erneuerbaren beizutragen. Der Energieträger Erdgas, der zwar emissionsärmer als Kohle ist, aber

ebenso zum Klimawandel beiträgt, muss einen Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten, in einem eng gesteckten klimapolitischen Rahmen jedoch so bald wie möglich durch erneuerbares Gas ersetzt werden.

Mit dem weiter wachsenden Anteil erneuerbarer Energien muss die Stromnetzinfrastruktur, insbesondere auf regionaler Ebene, angepasst und erweitert werden. Dabei sollte der Ausbaubedarf aus ökologischen wie ökonomischen Gründen auf das Notwendige begrenzt werden. Stromspeicher werden bei einem immer höheren Anteil erneuerbaren Stroms eine wichtige Rolle zur Stabilisierung des Stromsystems spielen und müssen verstärkt entwickelt werden. Batteriespeicher für Vor-Ort-Lösungen spielen schon heute eine immer größere Rolle, müssen aber effizienter und haltbarer werden. Langzeitspeicher bzw. Flexibilitäts-Optionen wie Power-to-Gas- und andere Power-to-X-Technologien müssen weiterentwickelt und zur Marktreife geführt werden.

Bereits in den kommenden Jahren werden technologisch die Weichen für das Stromsystem der Zukunft gestellt. Es kommt jetzt darauf an, die richtigen Maßnahmen umzusetzen und den Weg in eine dekarbonisierte Wirtschaft zu ebnen.

Auch international muss sich die die Bundesregierung für einen schnelleren Ausbau erneuerbarer Energien einsetzen. Energiezugang für alle sicherzustellen ist eines der Ziele zur Nachhaltigen Entwicklung (SDG) und Voraussetzung für die Erreichung weiterer Entwicklungsziele. Dies wird einen deutlichen Zubau von Erzeugungskapazitäten insbesondere im globalen Süden erfordern. Der Transfer von Wissen, finanziellen Mitteln und Technologien ist ein wichtiger Baustein, um Ländern des globalen Südens das Überspringen des fossilen Zeitalters mithilfe erneuerbarer Energien zu ermöglichen.

3. Ausstieg aus den fossilen Energien

Die Temperaturobergrenzen des Pariser Abkommens erfordern einen kompletten Ausstieg aus Kohle, Öl und Gas. Dabei ist der Ausstieg aus der bislang dominanten Kohleverbrennung zentral. Die klima- und strukturpolitische Planbarkeit des Prozesses erfordert einen frühestmöglichen Ausstieg aus der klimaschädlichen Kohleverstromung. Ein solcher Ausstiegsfahrplan muss gesetzlich fixiert und sozial verträglich gestaltet werden, um die Planungs- und Investitionssicherheit zu gewährleisten und die betroffenen Regionen und Beschäftigten nicht in Unsicherheit zu belassen. Die Umweltverbände haben verschiedene Vorschläge zu einem geordneten Kohleausstieg vorgelegt. Der Kohleausstieg wird die Energiewende auch durch mehr

Flexibilität des Stromsystems, den Abbau von Überkapazitäten und eine Erholung der Großhandelspreise für Strom unterstützen.

Für einen mit den Klimaschutzziele kohärenten Ausstieg aus der Kohleverstromung ist es zentral, die Gesamtemissionen innerhalb des Ausstiegszeitraums möglichst gering zu halten. Daher ist der Pfad der Kohlekraftwerksabschaltungen entscheidend. Es ist notwendig, den Beginn des Kohleausstiegs mit der Stilllegung der ältesten und klimaschädlichsten Kraftwerke zu markieren. Die Bundesregierung muss noch in dieser Legislaturperiode einen gesetzlich verankerten Kohleausstieg auf den Weg bringen. Ein solcher Kohleausstieg muss bis spätestens 2035 beendet sein, der Großteil der Kohlekraftwerke jedoch schon deutlich früher stillgelegt werden. Die Bundesregierung muss für den Stromsektor einen eigenen Fahrplan für CO₂-Minderung festlegen und den Kohlestrom im Einklang mit den Klimazielen reduzieren. Der Neubau von Kohlekraftwerken muss ausgeschlossen werden. Bereits bis zum Jahr 2020 müssen zusätzliche Kapazitäten alter Braunkohlekraftwerke abgebaut werden, um das Klimaziel noch erreichen zu können. Der Aufschluss neuer Tagebaue, ebenso von Teilfeldern, ist weder energiewirtschaftlich noch klimapolitisch erforderlich und muss auf Bundesebene ausgeschlossen werden. Im Gegenteil, um die Klimaziele einzuhalten, dürfen auch die bereits genehmigten Braunkohlevorräte nur zu einem geringen Teil verbraucht werden. Für importierte Steinkohle, die bis dahin noch in Deutschland eingesetzt wird, müssen die Unternehmen menschenrechtliche Sorgfaltspflichten wahrnehmen.

Ein geordneter und gesetzlich verankerter Kohleausstiegsplan muss ohne umfangreiche Entschädigungszahlungen an Kraftwerksbetreiber stattfinden. Viele alte und längst abgeschriebene Kraftwerke werden trotz mangelnder Ertragslage am Netz gehalten, um im Falle einer politisch induzierten Abschaltung Kompensationen einfordern zu können. Solche Geschäftsmodelle auf Kosten der Allgemeinheit müssen politisch verhindert werden.

Die Politik muss den bereits begonnenen Abbau der Kohlekapazitäten strukturpolitisch begleiten. Dafür müssen für die Beschäftigten und die Braunkohlereviere im Zuge eines geplanten Kohleausstiegs strukturelle und soziale Ausgleichsmaßnahmen geschaffen und finanziert werden.

Die Technologie zur Abscheidung und Endlagerung von CO₂ (CCS) wird für Kraftwerke nicht benötigt, denn sie ist wirtschaftlich und ökologisch keine Alternative zum Umstieg auf erneuerbare Energien. Bei CCS kann das Risiko bestehen, dass aus dem Speichergestein verdrängte saline Formationswässer in höher gelegene Grundwasserleiter

aufsteigen und diese versalzen. Zudem kann im Untergrund verpresstes CO₂ auf vielfache Weise wieder entweichen. Die dauerhafte Lagersicherheit und das notwendige Monitoring sind weiterhin unklar.

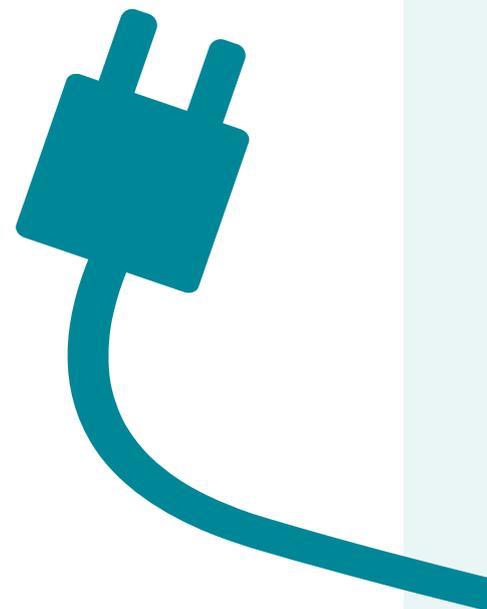
Eine umweltverträgliche Stromerzeugung wird nur erreicht, wenn marktverzerrende, umweltschädliche Subventionen abgebaut werden und externe Kosten realistisch in Preisen abgebildet sind. Der klimaschädliche Ausstoß von CO₂ muss einen angemessenen Preis bekommen, damit klimafreundlichere Kraftwerke im Markt wettbewerbsfähig werden. Der Ausstieg aus der Kohleverstromung muss mit der gesicherten Finanzierung der Ewigkeitslasten und Folgekosten einhergehen und das Verursacherprinzip umsetzen. Umweltschädliche Subventionen für den Kohleabbau wie die Befreiung von Steuern und Abgaben müssen schnellstmöglich abgeschafft werden.

Die Dekarbonisierung des Energiesektors kann nur gelingen, wenn keine neuen Förderstätten von Öl und Gas erschlossen und die bestehenden Förderungen zurückgefahren werden. Die Gasförderung mittels Fracking in konventionellen Lagerstätten muss beendet und darf in unkonventionellen Lagerstätten (Schiefer- und Kohleflözgasvorkommen) gar nicht erst eingeführt werden – auch vor dem Hintergrund der weiteren Gefahren für Mensch, Natur und Umwelt, die von dieser Technologie ausgehen.

4. Europäischer Emissionshandel

Die derzeitige Unwirksamkeit des Emissionshandels stellt für den Stromsektor ein großes Problem dar, weil er das zentrale Instrument zur Emissionsminderung sein soll, diese Lenkungswirkung aber nicht erfüllt. So sind die mit Abstand emissionsintensivsten Braunkohlekraftwerke trotz Emissionshandel weiterhin die wirtschaftlichsten und verdrängen die emissionsärmeren Kapazitäten, insbesondere Gaskraftwerke, aus dem Markt.

Die Bundesregierung muss sich für eine Reform des Europäischen Emissionshandels einsetzen, die in ihrer Ambition über den unzureichenden Vorschlag der Europäischen Kommission hinausgeht. Da Reformen des Emissionshandels nicht rechtzeitig greifen werden, sind zusätzliche nationale Maßnahmen notwendig, um zeitnah ein Preissignal mit Lenkungswirkung zu setzen.



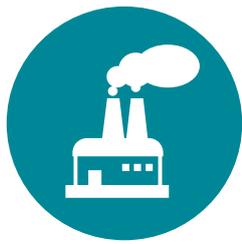


Sektor Industrie & Gewerbe/Handel/Dienstleistung (GHD)

Die Sektoren Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD, ohne Wärme) sind für mehr als ein Viertel der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Soll das notwendige Klimaziel bis zum Jahr 2050 erreicht werden, müssen beide Sektoren bis dahin nahezu treibhausgasneutral werden. Diese Entwicklung ist möglich, wenn der Energieverbrauch in etwa halbiert und, mithilfe einer Elektrifizierung, vollständig aus erneuerbaren Energien gespeist wird. Auch prozess- und rohstoffbedingte Emissionen müssen bis auf geringe Mengen aus den Bereichen Zement-, Kalk- und Glasindustrie stark zurückgehen. Für den ambitionierten Klimaschutzpfad muss nach aktuellen Szenariorechnungen ein Großteil der Minderung bereits in den kommenden Jahren erreicht werden.

Viele der notwendigen Technologien oder Materialien sind heute bereits vorhanden oder in der Entwicklung. Die größte Herausforderung wird sein, diese trotz vielfältiger Hemmnisse umfassend anzuwenden und einen grundlegenden Strukturwandel der Industrie zu bewirken. Eine starke Steigerung der Effizienz und Produktivität wird nicht ausreichen. Viele Materialien können in Zukunft nur noch durch Recycling und eine deutliche Erhöhung der Materialeffizienz genutzt werden. Zu den weiteren Herausforderungen gehören außerdem die sehr ambitionierte Reduktion des

absoluten Energiebedarfs, die Umstellung der Herstellungsprozesse von Wärme- auf Stromverbrauch (einschließlich Power-to-X), eine stärkere Flexibilisierung bzw. Systemdienlichkeit des Verbrauchs und eine konsequente Abwärmenutzung trotz derzeit langer Amortisationszeiten. Mit welchen Produkten und Technologien die (nahezu) Treibhausgasneutralität des Industriesektors schließlich vollständig erreicht werden wird, ist noch nicht abschließend geklärt. Daher müssen politische Rahmenbedingungen für eine dynamische Entwicklung der notwendigen technologischen Innovationen sorgen. Im GHD-Sektor müssen ebenfalls sämtliche Hemmnisse für den Einsatz von Effizienzmaßnahmen abgebaut werden, damit alle Potenziale z. B. in den Bereichen Beleuchtung, Lüftung und Klimatisierung gehoben werden. Diese Herausforderungen können nur mithilfe einer umfassenden und radikalen Weichenstellung der Politik bewältigt werden, die weit über die bisher verfolgten Ansätze hinausgeht.



Geforderte Maßnahmen

1. Ein verlässliches und starkes CO₂-Preissignal

Für die langfristige Planungssicherheit sind klare politische Weichenstellungen und ein verlässliches und starkes CO₂-Preissignal notwendig, das die Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit der klimafreundlicheren Produkte sichert.

Notwendige Reformschritte sind eine grundlegende Reform des Europäischen Emissionshandels, der zu einem steigenden CO₂-Preissignal führt, und ein Auslaufen der kostenlosen Zuteilung von Zertifikaten an die Industrie. Die Carbon-Leakage-Begünstigung soll auf die Sektoren mit dem höchsten Risiko konzentriert werden. Nur für diese könnte ein angemessener und über Versteigerungseinnahmen finanzierter Ausgleichsmechanismus geschaffen werden. Darüber hinaus sollten neue Ansätze verfolgt werden, in denen sich hohe Emissionen auch im Produktpreis widerspiegeln. Erst dann kommt Klimaschutz in den Kaufentscheidungen der Konsumenten an.

2. Die Ausrichtung fiskalischer Anreize auf Klimaschutz

Die Potenziale der Fiskalpolitik als Impulsgeber für den Klimaschutz müssen stärker genutzt werden. In den Sektoren Industrie und GHD können Klimaschutz mit Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit verknüpft werden. Die bestehenden Sonderregelungen bei Energiepreisen müssen vereinheitlicht und auf Unternehmen konzentriert werden, die tatsächlich energieintensiv und gleichzeitig stark dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt sind. Fehlanreize zulasten der Energieeffizienz müssen verringert werden, indem die Ausnahmen nur für effiziente Produktionsweisen oder besonders energieintensive Prozesse gewährt werden. Ausnahmen müssen daran geknüpft werden, dass die Unternehmen eine Verbesserung ihrer Energieeffizienz nachweisen. Mittelfristig müssen neue Ansätze verfolgt werden, durch die sich ein hoher Energieverbrauch auch im Produktpreis widerspiegelt.

3. Markteinführungsprogramm zu Low-Carbon-Technologien in der Grundstoffindustrie

Es gibt eine Vielzahl von industriellen Prozessen in der Grundstoffindustrie, die mit direkten prozessbedingten CO₂-Emissionen verbunden sind, sodass die Treibhausgasemissionen nicht oder nur teilweise durch die Substitution von fossilen Brennstoffen verringert werden können.

Um die Entscheidungen für die Einführung neuer emissionsarmer Prozesse in den Unternehmen der Grundstoffindustrie zu ermöglichen, bedarf es eines umfassenden Entwicklungs- und Markteinführungsprogramms des Bundes. Dadurch erreicht man neben effektivem Klimaschutz auch eine Stärkung der Wirtschaft, für die sich neue Möglichkeiten durch den Einsatz und den Export innovativer Technologien eröffnen. Ein solches Entwicklungs- und Markteinführungsprogramm umfasst die Identifizierung der Prozess-Technologien mit dem größten Erfolgspotenzial, die Gestaltung eines umfassenden Stakeholder-Dialogs, das Erarbeiten der notwendigen Rahmenbedingungen für Markteinführung und Investitionssicherheit und die Finanzierung der angewandten Prozessforschung.

4. Stärkung des Marktes für Energieeffizienz

Der Markt für Energieeffizienz ist trotz der kostengünstigen CO₂-Vermeidungsoptionen, technischer Lösungen und eines umfassenden wirtschaftlichen Potenzials noch immer nicht erschlossen, insbesondere im Bereich der Querschnittstechnologien. Zahlreiche Hemmnisse, wie lange Amortisationszeiten, Informationsdefizite, Rebound-Effekte, Kleinteiligkeit oder Kapitalmangel, blockieren den Fortschritt und notwendige Investitionen. Die Bundesregierung sollte daher mit den richtigen Instrumenten und Anreizen das Geschäftsmodell und den Markt für Energieeffizienz in Schwung bringen und auch private Investitionen in Energieeffizienz mobilisieren. Dazu gehören die Umsetzung von Risikobürgschaften, die Finanzierung für Effizienzprojekte mit langen Amortisationszeiten, die Stimulierung von Einspar-Contracting sowie bessere Kreditbedingungen für Investoren, um privates Kapital für Effizienzinvestitionen zu

mobilisieren. Die Verteuerung des Energieverbrauchs angesichts anhaltend niedriger Ölpreise sollte ökonomische Effizienzreize stärken und Rebound-Effekten entgegenwirken.

5. Ökodesign und Energielabel

Ökodesign ist ein umfassender Ansatz, der die Umweltbelastungen, insbesondere den Energieverbrauch von Produkten, über ihren gesamten Lebenszyklus durch ein optimiertes Produktdesign verringert. Mit Angaben zu Effizienzklasse, Energieverbrauch und produktspezifischen Informationen soll es Verbrauchern erleichtert werden, ein energieeffizientes Produkt zu wählen. Die Richtlinien für Ökodesign und die Energieverbrauchskennzeichnung (EVK) sollten regelmäßig reformiert werden. Dabei soll ein dynamischer Top-Runner-Ansatz verfolgt werden, bei dem die energiesparendsten Geräte von heute den Standard von morgen bestimmen. Generell sollte bei beiden Richtlinien der absolute Energieverbrauch stärker in den Vordergrund rücken.

Maßnahmen Ökodesign-Richtlinie und Energielabel:

- ▶ Progressive Energieeffizienz-Anforderungen für die verschiedenen Produktgruppen und Geräte (abflachende Kurve des Verbrauchs bei steigender Größe bzw. Funktionalität).
- ▶ Absolute Skala und Obergrenze für den Energieverbrauch.
- ▶ Anforderungen zur Verringerung des Energieeinsatzes in der Herstellung prüfen, z. B. durch Verlängerung der Nutzungsphase (Haltbarkeit, Reparierbarkeit).
- ▶ Technische Entwicklungen zu mehr Effizienz belohnen, indem Top-Runner-Produkte erkennbar gemacht werden.
- ▶ Ökodesign-Standards auf industrielle Querschnittstechnologien sowie weitere industrielle Prozesse ausweiten.

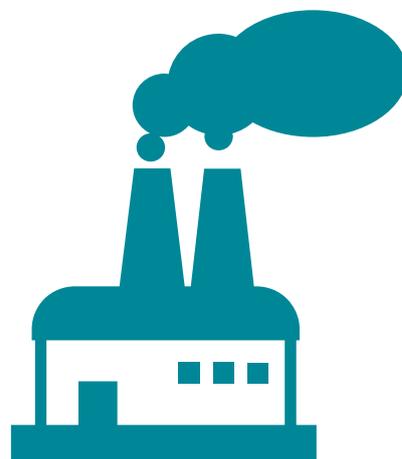
Unabhängig von der Gestaltung der beiden Richtlinien ist es dringend erforderlich, die Marktüberwachung und das Bewusstsein für den eigenen Energieverbrauch zu verbessern, z.B. durch eine Informationskampagne und durch zielgruppenspezifische Vor-Ort-Beratungen.

6. Ressourcenschonung

Der Abbau von Rohstoffen zur Fertigung eines Produkts ist immer mit Energieaufwand, THG-Emissionen und mitunter erheblichen Umweltbelastungen verbunden. Um diese so gering wie möglich zu halten, bilden Abfallvermeidung, langlebige Produkte, Reparierbarkeit, Wiederverwendbarkeit und Recycling zentrale Strategien. Die Nutzungsintensivierung führt überdies zu beschleunigten Innovationszyklen.

Folgende Maßnahmen zur Lebensdauererlängerung und Nutzungsintensivierung sowie zur Kennzeichnung von Produkten nach ihrem „ökologischen Fußabdruck“ (Umwelt-Label) sind notwendig:

- ▶ Prüfung und Festlegung von verbindlichen Ressourcenreduktionszielen.
- ▶ Gesetzlich verpflichtende Rücknahmepflicht für Hersteller von Gebrauchsgütern.
- ▶ Langjährige Garantiepflichten für Produkte und die Verpflichtung zum langjährigen Vorhalten von Ersatzteilen.
- ▶ Dienstleistungen für Service, Reparatur und Austausch von Geräten attraktiver gestalten.
- ▶ Kennzeichnungspflicht für möglichst viele Produktgruppen. Unternehmen müssen verpflichtet werden, ihren CO₂-, Wasser-, Material- und Land-Fußabdruck zu bemessen und den Verbrauch zu verringern.
- ▶ Ressourceneffizienznetzwerke müssen ausgebaut werden.



Sektor Gebäude

Der Gebäudesektor ist derzeit für einen erheblichen Anteil des Energieverbrauchs und der damit einhergehenden THG-Emissionen in Deutschland verantwortlich. Inklusive der fest installierten Beleuchtung in Nichtwohngebäuden liegt der gebäudebezogene Endenergieverbrauch bei ca. 36 Prozent und macht damit den größten Anteil aller Sektoren aus.

Da das größte Potenzial zur Minderung von Treibhausgasemissionen im Gebäudebestand zu finden ist, muss es zentrales Ziel sein, die Sanierungsquote von Wohn- und Nichtwohngebäuden sowie öffentlichen Gebäuden massiv zu steigern und damit den Energieverbrauch zu senken. Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft sind daher gefordert, die entsprechenden Rahmenbedingungen zu schaffen, um bis 2035 die Hälfte des Gebäudebestands energetisch zu sanieren. Wird dieser Pfad weiter fortgeführt, ist das Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestands bis 2050 erreichbar. Neben der Sanierungsquote ist zudem eine hinreichend hohe Sanierungstiefe zur Zielerreichung nötig. Dabei sollen auch die technische und vor allem die ökologische Qualität der verwendeten Baumaterialien und der verwendeten Technik Berücksichtigung finden, z.B. durch den Einsatz hochwertiger Bauteile und nachhaltiger Baustoffe sowie durch ökologische Lebenszyklusbetrachtungen.

Klimaschutz im Gebäudebereich kann nur zielführend umgesetzt werden, wenn der Mensch dabei berücksichtigt wird. Durch eine weiterführende Forschung sollen nicht nur technologische Weiterentwicklungen ermöglicht werden. Um die Menschen mitzunehmen und zu motivieren, soll die Forschung ebenfalls soziologische und betriebswirtschaftliche Hürden identifizieren und Handlungsoptionen zu deren Reduzierung

entwickeln. Die Förderung des generationsübergreifenden Bauens und Wohnens und die Notwendigkeit von Energieeffizienz sind dabei ebenso zu adressieren wie die Umsetzung eines Maßnahmenbündels im Miet- und Sozialrecht.

Die Bundesregierung hat sich im Koalitionsvertrag für das Ziel ausgesprochen, die Erreichung eines „nahezu klimaneutralen Gebäudebestands“ im Gebäudebereich umzusetzen. Um das Klimaziel von 95 Prozent Treibhausgasminderung bis 2050 zu erreichen, ist jedoch die Schaffung eines „vollständig klimaneutralen Gebäudebestands“ bis 2050 notwendig.

Dies kann durch bereits heute verfügbare Technologien und Baustoffe sowohl im Wohn- als auch im Nichtwohnbereich umgesetzt werden. Nötig ist die Sicherstellung von Investitionsentscheidungen, vor allem durch verlässliche und stetige Rahmenbedingungen. Hier gilt es, rechtliche Rahmenbedingungen und wirtschaftliche Anreize zur energetischen Transformation des Gebäudebestandes zu schaffen. Dabei spielen Energiesuffizienz, Energieeffizienz und die Nutzung naturverträglicher erneuerbarer Energien im Gebäudebereich eine elementare Rolle bei der Reduktion des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen. Für die Bereiche, in denen Effizienzmaßnahmen nur begrenzt umgesetzt werden können, wie z.B. denkmalgeschützte Gebäude, muss eine 100-prozentige Energieversorgung mit erneuerbaren Energien sichergestellt werden.



Geforderte Maßnahmen

1. Integrale und langfristige Sanierungsstrategie

Ein zentraler Bestandteil für die Vermittlung der langfristigen politischen Ziele im Gebäudebereich gegenüber Privatpersonen und Investoren stellt das Konzept der Sanierungsfahrpläne dar. Hier besteht sowohl Bedarf für die Entwicklung einer bundesweiten Sanierungsstrategie mit konkreten Handlungsschritten für die kommenden Jahrzehnte als auch für die Erarbeitung von gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplänen für jedes Gebäude in Deutschland. Nur mithilfe eines langfristig ausgelegten Orientierungsrahmens können die Grundlagen für Investitionen in die energetische Sanierung geschaffen und der Verunsicherung in der Öffentlichkeit entgegengewirkt werden. Es müssen konkrete Sanierungsschritte für die nächsten Jahre definiert werden – insbesondere im Gebäudebereich ist es aufgrund der sehr langfristigen Sanierungszyklen entscheidend, bereits heute einen klaren Zielkorridor festzuschreiben und verlässliche Rahmenbedingungen für Hausbesitzer und Investoren über Legislaturperioden hinaus zu verankern.

Um eine bessere Koordination zu gewährleisten und potenziellen Bauherren Orientierung bei der Durchführung ihrer Einzelmaßnahmen zu ermöglichen, wurde das Instrument des gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplans entworfen. Damit lässt sich individuell ein langfristiges ganzheitliches Gebäudekonzept erstellen, das sich an den ambitionierten Einsparzielen orientiert. Bei der Erstellung des Sanierungsfahrplans sollten der Kontext und die Lebenssituation der Bewohner einbezogen werden. Darüber lässt sich die Akzeptanz steigern und die betroffenen Personen werden nicht überfordert. Ziel der Sanierungsfahrpläne ist es, die Qualität der Planung und der ausgeführten Maßnahmen zu erhöhen. Diese ließen sich auch in quartiersbezogene Lösungen und kommunale Wärmepläne eingliedern. Zur Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestandes bis 2050 ist die verbindliche Einführung von individuellen Sanierungsfahrplänen unumgänglich.

2. Rechtliche Rahmenbedingungen

Um verlässliche Rahmenbedingungen mit hoher Akzeptanz zu schaffen, müssen zukünftig sinnvolle, transparente und

wirksame ordnungsrechtliche Anforderungen zur Errichtung und zur energetischen Modernisierung von Gebäuden gestellt werden, die für die Gebäudeeigentümer und Investoren verständlich und umsetzbar sind und damit zukunftsichere Planbarkeit bieten. Dabei muss das Regelwerk durch Reduktion des Umfangs und klare Formulierungen in der Anwendung für Planer, Architekten, Ingenieure, Energieberater und ausführendes Gewerbe vereinfacht werden, um so den Vollzug zu stärken und Planungssicherheit zu schaffen. Dazu sind u. a. Energieausweis, Berechnungsverfahren, Kennwerte und Zielvorgaben über ein konsistentes Regelwerk miteinander in Einklang zu bringen.

Zu Erreichung der Klimaziele müssen die Standards für Neubauten an die Erfordernisse des Klimaschutzes angeglichen werden. Für den Neubau bedeutet dies langfristig die Festlegung des Passivhausstandards oder Plus-Energiegebäudes als Neubaustandard. Aufgrund technischer Grenzen für die Steigerung der Energieeffizienz bei Gebäudesanierungen sollte mittelfristig eine Nutzungspflicht für naturverträgliche erneuerbare Energien zur Wärmebereitstellung auch im Gebäudebestand eingeführt werden. Dabei soll es zunächst eine Differenzierung zwischen Ein- und Zweifamilienhaus (EFH/ZFH) bzw. Mehrfamilienhäusern geben und klar definierte Ersatzmaßnahmen müssen möglich gemacht und benannt werden.

Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung muss mittelfristig u. a. durch Austausch fossil befeuerter Heizungen und Effizienzüberprüfungen großer Heizanlagen vorangetrieben werden. Auch hier ist ein differenzierter Umgang mit EFH/ZFH bzw. Mehrfamilienhäusern nötig. Aufgrund ihrer geringen Energieeffizienz sind die Wiedereinführung des Verbots der Nachtstromspeicherheizungen und der sukzessive Ersatz der bestehenden Anlagen umzusetzen.

Zur Steigerung von Akzeptanz, Aussagekraft und Anwendbarkeit der Energieausweise sowie zur Vereinfachung des Ordnungsrechts sollen u. a. ein einheitlicher und aussagekräftiger Energieausweis entwickelt und die Nachweisverfahren reduziert und vereinfacht werden. Im Zuge dessen müssen zielgerichtete und verlässliche Kennwerte definiert werden. Die nachhaltige und langfristige Gestaltung der Primärenergiefaktoren zur Bewertung der energetischen Qualität muss ordnungsrechtlich verlässlich festgelegt

werden. Dabei soll die Berechnung der Primärenergiefaktoren auf Basis physikalischer Berechnung die ökologische und technische Wahrheit widerspiegeln.

Der Vollzug zur Einhaltung gesetzlicher Standards bei der energetischen Sanierung muss gestärkt werden. Dazu müssen die Zuständigkeiten klar definiert und die für den Vollzug notwendigen Strukturen geschaffen werden.

3. Steuerliche Maßnahmen

Eine schrittweise Anhebung und stärkere Orientierung der Steuer für fossile Energieträger an den CO₂-Emissionsfaktoren von Heizenergieträgern kann dazu beitragen, Investitionen in energetische Sanierungen und alternative Heiztechnologien anzureizen und die Lenkungswirkung dieser Steuer aufrechtzuerhalten. Die Energiesteuer soll verursachergerecht (Ansatz am tatsächlichen Verbrauch, den entstehenden externen Kosten und den spezifischen Eigenschaften des jeweiligen Energieträgers) sein und gute Möglichkeiten für spätere konsequente Nachjustierungen bieten.

Grunderwerbsteuer und Grundsteuer sollten dahingehend reformiert werden, dass sie keine Fehlanreize zulasten der energetischen Gebäudesanierung verursachen. Beispielsweise könnte sich die Grunderwerbsteuer nach der Effizienzklasse des Gebäudes richten und die Grundsteuer als Bodensteuer umgestellt werden.

4. Finanzierung und Förderung

Fördermaßnahmen stellen einen wesentlichen Beitrag zur Finanzierung von energetischen Bau- und Sanierungsmaßnahmen dar. Für die Erhöhung der energetischen Sanierungsrate sind öffentliche Förderprogramme erforderlich, um Kostenbelastungen für Eigentümer und Mieter zu mindern. Der bisherige staatliche Förderrahmen reicht hinsichtlich Umfang und Verlässlichkeit nicht aus, um die notwendigen Investitionen in energierelevante Baumaßnahmen auszulösen und damit die notwendige Sanierungsrate sowie Sanierungstiefe sozial verträglich und mit einem baukulturellen Anspruch zu erreichen. Um Investoren und Hauseigentümern wirtschaftliche Anreize zu geben, in Immobilien auch unter energetischen Gesichtspunkten zu investieren, müssen die Förderprogramme intensiviert und gestaltet werden.

Die spezifischen Programme der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) sollen das Förderniveau verstetigen und mittelfristig massiv aufstocken. Die Fördermittel der KfW-Programme sollen – insbesondere in Zeiten mit niedrigem

Zinsniveau – nicht nur als Darlehen, sondern auch mit signifikanten Zuschussvarianten (Tilgungszuschuss) zur Verfügung gestellt werden. Dabei sollen bevorzugt Maßnahmen gefördert werden, die eine hohe Treibhausgasminde rung versprechen. Außerdem sollten die Umsetzung stärker adressiert und private Investoren intensiver in die Förderung eingebunden werden. Der Fokus der Förderung muss auf erneuerbaren Technologien und dem Gebäudebestand liegen. Idealerweise werden die fördermittelübergreifenden Beratungsleistungen gebündelt, um die Schwelle für die Beantragung von Fördermitteln zu verringern und einen zentralen Ansprechpartner für Sanierungsvorhaben zu etablieren.

5. Information, Beratung und Qualifizierung

Information und Beratung werden in ihrer tatsächlichen Bedeutung für die Planung und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen häufig unterschätzt. Energieberatungen haben mitunter einen schlechten Ruf, weil Berater nicht ausreichend qualifiziert sind und transparente gebäudespezifische Informationen fehlen. Die Berufsbezeichnung des Energieberaters ist bisher nicht geschützt, was die Notwendigkeit einer Qualitätssicherung im Beratungsbereich deutlich macht. Zusätzlich ist die Förderlandschaft im Bereich der energetischen Sanierung momentan undurchsichtig, inkohärent und wenig an den Bedürfnissen der Zielgruppen und Strukturen ausgerichtet. Diese Umstände stellen ein massives Hemmnis für die erfolgreiche Erhöhung der Sanierungsraten in Deutschland dar. Die Politik muss hier dringend eine Qualitätssicherung der Energieberatungsangebote voranbringen und transparente und verlässliche Informationsarbeit leisten. Möglichkeiten zur Verbesserung der Wirkung von Energieberatern ergeben sich bei der Ausbildung, insbesondere im Bereich der staatlichen Zertifizierungen. Bundesweit anerkannte Güte- oder Qualitätssiegel könnten hier eine Option darstellen.

6. Kommunale Verantwortung

Die Kommunen können und müssen einen entscheidenden Beitrag zur Erreichung der gesetzten Klimaschutzziele leisten. Auf der Ebene der städtebaulichen Planung werden Weichen für die Minimierung des Energiebedarfs im Gebäudesektor gestellt. Neben ordnungsrechtlichen Handlungsfeldern (z. B. Abstandsregelung) und privatrechtlichen Regelungen (Grund im Eigentum der Kommune) steht der Kommune eine Vielzahl „weicher“ Maßnahmen wie z. B. Beratungs- und Informationsveranstaltungen zur Verfügung, um die verschiedenen Gebäudebesitzer dabei

zu unterstützen, den Energieverbrauch im Gebäude zu reduzieren. Zudem sollten Kommunen ihre Vorbildfunktion ernst nehmen und anhand der eigenen Liegenschaften Standards bei der Sanierungsquantität und -qualität sowie der Nutzung erneuerbarer Energien setzen.

Weitere Maßnahmen, die aus unserer Sicht besonders geeignet sind, um auf kommunaler Ebene den Gebäudesektor klimaneutral zu gestalten, sind:

- ▶ Die verpflichtende Erstellung kommunaler Energiekonzepte: Um die nötigen Maßnahmen systematisch aufeinander abzustimmen, sollten Kommunen dazu verpflichtet werden, ein Energiekonzept zu erstellen. Dieses dient Kommunen als Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe.
- ▶ Die Förderung integrierter Quartierskonzepte zur energetischen Sanierung: Die Förderung der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) für die Erstellung integrierter Quartierskonzepte und die Betreuung durch Sanierungsmanager sollte weiter bestehen bleiben und stellt eine sinnvolle Maßnahme dar, um energetische Sanierungsmaßnahmen auf lokaler Ebene umzusetzen.
- ▶ Die verpflichtende Erstellung energetischer Mietpiegel.





Sektor Verkehr

Der Verkehr ist der einzige Sektor, der seine Treibhausgasemissionen seit 1990 nicht verringert hat. 2015 betrug der Anteil an den Gesamtemissionen in Deutschland rund 18 Prozent. Nach einem zwischenzeitlichen Rückgang haben die verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen inzwischen wieder das Ausgangsniveau von 1990 erreicht. Aktuell entfallen rund zwei Drittel der Emissionen auf das Konto von Pkw. Größte Treiber sind das Wachstum des Straßengüterverkehrs sowie ein wachsender Anteil immer größerer, schwererer und damit verbrauchsintensiverer Pkw – auch bedingt durch niedrige Kraftstoffpreise. Hinzu kommt das enorme Wachstum des von Deutschland ausgehenden internationalen Flug- und Schiffsverkehrs, dessen Treibhausgasemissionen allerdings nicht bei der Klimaberichterstattung berücksichtigt werden. Prognosen gehen von einem weiteren Wachstum, insbesondere des Güter- und Flugverkehrs, aus – ohne Gegensteuerung wird der Verkehrssektor damit künftig der mit Abstand größte Emittent in Deutschland sein und das Erreichen der Klimaziele unmöglich machen.

Damit die Treibhausgasemissionen in Deutschland bis 2050 um mindestens 95 Prozent gesenkt werden können, muss der Verkehrssektor seine Emissionen praktisch vollständig reduzieren. Hierfür ist der rasche Einstieg in eine ökologische Verkehrswende unabdingbar. Strategische Pfade sind die weitestgehende Vermeidung sowie Verlagerung von Verkehren auf den Umweltverbund, das vollständige Ausschöpfen der Potenziale zur Effizienzsteigerung bei allen motorisierten Verkehrsträgern, der vollständige Einsatz nachhaltiger, erneuerbarer Antriebsenergien sowie die drastische Verringerung des Endenergieverbrauchs. Der direkte Einsatz erneuerbaren Stroms ist am effizientesten, daher sind motorisierte Verkehrsmittel so weit wie möglich zu elektrifizieren. Die Verkehrswende setzt dabei auch vor Ort in den Städten und Gemeinden an, da hier Wege beginnen und enden. Davon profitieren Städte in erheblichem Maße: Weniger motorisierter Verkehr bedeutet weniger Schadstoff- und Lärmemissionen, weniger Flächenbedarf, mehr Verkehrssicherheit und damit letztlich eine höhere Aufenthalts- und Lebensqualität.



Geforderte Maßnahmen

1. Zielorientierte Verkehrsinfrastrukturplanung

Infrastrukturelle Weichenstellungen für die Verkehrsverlagerung auf die umweltfreundlichen Verkehrsträger Schiene, Schiff und öffentlicher Verkehr bis 2030 und 2050 müssen aufgrund ihres langen Vorlaufs frühestmöglich vorgenommen werden. Auf Grundlage des sektoralen Klimaziels sollen die verschiedenen Verkehrsträger in einem integrierten Bundesmobilitäts- oder Bundesnetzplan Bestandteil einer integrierten, strategischen, effizienten und nachhaltigen Mobilitäts- und Transportplanung werden. Der geplante Bundesverkehrswegeplan 2030 trägt der Notwendigkeit einer solchen zukunftsfähigen Verkehrsplanung und Verkehrspolitik jedoch nicht Rechnung und muss grundlegend verändert und mit dem Klimaschutzplan 2050 kohärent gestaltet werden. Vorrang müssen der Bestandserhalt, die Beseitigung von Engpässen sowie der Ausbau des Schienenverkehrs haben.

2. Effizienz und alternative Antriebe

Im Kern einer erfolgreichen Klimaschutzstrategie für den Verkehrssektor steht die maximale Reduktion des Endenergiebedarfs. Neben verkehrsvermeidenden und -verlagernden Maßnahmen sind die vollständige Ausschöpfung der Effizienzsteigerungspotenziale der Antriebe aller motorisierten Verkehrsträger sowie der Markthochlauf alternativer (teil)elektrischer Antriebe zentral. Vor allem der Pkw-Verkehr lässt sich bis 2050 durch weitere Effizienzsteigerungen und den parallel anlaufenden sukzessiven Umstieg auf Elektromobilität fast vollständig dekarbonisieren. Die Nutzung von Biokraftstoffen, für deren Erzeugung Ackerflächen benötigt werden und die so direkt oder indirekt (z. B. durch Verdrängungseffekte) in Konkurrenz zur globalen Nahrungsmittelproduktion stehen bzw. großflächig zur Zerstörung von Ökosystemen führen, darf hingegen nicht Bestandteil künftiger Verkehrspolitik sein – zumal wegen der indirekten Effekte (z. B. Urwaldrodungen für Ausweichflächen) die Klimabilanz solcher Kraftstoffe oft auf Jahrzehnte und in Extremfällen sogar auf Jahrhunderte negativ ausfällt.

2.1 CO₂-Regulierung für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge 2025 fortschreiben

Zentrale Treiber für mehr Effizienz und alternative Antriebe sind CO₂-Grenzwerte. Die Bundesregierung muss sich für ambitionierte Folgegrenzwerte für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge bereits ab 2025 einsetzen, da nur so eine nennenswerte Emissionsminderung bis 2030 erreicht werden kann. Laut wissenschaftlicher Bewertung zum Klimaschutzplan 2050 können ambitionierte CO₂-Folgegrenzwerte einen erheblichen quantifizierbaren Reduktionsbeitrag leisten und sind daher fortlaufend zu verschärfen. Um bei steigendem Marktanteil von Elektrofahrzeugen auch dort Anreize zur Effizienzsteigerung zu setzen, sind CO₂-Grenzwerte um Energieeffizienzstandards zu erweitern.

2.2 Lkw-Grenzwerte einführen

Für schwere Nutzfahrzeuge bestehen derzeit keine Vorgaben zur Effizienzsteigerung. Entsprechend müssen hier schnell die Voraussetzungen geschaffen werden, analog zu Pkw und leichten Nutzfahrzeugen CO₂-Grenzwerte einzuführen. Ohne diesbezügliche Maßnahmen werden die CO₂-Emissionen des Lkw-Verkehrs weiter ungebremst wachsen und künftig die des Pkw-Verkehrs übersteigen. Für eine nahezu vollständige Dekarbonisierung ist es notwendig, auch bei Lkw einen Wechsel der Antriebsenergie hin zu erneuerbaren Energien einzuleiten.

2.3 Kfz- und Dienstwagenbesteuerung umgestalten

Um die Marktdurchdringung emissionsarmer/-freier Fahrzeuge zu erhöhen und damit die CO₂-Grenzwerte zu flankieren, bedarf es intelligenter Anreize auf der Nachfrageseite. Dazu gehören die stärkere Spreizung der Kfz-Steuer nach CO₂ und eine entsprechend umgestaltete Dienstwagenbesteuerung nach CO₂ und Laufleistung. Weiterhin sollte sie die unterschiedliche Besteuerung von Diesel und Benzin stufenweise angleichen und die jährliche inflatorische Abwertung ausgleichen.

2.4 Förderprogramme für Elektromobilität und Schaffung nachhaltiger strombasierter Kraftstoffe

Um den Umstieg auf alternative Antriebe zu beschleunigen, bedarf es eines Mixes intelligenter und aufeinander abgestimmter Maßnahmen. Statt einer Kaufprämie aus dem allgemeinen Haushalt ist eine aufkommensneutrale Förderung im Rahmen eines Bonus-Malus-Systems zielführender und belastet nicht den Staatshaushalt. Elektrofahrzeuge spielen ihre Vorteile vor allem in kommunalen Fahrzeugflotten sowie im Carsharing aus, da hier die Fahrleistungen hoch und gute Lademöglichkeiten gegeben sind. Entsprechend ist der Einsatz vor allem hier zu fördern.

Nicht alle Verkehrsmittel lassen sich direkt elektrifizieren. So stehen für schwere Nutzfahrzeuge, Schiffe und Flugzeuge bisher absehbar keine entsprechenden Lösungen bereit. Da das Potenzial wirklich nachhaltig erzeugter Biokraftstoffe gering und Nutzungskonkurrenzen groß sind, bietet sich für diese Bereiche perspektivisch der Einsatz von Kraftstoffen auf Basis erneuerbaren Stroms an. Allerdings bedingen die hohen Umwandlungsverluste einen enormen zusätzlichen Bedarf erneuerbaren Stroms. Aus diesem Grund sind strombasierte Kraftstoffe aus Klimasicht erst mit fortschreitender Energiewende frühestens ab 2030 eine Option. Zugleich sind an die Produktion strombasierter Kraftstoffe, bei denen auch Importe eine Rolle spielen werden, entsprechende Nachhaltigkeitskriterien zu knüpfen.

3. Internalisierung externer Kosten und Abbau umweltschädlicher Subventionen

Der Verkehr verursacht neben den Kosten für Bau und Unterhalt der Infrastruktur erhebliche ökologische und soziale Kosten, resultierend aus Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen, Lärm, Flächenverbrauch sowie negative Effekte auf Natur und Landschaft. Nur wenn diese externen Kosten den Verkehrsträgern verursachergerecht angelastet werden, können sich die umweltfreundlicheren Verkehrsmittel im intermodalen Kostenvergleich durchsetzen. Als Teil einer ökologischen Steuerreform sollten umweltschädliche Subventionen im Verkehr, wie das Dienstwagenprivileg, oder die Entfernungspauschale abgebaut werden. Zusammen haben die umweltschädlichen Subventionen laut Umweltbundesamt alleine im Verkehr ein Volumen von über 20 Mrd. Euro. Auch müssen sich neue und bestehende Steuern und Abgaben (z.B. die Kfz-Steuer oder die Luftverkehrssteuer) stärker am Verursacherprinzip orientieren – so wird umweltschädliches Verhalten verteuert, damit Preise die ökologische Wahrheit widerspiegeln und

Marktverzerrungen abgebaut werden. Frei werdende und zusätzliche Mittel schaffen neue Spielräume und können beispielsweise für Investitionen in den Klimaschutz, die soziale Flankierung fiskalischer Maßnahmen oder zur Entlastung des Faktors Arbeit verwendet werden.

3.1 Reform und Ausweitung der Energiebesteuerung

Die Bundesregierung muss sich für eine Reform der EU-Energiesteuerrichtlinie einsetzen. Dabei sollten zunächst die Mindeststeuersätze sukzessive angehoben und in einem weiteren Schritt die Bemessungsgrundlage auf Energiegehalt und CO₂-Intensität umgestellt werden. Das in der Energiesteuerrichtlinie formulierte Verbot der Kerosinbesteuerung von Flügen ins EU-Ausland sowie des internationalen Seeverkehrs sollte abgeschafft werden. Kerosin sollte zunächst auf nationalen Flügen besteuert werden, dann EU-weit und nach 2030 im Zuge einer internationalen Einführung auch auf Flüge außerhalb der EU ausgeweitet werden. Die Einführung sowie Höhe der Kerosinbesteuerung wird mit der Einbindung des Luftverkehrs in den Emissionshandel koordiniert. Ebenso wird die Energiebesteuerung zunächst in der kommerziellen nationalen Binnenschifffahrt, ab 2030 dann auch im internationalen Seeverkehr eingeführt. Auch die Mehrwertsteuer auf internationale Flüge wird spätestens 2030 eingeführt.

3.2 Einführung einer fahrleistungsabhängigen Pkw-Maut und Ausweitung der Lkw-Maut

Bis 2020 sollte eine intelligente fahrleistungs- und emissionsabhängige Pkw-Maut auf allen Straßen eingeführt werden. Hierfür müssen schnellstmöglich alle rechtlichen Voraussetzungen (inklusive Regelungen zum Datenschutz) geschaffen werden. Eine intelligente Maut kann zusätzliche Externalitäten wie z. B. Lärm adressieren sowie durch eine Differenzierung nach Zeit und Ort Preissignale setzen, die Staus reduzieren und eine effiziente Nutzung der Infrastruktur ermöglichen und so volkswirtschaftliche Kosten senken.

Die bereits bestehende Lkw-Maut sollte bis 2018 auf Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht ab 3,5 Tonnen (langfristig ab 2,5 Tonnen) sowie auf alle Straßen ausgeweitet und schrittweise bis zur vollen Internalisierung der externen Kosten angehoben werden. Die Einnahmen aus Pkw- und Lkw-Maut werden verkehrsträgerübergreifend zur Sicherung des Erhalts der Infrastruktur eingesetzt.

3.3 Dekarbonisierung des Flugverkehrs

Für den Flugverkehr werden im Rahmen des Klimaschutzplans einige Maßnahmen durchgeführt werden müssen, um das Wachstum des Sektors zu einem der weltweit bedeutendsten Klimagasemittenten kontrollieren zu können. Neben den direkten CO₂-Emissionen müssen auch die Nicht-CO₂-Effekte, wie zum Beispiel Kondensstreifen- und Zirruswolkenbildung, erheblich verringert werden.

Neben dem Abbau von umweltschädlichen Subventionen (Energiesteuerbefreiung Kerosin, keine Mehrwertsteuer auf internationale Flugtickets, Subventionen Flughäfen) ist die Einführung eines global wirksamen und effektiven Klimaregimes zentral.

Aber auch auf nationaler Ebene bestehen Möglichkeiten, die Nachfrage im Flugverkehr zu steuern. Hierzu ist die 2011 in Deutschland eingeführte Luftverkehrssteuer beizubehalten und weiterzuentwickeln. Unter anderem wird die politische Deckelung der Einnahmen aus Luftverkehrssteuer und EU-Emissionshandel auf 1 Mrd. Euro pro Jahr beendet. Ein weiterer Schritt ist, die Mehrwertsteuerbefreiung auf internationale Flüge abzuschaffen. Das derzeit von der Bundesregierung erarbeitete Luftverkehrskonzept muss sich an Nachhaltigkeits- und Klimazielen orientieren, was die Infrastrukturplanung im Sinne der übergeordneten Bundesmobilitätsplanung weiterführt, mit klaren Zielen zur Verlagerung von Kurz- und Mittelstreckenflügen auf die Bahn. Daneben muss ein solches Konzept auch Lärmobergrenzen oder die Neuordnung von Flughafengebühren beinhalten.

Deutschland muss zusammen mit der EU bei internationalen Verhandlungen eine Führungsrolle übernehmen. Sollte die Internationale Zivilluftfahrtorganisation (ICAO) nicht bis Ende 2016 einen tragbaren, auf Dekarbonisierung ausgerichteten Vorschlag liefern, sollte die EU den derzeit nur auf innereuropäische Flüge begrenzten Emissionshandel ab 2017 wieder auf internationale Flüge ausweiten und sich für eine Klimaabgabe starkmachen, die an ambitionierten Klimazielen sowie der Internalisierung der externen Umweltkosten des Luftverkehrs orientiert ist.

4. Lebenswerte Städte

Rund ein Viertel aller CO₂-Emissionen des Verkehrs entstehen in Städten. Zugleich ist der Verkehr in puncto Luftverschmutzung und Lärm einer der Hauptverursacher. Allerdings bestehen in Städten aufgrund der hohen Bevölkerungsdichte und kurzer Wege vielfältige Optionen für einen klima- und umweltfreundlichen Verkehr. Maßnahmen zur Verringerung der verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen steigern gleichzeitig deutlich die Lebensqualität im urbanen Raum.

Das Rückgrat der städtischen Mobilität muss künftig der Umweltverbund aus Fuß- und Radverkehr sowie Bussen und Bahnen bilden. Auch dem kommerziellen und privaten Carsharing kommt hierfür eine wichtige Bedeutung zu. Entsprechend muss der Bund die rechtlichen, planerischen und finanziellen Voraussetzungen schaffen, die vor Ort den Umweltverbund stärken. Dazu gehören die Fortschreibung und Erhöhung der Investitionsmittel des Bundes für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) und den Radverkehr über 2019 hinaus, die Förderung einer geeigneten Raum- und Siedlungsstruktur gemäß dem Leitkonzept „Stadt der kurzen Wege“ über Änderungen im Baurecht, der Grunderwerbssteuer und dem interkommunalen Finanzausgleich sowie der schrittweise Abbau und die Umgestaltung der Entfernungspauschale, die Fehlanreize zum Wohnen fern der urbanen Zentren setzt und somit mehr Verkehr induziert.





Sektor Landwirtschaft & Landnutzung

Knapp die Hälfte der Fläche Deutschlands wird landwirtschaftlich genutzt, davon 11,9 Mio. Hektar als Ackerland und 4,7 Mio. Hektar als Dauergrünland. Ein weiteres Drittel ist bewaldet, es wird fast vollständig forstwirtschaftlich genutzt.

Im Jahr 2014 verantwortete die Landwirtschaft in Deutschland 66 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente bzw. 7,2 Prozent aller Treibhausgasemissionen (THG). Dabei zählen Kohlendioxidemissionen (CO₂) aus der landwirtschaftlichen Nutzung entwässerter Moore, Lachgasemissionen (N₂O) aus der Düngung und Umsetzung von Stickstoff- und Methanemissionen (CH₄) aus der Tierhaltung zu den wichtigsten Treibhausgas-Quellen. Werden bestimmte Vorleistungen des Agrarsektors wie Importfuttermittel und die Düngerproduktion einbezogen, steigt der Anteil der Treibhausgasemissionen der deutschen Landwirtschaft auf rund 12 Prozent. Während durch Landnutzungsänderungen wie Moorentwässerung und Grünlandumbruch Kohlenstoffspeicher abgebaut werden, kann umgekehrt der Boden auch so bewirtschaftet werden, dass er mehr CO₂ aufnimmt, als er abgibt (Senkenfunktion).

Landwirtschaft und Ernährung in Deutschland haben zudem Einfluss auf Länder des Südens z. B. durch Futtermittelimporte oder Biomasseimporte. Die damit verbundene Land- und Ressourcennutzung belastet nicht nur das Klima, sondern führt in den Produktionsländern nicht selten auch zu Landkonflikten, Menschenrechtsverletzungen und einer Gefährdung der Ernährungssicherheit. Gleichzeitig verdrängen insbesondere die Exporte von tierischen Produkten (Milch und Fleisch) in die Länder des Südens dort wesentlich nachhaltiger wirtschaftende Produzenten.

Auch in ihrer Entwicklungszusammenarbeit muss sich die Bundesregierung für eine ökologische Agrarwende einsetzen. Irreführende Ansätze, wie die sogenannte „klimasmarte“ Landwirtschaft (climate-smart agriculture), die mangels verbindlicher ökologischer und sozialer Leitplanken einer

weiteren industriellen Intensivierung durch Agro-Gentechnik und Agrarchemie Vorschub leisten, sind abzulehnen. Der „Global Alliance for Climate-Smart Agriculture“ sollte die Bundesregierung daher nicht beitreten.

Eine Transformation der Landwirtschaft ist unvermeidlich. Der Ausstoß an Klimagasen aus der Landwirtschaft muss bis 2050 um 60 Prozent reduziert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen bereits heute wirksame Maßnahmen eingeleitet werden. Dazu gehören die Halbierung des Tierbestands, die konsequente Ausdehnung der ökologischen Landwirtschaft, die deutliche Reduzierung des Stickstoffeinsatzes, der Erhalt bzw. die Ausdehnung von Dauergrünland, die Renaturierung von Mooren, ein konsequenter Schutz kohlenstoffreicher Böden, der Humusaufbau in Ackerböden und die konsequente Nutzung der Senkenfunktion des Waldes. Darüber hinaus ist eine Halbierung des Konsums tierischer Produkte notwendig. Die Bundesregierung sollte ein entsprechendes Aktionsprogramm in allen relevanten Politikbereichen umsetzen und mit konkreten Reduktionszielen versehen. Grundlage für dieses Programm sind insbesondere Maßnahmen, die Synergieeffekte mit anderen Umweltzielen wie dem Gewässer- und Bodenschutz und dem Erhalt der Biodiversität sicherstellen. Hohe Synergieeffekte und Einsparungen im Gesundheitssystem bieten Ansätze zur Reduzierung des Konsums tierischer Lebensmittel. Die Tierhaltung muss sich am Leitbild einer flächengebundenen Tierhaltung mit regionalen Nährstoffkreisläufen orientieren. Dabei ist auf eine Kohärenz mit dem Tierschutz und damit artgerechten Haltungssystemen mit Auslauf und Weidegang zu achten. Die Ausrichtung der Agrarpolitik auf Exporte tierischer Produkte ist zu beenden. Eine hohe ethische Verantwortung besteht zudem bei der Reduktion der Wegwerfverluste von Lebensmitteln.

Das Prinzip „Food First“ muss grundlegend für jegliche politischen Handlungen sein. Biomasse sollte nur aus Reststoffen und Abfällen erzeugt werden. Die Flächenkonkurrenz mit der Nahrungsmittelerzeugung muss reduziert werden.



Geforderte Maßnahmen

1. Emissionen aus der Tierhaltung reduzieren – Tierbestände reduzieren

Die Tierhaltung einschließlich der Emissionen aus dem Anbau von Futtermitteln verursacht den Großteil der Treibhausgasemissionen der deutschen Landwirtschaft. Ziel muss es daher sein, die Tierbestände in Deutschland insgesamt und dabei besonders in den Hotspots höherer Bestandsdichten deutlich zu reduzieren.

Als Erstes muss aus Sicht des Tier-, Klima- und Umweltschutzes die in den letzten Jahren stark gestiegene Überproduktion von tierischen Produkten bis 2020 auf einen Selbstversorgungsgrad von 100 Prozent zurückgeführt werden. Die offensive Exportstrategie gilt es unmittelbar zu beenden. Ziel ist es, den Tierbestand in Deutschland bis 2050 auf die Hälfte zu reduzieren und eine flächengebundene Tierhaltung in allen Regionen Deutschlands sicherzustellen. Dadurch könnten die Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft deutlich reduziert werden.

Diese Ziele können nur erreicht werden, wenn neben der Reduzierung des Konsums tierischer Lebensmittel weitere Maßnahmen umgesetzt werden. Neben der gesetzlichen Änderung des Tierschutzgesetzes und der Haltungsverordnungen sind auch eine Verschärfung des Baurechts und eine stringente Genehmigungspraxis vor Ort wichtige Instrumente zur Steuerung der Viehbesätze. Flächenlose Tierhaltungen sind grundsätzlich nicht mehr zu genehmigen. Steuergelder dürfen zukünftig nur in Stallsysteme fließen, die den Tieren ausreichend Platz im Stall sowie Auslauf oder Weidegang bieten. Für die durch den Ab- und Umbau der Tierhaltung betroffenen Landwirte müssen parallel alternative Einkommensmöglichkeiten entwickelt werden.

2. Konsum und Lebensmittelverschwendung

Der Lebensmittelkonsum muss sich stärker an Aspekten der Klimafreundlichkeit orientieren. Hier ist der Staat in der Verantwortung, eine entsprechende Entwicklung durch klare Kommunikation und richtige Rahmenbedingungen zu lenken. Ökologisch erzeugte, saisonale und regionale Lebensmittel sind unter diesem Gesichtspunkt vorzuziehen, ebenso wie

pflanzliche Lebensmittel, die grundsätzlich erheblich weniger Treibhausgase und andere Umweltbeeinträchtigungen verursachen als Lebensmittel tierischen Ursprungs. Entsprechend der Forderung, die Tierbestände bis 2050 in Deutschland zu halbieren, ist im gleichen Zeitraum die Halbierung des Konsums tierischer Lebensmittel zu erreichen.

Konkret muss die Bundesregierung eine groß und langfristig angelegte Informations- und Imagekampagne zu klimafreundlicher, pflanzenorientierter Ernährung durchführen. Darüber hinaus ist eine eindeutige Haltungskennzeichnung für Fleisch einzuführen. Zudem muss die öffentliche Hand ihre Vorbildfunktion nutzen und bei der Beschaffung von Lebensmitteln Klima- und sonstige Umweltauswirkungen berücksichtigen. Die Ausgabe von zunehmend klimafreundlichen Gerichten bei Veranstaltungen, in öffentlichen Einrichtungen und Mitarbeiterkantinen muss mit positiver Kommunikation und Information begleitet werden.

Um den aktuellen Verlust an Nahrungsmitteln entlang der gesamten Wertschöpfungskette von über 18 Mio. Tonnen deutlich zu reduzieren und damit erhebliche Mengen an Treibhausgasen einzusparen, braucht Deutschland eine nationale Strategie gegen Lebensmittelverschwendung, in welche die Wirtschaft eingebunden ist. Sowohl über gesetzliche Regelungen als auch über branchenspezifische Verpflichtungen muss bis 2030 eine Reduzierung der Wegwerfverluste um 60 Prozent erreicht werden. Eine umfassende Strategie gegen Lebensmittelverschwendung muss zudem berücksichtigen, dass im Rahmen der Produktion tierischer Lebensmittel enorme Mengen an pflanzlichen Futtermitteln bereits aufgrund der ineffizienten Umwandlung verloren gehen.

3. Förderung des ökologischen Landbaus

Zahlreiche Studien belegen, dass der ökologische Landbau aufgrund des stärkeren Humusaufbaus, des niedrigeren Stickstoff- und Energieinputs, des weitgehenden Verzichts auf den Einsatz von Importfuttermitteln sowie der längeren Nutzungs- und Lebensdauer in der Tierhaltung das emissionsärmere Produktionsverfahren darstellt.

Im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 des Bundesumweltministeriums wird die Erhöhung des Flächenanteils des ökologischen Landbaus als eine wichtige Maßnahme zur Reduktion der Treibhausgase genannt. Diese Zielsetzung muss auch im Klimaschutzplan 2050 als eigenständige Maßnahme verankert werden. Damit wird auch das Ziel der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie unterstützt, in den nächsten Jahren einen Anteil von 20 Prozent Ökolandbau an der landwirtschaftlichen Nutzfläche zu erreichen. Aktuell sind erst 6,4 Prozent erreicht.

Als Leitbild eines zukunftsfähigen Landwirtschaftssystems, welches die Nährstoffkreisläufe schließt, ist der ökologische Landbau um 10 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche bis 2020, 15 Prozent bis 2025 und 20 Prozent bis 2030 auszubauen. Die dafür notwendige und sich verstärkende Wachstumsdynamik kann nur durch eine kohärente Agrar- und Umweltpolitik erreicht werden. Hierzu gehören die kurzfristige Aufstockung des Budgets für das Bundesprogramm Ökologischer Landbau auf 60 Mio. Euro, die Neuausrichtung der Gemeinsamen EU-Agrarpolitik (GAP) nach 2020 mit Blick auf eine Fokussierung auf Umweltleistungen und artgerechte Tierhaltung, die Internalisierung externer Kosten der konventionellen Landwirtschaft (z. B. Abgaben auf Mineraldünger und chemische Pflanzenschutzmittel) sowie die deutliche Erhöhung der öffentlichen Agrarforschungsmittel in Richtung Agrarökologie.

4. Moore und hydromorphe organische Böden renaturieren

Die Renaturierung bzw. Vernässung von landwirtschaftlich genutzten Moorböden hat ein Minderungspotenzial von bis zu 37 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent. Daher ist ein Maßnahmenpaket zum Schutz und zur Renaturierung von Mooren und hydromorphen organischen Böden umzusetzen. Als Zielgröße ist eine Fläche von rund 1 Mio. Hektar organischer Böden in Deutschland zu nennen. Eine effektive Renaturierung von Moorstandorten wird nur bei großflächiger Wiedervernässung und Umsetzung entsprechend angepasster extensiver Nutzung gelingen. Dies erfordert hohe Finanzsummen und daher neue Förder- und Finanzierungsinstrumente (Fonds, CO₂-Abgabe, Flurneuordnung), da wirksame Moor-Renaturierungen zu einem deutlichen Eingriff in die Eigentumsrechte und die Bewirtschaftung der Flächen führen. Die Maßnahmen müssen eng mit den Zielen der Biodiversitätsstrategie der Bundesregierung verknüpft werden.

5. Grünlandfläche ausdehnen

Der konsequente Schutz von Dauergrünland ist mit allen verfügbaren Instrumenten auf Bundes- und Landesebene dauerhaft zu gewährleisten, denn ein Umbruch von Grünland zu Ackerland setzt große Mengen CO₂ frei – besonders hoch sind diese Emissionen auf feuchten und anmoorigen Standorten. Eine naturverträgliche, standortangepasste Nutzung von Grünland sollte mittels Ordnungsrecht und gezielter Förderprogramme gestärkt und so der Erhalt von Grünland gesichert werden. Hydromorphe Böden und Auenstandorte eignen sich besonders zur Umwandlung von Ackerland in Grünland. Ziel muss es deshalb sein, die Grünlandfläche bis 2050 von derzeit 4,7 Mio. Hektar auf das Niveau von Anfang der 1990er-Jahre in Höhe von über 5,5 Mio. Hektar anzuheben.

6. Stickstoffstrategie zur Reduzierung der Lachgasemissionen

Deutschland muss die Abkehr von der erdölabhängigen und energieintensiven Landnutzung und Tierhaltung unmittelbar einleiten. Stickstoffüberschüsse und damit Lachgasemissionen infolge von synthetischer Mineraldüngung und nicht sachgemäßer organischer Düngung sind drastisch zu reduzieren. Die Effizienz des Stickstoffeinsatzes in der deutschen Agrarwirtschaft liegt derzeit bei nur rund 50 Prozent. Das bisher verfehlt Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung, den Stickstoffüberschuss auf 80 kg N/ha zu reduzieren, reicht in keiner Weise aus, um eine deutliche Senkung der Lachgasemissionen zu erreichen. Der Stickstoffüberschuss ist bis 2050 rechnerisch auf nahe null zu reduzieren.

Die Einführung einer Stickstoffüberschussabgabe auf einzelbetrieblicher Ebene muss die bisherige Wirkungsschwäche der gesetzlichen Regelungen aufheben. Im Düngerecht muss schnellstmöglich eine Hoftorbilanz verpflichtend eingeführt werden.

7. CO₂-Bindung durch Humusaufbau

Humusaufbau und Stabilisierung des Humusgehaltes landwirtschaftlich genutzter Böden sind ein wichtiges Element zur THG-Minderung in der Landwirtschaft. Enge Fruchtfolgen, fehlende Zwischenfrüchte und der Umbruch von Grünland zu Ackerland verursachen eine signifikante Reduzierung des Gehalts von organischer Substanz. Humusaufbau in Böden dient nicht nur dem Klimaschutz, sondern erhält intakte Böden und verbessert deren Wasseraufnahme- und -haltekapazität. Dadurch wird flächendeckender Hochwasserschutz betrieben.

Die gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft ist verbindlich über eine Verordnung so zu definieren, dass Fruchtfolgen mit mindestens drei verschiedenen Hauptkulturen und einer ausgeglichenen Humusbilanz den Mindeststandard einer ordnungsgemäßen Landwirtschaft rechtlich absichern.

8. Maßnahmen im Wald

Wälder sind bedeutende Kohlenstoffspeicher und gleichzeitig die wichtigste terrestrische Kohlenstoffsенке in Deutschland. Derzeit sind über 2.000 Mio. Tonnen Kohlenstoff im Wald gebunden (lebende Bäume, Totholz, Streuauflage und Mineralboden). Vor allem vorratsreiche Wälder erbringen einen wichtigen Beitrag für eine Kohlenstoffbindung. Doch die CO₂-Senkenleistung des Waldes hat aufgrund der gestiegenen Holznutzung der letzten Jahrzehnte drastisch abgenommen. Die Senkenfunktion von Wäldern kann insbesondere durch Vorratserhöhung sowie die Ausweitung der Waldfläche gefördert werden. Dazu sind eine Reduktion des Holzeinschlags, die Verlängerung der Umtriebszeiten, die Erhöhung der Totholzmenge sowie der Aufbau von Kohlenstoffvorräten im Waldboden (v. a. Humus) erforderlich.

Darüber hinaus müssen sich im öffentlichen Wald mindestens zehn Prozent der Waldfläche dauerhaft, mit entsprechendem rechtlichen Schutz, natürlich entwickeln dürfen, da in diesen Wäldern die größte Kohlenstoffakkumulation stattfinden kann. Hohe Bedeutung für die Kohlenstoffbindung besitzt der Waldboden mitsamt seinem Humusgehalt. Die pflegliche Behandlung und der Schutz der Waldböden sind eines der wichtigsten Prinzipien der naturgemäßen Waldwirtschaft. Waldmoore müssen erhalten und wiederhergestellt werden, denn diese tragen ebenso zur Treibhausgasspeicherung und -minderung bei.

Die Verwendung von langlebigen Holzprodukten sowie die Kaskadennutzung von Holzprodukten müssen gefördert werden. Im Gegenzug ist der in den vergangenen Jahren stark gestiegene Verbrauch von kurzlebigen Holzprodukten in Form von Papier, Verpackung und Energieholz zu reduzieren, denn oftmals steht das für diese Produkte benötigte Holz in Konkurrenz mit langlebigeren Holzprodukten. Mit der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen könnten der Atmosphäre mehr als 40 Mio. Tonnen CO₂ jährlich entzogen werden.



Literatur

- arrhenius Institut für Energie- und Klimapolitik (2014): **Die künftigen Kosten der Stromerzeugung.** Im Auftrag von Germanwatch, Allianz Climate Solutions.
- Brot für die Welt (2016): **Das Pariser Klimaabkommen – Auftrag für eine klimagerechte Zukunft.**
- BUND (2015): **BUNDposition 63: Energieeffizienz im Strom- und Wärmebereich.**
- BUND, Heinrich-Böll-Stiftung (2015): **Kohleatlas, Daten und Fakten über einen globalen Brennstoff**
- BUND, Germanwatch, NABU, VCD, WWF (2014): **Klimafreundlicher Verkehr in Deutschland – Weichenstellungen bis 2050.**
- BUND, Brot für die Welt, Bundesvereinigung gegen Fluglärm, Ev. Werk für Diakonie und Entwicklung, Deutscher Naturschutzring, Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft, Klima-Allianz Deutschland, ROBIN WOOD, Verkehrsclub Deutschland (2015): **NGO-Luftverkehrskonzept – Schritte zu einem zukunfts-fähigen und umweltverträglichen Luftverkehr in Deutschland.**
- Ecofys (2012): **Kohleausstiegsgesetz – Verteilung von Reststrommengen und Folgenabschätzung für den Kohlekraftwerkspark.** Im Auftrag von Greenpeace.
- Energy Brainpool (2015): **Klimareserve aus Braunkohlekraftwerken – eine energiewirtschaftliche Analyse.** Im Auftrag von Greenpeace.
- Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2016): **Anstieg der nationalen Treibhausgasemissionen im Jahr 2015.** Im Auftrag der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen.
- Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2015): **Energiewende im Verkehr.** Im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien.
- Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2015): **Steuervergünstigung für Dieselmotoren.** Im Auftrag von Greenpeace.
- Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2015): **Schaffung von Kaufanreizen für besonders emissionsarme Pkw.** Im Auftrag der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen.
- Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2015): **Was Strom wirklich kostet.** Im Auftrag von Greenpeace Energy.
- Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2015): **Gesellschaftliche Kosten der Braunkohle im Jahr 2015.** Im Auftrag von Greenpeace.
- Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2014): **Umsetzung eines CO₂-Mindestpreises in Deutschland.** Im Auftrag der European Climate Foundation.
- Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2015): **Aktueller Stand ausgewählter Energiewendeziele.** Im Auftrag der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen.
- Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2015): **Teurer Klimaschutz mit Kapazitätsreserve.**
- Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2014): **Marktkräfte für Energieeffizienz nutzen.**
- Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2014): **Kosten und Nutzen der Energiewende.** Im Auftrag von Greenpeace Energy.
- Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2013): **Ausnahmenregelungen für die Industrie bei Energie- und Strompreisen.** Im Auftrag der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen.
- Germanwatch (2015): **Nutzen des Klimaschutzes – Warum der fünfte Sachstandsbericht des IPCC zu kurz greift. Erstellt durch Olav Hohmeyer.** Im Auftrag von Germanwatch.
- Germanwatch (2015): **Indizien für eine Trendwende in der internationalen Klima- und Energiepolitik.**
- Germanwatch (2014): **Der Moment der Wahrheit – Klima oder Kohle? Ordnungsrecht angesichts ausbleibender Lenkungswirkung des Emissionshandels. Gutachten erstellt durch Rechtsanwältin Dr. Cornelia Ziehm.** Im Auftrag von Germanwatch.
- Germanwatch, WWF (2014): **Klima oder Kohle? Reduktion des Kohlestroms zur Erreichung des deutschen 40%-Klimaschutzziels bis 2020.**
- Greenpeace (2015): **Klimaschutz: Der Plan.**
- Ifeu (2013). **Energiesparfonds und Effizienzgarantie. Ein integratives Konzept zur Umsetzung der europäischen Energieeffizienz-Richtlinie.** Im Auftrag des BUND.
- Ifeu (2015): **Energiesparen in Bürgerhand. Vom Modellprojekt zum Standbein der Energiewende von unten.** Im Auftrag des BUND und des BBEn.
- Misereor (2016): **Wenn nur die Kohle zählt – Deutsche Mitverantwortung für Menschenrechte im südafrikanischen Kohlesektor.**
- NewClimate (2016): **Was bedeutet das Pariser Abkommen für den Klimaschutz in Deutschland? N.Höhne, Institute for Climate Policy and Global Sustainability.** Im Auftrag von Greenpeace.
- Öko-Institut (2015): **Braunkohleausstieg NRW: Welche Abbaumengen sind energiewirtschaftlich notwendig und klimapolitisch möglich?** Im Auftrag von BUND NRW.
- Ökopool (2014). **Ende der Verschwendung. Absolute Energieeinsparungen in den Richtlinien für Ökodesign und Energieverbrauchskennzeichnung verankern.** Im Auftrag des BUND.
- WWF Deutschland (2015): **Nahrungsmittelverbrauch und Fußabdrücke des Konsums in Deutschland: Eine Neubewertung unserer Ressourcennutzung.**
- WWF Deutschland (2015): **Das große Wegschmeißen – Vom Acker bis zum Verbraucher: Ausmaß und Umwelteffekte der Lebensmittelverschwendung in Deutschland.**
- WWF Deutschland (2009): **Modell Deutschland: Klimaschutz bis 2050 vom Ziel her denken.**
- WWF Deutschland (2009): **Ein Klimaschutzgesetz für Deutschland.**
- WWF Deutschland (2012): **Vergleich der derzeit für Deutschland vorgeschlagenen Kapazitätsmechanismen.**
- WWF Deutschland, Greenpeace (2012): **Strengthening the European Union Emissions Trading Scheme and Raising Climate Ambition.**
- WWF Deutschland (2014): **Den europäischen Emissionshandel flankieren: Chancen und Grenzen unilateraler CO₂-Mindestpreise.**
- WWF Deutschland (2014): **Die Zusatzgewinne ausgewählter deutscher Branchen und Unternehmen durch den EU-Emissionshandel.**

Impressum

Koordination

Klima-Allianz Deutschland
Schwedenstraße 15a
13357 Berlin
Telefon: 030 780 8995-10
Email: info@klima-allianz.de
Internet: www.klima-allianz.de

Redaktion

Christiane Hildebrandt (Klima-Allianz Deutschland)

Mit Beiträgen von

Stefan Adler (NABU), Erika Bellmann (WWF), Paula Brandmeyer (Deutsche Umwelthilfe), Jan Felix Domke (Vegetarierbund Deutschland), Arne Fellermann (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland), Swantje Fiedler (Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft), Caroline Gebauer (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland), Jan Kowalzig (Oxfam), Tina Löffelsend (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland), Henrik Maatsch (WWF), Matthias Meißner (WWF), Michael Müller-Görnert (Verkehrsclub Deutschland), Dietmar Oeliger (NABU), Tobias Pforte-von Randow (Germanwatch), Danny Püschel (NABU), Sebastian Scholz (NABU), Florian Schöne (Deutscher Naturschutzring), Karsten Smid (Greenpeace), Elisabeth Staudt (Deutsche Umwelthilfe), Till Strecker (Vegetarierbund Deutschland), Gerald Wehde (Bioland), Eike Zaumseil (Brot für die Welt)

Fotonachweise

heav – photocase; Dirk Hinz – photocase; U. Gernhoefer – photocase; Kzenon – fotolia; DocStein – photocase; stasenso – fotolia; gerhard64 – photocase; JiSign – fotolia; ~ Bitter ~ fotolia

Layout

Daniela Rusch, dieprojektoren.de

Druck

dieUmweltDruckerei GmbH

Auflage

1.000 Exemplare

Diese Broschüre wurde klimaneutral mit Druckfarben auf Basis nachwachsender Rohstoffe auf 100 Prozent Recyclingpapier gedruckt.

Berlin, April 2016

Unterzeichner

Aktionsgemeinschaft Artenschutz, Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft, Arbeitsgemeinschaft der Umweltbeauftragten der Gliedkirchen der EKD, Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung, B.A.U.M., Bergwaldprojekt, BildungsCent, Bioland, Brot für die Welt, Bund der Energieverbraucher, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Bund für Ökologische Lebensmittelwirtschaft, Bundesverband Erneuerbare Energie, Bundesverband für Umweltberatung, Bundesverband Naturkost Naturwaren, Demeter, Deutscher Bahnkunden-Verband, Deutsche KlimaStiftung, Deutscher Naturschutzring, Diözesankomitee im Erzbistum Paderborn, Diözesanrat der Katholiken im Bistum Aachen, E3G – Third Generation Environmentalism, Evangelische Kirche der Pfalz, Evangelische Kirche im Rheinland, Evangelisch-Lutherische Kirche in Norddeutschland, Evangelische Kirche von Westfalen, fairPla.net, Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft, Germanwatch, Green City, Greenpeace Deutschland, Institut für Kirche und Gesellschaft der Evangelischen Kirche von Westfalen, Islamic Relief Deutschland, kate – Umwelt & Entwicklung, Katholische Landjugendbewegung Deutschlands, Landesarbeitsgemeinschaft Agenda 21 NRW, Bischöfliches Hilfswerk MISEREOR, NABU, NaturFreunde Deutschlands, Naturland, Oxfam Deutschland, PLÄDOYER für eine ökumenische Zukunft, Stiftung Zukunftsfähigkeit, SÜDWIND, Transition Netzwerk, Umwelthaus am Schürberg, UnternehmensGrün, VEBU – Vegetarierbund Deutschland, Verbund Entwicklungspolitischer Nichtregierungsorganisationen Brandenburg, Vereinte Evangelische Mission, Verkehrsclub Deutschland, Women in Europe for a Common Future, WissenLeben, WWF Deutschland, Zentrum für Mission und Ökumene – nordkirche weltweit, Zukunftsrat Hamburg

AUFBRUCH ZU EINER NEUEN KLIMAPOLITIK

Sondergutachten – Kurzfassung

Die Langfassung finden Sie online unter
[www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/
sondergutachten-2019](http://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/sondergutachten-2019)

Juli 2019

KURZFASSUNG

1. In Deutschland ist eine intensive Debatte über eine **Kurskorrektur in der Klimapolitik** und die Möglichkeiten und Grenzen entsprechender Reformoptionen entbrannt. Ausgelöst wurde diese Debatte nicht zuletzt von mittlerweile in vielen Ländern vorgebrachten **Protesten** von Teilen der Bevölkerung über unzureichende Fortschritte beim Klimaschutz. Sie wird zudem von der zunehmenden Einsicht getragen, dass es hierzulande sehr schwer wird, die aufgrund internationaler Vereinbarungen verbindlichen europäischen **Zielvorgaben** zur Reduktion von Treibhausgasemissionen zu erreichen. Gleichzeitig kam es in Frankreich zu Protesten unter anderem gegen die Erhöhung von Umweltsteuern. Vor diesem Hintergrund hat die Bundesregierung den Sachverständigenrat gebeten, in einem **Sondergutachten** Reformoptionen in der Klimapolitik zu diskutieren.

Ökonomische Prinzipien: Wirksamkeit und Effizienz

2. Eine Klimapolitik, die volkswirtschaftliche Erwägungen ausblendet, ist letztlich zum Scheitern verurteilt: Wirksamer Klimaschutz erfordert eine **drastische Rückführung der globalen Treibhausgasemissionen** und mithin eine **umfassende Transformation** der Systeme der Energieversorgung, weg von den bislang dominierenden fossilen Energieträgern. Das Klimaabkommen von Paris gibt dabei das klare Ziel vor, die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 Grad zu begrenzen. Dies ist ein **gewaltiges Vorhaben**, das ohne zielgerichtete politische Weichenstellungen nicht umgesetzt werden kann und nur mit hohem Einsatz volkswirtschaftlicher Ressourcen zu stemmen sein wird. Der Kosteneffizienz kommt daher eine zentrale Bedeutung zu.
3. Die klimapolitische Kurskorrektur sollte dem **ökonomischen Prinzip der Arbeitsteilung** folgen, um die volkswirtschaftlichen Kosten der Transformation möglichst gering zu halten. Die Möglichkeiten zur Arbeitsteilung wachsen tendenziell mit der **Anzahl der dabei einbezogenen Akteure**. Dabei gilt: Volkswirtschaftlich effizient können Treibhausgasemissionen dann reduziert werden, wenn die nächste Einheit dort eingespart wird, wo dies am günstigsten ist, unabhängig davon, an welchem Ort, durch welche Technologie, in welchem Sektor wirtschaftlicher Aktivität und durch welchen Emittenten dies geschieht. Nach diesem Prinzip sind also die jeweils nach dem Stand der technischen Möglichkeiten am tiefsten hängenden Früchte zuerst zu ernten. Durch technologischen Fortschritt wird es dann über die Zeit möglich, weitere notwendige Einsparungen günstiger zu erzielen.
4. Eine **Vielzahl unterschiedlicher Akteure** wird dabei mit ihren – nicht zuletzt auf Basis ihrer privaten, also für den Außenstehenden nicht zu erkennenden Informationen getroffenen – Entscheidungen hinsichtlich ihres Energieverbrauchs und ihrer Investitionen den konkreten Verlauf der Transformation bestimmen. Somit kommt der **marktwirtschaftlich ausgerichteten Koordination** eine zentrale Rolle zu, um das Ziel einer kosteneffizienten Transformation zu erreichen: Ein **einheitlicher Preis** für den Ausstoß von **Kohlenstoff-**

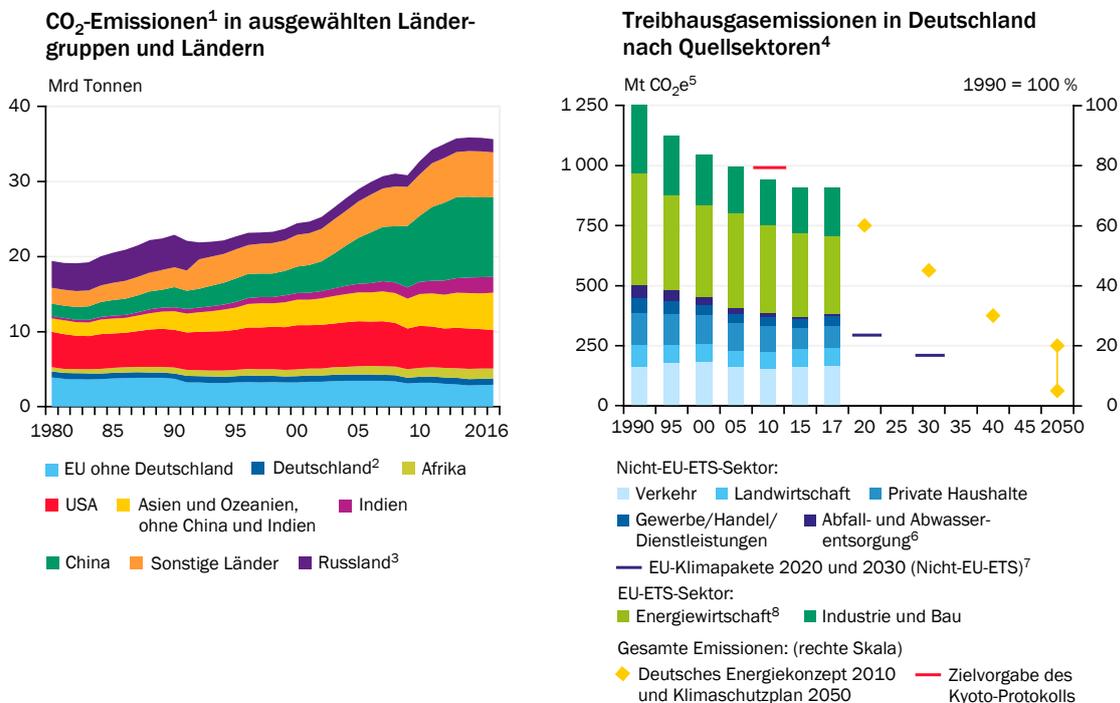
dioxid (CO₂) würde sicherstellen, dass Emissionen immer dann unterlassen werden, wenn ihre Vermeidung günstiger ist als der Preis. Die grundsätzliche Mechanik und die Schlussfolgerungen gelten ebenso für alle anderen Treibhausgasemissionen wie etwa Methan und Lachgas. Kleinteilige Zielvorgaben, insbesondere solche für einzelne Sektoren innerhalb von Volkswirtschaften, stehen hingegen einer effizienten Lösung im Weg. Zudem stellt sich die Frage, ob sie sich grundsätzlich zur Einhaltung der Klimaziele eignen.

Globale Koordination beim Klimaschutz unverzichtbar

- Für eine wirksame Eindämmung der Erderwärmung wie für die Wahrung der volkswirtschaftlichen Kosteneffizienz ist ein **global koordiniertes, gemeinsames Vorgehen unverzichtbar**: Deutschland und die Europäische Union (EU) können selbst bei vollständiger Rückführung ihrer Treibhausgasemissionen nur einen sehr kleinen direkten Beitrag zur Eindämmung der Erderwärmung leisten. **ABBILDUNG 1** Daher muss die globale Koordination ein wesentliches Element der deutschen Klimapolitik sein und eine Bewegung in Richtung einer weltweit einheitlichen Bepreisung von Treibhausgasemissionen bewirkt werden.
- Das **Pariser Klimaabkommen** ist ein erster wichtiger Schritt, die gemeinsamen Ziele für den maximalen Temperaturanstieg in einer internationalen Vereinbarung festzulegen. Die Umsetzung und Durchsetzung des Abkommens be-

ABBILDUNG 1

Globale CO₂-Emissionen und Treibhausgasemissionen in Deutschland



1 – Gesamte CO₂-Emissionen aus dem Energieverbrauch (Verbrennung von Kohle und Koks, Erdgas sowie Erdöl und anderen Flüssigkeiten).
 2 – Deutschland: 1980 bis 1990 Westdeutschland. 3 – Russland: 1980 bis 1991 ehemalige Sowjetunion. 4 – Ohne Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft. 5 – Megatonnen CO₂-Äquivalente. 6 – Einschließlich sonstiger Feuerungsanlagen. 7 – Entspricht einer Reduktion für Deutschland um 14 % bis 2020 und 38 % bis 2030 gegenüber 2005. Entspricht einer Reduktion für die EU um 10 % bis 2020 und 30 % bis 2030 gegenüber 2005. 8 – Einschließlich diffuser Emissionen aus Treibstoffen.

Quellen: EIA, Eurostat, eigene Berechnungen

darf jedoch weiterer Anstrengungen. Ein weltweit einheitlicher Preis wäre das ideale Signal, um die globalen Transformationskosten einzudämmen, und zugleich das beste Instrument, um eine weltweite Koordination klimapolitischer Anstrengungen wirksam zu erreichen und diese zu überwachen. Wäre einmal ein entsprechender **globaler Mindestpreis für Treibhausgasemissionen** verabredet, könnte die konkrete Umsetzung jeder Region selbst überlassen bleiben. Dafür wäre etwa ein alle Sektoren und Akteure einer Region umfassendes Handelssystem für Emissionszertifikate geeignet, wie es in der EU durch eine Ausweitung des dort bereits bestehenden Systems hergestellt werden könnte.

7. Um weltweit andere Staaten zu einer solchen einheitlichen Bepreisung zu bewegen, sind Deutschland und die EU auf eine **möglichst starke Verhandlungsposition** angewiesen. Bei der Bewertung klimapolitischer Maßnahmen ist daher ihre Rückwirkung auf diese Verhandlungsposition einzubeziehen:
 - So würden nationale Maßnahmen zur Abfederung der Folgen des Klimawandels (**Adaption**), die angesichts des bereits fortgeschrittenen Temperaturanstiegs und dessen Konsequenzen ohnehin notwendig sein dürften, die Verhandlungsposition auf dem internationalen Parkett stärken.
 - Es dürfte wenig hilfreich sein, wenn eine **Vorreiterrolle** angestrebt wird, die mit einer ehrgeizigeren Reduktion der Treibhausgasemissionen über das hinausgeht, was in internationalen Verträgen vereinbart wurde. Das Prinzip der internationalen Verhandlungen zum Klimaschutz sollte vielmehr dem Prinzip von Leistung und Gegenleistung (**Reziprozität**) folgen.
 - Im Gegensatz zu einer solchen Vorreiterrolle kann eine **Vorbildfunktion** durchaus hilfreich sein: Dies wäre etwa der Fall, wenn es einer hoch entwickelten und fossile Energie intensiv nutzenden Volkswirtschaft wie Deutschland gelänge, die international vereinbarten Ziele effizient und ohne größere gesellschaftliche Verwerfungen zu erreichen.
 - Ein zentraler Bestandteil der globalen Verhandlungsstrategie können zudem **zusätzliche finanzielle Anreize** sein, insbesondere angesichts der Entwicklungsbedarfe außerhalb der Industrienationen und der weltweit sehr unterschiedlichen Vermeidungskosten. So könnte die Bereitschaft zur angemessenen CO₂-Bepreisung in Verhandlungen zu Freihandelsabkommen einfließen oder den Zugang zu Mitteln eines aufgestockten internationalen Klimafonds regeln.

Konsequente Bepreisung von CO₂ in Deutschland und der EU

8. Für die Transformation hin zu Produktions- und Lebensweisen, die mit weniger CO₂-Emissionen verbunden sind, müssen **neue Technologien** entwickelt werden. Innovationen sind – wie sich aktuell empirisch beobachten lässt – nicht zuletzt ein zentraler Schlüssel dafür, dass ärmere Regionen wirtschaftlich aufschließen können, ohne dabei denselben **CO₂-Ausstoß** zu verursachen wie ehemals die fortgeschrittenen Volkswirtschaften. Um langfristig Klimaneutralität zu erreichen, sind zudem aller Voraussicht nach wettbewerbsfähige Technologien und Investitionen notwendig, die CO₂ nach dessen Entstehung daran hin-

dern, in die Atmosphäre zu entweichen oder bereits entwichenes CO₂ aus der Atmosphäre wieder entnehmen.

9. Ein CO₂-Preis stärkt die **Anreize für Investitionen** in emissionsärmere Geräte und Anlagen, fördert entsprechende Geschäftsmodelle und die Suche nach Innovationen. Komplementär dazu sollten die reicheren Volkswirtschaften ihre technologieneutral ausgestaltete Förderung der **(Grundlagen-)Forschung** ausbauen. Aufgrund von Skalen- und Spillover-Effekten ist in diesem Bereich ein gemeinsames Vorgehen auf europäischer Ebene vorteilhaft.
10. Technologische Fortschritte werden allerdings allein nicht ausreichen, um die klimapolitische Herausforderung zu bewältigen. Langfristig werden Deutschland und die EU **treibhausgasneutral wirtschaften** müssen. Die entscheidende Frage ist die nach dem **besten Weg** dorthin. Die EU hat sich im Rahmen des Pariser Klimaabkommens bis zum Jahr 2030 zur **Reduktion der Treibhausgasemissionen** um 40 % gegenüber dem Jahr 1990 verpflichtet.
 - Innerhalb der EU wird dieses Ziel zum einen durch eine sinkende Zertifikatsmenge im **EU-Emissionshandel (EU-ETS)** umgesetzt. Dieser deckt aktuell die Sektoren **Energiewirtschaft und Industrie** und damit etwa 45 % der Emissionen ab. Die vorgeschriebene Emissionsreduktion des EU-ETS wird aufgrund der Konstruktion des Systems verbindlich erreicht.
 - Zum anderen haben die Mitgliedstaaten Reduktionsziele für die **Sektoren außerhalb des EU-ETS** vereinbart. Diese betreffen insbesondere den Verkehrssektor, Gebäudesektor und die Landwirtschaft.
11. Die auf europäischer Ebene festgesetzten Ziele machen an sich **zusätzliche nationale Obergrenzen überflüssig**, für die gesamte Volkswirtschaft, aber insbesondere für einzelne Sektoren. Dennoch hat **Deutschland** sich zahlreiche **nationale Ziele** für die Reduktion von Treibhausgasemissionen gesetzt. Die teuren umweltpolitischen Projekte, die Förderung durch **das EEG und der Kohleausstieg** betreffen allesamt Bereiche, die bereits durch den EU-ETS abgedeckt werden, und würden ohne entsprechende Begleitmaßnahmen nicht zu einer zusätzlichen Reduktion der EU-weiten Emissionen beitragen. Aus klimapolitischer Sicht sind sie daher zu hinterfragen.
12. Die in Deutschland im **nicht durch den EU-ETS abgedeckten Bereich** durchgeführten Maßnahmen waren bisher von unterschiedlichen kleinteiligen Zielen und Aktionsplänen sowie **klimapolitisch unsystematischen Steuern und Abgaben** gekennzeichnet. Ähnlich wie andere Mitgliedstaaten läuft Deutschland in diesem Bereich Gefahr, die für die Jahre 2020 und 2030 gesetzten **Zielwerte nicht zu erreichen**. Dieser Verstoß könnte für Deutschland erhebliche fiskalische Kosten oder sogar ein Vertragsverletzungsverfahren nach sich ziehen. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, welche Reformoptionen Deutschland und Europa prioritär verfolgen sollten.
13. Da ein einheitlicher Preis die volkswirtschaftlichen Kosten der Emissionsreduktion innerhalb der EU minimieren würde, entspricht die Aufteilung in EU-ETS- und Nicht-EU-ETS-Emissionen nicht dem Prinzip arbeitsteiligen Wirtschaftens. Um diesem Prinzip zu folgen, sollte das Bemühen, **das EU-ETS auf alle Sek-**

TABELLE 1

Bewertung¹ verschiedener Optionen zur Bepreisung von CO₂

	Einbeziehung zusätzlicher Sektoren in das EU-ETS	Separates Emissionshandelssystem für Nicht-EU-ETS-Sektoren	CO ₂ -Steuer für Nicht-EU-ETS-Sektoren	nachrichtlich: Ordnungsrecht
Erreichen der 2021–2030-Ziele nach EU-Lastenteilungsverordnung	keine nationalen Ziele mehr notwendig	bei Beibehaltung des Pfads für Zertifikat-ausgabe	regelmäßige Nachsteuerung notwendig	herausfordernd, kleinteilige Nachsteuerung notwendig
Kosteneffizienz	sektorübergreifend und EU-weit	innerhalb der Systemgrenzen	innerhalb der Systemgrenzen	gering
Administrative Umsetzbarkeit	mittlerer Aufwand (Monitoring)	mittlerer Aufwand (Monitoring)	relativ geringer Aufwand	mittlerer Aufwand (Durchsetzung notwendig)
Zeitnahe politische Umsetzbarkeit	mittelfristig, EU-Verhandlungen	kurz- bis mittelfristig	kurzfristig	kurzfristig
Aufkommen zur Rückverteilung	zusätzliches Aufkommen	zusätzliches Aufkommen	zusätzliches Aufkommen	kein zusätzliches Aufkommen
Reaktionen auf Änderungen der konjunkturellen Rahmenbedingungen	endogene Reaktion	endogene Reaktion	Nachsteuerung schwierig	Nachsteuerung schwierig
Planungssicherheit für Akteure	Preiskorridor möglich zu Lasten der Zielerreichung	Preiskorridor möglich zu Lasten der Zielerreichung	fester Preispfad nur ohne Nachsteuerungen	abhängig von Ausgestaltung
Europäische Anschlussfähigkeit	gemeinsames EU-Instrument	Verknüpfung möglich	koordinierte Steuersätze möglich	gering

1 – ■ = Option erfüllt Kriterium weitgehend, ■ = neutral, ■ = Option erfüllt Kriterium eher nicht.

© Sachverständigenrat | 19-207

toren in allen Mitgliedstaaten auszuweiten, oberstes Ziel der klimapolitischen Anstrengungen der EU sein. Wichtig ist ein glaubwürdiges mittel- bis langfristiges Preissignal, das Anreize für die Verminderung der Emissionen und geeignete Investitionen setzt.

14. Eine einheitliche Bepreisung von CO₂ wäre zudem ein wichtiges Element des europäischen Binnenmarkts. Deutschland sollte darauf hinwirken, dass **alle Mitgliedstaaten einer Ausweitung des EU-ETS zustimmen**. Als Teil der Überzeugungsarbeit könnten zusätzliche Mittel über die Strukturfonds der EU in Aussicht gestellt werden. Sollte eine alle Mitgliedstaaten umfassende Einigung nur schwer zu erreichen sein, könnte Deutschland die Nicht-EU-ETS-Sektoren gemeinsam mit anderen Mitgliedstaaten über den in den EU-Regulierungen bereits vorgesehenen **Opt-in** in das EU-ETS integrieren.
15. Eine Ausweitung des EU-ETS oder ein Opt-in sollten so schnell wie möglich erfolgen, könnten jedoch mit **langwierigen rechtlichen und politischen Verfahren** verbunden sein. Um kurzfristig dennoch die für Deutschland zugeordneten Ziele für den Nicht-EU-ETS-Bereich auf eine effiziente Weise zu erreichen, ist daher als **Übergangslösung** eine separate Bepreisung im Nicht-EU-ETS-Bereich notwendig. Möglichkeiten, die dies kurzfristig erlauben würden, sind ein **separater Emissionshandel** für diese Sektoren oder eine **CO₂-Steuer**. TABELLE 1 Die für den Übergang gewählte Lösung sollte ebenfalls in einer möglichst großen Koalition der Mitgliedstaaten besprochen werden. Beide Lösungen sind allerdings einem nationalen ordnungsrechtlichen oder durch Subventionen gestalteten Weg zur Erreichung der im Nicht-ETS-Bereich festgelegten Ziele im Sinne der Kosteneffizienz selbst dann überlegen, wenn sie nur

national umgesetzt werden. Bei der Abwägung zwischen diesen Wegen sind Vor- und Nachteile zu bedenken:

- Ein separater Emissionshandel kann die Erreichung des Mengenziels direkt sicherstellen. Bei einer CO₂-Steuer wäre hierfür eine **regelmäßige Anpassung der Steuer** notwendig. Dies könnte die Glaubwürdigkeit politischen Handelns im Hinblick auf dessen Verlässlichkeit trüben. Der Preis im Emissionshandel ergibt sich hingegen aufgrund des festgelegten Pfades der Zertifikatsmenge.
- Die CO₂-Steuer ist administrativ einfacher und **schneller umsetzbar**.
- Ein separater Emissionshandel dürfte **einfacher in das bereits bestehende EU-ETS überführt** werden können. Zudem würde der Preis endogen auf konjunkturelle Schwankungen reagieren.
- Um die Sicherheit für Investoren zu erhöhen, könnte im Emissionshandelsystem ein **Mindestpreis** eingeführt werden. Da die Preise sich als erheblich höher als ursprünglich gedacht erweisen könnten und sich die Politik veranlasst sehen könnte zu intervenieren, sollte ein **Höchstpreis** erwogen werden. Dann wäre die Zielerreichung jedoch nicht mehr garantiert.

Wettbewerbsfähigkeit und soziale Ausgewogenheit sicherstellen

16. Es ist angesichts der außerhalb des EU-ETS vermutlich höheren Vermeidungskosten zu erwarten, dass die **Ausweitung des EU-ETS** auf weitere Sektoren zu einer **Erhöhung des Preises von CO₂-Emissionen** führen wird. Dies trifft gleichfalls die bereits im EU-ETS befindlichen Akteure und erhöht deren Produktionskosten. Während in den Bereichen Gebäude und Verkehr die Gefahr einer Verlagerung von CO₂-intensiven Aktivitäten ins Ausland (**Carbon Leakage**) gering ist, ist sie in den bereits im EU-ETS erfassten Bereichen relevant.
 - Im EU-ETS gibt es dafür ausgefeilte Systeme zur **kostenlosen Zuteilung von Zertifikaten** an sehr energieintensive, im internationalen Wettbewerb stehende Produktionsbereiche und ein Benchmarking-System, das die absolute Belastung und somit das Carbon-Leakage-Risiko reduziert und trotzdem Anreize zur Emissionsreduktion setzt.
 - Zudem haben die Mitgliedstaaten die Möglichkeit, im Rahmen des Beihilferechts **stromintensive Unternehmen** für die indirekten CO₂-Kosten zu **kompensieren**.
17. Falls der bisherige Carbon-Leakage-Schutz über die kostenlose Zuteilung von Zertifikaten erhebliche Wettbewerbsnachteile nicht wie bislang vermeiden kann, könnte ein **Grenzausgleich** gemeinsam mit den anderen Mitgliedstaaten der EU erwogen werden. Ein **Grenzausgleich**, der nicht mit der Einführung von Zöllen verwechselt werden sollte, wäre allerdings mit hohem administrativem Aufwand verbunden und birgt **handelspolitisches Konfliktpotenzial**.
18. Ein Preis für CO₂ setzt Anreize für Unternehmen und Haushalte, durch entsprechendes Verhalten und geeignete Investitionen in Ausrüstungen und Gebrauchsgüter weniger CO₂ zu emittieren. Sollen die EU-Ziele erreicht werden,

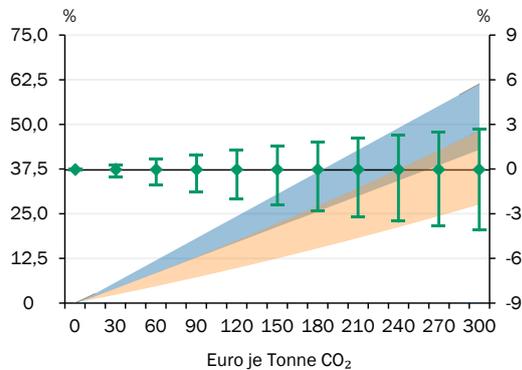
müssen insbesondere die Haushalte entweder stärker als bisher auf Preisänderungen reagieren oder der CO₂-Preis müsste deutlich höher sein. Um die den bestehenden Anreizen folgenden **Anpassungen zu intensivieren** und so den notwendigen CO₂-Preis einzuhegen, sollten daher zielgerichtete **begleitende Maßnahmen** erwogen werden.

- **Förderungen** zur Anschaffung emissionsärmerer Ausstattung könnten notwendig sein, etwa in Form von Prämien für den Austausch von Heizungen. Im Gebäudebereich ist sicherzustellen, dass Vermieter Anreize für Investitionen in ihre Mietobjekte haben.
 - Erforderlich sind zudem **Infrastrukturinvestitionen**, etwa in den öffentlichen Personennahverkehr oder die Netz- und Speicherinfrastruktur.
 - Schließlich könnten das **Steuersystem** grundsätzlich überarbeitet und so die Anreize zur CO₂-Reduktion gesteigert werden. Dies beträfe etwa die Kraftfahrzeugsteuer und die Stromsteuer und könnte eine umgestaltete Maut zur Finanzierung der Infrastruktur umfassen.
19. Das Ziel der CO₂-Bepreisung besteht primär darin, die CO₂-Emissionen auf effiziente Weise zu reduzieren, nicht jedoch darin, zusätzliche Steuereinnahmen zu generieren. Um in der Bevölkerung die **Akzeptanz für die CO₂-Bepreisung** zu erhöhen, sollten die **daraus erwachsenden Einnahmen zurückverteilt** und dies **sozial ausgewogen** gestaltet werden. Je nach Ausgestaltung werden Personen abhängig von ihrem CO₂-Verbrauch netto unterschiedlich stark be- oder entlastet: [↘ ABBILDUNG 2](#)
- Eine **pauschale Rückgabe je Einwohner** würde Haushalte bis zum fünften Einkommensdezil durchschnittlich entlasten. Innerhalb der Einkommensgruppen wäre die Nettowirkung jedoch heterogen. Wichtige Erklärungsfaktoren für hohe CO₂-Emissionen sind dabei eine CO₂-intensive Heizung und eine große Wohnfläche. Zudem würden Alleinstehende stärker belastet. Würde die Kopfpauschale mit zunehmender Haushaltsgröße gemindert, ließe sich der Anteil stark belasteter Haushalte reduzieren. Eine Unterscheidung zwischen Stadt und Land hätte hingegen geringere Effekte.
 - Eine **Senkung der Stromkosten** über eine Reduktion der Stromsteuer und eine Finanzierung der EEG-Umlage aus Bundesmitteln würde nicht nur die regressive Wirkung der Bepreisung abmildern, sondern hätte einen verstärkenden Effekt auf die Sektorkopplung. Diese Option wäre zudem einfacher in der Umsetzung.
 - Durch eine **Reduktion direkter Steuern oder Sozialversicherungsbeiträge** könnte der Faktor Arbeit entlastet werden. Hieraus könnten positive Effekte für Produktion und Beschäftigung erwachsen. Diese Maßnahme würde nur einem Teil der Bevölkerung direkt zugutekommen, könnte jedoch von anderen Optionen zur Rückverteilung begleitet werden.
 - Viele mögliche Härtefälle werden über bereits **bestehende Mechanismen** im deutschen Transfersystem abgefedert. Beispielsweise werden die tatsächlichen Aufwendungen für das Heizen für Bezieher von SGB II-Leistungen oder von Sozialhilfe übernommen. Wenn zusätzliche Eingriffe nötig werden sollten, könnte das Wohngeld angepasst werden.

➤ **ABBILDUNG 2**

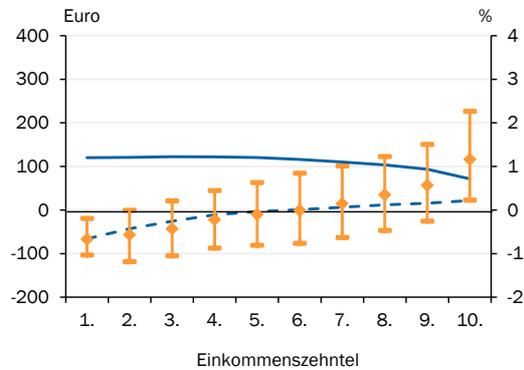
Auswirkungen eines einheitlichen CO₂-Preises auf Einkommen und CO₂-Verbrauch privater Haushalte¹

Relative CO₂-Reduktion bei verschiedenen Preis- und Elastizitätsszenarien sowie die korrespondierende relative Jahresbelastung nach pauschaler Rückverteilung²
für verschiedene CO₂-Preise



Relative CO₂-Reduktion³:
■ vor Rückverteilung ■ nach Rückverteilung
 Relative Belastung nach Rückverteilung (rechte Skala)⁴:
◆ Median | Interquartilsabstand

Absolute und relative Belastungen bei einem einheitlichen CO₂-Preis von 35 Euro je Tonne CO₂
nach Einkommenszehnteln



Absolute jährliche Belastung nach Rückverteilung:
◆ Median | Interquartilsabstand
 Relative Belastung (Median, rechte Skala)⁴:
— ohne Rückverteilung - - - mit Rückverteilung

1 – Berechnungen basieren auf dem Basisjahr 2013. 2 – Pauschale Zahlung einer aufkommensneutralen Kopfpauschale. 3 – Obere Intervallgrenze bestimmt durch 30 % höhere Elastizitäten und 10 % höheren CO₂-Gehalt der Güter. 4 – Belastung relativ zum äquivalenzgewichteten Haushaltsnettoeinkommen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 2013 Grundfile 5 (HB), Pothen und Tovar Reaños (2018), Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

Fazit

- 20. Die aktuelle Debatte bietet die historische Chance, die deutsche Klimapolitik von einer kleinteiligen, teuren und ineffizienten Vorgehensweise auf ein System umzustellen, in dessen Zentrum die Bepreisung von Treibhausgasemissionen steht. Für eine Eindämmung der Erderwärmung ist ein globales Vorgehen unabdingbar, für das eine neu aufgestellte Klimapolitik einen wertvollen Baustein darstellen kann. Doch selbst wenn dies mittelfristig nicht gelänge, hätte Deutschland durch diese Umstellung die Möglichkeit, Emissionsminderungen mit niedrigeren Kosten zu erreichen. Von Europa und Deutschland kann nur dann eine Vorbildfunktion ausgehen, wenn sich **Emissionsminderungen mit wachsendem Wohlstand und gesellschaftlicher Akzeptanz** verbinden lassen.



Optionen für eine CO₂-Preisreform

MCC-PIK-Expertise für den Sachverständigenrat zur
Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung

Ottmar Edenhofer
Christian Flachsland
Matthias Kalkuhl
Brigitte Knopf
Michael Pahle

Optionen für eine CO₂-Preisreform

MCC-PIK-Expertise für den Sachverständigenrat zur
Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung

Impressum

**MCC-PIK-Expertise für den Sachverständigenrat zur
Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, eingereicht von**

Prof. Dr. Ottmar Edenhofer (PIK, MCC und TU Berlin)

Prof. Dr. Christian Flachsland (MCC und Hertie School)

Prof. Dr. Matthias Kalkuhl (MCC und Universität Potsdam)

Dr. Brigitte Knopf (MCC)

Dr. Michael Pahle (PIK)

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

EUREF-Campus 19, 10829 Berlin

E-Mail: director@mcc-berlin.net

www.mcc-berlin.net

Copyright © Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) gGmbH

Titelfoto: Shutterstock

Juli 2019

Das MCC ist eine gemeinsame Gründung von



Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
Executive Summary	13
1. Einleitung: Herausforderungen für die deutsche Klima- und Energiepolitik	20
2. Der Beitrag der CO ₂ -Bepreisung in der Klimapolitik	22
2.1. Preisinstrumente in der Umwelt- und Klimapolitik	22
2.2. Einheitlicher vs. sektoral differenzierter CO ₂ -Preis	24
3. Internationale CO ₂ -Preis-Koordination	29
4. Ein Mindestpreis im EU-ETS	32
4.1. Hintergrund: Die EU-ETS-Reform und die Preisentwicklung der letzten Jahre	32
4.2. Diskussion der Preisbildung im ETS und Rationale für einen Mindestpreis	33
4.3. Die Absicherung des deutschen Kohleausstiegs durch einen CO ₂ -Mindestpreis	35
4.4. Optionen für die Implementierung	40
5. Nicht-ETS-Sektoren in Deutschland: Vier Optionen im Vergleich	42
5.1. Vier Optionen	43
5.2. Bewertungskriterien	51
5.3. Bewertung der Optionen	54
5.4. Vergleich der Optionen und kurzfristiger Einstiegspunkt	59
5.5. Sequenzierung und Konvergenzpunkte für die europäische Klimapolitik	60
6. CO ₂ -Preise	63
6.1. Preiselastizitäten und notwendige Preise in deutschen Nicht-ETS-Sektoren	63
6.2. Regulatorische Festlegung von CO ₂ -Preisen: Grundsätzliche Überlegungen	69
6.3. Preispfade für Deutschland und Europa	74
7. Komplementäre Instrumente und Reformen	76
8. Fiskalische Auswirkungen, Rückerstattung der Einnahmen und Verteilungswirkungen	79
8.1. Fiskalische Auswirkungen	81
8.2. Rückerstattung an Haushalte	84
9. Erhalt der internationalen Wettbewerbsfähigkeit	90
10. Ausblick	93
Anhang 1 – Prüfaufträge	95
Anhang 2 – Abkürzungsverzeichnis	96
Literatur	97

Zusammenfassung

Die deutsche Klimapolitik benötigt eine grundlegende Neuausrichtung. Deutschland muss im Rahmen der EU-Lastenteilungsverordnung bis 2030 seine Emissionen im Verkehrs-, Gebäude- und Landwirtschaftssektor sowie in Teilen des Industrie- und Energiesektors um 38 Prozent gegenüber 2005 vermindern, sonst drohen erhebliche Strafzahlungen. Das erfordert einen deutlich steileren CO₂-Reduktionspfad als in den vergangenen Jahren. Die Regierung plant daher, bis zum Ende des Jahres ein Klimaschutzgesetz zu verabschieden. Mit der aktuellen Ausrichtung von Energiewende und Klimapolitik kann dieses Ziel allerdings nicht erreicht werden, weil die bestehenden ökonomischen Anreize unzureichend sind und für Investoren und Innovatoren erhebliche Unsicherheiten über die zukünftige Ausrichtung der Klimapolitik bestehen. Außerdem sind die bisherigen Maßnahmen sozial unausgewogen. Der klimapolitische Rahmen muss dringend auf das zentrale Ziel ausgerichtet werden, also das Vermeiden von CO₂-Emissionen. Der CO₂-Preis sollte zum Leitinstrument der Klimapolitik werden.

Gleichzeitig wächst die **Unzufriedenheit mit dem unzureichenden klimapolitischen Fortschritt** in breiten Teilen der Gesellschaft: Die nationalen Klimaziele für 2020 werden verfehlt. Die Jugend, prominent vertreten durch die „Fridays for Future“-Bewegung, sieht die Lebensgrundlagen ihrer eigenen und künftiger Generationen in Gefahr. Klimaschutz ist zu einem zentralen Thema in der Mitte der Gesellschaft geworden. Daraus ist ein unmittelbarer klimapolitischer Handlungsdruck entstanden, der für eine umfassende Reform der Klimapolitik genutzt werden sollte.

Die nötigen Reformen lassen sich nur durch einen Paradigmenwechsel erreichen, bei dem auch die Umwelt- und Klimapolitik an den grundlegenden Prinzipien der **Sozialen Marktwirtschaft** ausgerichtet wird. Dabei gilt es den Wettbewerb um die günstigsten Vermeidungstechnologien zu fördern, Investitionssicherheit zu stärken, die Gesamtkosten für die Erreichung der Ziele möglichst gering zu halten und die Belastungen gerecht über Haushalte und Unternehmen zu verteilen. Ordnungsrecht und Förderprogramme sollten künftig nur eine ergänzende Rolle einnehmen.

Im Zentrum der Neuausrichtung muss eine umfassende und koordinierte Bepreisung der CO₂-Emissionen stehen. Die Ausgestaltung einer deutschen CO₂-Preisreform sollte von Beginn an als Dreiklang gedacht werden: Erstens muss der Konvergenzpunkt eine europaweit harmonisierte CO₂-Bepreisung sein. Zweitens sollte Deutschland als Zwischenschritt zügig eine nationale CO₂-Preisreform umsetzen, um seine Ziele im Rahmen der EU-Lastenteilungsverordnung zu erreichen. Drittens sollte die europäische CO₂-Preisreform Grundlage für erfolgreiche internationale Klimaverhandlungen werden. Mit dieser Reform haben Deutschland und Europa die Chance, nicht nur die europäische Klimapolitik voranzubringen, sondern auch ihre Position in den internationalen Verhandlungen zu verbessern.

Mit zehn Eckpunkten sollen Ziele und Wege dieser Reform beschrieben werden:

- 1. Das Ziel ist ein über alle Sektoren einheitlicher CO₂-Preis.** Die notwendigen Minderungen der Emissionen müssen in einer nie dagewesenen Geschwindigkeit erreicht werden. Daher müssen Volkswirtschaften effiziente Vermeidungspfade beschreiten, um die Kosten gering zu halten. Emissionsminderungen müssen dort erbracht werden, wo dies zu den niedrigsten Kosten erreicht werden kann und das Innovationspotenzial der Volkswirtschaft am stärksten mobilisiert wird. Mit Blick auf politische Durchsetzbarkeit und schnelle Umsetzung sind sektoral unterschiedliche CO₂-Preise übergangsweise akzeptabel – aber nur dann, wenn die Politik mittel- bis langfristig einen europaweit einheitlichen Preis in allen Sektoren anstrebt. Nur dieser ermöglicht der gesamten Volkswirtschaft eine koordinierte Dekarbonisierung. Auch im Rahmen eines sektorübergreifenden CO₂-Preises lassen sich verteilungs-, wettbewerbs-, innovations- und industriepolitische Ziele erreichen. Dafür steht ein breites Instrumentarium an ergänzenden Maßnahmen zur Verfügung. Der Konvergenzpunkt für die langfristig einheitliche Bepreisung sollte ein alle Sektoren umfassendes Europäisches Emissionshandelssystem (EU-ETS)¹ mit einem Mindestpreis sein.
- 2. Deutschland benötigt kurzfristig eine Reform der klimapolitischen Instrumente in den Sektoren Verkehr und Wärme, um seine europäischen Verpflichtungen zu erfüllen.**² Die deutsche Politik hat sich auf europäischer Ebene verpflichtet, die Emissionen in diesen Sektoren bis 2030 deutlich zu senken. Das wird mit den existierenden klimapolitischen Instrumenten nicht erreicht. Die Ziele können grundsätzlich auf vier Wegen erreicht werden (Abbildung Z.1): (1) Die bisherige Politik basierend auf Ordnungsrecht, Förderprogrammen und freiwilligen Selbstverpflichtungen wird intensiviert und ausgeweitet; (2) es wird eine CO₂-Steuer eingeführt, indem die bereits bestehenden Energiesteuersätze auf einen einheitlichen CO₂-Preis harmonisiert werden (mit Ausnahme des Verkehrssektors, in dem der CO₂-Preis auf die bestehende Energiesteuer aufgeschlagen wird); bei einer Verfehlung der Minderungsziele wird die Steuer angepasst; (3) ein nationaler Emissionshandel mit verlässlichen Mindest- und Höchstpreisen wird aufgebaut; im Gegenzug werden die Energiesteuern auf EU-Mindestsätze gesenkt (mit Ausnahme des Verkehrssektors); (4) die Sektoren Wärme und Verkehr werden in den europäischen Emissionshandel einbezogen; im Gegenzug werden die Energiesteuersätze auf EU-Mindestsätze gesenkt (mit Ausnahme des Verkehrssektors).

¹ Dieses Akronym entspringt der englischsprachigen Bezeichnung.

² Mit „Verkehr und Wärme“ werden in dieser Expertise CO₂-Emissionen aus fossilen Energieträgern in den folgenden Sektoren sprachlich vereinfachend zusammengefasst: Verkehr (mit Ausnahme von Luft-, Schiffs- sowie bereits im EU-ETS erfasstem Schienenverkehr), Gebäude (Raumwärme und Warmwasseraufbereitung für Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen), energiebedingte Emissionen von Nicht-ETS-Industrieanlagen sowie energiewirtschaftliche Anlagen, die nicht im EU-ETS erfasst sind (unterhalb des Schwellenwertes von 20 MW thermischer Leistung oder sonstige ETS-Ausnahmen wie etwa Abfallverbrennung). Die Emissionen aus anderen Treibhausgasen (THG) werden in dieser Studie nicht berücksichtigt. So werden die THG-Emissionen des Landwirtschaftssektors – abgesehen von CO₂-Emissionen aus fossilen Agrartreibstoffen – ausgeklammert, da hier eine Reihe von Fragen bezüglich Messbarkeit der Emissionen, Transaktionskosten und effizienter Anreize zu klären sind.

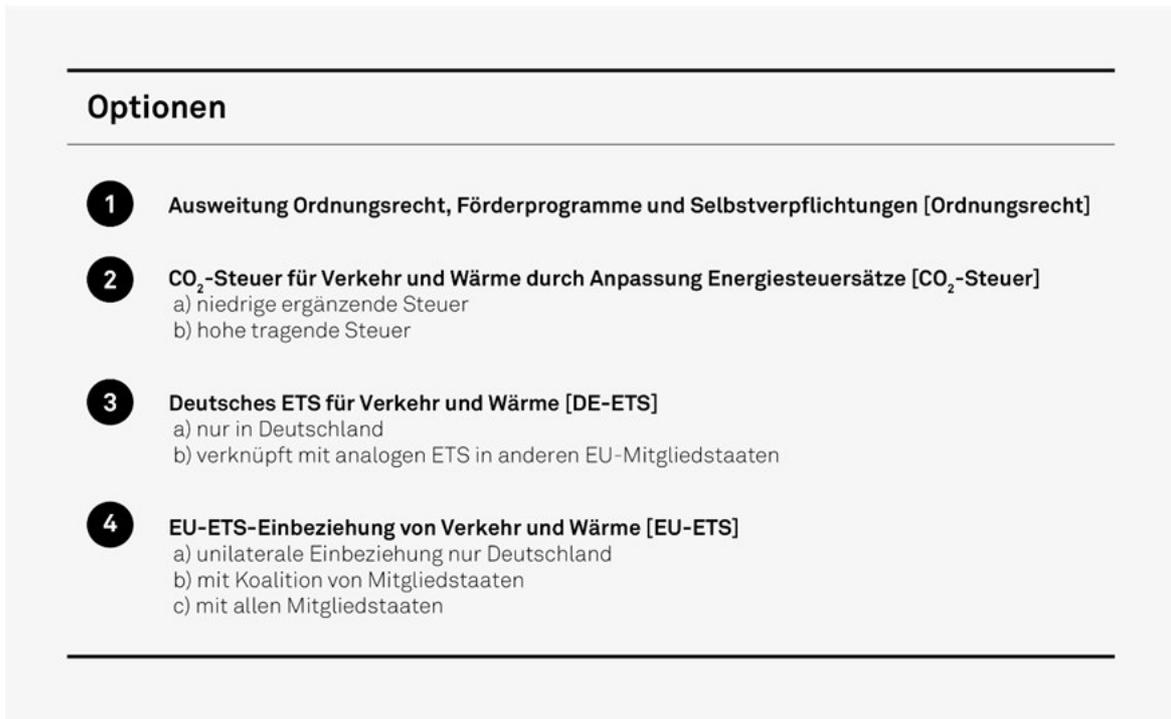


Abbildung Z.1: Optionen für das Erreichen der deutschen Klimaziele in den Nicht-ETS-Sektoren nach EU-Lastenteilungsverordnung.

3. **Eine CO₂-Steuer oder ein Emissionshandelssystem (ETS) bieten einen zeitnahen Einstieg in eine zunächst nationale CO₂-Bepreisung und sind grundsätzlich gleichwertig; entscheidend ist die jeweils richtige institutionelle Ausgestaltung der gewählten Option.** Ein nationaler Einstieg in die CO₂-Bepreisung in den Sektoren Verkehr und Wärme ist sinnvoll, weil die Einbeziehung in das EU-ETS zeitintensive und politisch aufwendige Koordinationsprozesse erfordert. Die Analyse der vier Optionen (nach Kriterien wie Zielerreichung, Effizienz, Verteilungseffekte und politische Umsetzbarkeit) ergibt folgende Bewertung (Abbildung Z.2): Die Option „Ordnungsrecht“ (1) ist kostspielig, wegen ihrer potentiell regressiven Verteilungswirkung sozial unausgewogen, und sie kann zudem die Erfüllung der europarechtlichen Verpflichtungen nicht gewährleisten. Die Option „Integration in den europäischen Emissionshandel“ (4) ist wegen der einheitlichen Bepreisung zwar theoretisch bestechend, in der Praxis aber mit erheblichen politischen und rechtlichen Risiken behaftet. So wäre eine mehrjährige Verzögerung oder gar ein vollkommenes Verfehlen der Klimaschutzziele Deutschlands wahrscheinlich. Dagegen ermöglichen sowohl die Option „CO₂-Steuer“ (2) als auch die Option „nationaler Emissionshandel für Verkehr und Wärme“ (3) eine CO₂-Preisreform in Deutschland, die effektiv und effizient ist und sozial ausgewogen gestaltet werden kann. Beide Instrumente sind bei geeigneter institutioneller Ausgestaltung grundsätzlich gleichwertig. Eine CO₂-Steuer muss regelmäßig überprüft und angepasst werden, um die Mengenziele der EU-Lastenteilungsverordnung zu erreichen. Ein deutsches Emissionshandelssystem benötigt einen Mindest- und einen Höchstpreis, um Investitionsplanungen zu erleichtern und nicht wünschenswerte extreme Preisschwankungen auszuschließen. Die Politik wird entscheiden müssen, ob sie eher CO₂-Steuersätze anpassen oder einen Preiskorridor in einem Emissionshandelssystem verlässlich einführen und beibehalten kann. Administrativ erscheint die Option „CO₂-Steuer“ einfacher und rascher implementierbar, da in einem nationalen Emissionshandelssystem zum Beispiel finanzmarkt- oder beihilferechtliche Fragen zu klären sind.

	Erreichen 2021-2030 Ziele nach EU Lastenteilungsverordnung	Europäische Anschlussfähigkeit	Effizienz	Verteilung	Administrativer Aufwand	Steuerliches Aufkommen	Politische Herausforderungen Umsetzung
Ordnungsrecht, Förderung	schwierig	gering	gering	voraussichtlich regressiv	gering	keines	gering
CO ₂ -Steuer (mit Anpassung)	nicht sicher	koordinierte Steuern möglich	mittel	progressive Ausgestaltung möglich	gering	zusätzlich	mittel
DE-ETS (mit Preiskorridor)	nicht sicher	Linking möglich	mittel	progressive Ausgestaltung möglich	mittel	zusätzlich	mittel
EU-ETS Einbeziehung	nicht sicher	gemeinsames EU-Instrument	hoch	progressive Ausgestaltung möglich	mittel	zusätzlich, aber weniger	hoch

Abbildung Z.2: Bewertung der Optionen für das Erreichen der deutschen Ziele in den Nicht-ETS-Sektoren nach EU-Lastenteilungsverordnung basierend auf unterschiedlichen Kriterien (Optionen 1, 2b, 3a, und 4a; Schriftfarbe Rot = problematisch, Schriftfarbe Gelb = mittel, Schriftfarbe Grün = gute Bewertung).

- 4. Effektive CO₂-Bepreisung erfordert einen flexiblen, fehlertoleranten und glaubwürdigen institutionellen Rahmen.** Ob als Steuer oder als Emissionshandel mit Preiskorridor: Das System muss auf signifikante klimapolitische, technologische oder makroökonomische Änderungen reagieren können. Darüber hinaus muss die Steuer bei konjunkturellen Schwankungen, Inflation, Nachfragerreaktionen sowie Veränderungen des Öl- und Gaspreises angepasst werden, damit ihre Lenkungswirkung erhalten bleibt. Dies erfordert eine Überprüfung und Anpassung des Steuerpfades in kurzen Abständen. Der anfangs gewählte CO₂-Steuerpfad sollte in 2020 etwa bei 50 Euro pro Tonne CO₂ starten, um dann auf 130 Euro im Jahr 2030 zu steigen. Bei einem Emissionshandelssystem könnte der Mindestpreis bei 35 Euro im Jahr 2020 beginnen und dann auf 70 Euro in 2030 steigen; der Höchstpreis könnte etwa bei 70 Euro im Jahr 2020 liegen und auf 180 Euro bis 2030 ansteigen. Der Preiskorridor bedarf im Gegensatz zur Steuer keiner ständigen Anpassung, da sich die Preise innerhalb des Korridors frei bilden können. Es sollte eine geeignete Institution geschaffen werden, die über Kapazitäten zur Marktbeobachtung verfügt und evidenz- und regelbasiert Anpassungen des CO₂-Steuerpfades oder des Preiskorridors vorschlagen kann. Dies erhöht die Verlässlichkeit und die Planungssicherheit.
- 5. Die deutsche CO₂-Preisreform muss zügig in ein europäisches System überführt werden, schon kurzfristig sollte ein Mindestpreis im EU-ETS eingeführt werden (Abbildung Z.3).** Parallel zum nationalen Einstieg sollte Deutschland die Einführung einer integrierten europaweiten CO₂-Bepreisung vorantreiben, um eine dauerhafte Zersplitterung und entsprechend hohe Kosten der europäischen Klimapolitik zu verhindern. Das EU-ETS bietet hierfür den naheliegenden Rahmen und kann durch die Einbeziehung weiterer Sektoren der EU-Mitgliedstaaten erweitert werden. Zudem sollte im EU-ETS zügig ein Mindestpreis eingeführt werden, möglichst in einer europäischen Koalition – falls nicht anders möglich auch unilateral von Deutschland. Denn das heutige System bietet trotz aller Reformen noch immer keinen verlässlichen Rahmen für langfristige Investitionen. Das zeigt sich etwa auch darin, dass der deutsche Kohleausstieg nicht in jedem Fall zu sinkenden Emissionen führt. Schon vor Einführung einer umfassenden europaweiten CO₂-Bepreisung kann eine „Koalition der Willigen“ ab sofort ihre Maßnahmen zur CO₂-Bepreisung in den Nicht-ETS-Sektoren harmonisieren, wahlweise in Form koordinierter Energiesteuern (als CO₂-Steuern) oder in Form multinationaler Emissionshandelssysteme.

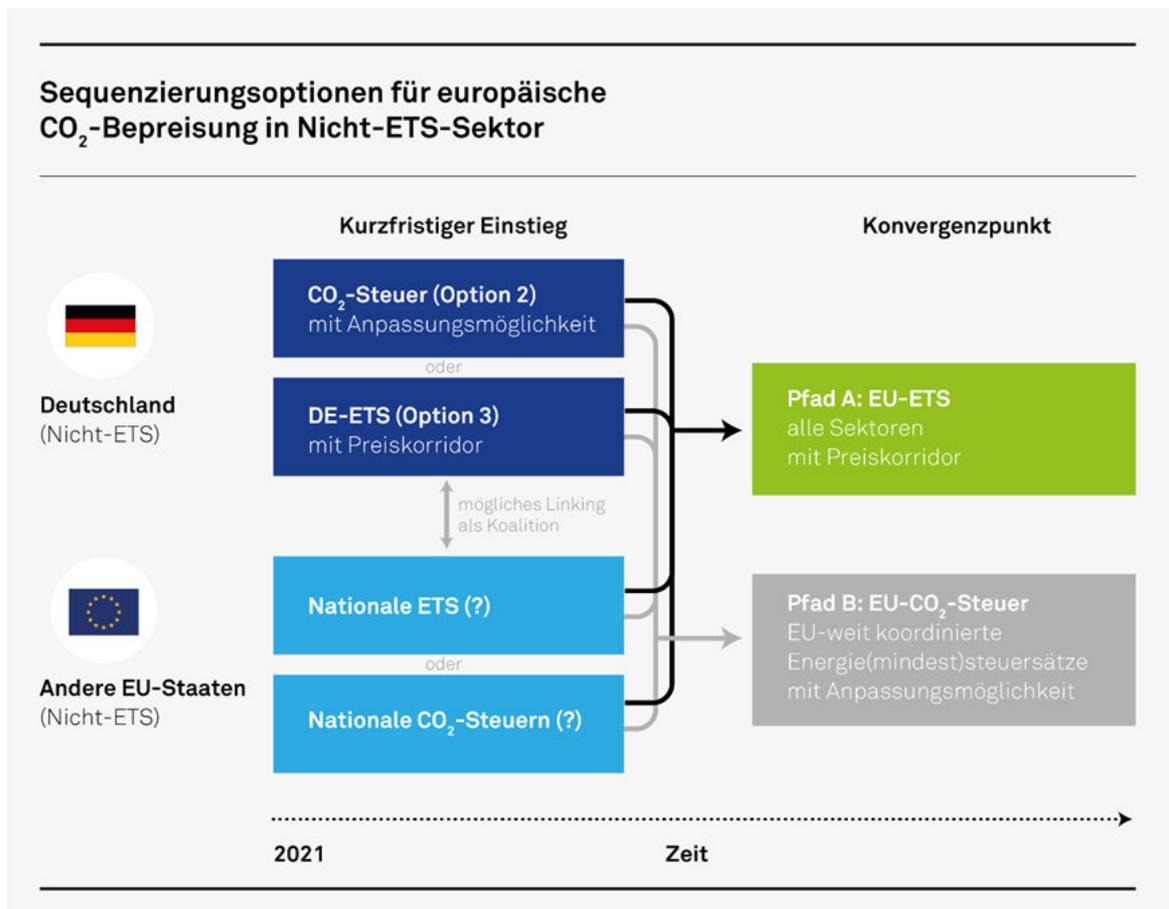


Abbildung Z.3: Der nationale Einstieg in eine CO₂-Bepreisung sollte auf einen europäischen Konvergenzpunkt zulaufen. Grundsätzlich sind das EU-ETS oder koordinierte CO₂-Steuern denkbar; das EU-ETS als bestehendes System ist ein naheliegender Konvergenzpunkt.

- Eine erfolgreiche CO₂-Preisreform auf nationaler und europäischer Ebene ermöglicht erfolgreiche internationale Klimaverhandlungen.** Der Klimaschutz ist eine globale Aufgabe: Wenn Deutschland und Europa über ein überzeugendes CO₂-Preissystem verfügen, können sie mit anderen Staaten über die Koordination regionaler und nationaler Mindestpreise verhandeln. Ärmere Länder sollten dabei durch konditionale Transfers aus dem Green Climate Fund (GCF) unterstützt werden, wenn sie höhere CO₂-Preise einführen. Dadurch werden Anreize geschaffen, die einem Trittbrettfahrerverhalten entgegenwirken. Die dadurch gewährleisteten Prinzipien der Reziprozität und Fairness sind notwendige Bedingung für eine erfolgreiche internationale Kooperation.
- Ein CO₂-Preis muss durch weitere klimapolitische Instrumente ergänzt werden.** Ein sektorübergreifender einheitlicher Preis sollte das Leitinstrument der Klimapolitik werden. Jedoch besteht die Gefahr einer Schwächung der dynamischen Anreizwirkung der CO₂-Bepreisung durch Markt- oder Politikversagen. Daher sollte ein CO₂-Preis durch sektoral spezifische komplementäre Politikinstrumente und Maßnahmen ergänzt werden, die solche Versagen gezielt korrigieren. Im Wärmesektor sind etwa Informationsprogramme oder auch eine steuerliche Begünstigung beziehungsweise Förderprogramme zur energetischen Gebäudesanierung sinnvoll. Im Verkehrssektor sollte die Politik die Wirksamkeit von CO₂-Preisen dadurch erhöhen, dass sie die Infrastruktur für Elektromobilität und öffentlichen Nah- und Fernverkehr ausbaut sowie die Rahmenbedingungen für intelligenten Güterverkehr bereitstellt. Um die Kurzsichtigkeit bei Kaufentscheidungen zu überwinden, können Effizienzstandards, Bonus-Malus-Systeme und die Bereitstellung von Informationen hilfreich sein.

Im Verkehrssektor ist eine umfassende Reform der Instrumente zur Bekämpfung von Staus, Lärm und Luftverschmutzung notwendig, da diese zusätzlichen Probleme nicht adäquat durch einen CO₂-Preis behoben werden – geeigneter wären hier räumlich und zeitlich differenzierte Mautsysteme, insbesondere in Städten. Die Gestaltung des Zusammenspiels verschiedener sektoraler und sektorübergreifender Politikinstrumente und Maßnahmen als Ergänzung zu einem CO₂-Preis sollte zur Kernaufgabe der Klimapolitik werden.

8. **Parallel zur CO₂-Preisreform ist eine Reform der Energiesteuern und Abgaben notwendig.** Der historisch entstandene Wildwuchs von Steuern und Abgaben in den Sektoren Verkehr und Wärme sollte korrigiert werden, weil er einer sektorübergreifenden Energiewende entgegensteht. Die hier analysierten Reformoptionen sind ein wichtiger Schritt in der Umstellung des Energiesteuersystems auf eine konsistente CO₂-Bepreisung. In jedem Fall sollte eine Absenkung der Stromsteuer auf EU-Mindestsätze erfolgen. Möglichkeiten zur Herauslösung der wettbewerbsverzerrenden Bestandteile aus dem Strompreis, wie Netzentgelte und EEG-Umlage, sollten geprüft werden, um eine effiziente Verknüpfung der verschiedenen Sektoren („Sektorkopplung“) zu ermöglichen. Diese Maßnahmen können teilweise aus den Erlösen der CO₂-Preisreform finanziert werden. Im Straßenverkehr sollten bis zu einer umfassenden Reform der verkehrspolitischen Instrumente die bisherigen Energiesteuersätze beibehalten werden, um die dort bestehenden Probleme (Staus, Lärm, Luftverschmutzung etc.) wenigstens näherungsweise zu bepreisen und um eine kurzfristige Verminderung der Steuereinnahmen zu verhindern. Eine Anpassung des Dieselsteuersatzes an den Benzinsteuersatz ist geboten. Langfristig ist eine umfassende Steuerreform notwendig, um die sinkende Steuerbasis bei den fossilen Energieträgern zu kompensieren. Zur Berücksichtigung weiterer externer Effekte, wie der lokalen Luftverschmutzung, könnten im Wärmesektor differenzierte Steuersätze auf einen einheitlichen CO₂-Preis aufgeschlagen werden. Die Höhe dieser Steuern richtet sich nach den jeweiligen sozialen Kosten der Nutzung eines Energieträgers und hängt auch von den Möglichkeiten zielgenauer Regulierung durch Technologiestandards ab.
9. **Die CO₂-Preisreform sollte eine Pro-Kopf-Rückerstattung für Haushalte beinhalten (Klimadividende).** Klimapolitik muss sozial ausgewogen gestaltet sein. Die Mittel, das zu gewährleisten, sind vorhanden: Sowohl bei der Einführung einer CO₂-Steuer als auch in Emissionshandelssystemen mit versteigerten Zertifikaten (nicht aber bei Ordnungsrecht und Förderprogrammen) generiert der Staat Einnahmen, die aufkommensneutral an Haushalte zurückerstattet werden können – zum Beispiel in Form einer Pro-Kopf-Rückerstattung (Klimadividende) und durch die Entlastung beim Strompreis. Auf diese Weise werden einkommensschwache Haushalte im Durchschnitt sogar zu ökonomischen Gewinnern einer CO₂-Preisreform, während finanziell stärkere Haushalte in moderatem Umfang zusätzlich belastet werden (Abbildung Z.4). Selbst bei besonders stark belasteten Haushalten belaufen sich die Kosten eines CO₂-Preises von anfänglich 50 Euro pro Tonne CO₂ auf 1 Prozent der Konsumausgaben. Da jeder Haushalt den gleichen Erstattungsbetrag unabhängig von seinen Ausgaben für CO₂-intensive Güter erhält, bleibt ein hoher Anreiz zur Vermeidung von CO₂-Emissionen und zur Nutzung entsprechender Einsparmöglichkeiten erhalten. Für besonders betroffene Gruppen, etwa Berufspendler mit weitem Anfahrtsweg, sind Härtefallregelungen zu prüfen. Dabei sollte die Lenkungswirkung des CO₂-Preises erhalten bleiben.

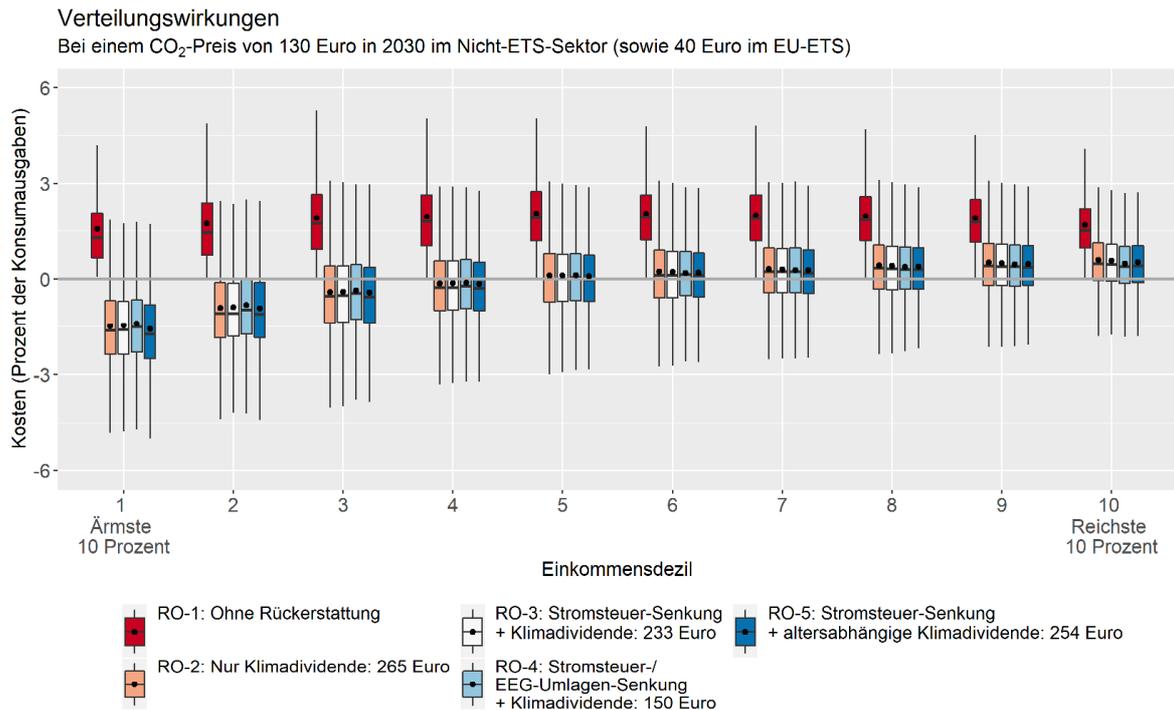


Abbildung Z.4: Kosten einer CO₂-Preisreform für Haushalte in Deutschland bei alternativen Rückerstattungsoptionen (RO) im Jahr 2030 (in Prozent von den Gesamtausgaben der Haushalte). Die Pro-Kopf-Rückerstattung ist insgesamt aufkommensneutral und entlastet die ärmsten Haushalte um durchschnittlich 1,5 Prozent ihrer gesamten Konsumausgaben. Zwischen den verschiedenen in dieser Expertise untersuchten Rückerstattungsoptionen gibt es kaum Unterschiede. Die farblich ausgefüllte Fläche der Balken zeigt insgesamt 50 Prozent der Haushalte in jedem Dezil; der Punkt zeigt die durchschnittlichen Kosten; die langen vertikalen Striche zeigen die Belastung für die jeweils verbleibenden 25 Prozent der Haushalte in jedem Dezil.

10. Die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft darf nicht unverhältnismäßig beeinträchtigt werden.

Viele deutsche Unternehmen können von einem ambitionierten internationalen Klimaschutz profitieren, da sie die dafür erforderlichen Produkte anbieten und entwickeln. Gleichwohl gilt es sicherzustellen, dass nicht kurzfristig – solange andere Staaten noch keine ambitionierte Klimapolitik betreiben – die heimische Wirtschaft mit Blick auf die Produktionsbedingungen Nachteile im internationalen Wettbewerb erleidet. Um auch bei steigenden CO₂-Preisen eine Verlagerung von Investitionen (und in der Folge Emissionen) zu vermeiden, ist langfristig eine umfassende, europäische und auch weltumspannende Kooperation notwendig. Im Zweifel muss die deutsche Politik hier zunächst pragmatisch vorgehen: Ein Zwischenschritt kann darin bestehen, dass Unternehmen in den Sektoren Verkehr und Wärme die bestehenden, umfassenden Ausnahmen bei der Energiesteuer auch im Rahmen einer CO₂-Preisreform bis zu einem Stichtag übergangsweise weiterhin erhalten. In der Zwischenzeit sollte geprüft werden, welche Sektoren tatsächlich Wettbewerbsnachteile durch eine CO₂-Bepreisung erleiden, und wie diese durch geeignete Kompensationsmechanismen geschützt werden können.

Insgesamt erfordert eine CO₂-Preisreform in Deutschland mutige politische Beschlüsse. Damit diese zeitnah in Kraft treten können, sollte man jetzt einen Prozess in die Wege leiten, der die anstehenden Gestaltungsfragen zu klären hilft. **Dafür sollte das geplante Klimaschutzgesetz den notwendigen Paradigmenwechsel der deutschen Klimapolitik zum Ausdruck bringen: der CO₂ Preis als Leitinstrument**

der Klimapolitik ergänzt um komplementäre Maßnahmen. Nach der Grundsatzentscheidung über die Wahl einer CO₂-Steuer oder eines Emissionshandelssystems müssen eine Reihe von Prüfaufträgen durch eine geeignete interministerielle Task Force mit Expertinnen und Experten sowie Stakeholdern abgearbeitet werden. Deren Zwischenergebnisse sollten in einer zeitlich straffen Folge öffentlicher Anhörungen diskutiert werden, damit Qualität und Akzeptanz einer CO₂-Preisreform gesichert sind.

Executive Summary

German climate policy is in need of fundamental realignment. Under the EU Effort Sharing Regulation, Germany must reduce its emissions in the transport, heating, agricultural sectors and parts of the industrial and energy sectors by 38 percent until 2030 compared to 2005; otherwise, significant penalties are imminent. This requires much steeper carbon emission reductions than in previous years. The German government is therefore planning to pass a Climate Protection Law by the end of this year. Germany, however, cannot achieve its ambitious emission reduction targets on the basis of its current climate policy configuration. Existing economic incentives are insufficient to reduce emissions by the required amount, which is exacerbated by investors and innovators facing considerable uncertainties about the future direction of climate policy. In addition, the measures taken so far are socially unbalanced. The climate policy framework urgently requires realignment towards the central goal: mitigating carbon emissions. Carbon pricing should thus become the core instrument of climate policy.

At the same time, **dissatisfaction with inadequate climate policy progress** has been growing in various parts of society: National climate targets for 2020 will not be met. The young generation, prominently represented by the 'Fridays for Future' movement, is worried about the livelihoods of both its own and future generations. Climate protection has become a key topic in mainstream discourse. This has put pressure on policymakers to act. This renewed vigour should be harnessed to implement a comprehensive reform of climate policy.

The necessary reforms can only be achieved via a paradigm shift, whereby environmental and climate policies are aligned with the fundamental principles of the **Social Market Economy**. The goal is to promote competition for developing the least-cost mitigation technologies, to strengthen investment reliability, minimize overall costs, and distribute the burden fairly among households and companies. Complementary policies and measures should supplement carbon pricing as the key instrument in the future climate policy mix.

Introducing carbon pricing in Germany requires taking a threefold perspective: first and foremost, **the point of convergence for a carbon pricing reform is a harmonized European carbon pricing system**; secondly, Germany should rapidly implement a national carbon pricing reform as an intermediate step to achieve its national targets under the EU Effort Sharing Regulation; thirdly, the European carbon pricing reform should become the basis for successful, international climate negotiations. With this reform, Germany and Europe have the opportunity not only to advance European climate policy but to strengthen their positions in international negotiations.

Ten key points describe the goals and pathways of this reform:

- 1. The goal is a uniform carbon price across all sectors.** Emissions must be cut at unprecedented speed. Therefore, economies need to ensure efficiency of mitigation pathways and minimize costs. Emissions should be reduced where doing so is cheapest and most innovative potential can be tapped. Taking into account restrictions imposed by political feasibility as well as the need for rapid implementation, sectorally differentiated carbon prices are acceptable during a transition period. This holds only if climate policy converges towards a uniform European carbon price in all sectors in the medium term which is the best pathway for decarbonizing the economy in a coordinated and least-cost way. A uniform, cross-sector carbon price also allows policy-makers to achieve distributional, competition, innovation, and industrial policy goals. A variety of complementary measures are available to accomplish these tasks. The EU Emissions Trading System (EU ETS), supplemented with a minimum carbon price while covering all sectors, constitutes the long-term point of convergence.
- 2. Germany rapidly needs to reform climate policy in the transport and heating sectors to meet its European obligations.**³ At the European level, German policy makers have committed to reducing emissions significantly in the non-ETS sectors by 2030. This objective cannot be achieved by using existing climate policy. There are basically four ways to fulfil Germany's European commitments (Figure Z.1): (1) The current policy mix, based on regulation, funding programmes and voluntary commitments, will be expanded; (2) a carbon tax will be introduced by harmonising current energy tax rates towards a single carbon price (with exception of the transport sector, where the carbon price is added to the existing energy tax); if the reduction targets are not met, the tax will be adjusted; (3) a national emissions trading system, including reliable minimum and maximum prices, will be established while energy taxes are reduced to EU minimum rates (with the exception of the transport sector); (4) the transport and heating sectors will be included in the EU ETS; energy tax rates will be reduced to EU minimum rates (with the exception of the transport sector).

³ To simplify language in this expertise, when referring to the sectors 'transport and heating' we specifically mean CO₂ emissions from burning fossil fuels in the following sectors: transport (except for air and rail transport which are already covered by the EU ETS, ship transport, and except shipping), buildings (space heating and hot water preparation for households, commerce, trade, and services), energy-related emissions from non-ETS industry, and power plants not covered by the EU ETS (below the threshold of 20 MW thermal output or other ETS exemptions, such as waste incineration). Emissions from other greenhouse gases (GHG) are not included in this study. For example, apart from carbon emissions from transport fossil fuels, GHG emissions from the agricultural sector are excluded. GHG pricing in the agricultural sector requires clarification of a number of issues, related to measuring emissions, transaction costs, and efficient alignment of incentives.

Options for achieving the German non-ETS sector emission targets under the EU Effort Sharing Regulation

- 1 Expansion of regulation, funding programmes and voluntary commitments [regulation]
- 2 Carbon tax for transport and heating via energy tax rate adjustment [carbon tax]
 - a) Low supplementary tax
 - b) High significant tax
- 3 German emissions trading system for transport and heating [DE ETS]
 - a) Only in Germany
 - b) Linked to analogous ETS in other EU member states
- 4 EU ETS inclusion of transport and heating [EU ETS]
 - a) Unilateral inclusion only by Germany
 - b) Inclusion with a coalition of member states
 - c) Inclusion with all member states

Figure Z.1: Options for achieving German climate targets in non-ETS sectors under the EU Effort Sharing Regulation.

3. **Both a carbon tax and an emissions trading system (ETS) enable a swift introduction of carbon pricing in Germany; under an appropriate policy design, both instruments are basically equivalent.** Launching carbon pricing in the transport and heating sectors using a national carbon pricing tool makes sense. This is because inclusion in the EU ETS will require time-consuming and politically uncertain coordination. Analysis of the four options (based on criteria, such as attaining targets, efficiency, distributional effects, and political feasibility) yields the following assessment (Figure Z.2): The ‘regulation’ option, (1), is costly and socially unbalanced due to potentially regressive distributional effects. Indeed, (1) cannot ensure compliance with European emission reduction targets. While ‘Integration into the EU ETS’ – option (4) – is theoretically compelling because of the potential for EU-wide, uniform carbon pricing, it is associated with considerable political and legal risks as a short-term option. These risks will likely result in (4) being delayed or even failing to attain Germany's emission reduction targets. On the other hand, both a ‘carbon tax’, option (2), and the option ‘National Emissions Trading System for Transport and Heating’, (3), enable a swift carbon pricing reform in Germany. This reform can be designed in an effective, efficient and socially balanced way. Both instruments are basically equivalent as long as they are structured appropriately. A carbon tax needs to be assessed and adjusted frequently in order to achieve the targets of the EU emissions sharing decision. A German emissions trading scheme requires a price collar to facilitate investments and to prevent extreme price fluctuations. Policymakers have to decide whether carbon taxes can be adjusted or whether they can commit to minimum and maximum prices in an emissions trading scheme. It seems that introducing a ‘carbon tax’, however, can be done in a faster and administratively easier way as for an emissions trading scheme, where financial market or state subsidy issues still have to be clarified.

	 Attaining 2021-2030 targets under EU Effort Sharing Regulation	 European compatibility	 Efficiency	 Distribution	 Administrative effort	 State revenues	 Political implementation challenges
Regulation	difficult	low	low	likely regressive	low	none	medium
Carbon tax (With adjustment)	uncertain	coordinated taxes possible	medium	progressive outcome possible	low	additional	medium
DE-ETS (With price corridor)	uncertain	linking possible	medium	progressive outcome possible	medium	additional	medium
EU-ETS inclusion	uncertain	joint EU instrument	high	progressive outcome possible	medium	additional, but less	high

Figure Z.2: Evaluation of the options for attaining the German mitigation targets in non-ETS sectors under the EU Effort Sharing Regulation based on different criteria (options 1, 2b, 3a, and 4a; red box = problematic, yellow box = medium, green box = good rating).

- 4. Effective carbon pricing requires a flexible, robust and credible institutional framework.** Regardless of its design – either as a tax or as an ETS – the system must be able to respond to significant technological or broader climate policy changes. Additionally, a carbon tax needs to be robust against business cycles, inflation, demand responses as well as fluctuations of oil and gas prices, in order to maintain its steering effect. A carbon tax therefore requires a frequent adjustment mechanism to ensure that a fixed emissions target is attained. The initially chosen carbon tax pathway should start at around 50 euros per tonne of CO₂ in 2020, increasing to 130 euros by 2030. For an ETS, the minimum price could start at 35 euros in 2020 and then increase to 70 euros by 2030; the maximum price could be around 70 euros in 2020 and rise to 180 euros by 2030. In contrast to the tax, the price collar does not require frequent adjustment since prices can form freely within the collar. An appropriate institution with market observation capabilities should be set up, suggesting evidence- and rule-based adjustments of the carbon tax pathway or the price collar. This increases reliability and planning security.
- 5. A German carbon pricing reform should swiftly converge on an integrated European carbon pricing system; in the meantime, a minimum price in the EU ETS should be implemented (Figure Z.3).** In addition to introducing carbon pricing in transport and heating immediately at the national level, Germany should push ahead with the introduction of an integrated, Europe-wide carbon pricing system in order to prevent lasting fragmentation and correspondingly high costs of European climate policy. The EU ETS provides the obvious point of convergence and can be expanded by including the transport and heating sectors of all EU Member States. Moreover, a minimum price should be introduced in the EU ETS, ideally EU-wide or in a coalition of countries but, if necessary, unilaterally by Germany. As the system currently fails to provide a reliable framework for long-term investment this seems to be indispensable. This fact is underlined, for example, by the potential risk that Germany's 'Kohleausstieg' (coal phase-out) may not achieve the desired cuts in emissions. In the non-ETS sector, even before converging on an EU-wide carbon pricing approach, a 'coalition of the willing' can immediately coordinate its carbon pricing measures – either in the form of coordinated energy taxes (in case of carbon taxes) or in the form of linked multinational emissions trading systems.

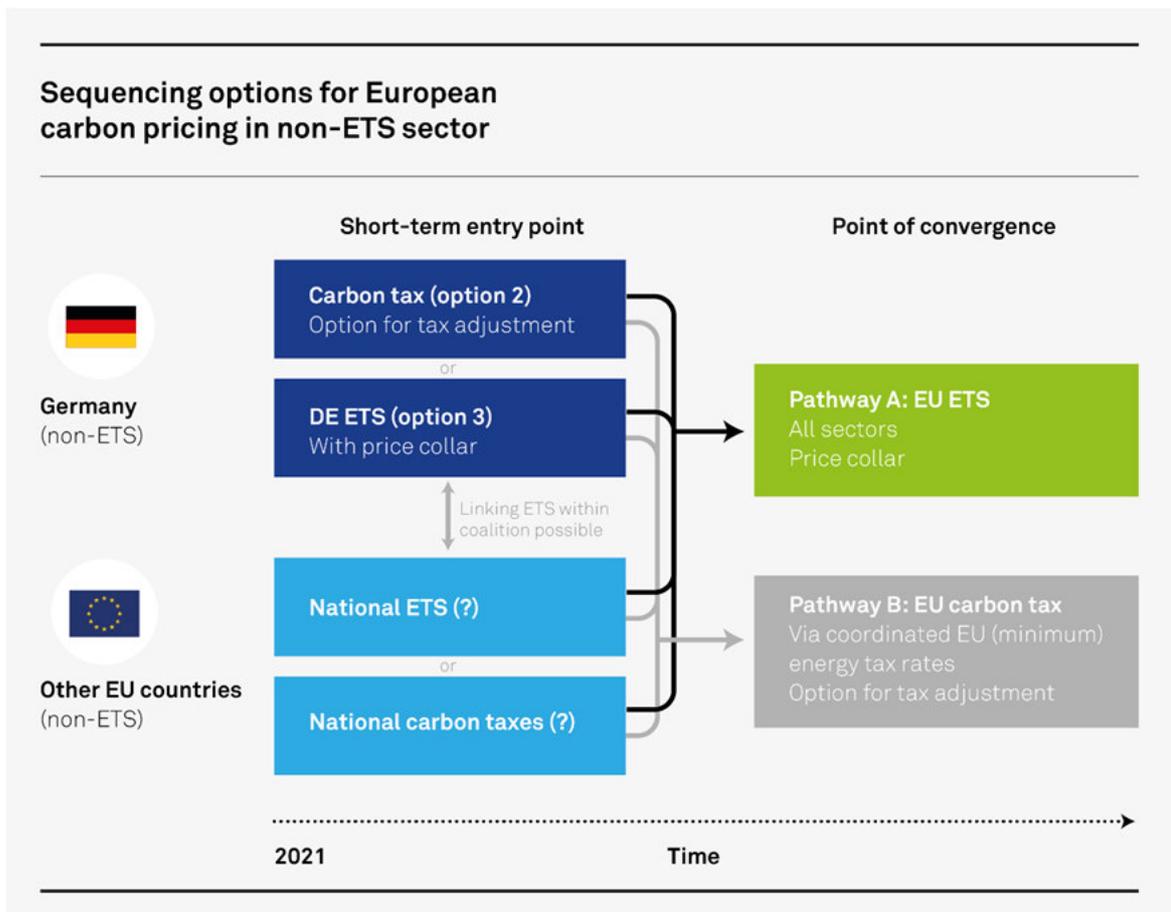
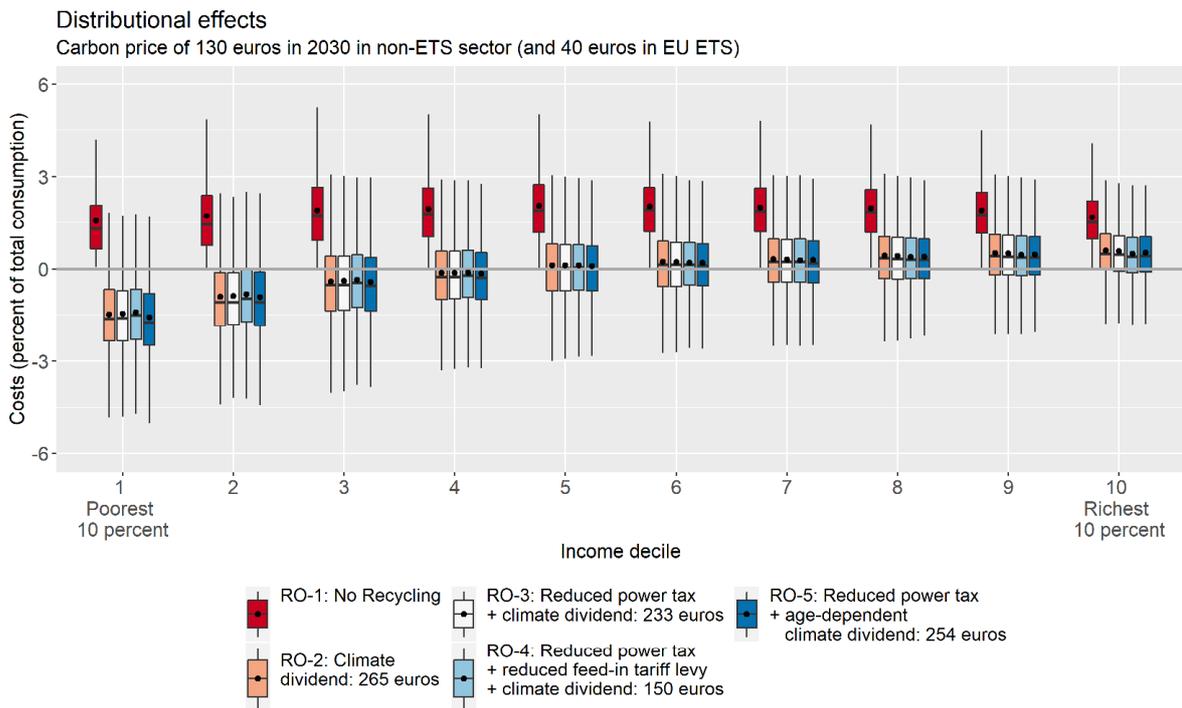


Figure Z.3: A German carbon pricing reform should converge into a European carbon pricing system. In general, both the EU ETS and coordinated carbon taxes are conceivable points of convergence. The EU ETS as the already existing system appears to be the most obvious option.

- 6. A successful carbon pricing reform at national and European levels facilitates successful international climate negotiations.** Climate protection is a global task: if Germany and Europe manage to establish strong carbon pricing systems, they could negotiate with other countries to coordinate regional and national minimum carbon prices. Poorer countries should be supported by conditional transfers within the institutional framework of the Green Climate Fund (GCF) – if they introduce (higher) carbon prices. This creates disincentives for free-riding, thereby providing the necessary conditions for successful international cooperation via promoting the principles of reciprocity and fairness.
- 7. Carbon pricing must be supplemented by complementary climate policy instruments and measures.** A cross-sectoral single price should become the core instrument of climate policy. Yet dynamic incentives of carbon pricing can be distorted by market or policy failures. Therefore, a carbon price path should be complemented by sector-specific policy instruments and measures that specifically correct these failures. In the heating sector, for example, viable options include information programmes, tax incentives or funding programmes for the building renovation. In the transport sector, policy makers should increase the effectiveness of carbon prices by expanding the infrastructure for e-mobility, public local and long-distance transportation as well as by facilitating intelligent freight transport. Efficiency standards, bonus-malus systems and provision of information can be helpful tools to overcome short-sightedness of purchasing decisions. Moreover, a comprehensive reform of the instruments for congestion, noise and air pollution is needed in the

transport sector – as these problems are not addressed adequately by a carbon price. For these issues, tolls or road-pricing measures, in particular for cities, are more appropriate alternatives to fuel-pricing policies. The configuration of various sectoral and cross-sectoral policy instruments and measures to complement carbon pricing should become the core task of future climate policy planning.

8. **Carbon pricing must be supplemented by a reform of energy taxes and levies.** The non-systematic development of taxes and levies in the transport and heating sectors in the past should be corrected, because it stands in the way of a cross-sectorally integrated energy transition. The reform options analysed in this document represent an important step in the transition of the energy tax system towards a consistent carbon pricing model. The electricity tax should be reduced to EU minimum rates. Ways of dissociating the components that distort competition from the price of electricity, such as grid charges and the levy resulting from the Renewable Energy Sources Act (EEG), should be examined to allow for efficient linking of the various sectors ('sector coupling'). These measures can be partly financed by the revenues from carbon pricing. The existing energy tax rates in the transport segment should be maintained until a comprehensive reform of the transport policy instruments is implemented. This will be conducive to internalize additional externalities in that sector (congestion, noise, air pollution, etc.) and prevent a short-term drop in tax revenues. The diesel tax rate should be aligned with the gasoline tax rate. In the long-term, a comprehensive tax reform is needed to address the declining tax base for fossil fuels.



Based on EVS 2013

Figure Z.4: Costs of carbon pricing reform for households in Germany under alternative refund options in 2030 (as a percentage of total household expenditure). The per capita refund is revenue-neutral for households and particularly relieves poorest households on average by 1.5 percent relative to their total consumption expenditure. There is little difference between the different refund options examined in this expertise. The coloured area of the bars shows 50 per cent of the households in each decile; the point shows the average cost; the long vertical lines show the burden on the remaining upper and lower 25 per cent of the households in each decile.

9. **Carbon pricing reform should include a per capita refund for households (climate dividend).** Climate policy must be socially balanced. Tools for ensuring this exist: unlike regulation and subsidy programmes, introducing a carbon tax or emissions trading systems with auctioned allowances generates revenues for the state that can be refunded to households in a revenue-neutral manner, e.g. by paying a climate dividend and reducing electricity taxes. Low-income households would, on average, benefit economically from carbon pricing while financially stronger households would see their tax burden increase moderately (Figure Z.4). Even for highly affected households, the costs of an initial carbon price of 50 euros per tonne of CO₂ are typically less than 1 percent of the total consumption expenditure. Since all households receive the same amount of the climate dividend – regardless of the degree of CO₂-intensity of the goods they consume –, there are strong incentives to avoid carbon emissions and harness available sources of mitigation. For particularly affected groups, such as long-distance commuters, hardship clauses must be considered. In designing such exemptions, emission reduction incentives from carbon pricing should be maintained as much as possible.
10. **The competitiveness of the economy must not be disproportionately affected.** Many German companies can benefit from ambitious international climate protection because they offer and develop low-carbon technologies. Simultaneously, it is important to ensure that the German economy's competitiveness is not impinged upon, especially in the short term where other countries have not yet put ambitious climate policies in place. In order to avoid a shift in investment (and consequently emissions), even in the face of rising carbon prices, European as well as global cooperation is necessary. Given the delicacy of European, let alone global cooperation, companies in the transport and heating sectors could continue to receive, on a transitional basis, the existing, comprehensive energy tax exemptions within the carbon pricing reform until a specific cut-off date. In the meantime, it should be examined which sectors' competitiveness has actually deteriorated owing to carbon pricing and how they can be protected by means of appropriate compensation mechanisms that maintain emission reduction incentives to the greatest extent possible.

Carbon pricing reform in Germany requires bold political decisions. For the changes to take effect in a swift manner it is instrumental to clarify the upcoming implementation issues. **The planned Climate Protection Law should convey the necessary paradigm shift in German climate policy: carbon pricing as the core climate policy instrument supplemented by complementary policies and measures.** Following the imminent decision between a carbon tax and an emissions trading system, an interdepartmental task force, including experts and stakeholders, should be set up to work out the details of this reform and provide a peer-reviewed assessment of this report's proposals. Interim results should be discussed in a close sequence of public hearings to ensure quality and public support of the carbon pricing reform in Germany and Europe.

1. Einleitung: Herausforderungen für die deutsche Klima- und Energiepolitik

Die deutsche Klima- und Energiepolitik befindet sich in einer **neuen Phase**. Die nationalen Klimaziele für 2020 werden nicht eingehalten, auch das Erreichen der nationalen und EU-rechtlichen Ziele für 2030 steht in Frage. Zudem werden ohne weitere technologische und unternehmerische Innovationen die Kosten für die anstehenden ambitionierten Emissionsreduktionen deutlich steigen, mit allen damit verbundenen sozialpolitischen Herausforderungen. Die Regierung plant daher, bis zum Ende des Jahres ein Klimaschutzgesetz zu verabschieden. Mit Blick auf 2030 und die Dekaden bis 2050 gilt es nun, eine tragfähige institutionelle Struktur zu schaffen. Diese muss möglichst **verlässliche politische Rahmenbedingungen** für langfristige Investitionen (etwa in Industrieanlagen oder Verkehrsinfrastrukturen) sowie Forschung und Entwicklung (für neue emissionsarme Technologien) etablieren. Das ermöglicht es den Unternehmen, im Rahmen eines kreativen und fairen **marktwirtschaftlichen Wettbewerbs** die kostengünstigsten Vermeidungsoptionen zu entwickeln und einzuführen, die Kosten des Klimaschutzes zu minimieren und neue Chancen auf den Weltmärkten zu ergreifen. In der Weiterentwicklung des klimapolitischen Ordnungsrahmens über die nächste Dekade sollte ein alle Sektoren umfassender, einheitlicher **CO₂-Preis** das Ziel sein. **Kapitel 2** zeigt auf, welchen Beitrag ein CO₂-Preis in der Klimapolitik leisten kann.

Die vorliegende Expertise fokussiert auf die Analyse von Optionen für eine CO₂-Preisreform in Deutschland und Europa. Aber auch über Europa hinaus bekommt die CO₂-Bepreisung eine immer stärkere Bedeutung, mit mittlerweile über 57 implementierten und geplanten Bepreisungssystemen (World Bank Group 2019). Die Systeme sind dabei sehr unterschiedlich, können aber als CO₂-Steuern oder Mindest- (und Höchstpreise) in Emissionshandelssystemen im Rahmen internationaler Klimaverhandlungen koordiniert werden, wie in **Kapitel 3** ausgeführt wird.

Der gegenwärtige klimapolitische Ordnungsrahmen in Deutschland erfüllt die oben skizzierten Anforderungen an verlässliche und zukunftsfähige Rahmenbedingungen nicht. Vielmehr droht die Politik sich in einer **Fülle von Einzelmaßnahmen** zu verzetteln, die in der Summe teuer, ineffektiv und wenig innovationsfreundlich sind. Nach mehr als einer Dekade des Ausbaus erneuerbarer Energien hat die Kommission für Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung („Kohlekommission“) einen Vorschlag für einen deutschen Kohleausstieg im **Stromsektor** vorgelegt, der nun instrumentell umgesetzt werden muss. Auch nach der 2018 abgeschlossenen Reform des Europäischen Emissionshandels (EU-ETS) ist nicht gewährleistet, dass ein deutscher Kohleausstieg tatsächlich zu sinkenden Emissionen in Europa führt. In der **Industrie** bleiben Investitionen in langlebige kapitalintensive Anlagen sowie Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen auf der Grundlage des vom EU-ETS erzeugten unsicheren CO₂-Preissignals eine riskante Wette auf die klimapolitische Zukunft. Denn die langfristige Entwicklung der Zertifikatspreise ist höchst ungewiss, und es fehlt weiterhin eine glaubwürdige Selbstbindung der Politik, die einen signifikanten, stabilen und steigenden CO₂-Preis garantiert. Ein **Mindestpreis im EU-ETS** würde diese Probleme teilweise ausräumen. Er würde der Europäischen Union auch die internationale Koordination von CO₂-Preisen ermöglichen. **Kapitel 4** analysiert diese Zusammenhänge.

In den **Nicht-ETS-Sektoren**⁴ hat Deutschland im Rahmen der EU-Lastenteilungsverordnung quantitative und europarechtlich bindende jährliche Reduktionsziele bis zum Jahr 2030 übernommen. Diese

⁴ Die Nicht-ETS-Sektoren sind: Verkehr (insbesondere Straßenverkehr; der innereuropäische Luftverkehr sowie der elektrifizierte Schienenverkehr sind Teil des EU-ETS), Gebäude (Raumwärme und Warmwasseraufbereitung für Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen), energiebedingte Emissionen von Nicht-ETS Industrieanlagen sowie energiewirtschaftliche Anlagen, die nicht im EU-ETS erfasst sind (unterhalb des Schwellenwertes von 20 MW thermischer Leistung oder sonstige ETS-Ausnahmen wie Abfallverbrennung), und Landwirtschaft.

Ziele kann Deutschland durch Emissionsreduktionen in diesen Sektoren erfüllen, aber auch durch den Zukauf von Zertifikaten aus anderen EU-Staaten sowie sehr begrenzt durch Nutzung von Emissionsreduktionen bei Landnutzungsänderungen. Doch mit den derzeitigen Instrumenten wird **Deutschland seine Ziele klar verfehlen**. Das Öko-Institut (Gores, Emele und Graichen 2019) etwa errechnet eine kumulierte Lücke von etwa 380 MtCO₂ für den Zeitraum 2021 bis 2030. Sollten Zertifikate aus anderen Staaten zu einem illustrativen Preis von zum Beispiel 100 Euro/tCO₂ zugekauft werden können, würde das eine kumulierte Belastung des deutschen Staatshaushaltes von 38 Milliarden Euro bis 2030 bedeuten. Dabei ist völlig unklar, ob überhaupt Zertifikate aus anderen Mitgliedstaaten zur Verfügung stehen werden und zu welchem Preis. Denn die derzeitigen Politikmaßnahmen in den meisten Mitgliedstaaten werden als unzureichend für die Erreichung der Ziele angesehen. Bislang erwähnen nur vier Staaten in ihren Nationalen Energie- und Klimaplänen (NECPs) explizit, dass sie die Ziele in den Nicht-ETS-Sektoren einhalten können (Duwe u. a. 2019).

Eine Missachtung der europäischen Reduktionsziele würde europarechtliche Normen und Institutionen schwächen, was sich nachteilig auch auf andere Bereiche, wie die Haushaltsdisziplin, auswirken würde. Zusätzliche Maßnahmen in den Nicht-ETS-Sektoren liegen damit im Eigeninteresse Deutschlands. Vor diesem Hintergrund untersucht **Kapitel 5 vier institutionelle Optionen** zum Erreichen der deutschen Klimaschutzziele in den Sektoren Verkehr und Wärme bis 2030. Neben einer Ausweitung des gegenwärtigen, auf Ordnungsrecht, Förderprogrammen und freiwilligen Selbstverpflichtungen basierenden Ansatzes (Option 1) werden drei Optionen einer CO₂-Bepreisung untersucht: eine CO₂-Steuer (Option 2), ein deutsches Emissionshandelssystem für den Verkehrs- und Wärmesektor (Option 3) sowie eine Einbindung dieser Sektoren in das EU-ETS (Option 4).

Neben der institutionellen Ausgestaltung sind **Höhe und Anstiegsrate des CO₂-Preises** Kernfragen einer CO₂-Preisreform: In der Ausgestaltung einer CO₂-Steuer geht es um den Steuerpfad, in der Ausgestaltung eines Emissionshandels um Mindest- und Höchstpreise. **Kapitel 6** diskutiert potentielle Auswirkungen von CO₂-Preisen auf Emissionsmengen in den deutschen Nicht-ETS-Sektoren und stellt grundsätzliche Überlegungen bezüglich der regulatorischen Festlegung von CO₂-Steuern bzw. Mindest- und Höchstpreisen im Emissionshandel an. Dabei im Blick sind auch die Praktiken in anderen Emissionshandelssystemen – insbesondere in Kalifornien und im Bereich der Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI) im Nordosten der USA. Schließlich werden konkrete Optionen für die Wahl von CO₂-Preisen in Deutschland und Europa ausgeleuchtet.

Eine deutsche CO₂-Preisreform muss zudem von einer **Reform klima- und energiepolitischer Instrumente und Maßnahmen ergänzt werden**. Dabei gilt es zum einen, gezielt klimapolitische Markt- und Politikversagen zu korrigieren, die ein CO₂-Preis allein nicht ausräumen kann. Zum anderen sollte das System der regulatorischen Anreize in allen relevanten Sektoren auf die Ziele der Energiewende (z.B. Sektorkopplung durch Elektrifizierung) ausgerichtet werden. Eckpunkte entsprechender Reformen, mit denen sektorale Instrumenten- und Maßnahmenpakete auf die Einführung eines CO₂-Preises als Leitinstrument abgestimmt werden müssen, skizziert diese Expertise in **Kapitel 7**.

Ein klima- und energiepolitisches Reformpaket muss zudem **verteilungspolitisch ausgewogen** sein und soll die **Wettbewerbsfähigkeit** der deutschen Wirtschaft nicht gefährden. **Kapitel 8** analysiert Optionen zur Rückerstattung der Einnahmen einer CO₂-Preisreform in Deutschland, die insgesamt progressiv wirkt und Härtefälle vermindert. Dabei werden auch die fiskalischen Auswirkungen betrachtet. **Kapitel 9** diskutiert Optionen zum **Schutz der Wettbewerbsfähigkeit** der deutschen Wirtschaft sowie zum Vermeiden einer bloßen Verschiebung von CO₂-Emissionen – für den Zeitraum, in dem die wichtigsten internationalen Akteure noch keine vergleichbaren CO₂-Preise implementiert haben.

2. Der Beitrag der CO₂-Bepreisung in der Klimapolitik

Dieses Kapitel klärt die Grundlagen zur Wahl und Ausgestaltung von Preisinstrumenten für den Klimaschutz. Dabei werden zunächst zwei grundsätzliche Ansätze zu Herleitung von CO₂-Preisen skizziert: (1) die Ermittlung der sozialen Kosten des Kohlenstoffs über die ökonomischen Klimaschäden sowie (2) das Erreichen von Temperatur- oder Emissionszielen. In beiden Fällen kann ein CO₂-Preis als Steuer oder als Emissionshandelssystem etabliert werden. Anschließend werden Gründe für und gegen sektoral einheitliche oder differenzierte CO₂-Preise diskutiert.

2.1. Preisinstrumente in der Umwelt- und Klimapolitik

Ein Preis auf CO₂ bewirkt eine Verteuerung der Nutzung fossiler Energieträger und der mit ihrer Verbrennung verbundenen Emissionen. Er wirkt dabei auf dreifache Weise: (1) Er setzt direkt Anreize, den Konsum CO₂-intensiver Produkte und Dienstleistungen zu reduzieren; (2) er stärkt Investitionen in CO₂-arme Technologien wie Gaskraftwerke, erneuerbare Energien oder Elektromobilität; und (3) er lenkt Innovationstätigkeit in die Erfindung energiesparender und kohlenstoffarmer Technologien.

Die Höhe des CO₂-Preises kann sich an den Schäden orientieren, die der Klimawandel für Gesellschaft und Wirtschaft verursacht. Die Berechnung der ökonomischen Kosten des Klimawandels verbunden mit einer Abschätzung der Kosten der Emissionsvermeidung erlaubt die Herleitung einer optimalen Reduktion von Emissionen. Die Schäden des Klimawandels werden seit Nordhaus (1977) als eine negative **Externalität** aufgefasst, die Stern (2006) als größtes Marktversagen in der Geschichte der Menschheit bezeichnet hat: Während die Nutzung fossiler Energie dem jeweiligen Verbraucher zunächst einen direkten Nutzen verschafft, beeinflussen die durch die Verbrennungsprozesse freigesetzten Treibhausgase den globalen Kohlenstoffhaushalt und die Energiebilanz der Erde. Die daraus resultierende Erwärmung betrifft nicht nur den Emittenten selbst, sondern vor allem die Allgemeinheit – durch steigende Meeresspiegel, zunehmende Extremwetterereignisse, sinkende landwirtschaftliche Produktivität und eine Vielzahl weiterer Klimaschäden. Während es für die Gesellschaft als Ganzes vorteilhaft ist, die Schäden aus der Nutzung der fossilen Energieträger zu berücksichtigen, blenden einzelne Akteure im Markt diese aus. Ein zusätzliches Politikinstrument ist daher nötig, um diese externen Kosten in die privatwirtschaftlichen Investitions- und Konsumententscheidungen einfließen zu lassen.

Die **sozialen Kosten des Kohlenstoffs** (im englischen Social Cost of Carbon, SCC) entsprechen den Schäden, die eine zusätzlich ausgestoßene Tonne CO₂ für Wirtschaft und Gesellschaft verursacht. Sie wurden erstmals von Nordhaus (1991; 1993) in einem makroökonomischen Modell berechnet. In den letzten Jahrzehnten sind zahlreiche weitere quantitative Abschätzungen optimaler CO₂-Preise vorgenommen worden. Basierend auf mehreren verfügbaren Modellen beziffern die National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2017) die sozialen Kosten einer Tonne CO₂ mit durchschnittlich 46 Euro im Jahr 2020 und 55 Euro im Jahr 2030.⁵ Diese Zahlen basieren auf gut belegten empirischen Abschätzungen von Klimaschäden und können als konservativ betrachtet werden. Es besteht jedoch erhebliche Unsicherheit über das Ausmaß der zu erwartenden Erwärmung, der Schäden und der Risiken. Am 95. Perzentil der Verteilung werden für die externen Kosten umgerechnet 134 Euro (im Jahr 2020) und 166 Euro (im Jahr 2030) angegeben (ibid.). Zu einer noch einmal deutlich höheren Bewer-

⁵ Diese Zahlen beziehen sich auf die Wahl einer Diskontrate von 3% in National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2017, Tab. 1-1, S. 30), und sind 42 USD₂₀₀₇ im Jahr 2020 sowie 50 USD₂₀₀₇ im Jahr 2030. Diese Werte wurden hier entsprechend der allgemeinen Inflationsrate in USD₂₀₁₉ konvertiert und anschließend zum aktuellen Wechselkurs (Juni 2019) in Euro umgerechnet.

tung der sozialen Kosten führen die Wahl einer geringeren Diskontrate (IPCC 2014), die Berücksichtigung von Nichtlinearitäten und Sprüngen im Klimasystem (Lemoine und Traeger 2014) sowie die Berücksichtigung nachteiliger Verteilungswirkungen von Klimaschäden (Adler u. a. 2017; Kornek u. a. 2019). Eine jüngst durchgeführte Expertenumfrage (380 Befragte aus der Wissenschaft, darunter 110 aus der Fachrichtung Ökonomie) über zu erwartende Klimaschäden erachtet als mittlere Abschätzung externe Kosten von 70-90 Euro; es werden aber auch Kosten von über 180 Euro pro Tonne CO₂ für möglich gehalten (Pindyck 2019).

Der Weltklimarat (IPCC 2014) hat wegen der erheblichen Unsicherheiten über die Klimaschäden und wegen der umstrittenen Werturteile zur monetären Quantifizierung künftiger Klimaschäden empfohlen, die sozialen Kosten nicht als alleinige Entscheidungsgrundlage für die Klimapolitik zu verwenden. Die Staatengemeinschaft ist dem Weltklimarat darin gefolgt und hat sich zu dem **alternativen Ansatz der Wahl eines Temperaturziels („deutlich unter 2 Grad“)** verpflichtet. Dieses Ziel kann verstanden werden als Ergebnis einer qualitativen Abwägung zwischen Vermeidungskosten und den schwer quantifizierbaren Kosten und Risiken eines ungebremsten Klimawandels. Das dabei verwendete Vorsorgeprinzip ist eine ethisch motivierte Entscheidungsheuristik, die sowohl der Unsicherheit über die künftigen Klimaschäden und über deren Verteilung auf gegenwärtige und künftige Generationen Rechnung tragen will als auch der Risikoaversion der Entscheidungsträger.

Aufgrund der begrenzten Aufnahme von atmosphärischem CO₂ durch Ozeane und die Biosphäre impliziert jede Begrenzung auf ein Temperaturniveau, dass die **Netto-Treibhausgas-Emissionen langfristig nahezu Null** sein müssen. Dabei beeinflusst die Wahl des Temperaturziels vor allem den Zeitpunkt, wann dies erreicht sein muss. Für das 2-Grad-Ziel liegt der Zeitpunkt etwa um das Jahr 2070, für das 1,5-Grad-Ziel bereits um das Jahr 2050 (IPCC 2018). Im Rahmen dieser Mengenlogik können wiederum nationale oder regionale Mengenziele abgeleitet werden, Reduktionspfade oder auch das Ziel der Treibhausgasneutralität in einem bestimmten Jahr. Diesen Ansatz zur Herleitung von klimapolitischen Zielen hat die internationale Gemeinschaft im Pariser Klimaabkommen gewählt. Auch die Mengenziele der EU ergeben sich aus diesem Ansatz. Die nationalen Bemühungen, CO₂ zu reduzieren, addieren sich auf. Daraus lässt sich das globale Temperaturniveau ableiten, das in Zukunft erreicht wird.

Zu jedem Temperatur- und Emissionsziel lässt sich ein entsprechender **CO₂-Preis** berechnen, der dieses Ziel erreicht. Der CO₂-Preis stellt in diesem Fall das Knappheitssignal für den begrenzten „Depotraum der Atmosphäre“ dar (Edenhofer und Flachland 2012). Die Stiglitz-Stern-Kommission hat auf der Basis dieses Ansatzes CO₂-Preise abgeleitet, die mit einem 2-Grad-Ziel vereinbar sind (Carbon Pricing Leadership 2017). Für das Jahr 2020 sind Preise um 35-70 Euro, für das Jahr 2030 45-90 Dollar weltweit nötig. Der 1,5-Grad-Bericht des IPCC (2018) hat für dieses Temperaturziel ebenfalls entsprechende CO₂-Preise abgeleitet.

Daraus ergeben sich **zwei Ansätze zur Festlegung von CO₂-Preisen**: In der ökonomischen Betrachtung balanciert ein CO₂-Preis, der den sozialen Kosten des Kohlenstoffs entspricht, die Kosten und Nutzen des Klimaschutzes optimal über die Zeit aus. Ein so gesetzter Preis erzeugt demnach keine zusätzlichen wirtschaftlichen Kosten, sondern maximiert die gesellschaftliche Wohlfahrt über die Zeit. Wird jedoch ein CO₂-Preis so gewählt, dass er ein Temperatur- oder Emissionsziel erreicht, ist zwar keine Pareto-Verbesserung garantiert, doch wird dieses Ziel zu minimalen Kosten erreicht.

In jedem Fall kann ein **CO₂-Preis als Steuer oder als Zertifikatspreis** eingeführt werden und so die privatwirtschaftlichen Entscheidungen verändern. Die Idee, eine Steuer so zu setzen, dass sie exakt den sozialen Kosten der Umweltschäden entspricht, geht bereits auf Pigou (1920) zurück und wird daher auch als **Pigou-Steuer** bezeichnet. Neben einer Steuer lassen sich Emissionen auch durch einen **Emissionshandel** reduzieren. Hier wird eine Menge an auszugebenden Zertifikaten (Verschmutzungsrechten) in Form der „Cap“ festgelegt, über diese ist die Gesamtmenge an Emissionen gedeckelt (Dales

1968). Dadurch werden Eigentumsrechte explizit festgelegt, die nach Coase (1960) unter bestimmten Voraussetzungen zu einem effizienten Ergebnis führen. Wenn diese Eigentumsrechte als Zertifikate auf einem perfekten Markt gehandelt werden, bildet sich nämlich ein Marktpreis. Wiederum kann man die Zertifikatmenge als Ergebnis einer Kosten-Nutzen-Abwägung bestimmen oder nach einem Temperaturziel. Im ersteren Fall ist ein Pareto-Optimum garantiert, im zweiten Fall ein volkswirtschaftliches Kostenminimum.

Da zur Begrenzung klimaschädlicher Emissionen eine Steuer auf den CO₂-Gehalt fossiler Energie erheben oder ein Marktpreis für handelbare CO₂-Zertifikate entstehen würde, spricht man in beiden Fällen von einem CO₂-Preis. Bei vollständigen Informationen über die Vermeidungskosten kann durch die entsprechende Wahl der Steuer genau die gleiche Menge an Emissionen zu den gleichen volkswirtschaftlichen Kosten reduziert werden wie durch den Emissionshandel. **Beide Instrumente sind insofern äquivalent** – es stellt sich der gleiche CO₂-Preis ein. Ein maßgeblicher Unterschied tritt jedoch auf, wenn bezüglich der Vermeidungskosten und Umweltschäden Unsicherheit besteht (Weitzman 1974): Sind die Grenzschäden sehr hoch, ist ein Zertifikatshandel vorteilhafter, da hier die Emissionsmengen direkt begrenzt werden und sich das Risiko hoher Umweltschäden erheblich reduziert (etwa im Fall von Kipp-Punkten). Steigen dagegen die Grenzvermeidungskosten mit zunehmender Emissionsreduktion steil an (etwa weil kaum oder nur teure emissionsmindernde Technologien zur Verfügung stehen), vermindert die Festlegung der Steuer das Risiko hoher Vermeidungskosten, weil die Kosten nicht über den Steuersatz hinaus steigen. Ein Emissionshandel mit Mindest- und Höchstpreis (Preiskorridor) vereinigt als hybrides Instrument die Vorteile einer Steuer mit denen des Emissionshandels und ist damit reinen Preis- oder Mengeninstrumenten überlegen (Pizer 2002; Kapitel 4.4 und 6.2). Durch den Höchstpreis wird das Risiko eines erheblichen Kostenanstiegs begrenzt. Durch den Mindestpreis werden bei technischen Innovationen, die zu starken Kostensenkungen führen, mehr Emissionen – und damit Klimaschäden – vermieden.

2.2. Einheitlicher vs. sektoral differenzierter CO₂-Preis

Das kostenminimale Erreichen eines Vermeidungszieles erfordert **einheitliche Grenzvermeidungskosten für alle Marktteilnehmer**. Gibt es jedoch Politik- oder Marktversagen, die nicht beseitigt werden können, so kann man daraus Argumente für sektoral differenzierte CO₂-Preise entwickeln. Man spricht dann von „zweitbesten“-Instrumenten, weil bei den Empfehlungen an die politischen Entscheidungsträger davon ausgegangen wird, dass sich nicht alle Verzerrungen in Wirtschaft und Politik korrigieren lassen. Die wesentlichen vorgebrachten Gründe, auf die wir im Folgenden näher eingehen, sind (1) fehlende Glaubwürdigkeit von langfristig angekündigten CO₂-Preisen, (2) Verzerrungen durch das bestehende Steuersystem, (3) Informations- und Anreizprobleme zur Kompensation von Belastungen nach einem Wohlfahrtskriterium und (4) international unterschiedliche CO₂-Preise. Außerdem gibt es (5) politökonomische Gründe.

Fehlende Glaubwürdigkeit

Bei Gebäuden, Kraftwerken, Infrastruktur und Innovationen gibt es sehr lange Investitionszyklen. Für die Entscheidung über neue Investitionen sind jedoch die **Erwartungen über zukünftige CO₂-Preispfade grundlegend** (Nordhaus 2011). Diese Erwartungen müssen über mehrere Jahrzehnte gebildet werden. Über diesen Zeithorizont sind aber nicht nur die klimapolitischen Ziele unsicher, sondern auch die Politikmaßnahmen zu ihrer Erreichung. Selbst gesetzlich festgeschriebene CO₂-Preispfade können überraschend schnell geändert werden – wie zuletzt etwa im Fall Frankreichs angesichts der „Gelbwesten“-Bewegung. Steht eine Regierung unter dem Einfluss von Partikularinteressen oder bezieht sie ein fiskalisches Motiv in die CO₂-Bepreisung mit ein, ist es für sie sogar rational, einen angekündigten

CO₂-Preispfad zu modifizieren. Da dies von den Marktteilnehmern durchschaut wird, sind diese Ankündigungen auch nicht glaubwürdig (Kalkuhl, Steckel und Edenhofer 2019).

Nationale Sektorziele können als Instrument zum Versuch einer glaubwürdigen Selbstbindung („Commitment“) durch die Bundesregierung gesehen werden. Sie sollen Marktakteure in Sektoren mit hohen Vermeidungskosten, etwa dem Verkehrssektor, signalisieren: Es lohnt sich langfristig, in emissionsarme Technologien zu investieren. Es ist allerdings fraglich, wie glaubwürdig diese Form der Selbstbindung der Bundesregierung ist – und entsprechend, wie wirksam solche Ziele für die Investitionsentscheidungen sind. Darüber hinaus kann sich die sektorale Differenzierung der Preise im Zeitverlauf als suboptimal herausstellen, da sie unter erheblichen Unsicherheiten über künftige Technologieentwicklungen vorgenommen wird. Die durch die EU-Lastenteilungsentscheidung eingeführte Festsetzung sanktionsbewehrter Reduktionsziele für die Jahre 2021 bis 2030 könnten Investoren dagegen als deutlich glaubwürdigere Selbstbindung werten.

Die dynamische Anreizwirkung langfristig angekündigter CO₂-Preispfade kann sich nicht entfalten, wenn Investoren sie als unglaubwürdig einschätzen und ignorieren. Gerade in den Sektoren mit sehr langen Investitionszyklen kommt es dann zu erheblichen Fehlallokationen (Vogt-Schilb, Meunier und Hallegatte 2018), die häufig auch als „**Stranded Assets**“ bezeichnet werden. Werden für diese Sektoren kurzfristig höhere CO₂-Preise als in den übrigen Sektoren erhoben, könnte das zu den gewünschten langfristigen Investitionen führen und Stranded Assets vermeiden. Allerdings erhöht das kurzfristig die Kosten zur Emissionsvermeidung, weil die Grenzkosten durch die differenzierten Preise nicht ausgeglichen sind.

Als geeignetere Instrumente zur Erhöhung der Glaubwürdigkeit langfristig angekündigter CO₂-Preispfade bieten sich ergänzende Instrumente und Förderprogramme etwa für Forschung und Entwicklung, Effizienzstandards oder Steuererleichterungen an. Die empirische Evidenz eines Status-Quo-Bias von Investoren ist dabei unsicher. Dagegen gibt es umfangreiche Literatur zum Investitionsverhalten von Konsumenten, die kurzfristig (myopisch) entscheiden oder zukünftige Energiekosten systematisch unterschätzen (Blasch, Filippini und Kumar 2019). **Durch komplementäre Instrumente lassen sich auch hier verzerrte Investitions- und Kaufanreize gezielter korrigieren**, wobei dieses Ziel in der Ausgestaltung der entsprechenden Instrumente dann auch sorgfältig berücksichtigt werden muss (siehe Kapitel 7). Sektorale differenzierte CO₂-Preise können daher vermieden werden, weil sie gegenüber gezielten Maßnahmen mit höheren volkswirtschaftlichen Kosten verbunden sind.

Verzerrungen durch das bestehende Steuersystem

Eine Pigou-Steuer sollte grundsätzlich in der Höhe der verursachten Schäden erhoben werden. Dieser allgemeine Grundsatz gilt allerdings nur, wenn es keine anderen verzerrende Steuern gibt. So wird durch die Einkommensteuer das Angebot an Arbeit vermindert und damit auch das Sozialprodukt. Eine umfangreiche Literatur widmet sich daher der Frage, ob angesichts bestehender verzerrender Steuersysteme **Umweltsteuern höher oder niedriger angesetzt werden sollen als die verursachten Umweltschäden** (Bovenberg und De Mooij 1994; Goulder 1995; Oates 1995; Parry 1995). Einerseits können durch die Einnahmen aus Umweltsteuern verzerrende Steuern wie z.B. die Lohnsteuer gesenkt werden, so dass das Steuersystem effizienter wird („Taxing bads instead of goods“). Andererseits reduziert die Umweltsteuer jedoch über die Verteuerung des Konsums, also eine Senkung der Reallöhne, das Arbeitsangebot; dies wiederum hat einen negativen Effekt auf das Steueraufkommen.

Eine wesentliche Erkenntnis aus der sogenannten **Double-Dividend-Literatur** ist: Bei einem verzerrenden Steuersystem sollte die Umweltsteuer dann über den Grenzscha-den liegen, wenn das verschmutzende Gut (z.B. Benzin oder Diesel) ein Komplement zu Freizeit ist. Dies ist insbesondere im Transportbereich relevant (West und Williams III 2007): Sinkt durch Steuern auf Benzin und Diesel der Reallohn

und damit das Arbeitsangebot, dann steigt damit das Volumen der Freizeit – und es nimmt wiederum die Reisetätigkeit zu. Um diesen Effekt zu unterdrücken, sollten die Steuern auf Kraftstoffe über den Grenzkosten der Umweltschäden liegen. Konsumgüter dagegen sind im Gegensatz zu Kraftstoffen als Substitut zu Freizeit aufzufassen; in diesem Fall sollten die Umweltsteuern tendenziell unter den Grenzkosten der Umweltschäden liegen. Die optimalen CO₂-Preise könnten daher im Transportsektor über den Grenzschäden liegen, in den anderen Sektoren dagegen unterhalb.

Bisher liegen keine quantitativen Abschätzungen dazu vor, wie unter dem bestehenden Steuersystem in Deutschland CO₂-Preise optimal differenziert werden sollten, sodass sich auf diese Weise keine sektorale Preisdifferenzierung herleiten lässt. Aber selbst wenn sich eine sektorale Preisdifferenzierung mit den Verzerrungen im übrigen Steuersystem begründen ließe: **Es wäre sinnvoll, diese Verzerrungen durch ein verbessertes Steuersystem zu beseitigen und einheitliche CO₂-Preise einzuführen.** Denn sektoral differenzierte CO₂-Preise bergen ein hohes politisches Missbrauchspotential (siehe unten).

Informations- und Anreizprobleme bei der Kompensation von Kostenbelastungen durch CO₂-Bepreisung nach einem Wohlfahrtskriterium

Aufgrund unterschiedlicher Präferenzen zur Bereitstellung öffentlicher Güter wie dem Klimaschutz können unterschiedliche CO₂-Preise über Länder optimal sein (Chichilnisky und Heal 1994; Kornek u. a. 2019; Kornek und Edenhofer 2019). Gibt es keine internationalen Institutionen, die einen Finanzausgleich ermöglichen, sind regional unterschiedliche CO₂-Preise unvermeidlich. Dies lässt sich auch auf Haushalte und Individuen übertragen: So könnte argumentiert werden, dass unterschiedliche Einkommen und Konsumprofile von Haushalten eine sektoral differenzierte CO₂-Bepreisung nahelegen würden, um die resultierenden **nachteiligen Verteilungseffekte für ärmere Haushalte zu begrenzen.** Die naive Angleichung der Grenzvermeidungskosten ignoriere demgegenüber die Verteilungswirkungen der CO₂-Bepreisung. Die Verteilungswirkungen bergen, wie in Kapitel 8 dargelegt wird, erhebliche soziale Sprengkraft. Sie sind für die politische und gesellschaftliche Akzeptanz oft wichtiger als die Effizienzbetrachtung. Weiter ließe sich argumentieren, dass in der Praxis Informations- und Anreizprobleme bestehen, die einer wohlfahrtsoptimalen oder politökonomisch akzeptablen Verteilung der Klimaschutzkosten durch Transfers entgegenstehen (Stiglitz 2019). Weil die relativen Energieausgaben mit steigendem Einkommen sinken, würde eine Verteuerung von Energie vor allem ärmere Haushalte belasten (vertikale Ungleichheit).

Wie in Kapitel 8 dargestellt, **lässt sich das Problem der vertikalen Ungleichheit aber pragmatisch durch das Instrument einer gleichen Pro-Kopf-Rückerstattung lösen (Klimadividende).** Während ärmere Haushalte damit im Durchschnitt vom CO₂-Preis profitieren, werden reichere im Durchschnitt belastet. Allerdings gibt es eine enorme Spreizung der Belastung innerhalb der Einkommensgruppen – und damit auch ausgewiesene Verlierer der Reform. Die ungleiche Belastung innerhalb derselben Einkommensgruppe wird auch als horizontale Ungleichheitswirkung bezeichnet: Da sich Menschen vor allem innerhalb einer Einkommensgruppe miteinander vergleichen, wird die Zunahme der Ungleichheit innerhalb einer Einkommensgruppe als besonders schmerzlich empfunden (Fischer und Pizer 2019). Bei starken horizontalen Verteilungseffekten ist eine Kompensation weitaus schwieriger zu bewerkstelligen. Denn die notwendigen Informationen, etwa über die unterschiedliche Belastung innerhalb einer Einkommensgruppe, stehen nur unzureichend zur Verfügung. Hier könnten grundsätzlich sektoral oder geografisch differenzierte CO₂-Preise ein sinnvolles Instrument sein. Ökonomen sprechen dann von einem „zweitbesten Instrument“, weil die Regierung in ihrer Fähigkeit begrenzt ist, durch anreizkompatible Transferzahlungen Nachteile wie beispielsweise zwischen Stadt und Land auszugleichen. **Einer solchen Lösung überlegen ist allerdings ein einheitlicher CO₂-Preis mit anreizkompatiblen Kompensationsmechanismen und Transfers.** Entsprechende geeignete Mechanismen für

Deutschland werden in Kapitel 8 untersucht und sollten zeitnah in einem Prüfauftrag näher analysiert werden.

International unterschiedliche CO₂-Preise

Ein global einheitlicher CO₂-Preis wäre ein effizientes Preissignal zur Emissionsvermeidung. **Tatsächlich werden CO₂-Preise jedoch von nationalen Regierungen in unterschiedlicher Höhe gesetzt.** Hier entsteht somit für eine einzelne Regierung, wenn sie höhere CO₂-Preise als andere Regierungen festschreiben möchte, ein Wettbewerbs- und Leakage-Problem.⁶ Jakob, Steckel und Edenhofer (2014) zeigen: Es ist für ein Land optimal, für die heimische Produktion, für importierte Waren und für exportierte Waren differenzierte CO₂-Preise zu verwenden. Die Berechnung solcher optimalen Steuern und Zölle ist jedoch sehr anspruchsvoll.

Alternativ bieten sich spezielle **Kompensationen für energieintensive und im internationalen Wettbewerb befindliche Sektoren** an, die in Kapitel 9 besprochen werden. Kompensationsmechanismen wie die kostenlose Zuteilung von Zertifikaten wirken auf den Sektor wie ein Steuerfreibetrag: Während innerhalb des kompensierten Sektors weiterhin ein Anreiz besteht, Emissionen zu vermeiden, werden mögliche Nachfrageeffekte durch höhere Konsumentenpreise eingedämmt. Damit kann man zwar nicht das gesamte Vermeidungspotential ausschöpfen, es entsteht jedoch eine Abmilderung der Nachteile bei der Wettbewerbsfähigkeit.

Politökonomische Gründe für Preisdifferenzierung

Neben normativen Überlegungen zu optimal differenzierten CO₂-Preisen gibt es **politökonomische** Gründe, die erklären, warum Regierungen differenzierte oder sektorale Preise einführen. So profitieren beispielsweise energieintensive Unternehmen derzeit von geringeren CO₂-Preisen im ETS-Sektor. Ein einheitlicher Preis über alle Sektoren hinweg würde in der EU voraussichtlich zu einer höheren Belastung weiter Teile der Industrie in Form eines höheren Preises im EU-ETS führen (siehe Kapitel 6.1). Weiterhin werden differenzierte CO₂-Preise als Instrument der **Technologieförderung** aufgefasst: Es wird argumentiert, dass ein sektorübergreifender Preis zu niedrig wäre, um die Wettbewerbsfähigkeit etwa von synthetischen Kraftstoffen oder von Power-to-X-Technologien zu sichern.

In beiden Fällen werden jedoch Pfadabhängigkeiten geschaffen. Sie verhindern die Einführung eines effizienten und fairen Systems der CO₂-Bepreisung – weil sich nicht die kosteneffizientesten Technologien durchsetzen, sondern jene, die die stärksten Interessenvertretungen hinter sich haben. Sektorale Härten in der Industrie lassen sich durch **kostenlose Zuteilung von Zertifikaten oder durch temporäre Steuerbefreiungen** abfedern, ohne die Effizienz stark zu beeinträchtigen (Fowlie und Perloff 2013, sowie Kapitel 9). **Technologiepolitik** sollte zudem explizit als solche betrieben werden und transparent sein, etwa durch Investitionen in Forschung und Entwicklung.

⁶ Carbon Leakage bezeichnet die Zunahme von CO₂-Emissionen im Rest der Welt, wenn ein oder mehrere Länder unilateral Emissionen reduzieren. Dies kann etwa geschehen, wenn sich die Produktion emissionsintensiver Güter international verlagert oder die sinkende Nachfrage nach fossilen Energieträgern auf den Weltmärkten zu sinkenden fossilen Rohstoffpreisen und damit einer Zunahme des Verbrauchs in anderen Weltregionen führt.

Fazit

Insgesamt lässt sich feststellen, dass differenzierte CO₂-Preise zwar normativ gerechtfertigt sein können. Sie stellen jedoch die **zweitbeste Wahl** dar, die – im Vergleich zu einem einheitlichen CO₂-Preis ergänzt um zielgerichtete komplementäre Maßnahmen – zu höheren aggregierten Kosten führt. Das hat Folgen. Temperatur- und Emissionsziele sind nicht exogen und unveränderlich gegeben, sondern folgen aus einem gesellschaftlichen Abwägungsprozess zwischen Kosten, Nutzen und Risiken. Das Ergebnis dieser Abwägung wird letztlich in Richtung auf **weniger ambitionierte Klimaziele verschoben, wenn eine ineffiziente oder suboptimale Preisdifferenzierung den Klimaschutz teurer macht**. Die gesellschaftliche Akzeptanz für ambitionierten Klimaschutz wird geschwächt.

Derzeit führen die bestehenden Energiesteuern sowie das EU-ETS zu verschiedenen impliziten oder expliziten CO₂-Preisen über Sektoren und Energieträger hinweg. Zur Erreichung von sektorspezifischen Vermeidungszielen wären ebenfalls sektoral differenzierte CO₂-Preise nötig. **Die Flexibilität, Emissionen über Sektoren hinweg dort zu vermeiden, wo es am günstigsten ist, wird mit zunehmendem Ambitionsniveau jedoch immer wichtiger**. Insbesondere sollte diese Flexibilität für den deutschen Nicht-ETS-Bereich, also den Verkehrs- und Wärmesektor, gelten. Ein einheitlicher CO₂-Preis sollte daher ein Konvergenzpunkt ambitionierter Klimapolitik sein.

3. Internationale CO₂-Preis-Koordination

In den vergangenen Jahren haben Regierungen weltweit eine Reihe von **Systemen zur CO₂-Bepreisung neu eingeführt**. Vor dem Jahr 2005 wurden global kaum Emissionen durch CO₂-Preise abgedeckt (World Bank Group 2019). Zwischen 2005 und 2010 unterlagen etwa 5 Prozent der weltweiten Treibhausgas-Emissionen einer CO₂-Bepreisung, hauptsächlich aufgrund der Einführung des EU-ETS. Von 2010 bis 2018 stieg die Abdeckung durch bestehende und in der Einführung befindliche Systeme auf rund 20 Prozent der globalen Emissionen, in 57 Steuer- und ETS-Systemen auf nationaler und subnationaler Ebene (World Bank Group 2019). Allerdings liegen die CO₂-Preise in diesen Systemen oftmals auf einem geringen Preisniveau, das nicht kompatibel mit den Zielen des Pariser Abkommens ist (Kalkuhl u. a. 2018). Abbildung 3.1 zeigt den Stand der Bepreisung von CO₂ in OECD- und G20-Ländern sowohl in Form von expliziten CO₂-Preissystemen (Steuern und ETS) als auch in Form von Energiesteuern auf fossile Energieträger („Effective Carbon Rates“). Dabei wird deutlich, dass 50 Prozent der Emissionen nicht bepreist sind, also eine effektive „Carbon Rate“ von Null haben.

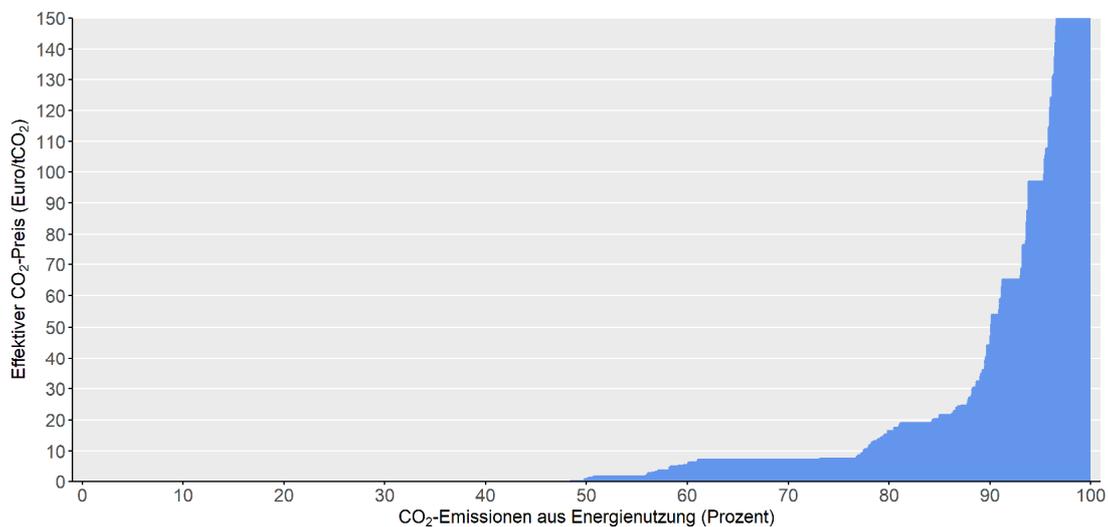


Abbildung 3.1: Gezeigt sind die effektiven CO₂-Preise für die energiebedingten CO₂-Emissionen in 42 OECD- und G20-Ländern, die zusammen 80 Prozent der globalen Emissionen ausmachen. Die effektiven CO₂-Preise beinhalten sowohl explizite CO₂-Preise (durch CO₂-Steuern und Emissionshandelssysteme) als auch Energiesteuern auf fossile Energieträger (auch solche, die nicht durch eine Klimapolitik motiviert sind, wie Steuern im Verkehrssektor; diese machen fast ausschließlich den rechten Teil der Verteilung aus). Quelle: basierend auf UNEP u. a. (2018) und OECD (2018)

Gleichzeitig wurden **erste Institutionen zur Koordination von CO₂-Preissystemen** eingeführt. Die Funktion dieser Institutionen besteht derzeit vor allem darin, Transparenz zu erhöhen und Vertrauen aufzubauen. So berücksichtigt beispielsweise die unter deutscher G7-Präsidentschaft im Jahr 2015 ins Leben gerufene internationale Carbon Market Platform verschiedene Ebenen der internationalen Zusammenarbeit, darunter insbesondere den Austausch über das Design und mögliche Optionen zur Koordination von Emissionshandelssystemen.⁷ Weitere Plattformen zum Austausch sind die von einigen

⁷ <https://www.bmu.de/en/topics/climate-energy/climate/international-climate-policy/carbon-market-platform/>

Staats- und Regierungschefs initiierte Carbon Pricing Leadership Coalition⁸ oder die International Carbon Action Partnership (ICAP), in der Regierungen und Behörden zusammenarbeiten, die Emissionshandelssysteme implementiert haben oder einzuführen beabsichtigen.⁹ Auch im Kontext der G20 haben sich die Staaten im „Climate and Energy Action Plan“ für marktbasierende Instrumente ausgesprochen, um Innovationen anzuregen (G20 2017).

Die eingeführten Preissysteme in den einzelnen Ländern sind dabei sehr unterschiedlich. Sie umfassen Emissionshandelssysteme, CO₂-Steuern sowie Hybridsysteme – also Emissionshandelssysteme mit Mindest- und ggf. Höchstpreisen wie etwa in Kalifornien (World Bank Group 2019). Daher wird auch mittlerweile **ein weltweit einheitlicher CO₂-Preis nicht mehr als Ausgangspunkt internationaler Verhandlungen gesehen, sondern als Konvergenzpunkt eines entsprechenden Prozesses**. Diese Perspektive formulierten auch internationale Wirtschaftsverbände: Sie sehen einen weltweit einheitlichen CO₂-Preis als Zielpunkt, auf den die Länder langfristig konvergieren sollen (B20, C20 and T20 Climate and Energy Working Groups 2017).

Deutschland stößt etwa 2 Prozent der globalen CO₂-Emissionen aus, die EU etwa 10 Prozent (Global Carbon Project 2018). Eine alleinige Reduktion von Treibhausgasen durch Deutschland oder durch die EU wird dabei kaum Einfluss auf die globale Temperatur, solange andere Staaten nicht ebenfalls Maßnahmen ergreifen. Beim Klimaproblem gibt es allerdings einen hohen Anreiz zum **Trittbrettfahrerverhalten**: Die meisten Länder sind grundsätzlich für ambitionierten Klimaschutz, jedes einzelne Land ruht sich dabei aber gern auf den Bemühungen der anderen Länder aus. Es besteht eine große Unsicherheit darüber, ob es der Staatengemeinschaft gelingt, dieses Anreizproblem zu überwinden und eine effektive globale Kooperation sicherzustellen. Dies stellt jedoch kein Argument gegen die Einführung von CO₂-Preisen dar, denn grundsätzlich sind folgende Szenarien als stabile spieltheoretische Gleichgewichte denkbar:

- (1) Jedes Land reduziert nur so viele Emissionen, wie aus nationaler Sicht und ohne Rücksicht auf andere Länder sinnvoll wäre (**Nash-Gleichgewicht**). Hier wären die CO₂-Preise sehr gering, aber dennoch positiv (Nordhaus 2010). In diesem Gleichgewicht kann unilateral ambitioniertere Klimapolitik positive externe Effekte erreichen: in Form der Entwicklung und Diffusion von Niedrigemissionstechnologien sowie in Form der Reduktion von Unsicherheit bezüglich der Höhe von Klimaschutzkosten (Schwerhoff 2016; Schwerhoff u. a. 2018).
- (2) Es bildet sich eine **Koalition von Staaten**, die ambitionierten Klimaschutz betreiben. Diese Koalition wird durch Transfers zum Lasten- und Nutzensausgleich zwischen Ländern stabilisiert (Kornek und Edenhofer 2019). Innerhalb der Koalition herrschen hohe CO₂-Preise. Für die Mitgliedsländer der Koalition ist es dabei rational und vorteilhaft, höhere CO₂-Preise als Nicht-Mitglieder einzuführen (Barrett 2005). Die Koalition kann durch weitere Maßnahmen wie Technologietransfers für Mitglieder oder Strafzölle und Border Carbon Adjustments gegen Nicht-Mitglieder vergrößert werden (Lessmann, Marschinski und Edenhofer 2009; Nordhaus 2015; siehe auch Kapitel 9).

Es ist derzeit noch nicht abzusehen, welcher dieser Wege beschritten wird. Einerseits könnte vor dem Hintergrund zunehmend spürbarer Folgen des Klimawandels bei den größten Verursacher-Ländern in den kommenden Jahren ein erheblicher Anstieg des Ambitionsniveaus erfolgen. Auch können sich durch Änderungen der geopolitischen Lage neue Allianzen und Koalitionen ergeben, bei denen Klimaschutz ein wesentliches gemeinsames Interesse darstellt. Andererseits muss die Staatengemeinschaft mit den oben genannten Instrumenten zur Überwindung von Trittbrettfahrerverhalten Erfahrung sammeln und entsprechende **Institutionen zur Umsetzung aufbauen**. Dies benötigt mitunter viele Jahre.

⁸ <https://www.carbonpricingleadership.org>

⁹ <https://icapcarbonaction.com/>

In jedem Fall ist es dabei nützlich, einen nationalen oder regionalen CO₂-Preis zu haben, weil man durch die direkte Anpassung der Höhe flexibel auf verschiedene strategische Szenarien reagieren kann. Der CO₂-Preis kann auf diese Weise zu einem wichtigen Teil der optimalen Verhandlungsstrategie werden.

Vor diesem Hintergrund sollte Deutschland gezielt darauf hinarbeiten, dass weltweit Systeme zur Preisung von CO₂ eingeführt werden und die Höhe dieser CO₂-Preise schrittweise harmonisiert wird (Burtraw u. a. 2013). Dabei können CO₂-Steuern, Mindest- und ggf. Höchstpreise in Emissionshandelssystemen sowie ggf. auch Energiesteuern auf fossile Treibstoffe entsprechend koordiniert werden (Mehling, Metcalf und Stavins 2019; Metcalf und Weisbach 2011). Während in den bisherigen Klimaverhandlungen globale Temperaturziele und nationale Ziele zur Reduktion von Emissionsmengen im Vordergrund standen, sollten die **Verhandlungen zukünftig über CO₂-(Mindest-)Preise** als zentrales Instrument der Klimapolitik geführt werden. Ein wesentlicher Vorteil besteht darin, dass damit eine konkrete Maßnahme (und nicht ein politisches Ziel) Gegenstand und Ergebnis der Verhandlungen ist. Gerade weil Emissionsziele in der Zukunft liegen, bleibt über einen langen Zeitraum nicht absehbar und überprüfbar, ob Staaten ihren Zusagen auch nachkommen. Einigt man sich dagegen auf einen über die Zeit steigenden Mindestpreis für CO₂, ist die direkte Umsetzung nicht nur leichter überprüfbar, sondern auch mit unmittelbaren Emissionsminderungen verbunden.

Ein wichtiges Element zukünftiger Verhandlungsstrategien sollte dabei das Grundprinzip der **konditionalen Kooperation** sein (Cramton u. a. 2017; Edenhofer und Ockenfels 2017). Dabei werden die angekündigten CO₂-Preise einzelner Staaten an die angekündigten und umgesetzten CO₂-Preise der anderen Staaten geknüpft, was den Anreiz zum Trittbrettfahrerverhalten reduziert (Carbon Pricing Leadership 2017). Internationale **konditionale Transfers, die an das CO₂-Preisniveau geknüpft** sind, können insbesondere dazu beitragen, dass auch weniger entwickelte Länder ihre CO₂-Preise im Laufe der Zeit erhöhen (Cramton u. a. 2017; Edenhofer, Flachsland und Kornek 2016; Kornek und Edenhofer 2019). Der Green Climate Fund (GCF) im Rahmen der internationalen Klimaverhandlungen könnte so umgestaltet werden, dass er Länder konditional bei der Einführung und Kompensation von erhöhten Kosten durch CO₂-Preissysteme unterstützt. Regulatorisch direkt implementierte CO₂-Preise in Form von CO₂-Steuern oder Mindest- und Höchstpreise in Emissionshandelssystemen (siehe Kapitel 6.2) bilden dabei eine institutionelle Voraussetzung für internationale CO₂-Preisverhandlungen.

4. Ein Mindestpreis im EU-ETS

Dieses Kapitel behandelt die Rolle eines Mindestpreises im EU-ETS. In Kapitel 4.1 wird ein Überblick über die EU-ETS-Preisentwicklung der letzten Jahre sowie über die aktuelle Reform gegeben. In Kapitel 4.2 wird die Preisbildung analysiert. Sowohl Politik- als auch Marktversagen können die Preise mitunter stark verzerren. Ein Mindestpreis wäre in der Lage, diese Verzerrungen weitgehend auszuräumen. In Kapitel 4.3 wird dies anhand des deutschen Kohleausstiegs verdeutlicht, der unter bestimmten Annahmen sogar zu höheren Emissionen führen könnte, wenn nicht ein Mindestpreis eingeführt wird oder durch den Kohleausstieg freigesetzte Zertifikate gelöscht werden. In Kapitel 4.4 werden abschließend die Optionen für die Implementierung eines Mindestpreises beschrieben.

4.1. Hintergrund: Die EU-ETS-Reform und die Preisentwicklung der letzten Jahre

Im Jahr 2018 wurde mit Inkrafttreten der neuen Emissionshandelsrichtlinie ein mehrjähriger **Reformprozess des EU-ETS abgeschlossen**: Die **anhaltend niedrigen Zertifikatspreise** wurden auf Überschüsse am Zertifikatsmarkt zurückgeführt (siehe Abbildung 4.1). Neben Änderungen in der Zuteilung von Zertifikaten wurden vor allem die Regeln angepasst, die für das Einführen neuer Zertifikate in den Markt gelten (EU 2018): (1) Der Lineare Reduktionsfaktor (LRF), mit dem die Obergrenze der Emissionen (Cap) jährlich absinkt, wird ab 2021 von 1,74 auf 2,2 Prozent erhöht.¹⁰ (2) Die Marktstabilitätsreserve (MSR) nimmt zwischen 2019 und 2023 insgesamt 24 Prozent (statt zuvor 12 Prozent) der neu zu versteigernden Zertifikate aus den Auktionen heraus, solange die Menge der im Umlauf befindlichen Zertifikate 833 Millionen übersteigt. Weiterhin werden in der MSR ab 2023 alle Zertifikate gelöscht, die über die im Vorjahr versteigerte Menge an Zertifikaten hinausgehen. Erklärtes Ziel dieser Reform ist eine „Senkung des Überangebots an Emissionszertifikaten auf dem CO₂-Markt und [eine] Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des EU-ETS gegenüber künftigen Turbulenzen“¹¹. (3) Mitgliedstaaten, die nationale Kapazitäten stilllegen, können nun unilateral Zertifikate in einer vorgegebenen Menge löschen.

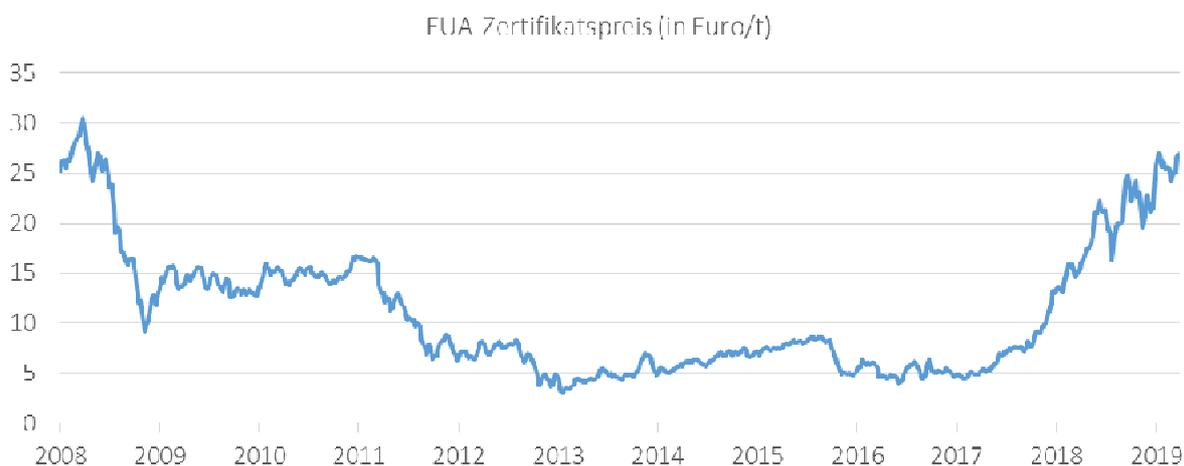


Abbildung 4.1: Preisentwicklung EU-ETS-Zertifikate (EU ETS Emission Allowances, EUA) zwischen April 2008 und Juli 2019. Quelle: Sandbag (2019)

¹⁰ Damit werden jährlich 48,4 Millionen Zertifikate weniger ausgegeben. Wenn dieser Pfad weiter verfolgt wird, würde das letzte EUA-Zertifikat im Jahr 2057 ausgegeben.

¹¹ https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/revision_de

Im Verlauf der letzten zwei Jahre sind die **Zertifikatspreise auf rund 25 Euro/tCO₂ angestiegen**, wobei unter Marktbeobachtern Uneinigkeit über die Gründe besteht. In einer Befragung des ZEW (2019) geben insgesamt 55 Prozent der Teilnehmer an, dass der wichtigste Grund für den Preisanstieg die Reform des ETS war (Löschung MSR bzw. Verschärfung LRF). Jeweils weniger Befragte nennen als wichtige Gründe die Entwicklung von Fundamentaldaten der Nachfrage (wirtschaftliche Aktivität, Preise Kohle/Gas) bzw. des Angebots (Erwartung einer verschärften Regulierung) sowie Spekulationen. Darüber hinaus berichten Medien, dass – vornehmlich aufgrund der Stärkung des EU-ETS durch die aktuelle Reform – Banken und Hedgefonds als weitere Investoren in den Markt gekommen oder zurückgekehrt sind (Sheppard 2018), was die Liquidität erhöht und den Preis insgesamt steigen lässt.

4.2. Diskussion der Preisbildung im ETS und Rationale für einen Mindestpreis

Die oben beschriebene Preisentwicklung wirft die Frage auf, ob die Preisbildung im Zertifikatsmarkt und damit auch das **EU-ETS (dynamisch) effizient** sind. Die Antwort berührt zwei Aspekte: (1) theoretische Analysen darüber, wie Politik- oder Marktversagen den optimalen Preispfad verzerren; (2) empirische Evidenz für einen solchen ineffizienten Preispfad bzw. Mangel an Evidenz für den optimalen Preispfad. Aufbauend auf Edenhofer u. a. (2017) und einer aktuellen umfassenden Analyse zu diesem Thema von Friedrich u. a. (2019) wird im Folgenden der theoretische bzw. empirische Stand der Wissenschaft zu den in Tabelle 4.1 dargestellten Versagen zusammengefasst.

Tabelle 4.1: Übersicht von Formen des Politik- und Marktversagens im EU-ETS mit Auswirkungen auf die Preisbildung. (Quelle: eigene Zusammenstellung basierend auf Friedrich et al. 2019)

Versagen	Kategorie
Mangelnde langfristige Glaubwürdigkeit	Politikversagen
Finanzmarktverzerrungen (<i>over-/underreaction, hedging, noise trading</i>)	Marktversagen
Mangelnde Politikkoordination	Politikversagen

In den ersten Handelsperioden **hatten Fundamentaldaten nur geringen Einfluss auf die Preisbildung**. Die klassische Theorie der Preisbildung in intertemporal flexiblen Emissionshandelssystemen (Cronshaw und Kruse 1996; Kling und Rubin 1997; Rubin 1996) kommt jedoch zu dem Ergebnis, dass ein optimaler Preispfad langfristig exponentiell mit dem Zinssatz ansteigt. Eine wesentliche Bedingung dafür ist, dass temporäre Knappheiten an Zertifikaten durch „Banking“ und „Borrowing“ ausgeglichen werden können. Das initiale Preisniveau ($t=0$) hängt ab von den Erwartungen über die Fundamentaldaten der Nachfrageseite (z.B. Brennstoffpreise, wirtschaftliche Entwicklung) bzw. der Angebotsseite (Höhe der Cap) im gesamten Handelszeitraum. Die bisherige empirische Literatur weist jedoch darauf hin, dass typische Fundamentaldaten die Preisbildung bzw. Preisveränderungen nur zu einem geringen Teil erklären (Friedrich und Pahle 2019). Darüber hinaus variiert die Beziehung zwischen Preisen und Fundamentaldaten über die Zeit, und selbst bei Verwendung sogenannter Regime-Switching-Modelle bleibt die Erklärungskraft gering. Die Preise entwickeln sich also nicht so, wie es die Theorie für den optimalen Pfad voraussagt. Dabei ist jedoch zu beachten: Ob die Höhe des Preises an sich optimal ist,

kann damit nicht beurteilt werden (Hintermann, Peterson und Rickels 2016). Es bedarf also besserer Modelle, um die Entwicklung der Preise zu erklären.

Politische Interventionen verzerren die Preisbildung. In der Vergangenheit wurde das EU-ETS mehrfach in Reaktion auf Politik- und Marktentwicklungen reformiert. Entsprechend müssen Marktteilnehmer davon ausgehen, dass solche Reformen auch zukünftig durchgeführt werden – was mit Blick auf die Regulierung zu Unsicherheit führt. Theoretisch lässt sich zeigen, dass die Erwartung einer zukünftigen regulatorisch verursachten Preissenkung zu einem ineffizienten erwarteten Preispfad führt (Salant 2016): Kurzfristig liegen die erwarteten Preise unterhalb des optimalen Pfades, langfristig liegen sie über diesem Pfad (sogenannter „Hockey Stick“). In einer ökonometrischen „Event-Studie“ finden Koch u. a. (2016) Evidenz dafür, dass regulatorische Ereignisse, also etwa Ankündigungen oder Beschlüsse, Preise statistisch signifikant beeinflussen. Tendenziell sind die Preise dabei gesunken, was als Evidenz für den Einfluss regulatorischer Unsicherheit auf die Preisbildung interpretiert werden kann.

Auch **generelle Finanzmarktverzerrungen beeinflussen die Preisbildung.** Zertifikate sind nicht nur Emissionsberechtigungen, sie dienen auch als Anlage („Asset“), weshalb der Zertifikatsmarkt zugleich als Finanzmarkt analysiert werden muss. Für solche Märkte sind Verhaltenseffekte theoretisch analysiert worden, die eine verzerrende Wirkung auf die Preise haben: „Noise Trading“ (De Long u. a. 1990), „Hedging“ (Froot, Scharfstein und Stein 1993) und „Over- and Underreaction“ (Barberis, Shleifer und Vishny 1998). Für die vergangenen Handelsperioden finden Friedrich u. a. (2019) Evidenz, die solche Verzerrungen nahelegt. Darüber hinaus würde ein eher grundsätzliches Marktversagen vorliegen, wenn Marktakteure myopisch handelten, d.h. die (entferntere) Zukunft in ihren Entscheidungen zu gering gewichteten (Fuss u. a. 2018).

Finanzmarktverzerrungen könnten auch eine **Erklärung für den jüngsten EUA-Preisanstieg** seit Mitte 2017 sein. Diese Reform wurde von vielen Seiten als ein wichtiges Signal dafür bezeichnet, dass sich die Regulatoren um die Funktionsfähigkeit des ETS „kümmern“. Aus der theoretischen Literatur ist bekannt, dass solche Signale zumindest temporär zu einer Überreaktion in Form ineffizient hoher Preise führen können (Barberis, Shleifer und Vishny 1998). Die bisher einzige ökonometrische Analyse des Preisaufschwungs (Friedrich und Pahle 2019) legt diese Vermutung des Überschwangs („Exuberance“) nahe. Eine weitere theoretische Erklärung für den Preisanstieg könnte das Hedging von Firmen gegenüber der oben erklärten politische Unsicherheit sein: In diesem Fall führt eine temporäre Verknappung von Zertifikaten durch die MSR zu steigenden Preisen in den nächsten Jahren (Tietjen, Lessmann und Pahle 2019). Möglicherweise spielt die Löschung der Zertifikate dabei zumindest kurz- bis mittelfristig nur eine geringe Rolle (Mauer, Okullo und Pahle 2019). Ist der Preisanstieg eine Folge von temporären Finanzmarktverzerrungen, so ist ein Absinken der Preise mittelfristig durchaus wieder vorstellbar.

Die **fehlende Koordination der Politik der EU-Mitgliedstaaten führt zu sinkenden Preisen.** Weil das EU-ETS für die Emissionen in allen Staaten eine fixe Obergrenze für die Emissionen (Cap) setzt, führen zusätzliche nationale Politikmaßnahmen nicht zu weiteren Emissionsreduktionen, solange der Zertifikatspreis über Null liegt (Goulder und Stavins 2011; Shobe und Burtraw 2012; Burtraw, Keyes und Zetterberg 2018). Nationale Maßnahmen zur Reduktion von Emissionen sind damit ineffizient. Die entsprechenden Verlagerungen ergeben sich durch einen kombinierten Rebound-Wasserbett-Effekt (Pahle, Burtraw, u. a. 2019; Perino, Ritz und Benthem 2019), der im folgenden Kapitel genauer erläutert wird. Ursache ist eine mangelnde Politikkoordination zwischen der EU und denjenigen Mitgliedstaaten, die solche nationalen Politiken einführen.

Ein **Mindestpreis im EU-ETS könnte alle drei Verzerrungen beheben.** Die Wirksamkeit des EU-ETS hängt von einem glaubwürdig angekündigten und dauerhaften CO₂-Preispfad ab (Nordhaus 2011), der durch einen Mindestpreis geschaffen werden könnte. Dieser würde insbesondere die Erwartungen der

Marktteilnehmer stabilisieren und die oben beschriebenen Effekte mangelnder politischer Glaubwürdigkeit mindern. In ähnlicher Weise würde ein Mindestpreis auch Finanzmarktverzerrungen korrigieren und zu schnellen oder zu langsamen Reaktionen der Marktteilnehmer entgegentreten. Bei Unsicherheit ist eine Kombination von Preis- und Mengensteuerung (Hybrid-Instrument) effizienter als eine reine Preis- oder Mengenregulierung (Hepburn 2006; Murray, Newell und Pizer 2009; Newell und Pizer 2003; Pizer 2002; Roberts und Spence 1976; Wood und Jotzo 2011). Durch einen Mindestpreis könnte insbesondere das Risiko eines erneuten Preiseinbruchs reduziert werden (Flachsland u. a. 2018). Weiterhin müssten sich Firmen in einem geringeren Maß gegen einen unsicheren CO₂-Preis absichern und dafür entsprechende Risikoaufschläge zahlen. Außerdem sorgt ein (bindender) Mindestpreis dafür, dass der EUA-Preis nicht infolge unkoordinierter nationaler Politikmaßnahmen absinkt bzw. dass die entsprechenden Emissionsreduktionen EU-ETS-weit zusätzlich sind. Dass ohne einen solchen Preis hohe Risiken für die nationale Politik der Mitgliedstaaten bestehen, wird im folgenden Kapitel für den deutschen Kohleausstieg gezeigt.

4.3. Die Absicherung des deutschen Kohleausstiegs durch einen CO₂-Mindestpreis¹²

Der von der **Kohlekommission** vorgeschlagene Fahrplan zur schrittweisen Abschaltung von Kraftwerken birgt **zwei Risiken**, die bisher ignoriert oder zumindest deutlich unterschätzt wurden. Zum einen könnte das nationale Klimaziel der Energiewirtschaft für 2030 trotz der Abschaltungen verfehlt werden, wenn es zu einer deutlichen Steigerung der CO₂-Emissionen der noch im Markt verbleibenden Kohlekraftwerke kommt (Rebound-Effekt). Und zum anderen könnten die durch den Kohleausstieg erzielten Emissionsreduktionen lediglich zu einer Verlagerung in andere Sektoren innerhalb des EU-ETS führen (Wasserbett-Effekt). Die Kohlekommission hat daher flankierende Maßnahmen empfohlen, u.a. die Löschung der freiwerdenden Zertifikate, deren Umsetzung durch die Politik aber keineswegs als gesichert gelten kann. Auch weist sie auf die Wichtigkeit höherer Ausbauziele für erneuerbare Energien hin, deren Umsetzbarkeit aber ebenfalls fraglich ist. Die folgende Analyse diskutiert daher die Risiken, die daraus resultieren können, dass diese flankierenden Maßnahmen nicht umgesetzt werden. Sie kommt zu dem Schluss, dass sich der Kohleausstieg ohne die Löschung von Zertifikaten bzw. ohne einen CO₂-Mindestpreis als riskant erweisen könnte.¹³

Zwei wechselwirkende Effekte treiben das Gesamtergebnis (Perino, Ritz und Benthem 2019): Der **Rebound-Effekt** wirkt über den Strommarkt. Durch das Abschalten von Kohlekraftwerken in Deutschland erhöht sich der Strompreis, und die im Markt verbleibenden Steinkohle- und Braunkohlekraftwerke können häufiger kostendeckend produzieren. Dadurch wiederum erhöhen sich ihre Kapazitätsauslastung und die Emissionen. Je nachdem, ob diese Verlagerungen innerhalb oder außerhalb Deutschlands eintreten, spricht man vom nationalen (Edenhofer und Hufendiek 2019) oder europäischen Rebound-Effekt (Matthes u. a. 2019).

Der **Wasserbett-Effekt** wirkt dagegen über das EU-ETS. Durch den Kohleausstieg reduziert sich die Nachfrage nach Zertifikaten und damit deren Preis. Für alle Akteure in den vom ETS erfassten Sektoren im In- und Ausland wird es also billiger, zusätzliche Emissionsrechte zu erwerben. Das wiederum führt zu mehr Emissionen. Zwar wurde im Rahmen der jüngsten Reform der ETS-Richtlinie beschlossen, dass durch die MSR ab dem Jahr 2023 Zertifikate gelöscht werden. Doch wie wir weiter unten erläutern, wird der Wasserbetteffekt dadurch keineswegs in jedem Fall neutralisiert.

Tabelle 4.2 gibt einen Überblick über beide Effekte, ihre Wirkungen und Einflussfaktoren. Sie ist additiv von links nach rechts aufgebaut. Ausgangspunkt ist der Kohleausstieg in isolierter Betrachtung ohne

¹² Dieses Kapitel wurde als Artikel „Die unterschätzten Risiken des Kohleausstiegs“ in den Energiewirtschaftlichen Tagesfragen (Ausgabe 06/2019) veröffentlicht (Pahle, Edenhofer, u. a. 2019).

¹³ Die Rolle eines ambitionierteren Ausbauziels für Erneuerbare wird nicht untersucht.

Rebound- und Wasserbett-Effekt. Ergebnis sind hier eindeutig geringere Emissionen. Durch die beiden Verlagerungseffekte **können diese Einsparungen jedoch wie oben beschrieben (über)kompensiert werden**. Der Gesamteffekt ist entsprechend unbestimmt – und muss für die Beurteilung der Risiken mithilfe numerischer Modelle quantifiziert werden.

Tabelle 4.2: Übersicht der möglichen Verlagerungseffekte beim deutschen Kohleausstieg.

	Kohleausstieg	+ Rebound-Effekt	+ Wasserbett-Effekt	= Gesamteffekt
Markt		Strommarkt	Zertifikatsmarkt / ETS	
Wirkung	DE: weniger Kohlestrom	DE: höhere Auslastung fossiler Kraftwerke EU: höhere Auslastung fossiler Kraftwerke und mehr Exporte nach DE	Sinkender CO ₂ -Preis führt zu mehr Emissionen in allen ETS-Sektoren	
Effekt auf Emissionen	DE: ↘ EU: -	DE: ↗ EU: ↗	DE: ↗ EU: ↗	DE + EU: ?
Einflussfaktoren	Ausstiegspfad Kohle	Stromtransferkapazitäten, Emissionsintensität, EU-Stromerzeugung	MSR-Löschung, Vermeidungskosten	

DE = Deutschland, EU = alle anderen Länder im EU-ETS

Bisherige Untersuchungen schätzen diese Risiken als eher gering ein. So kommt eine Analyse des Öko-Instituts zu dem Ergebnis, dass durch die Umsetzung der Empfehlungen der Kohlekommission das nationale Klimaziel sicher erreicht würde (Matthes u. a. 2019). In der Analyse wird allerdings über die Standardannahmen hinaus nur ein einziges zusätzliches Szenario mit positiverer Preisentwicklung (höherer CO₂-Preis, niedrigerer Gaspreis) betrachtet. Ob das Klimaziel „sicher“ erreicht wird, kann mit diesem Ansatz daher nicht robust untersucht werden.

In einer weiteren Untersuchung kommt die Agora Energiewende (2018) zu dem Schluss, dass der Wasserbett-Effekt nicht mehr relevant sei. Die jüngste EU-ETS-Reform werde dafür sorgen, dass die nationalen Emissionsreduktionen durch eine entsprechende Löschung von Zertifikaten nicht zu Emissionssteigerungen in den europäischen Nachbarländern führen. Offen bleibt dabei jedoch, in welchem Umfang diese Löschung durch die MSR erfolgt, ob eine zusätzliche nationale Löschung notwendig ist und welche finanziellen Implikationen diese hat.

Davon abweichend zeigt die folgende Analyse, dass das **deutsche Klimaziel nicht erreicht wird** und die zusätzlichen Emissionsreduktionen des Kohleausstiegs durch den kombinierten Rebound-Wasserbett-Effekt zunichtegemacht werden könnten, **wenn die Löschung von Zertifikaten bzw. ein CO₂-Mindestpreis nicht umgesetzt wird**. Dies zeigt sich, weil man hier im Gegensatz zu den obigen Studien beide Effekte in Kombination betrachtet, Unsicherheiten über die zukünftigen Preisentwicklungen berücksichtigt und zudem die Wirkung des neuen Lösungsmechanismus durch die MSR explizit miteinbezieht. Dadurch zeigt sich, dass der **Wasserbett-Effekt auch durch die ETS-Reform kaum vermindert** wird. Denn die MSR-Löschung ab 2023 ist vor allem für zusätzliche Emissionsminderungen wirksam, die bereits in den kommenden Jahren erfolgen. Der Kohleausstieg reduziert die nationalen Emissionen

größtenteils jedoch erst nach 2030, weil die meisten Kraftwerke, die dem Zeitplan zufolge schon vorher abgeschaltet werden, ohnehin aus dem Markt gegangen wären.

Im Folgenden beschreiben wir die Ergebnisse und erläutern, warum ein **CO₂-Mindestpreis** bzw. eine **zusätzliche Löschung von Zertifikaten essentiell** ist für die Absicherung der Risiken des Kohleausstiegs. Die Untersuchung basiert auf dem Modell LIMES EU¹⁴, mit dem die beiden folgenden Grundszenarien analysiert werden: „Referenz“ (kein Kohleausstieg) und „Kohleausstieg“ (Plan der Kohlekommission zur Abschaltung, aber ohne Löschung von Zertifikaten). Dabei geht man zunächst von Standardannahmen bezüglich der zukünftigen Marktentwicklung aus. Daraus wird dann die durch den Kohleausstieg erreichte Emissionsminderung abgeleitet. Darauf aufbauend werden die in den nächsten Kapiteln beschriebenen verschiedenen Risikoszenarien untersucht. Sie sind identisch mit dem Szenario „Kohleausstieg“, unterstellen jedoch für jeweils einen emissionskritischen Faktor eine alternative Marktentwicklung. Diese Szenarien stellen „Worst Cases“ (höhere Emissionen) dar, weil nur hier für politische Entscheidungsträger ein Risiko besteht, nachbessern zu müssen. Alternative „Best Cases“ bleiben daher außer Acht.

Risiko: „Verfehlung des nationalen Klimaziels 2030“

In diesem Kapitel wird gezeigt, zu welchen Emissionsreduktionen der Kohleausstieg in den **verschiedenen Szenarien** führt. Die entsprechenden Ergebnisse sind in Abbildung 4.2 dargestellt. Wie auch in der Studie des Öko-Instituts (Matthes u. a. 2019) ergibt sich, dass bei Standardannahmen für Brennstoff- und Zertifikatspreise (Szenario „Kohleausstieg“) das Klimaziel 2030 erreicht wird. Die Emissionen sinken jedoch lediglich um 17 Mt gegenüber dem Fall ohne Ausstieg (Szenario „Referenz“). Mit anderen Worten: Ein Großteil der Kohlekapazitäten würde auch ohne Ausstieg und allein durch den ansteigenden EUA-Preis vom Markt genommen. Die Analyse der Risikoszenarien zeigt weiterhin, dass selbst diese Reduktionen bei ungünstigen Marktentwicklungen mitunter verpuffen. Welche Faktoren bzw. Unsicherheiten dabei den größten Einfluss haben, erläutern wir im Folgenden.

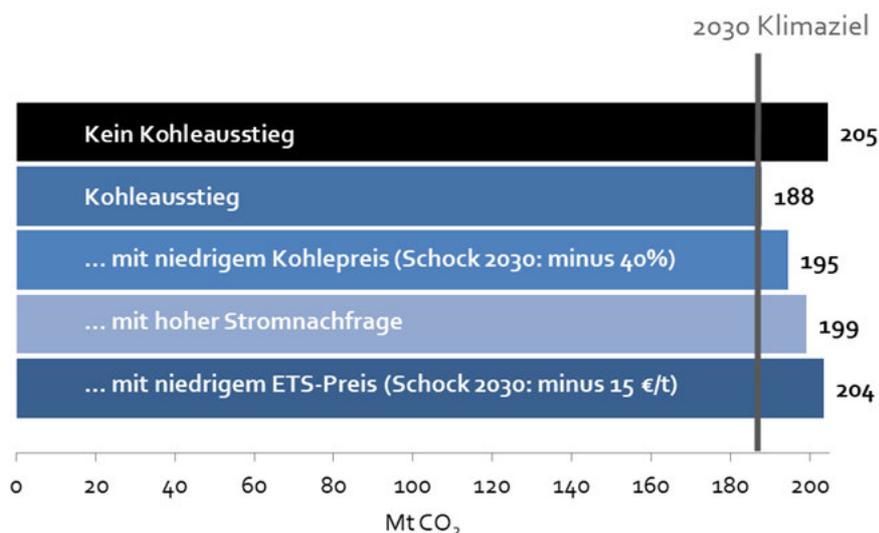


Abbildung 4.2: Emissionen im deutschen Stromsektor in 2030 im Vergleich zum nationalen Sektorziel für die Energiewirtschaft.

¹⁴ Detaillierte Informationen zum Modell sowie zu den Annahmen und Szenarien sind verfügbar unter: <https://www.pik-potsdam.de/members/pahle/et-artikel-risiken-kohleausstieg>

Ein erster Risikofaktor sind **sinkende Kohlepreise**, die diesen emissionsintensiven Energieträger im Vergleich zu Gas wettbewerbsfähiger machen. Zwischen 2000 und 2019 bewegte sich der Einfuhrpreis für Steinkohle zwischen 40 und 112 Euro/t Steinkohleeinheit (SKE), in 2016 lag er unter 60 Euro/tSKE. Angelehnt an diese historische Entwicklung nimmt das Risikoszenario „Kohlepreis“ an, dass der Kohlepreis im Jahr 2030 vorübergehend um 40 Prozent auf 50 Euro/tSKE absinkt. In diesem Fall steigen die Emissionen im selben Jahr auf 195 Mt CO₂ an.

Ein zweiter Risikofaktor ist eine **steigende Stromnachfrage**, die die Emissionen durch alle fossilen Energieträger erhöht. Dazu könnte es insbesondere kommen, wenn der Verkehrs- und Wärmesektor umfassend elektrifiziert wird (Ruhnau u. a. 2019). Im Risikoszenario „Nachfrage“ wird von einer Nettosteigerung um 40 Prozent im Jahr 2030 ausgegangen. Dies würde die Emissionen im Fall eines Kohleausstiegs auf 199 Mt CO₂ ansteigen lassen.

Sinkende Preise im EU-ETS – ein dritter Risikofaktor – machen die Kohle im Vergleich zu Gas ebenfalls wettbewerbsfähiger. Zwischen 2011 und 2013 sank der Preis von knapp 15 auf knapp 3 Euro/t CO₂; seit 2017 stieg der Preis vermutlich infolge der Reform des ETS von etwa 5 auf rund 25 Euro/t CO₂ an. Jedoch ist nicht auszuschließen, dass die Preise zukünftig erneut stark einbrechen, etwa wenn es zu ökonomischen oder politischen Schocks kommt. Daher betrachten wir im Risikoszenario „EUA-Preis“ einen temporären Einbruch des Zertifikatspreises um 15 Euro/t CO₂ im Jahr 2030. Dieser Einbruch führt zur größten Zielabweichung aller drei Risikoszenarien: Die Emissionen würden auf 204 Mt CO₂ ansteigen, was nahezu dem Niveau der Emissionen im Szenario „Referenz“ (kein Kohleausstieg, Standardannahmen) entspricht. Da man einen Preiseinbruch im ETS in dieser Höhe nicht ausschließen kann, ist eine entsprechende Absicherung des CO₂-Preises für das sichere Erreichen des Klimaziels 2030 also zentral.

Risiko: „Emissionsverlagerung im ETS“

Als nächstes wird die **quantitative Größenordnung der Emissionsverlagerung im EU-ETS** abgeschätzt, die sich durch den kombinierten Rebound- und Wasserbetteffekt ergibt. Dabei nehmen wir an, dass das momentan bestehende Regelwerk für das EU-ETS auch in Zukunft Bestand hat. In Übereinstimmung mit theoretischen (Perino, Ritz und Benthem 2019) und numerischen (Burtraw, Keyes und Zetterberg 2018) Analysen ergibt sich, dass der Wasserbett-Effekt durch die MSR nicht neutralisiert wird. Grund dafür ist, dass der Großteil der zusätzlichen Emissionsreduktionen durch den Kohleausstieg erst ab dem Jahr 2035 erfolgt (siehe Abbildung 4.3). Zu diesem Zeitpunkt jedoch ist der Marktüberschuss an Zertifikaten (nicht gezeigt) schon stark abgebaut, und die MSR wird nicht weiter mit Zertifikaten befüllt: Der Wasserbett-Effekt wirkt also fort. Dies führt wiederum durch den Mechanismus der intertemporalen Preisbildung dazu, dass sich der EUA-Preis über den gesamten Zeithorizont reduziert und in allen ETS-Sektoren die Emissionen entsprechend ansteigen. Infolgedessen reduziert sich die Löschung aus der MSR insbesondere in den Jahren bis 2035 (grün umrandete Balken).

Speziell in Deutschland hat das zur Folge, dass trotz Kohleausstieg die **Emissionen im Stromsektor im Jahr 2020** im Vergleich zum Szenario „Referenz“ aufgrund des geringeren EUA-Preises **leicht ansteigen**. Begünstigt wird dies durch den Umstand, dass die Kraftwerkskapazität laut Plan der Kohlekommission bis dahin nur minimal reduziert wird und daher, wie oben beschrieben, die Mehrzahl der Kohlekraftwerke im Markt verbleiben.

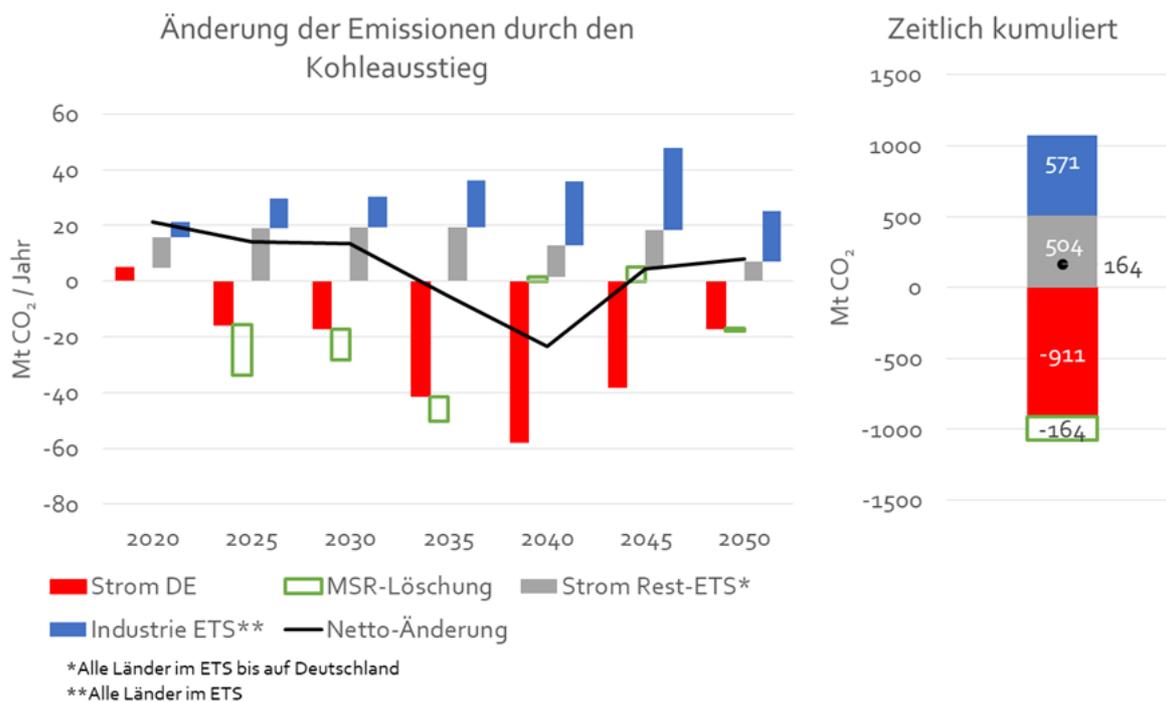


Abbildung 4.3: Differenz der Emissionen zwischen den Szenarien „Kohleausstieg“ und „Referenz“.

ETS-weit bewirkt die reduzierte Löschung, dass es zu einer **Netto-Erhöhung der Emissionen** kommt (siehe Abbildung 4.3 rechts): Im deutschen Stromsektor reduziert der Kohleausstieg die Emissionen zwischen 2020 und 2050 (Modelljahre) um insgesamt 911 Mt CO₂. Gleichzeitig erhöhen sich die Emissionen im restlichen ETS (ausländische Strommärkte und Industrie) um 1075 Mt CO₂, weil die Löschung durch die MSR um 164 Mt CO₂ geringer ausfällt. Dass der deutsche Kohleausstieg diese europäische Nebenwirkung zeitigen könnte, unterstreicht nur die Bedeutung dieses Risikos.

Reduzierung der Risiken

Das Risiko „Verfehlung des nationalen Klimaziels“ könnte für sich genommen – ohne Berücksichtigung des Risikos „Emissionsverlagerung im ETS“ – durch einen **nationalen CO₂-Mindestpreis** vermieden werden. Dieser müsste je nach Szenario im Jahr 2030 zwischen 35 und rund 60 Euro/tCO₂ liegen (Osorio u. a. 2018). Das Risiko der Verlagerungen im EU-ETS könnte jedoch nur vermieden werden, wenn der EUA-Preis durch den Kohleausstieg nicht absinkt. Dies wäre durch einen **EU-ETS-weiten Mindestpreis** oder alternativ durch eine **Löschung von Zertifikaten** erreichbar. Eine solche Löschung, die auch die Kohlekommission empfiehlt, wird ebenfalls in der Studie des Öko-Instituts (Matthes u. a. 2019) berücksichtigt – jedoch nur implizit durch die Annahme, der EUA-Preis bleibe im Vergleich zum Referenzszenario unverändert. Die Höhe der zu löschenden Menge, der konkrete Wirkmechanismus und die Einkommenseffekte (Staatseinnahmen) bleiben damit im Dunkeln. Diese sind aber entscheidend für die Beurteilung der Relevanz dieser komplementären Maßnahme. Daher wird diese Option in einem ergänzenden Szenario explizit analysiert. Dabei nimmt man vereinfachend an, dass die Löschung identisch mit den durch den Kohleausstieg erzielten Emissionsreduktionen im deutschen Stromsektor ist (rote Balken in Abbildung 4.3).

Es zeigt sich: Diese **Löschung hebt den Zertifikatspreis wie erwartet an**, führt allerdings auch zu Einnahmeausfällen im deutschen Staatshaushalt (siehe Tabelle 4.3). Dafür sind zwei gegenläufige Effekte maßgeblich (Pahle, Burtraw, u. a. 2019): Einerseits senken sich durch die Löschung unmittelbar die Einnahmen, weil die entsprechende Menge nicht versteigert werden kann; andererseits steigen wegen

der höheren EUA-Preise aber die Einnahmen durch die Auktion der verbleibenden Zertifikate. Der Nettoeffekt ist gleichwohl ab dem Jahr 2025 negativ. Die gesamten Kosten für die Löschung im Zeitraum 2020 bis 2050 betragen diskontiert rund 19 Milliarden Euro, wobei der Großteil erst ab 2030 anfällt. Unter den hier gemachten Annahmen für die zukünftigen Auktionsmengen ergibt sich darüber hinaus für die Jahre 2040 und 2045 eine negative verbleibende Menge: Es müssten also noch zusätzliche Zertifikate erworben werden, um eine Löschung in ausreichender Menge zu erreichen.

Tabelle 4.3: Preiseffekt und Einnahmedifferenz durch die Löschung von EUA-Zertifikaten im Rahmen des Kohleausstiegs für Deutschland. In der untersten Zeile ist dargestellt, wie sich die Staatseinnahmen durch Versteigerung verändern, wenn Deutschland die in der dritten Zeile angegebene Menge an Zertifikaten (jährlich) löscht.

		2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Szenario „Kohleausstieg“	Auktionsmenge [Mt]	123	117	88	56	37	36	22
	Zertifikatspreis [Euro/t]	18	23	30	38	49	63	80
Szenario „Löschung“	Löschung [Mt]	0	16	17	41	58	38	17
	Verbleibende Auktionsmenge [Mt]	121	96	64	6	-29	-6	3
	Zertifikatspreis [Euro/t]	20	25	32	41	53	68	87
	Differenz Einnahmen pro Jahr, diskontiert [Millionen Euro]	139	-236	-327	-906	-1249	-791	-363

Für den deutschen Finanzminister und die multilaterale Klimapolitik gäbe es jedoch eine attraktivere Lösung, als dies national zu machen: die **Einführung eines EU-ETS-weiten Mindestpreises** in entsprechender Höhe (siehe fünfte Zeile in Tabelle 4.3), wie es auch in einem Sondervotum einiger Mitglieder der Kohlekommission vorgeschlagen wurde. Die EU-Mitgliedstaaten könnten sich darauf einigen – oder zumindest eine „Koalition der Willigen“ –, einen entsprechenden Reservationspreis bei ihren Auktionen zu implementieren und die nicht versteigerten Zertifikate zu löschen. Die fiskalischen Kosten der Löschungen würden dann auf mehrere Schultern verteilt. Bei entsprechender Aufteilung wären in der Folge auch positive Einnahmeeffekte für Deutschland möglich.

4.4. Optionen für die Implementierung

Ein EU-ETS-Mindestpreis kann auf verschiedenen Ebenen und durch unterschiedliche Mechanismen implementiert werden (Edenhofer u. a. 2017; Flachsland u. a. 2018). **Vorzugsweise sollte der Mindestpreis EU-weit implementiert werden.** Falls dies politisch nicht möglich ist, könnte ein Mindestpreis zunächst national eingeführt werden oder besser noch im Rahmen einer **Koalition von Deutschland mit anderen Ländern** (z.B. Frankreich, Niederlande, Schweden). Wesentlich wäre dann jedoch, damit einen Prozess zu initiieren, der diese Koalition mittel- bis langfristig auf die ganze EU ausweitet (Pahle u. a. 2018). Als prozedurale Einstiegspunkte bieten sich etwa die geplante Revision der MSR im Jahr 2021 sowie der „Stocktake“ im Rahmen des Pariser Klimaabkommens im Jahr 2023 an, in dem die

Wirksamkeit der nationalen und regionalen Politiken zum Erreichen der Ziele des Abkommens überprüft werden.

Ein **europaweiter Mindestpreis im EU-ETS** könnte durch einen Reservationspreis bei Auktionen implementiert werden, der durch Ebay weithin bekannt ist: Liegen die Gebote auf zu versteigernde Zertifikate unter dem, was der Mindestpreis vorsieht, werden die Zertifikate einbehalten. Dieser Ansatz findet sich etwa in Kalifornien und Quebec sowie in der Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI) im Nordosten der USA (Burtraw, Keyes und Zetterberg 2018; RGGI 2019; WCI 2019).

Ein Mindestpreis bei Auktionen könnte grundsätzlich auch **unilateral oder in einer Koalition der Willigen** eingeführt werden. Denkbar wäre auch, nur eine Teilmenge von Zertifikaten mit einem Mindestpreis zu versehen und den Rest weiterhin frei zu versteigern. Dieser Ansatz wird etwa im Emissionshandelssystem RGGI angewendet. Die reformierte EU-Emissionshandelsrichtlinie (Artikel 12(4)) ermächtigt dabei zur Löschung von Zertifikaten, wobei hier nicht geklärt ist, ob diese auch anwendbar wäre, wenn die Stilllegung von Zertifikaten im Zuge der Implementierung eines Mindestpreises erfolgte. Hier würde eine entsprechende Anpassung der EU-Emissionshandelsrichtlinie oder der EU-Auktionsverordnung Klarheit herstellen.

Ein **nationaler Mindestpreis** könnte wie im Stromsektor in Großbritannien durch eine sogenannte Carbon Support Rate (CSR) umgesetzt werden (Hirst und Keep 2018). Dabei handelt es sich um eine adaptive Steuer, deren Höhe der Differenz zwischen Mindestpreis und EUA-Preis entspricht. Liegt etwa der anvisierte Mindestpreis bei 35 Euro, der EUA-Preis aber nur bei 25 Euro, dann beträgt die CSR 10 Euro. Bei einem EUA-Preis von 35 Euro oder darüber beträgt die CSR null Euro. Um einen Wasserbetteffekt zu vermeiden, müssten jedoch zusätzlich Zertifikate bei der Versteigerung zurückgehalten und ggf. gelöscht werden (Fankhauser, Hepburn und Park 2010). Die Regierung könnte auch direkte Zertifikate im Markt aufkaufen, was aber äquivalent wäre zum Zurückhalten von Zertifikaten bei Auktionen. In Großbritannien wird die CSR für mehrere Jahre festgelegt (derzeit ca. 20 Euro). Durch den zuletzt auf ca. 25 Euro gestiegenen EUA-Preis beträgt der gesamte CO₂-Preis für britische Stromproduzenten daher derzeit etwa 45 Euro. Dies hat zu einem raschen Kohleausstieg im britischen Stromsektor maßgeblich beigetragen (IEA 2016). Grundsätzlich sind auch flexiblere Implementierungsformen denkbar, die entsprechende Preissteigerungen für Unternehmen vermeiden. So könnten Unternehmen einen Fixpreis oder eine Steuer in Höhe des Mindestpreises zahlen, der dann proportional zur Höhe des EUA-Preises rückerstattet wird (maximal bis zur Höhe des Fixpreises bzw. der Steuer, siehe etwa Wood und Jotzo 2011). Entsprechende Gestaltungsoptionen sollten zeitnah in einem **Prüfauftrag** detailliert untersucht werden.

5. Nicht-ETS-Sektoren in Deutschland: Vier Optionen im Vergleich

Während die deutschen und europäischen CO₂-Emissionen im Stromsektor und in weiten Teilen des Industriesektors bereits einer CO₂-Bepreisung unterliegen, nämlich im Rahmen des EU-ETS, ist dies für die deutschen Emissionen insbesondere im Verkehrs- und Wärmesektor noch nicht der Fall. Allerdings hat Deutschland auch für diesen Bereich quantitativ und europarechtlich bindende Verpflichtungen übernommen: mit der Annahme der **Europäischen Lastenteilungsverordnung** im Jahr (EU 2018). Dort sind jährliche Emissionsziele im Zeitraum von 2021 bis 2030 für die Nicht-ETS-Emissionen festgeschrieben. Nach den dort vorgegebenen Regelungen kann Deutschland die Ziele auf verschiedenen Wegen erreichen:

- Emissionsreduktionen in diesen Sektoren in Deutschland,
- begrenzte temporäre Verschiebung der Verpflichtungen („Banking“ und „Borrowing“)¹⁵,
- Zukauf ungenutzter AEA-Zertifikate¹⁶ aus den Nicht-ETS-Sektoren anderer EU-Staaten oder
- (in sehr begrenztem Umfang) Nutzung von Emissionsreduktionen aus dem deutschen Landnutzungssektor.¹⁷

Einige andere EU-Mitgliedstaaten, die bereits früher Minderungslasten übernommen und dies bei der EU-Lastenteilungsentscheidung entsprechend verhandelt haben, können zudem **in begrenztem Umfang EUA-Zertifikate** aus dem EU-ETS benutzen, um ihre Verpflichtungen in den Nicht-ETS-Sektoren zu erfüllen. Diese Möglichkeit ist jedoch für Deutschland nicht gegeben.¹⁸

In einer Analyse der **Lücke zwischen jährlichen Emissionen und Zielen** in Deutschland 2021 bis 2030 ermittelt das Öko-Institut (Gores, Emele und Graichen 2019) eine kumulative Lücke von etwa 380 MtCO₂. Unter der Annahme, dass AEA-Zertifikate im Durchschnitt 100 Euro/tCO₂ kosten, müsste die Bundesregierung demnach in der nächsten Dekade 38 Milliarden Euro für den Kauf von Zertifikaten bei anderen EU-Mitgliedstaaten aufwenden. Es liegen derzeit keine verlässlichen Abschätzungen der voraussichtlichen AEA-Preise vor.

Eine **Verletzung der deutschen Verpflichtungen** hinsichtlich der Lastenteilungsverordnung hätte formal ein Vertragsverletzungsverfahren seitens der EU-Kommission zur Folge. Neben den damit verbundenen ökonomischen und politischen Kosten sollte die Bundesregierung auch die grundsätzliche Gefahr einer graduellen Erosion europarechtlicher Vertragserfüllung berücksichtigen.

¹⁵ Regeln für „Banking“ (Nutzung von Emissionsrechten in späteren Jahren) in der Lastenteilungsverordnung: Ungenutzte Zertifikate aus dem Jahr 2021 können in jedem beliebigen Jahr bis 2030 verwendet werden. Für die Jahre 2022-2029 können maximal 30 Prozent der Gesamtmenge der jährlichen Zuweisung in den Folgejahren bis 2030 verwendet werden.

Regeln für „Borrowing“ (Nutzung von Emissionsrechten, die erst in späteren Jahren ausgegeben werden): Zwischen 2021 und 2025 könnten maximal 10 Prozent der Verpflichtungen mit Zertifikaten aus einem Folgejahr erfüllt werden. Zwischen 2026 und 2029 sinkt dieser Betrag auf maximal 5 Prozent ab (siehe Artikel 5 Absätze 1-3 der EU-Lastenteilungsverordnung, EU 2018; Gores u. a. 2019).

¹⁶ AEA steht für „Annual Emission Allocation“.

¹⁷ Maximal können EU-weit 280 Mt CO₂-Reduktionen durch Emissionsreduktionen im Landnutzungssektor in den Nicht-ETS-Sektoren angerechnet werden. Für Deutschland sind das maximal 22,3 Mt CO₂ kumulativ über den gesamten Zeitraum 2021 bis 2030 (EU 2018).

¹⁸ Diese Länder und die jeweiligen maximal jährlich verwendbaren Mengen von EUA-Zertifikaten (in Prozent der Emissionen im Jahr 2005) sind: Belgien (2), Dänemark (2), Irland (4), Luxemburg (4), Malta, (2), Niederlande (2), Österreich (2), Finnland (2), Schweden (2). Kollektiv darf die Menge der verwendeten Zertifikate jedoch nicht 100 Mt überschreiten (EU 2018).

5.1. Vier Optionen

Diese Expertise untersucht vier Optionen mit teils unterschiedlichen Spezifikationen, mit denen Deutschland seine Verpflichtungen im Rahmen der EU-Lastenteilungsverordnung 2021 bis 2030 insbesondere in den Sektoren Verkehr und Wärme erfüllen kann. Tabelle 5.1 zeigt diese Optionen in der Übersicht.

Mit „**Verkehr und Wärme**“ werden in dieser Expertise CO₂-Emissionen aus fossilen Energieträgern in den folgenden Sektoren sprachlich vereinfachend zusammengefasst (Hermann u. a. 2014):

- **Verkehr** (mit Ausnahme von Luft-, Schiffs- sowie bereits im EU-ETS erfasstem elektrifiziertem Schienenverkehr),
- **Gebäude** (Raumwärme und Warmwasseraufbereitung für Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen),
- **energiebedingte Emissionen von Industrieanlagen, die nicht im EU-ETS reguliert sind,**
- **energiewirtschaftliche Anlagen, die nicht im EU-ETS erfasst sind** (unterhalb des Schwellenwertes von 20 MW thermischer Leistung oder sonstige ETS-Ausnahmen wie etwa Abfallverbrennung).

Die Emissionen aus anderen Treibhausgasen (THG) sind in dieser Studie nicht berücksichtigt. Insbesondere werden die Emissionen des **Landwirtschaftssektors** – abgesehen von CO₂-Emissionen aus fossilen Agrartreibstoffen – in der Analyse ausgeklammert. Hier bestehen hinsichtlich der Einbeziehung in CO₂-Bepreisungssysteme eine Reihe von Fragen bezüglich der Messbarkeit der Emissionen, der Transaktionskosten und effizienter Anreize für alle Vermeidungsoptionen. Diese Fragen bedürfen einer vertieften Analyse, die den Rahmen dieser Expertise übersteigen. Zudem sollen die Emissionen im Landwirtschaftssektor mit den Instrumenten der Düngemittelverordnung vermindert werden (Grosjean u. a. 2018; WBAE und WBW 2016). Wir empfehlen einen **Prüfauftrag** zur näheren Untersuchung der THG-Bepreisungsoptionen im Landwirtschaftssektor.

Tabelle 5.1: Optionen für das Erreichen der deutschen Klimaziele in den Nicht-ETS-Sektoren nach EU-Lastenteilungsverordnung.

Optionen	
1	Ausweitung Ordnungsrecht, Förderprogramme und Selbstverpflichtungen [Ordnungsrecht]
2	CO₂-Steuer für Verkehr und Wärme durch Anpassung Energiesteuersätze [CO₂-Steuer] a) niedrige ergänzende Steuer b) hohe tragende Steuer
3	Deutsches ETS für Verkehr und Wärme [DE-ETS] a) nur in Deutschland b) verknüpft mit analogen ETS in anderen EU-Mitgliedstaaten
4	EU-ETS-Einbeziehung von Verkehr und Wärme [EU-ETS] a) unilaterale Einbeziehung nur Deutschland b) mit Koalition von Mitgliedstaaten c) mit allen Mitgliedstaaten

Option 1: Ausweitung bestehendes Ordnungsrecht, Förderprogramme und freiwillige Selbstverpflichtungen

Mit dieser Option würde **auf eine CO₂-Preisreform verzichtet**. Stattdessen werden bestehende sektor- und technologiespezifische regulatorische Instrumente und freiwillige Selbstverpflichtungen gezielt verschärft und ggf. zusätzliche Instrumente neu eingeführt. Klimapolitische Planungen auf Grundlage von Option 1 erfolgen üblicherweise so, dass zahlreiche Einzelmaßnahmen und Instrumente als Paket auf ihre CO₂-Wirksamkeit überprüft wurden, anstatt umgekehrt von einem CO₂-Preis als Leitinstrument auszugehen und zusätzliche Instrumente zu Erhöhung der Wirksamkeit des CO₂-Preises ergänzend einzuführen. Im Verkehrsbereich werden neben den bestehenden EU-Regulierungen zur CO₂-Effizienz von Kraftfahrzeugen unter anderem ein Bonus-Malus-System¹⁹ diskutiert, ein Ausbau der Förderprogramme für Elektrofahrzeuge, Förderprogramme für synthetische Kraftstoffe, ein allgemeines Tempolimit und viele weitere Einzelmaßnahmen. Auch im Wärmebereich ist eine Vielzahl von Instrumenten vorstellbar, allen voran die steuerliche Entlastung der energetischen Gebäudesanierung sowie die Ausweitung staatlicher Fördermaßnahmen etwa zur energetischen Sanierung oder zum Einbau von Wärmepumpen.

¹⁹ Dabei würden beim Neukauf Fahrzeuge mit höherer CO₂-Intensität mit einer Abgabe belastet (Malus), dessen Aufkommen direkt an die Käufer von Fahrzeugen mit einer niedrigeren CO₂-Intensität umverteilt würde (Bonus). Diese Umlage kann aufkommensneutral gestaltet werden (Durrmeyer und Samano 2018). Die bestehenden EU-Effizienzstandards für Kraftfahrzeuge setzen für Fahrzeughersteller bereits einen Anreiz, ihre Preisstrukturen analog zu gestalten: also emissionsintensive Kraftfahrzeuge im Verkauf zu verteuern und weniger CO₂-intensive Autos zu verbilligen, um so die Flottengrenzwerte einzuhalten (Reynaert 2019).

Textbox 1: Wahl des Regulierungspunktes

Jede Option zur CO₂-Bepreisung muss den **Regulierungspunkt** in der Wertschöpfungskette fossiler Brennstoffe bestimmen, an dem die CO₂-Emissionen gemessen werden und die Pflicht zur Abführung der Steuer oder zur Abgabe von Emissionszertifikaten besteht. Hermann u.a. (2014) bieten eine umfassende Analyse der entsprechenden institutionellen Fragen sowie eine Übersicht anderer Systeme. Unterschieden werden entsprechend der Wertschöpfungskette fossiler Energieträger üblicherweise die Ebenen **Upstream** (Extraktion, Import, Raffinerien), **Midstream** (Lagerung, Transport, Vertrieb) und **Downstream** (Endverbraucher).

Zwei Kriterien sind bei der Bestimmung des optimalen Regulierungspunktes relevant. (1) Die **Minimierung von Transaktionskosten**. Weil etwa eine Einbeziehung jedes Autofahrers oder Betreibers von Gebäudeheizungen sehr aufwendig wäre, erscheinen nach diesem Kriterium in den Bereichen Verkehr und Wärme Midstream- oder Upstream-Lösungen vorteilhaft. (2) Die **vollständige Abdeckung** der Emissionen und ein **Ausschluss von Doppelbelastungen**. Grundsätzlich gilt: Bei fossilen Energieträgern kann der bei Verbrennung freigesetzte CO₂-Gehalt auf jeder Ebene der Wertschöpfungskette unter Verwendung von Emissionsfaktoren berechnet werden.

In Deutschland besteht mit den **Energiesteuern** bereits eine ausdifferenzierte administrative Struktur zur Erfassung und Besteuerung fossiler Energieträger (Hermann u.a. 2014). Dabei werden Mineralöl und Flüssiggas im Verkehrsbereich (Diesel und Benzin) sowie im Wärmesektor (z.B. Heizöl) auf der Midstream-Ebene besteuert, nämlich bei Entnahme aus den Tanks der Steuerlager. Erdgas wird an der Stelle der Lieferung besteuert. Bei der Wahl des Regulierungspunktes für Erdgas im Rahmen einer CO₂-Bepreisung muss für Anlagen, die bereits im EU-ETS zertifikatepflichtig sind, etwa Gaskraftwerke, eine Doppelbelastung vermieden werden. Das ist zum Beispiel möglich durch Rückerstattungsregeln, deren Anwendung jedoch kompliziert ist (siehe unten). Der Kohleverbrauch in Deutschland erfolgt beinahe ausschließlich in bereits vom EU-ETS erfassten Anlagen. Im Bereich der Gebäudewärme ist der verbleibende geringe Einsatz von Kohle ebenfalls von der bestehenden Energiesteuer erfasst.

Bei der Einführung einer **CO₂-Steuer** in Deutschland kann die bestehende Energiesteuer unter Nutzung der bestehenden Durchführungsregelungen (EnergieStV, Vollzugserlasse) und der administrativen Strukturen entsprechend modifiziert werden. Bei der Einführung eines **Deutschen Emissionshandelssystems für Verkehr und Wärme (DE-ETS)** könnte ebenfalls die bestehende administrative Struktur der Energiesteuern genutzt werden, da die erforderlichen Daten bereits vorliegen. Zusätzlich sind aber etwa Aspekte der Finanzmarktregulierung von Emissionszertifikaten für die am Regulierungspunkt verantwortlichen Unternehmen zu klären. Bei einer **Einbeziehung in das EU-ETS** ist es Aufgabe der Europäischen Kommission, den Regulierungspunkt in den Durchführungsregelungen zur EU-Emissionshandelsrichtlinie festzulegen.

Bei der Vermeidung von **Doppelbelastungen** stellen sich bei den Optionen CO₂-Steuer und DE-ETS komplizierte administrative Fragen. So müssen für Brennstoffe, bei denen die Energiesteuer auf der Ebene der Lieferanten erhoben wird (Gas, Kohle), Doppelzahlungen vermieden werden, wenn diese Energieträger in einer EU-ETS-Anlage eingesetzt werden. Für Brennstoffe, bei denen die Energiesteuer auf der ersten Handelsstufe (Zolllager) erhoben wird, bestehen keine vertraglichen Beziehungen zwischen dem energiesteuerlich Berichtspflichtigen und den Endverwendern; deswegen unterliegen sämtliche Brennstoffmengen der Berichtspflicht, und es kommt z.B. beim Ein-

satz von Erdgas- oder Mineralölprodukten in einer EU-ETS-Anlage zu einer Doppelzählung derselben CO₂-Emissionen (EU-ETS: direkte CO₂-Emissionen; CO₂-Steuer oder DE ETS: indirekte Emissionen). Hier bedarf es weitergehender Prüfungen, ob und auf welche Weise diese Doppelzählungen nachträglich korrigiert werden können.

Im Verkehrsbereich wäre **alternativ** prinzipiell auch eine Einbeziehung von Diesel und Benzin auf der Raffinerieebene denkbar. Allerdings würden diese alternativen Ansätze neue administrative Strukturen und entsprechend Zeit und Ressourcen erfordern. Mit Blick auf die bereits bestehende Administration von Energiesteuern erscheint dieser Mehraufwand nicht gerechtfertigt.

Ein **Prüfauftrag** sollte die administrativen Fragen der Wahl des Regulierungspunktes für eine CO₂-Bepreisung in Verkehrs- und Wärmebereich zeitnah klären.

Option 2: Deutsche CO₂-Steuer

Eine CO₂-Steuer für den Verkehrs- und Wärmesektor könnte technisch in Form einer **Modifikation der bestehenden Energiesteuern durch Indexierung am CO₂-Gehalt des Energieträgers** eingeführt werden. Damit würden etwaige verfassungsrechtliche Bedenken einer expliziten CO₂-Steuer umgangen. Für die Implementierung wäre dann voraussichtlich das Bundesfinanzministerium zuständig. Um Investitionsentscheidungen zu erleichtern, sollte ein ansteigender CO₂-Steuerpfad langfristig angekündigt werden.

Im **Wärmesektor** (Gebäude und Industrie) könnten alle bereits bestehenden und sehr unterschiedlichen Energiesteuern (siehe Abbildung 5.1) auf einen einheitlichen Satz in Form eines harmonisierten CO₂-Preises angepasst werden. Eine Alternative wäre es, einen zusätzlichen CO₂-indexierten Steueranteil auf die bestehenden Energiesteuersätze aufzuschlagen. Allerdings sind aus allokativer Sicht keine offensichtlichen Gründe für das Weiterbestehen einer zusätzlichen differenzierten Energiekomponente erkennbar, wenn eine angemessene CO₂-Steuer implementiert ist (siehe Kapitel 2; Kapitel 7 diskutiert Optionen zur Besteuerung und Technologiestandards für die Internalisierung negativer externer Effekte lokaler Luftverschmutzung). Im Folgenden unterstellen wir für den Wärmesektor eine Anpassung der bestehenden Energiesteuer mit dem Ergebnis, dass ein einheitlicher Steuersatz auf CO₂ erhoben wird (Edenhofer und Flachland 2018). Im Industriesektor könnten zunächst aus Wettbewerbsgründen die bestehenden Ausnahmeregelungen zur Energiesteuer befristet übernommen und zeitnah überprüft werden (siehe Kapitel 9).

Im **Verkehrssektor** würde die CO₂-Steuer dagegen zusätzlich auf die bestehenden Energiesteuersätze auf Mineralöl aufgeschlagen. Zur Begründung lässt sich anführen: Die hier bestehende Besteuerung kann man derzeit als eine näherungsweise Bepreisung zusätzlicher Externalitäten verstehen, etwa lokale Luftverschmutzung, Staus, Unfälle sowie Instandhaltungs- und Erhaltungskosten der Verkehrsinfrastruktur (Coady, Parry und Shang 2018). Grundsätzlich sollten diese räumlich und zeitlich sehr unterschiedlich auftretenden Externalitäten allerdings zielgenauer durch räumlich und zeitlich differenzierte Instrumente internalisiert werden, insbesondere durch Mautsysteme (Vickrey 1969; Anas und Lindsey 2011; RWI und Stiftung Mercator 2019). Im Zuge einer entsprechenden künftigen umfassenden Reform der Instrumente im Verkehrssektor ließe sich die Energiesteuer dann als reine CO₂-Steuer auf das Niveau des sektorübergreifenden CO₂-Steuersatzes anpassen.

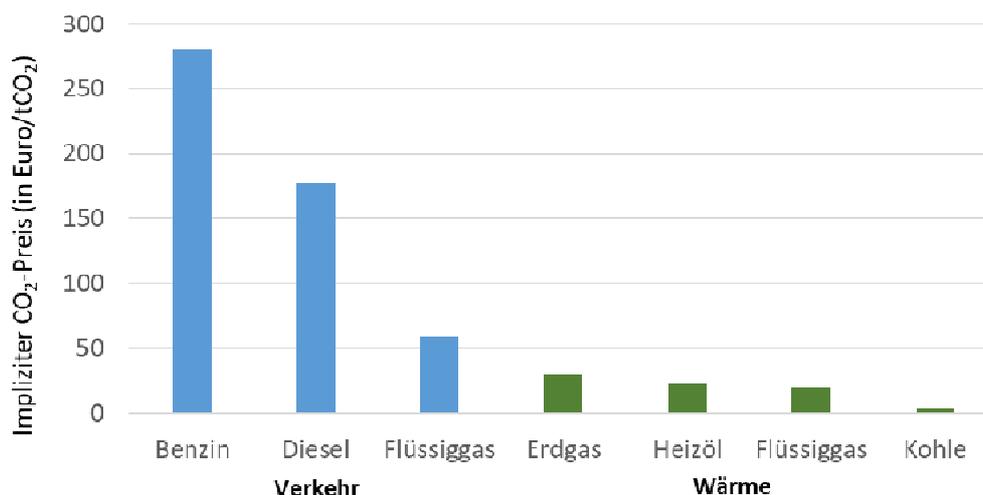


Abbildung 5.1: Implizite CO₂-Preise in Deutschland durch bestehende Energiesteuersätze. Quelle: Energiesteuergesetz (2019) und eigene Berechnungen

Mit Blick auf eine kurzfristige Anpassung der Energiesteuern im Verkehrsbereich (insb. Straßenverkehr) ist zudem zu bedenken, dass sie einen **signifikanten Beitrag zum Bundeshaushalt** leisten (insgesamt 85 Prozent des Gesamtenergiesteueraufkommens von 40,9 Milliarden Euro in 2018, BMF 2019). Eine umfassendere Reform muss also schon allein aus fiskalischer Perspektive sorgfältig vorbereitet und durchgeführt werden.

Grundsätzlich gibt es bei der hier skizzierten Option der CO₂-Steuer zwei Varianten. Die CO₂-Steuer kann eine **Nebenrolle** in einem umfassenden Instrumentenmix spielen, indem sie auf eher niedrigem Niveau gewählt wird (Option 2a). In diesem Fall müssten zusätzliche Instrumente und Maßnahmen eine tragende Rolle in der deutschen Klimapolitik spielen. Demgegenüber würde eine hohe tragende CO₂-Steuer der **CO₂-Bepreisung eine Hauptrolle im Instrumentenmix** zuweisen (Option 2b), in dem allerdings auch dann noch komplementäre Politiken erforderlich sind. Diese sollten gezielt die Wirksamkeit der CO₂-Bepreisung erhöhen, indem sie Probleme beheben, bei denen eine CO₂-Steuer nicht vollständig wirksam ist (siehe Kapitel 2 und Kapitel 7). Aus den in Kapitel 2 genannten Gründen fokussiert diese Expertise im Folgenden auf die Option 2b, also auf eine signifikante CO₂-Steuer. Detaillierte Fragen der institutionellen Ausgestaltung sowie das Niveau und die Anstiegsrate für eine deutsche CO₂-Steuer werden in Kapitel 6 diskutiert.

Komplementäre Maßnahmen führen zu zusätzlichen Emissionsreduktionen, wenn eine CO₂-Steuer implementiert ist und deren Steuersatz **nicht abgesenkt wird**. Demgegenüber kommt es in einem ETS, solange ein Mindestpreis nicht bindend wirkt, durch ergänzende Politiken zu Wasserbett- und Rebound-Effekten (siehe Kapitel 4.3).

Die Einführung einer CO₂-Steuer für Nicht-ETS-Sektoren könnte mit **anderen EU-Mitgliedstaaten koordiniert** werden. Diese Mitgliedstaaten werden voraussichtlich andere CO₂-Preisniveaus benötigen, um ihre eigenen, in der Lastenteilungsverordnung für den Zeitraum 2021 bis 2030 definierten Ziele zu erreichen. Das dürfte eine vollständige Harmonisierung erschweren. Perspektivisch bietet eine Harmonisierung der europäischen Energiesteuersätze, ausgestaltet als CO₂-Steuern, einen möglichen mittelfristigen Konvergenzpunkt der europäischen Klimapolitik. Dieser Aspekt wird vertieft in Kapitel 5.4 diskutiert.

Option 3: Deutsches Emissionshandelssystem für Verkehr und Wärme (DE-ETS)

Die Option eines DE-ETS bedeutet, ein zusätzliches „**Cap and Trade**“-System in Deutschland einzuführen. Die Cap für das DE-ETS würde auf Grundlage der deutschen Ziele in der EU-Lastenteilungsverordnung gewählt. Dabei müssten die dort definierten jährlichen Emissionsmengen explizit voneinander abgegrenzt werden: einerseits zwischen den Sektoren Verkehr und Wärme (als Cap im neuen DE-ETS) und andererseits gegenüber den verbleibenden Nicht-ETS-Emissionen insbesondere aus der Landwirtschaft. Zuständig für die Implementierung eines solchen Systems wären voraussichtlich das Bundesumweltministerium und die Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt).

Mit dieser Option weist der deutsche Staat seine im Rahmen der EU-Lastenteilungsverordnung verpflichtenden Reduktionsziele direkt den Unternehmen und Haushalten im Verkehrs- und Wärmesektor zu. Dabei kann die **bestehende administrative Infrastruktur für die Energiesteuern als Regulierungspunkt** verwendet werden (siehe Textbox 1). Es lassen sich die administrativen Strukturen der Energiesteuer nutzen und in angepasster Form auch die für das EU-ETS entwickelten Tools, etwa Handelsregister-Software oder Auktionsplattformen.²⁰ Allerdings ist zu beachten, dass die Einzelelemente der EU-ETS-Infrastruktur mittlerweile EU-rechtlich vollständig implementiert sind. Für ein DE-ETS müssen sämtliche dieser Einzelelemente zunächst im nationalen Recht eingeführt und mit den EU-rechtlichen Vorgaben abgestimmt werden. Dazu gehört die Berücksichtigung z.B. von EU-Finanzmarktregeln oder die Klärung beihilferechtlicher Fragen. Hierfür wird voraussichtlich ein deutlich längerer Implementierungszeitraum erforderlich sein als für die sonstigen Optionen.

Zertifikate in einem DE-ETS sollten in jedem Fall **versteigert** werden, da ihre Kosten auch bei freier Allokation analog zu den bestehenden Energiesteuern größtenteils an die Endverbraucher überwält werden dürften. Kompensationen für Haushalte und Unternehmen lassen sich dann gezielt ausgestalten (Kapitel 8 und 9). Die Regeln für zeitliche Flexibilität („Banking“ und „Borrowing“) sollten analog den Regeln der EU-Lastenteilungsverordnung gestaltet werden (siehe Fußnote 15), um die Einhaltung der deutschen Verpflichtungen zu gewährleisten.

Um das Risiko unerwartet niedriger oder hoher Zertifikatspreise zu vermindern (siehe Kapitel 6.1), sollte man einen **Preiskorridor** mit einem Mindest- und Höchstpreis einrichten. Diese Option ist bereits erfolgreich implementiert, nämlich in den nordamerikanischen bzw. kanadischen Emissionshandelssystemen in Kalifornien und Quebec (WCI 2019) sowie der RGGI (2019). Borenstein u. a. (2018) zeigen für das kalifornische ETS: Unter Unsicherheit über zukünftige Emissionen sowie angesichts zahlreicher zusätzlicher Maßnahmen, die zu einer sehr steilen preisunelastischen Vermeidungskostenkurve führen, ist der Zertifikatspreis ex ante hochgradig unsicher. Er nimmt nur mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit (1 Prozent) einen mittleren Wert zwischen Mindest- und Höchstpreis an. Viel wahrscheinlicher ist, dass der administrativ festgelegte Mindestpreis realisiert wird (95 Prozent); eventuell wird auch der Höchstpreis realisiert (4 Prozent). Die institutionelle Ausgestaltung und die Wahl spezifischer Preispfade für Mindest- und Höchstpreise in einem DE-ETS werden in Kapitel 4.4 sowie in den Kapiteln 6.2 und 6.3 diskutiert. Dabei sollten auch Bedenken hinsichtlich eines möglichen ineffizienten Marktverhaltens bei der Einführung eines Höchstpreises analysiert werden. Ein Prüfauftrag sollte die Details der Implementierung eines Preiskorridors in einem DE-ETS klären.

²⁰ Zur Beschleunigung der administrativen Implementierung könnte in den ersten ein bis zwei Jahren ein DE-ETS mit einem festgelegten Preis eingeführt werden. Der Staat würde unbegrenzt Zertifikate zu einem bestimmten Preis versteigern, diese wären aber nicht zur Nutzung in zukünftigen Jahren übertragbar (kein „Banking“). Damit wäre Zeit gewonnen, um auf Unternehmens- und staatlicher Seite eine Emissionshandelsinfrastruktur aufzubauen und um offene Fragen zu klären – etwa nach der finanzrechtlichen Behandlung von Zertifikaten oder auch nach beihilferechtlichen Aspekten der Rückerstattung von CO₂-Kosten nach dem Modell der Energiesteuer (siehe Kapitel 9).

Mindestpreise im ETS werden unter anderem auch damit begründet, dass es ohne sie zu **Wasserbett- und Rebound-Effekten** kommt (Kapitel 4.3). So wurde in der Diskussion um das EU-ETS in den vergangenen Jahren deutlich, dass zusätzliche Politikinstrumente eine dämpfende Wirkung auf den EUA-Preis haben, aber aufgrund der feststehenden Cap keine zusätzlichen Emissionsminderungen erzielen – emittiert wird an anderer Stelle und zu einem anderen Zeitpunkt. Der Zertifikatspreis kann politisch motiviert zwar durch zusätzliche Maßnahmen „gedämpft“ werden, wenn befürchtet wird, dass hohe CO₂-Preise nicht durchsetzbar sind. Allerdings verursachen solche zusätzlichen Maßnahmen höhere Gesamtkosten, wenn sie nicht durch die Minderung zusätzlicher Markt- und Politikversagen gerechtfertigt sind (Kapitel 2.2 und 7). Zudem hat der Wasserbetteffekt im EU-ETS in der Vergangenheit dessen politische Legitimität untergraben: Individuelle oder kollektive Klimaschutzmaßnahmen bleiben in einem ETS ohne bindenden Mindestpreis wirkungslos.

Eine **Verknüpfung des DE-ETS für Verkehr und Wärme mit entsprechenden nationalen ETS anderer EU-Staaten wäre ein gangbarer Weg**. Grundsätzlich ist der ökonomische Effizienzgewinn bei der Verknüpfung von ETS umso größer, je unterschiedlicher die Grenzvermeidungskosten und damit die Zertifikatspreise sind (Flachland, Marschinski und Edenhofer 2009a). Eine Verknüpfung von ETS erfordert grundsätzlich eine enge Kooperation zwischen den Regulatoren der verschiedenen Emissionshandelsysteme. Denn zahlreiche institutionelle Entscheidungen, wie etwa ein Preiskorridor oder die Wahl der Cap, haben direkte Auswirkungen auf die verknüpften Systeme (Ranson und Stavins 2015; Türk u. a. 2009). Das EU-ETS ist hierfür ein gutes Beispiel. Andere Aspekte wie der Regulierungspunkt müssen nicht zwingend harmonisiert werden. Damit im Kontext der EU-Lastenteilungsverordnung die Staaten ihre Verpflichtungen formal erfüllen können, müssen Transfers von Zertifikaten zwischen Firmen verschiedener Länder dann durch Transfers von AEAs zwischen Mitgliedstaaten gespiegelt werden.²¹ Entsprechende institutionelle Strukturen waren auch für das Linking von Emissionshandelssystemen für Unternehmen (wie das EU-ETS) im Rahmen des Kyoto-Emissionshandels angedacht (Flachland, Marschinski und Edenhofer 2009b) und sollten kein Hindernis für eine Verknüpfung darstellen. In einem Prüfauftrag könnten die Details der Verknüpfung von ETS in anderen EU-Mitgliedstaaten näher untersucht werden.

Option 4: EU-ETS-Einbeziehung von deutschem Verkehrs- und Wärmesektor

Artikel 24 der EU-Emissionshandelsrichtlinie erlaubt explizit eine **unilaterale Einbindung zusätzlicher Sektoren durch Mitgliedstaaten in das EU-ETS**.²² Spiegelbildlich sieht die EU-Lastenteilungsverordnung in ihrem Artikel 10 vor, dass Emissionen (bzw. Sektoren) aus dem durch die Lastenteilungsverordnung definierten Bereich herausgelöst und in das EU-ETS überführt werden können. Der Prozess der Überführung würde nach Artikel 24 der Emissionshandelsrichtlinie formal im Wesentlichen in Abstimmung zwischen Deutschland und der EU-Kommission durchgeführt (Hermann u. a. 2014). Dabei würde Deutschland zunächst eine Anfrage über die Einbeziehung an die EU-Kommission stellen. Diese erstellt einen Vorschlag für einen delegierten Rechtsakt, der die Einbeziehung umsetzt. Dieser Vorschlag wird nach Veröffentlichung vier Wochen lang durch Experten aus den Mitgliedstaaten kommentiert, und danach wird zwei Monate lang vom EU-Parlament und vom Europäischen Rat geprüft, ob die Kommission ihre Kompetenzen mit dem entsprechenden Vorschlag eines delegierten Rechtsaktes

²¹ Wenn also im Fall einer solchen Verknüpfung z.B. ein deutsches Gasunternehmen Zertifikate bei einem Unternehmen in den Niederlanden erwirbt und zur Erfüllung seiner Verpflichtungen im DE-ETS verwendet, dann müsste auch die niederländische Regierung entsprechend ein AEA-Zertifikat an Deutschland übertragen.

²² Siehe auch folgende Passage im EU Ratsbeschluss zum Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 aus dem Jahr 2014 (Europäischer Rat 2014): „Es ist wichtig, dass im Verkehrssektor die Treibhausgasemissionen und die Risiken in Verbindung mit der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringert werden. [...] Er [der Rat] erinnert ferner daran, dass die Mitgliedstaaten sich gemäß den geltenden Rechtsvorschriften dafür entscheiden können, den Verkehrssektor in das Emissionshandelssystem einzubeziehen.“

überschreitet.²³ Wird der Vorschlag akzeptiert, kann im besten Fall – entsprechender politischer Wille der EU-Institutionen vorausgesetzt – innerhalb weniger Monate nach Vorlage des Kommissionsvorschlags das EU-rechtliche Verfahren abgeschlossen werden. In den beiden ersten Handelsphasen des EU-ETS wurde das Opt-in-Verfahren bereits für N₂O-Emissionen aus der Herstellung von Salpeter- und Adipinsäure genutzt, für Phase III liegt kein Präzedenzfall vor. In Vorbereitung der vierten Phase sind keine weiteren Opt-in-Verfahren der Mitgliedstaaten bekannt. Das zurückliegende Verfahren zur Einführung der MSR illustriert allerdings grundsätzlich: Wenn der politische Wille der Mitgliedstaaten gegeben ist, lassen sich auch komplexe Reformen des EU-ETS relativ zügig durchführen. Unabhängig davon müssten in Deutschland die entsprechenden administrativen Strukturen für die Einbindung von Verkehr und Wärme in das EU-ETS aufgebaut werden. Zuständig für die Implementierung wären in Deutschland voraussichtlich das Bundesumweltministerium und die Deutsche Emissionshandelsstelle.

Im Vorschlag der EU-Kommission zur Einbindung der deutschen Verkehrs- und Wärmeemissionen sind vor allem zwei wichtige Fragen zu klären. Erstens: Was ist die **exakte Cap**, mit der die bisherigen Nicht-ETS-Sektoren (analog einer entsprechenden Regelung für ein DE-ETS) in das EU-ETS einbezogen würden? Und zweitens: Wo liegen die **Eigentumsrechte an den Zertifikaten** der in das EU-ETS optierten deutschen Emissionen? Bei der Antwort auf die zweite Frage wird häufig angenommen, die Eigentumsrechte fielen vollständig Deutschland zu („Grandfathering“). Nach den derzeitigen Bestimmungen der Emissionshandelsrichtlinie wird aber die Gesamtmenge der Zertifikate zum Teil kostenlos an die Betreiber von Anlagen zugeteilt, der Rest wird (nach dem Verteilungsschlüssel in Artikel 10 der Richtlinie) von den Mitgliedstaaten versteigert. Durch ein Opt-in erhöhen sich die Gesamtmenge der Zertifikate und damit auch die absolute Versteigerungsmenge aller Mitgliedstaaten. Der Anteil Deutschlands an dieser Gesamtauktionsmenge beträgt in der Handelsperiode 2021 bis 2030 rund 20 Prozent. Dies würde bedeuten, dass die Auktionsmenge für Deutschland nur um rund 20 Prozent der in den EU-Emissionshandel einbezogenen Emissionen aus Verkehr und Wärme steigt. Die restlichen 80 Prozent der einbezogenen Emissionsmenge erhöhen die Auktionsmengen der anderen Mitgliedstaaten.

Dies ist ein wesentlicher Unterschied zu den anderen Optionen, da sowohl die Einnahmen aus einer CO₂-Steuer (Option 2) als auch die Einnahmen aus Versteigerung von Zertifikaten bei einem nationalen ETS (Option 3) vollständig in Deutschland verbleiben. Denkbar wäre grundsätzlich, bei einem deutschen Opt-in eine Änderung dieser Regelung vorzunehmen, so dass Deutschland einen größeren Anteil der Auktionsrechte für in das EU-ETS optierte Emissionen behalten kann – hier sind jedoch politische Verhandlungen erforderlich, deren Ausgang ungewiss ist. Bei einer EU-weiten Einbeziehung von Verkehr und Wärme in das EU-ETS (Option 4c) würde diese Frage deutlich entschärft, da der Anteil der deutschen Emissionen in Verkehr und Wärme europaweit bei rund 20 Prozent liegt, also in der gleichen Größenordnung wie Deutschlands Auktionsrechte. Damit würde Deutschland bei einer Einbeziehung der gesamten europäischen Verkehrs- und Wärmeemissionen in das EU-ETS Auktionsrechte etwa in Höhe seiner nationalen Emissionen erhalten.

Grundsätzlich gilt: Die Lastenteilungsverordnung impliziert einen sorgfältig kalibrierten politischen Kompromiss über die Kostenteilung der EU-Mitgliedstaaten. Dieser wird durch eine unilaterale oder auch europaweite Herauslösung und Übertragung von Sektoren in das EU-ETS nach Artikel 24 de facto wieder aufgelöst und neu verhandelt. Das ist nicht trivial, zumal daraus im EU-ETS höhere Zertifikatspreise resultieren würden (siehe dazu Kapitel 6.1). In jedem Fall sollten die neu geschaffenen Zertifikate **vollständig versteigert** werden, da analog zu einem DE-ETS die Kosten für Emissionszertifikate im Verkehrs- und Wärmesektor an die Endverbraucher weitergegeben werden.

Hinsichtlich der **Koordination mit anderen Mitgliedstaaten** sind grundsätzlich drei verschiedene Vorgehensweisen denkbar: (a) Deutschland wählt diese Option allein, (b) eine Koalition optiert gemeinsam

²³ Es ist bisher kaum vorgekommen, dass der Kommission diese Zustimmung verweigert wurde.

ihre Verkehrs- und Wärmesektoren in das EU-ETS, oder (c) alle EU Staaten wählen diesen Weg. Die sich anschließenden politischen Fragen diskutieren wir bei der Bewertung und beim Vergleich der Optionen in den Kapiteln 5.3 und 5.4.

5.2. Bewertungskriterien

Im Folgenden erläutern wir kurz die Bewertungskriterien der verschiedenen Optionen. Die Kriterien wurden so gewählt, dass zentrale Aspekte der Debatte um eine deutsche CO₂-Preisreform abgedeckt sind. Tabelle 5.2 fasst die Kriterien und die entsprechende Operationalisierung in spezifischen Fragen zusammen.

Tabelle 5.2: Bewertungskriterien der Optionen und ihre Operationalisierung.

Kriterium	Operationalisierung
1) Erfüllung der deutschen Emissionsziele nach Lastenteilungsverordnung 2021-2030	<ul style="list-style-type: none"> • Kann Deutschland seine Nicht-ETS-Verpflichtungen im EU-Lastenteilungsabkommen erfüllen? • Welche Risiken bestehen in der Zielerreichung, und wie könnten diese adressiert werden? • Werden die Ziele durch Minderungen in Deutschland oder in Europa insgesamt erreicht?
2) Langfristige Zielerreichung	<ul style="list-style-type: none"> • Erlaubt die Option zukünftige Kooperation unter EU-Mitgliedstaaten im Sinne einer Koordination der Instrumente, mit dem Ergebnis, dass Grenzvermeidungskosten über Länder und Sektoren hinweg ausgeglichen werden? • Erlaubt die Option die Möglichkeit von Transferzahlungen an andere EU-Mitgliedstaaten?
3) Kosteneffizienz	<ul style="list-style-type: none"> • Werden Grenzvermeidungskosten zwischen Sektoren in Deutschland sowie möglichst vielen EU-Mitgliedstaaten ausgeglichen? • Anreizwirkung für Innovationen und Investitionen in emissionsarme Kapitalstöcke?
4) Verteilung	<ul style="list-style-type: none"> • Erlaubt das verwendete Instrument eine direkte Gestaltung der Verteilungsergebnisse?
5) Steuerliche Auswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Werden zusätzliche Einnahmen für den Staatshaushalt geschaffen?
6) Administrativer Aufwand	<ul style="list-style-type: none"> • Politischen Willen vorausgesetzt: Wieviel Zeit würde die administrative Umsetzung der Option mindestens in Anspruch nehmen?
7) Politische Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Was sind die zentralen politischen Herausforderungen und Risiken?
8) Risiken in der Ausgestaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Welche absehbaren möglichen Änderungen im Design der institutionellen Optionen bergen das Risiko, andere Bewertungskriterien zu verletzen?

Erfüllung der deutschen Verpflichtungen nach EU-Lastenteilungsverordnung. Wie eingangs des Kapitels erläutert, hat Deutschland europarechtlich bindende jährliche Emissionsziele in den Nicht-ETS-Sektoren 2021 bis 2030 übernommen. Zusätzlich hat sich Deutschland im Klimaschutzplan 2050 (Bundesregierung 2016) sektorspezifische nationale Emissionsreduktionsziele für das Jahr 2030 gesetzt, die in der Summe weitgehend deckungsgleich mit dem Emissionsziel im Jahr 2030 nach EU-Lastenteilungsverordnung sind. Wir berücksichtigen hier nur die Frage, ob Deutschland seine Verpflichtungen gemäß der EU-Lastenteilungsverordnung erreicht. Ob Emissionsreduktionen innerhalb Deutschlands oder europaweit erbracht werden, wird zwar explizit betrachtet, fließt aber nicht in die Bewertung der Optionen ein. Das Erreichen sektorspezifischer deutscher Emissionsziele untersuchen wir nicht.

Europäische Anschlussfähigkeit. Dieses Kriterium bewertet, ob eine Option europäische Koordination erlaubt (a) hinsichtlich der Gewährleistung von Kosteneffizienz, also Ausgleich der Grenzvermeidungskosten zwischen Ländern und Sektoren; sowie (b) hinsichtlich der Implementierung von Ausgleichszahlungen innerhalb der EU für einen Lastenausgleich zwischen den sehr unterschiedlichen europäischen Ländern.

Kosteneffizienz. Die Grenzkosten von Emissionsreduktionen zu minimieren, wird bei zunehmendem Ambitionsniveau immer wichtiger, da die Gesamtkosten ansteigen. Kosteneffizienz ist dabei ein Mittel, um für andere wichtige gesellschaftliche Ziele Ressourcen freizusetzen. Sie minimiert damit auch die sozialpolitischen Herausforderungen der Klimapolitik. Entscheidend für Kosteneffizienz ist zum einen der Ausgleich von Grenzvermeidungskosten zwischen Sektoren innerhalb Deutschlands sowie zwischen möglichst vielen EU-Mitgliedstaaten (statische Effizienz). Zum anderen geht es um die Anreizwirkung auf Investitionen in weniger emissionsintensive Kapitalstöcke sowie auf die Entwicklung kostensenkender technologischer Innovationen (dynamische Effizienz).

Verteilung. Wenn keine gezielte Rückerstattung der Einnahmen erfolgt, kann CO₂-Bepreisung durch Erhöhung der Energiekosten regressiv auf Haushalte wirken (siehe Kapitel 8). Weniger bewusst ist vielen Akteuren: Regressive Wirkungen gibt es auch bei der in Option 1 angeführten Variante, nämlich ordnungsrechtliche Instrumente (Bruegge, Deryugina und Myers 2019; Davis und Knittel 2019; Levinson 2019) und Förderprogramme (Frondel und Sommer 2014). Nur besteht hier keine Möglichkeit zur Rückerstattung der dem Staat zugeflossenen Mittel und zu entsprechender Steuerung der Verteilungseffekte, wie das bei CO₂-Preisen möglich ist. Derzeit wird zum Teil sogar bewusst in Kauf genommen, dass ärmere Haushalte auch durch Ordnungsrecht und Förderprogramme proportional stärker belastet werden. Die Kosten des Ordnungsrechts sind weniger oder gar nicht sichtbar, und ärmere Bevölkerungsgruppen haben politisch weniger Einfluss (Elsässer, Hense und Schäfer 2017). Mit den Protesten der „Gelbwesten“ in Frankreich und dem anwachsenden Populismus sind die sozialpolitischen Fragen allerdings stärker in das Bewusstsein aller klimapolitischen Akteure in Deutschland gerückt (Agora Energiewende 2019). In der Bewertung der Optionen betrachten wir nur, ob eine gezielte direkte Steuerung der Verteilungswirkungen mit den verwendeten Instrumenten möglich ist. Kapitel 8 diskutiert die Gestaltung und Effekte der Rückerstattung der Einnahmen im Zuge der hier untersuchten CO₂-Preisreform.

Steuerliche Auswirkungen. Grundsätzlich haben alle klimapolitischen Maßnahmen steuerliche Auswirkungen insofern, als sie die Reduktion der Energiesteuerbasis in Form des Verbrauchs fossiler Energieträger zum Ziel haben. Derzeit nimmt der Bund 40,9 Milliarden Euro an Energiesteuern ein (BMF 2019). Die Stromsteuer ergab 6,9 Milliarden Euro im Jahr 2018 (UBA und Wilke 2018) und unterscheidet nicht zwischen aus fossilen Energieträgern oder erneuerbaren Energiequellen gewonnenem Strom. Im Zuge der ökologischen Steuerreform sollten diese Einnahmen zur Finanzierung des Rentensystems verwendet werden. Aus fiskalischer Sicht wirft die Energiewende die Frage auf, wie die wegfallenden Staatseinnahmen ersetzt werden könnten. Während mit ordnungsrechtlichen Ansätzen keine zusätzlichen Staatseinnahmen erzielt werden und Förderprogramme fiskalisch sogar negativ ins Gewicht fallen können (Ausnahme: Umlagefinanzierung von Förderprogrammen wie bei EEG), ergibt sich bei den Optionen für die CO₂-Bepreisung eine zusätzliche staatliche Einnahmequelle. Beim Emissionshandel ist die Versteigerung – statt freier Zuteilung an private Akteure – eine Voraussetzung dafür, dass der Staat sich den Wert der Zertifikate aneignet und gezielt etwa an Haushalte rückerstatten kann. Auch bei der CO₂-Bepreisung wird die Bemessungsgrundlage CO₂ langfristig erodieren, das Preisniveau sollte aber ansteigen, sodass für absehbare Zeit zunächst signifikante und steigende Einnahmen anfallen könnten (siehe Kapitel 8.1). Langfristig werden diese Einnahmen wieder sinken. Das erfordert eine strategische Umstellung des Steuersystems – für die aber mehrere Dekaden Zeit besteht. Hier werden die Optionen danach bewertet, ob sie zunächst zusätzliche Einnahmen für den Staatshaushalt schaffen.

Administrativer Aufwand. Neue Instrumente erfordern neue administrative Strukturen. Dabei wäre es grundsätzlich möglich, auf die ausdifferenzierte administrative Infrastruktur der Energiesteuer zurückzugreifen sowie im Falle eines DE-ETS auf die im Zuge des EU-ETS entwickelte Expertise (z.B. bei der Deutschen Emissionshandelsstelle oder beim BMU) und Infrastruktur (z.B. Software für Emissionsregister, Auktionsplattformen). Für alle Optionen fallen zudem Transaktionskosten in Form von Gehältern, Nutzungsgebühren etc. an. Wir vergleichen diese allerdings nicht im Detail, auch weil vergangene Untersuchungen zeigen: Die Transaktionskosten sind für Optionen der Bepreisung relativ ähnlich, und im Vergleich der Optionen bei hohem Ambitionsniveaus fallen sie nicht ins Gewicht (Joas und Flachsland 2016). Stattdessen schätzen wir näherungsweise den administrativen Aufwand und die Dauer der Umsetzung, jeweils einen hohen politischen Willen vorausgesetzt.

Politische Herausforderungen. Die politischen Herausforderungen der verschiedenen Optionen sind eng mit den Interessen der Mitgliedstaaten bzw. Akteursgruppen in Deutschland sowie mit Verteilungs- und Lastenausgleichsfragen verbunden. Sie sind zudem eng mit der Einschätzung prozeduraler und juristischer Regelungen verknüpft. Zum Beispiel argumentiert das Bundesumweltministerium (BMU 2019), dass eine Einbindung deutscher Nicht-ETS-Sektoren in das EU-ETS eine Änderung von Artikel 24 der EU-Emissionshandelsrichtlinie verlange. Eine entsprechende Änderung über die entsprechenden formalen Prozeduren würde dann den Einsatz von politischem Kapital seitens Deutschland erfordern, und ein politisches Gelingen wäre selbst dann nicht gewiss. Andere Einschätzungen zu Artikel 24 weichen von der Auffassung des Bundesumweltministeriums ab. Sie weisen darauf hin, dass die EU-Kommission im Rahmen eines delegierten Rechtsaktes auch erforderliche Änderungen in der Richtlinie vornehmen kann. Dann wiederum stellt sich die Frage, ob dieses Vorgehen politisch von allen Mitgliedstaaten geteilt wird oder prozedural und ggf. juristisch angefochten wird.

Risiken in der Ausgestaltung. Die Details der institutionellen Ausgestaltung klimapolitischer Maßnahmen können erhebliche Auswirkungen auf die Zielerreichung haben. Daher soll untersucht werden, welche Nachteile drohen, wenn die hier identifizierten Optionen alternativ ausgestaltet werden. Also ob etwa die Effektivität der Zielerreichung oder die Effizienz unterminiert werden könnten.

5.3. Bewertung der Optionen

Dieses Kapitel diskutiert die zentralen Vor- und Nachteile der verschiedenen Option im Lichte der im vorigen Kapitel dargestellten Bewertungskriterien.

Option 1: Ausweitung bestehendes Ordnungsrecht, Förderprogramme und freiwillige Selbstverpflichtungen

Ein **Vorzug** dieses Ansatzes besteht darin, dass ein politisch relativ stabiler und politisch glaubwürdiger Rahmen bzw. Eigentumsrechte für Investitionen in emissionsarme Infrastruktur implementiert werden kann (Brunner, Flachslund und Marschinski 2012). Das kann Investitionen in emissionsarme Technologien erleichtern und die dynamische Effizienz verbessern. Im Gegensatz dazu setzen Instrumente der CO₂-Bepreisung immer einen Investitionsanreiz, der auf dem Versprechen der Regierung(en) beruht, einen zukünftigen CO₂-Preis nur nach transparenten Regeln zu ändern (Kapitel 2; Kalkuhl, Steckel und Edenhofer 2019). Zudem erscheint der kurzfristige administrative Aufwand der Option 1 moderat. Auch scheint das Ordnungsrecht wenig in die Status-Quo-Verteilung einzugreifen: Es sieht im Allgemeinen einen erheblichen Bestandsschutz vor, Regelungen gelten meist für neue Anschaffungen und Investitionen. Dies kann insbesondere Härtefälle in der Belastung reduzieren.

Demgegenüber steht eine **Reihe von Nachteilen**. Die Zielerreichung 2021 bis 2030 ist nicht garantiert, weil Schwankungen der Konjunktur und der Preise auf Energiemärkten nicht präzise antizipiert werden können. Angesichts dieser Unsicherheiten müssten die verschiedenen Instrumente zum Erreichen der 2021-bis-2030-Emissionsziele fortlaufend angepasst werden, was administrativ sehr aufwendig und politisch unrealistisch erscheint. Bei Regelungen mit Bestandsschutz wirkt sich das Ordnungsrecht nur langsam über zukünftige Investitions- und Kaufentscheidungen auf die Emissionen aus. Kurzfristige Einsparpotenziale durch Nachfragesenkung und vorgezogene Investitionsentscheidungen bleiben oft ungenutzt. Stattdessen führen effizientere Fahrzeuge, Geräte und Gebäude zu schwer antizipierbaren Rebound-Effekten. Es bleibt unklar, wie eine europäische Konvergenz von klimapolitischen Instrumenten aussehen und die Grenzvermeidungskosten auch innerhalb Deutschlands und zwischen einzelnen Sektoren ausgeglichen werden können. Empirische Untersuchungen zu den Kosten von Standards beispielsweise im Transportsektor schätzen die Erfüllungskosten zur Emissionsvermeidung als drei- bis sechsmal so hoch ein wie die eines CO₂-Preises (Austin und Dinan 2005; Jacobsen 2013). Diese Kosten sind in vielen Fällen zudem regressiv verteilt (Bruegge, Deryugina und Myers 2019; Davis und Knittel 2019; Levinson 2019). Dabei bieten die Instrumente keine unmittelbaren Möglichkeiten, Kosten sozial akzeptabel zu verteilen. Die Tatsache, dass die Kosten ordnungsrechtlicher Instrumente zumindest in der Vergangenheit weniger sichtbar waren, wird von Befürwortern als politisches Argument für entsprechende Instrumente angeführt; das ändert aber nichts an der sozialpolitischen Problematik.²⁴ Förderprogramme können ebenfalls regressiv wirken (z.B. EEG, Frondel und Sommer 2014).

Aus fiskalischer Sicht ergeben sich keine neuen Staatseinnahmen, sondern nur die durch die Dekarbonisierung zwangsläufige Erosion der Einnahmen aus Energiesteuern. Aus politischer Sicht erscheinen vor allem die hohen Gesamtkosten, mangelnde soziale Ausgleichsmöglichkeiten sowie die fehlende mittelfristige Perspektive für eine effiziente Klimapolitik problematisch. Als einzelne Elemente in einem Politikmix können entsprechende Instrumente aber eine sinnvolle Ergänzung zu einem CO₂-Preis sein (Kapitel 2 und 7).

²⁴ Zudem stellt sich die empirische Frage, ob die Kosten des Ordnungsrechts bei deutlich ansteigenden Klimaschutzkosten (etwa für effizientere oder Null-Emission-Kraftfahrzeuge) tatsächlich weiterhin unbemerkt bleiben.

Option 2: CO₂-Steuer

Ein **zentraler Vorteil** der Implementierung einer CO₂-Steuer als Modifizierung der bestehenden Energiesteuersätze besteht in der **zeitnahen und einfachen administrativen Umsetzbarkeit**. Politischen Willen vorausgesetzt, könnte diese Option voraussichtlich innerhalb eines Jahres und vor dem Jahr 2021 umgesetzt werden. Die Emissionsminderungen erfolgen innerhalb Deutschlands. Die Grenzvermeidungskosten in den Sektoren Verkehr und Wärme werden in Deutschland rasch harmonisiert. Ein angekündigter Steuerpfad erleichtert Investitionen in neue Automobile, Heizanlagen und Effizienzmaßnahmen. Aus fiskalischer Sicht ergeben sich zusätzliche Einnahmen – diese können so zurückerstattet werden (z.B. pro Kopf als Klimadividende), dass die Gesamtverteilung der Kosten sozial ausgewogen bleibt. Die Implementierung der Pro-Kopf-Rückerstattung von Einnahmen (Kapitel 8) dürfte administrativ der aufwendigste Teil des Reformpaketes sein. Härtefälle können aber dennoch auftreten, weshalb es einer gezielten Härtefallregelung bedarf (siehe Kapitel 8). Diese Aspekte sollten in einem Prüfauftrag näher untersucht werden. Begleitende Informationsinstrumente über die konkreten Auswirkungen des erwarteten Steuerpfades, also die Kosten der CO₂-Emissionen für die gesamte Betriebsdauer etwa eines Autos, können die Kurzsichtigkeit auf Käuferseite vermindern. Wasserbett- und Rebound-Effekte werden durch eine CO₂-Steuer vermieden.

Ein **Nachteil** dieser Option besteht darin, dass die Mengenreaktion bei den Emissionen unsicher bleibt, d.h. die Zielerreichung bei einem einmal festgelegten CO₂-Steuerpfad ist nicht gewährleistet. Eine zielgenaue Mengensteuerung kann daher nur durch eine regelbasierte Anpassung der Steuersätze erreicht werden (siehe Kapitel 6.2; Aldy u. a. 2017; Carbon Pricing Leadership 2017). Zudem bleibt es eine offene Frage, ob die Bevölkerung der Aufkommensneutralität der Rückerstattung einer CO₂-Steuer traut und eine solche Politik entsprechend unterstützt. Ein weiterer Nachteil liegt darin, dass perspektivisch eine europäische Koordination von CO₂-Satzesätzen zwar möglich ist, aber politisch herausfordernd sein kann. So werden Mitgliedstaaten zum Erreichen ihrer jeweiligen Mengenziele nach der EU-Lastenteilungsverordnung unterschiedliche Steuersätze benötigen. Und es besteht das Risiko einer bleibenden Fragmentierung der Europäischen Klimapolitik. Nach 2030 wäre es freilich denkbar, die CO₂-Satzesätze zu koordinieren: entweder komplementär zum EU-ETS als Kern der europäischen Klimapolitik oder sogar als Alternative (siehe Kapitel 5.5). Auch eine Einbeziehung der Sektoren Verkehr und Wärme in das EU-ETS wäre nach einer CO₂-Steuerreform immer noch möglich, im Gegenzug würden die deutschen Energie-/CO₂-Steuern entsprechend herabgesetzt. Das Bundesfinanzministerium als voraussichtlich für die Implementierung einer CO₂-Steuerreform zuständiges Ministerium verfügt bisher nur über geringe Kapazitäten im Bereich Klimapolitik. Diese müssten entsprechend ausgebaut werden.

Risiken in der Ausgestaltung:

- Der CO₂-Steuerpfad könnte **zu niedrig** gewählt werden, so dass keine signifikanten Emissionsreduktionen erreicht werden.
- Ohne geeigneten **Anpassungsmechanismus** für den CO₂-Steuerpfad kann keine zielgenaue Mengensteuerung erfolgen. Oder es werden politische Ad-hoc-Entscheidungen über Anpassungen getroffen, die das Vertrauen in das CO₂-Preissignal und entsprechend die Investitionsentscheidungen verzerren (siehe Kapitel 6.2).
- Ein fehlender **Inflationsausgleich** dämpft die reale Anstiegsrate des Steuerpfades ab.
- Einerseits fehlende **Ausnahmeregelungen** für Unternehmen, deren internationale Wettbewerbsposition durch eine CO₂-Steuer gefährdet ist. Andererseits ungerechtfertigte Ausnahmeregelungen für Unternehmen, die durch einen CO₂-Preispfad nicht in ihrer Wettbewerbsfähigkeit bedroht sind (siehe Kapitel 9).

- Starker Anreiz für den Einsatz von **Biokraftstoffen**, sofern diese nicht ebenfalls mit entsprechender CO₂-Steuer belegt werden. Entsprechende Probleme indirekter Folgen auf die Landnutzung, Landpreise und Nahrungsmittelpreise (Fargione u. a. 2008; Searchinger u. a. 2009; Searchinger u. a. 2018; Lotze-Campen u. a. 2014; IPCC 2014).

Option 3: Deutsches Emissionshandelssystem für Verkehr und Wärme (DE-ETS)

Wie bei einer CO₂-Steuer liegt ein zentraler **Vorteil** darin, dass die Grenzvermeidungskosten im Verkehrs- und Wärmesektor ausgeglichen werden. Versteigerte Zertifikate erzeugen Staatseinnahmen, die analog zu Option 2b (und Option 4) zurückerstattet werden können. Dadurch lässt sich eine sozial ausgewogene Verteilung erzielen, wobei analog zu einer CO₂-Steuer Härtefälle berücksichtigt werden müssen. Die Verknüpfung eines DE-ETS mit anderen ETS in EU-Mitgliedstaaten würde auch regional die Grenzvermeidungskosten angleichen. Wenn ein DE-ETS ohne Verknüpfung eingeführt wird, werden alle Emissionsminderungen in Deutschland erbracht, während dies bei einer Verknüpfung mit analogen ETS in anderen Mitgliedstaaten nicht unbedingt der Fall ist.

Ein zentraler Vorteil dieser Option besteht auf den ersten Blick darin, dass die für den Zeitraum 2021 bis 2030 definierten Mengenziele scheinbar mit Sicherheit erreicht werden. Man wird jedoch einen Preiskorridor einführen müssen, um die Preisvolatilität zu begrenzen, Investitionssicherheit zu schaffen und die gesellschaftliche Zustimmung nicht zu gefährden. Wird der Höchstpreis erreicht, so besteht das **Risiko**, dass das Emissionsziel verfehlt wird (siehe Kapitel 6.2). Beim Übersteigen des Höchstpreises kann der Zukauf von AEAs aus dem Ausland erforderlich werden, mit entsprechenden Belastungen des Staatshaushaltes. In einem DE-ETS ohne Preiskorridor besteht darüber hinaus bei sehr hohen Preisausschlägen das Risiko, dass das System ausgesetzt wird, die Reduktionsziele entsprechend verfehlt werden und die Klimapolitik in eine Legitimationskrise gerät. So lange kein bindender Mindestpreis wirkt, kommt es zudem bei zusätzlichen Maßnahmen und freiwilligen Emissionsminderungen zu Wasserbett- und Rebound-Effekten (siehe Kapitel 4). Da der Zertifikatspreis sehr sensibel auf politische Ankündigungen und Änderungen reagiert (Koch u. a. 2016; Fuss u. a. 2018), wird in Emissionshandelssystemen die theoretisch mögliche dynamische Effizienz oft nicht erreicht.

Als ein Nachteil dieser Option erscheint der höhere administrative Aufwand im Vergleich mit einer CO₂-Steuer. Es geht hier um die für einen Zertifikatshandel erforderlichen finanzmarktrechtlichen Regulierungen, um die Einsetzung von Auktions- und Handelsplattformen, um die Klärung beihilferechtlicher Fragen bei einer Rückerstattung von Zertifikatskosten von im internationalen Wettbewerb stehenden Unternehmen etwa analog zu den Ausnahmeregelungen bei den Energiesteuern (siehe Kapitel 9) sowie um den Aufbau von Kapazitäten für den Zertifikatshandel in Unternehmen und Regulierungsbehörden. All das ist administrativ anspruchsvoll und zeitintensiv. Dieser Aufwand erscheint zwar nicht prohibitiv, verhindert aber voraussichtlich eine Umsetzung vor dem Jahr 2021 (Implementierungszeitraum schätzungsweise etwa zwei Jahre). Zudem bestehen offene Fragen hinsichtlich der Umsetzung von Preiskorridoren (siehe Kapitel 6.2).

Risiken in der Ausgestaltung:

- Wird auf einen **Höchstpreis verzichtet**, besteht das Risiko, dass die Zertifikatspreise stark ansteigen und politisch nicht mehr haltbar sind. Kommt es in diesem Fall zu politischen Ad-hoc-Interventionen, werden das Instrument und damit die Klimapolitik insgesamt in ihrer Glaubwürdigkeit beschädigt. Dieses Risiko kann durch einen entsprechenden Höchstpreis reduziert werden.
- Falls es bei einem **Höchstpreis zu ineffizientem Marktverhalten** kommt, könnte das die Zielerreichung, die Effizienz und die Legitimität des DE-ETS beschädigen (dieser Aspekt wird näher in Kapitel 6.2 diskutiert).

- Wird auf einen **Mindestpreis verzichtet**, könnte der Zertifikatspreis eine ungenügende Lenkungswirkung entfalten (Fuss u. a. 2018), weil Investitionen in die Vermeidung zurückgehalten und in die Zukunft verschoben werden. In der Folge wird aber auch die Cap unglaublich: Die Lockerung wird wahrscheinlicher, weil in Zukunft mit signifikanten Preissteigerungen in kurzer Zeit zu rechnen ist.
- Einerseits fehlen **Rückerstattungsregeln für Zertifikatskosten** mit Blick auf Unternehmen, deren internationale Wettbewerbsposition durch ein DE-ETS gefährdet ist. Andererseits ist insbesondere freie Allokation an Unternehmen problematisch, die durch einen DE-ETS nicht in ihrer Wettbewerbsfähigkeit bedroht sind und ihre CO₂-Zertifikatekosten ohnehin auf Endverbraucher überwälzen (siehe Kapitel 9).
- Eine Rückerstattung von Zertifikatskosten aus Wettbewerbsgründen könnte zu **beihilferechtlichen Problemen** führen (siehe Kapitel 9).
- Es wird ein Anreiz für den Einsatz von **Biokraftstoffen** geschaffen, sofern sie nicht ebenfalls mit einem entsprechenden CO₂-Preis belegt werden, um Importe zu begrenzen. Entsprechende Probleme indirekter Folgen auf die Landnutzung, Landpreise und Nahrungsmittelpreise (Fargione u. a. 2008; Searchinger u. a. 2009; Searchinger u. a. 2018; Lotze-Campen u. a. 2014; IPCC 2014).

Option 4: Einbeziehung von Verkehr und Wärmesektor in das EU-ETS

Zentraler **Vorteil** der Option, den deutschen Verkehr- und Wärmesektor in das EU-ETS einzubeziehen, ist die Bildung eines einheitlichen CO₂-Preises in allen Sektoren in Deutschland (Option 4a) sowie über zahlreiche (Option 4b) oder sogar alle europäischen Länder (Option 4c) hinweg. Damit werden die Klimaschutzkosten minimiert.²⁵ Das Risiko eines starken Preisanstiegs der Zertifikate und damit verbundener politischer Herausforderungen eines rein nationalen Ansatzes wie in einem DE-ETS erscheint aufgrund des deutlich größeren Marktes und der damit erhöhten Flexibilität des Systems geringer. Analog zu den Optionen 2 (CO₂-Steuer) und 3 (DE-ETS) entstehen durch Auktionserlöse Staatseinnahmen, die an Haushalte zurückerstattet werden können, um eine sozial ausgewogene Kostenverteilung zu erreichen. Mit dieser Option wäre das EU-ETS der naheliegende mittelfristige Konvergenzpunkt der EU-Klimapolitik (siehe nachfolgendes Kapitel 5.4). Die administrativen Anforderungen wären aufgrund der bereits bestehenden Infrastrukturen (z.B. EU-ETS-Emissionsregister, Handelsplattformen) leichter zu bewältigen als bei einem DE-ETS (Option 3), bei dem sämtliche Einzelkomponenten dieses Systems auf nationaler Ebene zunächst neu implementiert und mit den sonstigen EU-rechtlichen Vorgaben abgestimmt werden müssen.

Die Zielerreichung der deutschen Verpflichtungen nach EU-Lastenteilung sollte grundsätzlich gesichert sein. Allerdings besteht auch in der Option EU-ETS immer das **Risiko** einer politischen Lockerung der Cap bei steigenden Kosten (Fuss u. a. 2018), wodurch das langfristige Emissionsziel nicht mehr garantiert ist. Bei der Einbeziehung in das EU-ETS werden die Emissionsreduktionen nicht vollständig in Deutschland, sondern europaweit erbracht. Grundsätzlich kommt es bei einem ETS ohne bindenden Mindestpreis zu einem Wasserbett-Effekt. Ohne Mindestpreis erhöht sich das Risiko eines Preisverfalls, weil Zertifikatspreise sehr sensibel auf politische Ankündigungen und Änderungen reagieren

²⁵ Eine einheitliche CO₂-Bepreisung in allen Sektoren führt zu Wohlfahrtsgewinnen. Die Größenordnungen sind jedoch unsicher. Für eine Harmonisierung der Preise zwischen ETS- und Nicht-ETS-Sektoren im Jahr 2030 findet eine ältere Studie (Hübler und Löschel 2013) auf der Datengrundlage von 2004 Wohlfahrtsgewinne von 1,2 Prozent gegenüber sektorspezifischen Vermeidungszielen und Preisen. Im Gegensatz dazu kann man aus den aktuellen Modellrechnungen für die EU-2050-Strategie ableiten, dass der Wohlfahrtsgewinn aus einer Harmonisierung kleiner als 0,28 Prozent ist (Europäische Kommission 2018).

(Koch u. a. 2016; Fuss u. a. 2018). Bei einem unilateralen Opt-in Deutschlands (Option 4a) muss die Verteilung der Eigentumsrechte an EUA-Zertifikaten geklärt werden. Würde die bisherige Regelung bei Opt-in-Verfahren gemäß der ETS-Richtlinie übernommen, müsste Deutschland 80 Prozent seiner Versteigerungsrechte an andere Mitgliedsstaaten abtreten. Damit schrumpft auch der fiskalische Spielraum: Maßnahmen wie die Rückerstattung von CO₂-Preiseinnahmen an Haushalte (Klimadividende) oder eine Senkung der Stromsteuer wären dann nicht mehr finanzierbar (siehe Kapitel 8). **Ein weiterer Nachteil dieser Option liegt im Risiko politischen Widerstands anderer EU-Mitgliedstaaten.** Sie könnten eine Erhöhung des EUA-Preises durch das Einbeziehen zusätzlicher deutscher Sektoren (und ggf. Sektoren weiterer Länder) sowie das De-facto-Aufkündigen des verteilungspolitischen Kompromisses zur EU-Lastenteilungsverordnung zurückweisen: Ein mehrjähriger Prozess der Neuaushandlung mit ungewissem Ausgang wäre dann wahrscheinlich. Aus ähnlichen Motiven könnten auch bereits im EU-ETS regulierte deutsche Akteure in Industrie und Energiewirtschaft diese Option ablehnen, weil sie Nachteile im internationalen Wettbewerb befürchten. Dies wäre jedoch ein wenig überzeugender Einwand, da deutsche im EU-ETS regulierte Unternehmen, die im internationalen Wettbewerb stehen, durch die freie Allokation von Zertifikaten und die Strompreiskompensation unterstützt werden, die proportional mit dem EUA-Preis ansteigen.

Diese politischen Risiken sind mit einem **rechtlichen Risiko** verknüpft. Hier argumentiert eine Stellungnahme des deutschen Bundesumweltministeriums (BMU 2019) mit einem Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH). Demnach bezieht sich der Emissionsbegriff der EU-Emissionshandelsrichtlinie nur auf Anlagen und deren Emissionen. Somit sei die Richtlinie grundsätzlich inkompatibel mit einer Midstream-Einbeziehung von Benzin, Diesel und Gas auf der Stufe des Treibstoffhandels. Denn es sind ja nicht die Händler, die die Treibstoffe verbrennen. Nach dieser Argumentation könnten der Verkehrs- und Wärmesektor in Deutschland nicht durch einen Midstream-Ansatz in das EU-ETS überführt werden. Mindestens müsse die Richtlinie in diesem Punkt geändert werden. Dieser Argumentation des Bundesumweltministeriums ließe sich entgegen, dass der EuGH diese allgemeinere Anwendbarkeit mit seinem fallspezifischen Urteil nicht im Sinn gehabt haben dürfte (Ohms 2019). Auch hätte die EU-Kommission in einem Artikel-24-Verfahren im Rahmen eines delegierten Rechtsaktes die Möglichkeit, die Richtlinie entsprechend anzupassen, ohne dass damit ein aufwendiges Komitologieverfahren erforderlich ist. In jedem Fall geht mit den politischen und rechtlichen Risiken die Möglichkeit eines Scheiterns oder zumindest einer mehrjährigen Verzögerung dieser Option einher.

Risiken in der Ausgestaltung:

- Die **politischen und rechtlichen Risiken** könnten zu einer langen Verzögerung führen, bis hin zur Verhinderung der Implementierung. Würde ausschließlich diese Option verfolgt und parallel keine alternativen nationalen Maßnahmen implementiert, könnte Deutschland seine Verpflichtungen nach der EU-Lastenteilungsrichtlinie verfehlen.
- Wird auf einen **Mindestpreis im EU-ETS** verzichtet, könnte ein allzu niedriger anfänglicher (und dann später zwangsläufig stark steigender) Zertifikatspreis eine ungenügende Lenkungswirkung entfalten, um das Ziel zu minimalen Kosten zu erreichen. Zudem besteht das Risiko, dass die Cap angesichts stark ansteigender Zertifikatspreise gelockert würde (Kapitel 4; Fuss u. a. 2018).
- Es besteht ein starker Anreiz für den Einsatz von **Biokraftstoffen**, sofern diese nicht ebenfalls mit einem entsprechenden CO₂-Preis belegt werden. Entsprechende indirekte Folgen für die Landnutzung, Landpreise und Nahrungsmittelpreise (Fargione u. a. 2008; Searchinger u. a. 2009; Searchinger u. a. 2018; Lotze-Campen u. a. 2014; IPCC 2014).

5.4. Vergleich der Optionen und kurzfristiger Einstiegspunkt

Tabelle 5.3 zeigt eine qualitative zusammenfassende Einschätzung der verschiedenen Optionen nach den Bewertungskriterien. Dabei werden die **Nachteile von Option 1 (Ordnungsrecht und Förderprogramme)** hinsichtlich Zielerreichung, Effizienz, Gesamtkosten sowie sozialpolitischer Implikationen einer regressiven Kostenverteilung und entsprechender Risiken für die politische Unterstützung einer ambitionierten Klimapolitik als erheblich eingeschätzt. Es sprechen damit starke Argumente gegen diese Option und demnach für eine Einführung einer CO₂-Bepreisung. Daher ist es zunächst von zentraler strategischer klimapolitischer Bedeutung, **überhaupt eine CO₂-Bepreisung** einzuführen. Beim Vergleich der verschiedenen Optionen für eine CO₂-Bepreisung ergibt sich folgendes Bild:

Tabelle 5.3: Bewertung der vier Optionen (spezifisch: Optionen 1, 2b, 3a, und 4a). Rotes Feld = problematisch, gelbes Feld = mittel, grünes Feld = gute Bewertung.

	 Erreichen 2021-2030 Ziele nach EU Lastenteilungsverordnung	 Europäische Anschlussfähigkeit	 Effizienz	 Verteilung	 Administrativer Aufwand	 Steuerliches Aufkommen	 Politische Herausforderungen Umsetzung
Ordnungsrecht, Förderung	schwierig	gering	gering	voraussichtlich regressiv	gering	keines	gering
CO ₂ -Steuer (mit Anpassung)	nicht sicher	koordinierte Steuern möglich	mittel	progressive Ausgestaltung möglich	gering	zusätzlich	mittel
DE-ETS (mit Preiskorridor)	nicht sicher	Linking möglich	mittel	progressive Ausgestaltung möglich	mittel	zusätzlich	mittel
EU-ETS Einbeziehung	nicht sicher	gemeinsames EU-Instrument	hoch	progressive Ausgestaltung möglich	mittel	zusätzlich, aber weniger	hoch

Die **Einbeziehung in das EU-ETS (Option 4a) erscheint politisch, fiskalisch und rechtlich zu riskant, um kurzfristig als alleinige Option verfolgt zu werden**. Hier besteht die Gefahr, dass Deutschland über mehrere Jahre hinweg keine klimapolitischen Fortschritte erzielt und keine geeigneten Instrumente implementiert, um seine Ziele zu erreichen. Die Frage der Verteilung von Auktionsrechten an den in das EU-ETS einbezogenen deutschen Emissionen zwischen Deutschland und den anderen Mitgliedsstaaten müsste geklärt werden. Aufgrund der deutschen Verpflichtungen unter der EU-Lastenverteilung sowie angesichts der Dringlichkeit des Klimaproblems sollte Deutschland daher kurzfristig einen nationalen Einstiegspunkt wählen (Goulder 2019).

Die verbleibenden Optionen **CO₂-Steuer und DE-ETS sind bei entsprechender Ausgestaltung grundsätzlich gleichwertig, wobei eine CO₂-Steuer einfacher und rascher implementierbar ist**. Ein detaillierter Vergleich der beiden Optionen ergibt folgende vier Unterschiede: (1) Die Einführung einer CO₂-Steuer in Form einer Energiesteuerreform erfordert einen **geringeren administrativen Aufwand**, da über die bereits bestehende Administration der Energiesteuern hinaus keine zusätzliche Infrastruktur für den Emissionshandel mit entsprechenden Regelungen (z.B. hinsichtlich der Finanzmarktaspekte) aufgebaut werden muss. (2) In einem DE-ETS könnten möglicherweise **beihilferechtliche Fragen** bei einer übergangsweisen Rückerstattung der Zertifikatskosten zum Ausgleich von Wettbewerbsnachteilen auftreten, was zu erheblichen zeitlichen Verzögerungen führen könnte; dies sollte ggf. näher geprüft werden (siehe Kapitel 9; Hermann u. a. 2014). Demgegenüber würde bei einer CO₂-Steuer das Energiesteuerrecht mit allen bestehenden Ausnahmeregelungen direkt übernommen. (3) Solange ein

Mindestpreis in einem ETS nicht bindend ist, kommt es zu einem Wasserbett- und Rebound-Effekt. Das ist bei einer CO₂-Steuer nicht der Fall. (4) Offen erscheint auch die Frage, ob es bei einem Höchstpreis in einem DE-ETS zu Problemen durch **ineffizientes Marktverhalten** kommen kann; auch dies ist näher zu prüfen (siehe dazu Kapitel 6.2).

Die Einführung einer CO₂-Steuer und eines DE-ETS erfordert zudem eine Reihe unterschiedlicher institutioneller Detailregelungen, deren Umsetzung durch die politischen Entscheidungsträger geklärt werden muss. Neben den bereits diskutierten Aspekten wie der Anpassung einer Steuer und der Einrichtung und Anpassung eines Preiskorridors in einem ETS ist eine zusätzliche Frage: Soll die Verantwortung für die CO₂-Bepreisung und damit für die Klimapolitik hauptsächlich durch das **Bundesfinanzministerium** wahrgenommen werden (zu erwarten im Falle einer CO₂-Steuer als modifizierter Energiesteuer) oder durch das **Bundesumweltministerium** (zu erwarten im Falle eines DE-ETS)? In jedem Fall sollte eine **unabhängige Institution** eingesetzt werden, die die Wirkung des Instruments begleitend analysiert und insbesondere Anpassungsbedarfe identifiziert und vorschlägt (siehe Kapitel 6.2).

Bei allen grundsätzlichen Ähnlichkeiten zeigt sich in der vergleichenden Bewertung insgesamt, dass eine CO₂-Steuer administrativ einfacher und rascher umsetzbar ist. Für die zügige administrative Umsetzung einer CO₂-Preisreform in Deutschland erscheint daher die Option CO₂-Steuer geeignet. Allerdings muss der Steuersatz in kurzen Abständen ständig angepasst werden (lernendes System). Ein Emissionshandelssystem kann diesen Nachteil vermeiden, aber nur dann, wenn Mindest- und Höchstpreise verlässlich eingeführt und beibehalten werden können. Allerdings müssen auch diese hier in gewissen Abständen immer wieder angepasst werden, was auch das ETS zu einem lernenden System macht.

5.5. Sequenzierung und Konvergenzpunkte für die europäische Klimapolitik

Der vorgeschlagene nationale Einstieg über einen CO₂-Preis sollte mittelfristig zu einer integrierten europäischen Klimapolitik führen. Diesbezüglich stellt sich die Frage nach einem sinnvollen Konvergenzpunkt für die Architektur einer CO₂-Bepreisung in Europa – sowie nach konkreten Schritten, die auf diesen Konvergenzpunkt hinführen und problematische Pfadabhängigkeiten auf der nationalen Ebene vermeiden (Pahle u. a. 2018). Eine europäische CO₂-Preisarchitektur sollte zum einen den Ausgleich der Grenzvermeidungskosten über Länder und Sektoren hinweg gewährleisten, um die Klimaschutzkosten zu minimieren. Zum anderen sollte sie die Möglichkeit zu direkten Verhandlungen über einen Lastenausgleich ermöglichen, der zwischen sehr unterschiedlichen Ländern für eine wohlfahrts-optimale Klimapolitik unvermeidlich sein wird (Chichilnisky und Heal 1994; Dorsch, Flachsland und Kornek 2019; Roelfs u. a. 2019).

Ein erster Konvergenzpunkt ist die **Einbeziehung aller Sektoren aller EU-Mitgliedstaaten in das um einen Mindestpreis ergänzte EU-ETS** (Option 4c). Zum einen existiert das EU-ETS bereits. Zum anderen gewährleistet es sowohl einen Ausgleich der Grenzvermeidungskosten als auch die Möglichkeit des Lastenausgleichs durch die entsprechende europäische Aufteilung der Auktionsrechte für EUA-Zertifikate. Neben einem Mindestpreis sollte die Einführung eines Höchstpreises im EU-ETS aus analogen Gründen zu den Überlegungen hinsichtlich eines DE-ETS geprüft werden, also mit Blick auf Wohlfahrtsaspekte sowie die politische Legitimität bei stark ansteigenden Zertifikatspreisen (siehe Kapitel 6.2).

Als alternativer Konvergenzpunkt kommt eine **Harmonisierung der europäischen Energiesteuersätze nach dem CO₂-Gehalt der Energieträger** infrage. Hierbei würden ggf. alle Emissionen in der EU durch entsprechend harmonisierte Steuersätze reguliert. Damit wären die Grenzvermeidungskosten ausgeglichen, allerdings wären zusätzliche Transfers zur Lastenteilung auf anderen Wegen erforderlich. Zudem hat sich die Harmonisierung von europäischen Energiesteuersätzen in der Vergangenheit als po-

litisch herausfordernd erwiesen, nicht zuletzt aufgrund des Vetorechts jedes einzelnen EU-Mitgliedslandes. Auch eine Änderung der Abstimmungsregeln über Steuerfragen (Schäfers u. a. 2019) ist eine politisch hohe Hürde, die es zu überwinden gilt, wenn diese Option realisiert werden soll. Hinzu kämen ähnliche Anforderungen an die dynamische Anpassung der europaweiten CO₂-Steuer, wie sie in Kapitel 6.2 für den Fall Deutschlands besprochen werden. Ein Erreichen der ambitionierten Reduktionsziele erscheint damit schwierig.

Eine Variante dieses zweiten Konvergenzpunkts könnte darin bestehen, dass die EU – inspiriert vom derzeitigen kanadischen Ansatz – einen **föderalen Mindestpreis für CO₂** festlegt. Diesen könnten dann alle Staaten implementieren, durch jeweils eigene unterschiedliche Instrumente (Steuern, ETS mit entsprechenden Mindestpreisen). Nur wenn einzelne Staaten dem nicht folgen, müssen sie eine CO₂-Steuer in entsprechender Höhe implementieren („Backstop“). Einzelne Staaten könnten entsprechend auch höhere CO₂-Preise erheben. Es erscheint bei dieser Option aber grundsätzlich fraglich, ob die Möglichkeit der Ausdifferenzierung nationaler Instrumente allein ausreicht, um das politische Grundproblem zu lösen: die Einigung auf eine ambitionierte europäische Klimapolitik. Ein europäischer Lastenausgleich, der die Akzeptanz von Mindestpreisen erleichtern würde, müsste auf anderen Wegen erreicht werden (Roofs u. a. 2019). Weil in diesem System differenzierte Preise zu erwarten sind, werden Emissionen zudem nicht kosteneffizient vermieden. Auch hier ist es fraglich, ob eine dynamische Anpassung des föderalen Mindestpreises für CO₂ so erfolgen kann, dass die europäischen Emissionsziele erreicht werden.

Tabelle 5.4: Bewertung von drei Konvergenzpunkten einer europäischen CO₂-Preisarchitektur.

	Effizienz 	Europäischer Lastenausgleich 
EU-ETS (Alle Länder, alle Sektoren, mit Preiskorridor)	Hoch	Möglich
Koordinierte CO ₂ -Steuern (Mit Anpassung)	Hoch	Zusätzliches Instrument erforderlich
Föderaler CO ₂ -Mindestpreis („Kanadisches Modell“)	Differenzierte CO ₂ -Preise	Zusätzliches Instrument erforderlich

Das **EU-ETS, ergänzt um einen Mindestpreis, erscheint vor diesem Hintergrund als naheliegender Konvergenzpunkt** für die künftige Klimapolitik der Europäischen Union (Tabelle 5.4). Ganz gleich, ob Deutschland zum Einstieg in eine systematische CO₂-Bepreisung eine CO₂-Steuer wählt oder ein DE-ETS: Beide Ansätze können grundsätzlich in Option 4 (Einbeziehung von Verkehr- und Wärmesektor in das EU-ETS) überführt werden. Entsprechende **Pfadabhängigkeiten sollten nicht überbewertet** werden. So könnte eine zeitnahe deutsche Energiesteuerreform (Option 2b) eine Klausel zur Senkung der Energiesteuern auf die europäischen Mindestsätze enthalten, sobald Verkehr und Wärme in das EU-ETS einbezogen würden. In beiden Fällen (Steuer und DE-ETS) ist auch der Übergang in ein europäisches System koordinierter CO₂-Steuern grundsätzlich denkbar (Abbildung 5.2). Ein **Prüfauftrag** sollte diese Fragen vertiefend untersuchen.

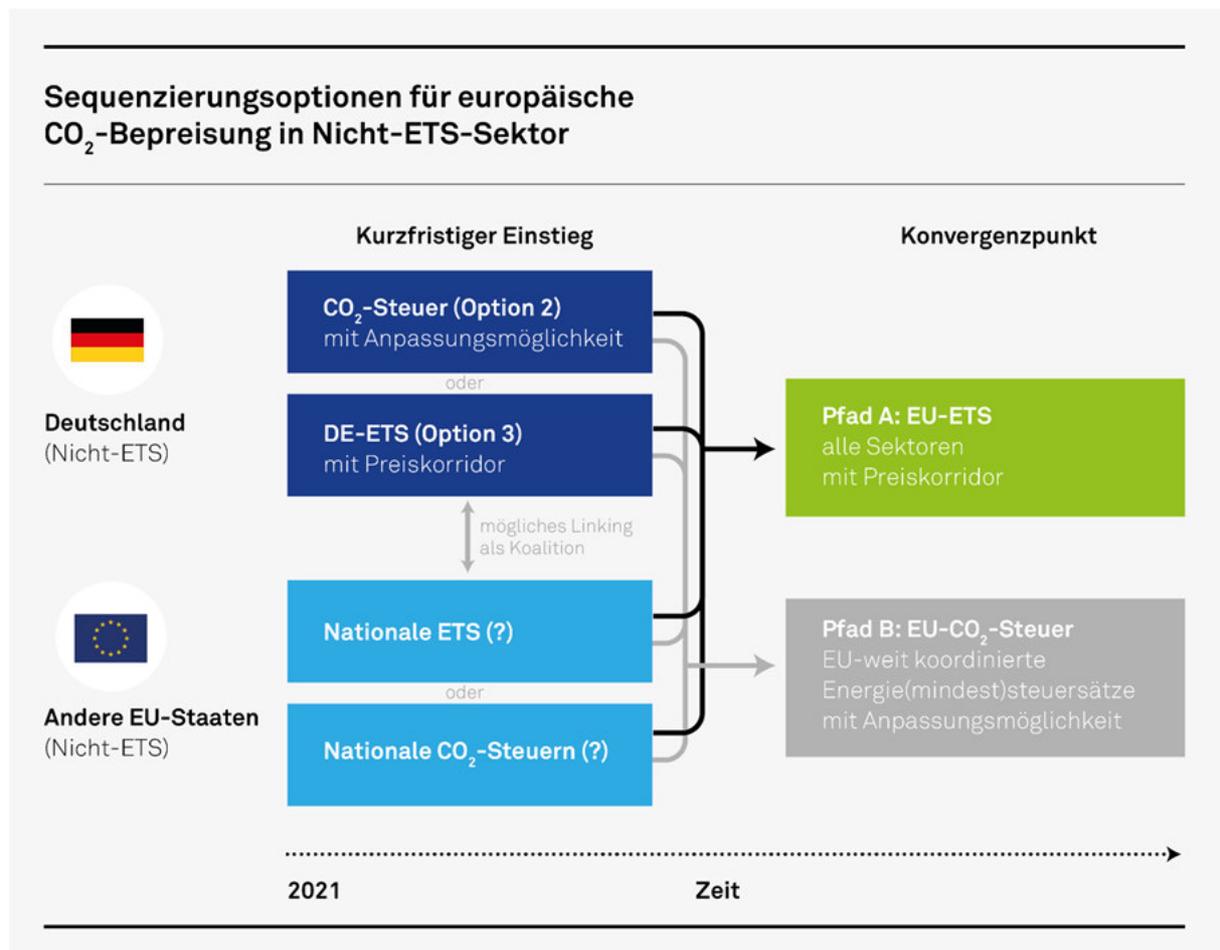


Abbildung 5.2: Kurzfristige Einstiegsoptionen und mittelfristige Konvergenzpunkte für eine CO₂-preisbasierte europäische Klimapolitik.

Wichtig ist, dass neben einer kurzfristigen **deutschen CO₂-Preisreform** ab sofort eine Vorbereitung der europäischen CO₂-Bepreisung in Richtung des Konvergenzpunktes **Einbeziehung in das EU-ETS** erfolgt. Das Ziel ist, diesen Konvergenzpunkt möglichst zeitnah zu erreichen, spätestens aber ab 2030. Gleichzeitig sollte in den **internationalen Klimaverhandlungen** auf CO₂-Preisverhandlungen hingearbeitet werden.

6. CO₂-Preise

Während sich die Zertifikatspreise im EU-ETS gegenwärtig frei am Markt bilden, haben sowohl das EU-ETS mit Mindestpreis als auch das nationale ETS mit Mindest- und Höchstpreisen sowie die CO₂-Steuer eines gemeinsam: Es muss eine explizite regulatorische Entscheidung über das Niveau und die Anstiegsrate der entsprechenden Preiselemente getroffen werden. Kapitel 6.1 diskutiert zunächst mögliche Preiselastizitäten der Emissionen in deutschen Nicht-ETS-Sektoren. Kapitel 6.2 betrachtet dann Grundlagen für die regulatorischen Entscheidungen bei einer deutschen CO₂-Steuer, einem DE-ETS, und im EU-ETS. Kapitel 6.3 entwickelt schließlich konkrete Vorschläge für eine entsprechende Diskussion um die konkrete Ausgestaltung in Deutschland und Europa.

6.1. Preiselastizitäten und notwendige Preise in deutschen Nicht-ETS-Sektoren

Um den Nachfragerückgang fossiler Energieträger durch höhere Preise zu modellieren, verwenden wir **unterschiedliche Preiselastizitäten**²⁶, die der wissenschaftlichen Literatur entnommen sind. Die dort empirisch geschätzten Elastizitäten in den Sektoren Verkehr und Wärme unterscheiden sich aufgrund unterschiedlicher Daten, Länder, berücksichtigter Zeiträume sowie verwendeter Schätzmethoden erheblich. Es lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

1. **Über längere Zeiträume reagiert die Nachfrage deutlich elastischer als über kürzere.** Je nach Studiendesign beziehen sich „langfristige“ Reaktionen auf einen Zeitraum von fünf bis zehn Jahren, „kurzfristige“ Elastizitäten dagegen auf Zeiträume von bis zu einem Jahr. In einer Metastudie zur Preiselastizität der Nachfrage nach Benzin zeigen Brons u. a. (2008), dass die langfristige Preiselastizität mehr als doppelt so hoch ist (Durchschnitt -0,84) wie die kurzfristige (Durchschnitt -0,34).
2. **Reaktionen der Nachfrage auf steuerinduzierte Preisänderungen fallen bis zu dreimal stärker aus als Reaktionen auf reguläre Marktschwankungen, die beispielsweise im Ölpreis begründet sind** (Davis und Kilian 2011; Li, Linn und Muehlegger 2014; Rivers und Schaufele 2015; Zimmer und Koch 2017, 201). Dies folgt aus der Tatsache, dass Steuererhöhungen persistente Preiserhöhungen sind und damit über längere Zeiträume Preise und damit auch Nachfrage beeinflussen. Zudem ist die Sichtbarkeit und Wahrnehmung von steuerinduzierten Preisanstiegen beim Verbraucher stärker, sie regt daher zu einer stärkeren Anpassung des Mobilitätsverhaltens an.
3. **Die langfristigen Preiselastizitäten in Europa sind für Diesel deutlich höher als für Benzin.** Eine entsprechende Studie (Zimmer und Koch 2017) beziffert sie auf -1,1 bzw. -0,6. Dies kann insbesondere in der höheren Elastizität im kommerziellen Verkehr begründet liegen (siehe auch Gibson und Carnovale 2015), wo angesichts des höheren Wettbewerbs- und Kostendrucks Einspar- und Substitutionsmöglichkeiten tendenziell stärker ausgenutzt werden als im Pendler- und Freizeitverkehr.
4. **Die Elastizitäten im Verkehrssektor für Deutschland werden wie folgt geschätzt:** Basierend auf Haushaltsdaten für das Jahr 2008 ermitteln Pothen und Tovar Reaños (2018) Werte von -0,34 bis -0,58 und Beznoska (2014), basierend auf zwei Haushaltserhebungen in 2003 und 2008, Werte von -0,65 bis -0,97. Basierend auf Zeitreihenschätzungen mit monatlichen Daten

²⁶ Preiselastizitäten beschreiben, um wie viele Prozent die Marktnachfrage nach einem Gut reagiert, wenn dessen Preis um 1 Prozent steigt.

schätzen Frondel und Vance (2018) -0,39 als kurzfristige Elastizität. Bei diesen Schätzungen gibt es keine Differenzierung zwischen Benzin und Diesel.

5. **Die Literatur zu Elastizitäten im Wärmebereich ist weniger umfangreich.** Nikodinoska & Schröder (2016) schätzen Preiselastizitäten für Wärme in deutschen Haushalten von -0,56, Beznoska (2014) von -0,68. Pothen und Tovar Reaños (2018) schätzen für Strom und Wärme aggregierte Preiselastizitäten für deutsche Haushalte von -0,48 bis -0,67.

Die **Modellierung von Mengenreaktionen mittels Elastizitäten** erlaubt die Abschätzung von CO₂-Preisen, um ein gegebenes Mengenziel zu erreichen. Allerdings ist das mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Bei der Schätzung mittels Haushaltsdaten kann nur eine sehr geringe Variabilität in Preisen genutzt werden. Auch bei Zeitreihenschätzungen ist die historische Variabilität gering verglichen mit den Preisanstiegen, die zum Erreichen ambitionierter Klimaziele nötig wären. Darüber hinaus werden technologische Durchbrüche vernachlässigt und auch Substitutionsmöglichkeiten, die bei höheren Preisen wettbewerbsfähig werden – etwa Elektromobilität oder wasserstoffbasierte Antriebe als Alternative zu Verbrennungsmotoren. Aus diesem Grunde ist mit deutlich stärkeren Mengenreaktionen zu rechnen, wenn bestimmte CO₂-Preise überschritten werden. Diese Schwellenwerte könnten im Rahmen von Bottom-up-Studien ermittelt werden (wie etwa BDI 2018; McKinsey 2009; McKinsey 2007). Bestehende Bottom-up-Studien unterscheiden sich jedoch bezüglich der betrachteten Zeiträume. Auch ändern sich stetig Kosten- und Potenzialschätzungen, da sie stark vom technischen Fortschritt abhängen und ebenfalls mit erheblichen Unsicherheiten behaftet sind. Werden durch höhere CO₂-Preise neue Substitute attraktiv, wird die Nachfragereaktion unterschätzt, wenn man sie aus historisch bestimmten Elastizitäten ableitet.

Daher wird hier eine angemessene **Bandbreite von Elastizitäten berücksichtigt**, die sich an der oben genannten Literatur orientiert und die in Tabelle 6.1 zusammengefasst ist. Es geht um die Abschätzung langfristiger Mengenreaktionen, also über einen Zeitraum von etwa fünf bis zehn Jahren. Die Elastizitäten orientieren sich an den oben zitierten Schätzungen für Deutschland. In die Wahl der Bandbreite fließen auch die Erkenntnisse aus der umfangreichen internationalen Literatur ein. Die in der Literatur ermittelten Elastizitäten sind im Allgemeinen nicht kompensierte Preiselastizitäten der Nachfrage, bei denen implizit unterstellt ist, dass die durch die Preisänderungen ausgelösten Einkommenseffekte ignoriert werden können. Dies ist eine sinnvolle Annahme, wenn die Weltmarktpreise für importierte Rohstoffen steigen, da die gestiegenen Einkommen in den Exportländern für die Nachfragereaktion im Inland irrelevant sind. Bei steigenden Steuersätzen oder steigenden Preisen im Emissionshandel gilt dies nicht. Denn diesen Preissteigerungen stehen ja Einkommenserhöhungen – je nach Mechanismus der Rückerstattung – beim Staat, bei den Unternehmen oder den Haushalten gegenüber. Durch diese Einnahmen werden wiederum Konsum- und Investitionsentscheidungen getätigt, die einen weiteren Effekt auf die Energienachfrage haben können. Da die Rückerstattung jedoch nur einen kleinen Anteil des Einkommens der Haushalte ausmacht, sollte der Nachfrageeffekt den Einkommenseffekt deutlich dominieren. Dennoch wird durch den Einkommenseffekt die Nachfragereaktion etwas abgeschwächt. Das Erreichen eines gegebenen Emissionsminderungsziels würde damit höhere CO₂-Preise erfordern.

Tabelle 6.1: Annahmen über niedrige, mittlere und hohe Preiselastizitäten für CO₂-Emissionen in Nicht-ETS-Sektoren sowie die jeweils entsprechende Emissions-Baseline in Deutschland. Quellen: siehe Haupttext

Elastizität	Verkehr Gesamt		Wärme Haushalte		Wärme Gewerbe, Handel, Industrie	Baseline-Emissionen 2030 (MtCO ₂ -äq)
	Diesel	Benzin	Gas	Heizöl	Rest-Emissionen im Nicht-ETS- Sektor (ohne Landwirtschaft)	Nicht-ETS
Basis	-0,9	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	376
Hoch	-1,1	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	355
Niedrig	-0,45	-0,45	-0,5	-0,5	-0,5	410

Mit Hilfe von Preiselastizitäten ist die **Berechnung der Mengenreaktion** in den einzelnen Sektoren möglich – im Vergleich zu einem bestimmten Baseline-Szenario für Emissionen. Ein Baseline-Szenario beschreibt einen Pfad der Emissionen, wie er sich ohne weitere klimapolitische Maßnahmen entwickeln würde. Im Folgenden wird die Baseline aus dem Projektionsbericht der Bundesregierung (2019) verwendet, der für die Jahre 2020 bis 2035 die Emissionen in den einzelnen Sektoren abschätzt: aufgrund einkommens- und demografiebedingter Nachfrageänderungen, technologischem Wandel und bereits beschlossener und bestehender regulatorischer Maßnahmen. Da es auch hier erhebliche Unsicherheit gibt (etwa bezüglich wirtschaftlicher und technologischer Entwicklungen, Rohstoffpreise oder Rebound-Effekte), betrachten wir zwei weitere Baselines mit höheren und niedrigeren Emissionen. Die Baseline mit niedrigen Emissionen entspricht im Projektionsbericht dem Szenario mit geringem Wirtschaftswachstum. Daneben verwenden wir eine Baseline mit hohen Emissionen als Durchschnitt aus unserer Standard-Baseline und der pessimistischen Trendfortschreibung mit einer Absenkung von 1 MtCO₂/Jahr aus Agora Energiewende (2018). Um die **Unsicherheiten** weitreichend abzudecken, verwenden wir die Baseline mit hohen Emissionen zusammen mit der Annahme niedriger Elastizitäten – und die Baseline mit den niedrigen Emissionen zusammen mit der Annahme hoher Elastizitäten.

Die Berechnung unterstellt eine **Harmonisierung der Energiesteuern im Wärmesektor** in Höhe des CO₂-Preises: Die bestehenden Energiesteuersätze auf Erdgas und Heizöl werden so angepasst, dass sie einen einheitlichen CO₂-Preis setzen. Bei **Benzin und Diesel** dagegen wird der zusätzliche CO₂-Preis auf die bestehenden Energiesteuern **aufgeschlagen**. Der Landwirtschaftssektor wird von der CO₂-Bepreisung aufgrund der hohen Monitoring- und Transaktionskosten ausgenommen. Die Emissionen im Landwirtschaftssektor werden daher allein durch die Baseline bestimmt, die Zielerreichung wird also über die CO₂-Preise im Verkehrs- und Wärmesektor angestrebt.

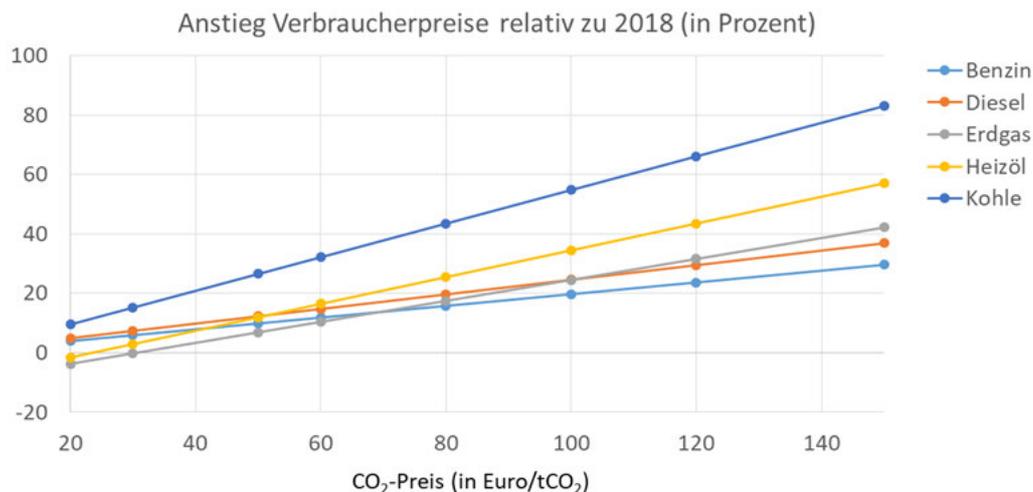


Abbildung 6.1: Auswirkungen eines CO₂-Preises auf die Verbraucherpreise für Privathaushalte (einschließlich Umsatzsteuer).

Die **Auswirkungen verschiedener CO₂-Preise für die Endverbraucherpreise** für Haushalte sind in Abbildung 6.1 und Tabelle 6.2 dargestellt. Dabei wird davon ausgegangen, dass das Angebot fossiler Brennstoffe hinreichend elastisch ist und die Angebotspreise durch den CO₂-Preis selbst nicht beeinflusst werden.²⁷ Mit Blick auf Abbildung 6.1 ergeben sich bei sehr geringeren CO₂-Preisen durch die Harmonisierung im Wärmesektor Kostensenkungen für Erdgas und Heizöl. Hintergrund sind die bereits bestehenden impliziten CO₂-Preise durch die gegenwärtig erhobenen Energiesteuern für Heizöl und Erdgas von umgerechnet 23,50 Euro/tCO₂ und 30,50 Euro/tCO₂ (siehe Abbildung 6.1), die dann ja gesenkt würden.²⁸ Für Kohle und Heizöl ergeben sich mit steigendem CO₂-Preis deutlich stärkere Preisanstiege, die in der höheren Kohlenstoffintensität und den geringeren bereits bestehenden Energiesteuersätzen (im Vergleich zu anderen fossilen Energieträgern) begründet sind.

Tabelle 6.2 zeigt die **absoluten Anstiege der Verbraucherpreise** für Benzin, Diesel, Erdgas, Heizöl und Kohle bei CO₂-Preisen von 50 und 130 Euro pro Tonne CO₂, inklusive Umsatzsteuer. So würden bei einem CO₂-Preis von 50 Euro der Benzinpreis an der Tankstelle um 14,10 Cent je Liter und der Dieselpreis um 15,77 Cent je Liter ansteigen.

²⁷ Diese Annahme vereinfacht die nachfolgende Analyse, ist aber nicht essenziell. Sinken durch die verminderte Nachfrage auch die Angebotspreise, müsste der CO₂-Preis entsprechend steigen, um den gleichen Lenkungseffekt zu haben. In einem Emissionshandelssystem würde solch eine Anpassung automatisch geschehen, bei einer Steuer können diese Effekte antizipiert sowie durch Änderungen der Steuersätze berücksichtigt werden. Die Steuererhöhung, die eine Reduktion der Angebotspreise ausgleicht, bedeutet in diesem Fall keine Erhöhung der Kosten für Haushalte und Industrie. Sie bewirkt zudem auch keinen gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrtsverlust, weil Mineralöl und Erdgas fast vollständig importiert werden und die heimische Braunkohle größtenteils vom ETS bereits abgedeckt ist.

²⁸ Der implizite CO₂-Preis für Erdgas bezieht sich nach dem Energiesteuergesetz dabei auf den oberen Heizwert.

Tabelle 6.2. Preisanstiege für Endverbraucher durch CO₂-Preisreform (Option 2b und 3a), inklusive Umsatzsteuer. Diese Preisanstiege werden insbesondere für ärmere Haushalte durch die Pro-Kopf-Rückerstattung einer Klimadividende teilweise oder vollständig ausgeglichen (siehe Kapitel 8).

Energieträger	Einheit	Preis	Preisanstieg bei	
		Privathaushalte (2015-2018)	CO ₂ -Preis 50 Euro/tCO ₂	CO ₂ -Preis 130 Euro/tCO ₂
Benzin	Cent/Liter	135,19	14,10	36,66
Diesel	Cent/Liter	117,44	15,77	41,00
Heizöl*	Cent/Liter	58,13	8,23	33,09
Erdgas*	Cent/kWh	6,25	0,42	2,15
Braunkohle*	Cent/kWh	7,50	1,99	5,38
Klimadividende				
Vollständige Rückerstattung	Euro/Person und Jahr		98	265
Rückerstattung bei Stromsteuersenkung	Euro/Person und Jahr		66	233

Preise für Privathaushalte, inkl. Mehrwertsteuer. Der Preisanstieg bei Erdgas bezieht sich auf den handelsüblichen oberen Heizwert.

*Für den Preisanstieg bei Heizöl, Erdgas und Braunkohle wird der CO₂-Preis mit bestehenden Energiesteuern verrechnet (harmonisierter CO₂-Preis)

Die Nachfragereaktion der CO₂-Emissionen in den Nicht-ETS-Sektoren im Jahr 2030 auf verschiedene CO₂-Preise ist in Abbildung 6.2 dargestellt. Für das **Standard-Szenario** (mittlere Elastizitäten, Standard-baseline aus dem Projektionsbericht) erreicht ein Preis von 130 Euro/tCO₂ das Ziel für die Nicht-ETS-Sektoren. Im **günstigsten Fall** genügt bereits ein Preis von 70 Euro/tCO₂ (hohe Elastizitäten, geringe Baseline-Emissionen), im **ungünstigsten Fall** wäre ein Preis von 350 Euro/tCO₂ nötig (niedrige Elastizitäten, hohe Baseline-Emissionen). Wie Abbildung 6.2 ebenfalls zeigt, ist die Vermeidungskostenkurve im Verkehr sehr flach. Am steilsten ist sie im Wärme-/Energiebereich für Gewerbe, Handel und Dienstleistungen: Das liegt unter anderem an den geringeren Preisen für Energie (niedrige Großhandelspreise und Energiesteuersätze), wodurch hier der relative Preisanstieg durch einen CO₂-Preis weitaus stärker ausfällt als im Verkehrsbereich. Diese Preisspanne deckt sich mit Berechnungen aus einem allgemeinen Gleichgewichtsmodell (Pothen und Hübler 2018), das für den europäischen Nicht-ETS-Sektor Preise von 150 bis 170 Euro und im Extremfall bis zu 225 Euro für das Jahr 2030 berechnet.

Die Notwendigkeit von CO₂-Preisen jenseits von 200 bis 300 Euro zum Erreichen der Nicht-ETS-Ziele könnte dabei insbesondere dann entfallen, wenn es technologische Fortschritte im Verkehrs- und Wärmesektor sowie weitere Infrastrukturinvestitionen in öffentliche oder CO₂-arme Transportsysteme gibt. Eine Auswertung von Ex-ante-Kostenschätzungen umweltpolitischer Maßnahmen in den USA zeigt, dass die Vermeidungskosten umweltpolitischer Politikmaßnahmen im Vorfeld systematisch zu hoch angesetzt werden (Harrington, Morgenstern und Nelson 2000).

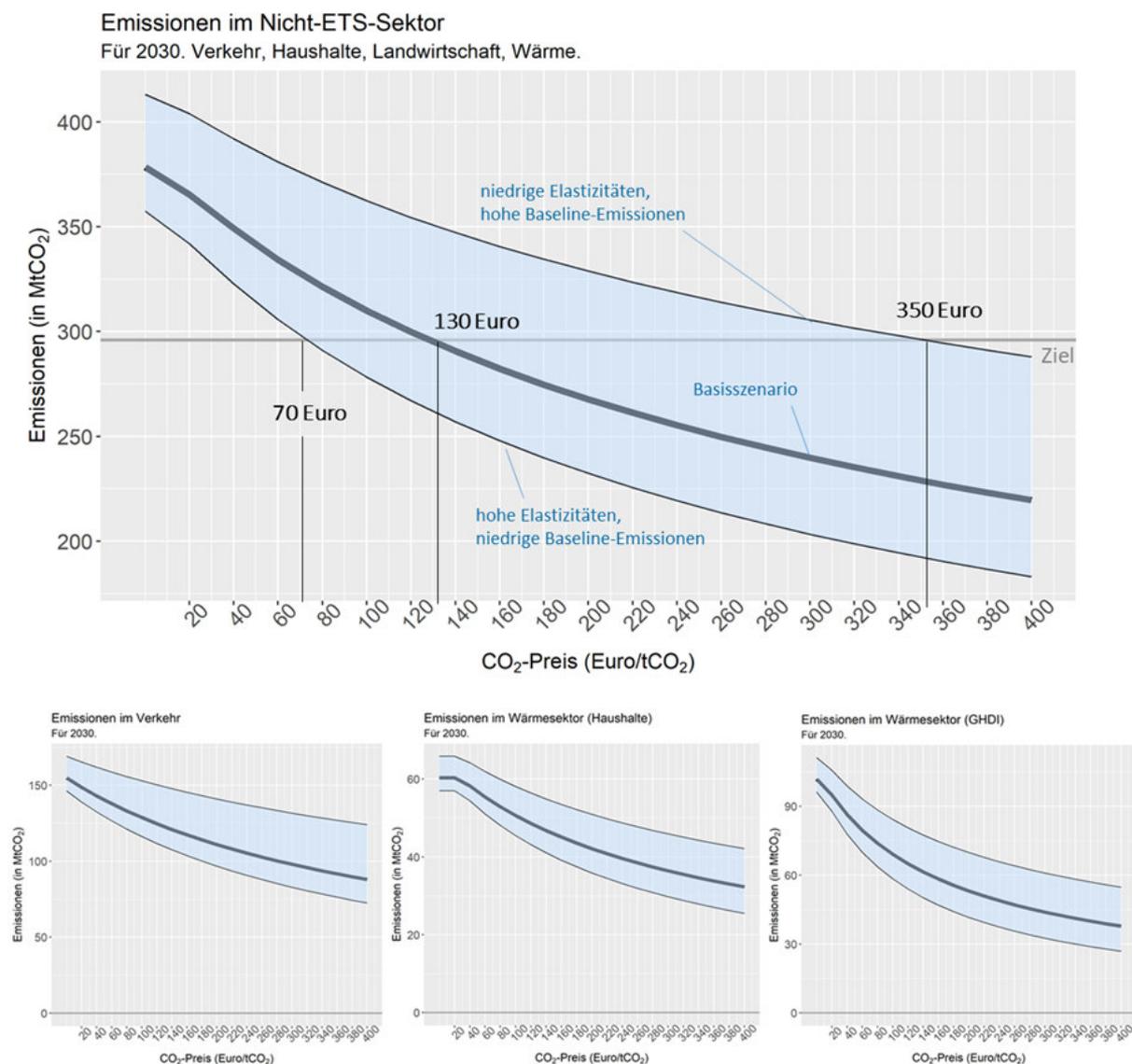


Abbildung 6.2: Abschätzung des Zusammenhangs zwischen CO₂-Preis und CO₂-Mengen im Jahr 2030 in deutschen Nicht-ETS-Sektoren (ohne CO₂-Bepreisung in der Landwirtschaft, deren Emissionen im Aggregat aber mitberücksichtigt sind). Zu den Annahmen über Baseline-Emissionen und zugrundeliegende Elastizitäten siehe Tabelle 6.1. Der CO₂-Preis wird mit bestehenden Energiesteuern im Wärmesektor verrechnet (harmonisiert) und auf die Energiesteuern im Verkehrssektor aufgeschlagen. Darüber hinaus wird die Umsatzsteuer auf den CO₂-Preis aufgeschlagen.

Als **Einwand gegen spürbare Nachfrageeffekte im Verkehrssektor** werden oft die bereits hohen Steuern auf Benzin und Diesel herangezogen. Sie liegen, auf den CO₂-Gehalt bezogen, bereits bei 280 bzw. 178 Euro/tCO₂, sind aber anscheinend nicht imstande, die Emissionen im Verkehrssektor wirksam zu reduzieren. Hier sind jedoch zwei gewichtige Einwände ins Feld zu führen: (1) Die mehrstufige Anhebung der Mineralölsteuern am Anfang des vergangenen Jahrzehnts war zwar deutlich, doch die kaufkraftbereinigte Steuerlast lag danach immer noch unter der in den späten 1960er-Jahren. Seit ihrer letzten Erhöhung im Jahr 2003 sind die realen Steuersätze um weitere 20 Prozent gesunken, da eine Inflationsindexierung fehlt. (2) Durch stärkere Emissionsvorgaben der EU ist der Flottenverbrauch der neu zugelassenen Pkw seit 2003 um etwa ein Viertel gesunken, was zu einem erheblichen Rebound-

Effekt geführt hat (Frondel und Vance 2018). Beide Trends bedingen signifikante Reduktionen der variablen Kosten im Straßenverkehr. Eine Stagnation oder gar eine Zunahme der Verkehrsleistung – und damit auch der Emissionen – ist vor diesem Hintergrund wenig verwunderlich. Für eine dauerhafte Lenkungswirkung ist es nötig, dass CO₂-Preise auch dynamisch ausreichend wachsen, um neben der allgemeinen Teuerungsrate auch mögliche Nachfragesteigerungen durch Effizienz- und Einkommenseffekte auszugleichen (siehe Kapitel 6.2 und 6.3).

Die hier betrachteten Rechnungen geben einen Anhaltspunkt für die Preise, die nötig sind, damit Deutschland die Reduktionsziele im Nicht-ETS-Bereich im Jahr 2030 erreicht. Dies ist relevant für die Optionen 2 (CO₂-Steuer) und 3 (DE-ETS). Dagegen muss für eine **Abschätzung der CO₂-Preise unter Option 4a (unilaterale Einbeziehung ins EU-ETS)** eine gemeinsame Preisreaktion in einem integrierten europäischen Emissionsmarkt modelliert werden. Bisher gibt es keine Veröffentlichungen, die das für den Fall einer Integration des deutschen Verkehrs- und Wärmesektors quantifiziert. Erste Berechnungen mit dem LIMES-EU-Modell (Nahmmacher u. a. 2016; Osorio u. a. 2018) lassen auf einen EUA-Preisanstieg im Jahr 2030 von ca. 5 bis 15 Euro/tCO₂ schließen. Hierbei würde die aus der Emissionsbaseline prognostizierte Lücke von ca. 80 MtCO₂ im Jahr 2030 ausschließlich im Strom- und Industriesektor vermieden. Diese Abschätzung hängt jedoch maßgeblich davon ab, wie sich die Verkehrs- und Wärmeemissionen nach 2030 entwickeln und welche Vermeidung das EU-ETS erbringen müsste.

Der EUA-Preisanstieg wird sich aber erheblich erhöhen, wenn auch andere Länder dem Beispiel Deutschlands folgen und ihre Minderungsziele aus der Lastenteilungsverordnung ebenfalls in das EU-ETS einbringen. In diesem Fall wären die günstigeren Vermeidungsoptionen im Industrie- und im Stromsektor, wie beispielsweise das Herunterfahren von Kohlekraftwerken, schnell aufgebraucht. Es könnten dann – bei hohen Unsicherheiten – möglicherweise Preise von 100-200 Euro/tCO₂ im EU-ETS erwartet werden, um die für die Emissionsreduktion notwendigen Vermeidungsoptionen zu realisieren. In einer älteren Berechnung mit einem Allgemeinen Gleichgewichtsmodell finden Hübler und Löschel (2013) nach einer Integration der Nicht-ETS-Sektoren aller Länder in das EU-ETS einen Preisanstieg im EU-ETS um 45 Euro im Jahr 2030 (für das Erreichen der Ziele aus der früheren EU-2050-Roadmap).

Während also der direkte zu erwartende Preisanstieg unter Option 4a zunächst moderat erscheint, dürfte eine zunehmende sektorale Integration anderer Mitgliedstaaten (Option 4c) zu signifikanten Änderungen im EU-ETS-Preisniveau führen.

6.2. Regulatorische Festlegung von CO₂-Preisen: Grundsätzliche Überlegungen

Die Einführung sowohl einer CO₂-Steuer als auch von Mindest- und Höchstpreisen in einem ETS (Preiskorridor) erfordert eine **direkte regulatorische Festlegung von CO₂-Preisen über die Zeit (CO₂-Preispfade)**. Dieses Kapitel diskutiert dazu grundsätzliche Überlegungen zur Ausgestaltung. Das folgende Kapitel (6.3) schlägt dann indikativ Preispfade für Deutschland und Europa vor.

Niveau und Anstiegsrate

Eine erste Entscheidung betrifft das **anfängliche Niveau und die Anstiegsrate** von CO₂-Preispfaden. Grundsätzlich können CO₂-Preispfade niedrig beginnen und stark ansteigen, oder sie können hoch beginnen und schwach ansteigen (Carbon Pricing Leadership 2017). Aus politökonomischer Sicht sendet ein hoher Einstiegspreis zwar ein klares Signal zur Dekarbonisierung, kann aber möglicherweise aufgrund starker Belastungen einkommensschwacher Haushalte schwieriger zu implementieren sein (siehe Kapitel 8). Auf der anderen Seite kann ein anfänglich zu niedriger Preis als Mangel ambitionierter

Klimapolitik bewertet werden. Das Rückhalten der erforderlichen Investitionen und damit das Verfehlen ambitionierter Emissionsziele wäre die mögliche Folge.

Es ist daher sinnvoll, zwischen dem langfristigen CO₂-Preisfad und einer Einführungsphase zu unterscheiden. In einem optimalen Emissionshandelssystem sollte **der Preisfad exponentiell nach der Hotelling-Regel anwachsen** (Kling und Rubin 1997), wonach die Anstiegsrate dem risiko-angepassten Marktzinssatz entspricht. Damit wird ein gegebenes Emissionsbudget kostenoptimal über die Zeit verbraucht. Nach dieser Logik sollten auch eine CO₂-Steuer sowie Mindest- und Höchstpreise in einem ETS entsprechend mit dem risiko-angepassten Marktzinssatz steigen. Bei einer Abweichung der Anstiegsrate von Mindest- und Höchstpreis vom Marktzinssatz würde in einem ETS einer der beiden in jedem Fall langfristig bindend wirken. Im kalifornischen ETS steigen Mindest- und Höchstpreis derzeit gleichermaßen um jährlich 5 Prozent plus Inflationsausgleich.²⁹ In der Regional Greenhouse Gas Initiative im Nordosten der USA (RGGI) wachsen ab 2021 Mindest- und Höchstpreis um jährlich 7 Prozent ohne Inflationsausgleich.³⁰

Es ist in einer Einführungsphase zunächst auch ein linearer Preisanstieg denkbar. Im Vergleich mit einem exponentiellen Preisfad muss der Anfangspreis dann höher liegen, um später (zum Beispiel 2030) das gleiche CO₂-Preisniveau zu erreichen. Aus politischer Sicht ist eine lineare Anstiegsrate in einer Einführungsphase möglicherweise einfacher zu kommunizieren. Frankreich etwa hat für den Nicht-ETS-Sektor eine Steuer von derzeit 44,60 Euro/tCO₂ eingeführt, die ursprünglich um jährlich 10,40 Euro/tCO₂ auf das Zielniveau von 100 Euro/tCO₂ anwachsen sollte.³¹

Die jährliche Anstiegsrate des CO₂-Preises kann zudem **inflationsexponiert** werden. Es wird also festgelegt, dass zur jährlichen Anstiegsrate ein der allgemeinen Teuerung entsprechender Aufschlag addiert wird. Dieser Ansatz wird in Kalifornien realisiert. Alternativ kann die jährliche Anstiegsrate so gewählt werden, dass die erwartete Inflation schon berücksichtigt ist. Dieser Ansatz wird im RGGI-System verfolgt.

Anpassung unter Unsicherheit: CO₂-Steuerpfade

Eine zentrale Herausforderung bei der Ausgestaltung von CO₂-Preisfaden liegt in der **Notwendigkeit der dynamischen Anpassung unter Unsicherheit** (Carbon Pricing Leadership 2017). Wie im vorigen Kapitel 6.1 gezeigt, bestehen signifikante Unsicherheiten sowohl über die zukünftige Emissionsentwicklung (Baseline) als auch über die CO₂-Preiselastizitäten. Darüber hinaus beeinflussen zusätzliche Politikmaßnahmen die künftige Emissionsentwicklung (siehe Kapitel 7). Bei einer CO₂-Steuer führen sie zu weiteren Emissionsreduktionen – für ein gegebenes Mengenziel ist dann eine niedrigere Steuer erforderlich, während bei unveränderter Steuer stärker reduziert wird als geplant. In einem ETS ohne Preiskorridor führen Emissionsreduktionen durch ergänzende politische Instrumente zu einem niedrigeren Zertifikatspreis; wenn ein Mindestpreis implementiert ist und erreicht wird, können zusätzlich Emissionen reduziert werden (siehe Kapitel 4.4). Grundsätzlich kann ein gegebener Steuerpfad zu sehr unterschiedlichen Emissionsmengen führen. Umgekehrt kann ein gegebenes Mengenziel in einem ETS (ohne Preiskorridor) zu sehr unterschiedlichen CO₂-Preisen führen.

²⁹ Der Mindestpreis im kalifornischen ETS liegt derzeit bei 15,63 Dollar. Höchstpreise, bei denen jeweils vorab definierte Kontingente zusätzlicher Zertifikate ausgegeben werden, liegen derzeit bei 54, 61 und 67 Dollar/tCO₂ (CARB 2019a).

³⁰ Der Mindestpreis in RGGI ab 2021 beträgt 6 Dollar/tCO₂ für 10 Prozent der jährlichen Gesamtmenge der Zertifikate. Der Höchstpreis ab 2021 beträgt 13 Dollar/tCO₂ für 10 Prozent der jährlichen Gesamtmenge der Zertifikate (RGGI 2019).

³¹ Dieser Anstieg wurde jedoch im Zuge der „Gelbwesten“-Proteste von der französischen Regierung ausgesetzt.

Ein im Jahr 2021 bis 2030 und darüber hinaus angekündigter **deutscher CO₂-Steuerpfad** für den Verkehrs- und Wärmesektor wird kaum so eingestellt werden können, dass die Emissionsziele nach EU-Lastenteilungsverordnung zielgenau erreicht werden. Der CO₂-Steuerpfad sollte daher dynamisch angepasst werden (Aldy u. a. 2017; Carbon Pricing Leadership 2017). Dafür ist eine **geeignete Institution** erforderlich. Sie muss einerseits die vergangene und die bei gegebenem CO₂-Preispfad zukünftige Emissionsentwicklung beobachten und abschätzen, andererseits auch relevante ökonomische Parameter wie Konjunkturentwicklung, Energiemarktpreise, technologischen Fortschritt, Investitionsverhalten und Preiserwartung. Die Aufgabe dieser Institution wäre es, auf dieser Basis dann Vorschläge zur Anpassung (oder Beibehaltung) des CO₂-Steuerpfades zu erarbeiten. Bei den Abschätzungen sollte sie empirische Methoden zur Analyse von ökonomischen Fundamentaldaten und dem Verhalten von relevanten Akteuren verwenden, aber auch numerische Energie- und Zertifikatsmarktmodelle. Ein Peer-Review-Verfahren würde die Qualitätssicherung gewährleisten.

Vorschläge zur Anpassung des CO₂-Steuerpfades müssen verschiedene Ziele berücksichtigen und gewichten: vor allem das voraussichtliche Erreichen der Emissionsziele, die Wirtschaftlichkeit, soziale Auswirkungen sowie die Implikationen von angekündigten Änderungen beim CO₂-Preispfad für das Investitionsverhalten von Millionen von Akteuren. Im Blick bleiben muss ebenfalls, wie in Kapitel 5.5 diskutiert, die mögliche Überführung nationaler Preisinstrumente in regional übergeordnete Preissysteme mit anderen Preisniveaus und die Vermeidung von Preisschocks im Rahmen einer Sequenz von der nationalen zur europäischen CO₂-Bepreisung. Auch das Verhalten anderer Staaten in den internationalen Klimaverhandlungen kann im Rahmen konditionaler CO₂-Preisverhandlungen bei der Gestaltung von CO₂-Preispfaden eine Rolle spielen (siehe Kapitel 3).

Eine solche Institution sollte eine **Reputation der Verlässlichkeit und Glaubwürdigkeit** aufbauen. Ihre Aufgabe wäre es, Investitionsentscheidungen zu erleichtern, die unter Unsicherheit über die Anpassung der CO₂-Steuer getroffen werden. Angesichts der Komplexität dieser Aufgabe erscheint eine automatische Anpassungsregel unangemessen. Stattdessen sollte ein eigens bestelltes Komitee mit den erforderlichen Ressourcen zur Beobachtung der Märkte und Erarbeitung der erforderlichen Analysen eingesetzt werden. Dieses sollte mit einem klaren und expliziten Mandat versehen werden, welches die verschiedenen zu berücksichtigenden Ziele formuliert. Beim Bestimmen dieses Mandats stellen sich zwei zentrale Fragen: Erstens, wie frei ist das Komitee in der Gewichtung der verschiedenen Ziele? Zweitens, erarbeitet es Vorschläge an politische Entscheidungsgremien oder trifft es selbst Entscheidungen über die Anpassung des Steuerpfades, die dann nur noch entsprechend implementiert werden? Für die detaillierte Ausarbeitung des institutionellen Designs einer solchen Institution empfehlen wir einen entsprechenden Prüfauftrag.³²

Anpassung unter Unsicherheit: ETS-Preiskorridore

Angesichts der erheblichen Unsicherheiten über Preiselastizitäten und zukünftige Marktentwicklungen im deutschen Verkehrs- und Wärmesektor ist eine Prognose der zu erwartenden Zertifikatspreise in einem DE-ETS im Jahr 2030 verlässlich nicht zu treffen. Angesichts der ambitionierten Ziele der EU-Lastenteilungsverordnung ist es allerdings möglich, dass sie sehr hoch liegen. **Ein Preiskorridor in einem DE-ETS reduziert diese Unsicherheit.**

Verschiedene Gründe sprechen für einen Preiskorridor in einem DE-ETS. Ein **Mindestpreis** signalisiert, wie in Kapitel 4 diskutiert, das mindestens zu erwartende CO₂-Preisniveau – und damit die Untergrenze der Rendite von Investitionen in emissionsarme Technologien. Er stützt zudem den Emissionsmarkt im

³² Das UK Committee on Climate Change (<https://www.theccc.org.uk/>) ist eine Institution mit teils ähnlichen Funktionen. Ein weiteres Beispiel – ebenfalls mit anderem Mandat – ist der Irish Climate Change Council (<http://www.climatecouncil.ie>).

Falle unvorhergesehener Verzerrungen, die den Preis ineffizient niedrig fallen lassen könnten (siehe Kapitel 4 zum EU-ETS). Außerdem ermöglicht ein Mindestpreis in einer Welt niedriger CO₂-Preise klimapolitisch besonders ambitionierten Akteuren, zusätzliche Emissionsreduktionen durch ihr Verhalten zu erreichen (Ausschalten des Wasserbett-Effekts, siehe Kapitel 4). Institutionelle Optionen zur Einführung von Mindestpreisen werden in Kapitel 4.4 diskutiert. In einem DE-ETS wäre ein Reservepreis bei Auktionen eine geeignete Implementierungsform, wie sie bereits in Kalifornien und RGGI erfolgreich verwendet wird.

Bei der Wahl des **Höchstpreises** in einem DE-ETS muss berücksichtigt werden: Abschätzungen der SCC fallen mit bis zu 180 Euro/tCO₂ zwar teils recht hoch aus (siehe Kapitel 2), das Spektrum der Preise ist aber nach oben begrenzt. Aus einer theoretischen **Wohlfahrtsperspektive** sollte sich der Höchstpreis an den mittleren SCC zuzüglich eines Risikoaufschlags orientieren, der ein gewisses Maß an Unsicherheiten über das Klimasystem und die Klimaschäden berücksichtigt und damit dem Vorsorgeprinzip Rechnung trägt (Pizer 2002). Dadurch würde das Mengenziel im ETS gelockert, wenn die Kosten zum Erreichen des Ziels den sozialen Nutzen (um einen Risikoaufschlag korrigiert) übersteigen. Ein **pragmatischer Orientierungspunkt** zur Wahl des Höchstpreises in einem DE-ETS könnte grundsätzlich der AEA-Zertifikatspreis im Nicht-ETS-Emissionshandel zwischen Regierungen sein: Sollte sich dort etwa ein bestimmter Preis herausbilden, könnte die Bundesregierung zu diesem Preis im DE-ETS zusätzliche Zertifikate ausgeben, mit den Einnahmen bei anderen Regierungen Zertifikate einkaufen und somit entsprechende Flexibilität und Kostendeckelung zum Erreichen der EU-Emissionsziele gewährleisten. Allerdings ist zu erwarten, dass sich der AEA-Preis erst sehr spät herausbildet und volatil ist. Zudem dürfte der entsprechende Emissionshandel zwischen Regierungen Teil von umfassenderen politischen Vereinbarungen sein, mit anderen materiellen und immateriellen Zugeständnissen, so dass der AEA-Preis nicht die marginalen Kosten von Emissionsreduktionen signalisiert.³³

Aus **politökonomischer Sicht** ist vor allem die politische Akzeptanz eines bestimmten maximalen CO₂-Preisniveaus von Bedeutung – und der entsprechenden (wahrgenommenen) Verteilungswirkungen. Zwar können im Prinzip differenzierte Rückerstattungsregeln für Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung, insbesondere zur Vermeidung von Härtefällen, den politischen Spielraum für hohe CO₂-Preise erweitern (siehe Kapitel 8). Doch zumindest kurzfristig dürften kritische Belastungsgrenzen sichtbar werden, was die politische Unterstützung einer CO₂-Bepreisung gefährdet. Grundsätzlich sollte es möglich sein, einen Preiskorridor in einem DE-ETS mit der Zeit anzupassen. Dies kann etwa für die Handlungsfähigkeit in internationalen Preisverhandlungen entscheidend sein (Kapitel 3). Auch im Hinblick auf neue Informationen etwa über die Kosten von Vermeidungstechnologien oder über den Klimawandel (Brunner, Flachsland und Marschinski 2012) ergäben sich daraus vorteilhafte Flexibilitäten. Bei signifikanten klimapolitischen Änderungen braucht es daher sowohl bei einer CO₂-Steuer Anpassungen als auch beim Preiskorridor innerhalb eines Emissionshandelssystems. Allerdings wären darüber hinaus bei einer Steuer weitaus häufiger Justierungen bezüglich konjunktureller Schwankungen, beobachteter Nachfragereaktion oder Schwankungen in den Öl- und Gaspreisen nötig, um ein Emissionsziel zu erreichen. Zudem sollte ein DE-ETS Preiskorridor so ausgestaltet sein, dass bei der Überführung in das EU-ETS starke Preissprünge möglichst vermieden werden. Dabei gelten vergleichbare Überlegungen wie bei einer Institution zur Anpassung von CO₂-Steuersätzen. Entsprechende Analysen sollten ggf. ebenso Teil eines Prüfauftrags sein.

Für **Höchstpreise sind verschiedene Formen der Implementierung** in einem ETS denkbar (Burtraw, Palmer und Kahn 2010; Fell u. a. 2012). Bei einer sogenannten „harten“ Preisobergrenze werden zu einem bestimmten Höchstpreis unbegrenzt zusätzliche Zertifikate ausgegeben (Jacoby und Ellerman 2004). Wenn Marktteilnehmer bei dieser Form des Höchstpreises zusätzliche Zertifikate kaufen, wird

³³ Hahn und Stavins (1999) bieten eine analoge Analyse für den Kyoto-Emissionsmarkt zwischen Regierungen.

das Emissionsziel in der Regel verfehlt. Dagegen wird bei einer „weichen“ Obergrenze bei definierten Preisniveaus eine limitierte Menge zusätzlicher Zertifikate versteigert (Murray, Newell und Pizer 2009). Damit entsteht eine stufenförmige staatliche Angebotsfunktion für Zertifikate mit entsprechender Kontrolle über die Zertifikate- und Emissionsmengen. Dieser Ansatz ist im kalifornischen ETS implementiert. Dort werden bei Preisen von derzeit 54, 61 und 67 Dollar/tCO₂ jeweils bestimmte Zertifikatsmengen zusätzlich ausgegeben. Die zu gleichen Teilen auf diese drei Preisgrenzen aufgeteilte Reserve wird von 2021 bis 2030 mit jährlich neu dazu kommenden Zertifikaten gefüllt (deren Zahl sinkt von 10,5 Millionen im Jahr 2021 linear auf Null in 2030). Zusätzlich wird die Reserve aus den aufgrund des Mindestpreises nicht versteigerten Zertifikaten (CARB 2019b; CARB 2019a) aufgefüllt. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass durch die drei gestuften Höchstpreisgrenzen die zusätzliche Menge der Zertifikate begrenzt ist, die bei hohen Zertifikatspreisen auf dem Markt verkauft wird. Auch RGGI hat eine „Cost Containment Reserve“ als weiche Preisobergrenze implementiert. Dort werden ab 2021 bei Preisen von 13 Dollar/tCO₂ maximal 10 Prozent der gesamten Cap versteigert (Anstieg des Höchstpreises um jährlich 7 Prozent; RGGI 2019). Eine dritte Option ist die Einführung einer Strafzahlung, die Unternehmen von der Pflicht entbindet, Zertifikate einzureichen. Das setzt ebenfalls eine Höchstgrenze für den durch die Unternehmen für CO₂-Emissionen zu zahlenden Preis und lässt die kumulative Menge der Zertifikate unberührt. Die Menge der tatsächlichen Emissionen kann in diesem Fall freilich die Menge der Zertifikate übersteigen.

Es werden verschiedentlich **Bedenken geäußert, dass die Vermeidungswirkung in einem ETS mit Höchstpreis bei ineffizientem Marktverhalten** geschwächt werden könnte. In einem Emissionshandelssystem mit Banking stellen Zertifikate grundsätzlich eine finanzielle Anlage dar, die über die regulierten Firmen hinaus auch für Finanzmarktakteure attraktiv sein kann. Daher ist ein Marktüberschuss („Exuberance“) möglich, wenn insbesondere diese Akteure spekulatives „Asset Pricing“ (Shiller 2014) betreiben. Ein Anlass zu einer spekulativen Übertreibung könnte die politische Unsicherheit über Änderungen am ETS oder über die Weiterführung des ETS nach 2030 sein. Käme es zu einer systematischen Fehleinschätzung, könnte – ähnlich wie möglicherweise infolge der letzten EU-ETS-Reform – eine Preisblase entstehen (vgl. Friedrich und Pahle 2019; siehe auch Kapitel 4). Ein Höchstpreis, der mit einer Rate steigt, die über der erwarteten Rendite vergleichbarer Anlagen liegt, könnte das Risiko solcher irrationalen Preisübertreibungen vergrößern. Gäbe es einen „harten Höchstpreis“, würden im Fall einer Überbewertung des Zertifikatspreises mehr Zertifikate ausgegeben, als wünschenswert wäre. Durch das Banking würden diese Zertifikate jedoch im Markt verbleiben, selbst wenn der Höchstpreis nicht mehr bindend sein sollte. Eine solche Spekulationsblase schwächt daher die Wirkung des Emissionshandels durch die Ausgabe zusätzlicher Zertifikate. Es ist jedoch unklar, ob und unter welchen Umständen es dazu kommen würde. Wir empfehlen daher, diese Aspekte im Rahmen eines **Prüfauftrags** zur Finanzmarktregulierung und Ausgestaltung des ETS genauer zu untersuchen.

Der Preiskorridor ermöglicht das Austarieren eines **politischen Kompromisses** über die minimale und maximale gesellschaftliche Zahlungsbereitschaft für den Klimaschutz. Diese Fragen sollten geklärt werden, bevor starke Schwankungen des Zertifikatspreises zu politischen Verwerfungen führen, die dann verzerrende Ad-hoc-Interventionen erforderlich machen. Die Einigung über einen ETS-Preiskorridor erhöht das Vertrauen in die Klimapolitik. Sie erleichtert damit Vorhersagbarkeit und Investitionsentscheidungen. Entsprechend werden politische Verhandlungen über einen CO₂-Steuerpfad zu einem Kompromiss darüber führen müssen, wie viel Geld verschiedene gesellschaftliche Gruppen für Klimapolitik zu zahlen bereit sind.

6.3. Preisfaden für Deutschland und Europa

Nach den grundsätzlichen Überlegungen wird hier die **Bestimmung konkreter CO₂-Preisfaden** für eine deutsche CO₂-Steuer (Option 2b) beziehungsweise eines konkreten Preiskorridors für ein DE-ETS (Option 3a) behandelt. Im EU-ETS schlagen wir schon kurzfristig auf nationaler Ebene, oder besser noch in einer Koalition von mehreren oder allen Mitgliedstaaten, einen Mindestpreis vor (siehe Kapitel 4). Perspektivisch sollte auch im EU-ETS ein Höchstpreis und damit ein Preiskorridor eingeführt werden, um die im vorigen Abschnitt diskutierten politischen Risiken von Preisanstiegen einzudämmen.

Es sei ausdrücklich betont, dass die im Folgenden genannten Zahlen als **Beitrag zu einer expliziten und möglichst spezifischen Debatte** für die Vorbereitung einer deutschen CO₂-Preisreform zu verstehen sind, nicht als endgültiger Implementierungsvorschlag. Ein Prüfauftrag zur Ausgestaltung der CO₂-Preisfaden sollte die entsprechenden Vorschläge näher untersuchen helfen.

Vor dem Hintergrund der grundsätzlichen Überlegungen des vorigen Kapitels schlagen wir vor (siehe Tabelle 6.3): Ein **deutscher CO₂-Steuerpfad** im Verkehrs- und Wärmebereich sollte bei **50 Euro/tCO₂ im Jahr 2020** beginnen und dann jährlich um etwa 10 Prozent aufwachsen, auf **130 Euro/tCO₂ in 2030**. Hinzu sollte ein Inflationsausgleich kommen. Das ist auf Basis der Abschätzung der Preiselastizitäten in dieser Expertise (Kapitel 6.1) der mittlere erwartete Wert zum Erreichen der deutschen Ziele in 2030 nach EU-Lastenteilungsverordnung. Damit kann in 2020 ein relativ moderater und politisch potentiell akzeptabler Einstieg gewählt werden. Nach der Einführungsphase bis 2030 könnte der Preisfaden nach dem kalifornischen Beispiel danach etwa mit 5 Prozent pro Jahr (plus Inflationsausgleich) weiter ansteigen. Wie im vorigen Kapitel diskutiert, sollte in jedem Fall eine Institution eingesetzt werden, die die Effektivität des CO₂-Preisfadens laufend prüft und Vorschläge bei notwendigen Anpassungen vorlegt. Teil eines Prüfauftrags sollte sein, ob mit diesem Steuerpfaden die jahresscharfen Ziele der EU-Lastenteilungsverordnung – also bei limitierter temporaler Flexibilität 2021 bis 2030 – plausibel erreicht werden können.

Tabelle 6.3: Mögliche CO₂-Preise 2020 und 2030 für eine deutsche CO₂-Steuer (Option 2a), einen Preiskorridor in einem DE-ETS (Option 3a) und einen Preiskorridor im EU-ETS (Option 4) je Tonne tCO₂.

	Jahr 2020	Jahr 2030
CO ₂ -Steuer	50 Euro	130 Euro
DE-ETS		
Mindestpreis	35 Euro	70 Euro
Höchstpreis	70 Euro	180 Euro
EU-ETS		
Mindestpreis	20 Euro	35 Euro
Höchstpreis	100 Euro	175 Euro
Stern-Stiglitz-Kommission	35-70 Euro	45-90 Euro
Social Cost of Carbon	46 [134] Euro	55 [166] Euro

Anmerkung: Die Preise der Stern-Stiglitz-Kommission beziehen sich auf das Erreichen eines globalen 2-Grad-Ziels (siehe Kapitel 2.1). Die Social Cost of Carbon sind der National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2017) entnommen für eine mittlere Diskontrate (3%); die Werte in eckigen Klammern beziehen sich auf das 95. Perzentil der Social Cost of Carbon (siehe Kapitel 2.1).

Für ein **DE-ETS** schlagen wir einen anfänglichen **Mindestpreis** in Höhe von **35 Euro/tCO₂ in 2020** vor, der mit jährlich 10 Prozent aufwächst, auf etwa **70 Euro/tCO₂ im Jahr 2030**. Als **Höchstpreis** schlagen wir einen Startwert von **70 Euro/tCO₂ in 2020** vor, ansteigend auf etwa **180 Euro/tCO₂ in 2030**. Auch hier sind Mindest- und Höchstpreis zuzüglich eines Inflationsausgleichs zu verstehen. Den angemessenen Höchstpreis genauer zu bestimmen, erfordert eine nähere Untersuchung; dabei sind Fragen der Wahl der SCC für diese Zwecke, politische Fragen der maximalen Belastbarkeit sowie Fragen bezüglich eines möglicherweise problematischen Marktverhaltens bei einem Höchstpreis zu klären. Der Zielwert von ca. 70 Euro/tCO₂ für den Mindestpreis in 2030 entspricht etwa dem unteren Ende der Spanne, die wir für das Erreichen der deutschen Emissionsziele veranschlagt haben (Kapitel 6.1). Der Zielwert von 180 Euro/tCO₂ für den Höchstpreis in 2030 ergibt sich aus einer jährlichen Anstiegsrate 2020 bis 2030 von 10 Prozent. Er ist zudem über dem Preis von 130 Euro/CO₂ gewählt, der als mittlerer erforderlicher Wert zum Erreichen der EU-Ziele veranschlagt wird. Denn das Ziel eines Preiskorridors sollte nicht darin bestehen, den erwarteten Zertifikatspreis direkt zu setzen.

Für einen **Mindestpreis im EU-ETS** schlagen wir einen Wert von **20 Euro/tCO₂ im Jahr 2020 vor, der auf 35 Euro/tCO₂ im Jahr 2030** ansteigt (plus Inflationsausgleich). Die jährliche Anstiegsrate beträgt damit rund **5 Prozent**, da die Einführungsphase des Instruments hier als abgeschlossen betrachtet werden kann. Dieser Pfad entspricht ungefähr dem mittleren erwarteten EUA-Preispfad im LIMES-Modell (Osorio u. a. 2018). Als **Höchstpreispfad** schlagen wir indikativ **100 Euro/tCO₂ im Jahr 2020** und einen Anstieg von rund **5 Prozent pro Jahr** auf **175 Euro/tCO₂ in 2030** vor (plus Inflationsausgleich). Auch hier regen wir einen Prüfauftrag zur näheren Untersuchung der relevanten Fragen an.

7. Komplementäre Instrumente und Reformen

Komplementäre Instrumente und Maßnahmen zu einem CO₂-Preisfad sind dann notwendig, wenn es **über die Externalität „Klima“ hinaus weitere Markt- oder Politikversagen** gibt (Carbon Pricing Leadership 2017; Goulder und Parry 2008; IPCC 2014). Dazu gehören insbesondere das Problem der glaubwürdigen Selbstbindung von Regierungen bei der Ankündigung langfristiger CO₂-Preispfade (Kapitel 2; Brunner et al., 2012; Kalkuhl et al., 2019), damit zusammenhängende Marktversagen wie die Kurzsichtigkeit von wirtschaftlichen Akteuren (Allcott und Wozny 2014), unvollständige Informationen über anfallende Energiekosten (Allcott und Taubinsky 2015), begrenzt rationale Konsumenten (Blasch, Filippini und Kumar 2019), Externalitäten bei der Entwicklung von Technologien zur Vermeidung von CO₂-Emissionen (Jaffe, Newell und Stavins 2005) und Netzwerk-Externalitäten beim Ausbau von Infrastruktur (Li u. a. 2017). Im Umkehrschluss bedeutet dies aber auch, dass nicht jedes zusätzliche klimapolitische Instrument gerechtfertigt ist: Es sollten zusätzliche Maßnahmen nur dann implementiert werden, wenn sie gut begründet sind und ein bestehendes Markt- oder Politikversagen mindern können. Solche sektoralen und übersektoralen Maßnahmen sollten in Zukunft im Zusammenspiel mit einem zunehmend sektorübergreifenden einheitlichen Preisfad analysiert, geplant, implementiert und zu gegebener Zeit auch wieder beendet werden. Wir empfehlen **die klimapolitischen Planungen an einem CO₂-Preisfad auszurichten**.

Im **Verkehrssektor** lässt sich zeigen, dass bei Kurzsichtigkeit der Autokäufer neben einem CO₂-Preis sowohl Effizienzstandards als auch ein Bonus-Malus-System für eine effiziente Klimapolitik erforderlich sind (Anderson und Salée 2016). Darüber hinaus könnten beim Kauf die erwarteten aggregierten Energiekosten für repräsentative Fahrer ausgewiesen werden, um eine informierte und rationale Kaufentscheidung zu unterstützen. Die dynamische Effizienz der Klimapolitik kann auch dadurch erhöht werden, dass die Infrastruktur für Elektromobilität und den öffentlichen Nah- und Fernverkehr ausgebaut wird und die Rahmenbedingungen für intelligenten Güterverkehr geschaffen werden. Neben dem Klima sind vor allem Staus, lokale Luftverschmutzung und Unfälle als weitere Externalitäten relevant (Anas und Lindsey 2011; MCC 2019). Als Instrument bietet sich hier vor allem eine zeitlich und räumlich differenzierte Bepreisung an, etwa in Form von Mautsystemen (Anas und Lindsey 2011; RWI und Stiftung Mercator 2019; Vickrey 1969). Eine Umstellung der Bepreisung im Verkehrssektor von den bisherigen Energiesteuern auf Mautsysteme, die an der Nutzung und den jeweiligen Externalitäten ausgerichtet sind, könnte zudem Haushalte in ländlichen Gebieten entlasten. Denn die externen Kosten des Verkehrs sind in ländlichen Gegenden erheblich niedriger (van Dender 2019). Durch eine derartige Umstellung würden CO₂-Emissionen verstärkt in Städten vermieden, in denen dies durch vorhandene und weiter ausgebauten ÖPNV-Systeme auch einfacher zu erreichen ist.

Solange im Verkehrssektor keine umfassende Reform zur Internalisierung aller relevanten Externalitäten erfolgt ist, sollte der **bestehende Energiesteuersatz übergangsweise beibehalten werden**, um sie wenigstens näherungsweise zu internalisieren (Coady, Parry und Shang 2018). Zugleich wird damit Zeit gewonnen, um Ersatz für die durch die Dekarbonisierung absehbaren langfristigen Einnahmeausfälle der Energiesteuer zu finden. Die Energiesteuer leistet einen signifikanten Beitrag für den Bundeshaushalt: 40,9 Milliarden Euro Aufkommen in 2018 entsprachen 38 Prozent der gesamten reinen Bundessteuern (BMF 2019). 85 Prozent dieses Aufkommens entsteht im Straßenverkehr. Auch aus fiskalischer Perspektive muss also eine grundlegende Reform der verkehrspolitischen Instrumente sorgfältig vorbereitet und durchgeführt werden. Im Zuge einer solchen umfassenden Reform könnten dann auch die Energiesteuersätze entsprechend auf das Niveau eines sektorübergreifenden CO₂-Preises bzw. auf die EU-Mindestsätze in Falle eines DE-ETS angepasst werden. Bereits in der Zwischenzeit ist eine Angleichung der Steuersätze für Diesel an das Niveau von Benzin möglich: Zwar ist ein Diesel-Fahrzeug beim Verbrauch pro Kilometer effizienter – aber pro Liter stößt es deutlich mehr CO₂-Emissionen aus

als ein Benziner. Zudem hat der Steuervorteil des Diesel den Kauf schwerer und PS-starker Autos so begünstigt, dass die Effizienzvorteile der Dieseltechnologie zunichte gemacht wurden (Harding 2014).

Im **Gebäudesektor** können verschiedene Marktversagen im Zusammenhang mit Energieeffizienzmaßnahmen auftreten (Gillingham und Palmer 2014). Dazu gehören Principal-Agent-Probleme bei geteilten Anreizen zwischen Hausbesitzern und Mietern, unvollständige Informationen etwa über Projektkosten energetischer Sanierung, Kreditrationierung etwa bei der Durchführung von kapitalintensiven Sanierungsmaßnahmen und Lerneffekte bei der Nutzung neuer Technologien. Darüber hinaus können auch Verhaltensanomalien vorliegen: zum Beispiel verzerrte Präferenzen (etwa durch mangelnde Selbstkontrolle bei Investitionsentscheidungen) oder Verzerrungen in der Entscheidungsfindung (etwa durch begrenzte Aufmerksamkeit gegenüber möglichen zukünftigen Kosteneinsparungen). Denkbare Instrumente sind in beiden Fällen (ggf. verbilligte) Kredite, Zuschüsse, Informationsinstrumente wie Effizienzlabel, Steuernachlässe sowie Technologiestandards (Rosenow u. a. 2016).

Ähnlich wie im Straßenverkehr gibt es auch im **Gebäudebereich weitere Externalitäten** durch die Energienutzung. Dies betrifft vor allem die lokale Luftverschmutzung durch Feinstaub und andere Schadstoffe aus Kleinfeuerungsanlagen (UBA 2016). Während die Verbrennung von Biomasse den größten Anteil an den Feinstaub-Emissionen hat, trägt auch die Verfeuerung aus Heizöl und Erdgas zu dieser Belastung bei (UBA 2016). Nach Berechnungen des UBA (2019) sind insbesondere die externen Kosten durch Luftverschmutzung aus Verbrennung der Braunkohle und der Biomasse erheblich. Hier wäre daher gesondert zu prüfen, inwiefern differenzierte Steuern auf die Energieträger eine weitere Internalisierung der externen Kosten der Luftverschmutzung erreichen können. Weil die externen Kosten von der Hintergrundbelastung mit Feinstaub abhängen und zudem stark an den Stand der Technik der Verbrennungsöfen gekoppelt sind, könnten sich Steuern hier als wenig effizient erweisen. In diesem Fall sollte daher geprüft werden, ob regulatorische Ansätze oder eine Kombination aus Instrumenten der Bepreisung und ordnungsrechtlichen Instrumenten effektiver sind.

Die **Stromsteuer** sollte auf den europäischen Mindestsatz abgesenkt werden. Damit würde Strom im Vergleich zu anderen Endenergieträgern wettbewerbsfähiger. Ein geringerer Strompreis würde die anstehende Elektrifizierung (Sektorkopplung) vereinfachen – und damit bei zunehmend emissionsarmen Strom eine Dekarbonisierung der Sektoren Verkehr (z.B. Elektromobilität) und Wärme (z.B. Wärmepumpen) ermöglichen. Zudem würde eine Reduktion der Stromsteuer untere Einkommensgruppen entlasten (siehe Kapitel 8).

Einen erheblichen Anteil der Kosten für Strom stellen derzeit die Netzentgelte und die EEG-Umlage dar (BDEW 2019). **Netzentgelte** werden in der Regel als Arbeitspreis (Cent/kWh) erhoben; für Großverbraucher wie Industriekunden gibt es darüber hinaus Grundpreise. Eine Umschichtung der Netzentgelte in Richtung Grundpreise wäre für alle Verbraucher wünschenswert, weil dadurch die Elektrifizierung des Verkehrs- und Wärmesektors befördert würde. Andererseits wäre eine solche Verschiebung vermutlich regressiv, weil sie ärmere Haushalte stärker belastet; daher sollten sozialverträgliche Finanzierungsmodelle geprüft werden.

Die **EEG-Umlage** würde durch einen steigenden CO₂-Preis automatisch reduziert. Durch die höheren Kosten für Kohle- und Gaskraftwerke steigt dann der Preis für Strom im Großhandel. Dies wiederum senkt die Differenzkosten (Differenz zwischen Strompreis und Fördersätzen) für die Förderung des Ausbaus der erneuerbaren Energien – und damit die EEG-Umlage. Investitionen in erneuerbare Energien wären damit auch ohne weitere Förderung auf Grund eines steigenden CO₂-Preises wettbewerbsfähig. Verschiedentlich wurde eine Steuerfinanzierung der EEG-Umlage zu Abfederung ihrer regressiven Verteilungswirkung (Bach, Harnisch und Isaak 2018; Frondel und Sommer 2014) und zur Reduktion von Verzerrungen auf den Strommärkten vorgeschlagen. Die Verteilungswirkungen dieser Maßnahme wären jedoch gering, wenn sie fiskalisch vollständig durch eine Reduktion der Pro-Kopf-Rückerstattungen

von CO₂-Preisen an Haushalte gegenfinanziert würde (siehe Kapitel 8). Die Effizienz- und Verteilungsaspekte verschiedener Reformoptionen für Netzentgelte und EEG-Förderung sollten eingehender geprüft werden.

Zonenpreise oder Knotenpreise (sogenanntes **Nodal Pricing**) können im Vergleich zum bundesweit einheitlichen Preis die Effizienz des Strommarktes erhöhen, weil sich dadurch die Möglichkeit ergäbe, den erforderlichen Netzausbau (mit entsprechenden Kosten) zu reduzieren. Dabei müssen allerdings verschiedene Vor- und Nachteile gegenüber der gegenwärtigen Regelung abgewogen werden (Maurer, Zimmer und Hirth 2018).

8. Fiskalische Auswirkungen, Rückerstattung der Einnahmen und Verteilungswirkungen

Die fiskalischen und verteilungspolitischen Auswirkungen einer CO₂-Preisreform hängen maßgeblich davon ab, wie die eingenommenen Mittel verwendet werden. Wir betrachten daher verschiedene Alternativen für **Rückerstattung und Verwendung der Einnahmen**. Während in einigen Staaten die Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung vollständig dem Staatshaushalt zufließen (beispielsweise in Schweden), sehen die meisten Systeme eine Zweckbindung der Einnahmen vor, die Haushalten zugutekommen soll, Unternehmen oder auch der Allgemeinheit in Form von Investitionen in Infrastruktur und Umweltprogramme (Klenert u. a. 2018). Zwar ist aus ökonomischer Sicht eine Absenkung der am stärksten verzerrenden bereits bestehenden Steuern effizient („Weak Double Dividend“). Eine Rückerstattung an verschiedene gesellschaftliche Gruppen kann jedoch soziale Härten abmildern oder durch erhöhte Energiekosten bedingte wirtschaftliche Standortnachteile teilweise ausgleichen – und damit die Akzeptanz von CO₂-Bepreisung in Wirtschaft und Gesellschaft erhöhen (Kalkuhl u. a. 2018). Die Rückerstattung an Haushalte hat zudem eine bedeutende Signalwirkung: Die Lenkungswirkung einer CO₂-Bepreisung wird sichtbar gemacht, und das sonst mit Steuern oft (negativ) verbundene Einnahmenmotiv des Staates rückt in den Hintergrund.

Als **direkte Mechanismen zur Rückerstattungen an Haushalte** sind grundsätzlich eine Reihe von Optionen denkbar. Diese beinhalten eine Reduktion von Steuern und Abgaben (Erhöhung von Freibeträgen, Senkung von Steuersätzen, Senkung von Sozialversicherungsbeiträgen), eine Erhöhung von bestehenden Transfers (Sozialhilfe, Wohngeld, Kindergeld, Rente) sowie die Schaffung neuer Transfersysteme. Bei all diesen Optionen wird jeweils nur eine bestimmte Gruppe berücksichtigt, also beispielsweise Steuerzahler, Rentner oder Transferempfänger. Ein universaler Rücktransfer wäre prinzipiell auch über eine Absenkung der Umsatzsteuer möglich.

Eine andere, etwa in der Schweiz praktizierte Alternative ist die Rückzahlung eines einheitlichen Pro-Kopf-Betrags – eine **Klimadividende**. Dies ist gleich in mehrfacher Hinsicht attraktiv: (1) Die Klimadividende schafft einen wahrnehmbaren Nutzen für Haushalte. Dieser Effekt kann die Akzeptanz erhöhen, insbesondere wenn die Erstattung zu Beginn der Reform bzw. zu Beginn eines Jahres erfolgt und damit vertrauensbildend für eine angestrebte Entlastung oder Belastungsneutralität wirkt. (2) Die Klimadividende wirkt der regressiven Verteilungswirkung höherer Energiepreise entgegen und entlastet ärmere Haushalte überproportional. (3) Ein einheitlicher Pro-Kopf-Betrag verkörpert den Gleichheitsgrundsatz in Bezug auf die Nutzung von Gemeinschaftsgütern: Der CO₂-Preis kann als ein Knappheits- oder Nutzungspreis für eine begrenzte natürliche Ressource verstanden werden, nämlich den begrenzten Deponieraum der Atmosphäre als ein Gemeinschaftsgut für die Menschheit (Edenhofer und Flachsland 2012; siehe auch Kapitel 2). Eine einheitliche, aufkommensneutrale Rückerstattung ordnet jedem Bürger einen gleich großen Vermögensanteil zu – wer das Gemeinschaftsgut „Atmosphäre“ entsprechend diesem Vermögensanteil nutzt, für den gleichen sich CO₂-Preis und Rückerstattung exakt aus. Für eine überdurchschnittliche Nutzung wird dagegen eine Kompensation fällig, die denen zugutekommt, die die Atmosphäre unterdurchschnittlich nutzen.

Alternativ bietet sich die Senkung verzerrender Steuern an. Einkommensteuern oder Lohnnebenkosten zu reduzieren, wäre zwar effizienzsteigernd. Doch die Effekte wären eher langfristiger Natur, für die Bevölkerung kaum sichtbar und zudem nur schwach mit der Belastung durch CO₂-Steuern korreliert. Hinzu kommt: Die **CO₂-Bepreisung ist keine dauerhafte und verlässliche Steuergrundlage**, weil das Volumen stark von volatilen und unsicheren Einflussgrößen abhängt – vom klimapolitischen Ambitionsniveau, von Vermeidungskosten und von technologischen Durchbrüchen. Langfristig hat Klimapolitik ja sogar erklärtermaßen das Erodieren der Steuerbasis bzw. CO₂-Emissionen zum Ziel.

Diese Unsicherheiten und der transformative Charakter sind also Herausforderungen für haushaltspolitische Planungen. Unvorhergesehene Steuerausfälle müssten mit Schulden oder Umstrukturierungen im Steuersystem kompensiert werden.

Eine weitere Option der Rückerstattung, neben der Senkung von direkten Steuern, ist im Energiebereich die **Senkung der Stromsteuer** sowie die **Abschaffung der EEG-Umlage** und eine Umstellung der EEG-Finanzierung auf CO₂-Preiseinnahmen (siehe Kapitel 7). Neben den möglichen Effizienzgewinnen und einer vereinfachten Sektorkopplung bietet das auch einen gewissen Ausgleich. Denn die Entlastung durch entsprechend geringere Strompreise ist mit der steigenden Belastung durch höhere CO₂-Preise grob korreliert.

In den folgenden Analysen sind alle Rückerstattungen prinzipiell so modelliert, dass sie **für die Haushalte in der Summe aufkommensneutral sind**. Die direkten Mehrkosten, die die Haushalte durch die CO₂-Bepreisung zu tragen haben, stellen ein eigenes Budget dar und werden für Maßnahmen wie Pro-Kopf-Rückerstattungen und Steuersenkungen verwendet, die ausschließlich den Haushalten zugutekommen. Das heißt, dass aus diesen Mitteln auch nur die Absenkung jenes Anteils der Stromsteuern finanziert wird, für den bisher die Haushalte aufkommen. Die Mittel zur Absenkung des Stromsteueranteils, den Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen erbringen, wird aus den verbleibenden Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung finanziert. Ebenso wird nur der Preisaufschlag zu den bestehenden Energiesteuern im Wärmesektor als finanzielle Belastung zum gegenwärtigen System betrachtet. Das bedeutet, dass die Einnahmen aus den bestehenden Energiesteuern auch nach einer CO₂-Preisreform dem öffentlichen Haushalt zufließen und nur die Differenz aus CO₂-Preis und bestehen Energiesteuern für etwaige Rückerstattungsoptionen zur Verfügung steht. Dadurch verbleiben die zusätzlichen CO₂-Ausgaben durch den Energiekonsum der Haushalte letztlich vollständig bei den Haushalten.³⁴

Für die **quantitative Modellierung der Verteilungswirkung einer CO₂-Bepreisung berücksichtigen wir alternativ die folgenden Optionen der Rückerstattung (RO)**:

- RO-1. **Keine Rückerstattung** (Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung verbleiben komplett im allgemeinen Haushalt).
- RO-2. Der Einnahmenanteil, der aus Zahlungen der Haushalte im Bereich Verkehr und Wärme resultiert, wird komplett (aufkommensneutral) als **Pro-Kopf-Betrag an die Haushalte** rückerstattet.
- RO-3. Der Einnahmenanteil, der aus Zahlungen der Haushalte im Bereich Verkehr und Wärme resultiert, wird zunächst verwendet, **um die Stromsteuer** für Haushalte auf den EU-Mindestsatz **zu senken**. Die verbleibenden Mittel werden als **Pro-Kopf-Betrag an Haushalte** rückerstattet. Wie alle anderen Optionen außer RO-1 ist dies insgesamt belastungsneutral für Haushalte.

³⁴ Neben den direkten Energiekosten steigen je nach Kohlenstoff- und Energieintensität auch die Preise für Waren und Dienstleistungen, die die Haushalte konsumieren. Diese indirekten Effekte werden hier vernachlässigt, weil deren Modellierung eine Differenzierung nach ETS vs. Nicht-ETS-Sektor entlang des gesamten Produktionszyklus eines Produktes erfordert. Zudem ist die Überwälzbarkeit der Kosten auf Konsumenten stark davon abhängig, wie sehr ein Anbieter im internationalen oder europäischen Wettbewerb steht. Im Gegensatz zu den direkten Preisanstiegen bei den Energieausgaben sind die Verteilungswirkungen durch indirekte Preisanstiege in Deutschland progressiv, da reichere Haushalte kohlenstoffintensivere Güter und Dienstleistungen konsumieren (Liu 2018).

- RO-4. Wie RO-3, allerdings wird aus der Verteilungsmasse zusätzlich die Finanzierung der EEG-Umlage herausgenommen, so dass **die EEG-Umlage für Haushalte sinkt** bzw. bei ausreichendem Finanzvolumen komplett entfällt.
- RO-5. Wie in RO-3, allerdings unter Hinzunahme der entsprechenden Einnahmen aus dem **EU-ETS-Sektor** (es werden also auch anteilige Zahlungen der Haushalte für Zertifikatskosten für Strom und Fernwärme rückerstattet).
- RO-6. Wie in RO-3, allerdings erhalten **Kinder und Jugendliche unter 18 Jahren nur 50 Prozent der Pro-Kopf-Erstattung** für Erwachsene (deren Betrag sich entsprechend erhöht).
- RO-7. Wie in RO-3, allerdings erstattet ein **generischer Härtefallfonds** 50 Prozent der Mehrbelastung, wenn die Kosten des CO₂-Preises trotz Pro-Kopf-Rückerstattung 1 Prozent der Konsumausgaben übersteigen. Die drei reichsten Dezile der Haushalte bleiben von der Härtefallregelung ausgeschlossen.

RO-3 bildet dabei die Referenzoption für die Sensitivitätsanalysen (unterschiedliche CO₂-Preise), für die fiskalischen Auswirkungen sowie für die Betrachtung von besonders hohen Belastungen. Die Wahl von RO-3 als Referenzoption ist dabei nicht als normative Empfehlung für dieses Modell zu verstehen, sondern hat primär illustrative Gründe: Es zeigen sich hier bereits wesentliche fiskalische und verteilungspolitische Effekte, die je nach Preisszenarien und Rückerstattungsmechanismus entsprechend variieren. Bei der Berechnung der Einnahmen und belastungsneutralen Rückerstattung an Haushalte wird die Umsatzsteuer auf den CO₂-Preis mitberücksichtigt, da sie die Belastung der Haushalte entsprechend erhöht.³⁵

Eine detaillierte Analyse der Rückerstattungsoptionen für CO₂-Preiszahlungen der Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie (z.B. im Rahmen der bestehenden Ausnahmeregelungen bei den Energiesteuern, siehe Kapitel 9) kann aufgrund mangelnder Datengrundlage nicht bereitgestellt werden und wird für einen entsprechenden Prüfauftrag empfohlen.

8.1. Fiskalische Auswirkungen

Für eine **quantitative Abschätzung der fiskalischen Effekte sowie der Steuerinzidenz für Haushalte** betrachten wir im Folgenden eine CO₂-Steuer für die Nicht-ETS-Sektoren. Dabei wird im Wärmesektor der CO₂-Preis mit den impliziten CO₂-Preisen durch die bestehenden Energiesteuern auf Erdgas, Heizöl und Kohle verrechnet, so dass hier über alle Energieträger ein einheitlicher CO₂-Preis gilt (siehe Kapitel 5). Im Verkehrssektor dagegen werden die Mineralölsteuern auf Benzin und Diesel nicht verrechnet – hier wird der CO₂-Preis voll aufgeschlagen (zur Plausibilität dieser Annahme siehe Kapitel 5 und 7). Die Berechnung entspricht im Spektrum der vier in dieser Expertise betrachteten Optionen einer CO₂-Bepreisung also der **CO₂-Steuer** mit dem dargestellten Preis (Option 2b). Das Steueraufkommen und die Verteilungswirkungen sind im Wesentlichen äquivalent zu einem **DE-ETS** mit entsprechend hohen Zertifikatspreisen (Option 3a).

³⁵ Durch eine Rückerstattung in Form von Stromsteuersenkung oder Klimadividende können die Haushalte wiederum Konsumausgaben tätigen, die ebenfalls umsatzsteuerpflichtig sind. Dadurch kommt es zu keinen größeren Änderungen im Umsatzsteueraufkommen. Weil die Erlöse der Umsatzsteuer jedoch Bund und Ländern zufließen, müssten die Länder den Teil der Umsatzsteuereinnahmen, die durch die CO₂-Bepreisung generiert werden, dem Bund zur Finanzierung der Rückerstattung an die Haushalte zuführen.

Darüber hinaus wird die **Einbeziehung in das EU-ETS** (Option 4a) für einen einheitlichen CO₂-Preis im EU-ETS und im Wärme- und Verkehrssektor betrachtet. Dazu wird angenommen, dass die Auktionsrechte für die in Deutschland anfallenden Emissionen in den bisherigen Nicht-ETS-Sektoren vollständig Deutschland zufallen und dass diese versteigert werden. Die Emissionshandelsrichtlinie könnte allerdings auch dahingehend ausgelegt werden, dass Deutschland nur 20 Prozent der Zertifikate aus den eingebrachten Sektoren erhält und damit versteigern kann. Hier besteht eine substantielle Unsicherheit, die in politischen Verhandlungen berücksichtigt werden muss. Weiterhin wird durch die Einbeziehung des Verkehrs- und Wärmesektors in das EU-ETS ein moderater Preisanstieg im EU-ETS auf ca. 45 Euro/tCO₂ im Jahr 2030 unterstellt. Würden andere Staaten dem Beispiel Deutschlands folgen und ihre Emissionen in Verkehr und Wärme ebenfalls in das EU-ETS einbringen, wäre mit deutlich höheren Preisanstiegen zu rechnen (siehe Kapitel 6.1).

Die Ergebnisse der Modellierung sind in Tabelle 8.1 dargestellt. Es werden dabei drei Preisszenarien betrachtet. In diesen sind aufgrund unterschiedlicher Elastizitäten und Baseline-Emissionen unterschiedlich hohe CO₂-Preise nötig, um annähernd jene Emissionen im Verkehrs- und Wärmesektor zu erreichen, die im Einklang mit den Minderungszielen nach EU-Lastenteilungsverordnung stehen (siehe Kapitel 6.1). Die Berechnungen berücksichtigen das Absenken der Steuerbasis durch die Nachfragerreaktion bei Diesel, Benzin, Heizöl, Erdgas und restlichem Kohlenstoff im Nicht-ETS-Sektor gemäß der Elastizitäten und Baseline-Emissionen in Tabelle 6.1. Die Berechnung wird für das Jahr 2020 (kurzfristige Folgen bei Einführung der Reform) sowie für das Jahr 2030 (langfristige Folgen) erstellt. Die Rückerstattung an Haushalte erfolgt gemäß RO-3 (Stromsteuersenkung und Pro-Kopf-Rückerstattung). Die fiskalischen Effekte werden dabei getrennt ausgewiesen für die Haushalte und für den Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie (GHDI), der nicht vom EU-ETS erfasst ist.

Tabelle 8.1. Fiskalische Auswirkungen einer CO₂-Preis- und Energiesteuer-Reform.

Preisszenario		Option 2b+3a: Nationaler CO ₂ -Preis im Nicht-ETS-Sektor						Option 4a: Einbeziehung in EU-ETS*	
		2020			2030			2020	2030
		Basis	Hoch	Niedrig	Basis	Hoch	Niedrig	Basis	
CO ₂ -Preis	Euro/tCO ₂	50	100	20	130	350	70	25	45
Emissionen	Mt CO ₂	396	389	397	295	296	298	421	345
Haushalte									
Einnahmen CO ₂ -Preis	Mrd. Euro	6,5	14,7	1,4	17,5	52,6	8,6	2,4	5,3
Einnahmen Umsatzsteuer auf CO ₂ -Preis	Mrd. Euro	1,2	2,8	0,3	3,3	10,0	1,6	0,4	1,0
Reduktion Stromsteuer	Mrd. Euro	-2,5	-2,5	-1,6	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5
Klimadividende	Mrd. Euro	-5,2	-15,0	0,0	-18,3	-60,1	-7,8	-0,3	-3,8
Betrag pro Person	Euro/p.P.	66	191	0	233	764	100	4	50
Bilanz Haushalte	Mrd. Euro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie (GHDI)									
Einnahmen CO ₂ -Preis (ohne Ausnahmeregelungen)	Mrd. Euro	7,5	15,2	2,6	11,2	26,1	6,4	3,6	5,3
Reduktion Stromsteuer	Mrd. Euro	-4,2	-4,2	-2,6	-4,2	-4,2	-4,2	-3,6	-4,2
Bilanz GHDI	Mrd. Euro	3,3	11,1	0,0	7,0	21,9	2,2	0,0	1,2
Bilanz CO₂-Preis	Mrd. Euro	3,3	11,1	0,0	7,0	21,9	2,2	0,0	1,2
Rückgang Einnahmen Energiesteuer	Mrd. Euro	-2,9	-2,6	-3,5	-9,2	-8,2	-9,1	-1,2	-4,9

Quelle: Eigene Berechnungen.

Anmerkungen: CO₂-Preise, Einnahmen und Emissionen beziehen sich auf den Nicht-ETS Sektor. Zur Definition der Preisszenarien siehe Kapitel 6.1. Der CO₂-Preis im Nicht-ETS Bereich (Verkehr und Wärme) ist jeweils so gewählt, dass im Jahr 2030 die Ziele der EU-Lastenteilungsverordnung erreicht werden.

* Unter der Annahme, dass Deutschland die Auktionsrechte an allen Emissionen aus den in das EU-ETS eingebrachten Sektoren erhält.

Auf der **Einnahmenseite** lassen sich folgende Ergebnisse zusammenfassen:

- Die **Gesamteinnahmen** durch eine deutsche CO₂-Preisreform (Optionen 2b und 3a) steigen im Zeitverlauf stark an und verdoppeln bis verdreifachen sich in etwa im Jahr 2030 gegenüber dem Jahr 2020. Sie belaufen sich im Standard-Szenario auf 14 Milliarden Euro (2020) bzw. 29 Milliarden Euro (2030), sind also erheblich.³⁶ Die Einnahmen bei einer Integration in das EU-ETS sind tendenziell geringer gegenüber einer nationalen Bepreisung, da hier nur geringe CO₂-Preise resultieren; die Einnahmen fallen zudem noch deutlich geringer aus, wenn Deutschland nur ein Fünftel der Zertifikate aus den eingebrachten Sektoren versteigern kann (etwa 2 Mrd. Euro in 2030 von Haushalten und GHDI; nicht dargestellt).
- Die **Unsicherheit** über CO₂-Preise in den Nicht-ETS-Sektoren führt zu unsicheren Einnahmen: Im Vergleich zum Basisszenario können sich die Einnahmen halbieren oder auch mehr als verdoppeln.
- Das **Energiesteueraufkommen**, vor allem die erzielten Einnahmen aus der Besteuerung von Benzin und Diesel, sinkt in der Modellierung für die Optionen 2b und 3a erheblich ab. Im Jahr 2020 liegen sie demnach um etwa 3 Milliarden Euro niedriger als aktuell; im Jahr 2030 sind es bereits nahezu ein Viertel (ca. 9 Milliarden Euro) im Vergleich zur Gegenwart. Mit diesen Ausfällen hätte der Staat freilich auch zu rechnen, wenn er mittels äquivalenter ordnungspolitischer Instrumente oder Förderinstrumente einen vergleichbaren Rückgang der Emissionen durch fossile Kraftstoffe erreichen würde. In der Modellierung für die Option 4a (EU-ETS-Einbeziehung) sind die Verluste bei den Energiesteuern nur etwa halb so hoch, da national weniger vermieden wird und stattdessen Emissionsminderungen europaweit verteilt werden.
- Die **Haushalte** steuern bei einer harmonisierten CO₂-Bepreisung im Nicht-ETS-Sektor im Jahr 2020 etwa 45 Prozent der Gesamteinnahmen bei. Zehn Jahre später liegt dieser Anteil bereits bei etwa 60 Prozent.

Bezüglich der **Ausgabenseite** lassen sich folgende Ergebnisse festhalten:

- Die **Senkung der Stromsteuer** auf den EU-Mindestsatz schlägt relativ gleichbleibend mit 6,6 Milliarden Euro zu Buche, da es nach dem Projektionsbericht (Bundesregierung 2019) nahezu keine Reduktion beim Stromverbrauch bis 2030 gibt. Eine vollständige Absenkung der Stromsteuer lässt sich zudem bei niedrigen CO₂-Preisen von 20 Euro nicht mehr finanzieren.
- Die **Pro-Kopf-Rückerstattung** an die Haushalte ist ein erheblicher Posten. Dieser ist geringer als das, was der Staat insgesamt aus der CO₂-Bepreisung von den Haushalten einnimmt, da er einen Teil der Einnahmen zur Senkung der Stromsteuer verwendet. Eine Klimadividende kann bei geringen CO₂-Preisen nicht mehr ausgeschüttet werden. Bei der Integration in den EU-ETS sind die Beträge zudem sehr gering, sodass die Verwaltungskosten eine Rückerstattung nicht attraktiv erscheinen lassen. Wird Deutschland nur ein Teil der Zertifikate aus der Integration der Sektoren in das EU-ETS zugeteilt, ist eine Pro-Kopf-Rückerstattung ebenfalls nicht mehr finanzierbar.
- Die **Nettobilanz** der CO₂-Preisreform ist nur dann positiv, wenn CO₂-Preise durchgesetzt werden, die höher als 20 Euro sind. Für das Basisszenario ergeben sich Nettoeinnahmen von 3 Mil-

³⁶ Die Einnahmen durch die bestehenden Energiesteuersätze im Wärmebereich, die durch den CO₂-Preis ersetzt werden, werden dabei weiterhin dem Bundeshaushalt zugeführt und sind in Tabelle 8.1 daher nicht als Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung ausgewiesen.

liarden Euro im Jahr 2020 und 7 Milliarden Euro im Jahr 2030. Diese resultieren aus der Belastung des Bereichs GHDI oder aus der indirekten Belastung der Haushalte durch Preisüberwälzungen von Waren und Dienstleistungen. Diese verbleibenden Mittel könnten daher für weitere Kompensationen wie die Erhöhung der Klimadividende, Härtefallregelungen, Förderprogramme o.ä. verwendet werden.

- Der **Einnahmeausfall der Energiesteuern** ist erheblich und maßgeblich durch Emissionsminderungen im Verkehrssektor getrieben. Diese reduzieren den Verbrauch von Benzin und Diesel und die damit verbundenen Energiesteuereinnahmen. Der Einnahmeausfall könnte mittel- bis langfristig durch nutzungsabhängigen Preissysteme wie Mautgebühren für Autobahnen und Städte kompensiert werden. Dies kann Einnahmen zur Instandhaltung der Infrastruktur generieren, die unabhängig von der Wahl der Antriebstechnologie sind.

8.2. Rückerstattung an Haushalte

Die CO₂-Bepreisung steht – wie andere klimapolitische Instrumente auch – vor **zwei grundlegenden verteilungspolitischen Herausforderungen**, die sich direkt aus der Struktur der Energieausgaben der Haushalte über die verschiedenen Einkommensgruppen (Abbildung 8.1) ergeben: Erstens verwenden Haushalte der unteren und mittleren Einkommensgruppen einen größeren Anteil ihrer Konsumausgaben für Energie als reichere Haushalte, und zweitens sind die Energieausgaben innerhalb der Einkommensgruppen stark gespreizt. Weil ein CO₂-Preis die Kosten für Energie deutlich erhöht, werden also ärmere Haushalte relativ stärker belastet, der CO₂-Preis wirkt regressiv, und die Ungleichheit im real verfügbaren Einkommen steigt.³⁷ Zudem entstehen innerhalb der Einkommensgruppen hohe Belastungen für einzelne Haushalte, selbst wenn die durchschnittliche Belastung gering ausfällt. Diese Härten können als unzumutbar betrachtet werden, wenn sie außerhalb des direkten Einflussbereichs des Haushaltes liegen (zum Beispiel fehlender ÖPNV, energetischer Zustand einer bestehenden Mietwohnung, etc.).

Abbildung 8.2 zeigt die **Kostenbelastung über die Einkommensgruppen** für die Energieausgaben (Strom, Brennstoffe, Kraftstoffe) für das Standard-Szenario im Jahr 2030 mit einem CO₂-Preis von 130 Euro im Nicht-ETS-Sektor.³⁸ Ohne eine Rückerstattung der Einnahmen (RO-1) werden Haushalte in den unteren und mittleren Einkommensschichten durchschnittlich mit etwa 1,5 Prozent ihrer Ausgaben belastet, die Belastung im obersten Einkommensdezil ist relativ gesehen am geringsten. Dagegen erzeugt die aufkommensneutrale Rückerstattung der Einnahmen aus den Nicht-ETS-Sektoren, inklusive Senkung der Stromsteuer und einheitlicher **Klimadividende von etwa 230 Euro im Jahr 2030**, einen stark progressiven Verteilungseffekt (RO-3): Ärmere Haushalte profitieren, reichere werden belastet.

³⁷ Wir messen hier die Belastung durch die CO₂-Bepreisung relativ zu den privaten Konsumausgaben, weil diese einerseits ein besserer Indikator für das permanente Einkommen von Haushalten sind, andererseits geringeren Mess- und Erhebungsfehlern unterliegen (Rogers und Gray 1994; Slesnick 2001). Während dies nur geringe Auswirkungen auf die mittlere Belastung je Dezil hat (siehe auch Grainger und Kolstad (2010) für die USA), ist dieser Ansatz robuster, um die Spreizung der Belastung innerhalb der Einkommensgruppen zu bestimmen.

³⁸ In der Modellierung der Belastung wird berücksichtigt, dass die Nachfrage nach fossiler Energie im Jahr 2030 gleichmäßig über alle Haushalte sinkt – gemäß dem Rückgang der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage nach Benzin, Diesel, Heizöl und Erdgas, entsprechend den Elastizitäten und Baseline-Emissionen in Tabelle 6.1.

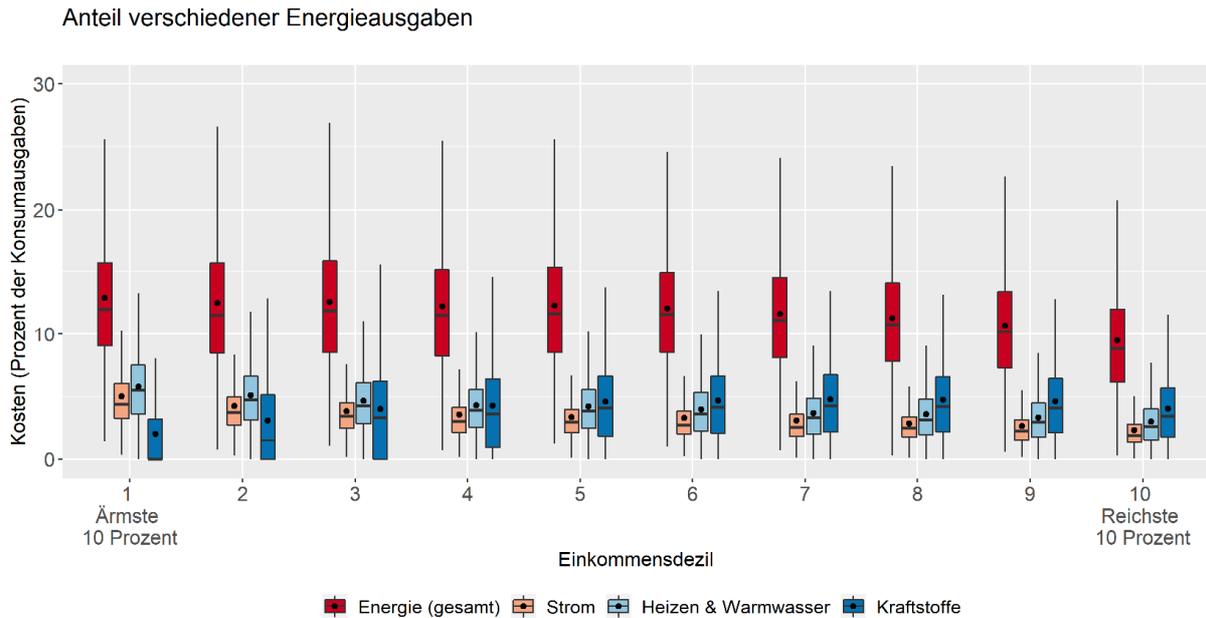
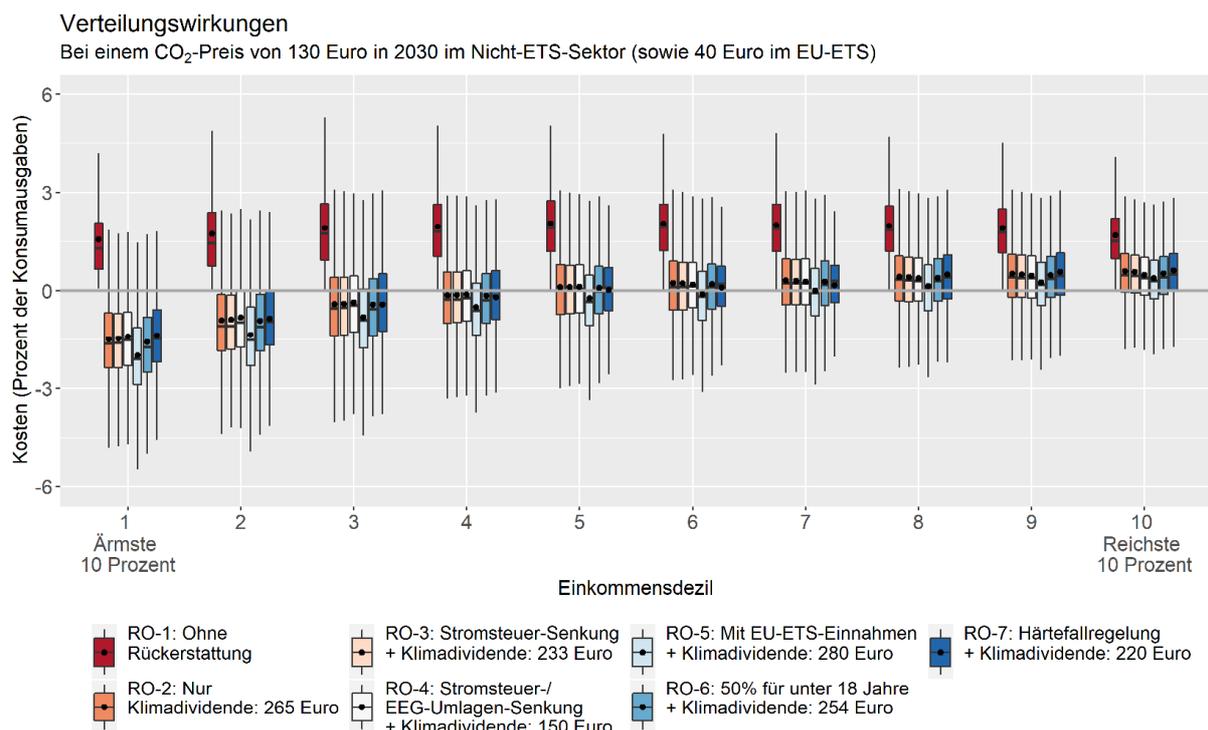


Abbildung 8.1. Anteil der Ausgaben für Energie an den gesamten Konsumausgaben über Einkommensdezile (äquivalenzgewichtetes Haushaltsnettoeinkommen). Die farblich ausgefüllte Fläche der Balken zeigt insgesamt 50 Prozent der Haushalte in jedem Dezil; der Punkt zeigt die durchschnittlichen Kosten; die langen vertikalen Striche stellen die Belastung für die jeweils verbleibenden 25 Prozent der Haushalte in jedem Dezil dar. Ausreißer sind nicht dargestellt.

Analyse von Rückerstattungsoptionen

In der Modellvariante, die zusätzlich eine Reduktion der **EEG-Umlage** mittels Einnahmen aus dem CO₂-Preis impliziert, verändert sich das Bild nur geringfügig (RO-4): Die Reform ist dann etwas weniger progressiv, und die Spreizung der Kosten innerhalb der Einkommensgruppen ist geringfügig größer, weil die Pro-Kopf-Rückerstattung wegen der Refinanzierung der EEG-Umlage sinkt. Stehen auch die anteiligen Einnahmen im Stromsektor aus dem **EU-ETS** für die Rückerstattung zur Verfügung (RO-5), erhöht sich die Klimadividende um 47 Euro pro Kopf.

Während die einheitliche Pro-Kopf-Rückerstattung proportional zur Haushaltsgröße steigt, wachsen die Energieausgaben nur sehr schwach mit der Anzahl der Personen im Haushalt. Familien und große Haushalte profitieren daher besonders durch diese Form der Rückerstattung. Eine **Reduktion des Transfers um 50 Prozent für Kinder und Jugendliche** reduziert diesen Effekt (RO-6). Allerdings ergeben sich auch hier keine größeren Änderungen im Vergleich zum Referenzfall (RO-3). Die Anwendung einer **Härtefallregelung**, die besonders betroffene Haushalte in den untersten sieben Dezilen entlastet, reduziert maßgeblich hohe Belastungen in der Mittelschicht (RO-7). Zur Finanzierung des Fonds muss die Klimadividende leicht abgesenkt werden.



Basierend auf EVS 2013

Abbildung 8.2: Belastung für verschiedene Rückerstattungsoptionen (RO) im Jahr 2030 (zur Definition der ROs siehe Beginn von Kapitel 8).

Alternative Preisszenarien 2020-2030

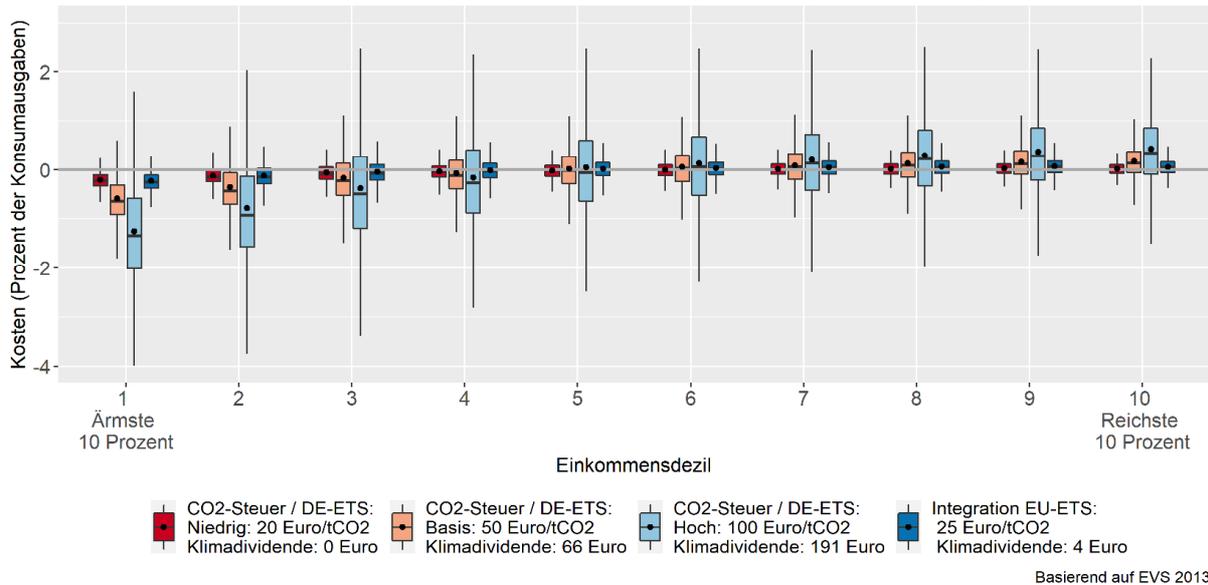
Die Verteilungswirkungen für die drei verschiedenen Preisszenarien des nationalen CO₂-Preises (Optionen 2b und 3a) sowie für die Einbeziehung in das EU-ETS (Option 4a) sind in Abbildung 8.3 dargestellt. Dabei werden mit den Einnahmen aus der Bepreisung der Emissionen im Verkehrs- und Wärmesektor die Stromsteuer gesenkt und mit den verbleibenden Einnahmen Rücktransfers an die Haushalte finanziert (RO-3). Die Abbildung für das Jahr 2020 gibt Aufschluss über den kurzfristig zu erwartenden Effekt, die Abbildung für das Jahr 2030 zeigt die mittelfristige Belastung. Wesentliche Erkenntnisse sind:

- **In allen Fällen profitieren ärmere Haushalte im Durchschnitt** von der Reform. Die Mittelschicht wird im Durchschnitt nicht bzw. nur sehr geringfügig belastet, allerdings gibt es auch einen beträchtlichen Anteil an Haushalten in der Mittelschicht, die zu den Verlierern dieser Politik gehören. Bei einem CO₂-Preis von 50 Euro/tCO₂ im Jahr 2020 liegt die Maximalbelastung der Haushalte bei 1 Prozent der Konsumausgaben.
- **Im Falle niedriger CO₂-Preise im Jahr 2020 ist eine Rückerstattung an Haushalte nicht realisierbar.** Nach Absenkung der Stromsteuer sind entweder gar keine weiteren Einnahmen verfügbar oder nur in so geringem Ausmaß, dass sich das Ausschütten einer Klimadividende angesichts der Verwaltungskosten nicht rechtfertigen lässt. Dies gilt auch für die Integration in den EU-ETS, insbesondere wenn Deutschland nur einen Anteil der Zertifikate für die eingebrachten Sektoren erhält.
- **Hohe CO₂-Preise**, insbesondere im Jahr 2030, führen zu einer **Spreizung der Belastung** sowohl über die Einkommensgruppen hinweg als auch innerhalb der Einkommensgruppen.

- **Option 4a (Einbeziehung in das EU-ETS) führt erwartungsgemäß zu den geringsten Änderungen** gegenüber dem Status quo. Insbesondere ist der Verteilungseffekt weniger progressiv. Er würde sich allerdings verschärfen, wenn Emissionsrechte aus Deutschland an andere EU-Mitgliedstaaten transferiert werden und damit eine belastungsneutrale Rückerstattung nicht mehr möglich ist.

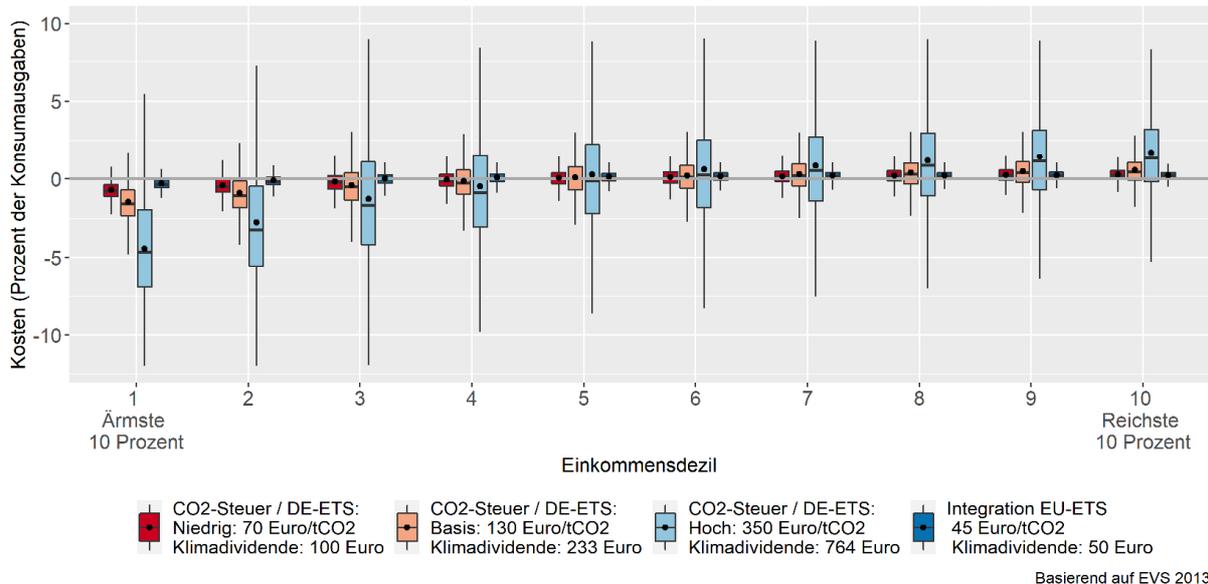
Verteilungswirkungen eines CO₂-Preises im Jahr 2020

Verschiedene Preisszenarien; Rückerstattung durch Stromsteuersenkung und Pro-Kopf-Klimadividende (RO-3)



Verteilungswirkungen eines CO₂-Preises im Jahr 2030

Verschiedene Preisszenarien; Rückerstattung durch Stromsteuersenkung und Pro-Kopf-Klimadividende (RO-3)



Abbildungen 8.3: Verteilungswirkungen im Jahr 2020 (oben) und 2030 (unten) in alternativen CO₂-Preisszenarien, unter Annahme von Rückerstattungsoption 3 (Stromsteuersenkung und Klimadividende).

Härtefälle

Bei einem CO₂-Preis von 50 Euro im Jahr 2020 gibt es bereits eine Maximalbelastung bei einigen Haushalten von 1 Prozent der Konsumausgaben. Um die **Relevanz von Härtefällen** genauer zu illustrieren, zeigt Abbildung 8.4 die Belastung eines CO₂-Preises von 130 Euro für das Jahr 2030 am jeweils zweitobersten Perzentil der Verteilung innerhalb der zehn Einkommensgruppen. Die dargestellten Werte zeigen also, wie hoch die 2 Prozent am stärksten belasteten Haushalte der jeweiligen Einkommensgruppe von der Reform mindestens betroffen sind, und zwar für die bereits oben vorgestellten Mechanismen zur Rückerstattung. Es zeigt sich, dass die Härtefall-Problematik in den beiden ärmsten Einkommensgruppen am geringsten ist. Für Haushalte der Mittelschicht jedoch kann ein CO₂-Preis von 130 Euro trotz Klimadividende Belastungen von über 3 Prozent ihrer Haushaltsausgaben erzeugen. Bei höheren CO₂-Preisen würden diese Belastungen entsprechend weiter steigen und einen realen Einkommensverlust darstellen, der durch Lohnsteigerungen nur sehr langsam wieder ausgeglichen werden kann.

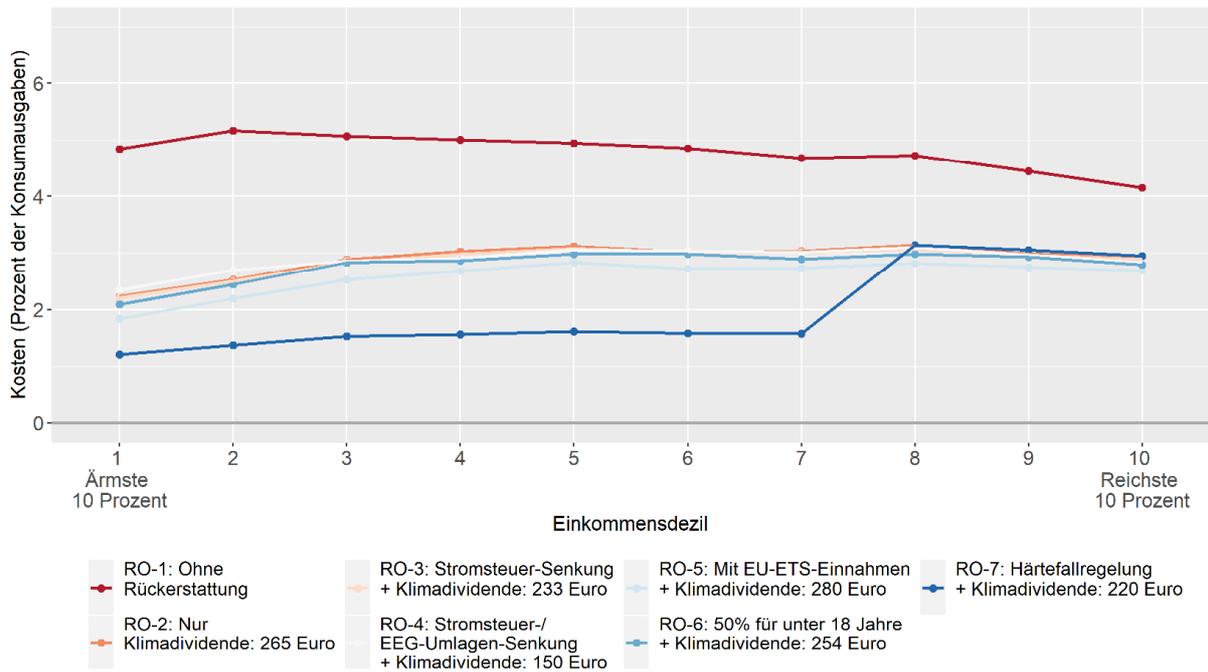
Die hier untersuchten Varianten der Rückerstattung unterscheiden sich lediglich geringfügig hinsichtlich der Vermeidung solcher Härtefälle. Nur **ein hier generisch modellierter Härtefallfonds ist in der Lage, Härtefälle effektiv zu reduzieren** (RO-7). Etwa 12 Prozent der Haushalte würden unter diese Regelung fallen. Wenn alle diese Haushalte von der Regelung Gebrauch machen, entstehen Kosten von etwa 1 Milliarde Euro. Dies sind etwa 6 Prozent der Zahlungen für die einheitliche Pro-Kopf-Rückerstattung, die dann zur Wahrung der Aufkommensneutralität entsprechend sinken muss. Da es sich nur um einen Zuschuss für einen Teil der Mehrbelastung durch die CO₂-Preisreform handelt, besteht weiterhin ein Anreiz, fossile Energie einzusparen. Dieses Beispiel zeigt, dass mit gut durchdachten Transfers erhebliche Aspekte der Verteilungsproblematik zu sehr moderaten Kosten bedacht werden können.

Die genaue **Ausgestaltung einer solchen Härtefallregelung bedarf weitergehender Prüfungen**. Dies betrifft auch die Definition, Höhe und Anpassung der Belastungsgrenzen mit sich ändernden CO₂-Preisen. Weil es nur geringe systematische Unterschiede bei der Belastung zwischen Stadt und Land (Abbildung 8.5) sowie zwischen sozioökonomischen Gruppen (wie Arbeitslose, Arbeitnehmer, Selbständige oder Pensionäre) gibt, sind typen-differenzierte Transfers wenig zielgenau.³⁹ Eine Ausnahme bilden Haushalte mit Ölheizung, die eine besonders hohe Belastung aufweisen. Da diese Haushalte teilweise keinen Zugang zu Erdgas-Infrastruktur haben, könnten hier gezielte Förderprogramme für energetische Umbaumaßnahmen (Wärmepumpe, Pelletheizung o.ä.) sinnvoll sein. Eine andere Gruppe, die eine systematisch höhere Belastung aufweist, sind Haushalte mit Automobilbesitz. Dies dürfte vor allem an den Berufspendlern liegen. Auch hier wäre zu prüfen, wie die Regelungen – wie etwa die Pendlerpauschale – so angepasst werden können, dass sie zielgenau und anreizkompatibel Härtefälle verhindern.

³⁹ Die geringen Unterschiede in der Belastung zwischen Stadt und Land können auch auf die sehr grob aufgelöste Klassifizierung der Regionstypen in der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) zurückzuführen sein, die auf Schwellenwerten bezüglich der Bevölkerungsdichte beruht. Dadurch können Haushalte einer Agglomerationsregion zugeordnet sein, obwohl sie einen nur sehr unzureichenden Zugang zum ÖPNV besitzen und daher auf Pkw angewiesen sind.

Belastung am 98. Perzentil im Jahr 2030

Verschiedene Optionen zur R¼ckerstattung; CO₂-Preis im Nicht-ETS-Sektor: 130 Euro.

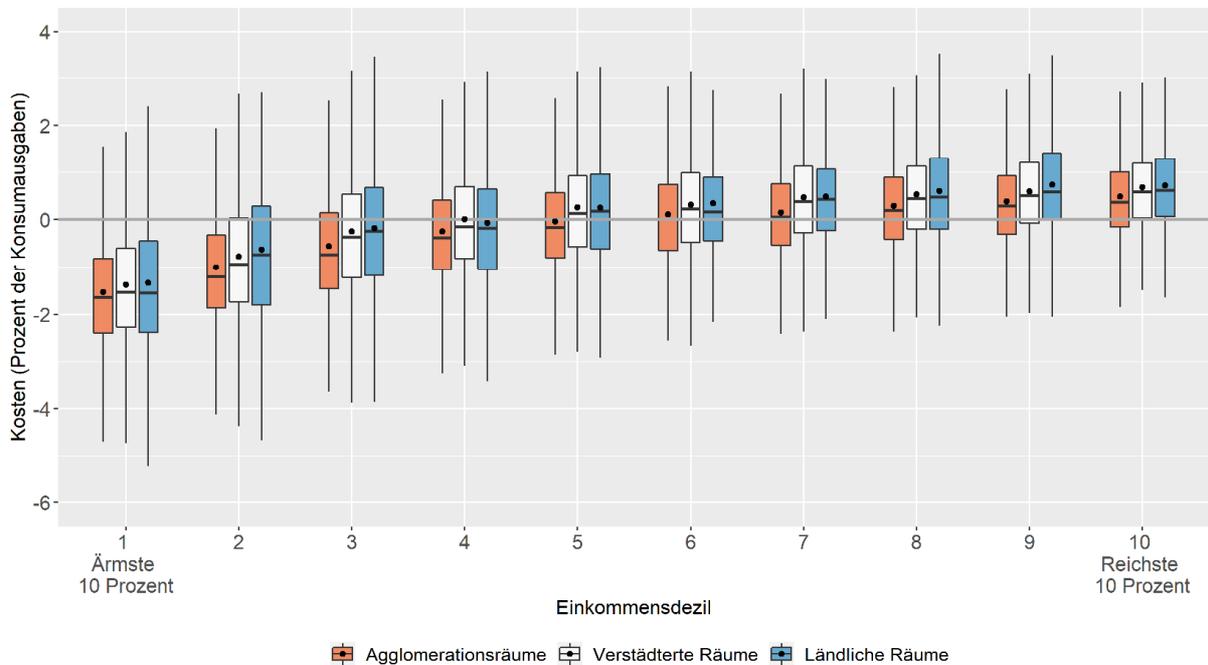


Basierend auf EVS 2013

Abbildung 8.4: Belastung am 98. Perzentil der jeweiligen Einkommensgruppe bei einem CO₂-Preis von 130 Euro in Verkehr und Wärme, mit verschiedenen Mechanismen zur R¼ckerstattung.

Kostenbelastung in Stadt und Land

Bei einem nationalen CO₂-Preis von 130 Euro in 2030 mit Stromsteuersenkung und Klimadividende (RO-3)



Basierend auf EVS 2013

Abbildung 8.5: Verteilungswirkung eines CO₂-Preises von 130 Euro in städtischen und ländlichen Räumen.

9. Erhalt der internationalen Wettbewerbsfähigkeit

Für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft ist es zentral, dass deutsche Klimaschutz-Anstrengungen in einen geeigneten **europäischen und globalen regulatorischen Rahmen** eingebettet sind. Ein europa- und weltweit vergleichbarer CO₂-Preis ist das am besten geeignete Instrument, um das Abwandern von industrieller Produktion und Emissionen aus Deutschland in andere Länder zu verhindern („Carbon Leakage“). Solange allerdings weltweit vergleichbare CO₂-Preise noch nicht eingeführt sind (siehe Kapitel 3), können gezielte Maßnahmen zum Schutz der deutschen Wirtschaft in jenen Sektoren ergriffen werden, die tatsächlich einem Risiko der Verlagerung industrieller Produktion ausgesetzt sind. Allerdings ist auch zu berücksichtigen, dass zahlreiche Länder bereits CO₂-Preise eingeführt haben (World Bank Group 2019, Kapitel 3 und Abbildung 3.1).

Empirische Ex-post-Studien zeigen keine signifikanten Carbon-Leakage-Effekte bei regulierten Industrien. Koch und Basse Mama (2019) etwa finden auf Basis der Auswertung von Firmen-Mikrodaten kaum Belege für ein Abwandern der Industrie aus Deutschland in Folge des EU-ETS. Insgesamt ist bei empirischen Studien im europäischen Kontext allerdings zu berücksichtigen, dass der europäische CO₂-Preis in den vergangenen Jahren gering war. Zudem waren entsprechende Maßnahmen zum Schutz vor Carbon Leakage implementiert.

Studien auf der Basis ökonomischer Modelle sowie empirische Studien finden nur begrenzte Hinweise auf signifikantes Carbon Leakage. Eine Übersichtsstudie zu Ex-ante-Abschätzungen allgemeiner Gleichgewichtsmodelle (Böhringer, Balistreri und Rutherford 2012) kommt zu Leakage-Raten von 5 bis 19 Prozent (Median: 12 Prozent). Das heißt: 100 t unilaterale CO₂-Emissionsreduktion würden zu einer Erhöhung der Emissionen im Rest der Welt von 5 bis 19 t führen. Global vermieden würden also noch 95 bis 81 t.

In Deutschland und der EU werden die durch das **EU-ETS** regulierten, im internationalen Wettbewerb stehenden, emissions- und energieintensiven Industrien durch die freie Zuteilung von Zertifikaten im EU-ETS geschützt. Zudem werden besonders stromintensiv produzierende Unternehmen durch die Kompensation von ETS-induzierten Anstiegen der Strompreise entschädigt (Strompreiskompensation). Martin u. a. (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, Hafstead und Dworsky (2010) modellbasiert, dass 15 Prozent freie Zuteilung ausreichen, um eine Verminderung der Unternehmensgewinne in den gefährdeten Industrien zu verhindern.

In den deutschen **Nicht-ETS-Sektoren** ist zunächst zu klären, inwieweit hier Sorgen eines Carbon Leakage berechtigt sind. Eine Belastung würde, analog zu den im EU-ETS regulierten Sektoren, grundsätzlich nur dann vorliegen, wenn ein Sektor sowohl (1) internationalem Wettbewerb aus Regionen ausgesetzt ist, in denen ein niedrigerer CO₂-Preis implementiert ist, als auch (2) die Produktion so CO₂-intensiv ist, dass eine CO₂-Bepreisung Einfluss auf die Produktpreise hat. Gilt nur eines der beiden Kriterien, kann von keinem Carbon-Leakage-Risiko ausgegangen werden. Da die Emissionen der Nicht-ETS-Sektoren europaweit von den Regelungen der Lastenteilungsverordnung erfasst sind, würde eine Verlagerung von Emissionen aus Deutschland in andere EU-Mitgliedstaaten zu keiner Erhöhung der gesamteuropäischen Emissionen führen – unter der Annahme, dass die Ziele der EU-Lastenteilungsverordnung eingehalten werden.

Falls für einen Sektor ein internationales Carbon-Leakage-Risiko glaubhaft festgestellt wird, sollte folgender **Grundsatz bei der Einführung von Maßnahmen** eingehalten werden: Es sollte zwar eine Kostenrückerstattung für den Erwerb von Zertifikaten erfolgen, gleichwohl gilt es, einen Anreiz zur Emis-

sionsverminderung zu erhalten. Das impliziert eine Abwägung: Werden als Grundlage für eine Rückerstattung von CO₂-Kosten bzw. freie Allokation von Zertifikaten etwa produktspezifische Benchmarks verwendet, also bezüglich der CO₂-Intensität von Produkten, dann setzt das zwar einen Anreiz zu weniger emissionsintensiver Produktion. Es wirkt aber gleichzeitig als Subvention der Herstellung dieses bestimmten Produkts. Generell sollten entsprechende Ausnahmen mit einem Ablaufdatum versehen werden und nur so lange gelten, wie es z.B. auf der G20-Ebene noch keinen angemessenen CO₂-Preis gibt.

Wenn die Politik eine **CO₂-Steuer** als Modifikation der Energiesteuer implementiert, wird das bestehende System der Rückerstattung von Energiesteuern automatisch übernommen. Steigende Energiesteuersätze führen jedoch nicht in jedem Fall zu proportional steigenden Rückerstattungen, insofern die Rückerstattungen als fixe Beträge festgelegt sind. Die Rückerstattungen müssten entsprechend angepasst werden. Wichtig ist, dass der Anreiz zur Emissionsminderung trotz Rückerstattung erhalten bleibt. Eine pragmatische Lösung könnte darin bestehen, die bestehenden Rückerstattungsregeln der Energiesteuer bis zu einem Stichtag weiterzuführen – und im Rahmen der EU-rechtlichen Möglichkeiten kurzfristig auf besonders gefährdete Sektoren auszuweiten. In der Zwischenzeit kann eine sektoral detaillierte Prüfung der Wettbewerbsaspekte abgeschlossen werden, und man kann ggf. differenziertere Regeln setzen. Entsprechende Möglichkeiten sollten in einem **Prüfauftrag** zeitnah analysiert werden.

Im Falle einer Einbeziehung in das DE-ETS könnten ebenfalls Ausnahmeregelungen vorgesehen werden, beispielsweise analog zu den bestehenden oder neuen Ausnahmeregelungen aus der Befreiung zur Energiesteuer: Den betroffenen Unternehmen werden bis zu einem festgelegten Stichtag nahezu alle Kosten für die Zahlung des CO₂-Preises rückerstattet. Nach diesem Stichtag wird dann ein anreizkompatibles System implementiert: Darin sollten nur Unternehmen, die in besonderem Maße im internationalen Wettbewerb stehen und erhöhte CO₂-Preise nicht über ihre Produktpreise abwälzen können, einen angemessenen Teil ihrer Kosten für die Zahlung des CO₂-Preis rückerstattet bekommen. Insbesondere sollte vor der Wahl eines DE-ETS geklärt werden, ob kurzfristige Übergangslösungen mit analoger Übernahme der Ausnahmeregelungen unter der Energiesteuer zu **beihilferechtlichen Problemen** führen könnten (Hermann u. a. 2014). Sollten entsprechende Probleme auftauchen, könnte das die Implementierung dieser Option deutlich verzögern oder erschweren. Im Zuge eines entsprechenden Prüfauftrags könnten auch geeignete Optionen zur Berücksichtigung von Wettbewerbsaspekten bei einer **Einbeziehung von Verkehr und Wärme in das EU-ETS** untersucht werden.

Neben der (schon bestehenden) Kompensation potentiell gefährdeter Industrien werden **Border Carbon Adjustments** (BCA) vorgeschlagen, um einer verminderten Wettbewerbsfähigkeit entgegenzuwirken. Dabei werden für aus der EU exportierte CO₂-intensive Güter die in der Produktion entstandenen CO₂-Kosten an der Grenze zurückerstattet. Umgekehrt werden auf in die EU importierte emissionsintensive Güter CO₂-Preise proportional zu ihren in der Produktion entstandenen CO₂-Emissionen („Embedded Emissions“) erhoben (Mehling u. a. 2018). Eine solche Regelung kann aufgrund der europäischen Zollunion nur auf EU-Ebene eingeführt werden. Regeln für die freie Allokation von Zertifikaten bzw. für die Rückerstattung von CO₂-Kosten müssten dann ebenfalls auf ihre Vereinbarkeit mit den Regeln der Welthandelsorganisation (WTO) geprüft und ggf. abgeschafft werden. Ein praktisches Problem ist die zuverlässige Bestimmung der Embedded Emissions in exportierten und importierten Gütern. Deshalb könnten BCA auf bestimmte emissionsintensive Güter wie Aluminium und Stahl begrenzt werden. Aufgrund von Anpassungen in Produktionsstrukturen anderer Länder könnten sie allerdings sogar zu erhöhten Emissionen führen: etwa wenn ein geringerer internationaler Handel zu vermehrter Produktion emissionsintensiver Güter für den heimischen Markt in diesen Ländern führt (Jakob, Steckel und Edenhofer 2014).

Politisch könnte die nicht abgestimmte Einführung von BCAs handelspolitische Vergeltungsmaßnahmen hervorrufen. Eine Gegenwehr der Handelspartner außerhalb Europas wäre die mögliche Folge. Einen entsprechenden Konflikt gab es bereits in der Vergangenheit, nämlich bei dem Versuch, den Luftverkehr in die EU hinein und aus der EU heraus in das EU-ETS einzubeziehen.

Inwieweit die BCA mit dem Gleichbehandlungsprinzip der WTO kompatibel sind, ist umstritten. Kein Nationalstaat hat sie bisher eingeführt, lediglich in Kalifornien gibt es einen regionalen BCA-Mechanismus für den Stromhandel. Anders zu bewerten wäre es, wenn das Instrument seitens der USA im Zuge einer CO₂-Preisreform eingeführt würde. Dann könnte ein **koordiniertes Vorgehen der USA, der EU und ggf. Chinas** neue Dynamik in die internationalen Klimaverhandlungen bringen. Es wäre zudem auch denkbar, dass in einem völkerrechtlich bindenden Abkommen Strafzölle beschlossen werden, die den Anreiz zum Trittbrettfahrerverhalten reduzieren und somit die Einführung von CO₂-Mindestpreisen international befördern. Vorstellbar sind etwa BCA, die dann ausgesetzt werden, wenn ein Handelspartner eine entsprechende CO₂-Preisreform beschließt. Dies kann jedoch nur erfolgreich sein, wenn eine entsprechend große Zahl an Ländern, insbesondere die EU, USA und China, koordiniert vorgehen.

10. Ausblick

Vierzehn Jahre nach Einführung des europäischen Emissionshandelssystems EU-ETS debattiert Deutschland über den nächsten großen Schritt: Wie lässt sich der Ausstoß von CO₂ auch in den nicht vom EU-ETS erfassten Sektoren, also vor allem Verkehr und Wärme, kosteneffizient reduzieren? Die zu diesem Zweck möglichen Handlungsoptionen wurden in dieser Expertise systematisch mit folgendem Ergebnis analysiert: **Es ist auch in den Nicht-ETS-Sektoren notwendig, den Paradigmenwechsel weg vom Ordnungsrecht hin zum marktwirtschaftlichen Ansatz einer CO₂-Bepreisung vorzunehmen.** Denn dieser Ansatz ist flexibler, innovationsfreundlicher und vor allem wesentlich kostengünstiger als andere Optionen – er kann also gesellschaftspolitisch auf größere Zustimmung hoffen. Alle politischen Parteien in Deutschland, soweit sie sich den Zielen des Weltklimaabkommens von Paris verpflichtet fühlen, haben die Vorteile einer CO₂-Bepreisung erkannt. Es geht weniger um das Ob als um das Wie.

Eine CO₂-Preisreform in Deutschland ist ein wichtiger Schritt hin zu einem **europäischen und sektorübergreifenden CO₂-Bepreisungssystem**. Denn ambitionierte Klimaschutzziele werden sich mittel- und langfristig nur mit einem abgestimmten europäischen Ordnungsrahmen erreichen lassen. **Ein EU-ETS mit einem Mindestpreis und der Einbeziehung aller Sektoren in allen Mitgliedstaaten sollte der Konvergenzpunkt für die Europäische Klimapolitik sein.** Damit wären auch die institutionellen Voraussetzungen für internationale Verhandlungen zur Koordination von CO₂-Preisen vorhanden. Eine europaweite Einbeziehung aller Sektoren in das EU-ETS bedarf jedoch politischer Koordinationsprozesse zur Ausgestaltung und Lastenteilung – und damit Zeit.

Um seine Klimaschutzziele nach der EU-Lastenteilungsverordnung zu erreichen, sollte **Deutschland zeitnah eine nationale CO₂-Preisreform für die Sektoren Verkehr und Wärme** durchführen. Einer deutschen CO₂-Preisreform stehen zwei Möglichkeiten offen: eine CO₂-Steuer (mit einer Möglichkeit der flexiblen Anpassung) oder ein Emissionshandelssystem (mit Preiskorridor). **Beide Instrumente sind bei geeigneter institutioneller Ausgestaltung grundsätzlich gleichwertig. Allerdings ist die Option CO₂-Steuer administrativ einfacher und rascher implementierbar**, da im Gegensatz zu einem DE-ETS finanzmarkt- oder beihilferechtliche Fragen im Rahmen des Energiesteuerrechts bereits geklärt sind. Eine CO₂-Steuer verhindert zudem das Auftreten eines Wasserbett-Effekts, volatile Zertifikatspreise oder Verzerrungen bei der Einführung von Höchstpreisen.

Es bedarf jetzt einer raschen **politischen Entscheidung zwischen den beiden Optionen**. Danach müssen wesentliche Eckpunkten ausgestaltet und rasch umgesetzt werden. Beide Optionen – eine CO₂-Steuer und ein deutsches Emissionshandelssystem – sind prinzipiell zielführend. Ein Glaubenskrieg wäre unnötig, zumal es beides nur Zwischenlösungen sind.

Die deutsche Politik hat jetzt die Chance, das Fundament für eine ambitionierte Klimaschutzpolitik in Deutschland und Europa zu legen. Dafür sollte das **geplante Klimaschutzgesetz** die Ziele der EU-Lastenteilungsverordnung in nationales Recht übersetzen, Treibhausgasneutralität bis 2050 verankern und den notwendigen Paradigmenwechsel der deutschen Klimapolitik zum Ausdruck bringen: **Der CO₂-Preis wird zum Leitinstrument der Klimapolitik, das gezielt um komplementäre Maßnahmen ergänzt werden kann.**

Damit die dafür notwendigen politischen Beschlüsse zeitnah in Kraft treten können, sollte schnellstmöglich ein Prozess für die Klärung der anstehenden spezifischen Gestaltungsfragen in die Wege geleitet werden. Nach der Grundsatzentscheidung über die Wahl einer CO₂-Steuer oder eines Emissionshandels müssen eine Reihe von Prüfaufträgen, wie sie im Anhang beschrieben sind, durch eine **geeignete interministeriellen Task Force gemeinsam mit Expertinnen und Experten sowie Stakeholdern**

abgearbeitet werden. In Anlehnung an den „Climate Scoping Plan“-Prozess in Kalifornien⁴⁰ wird eine zeitlich straffe Folge von öffentlichen Anhörungen und Workshops empfohlen. Das Klimaschutzgesetz sollte darüber hinaus die Institutionen und Beratungsgremien beschreiben, die für einen strukturierten Prozess zur Implementierung, Überwachung und Reform der deutschen Klimapolitik notwendig sind.

Um darüber hinaus breite gesellschaftliche Partizipation zu gewährleisten, kann die Politik die **Öffentlichkeit in diese Prozesse einbinden**: entweder durch direkte Teilnahme an den Veranstaltungen oder durch einen zusätzlichen Konsultationsprozess wie beispielsweise im Rahmen des Netzentwicklungsplans.⁴¹ Insbesondere sollten alle verwendeten Expertisen und eingebrachten Beiträge und Kommentare im Internet öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein solcher sicherlich aufwendiger Prozess würde Transparenz gewährleisten, die fachliche Planung unterstützen sowie das öffentliche Verständnis und die gesellschaftliche Legitimität der Klimapolitik erhöhen.

Der CO₂-Preis ist ein Gradmesser für die Ernsthaftigkeit der Klimapolitik: Er drückt auf einfache und transparente Weise aus, was sich eine Gesellschaft den Klimaschutz kosten lässt. Der CO₂-Preis soll das Leitinstrument der Klimapolitik werden: Weil er die volkswirtschaftlichen Kosten senkt; weil er heute Anreize für Investitionen für schafft, die morgen zur Emissionsminderung führen; weil durch die Rückerstattung der Klimadividende die sozial Schwachen geschützt und so soziale Verwerfungen vermieden werden. Das sind unabdingbare Voraussetzungen für eine neue Phase in der Klimapolitik. Die Zeit ist reif für eine neue Klimapolitik.

⁴⁰ <https://www.arb.ca.gov/cc/scopingplan/timeline.htm>

⁴¹ <https://www.netzentwicklungsplan.de/de/beteiligung/infos-zur-konsultation>

Anhang 1 – Prüfaufträge

Thema	Fragen
1) Wahl des Regulierungspunktes	<ul style="list-style-type: none"> • Was sind optimale Regulierungspunkte für die CO₂-Bepreisung in Deutschland? • Wie können Doppelzählungen und Nicht-Erfassung vermieden werden?
2) Ausgestaltung CO₂-Steuer	<ul style="list-style-type: none"> • Welcher Energie-/CO₂-Steuerpfad sollte anfangs gewählt werden, um die Ziele für 2021 bis 2030 Ziele nach Lastenteilungsverordnung zu erreichen? • Wie kann eine Institution zur Anpassung der Energie-/CO₂-Steuerpfade ausgestaltet werden? • Wie können Energie-/CO₂-Steuerpfade mit anderen Mitgliedstaaten im Zeitraum von 2021 bis 2030 koordiniert werden?
3) Ausgestaltung DE-ETS	<ul style="list-style-type: none"> • Wie können finanzmarkt- und beihilferechtliche Fragen adressiert werden? • Wie sollten Banking und Borrowing ausgestaltet werden? • Welcher Preiskorridor sollte anfangs gewählt werden, wie kann er institutionell implementiert und ggf. geändert werden? • Wie könnte ein DE-ETS ggf. mit anderen analogen ETS verknüpft werden?
4) Konvergenzpunkte für CO ₂ -Preisarchitektur in der EU	<ul style="list-style-type: none"> • Welche CO₂-Preisarchitektur sollte Europa ab spätestens 2030 implementieren? • Wie kann zeitnah ein unilateraler Mindestpreis für den EU-ETS in Deutschland ausgestaltet und implementiert werden?
5) Optimaler Mix komplementärer sektoraler und übersektoraler Instrumente und Maßnahmen	<p>Was ist der optimale Mix komplementärer Instrumente neben einem CO₂-Preis in allen Sektoren in Deutschland und Europa?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkehr: Was ist der optimale Instrumentenmix für die Internalisierung aller Verkehrsexternalitäten und der Infrastrukturfinanzierung? • Energie: Was ist das optimale Paket an Strom- und Energiemarktreformen (z.B. Stromsteuersenkung, Netzentgelte, EEG-Reform)? • Gebäude: Welche Maßnahmen sind im Gebäudesektor nötig, um Anreizprobleme (Mieterverhältnis) und Informationsprobleme (Energiekosten) optimal zu adressieren? Wie lassen sich Probleme der lokalen Luftverschmutzung durch fossile Energieträger und Biomasse durch Preisinstrumente und Ordnungsrecht adressieren? • Industrie: Was ist der optimale Mix zu Technologieförderung in verschiedenen Industriesektoren? • Öffentliche Hand: Wie können Emissionen im öffentlichen Sektor (Gebäude, Fuhrpark, Infrastrukturinvestitionen) effizient vermieden werden? • Forschung und Entwicklung: Wie können Innovationen, Pilotprojekte und Marktreife von kohlenstoffarmen Technologien gefördert werden?
6) Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Sind bei einer CO₂-Steuer kurzfristige Anpassungen der Ausnahmeregelungen nötig und möglich? • Ist die Übernahme der bestehenden energiesteuerlichen Ausnahmeregelungen in einem DE-ETS beihilferechtlich möglich? • Auf Grundlage einer kriterienbasierten Prüfung (CO₂-Intensität und Handelsintensität): Was sind die wettbewerbslichen Auswirkungen der CO₂-Bepreisung auf relevante wirtschaftliche Sektoren? • Wie können gezielte anreizkompatible Schutzmaßnahmen ausgestaltet werden? • Was sind die fiskalischen Implikationen dieser Optionen?
7) Rückerstattung an Haushalte und Härtefallregelungen	<ul style="list-style-type: none"> • Wie kann eine Pro-Kopf-Rückerstattung administrativ realisiert werden? • Wie können sozialpolitische Härtefälle durch möglichst einfache, anreizkompatible Maßnahmen ausgeschlossen werden?
8) CO ₂ -Bepreisung Biomasse und Landwirtschaftssektor	<ul style="list-style-type: none"> • Wie können indirekte Emissions- und andere Effekte (Land- und Nahrungsmittelmärkte) der Biomassennutzung in Strom, Verkehr, Wärme etc. in CO₂-Bepreisungssystemen (EU-ETS, CO₂-Steuer, DE-ETS) und anderen klimapolitischen Instrumenten (Erneuerbare-Energien-Richtlinie) angemessen berücksichtigt werden? • Welche CO₂-Bepreisungsoptionen können im deutschen Landwirtschaftssektor implementiert werden?

Anhang 2 – Abkürzungsverzeichnis

AEA	Annual Emission Allowance
BCA	Border Carbon Adjustments
BMU	Bundesumweltministerium
Cap	Obergrenze der Emissionen
CSR	Carbon Support Rate
DE-ETS	Deutsches ETS für Verkehr und Wärme
DEhst	Deutsche Emissionshandelsstelle
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
ETS	Emissions Trading System / Emissionshandelssystem
EU-ETS	European Union Emissions Trading System / Europäisches Emissionshandelsystem
EUA	European Emission Allowance
EuGH	Europäischer Gerichtshof
GCF	Green Climate Fund
GHDI	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie
ICAP	International Carbon Action Partnership
LRF	Linearer Reduktionsfaktor
MSR	Marktstabilitätsreserve
NECPs	National Energy and Climate Plans / Nationale Energie- und Klimapläne
RGGI	Regional Greenhouse Gas Initiative
RO	Rückerstattungsoption
SCC	Social Cost of Carbon
SKE	Steinkohleeinheit
THG	Treibhausgas
WTO	Welthandelsorganisation

Literatur

- Adler, Matthew, David Anthoff, Valentina Bosetti, Greg Garner, Klaus Keller und Nicolas Treich. 2017. Priority for the worse-off and the social cost of carbon. *Nature Climate Change* 7: 443.
- Agora Energiewende. 2018. Vom Wasserbett zur Badewanne. Bericht.
- . 2019. Die Gelbwesten-Proteste: Eine (Fehler-)Analyse der französischen CO₂-Preispolitik. Bericht.
- Aldy, Joseph E., Marc Hafstead, Gilbert E. Metcalf, Brian C. Murray, William A. Pizer, Christina Reichert und Robert C. Williams III. 2017. Resolving the Inherent Uncertainty of Carbon Taxes - Introduction. *Harvard Environmental Law Review* 41.
- Allcott, Hunt und Dmitry Taubinsky. 2015. Evaluating Behaviorally Motivated Policy: Experimental Evidence from the Lightbulb Market. *American Economic Review* 105, Nr. 8: 2501–2538.
- Allcott, Hunt und Nathan Wozny. 2014. Gasoline Prices, Fuel Economy, and the Energy Paradox. *Review of Economics and Statistics* 96, Nr. 5: 779–795.
- Anas, Alex und Robin Lindsey. 2011. Reducing Urban Road Transportation Externalities: Road Pricing in Theory and in Practice. *Review of Environmental Economics and Policy* 5: 66–88.
- Anderson, Soren T. und James M. Sallee. 2016. Designing Policies to Make Cars Greener. *Annual Review of Resource Economics* 8, Nr. 1: 157–180.
- Austin, David und Terry Dinan. 2005. Clearing the air: The costs and consequences of higher CAFE standards and increased gasoline taxes. *Journal of Environmental Economics and Management* 50, Nr. 3: 562–582.
- B20, C20 and T20 Climate and Energy Working Groups. 2017. Statement for a sustainable energy transition. *G20 Insights*. 21. März. <https://www.g20-insights.org/2017/03/21/b20-c20-t20-climate-energy-working-groups-statement-sustainable-energy-transition/> (zugegriffen: 15. Mai 2019).
- Bach, Stefan, Michelle Harnisch und Niklas Isaak. 2018. Verteilungswirkungen der Energiepolitik –Personelle Einkommensverteilung.
- Barberis, Nicholas, Andrei Shleifer und Robert Vishny. 1998. A model of investor sentiment. *Journal of Financial Economics* 49, Nr. 3: 307–343.
- Barrett, Scott. 2005. *Environment and Statecraft: The Strategy of Environmental Treaty-Making*. Oxford University Press.
- BDEW. 2019. BDEW-Strompreisanalyse Januar 2019 (Haushalte und Industrie). https://www.bdew.de/media/documents/190115_BDEW-Strompreisanalyse_Januar-2019.pdf (zugegriffen: 28. Juni 2019).
- BDI. 2018. Klimapfade für Deutschland. Bericht. Bundesverband der Deutschen Industrie.
- Beznoska, Martin. 2014. Estimating a consumer demand system of energy, mobility and leisure: A microdata approach for Germany. *DIW Discussion Papers* 1374.
- Blasch, Julia, Massimo Filippini und Nilkanth Kumar. 2019. Boundedly rational consumers, energy and investment literacy, and the display of information on household appliances. *Resource and Energy Economics* 56: 39–58.
- BMF. 2019. Steuereinnahmen Kalenderjahr 2018 (ohne reine Gemeindesteuern), Bundesgebiet insgesamt.
- BMU. 2019. Warum eine Einbeziehung des Verkehrssektors in den Europäischen Emissionshandel nicht möglich ist - BMU-Meldung. <https://www.bmu.de/ME8495> (zugegriffen: 26. Juni 2019).
- Böhringer, Christoph, Edward J. Balistreri und Thomas F. Rutherford. 2012. The role of border carbon adjustment in unilateral climate policy: Overview of an Energy Modeling Forum study (EMF 29). *Energy Economics* 34: 97–110.
- Borenstein, Severin, James Bushnell, Frank A. Wolak und Matthew Zaragoza-Watkins. 2018. Expecting the Unexpected: Emissions Uncertainty and Environmental Market Design. Haas Working Paper.
- Bovenberg, A Lans und Ruud A De Mooij. 1994. Environmental levies and distortionary taxation. *The American Economic Review* 84, Nr. 4: 1085–1089.

- Brons, Martijn, Peter Nijkamp, Eric Pels und Piet Rietveld. 2008. A meta-analysis of the price elasticity of gasoline demand. A SUR approach. *Energy Economics* 30, Nr. 5: 2105–2122.
- Bruegge, Chris, Tatyana Deryugina und Erica Myers. 2019. The Distributional Effects of Building Energy Codes. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 6, Nr. S1: 95–127.
- Brunner, Steffen, Christian Flachsland und Robert Marschinski. 2012. Credible commitment in carbon policy. *Climate Policy* 12, Nr. 2: 255–271.
- Bundesregierung. 2016. Der Klimaschutzplan 2050 – Die deutsche Klimaschutzlangfriststrategie.
- . 2019. Projektionsbericht 2019 für Deutschland gemäß Verordnung (EU) Nr. 525/2013.
- Burtraw, Dallas, Amelia Keyes und Lars Zetterberg. 2018. Companion Policies under Capped Systems and Implications for Efficiency—The North American Experience and Lessons in the EU Context. Working Paper.
- Burtraw, Dallas, Karen Palmer und Danny Kahn. 2010. A symmetric safety valve. *Energy Policy* 38, Nr. 9. Special Section on Carbon Emissions and Carbon Management in Cities with Regular Papers: 4921–4932.
- Burtraw, Dallas, Karen Palmer, Clayton Munnings, Paige Weber und Matthew Woerman. 2013. Linking by Degrees: Incremental Alignment of Cap-and-Trade Markets. Working Paper.
- CARB. 2019a. Guidance on Treatment of Unsold Allowances Following an Undersubscribed Auction. https://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/guidance/guidance_unsold_allowances.pdf (zugegriffen: 26. Juni 2019).
- . 2019b. Quarterly Auction Information - Cap-and-Trade. <https://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/auction/auction.htm> (zugegriffen: 26. Juni 2019).
- Carbon Pricing Leadership. 2017. Report of the High-Level Commission on Carbon Prices. <https://www.carbonpricingleadership.org/report-of-the-highlevel-commission-on-carbon-prices> (zugegriffen: 21. Juni 2019).
- Chichilnisky, Graciela und Geoffrey Heal. 1994. Who should abate carbon emissions? An international viewpoint. *Economics Letters* 44, Nr. 4: 443–449.
- Coady, David, Ian W. H. Parry und Baoping Shang. 2018. Energy price reform: lessons for policymakers. *Review of Environmental Economics and Policy* 12, Nr. 2: 197–219.
- Coase, R. H. 1960. The problem of social cost. *The Journal of Law and Economics*, Vol. III, 1960, pp. 1–44. *Systems Research* 9, Nr. 1: 79–81.
- Cramton, Peter, David J. C. MacKay, Axel Ockenfels und Steven Stoft. 2017. *Global Carbon Pricing: the Path to Climate Cooperation*. The MIT Press.
- Cronshaw, Mark B. und Jamie Brown Kruse. 1996. Regulated firms in pollution permit markets with banking. *Journal of Regulatory Economics* 9, Nr. 2.
- Dales, John H. 1968. Pollution, property & prices; an essay in policy-making and economics.
- Davis, Lucas W. und Lutz Kilian. 2011. Estimating the effect of a gasoline tax on carbon emissions. *Journal of Applied Econometrics* 26, Nr. 7: 1187–1214.
- Davis, Lucas W. und Christopher R. Knittel. 2019. Are Fuel Economy Standards Regressive? *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 6, Nr. S1: 37–63.
- De Long, J. Bradford, Andrei Shleifer, Lawrence H. Summers und Robert J. Waldmann. 1990. Noise Trader Risk in Financial Markets. *Journal of Political Economy* 98, Nr. 4: 703–738.
- van Dender, Kurt. 2019. Taxing vehicles, fuels, and road use: Opportunities for improving transport tax practice. OECD Taxation Working Papers.
- Dorsch, Marcel J., Christian Flachsland und Ulrike Kornek. 2019. Enhancing climate policy ambition using strategic transfers: allowance allocation and revenue spending in the EU ETS. Working Paper.
- Durrmeyer, Isis und Mario Samano. 2018. To Rebate or Not to Rebate: Fuel Economy Standards Versus Fee-bates. *The Economic Journal* 128, Nr. 616: 3076–3116.

- Duwe, Matthias, Eike K. Velten, Nick Evans, Mona Freundt, Julien Pestiaux, Benoit Martin, Pascal Vermeulen und Pascal Vermeulen. 2019. Planning for net-zero: Assessing the Draft National Energy and Climate Plans. Berlin, Louvain-la-Neuve, Brussels: Ecologic Institute und Climact.
- Edenhofer, Ottmar und Christian Flachsland. 2012. Die Nutzung globaler Gemeinschaftsgüter: Politökonomische Herausforderungen an die Klimapolitik. *ifo Schnelldienst* 65, Nr. 12: 29–35.
- . 2018. Eckpunkte einer CO₂-Reform für Deutschland. MCC Working Paper.
- Edenhofer, Ottmar, Christian Flachsland und Ulrike Kornek. 2016. Der Grundriss für ein neues Klimaregime. *ifo Schnelldienste* 69, Nr. 03: 11–15.
- Edenhofer, Ottmar, Christian Flachsland, Christoph Wolff, Lisa K. Schmid, Anna Leipprand, Nicolas Koch, Ulrike Kornek und Michael Pahle. 2017. Decarbonization and EU ETS Reform: Introducing a price floor to drive low-carbon investments. Bericht.
- Edenhofer, Ottmar und Kai Hufendiek. 2019. Raus aus der Kohle - aber smart. *Süddeutsche Zeitung*, 3. Februar.
- Edenhofer, Ottmar und Axel Ockenfels. 2017. Der Preis des Kohlenstoffs. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 17. November.
- Elsässer, Lea, Svenja Hense und Armin Schäfer. 2017. „Dem Deutschen Volke“? Die ungleiche Responsivität des Bundestags. *Zeitschrift für Politikwissenschaft* 27, Nr. 2 (1. August): 161–180.
- Energiesteuergesetz. 2019. EnergieStG - nichtamtliches Inhaltsverzeichnis.
- EU. 2018. VERORDNUNG (EU) 2018/842 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 30. Mai 2018 zur Festlegung verbindlicher nationaler Jahresziele für die Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Zeitraum 2021 bis 2030 als Beitrag zu Klimaschutzmaßnahmen zwecks Erfüllung der Verpflichtungen aus dem Übereinkommen von Paris sowie zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 525/2013.
- Europäische Kommission. 2018. In-Depth Analysis in Support of the Commission Communication (2018) 773 / A Clean Planet for all / A European long-term strategic vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy. https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pages/com_2018_733_analysis_in_support_en_0.pdf.
- Europäischer Rat. 2014. Schlussfolgerungen zum Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 - Tagung des Europäischen Rates (23./24. Oktober 2014). 23. Oktober.
- Fankhauser, Samuel, Cameron Hepburn und Jisung Park. 2010. Combining multiple climate policy instruments: how not to do it. *Climate Change Economics* 01, Nr. 03: 209–225.
- Fargione, J., J. Hill, D Tillman, S Polasky und P Hawthorne. 2008. Land clearing and the biofuel carbon debt. *Science* 319: 1235–1238.
- Fell, Harrison, Dallas Burtraw, Richard D. Morgenstern und Karen L. Palmer. 2012. Soft and hard price collars in a cap-and-trade system: A comparative analysis. *Journal of Environmental Economics and Management* 64, Nr. 2: 183–198.
- Fischer, Carolyn und William A. Pizer. 2019. Horizontal equity effects in energy regulation. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 6, Nr. S1: 209–237.
- Flachsland, Christian, Robert Marschinski und Ottmar Edenhofer. 2009a. To link or not to link: benefits and disadvantages of linking cap-and-trade systems. *Climate Policy* 9, Nr. 4: 358–372.
- . 2009b. Global trading versus linking: Architectures for international emissions trading. *Energy Policy* 37, Nr. 5: 1637–1647.
- Flachsland, Christian, Michael Pahle, Dallas Burtraw, Ottmar Edenhofer, Milan Elkerbout, Fischer Carolyn, Tietjen Oliver und Lars Zetterberg. 2018. Five Myths About a European Union Emissions Trading System Carbon Price Floor. Working Paper. Resources for the Future.
- Fowlie, Meredith und Jeffrey M. Perloff. 2013. Distributing Pollution Rights in Cap-and-Trade Programs: Are Outcomes Independent of Allocation? *The Review of Economics and Statistics* 95, Nr. 5: 1640–1652.
- Friedrich, Marina, Eva-Maria Mauer, Oliver Tietjen und Michael Pahle. 2019. From fundamentals to financial assets: the evolution of understanding price formation in the EU ETS. Working Paper.

- Friedrich, Marina und Michael Pahle. 2019. Allowance prices in the EU ETS - fundamental price drivers and the recent upward trend. Working Paper.
- Frondel, Manuel und Stephan Sommer. 2014. Energiekostenbelastung privater Haushalte — Das EEG als sozialpolitische Zeitbombe? *List Forum für Wirtschafts- und Finanzpolitik* 40, Nr. 4 (Mai): 382–402.
- Frondel, Manuel und Colin Vance. 2018. Drivers' response to fuel taxes and efficiency standards: evidence from Germany. *Transportation* 45, Nr. 3: 989–1001.
- Froot, Kenneth A., David S. Scharfstein und Jeremy C. Stein. 1993. Risk Management: Coordinating Corporate Investment and Financing Policies. *The Journal of Finance* 48, Nr. 5: 1629–1658.
- Fuss, Sabine, Christian Flachsland, Nicolas Koch, Ulrike Kornek, Brigitte Knopf und Ottmar Edenhofer. 2018. A Framework for Assessing the Performance of Cap-and-Trade Systems: Insights from the European Union Emissions Trading System. *Review of Environmental Economics and Policy* 12, Nr. 2: 220–241.
- G20. 2017. Annex to G20 Leaders. Declaration G20 Hamburg Climate and Energy Action Plan for Growth.
- Gibson, Matthew und Maria Carnovale. 2015. The effects of road pricing on driver behavior and air pollution. *Journal of Urban Economics* 89: 62–73.
- Gillingham, Kenneth und Karen Palmer. 2014. Bridging the Energy Efficiency Gap: Policy Insights from Economic Theory and Empirical Evidence. *Review of Environmental Economics and Policy* 8, Nr. 1: 18–38.
- Global Carbon Project. 2018. Global Carbon Budget. <https://www.globalcarbonproject.org/carbon-budget/18/presentation.htm> (zugegriffen: 21. Juni 2019).
- Gores, Sabine, Lukas Emele und Jakob Graichen. 2019. Aktueller Stand der Emissionen – Mai 2019. Studie. Öko-Institut e.v. <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Stand-Emissionsentwicklung-Mai-2019.pdf>.
- Gores, Sabine, Jakob Graichen, Wolfram Jörß und Öko-Institut e.v. 2019. Compliance unter der EU-Klimaschutzverordnung. Study. Öko-Institut e.v.
- Goulder, Lawrence H. und Ian W. H. Parry. 2008. Instrument Choice in Environmental Policy. *Review of Environmental Economics and Policy* 2, Nr. 2: 152–174.
- Goulder, Lawrence H. 1995. Environmental taxation and the double dividend: a reader's guide. *International tax and public finance* 2, Nr. 2: 157–183.
- . 2019. Addressing the Urgency of More Stringent Climate Change Policy. Working Paper. Resources for the Future.
- Goulder, Lawrence H., Marc A. C. Hafstead und Michael Dworsky. 2010. Impacts of alternative emissions allowance allocation methods under a federal cap-and-trade program. *Journal of Environmental Economics and Management* 60, Nr. 3: 161–181.
- Goulder, Lawrence H. und Robert N. Stavins. 2011. Challenges from State-Federal Interactions in US Climate Change Policy. *American Economic Review* 101, Nr. 3: 253–257.
- Grainger, Corbett A. und Charles D. Kolstad. 2010. Who Pays a Price on Carbon? *Environmental and Resource Economics* 46, Nr. 3: 359–376.
- Grosjean, Godefroy, Sabine Fuss, Nicolas Koch, Benjamin L. Bodirsky, Stéphane De Cara und William Acworth. 2018. Options to overcome the barriers to pricing European agricultural emissions. *Climate Policy* 18, Nr. 2: 151–169.
- Hahn, Robert und Robert Stavins. 1999. What Has the Kyoto Protocol Wrought? The Real Architecture of International Tradeable Permit Markets. *The AEI Press*.
- Harding, Michelle. 2014. The Diesel Differential. OECD Taxation Working Papers. Paris: OECD Publishing.
- Harrington, Winston, Richard D. Morgenstern und Peter Nelson. 2000. On the accuracy of regulatory cost estimates. *Journal of Policy Analysis and Management* 19, Nr. 2: 297–322.
- Hepburn, Cameron J. 2006. Regulation by Prices, Quantities, or Both: A Review of Instrument Choice. *Oxford Review of Economic Policy* 22, Nr. 2: 226–247.

- Hermann, Hauke, Johanna Cludius, Hannah Förster, Felix C. Matthes, Katja Schumacher, Georg Buchholz, Markus Behnisch, Johann Berman, Vicki Duscha und Hans Marth. 2014. Ausweitung des Emissionshandels auf Kleinemittenten im Gebäude- und Verkehrssektor. UBA-Bericht.
- Hintermann, Beat, Sonja Peterson und Wilfried Rickels. 2016. Price and Market Behavior in Phase II of the EU ETS: A Review of the Literature. *Review of Environmental Economics and Policy* 10, Nr. 1: 108–128.
- Hirst, David und Matthew Keep. 2018. Carbon Price Floor (CPF) and the price support mechanism. Briefing Paper.
- Hübler, Michael und Andreas Löschel. 2013. The EU Decarbonisation Roadmap 2050—What way to walk? *Energy Policy* 55: 190–207.
- IEA. 2016. Energy, Climate Change and Environment 2016 Insights. *IEA Webstore*. <https://webstore.iea.org/energy-climate-change-and-environment-2016-insights> (zugegriffen: 30. Juni 2019).
- IPCC. 2014. AR5 Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Assessment Report.
- . 2018. Global warming of 1.5°C. Special Report.
- Jacobsen, Mark R. 2013. Evaluating US Fuel Economy Standards in a Model with Producer and Household Heterogeneity. *American Economic Journal: Economic Policy* 5, Nr. 2: 148–187.
- Jacoby, Henry D. und A. Denny Ellerman. 2004. The safety valve and climate policy. *Energy Policy* 32, Nr. 4: 481–491.
- Jaffe, Adam B., Richard G. Newell und Robert N. Stavins. 2005. A tale of two market failures: Technology and environmental policy. *Ecological Economics* 54, Nr. 2. Technological Change and the Environment: 164–174.
- Jakob, Michael, Jan Christoph Steckel und Ottmar Edenhofer. 2014. Consumption- Versus Production-Based Emission Policies. *Annual Review of Resource Economics* 6, Nr. 1: 297–318.
- Joas, Fabian und Christian Flachsland. 2016. The (ir)relevance of transaction costs in climate policy instrument choice: an analysis of the EU and the US. *Climate Policy* 16, Nr. 1: 26–49.
- Kalkuhl, Matthias, Brigitte Knopf, Kurt van Dender, und Harro van Asselt. 2018. Bridging the gap: Fiscal reforms for the low-carbon transition. In: *Emissions Gap Report 2018*. Chapter 6. UNEP.
- Kalkuhl, Matthias, Jan Christoph Steckel und Ottmar Edenhofer. 2019. All or nothing: Climate policy when assets can become stranded. *Journal of Environmental Economics and Management*: In press.
- Klenert, David, Linus Mattauch, Emmanuel Combet, Ottmar Edenhofer, Cameron Hepburn, Ryan Rafaty und Nicholas Stern. 2018. Making carbon pricing work for citizens. *Nature Climate Change* 8, Nr. 8: 669–77.
- Kling, Catherine und Jonathan Rubin. 1997. Bankable permits for the control of environmental pollution. *Journal of Public Economics* 64, Nr. 1: 101–115.
- Koch, Nicolas und Houdou Basse-Mama. 2019. Does the EU Emissions Trading System induce investment leakage? Evidence from German multinational firms. *Energy Economics* 81: 479–492.
- Koch, Nicolas, Godefroy Grosjean, Sabine Fuss und Ottmar Edenhofer. 2016. Politics matters: Regulatory events as catalysts for price formation under cap-and-trade. *Journal of Environmental Economics and Management* 78: 121–139.
- Kornek, Ulrike und Ottmar Edenhofer. 2019. The strategic dimension of financing global public goods. Working Paper.
- Kornek, Ulrike, David Klenert, Ottmar Edenhofer und Marc Fleurbaey. 2019. The Social Cost of Carbon and Inequality: When Local Redistribution Shapes Global Carbon Prices. SSRN Scholarly Paper. Rochester, NY: Social Science Research Network.
- Lemoine, Derek und Christian Traeger. 2014. Watch your step: optimal policy in a tipping climate. *American Economic Journal: Economic Policy* 6, Nr. 1: 137–66.
- Lessmann, Kai, Robert Marschinski und Ottmar Edenhofer. 2009. The effects of tariffs on coalition formation in a dynamic global warming game. *Economic Modelling* 26, Nr. 3: 641–649.

- Levinson, Arik. 2019. Energy Efficiency Standards Are More Regressive Than Energy Taxes: Theory and Evidence. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 6, Nr. S1: 7–36.
- Li, Shanjun, Joshua Linn und Erich Muehlegger. 2014. Gasoline Taxes and Consumer Behavior. *American Economic Journal: Economic Policy* 6, Nr. 4: 302–342.
- Li, Shanjun, Lang Tong, Jianwei Xing und Yiyi Zhou. 2017. The Market for Electric Vehicles: Indirect Network Effects and Policy Design. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 4, Nr. 1 (24. Januar): 89–133.
- Liu, J. (2018): Assessing the Distributional Impacts of Carbon Pricing in Germany and Australia. Master Thesis, Hertie School of Governance
- Lotze-Campen, Hermann, Martin von Lampe, Page Kyle, Shinichiro Fujimori, Petr Havlik, Hans van Meijl, Tomoko Hasegawa, u. a. 2014. Impacts of increased bioenergy demand on global food markets: an AgMIP economic model intercomparison. *Agricultural Economics* 45, Nr. 1: 103–116.
- Martin, Ralf, Mirabelle Muûls, Laure B. de Preux und Ulrich J. Wagner. 2014. Industry Compensation under Relocation Risk: A Firm-Level Analysis of the EU Emissions Trading Scheme. *American Economic Review* 104, Nr. 8: 2482–2508.
- Matthes, Felix, Hauke Hermann, Charlotte Loreck und Roman Mendelevitch. 2019. Die deutsche Kohle-Verstromung bis 2030. Übers. von Vanessa Cook.
- Mauer, Eva-Maria, Samuel Okullo und Michael Pahle. 2019. On the performance of the different components of the EU ETS MSR. Conference Paper. EAERE 2019, Manchester.
- Maurer, Christoph, Christian Zimmer und Lion Hirth. 2018. Nodale und zonale Strompreissysteme im Vergleich (Kurzstudie) - Abschlussbericht für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Consentec GmbH, Neon Neue Energieökonomik GmbH.
- MCC. 2019. Policy-Brief: Straßenverkehr. <https://www.mcc-berlin.net/de/forschung/strassenverkehr.html> (zugegriffen: 26. Juni 2019).
- McKinsey. 2007. *Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland*. Berlin.
- . 2009. *Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland. Aktualisierte Energieszenarien und -sensitivitäten*. Berlin.
- Mehling, Michael A., Harro van Asselt, Kasturi Das und Susanne Dröge. 2018. Beat protectionism and emissions at a stroke. *Nature* 559, Nr. 7714: 321.
- Mehling, Michael A., Gilbert E. Metcalf und Robert N. Stavins. 2019. Linking Heterogeneous Climate Policies (Consistent with the Paris Agreement). *Environmental Law* 8, Nr. 4: 647–698.
- Metcalf, Gilbert E. und David Weisbach. 2011. Linking Policies When Tastes Differ: Global Climate Policy in a Heterogeneous World. *Review of Environmental Economics and Policy* 6, Nr. 1: 110–129.
- Murray, Brian C., Richard G. Newell und William A. Pizer. 2009. Balancing Cost and Emissions Certainty: An Allowance Reserve for Cap-and-Trade. *Review of Environmental Economics and Policy* 3, Nr. 1: 84–103.
- Nahmmacher, Paul, Eva Schmid, Michael Pahle und Brigitte Knopf. 2016. Strategies against shocks in power systems – An analysis for the case of Europe. *Energy Economics* 59: 455–465.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2017. *Valuing Climate Changes: Updating Estimation of the Social Cost of Carbon Dioxide*. Washington, D.C.: National Academies Press.
- Newell, Richard G. und William A. Pizer. 2003. Regulating stock externalities under uncertainty. *Journal of Environmental Economics and Management* 45, Nr. 2: 416–432.
- Nikodinoska, Dragana und Carsten Schröder. 2016. On the emissions–inequality and emissions–welfare trade-offs in energy taxation: Evidence on the German car fuels tax. *Resource and Energy Economics* 44: 206–233.
- Nordhaus, William. 1977. Economic growth and climate: the carbon dioxide problem. *The American Economic Review* 67, Nr. 1: 341–346.
- . 1991. To slow or not to slow: the economics of the greenhouse effect. *The economic journal* 101, Nr. 407: 920–937.

- . 1993. Rolling the 'DICE': an optimal transition path for controlling greenhouse gases. *Resource and Energy Economics* 15, Nr. 1: 27–50.
- . 2010. Economic aspects of global warming in a post-Copenhagen environment. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107, Nr. 26: 11721–11726.
- . 2011. Designing a friendly space for technological change to slow global warming. *Energy Economics* 33, Nr. 4: 665–673.
- . 2015. Climate clubs: Overcoming free-riding in international climate policy. *American Economic Review* 105, Nr. 4: 1339–70.
- Oates, Wallace E. 1995. Green taxes: Can we protect the environment and improve the tax system at the same time? *Southern Economic Journal*: 915–922.
- OECD. 2018. Effective Carbon Rates 2018 - Pricing Carbon Emissions Through Taxes and Emissions Trading. <https://www.oecd.org/tax/effective-carbon-rates-2018-9789264305304-en.htm> (zugegriffen: 26. Juni 2019).
- Ohms. 2019. Rechtliche Optionen und Konflikte einer Einbeziehung des Straßenverkehrs in den Emissionshandel - Rechtliche Kurzstellungnahme im Auftrag der Mittelstands- und Wirtschaftsvereinigung der CDU/CSU. <http://rdir.de/r.html?uid=D.B.CHOR.DDc.BIYGe.A.PHSb4X0nsDS8IUPKNnfDLBf-HOt6N5LR1N57etjKReoagYebeu8Blvql-sWxdnzezIMAZ0U3PzyVgi4XdB8m3ew> (zugegriffen: 26. Juni 2019).
- Osorio, Sebastian, Paul Nahmmacher, Eva Schmid und Brigitte Knopf. 2018. Documentation of LIMES-EU - A long-term electricity system model for Europe. *Potsdam Institute of Climate Impact Research (PIK)*.
- Pahle, Michael, Dallas Burtraw, Christian Flachsland, Nina Kelsey, Eric Biber, Jonas Meckling, Ottmar Edenhofer und John Zysman. 2018. Sequencing to ratchet up climate policy stringency. *Nature Climate Change* 8, Nr. 10: 861–867.
- Pahle, Michael, Dallas Burtraw, Oliver Tietjen, Christian Flachsland und Ottmar Edenhofer. 2019. Unilateral Action under an Emissions Cap. Paper presented at the 2019 AEA meeting in Atlanta.
- Pahle, Michael, Ottmar Edenhofer, Robert Pietzcker, Oliver Tietjen, Sebastian Osorio und Christian Flachsland. 2019. Die unterschätzten Risiken des Kohleausstiegs. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 62, Nr. 6: 37–40.
- Parry, Ian W. H. 1995. Pollution taxes and revenue recycling. *Journal of Environmental Economics and Management* 29, Nr. 3: 64–77.
- Perino, Grischa, Robert A. Ritz und Arthur van Benthem. 2019. Understanding Overlapping Policies: Internal Carbon Leakage and the Punctured Waterbed. Working Paper.
- Pigou, Arthur. 1920. The economics of Welfare. *McMillan and Co.*
- Pindyck, Robert S. 2019. The social cost of carbon revisited. *Journal of Environmental Economics and Management* 94: 140–160.
- Pizer, William A. 2002. Combining price and quantity controls to mitigate global climate change. *Journal of Public Economics* 85, Nr. 3: 409–434.
- Pothen, Frank und Michael Hübler. 2018. A Forward Calibration Method for New Quantitative Trade Models. Leibniz Universität Hannover, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät.
- Pothen, Frank und Miguel Angel Tovar Reaños. 2018. The Distribution of Material Footprints in Germany. *Ecological Economics* 153: 237–251.
- Ranson, Matthew und Robert N. Stavins. 2015. Linkage of greenhouse gas emissions trading systems: learning from experience. *Climate Policy* 16, Nr. 3: 284–300.
- Reynaert, Mathias. 2019. Abatement Strategies and the Cost of Environmental Regulation: Emission Standards on the European Car Market. CEPR Discussion Paper.
- RGGI. 2019. Elements of the Regional Greenhouse Gas Initiative. <https://www.rggi.org/program-overview-and-design/elements> (zugegriffen: 26. Juni 2019).

- Rivers, Nicholas und Brandon Schaufele. 2015. Salience of carbon taxes in the gasoline market. *Journal of Environmental Economics and Management* 74: 23–36.
- Roberts, Marc J. und Michael Spence. 1976. Effluent charges and licenses under uncertainty. *Journal of Public Economics* 5, Nr. 3–4: 193–208.
- Rogers, John M. und Maureen B. Gray. 1994. CE data: quintiles of income versus quintiles of outlays. *Monthly Lab. Rev.* 117: 32.
- Roofls, Christina, Beatriz Gaitan, Kai Lessmann und Ottmar Edenhofer. 2019. Who benefits from transfers? How differences in abatement technologies drive tax incidence of a federal carbon price. In: *PET2019 conference paper*.
- Rosenow, Jan, Tina Fawcett, Nick Eyre und Vlasis Oikonomou. 2016. Energy efficiency and the policy mix. *Building Research & Information* 44, Nr. 5–6: 562–574.
- Rubin, Jonathan D. 1996. A Model of Intertemporal Emission Trading, Banking, and Borrowing. *Journal of Environmental Economics and Management* 31, Nr. 3: 269–286.
- Ruhnau, Oliver, Sergej Bannik, Sydney Otten, Aaron Praktiknjo und Martin Robinius. 2019. Direct or indirect electrification? A review of heat generation and road transport decarbonisation scenarios for Germany 2050. *Energy* 166: 989–999.
- RWI und Stiftung Mercator. 2019. Weniger Staus, Staub und Gestank per sozial ausgewogener Städte-Maut. Positionspapier.
- Salant, Stephen W. 2016. What ails the European Union’s emissions trading system? *Journal of Environmental Economics and Management* 80: 6–19.
- Sandbag. 2019. Carbon Price Viewer. <https://sandbag.org.uk/carbon-price-viewer/> (zugegriffen: 2. Juli 2019).
- Schäfers, Manfred, Werner Mussler, Werner Mussler und Brüssel. 2019. Plan der EU-Kommission: Irland und Niederlande gegen Änderung der Steuerpolitik. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 15. Januar, Abschn. Wirtschaft.
- Schwerhoff, Gregor. 2016. The economics of leadership in climate change mitigation. *Climate Policy* 16, Nr. 2: 196–214.
- Schwerhoff, Gregor, Ulrike Kornek, Kai Lessmann und Michael Pahle. 2018. Leadership in Climate Change Mitigation: Consequences and Incentives. *Journal of Economic Surveys* 32, Nr. 2: 491–517.
- Searchinger, Timothy D., Tim Beringer, Bjart Holtmark, Daniel M. Kammen, Eric F. Lambin, Wolfgang Lucht, Peter Raven und Jean-Pascal van Ypersele. 2018. Europe’s renewable energy directive poised to harm global forests. *Nature Communications* 9, Nr. 1: 3741.
- Searchinger, Timothy D., Steven P. Hamburger, Jerry Melillo, William Chameides, Petr Havlik, Daniel M. Kammen, Gene E. Likens, u. a. 2009. Fixing a Critical Climate Accounting Error. *Science* 326: 527–528.
- Sheppard, David. 2018. Hedge funds and Wall St banks cash in on carbon market’s revival. *Financial Times*, 7. September, Abschn. EU energy.
- Shiller, Robert J. 2014. Speculative Asset Prices. *The American Economic Review* 104, Nr. 6: 1486–1517.
- Shobe, William und Dallas Burtraw. 2012. Rethinking Environmental Federalism in a Warming World. *SSRN Electronic Journal*.
- Slesnick, Daniel T. 2001. *Consumption and social welfare: Living standards and their distribution in the United States*. Cambridge University Press.
- Stern, Nicholas. 2006. *Stern Review: The Economics of Climate Change*. Oxford University Press
- Stiglitz, Joseph E. 2019. Addressing Climate Change through Price and Non-Price Interventions. *European Economic Review*.
- Tietjen, Oliver, Kai Lessmann und Michael Pahle. 2019. Hedging and the Temporal Permit Issuance in Cap-and-Trade Programs. Working Paper.
- Türk, Andreas, Michael Mehling, Christian Flachsland und Wolfgang Sterk. 2009. Linking carbon markets: concepts, case studies and pathways. *Climate Policy* 9, Nr. 4: 341–357.

- UBA. 2016. Emissionen aus Kleinfeuerungsanlagen in Wohngebieten. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/besondere-belastungssituationen/emissionen-aus-kleinfeuerungsanlagen-in> (zugegriffen: 30. Juni 2019).
- . 2019. *Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten - Kostensätze*. Umweltbundesamt.
- UBA und Sibylle Wilke. 2018. Umweltbezogene Steuern und Gebühren. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-wirtschaft/umweltbezogene-steuern-gebuehren> (zugegriffen: 26. Juni 2019).
- Vickrey, William S. 1969. Congestion Theory and Transport Investment. *American Economic Review* 59: 251–260.
- Vogt-Schilb, Adrien, Guy Meunier und Stéphane Hallegatte. 2018. When starting with the most expensive option makes sense: Optimal timing, cost and sectoral allocation of abatement investment. *Journal of Environmental Economics and Management* 88: 210–233.
- WBAE und WBW. 2016. Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz und des Wissenschaftlichen Beirats für Waldpolitik beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ministerium/Beiraete/Agrarpolitik/Klimaschutzgutachten_2016.html (zugegriffen: 1. Juli 2019).
- WCI. 2019. Western Climate Initiative, Inc. <http://www.wci-inc.org/index.php> (zugegriffen: 26. Juni 2019).
- Weitzman, Martin L. 1974. Prices vs. quantities. *The review of economic studies* 41, Nr. 4: 477–491.
- West, Sarah E. und Roberton C. Williams III. 2007. Optimal taxation and cross-price effects on labor supply: estimates of the optimal gas tax. *Journal of Public Economics* 91, Nr. 3–4: 593–617.
- Wood, Peter J. und Frank Jotzo. 2011. Price floors for emissions trading. *Energy Policy* 39, Nr. 3: 1746–1753.
- World Bank Group. 2019. State and Trends of Carbon Pricing 2019. Report. Washington, D.C.: World Bank.
- ZEW. 2019. Energiemarktbarometer Januar/Februar 2019. <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/zn/schwerpunkte/energiemarkt/Energiemarkt0219.pdf> (zugegriffen: 28. Juni 2019).
- Zimmer, Anne und Nicolas Koch. 2017. Fuel consumption dynamics in Europe: Tax reform implications for air pollution and carbon emissions. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 106: 22–50.

Danksagung

Wir danken unseren Kolleginnen und Kollegen am MCC und am PIK für fruchtbare Diskussionen, das Erstellen von Grafiken, wertvolle Literaturhinweise, Korrekturlesen des Textes und Datenrecherchen: Maximilian Amberg, Jacob Edenhofer, Lion Hirth, Nelly Homeyer, Michael Jakob, Ulrich von Lampe, Nicolas Koch, Robert Pietzcker, Susann Reinsch, Susanne Stundner und Oliver Tietjen.

Weiterhin möchten wir uns bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aus verschiedenen Ministerien für den hilfreichen Austausch und die Beantwortung von Detailfragen herzlich bedanken.

Auch von den Rückmeldungen von vielen Personen aus Wissenschaft, Wirtschaft, NGOs und Verbänden haben wir sehr profitiert, wir bedanken uns ausdrücklich.

Die verbleibenden Fehler sind alle unsere.