



Ariadne-Kurzdossier

Industriewende: Wettbewerbseffekte und Carbon Leakage

Neue Politikmaßnahmen im Zuge des
Europäischen Green Deal

GEFÖRDERT VOM

KOPERNIKUS
Ariadne **PROJEKTE**
Die Zukunft unserer Energie



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das vorliegende Ariadne-Kurzdossier wurde von den unten genannten Autorinnen und Autoren des Ariadne-Konsortiums ausgearbeitet. Sie spiegelt nicht zwangsläufig die Meinung des gesamten Ariadne-Konsortiums oder des Fördermittelgebers wider. Die Inhalte der Ariadne-Publikationen werden im Projekt unabhängig vom Bundesministerium für Bildung und Forschung erstellt.

Wir danken Dr. Susanne Dröge (Stiftung Wissenschaft und Politik) und Dr. Michael Jakob (Öko-Institut) für wertvolle Hinweise zu Politikmaßnahmen gegen Carbon Leakage sowie Sarah Messina für redaktionelle Hinweise.

Herausgeben von

Kopernikus-Projekt Ariadne
Potsdam-Institut für Klimafolgen-
forschung (PIK)
Telegrafenberg A 31
14473 Potsdam

Juli 2021

Bildnachweis

Titel: Robin Sommer / Unsplash

Autorinnen und Autoren



» Dr. Ulrich Fahl
Universität Stuttgart - Institut für
Energiewirtschaft und Rationelle
Energieanwendung



» Prof. Dr. Kai Hufendiek
Universität Stuttgart - Institut für
Energiewirtschaft und Rationelle
Energieanwendung



» Lena Kittel
Universität Stuttgart - Institut für
Energiewirtschaft und Rationelle
Energieanwendung



» Jonathan Siegle
Universität Stuttgart - Institut für
Energiewirtschaft und Rationelle
Energieanwendung



» Dr. Michael Pahle
Potsdam-Institut für Klima-
folgenforschung



» Dr. Nils aus dem Moore
RWI - Leibniz-Institut für
Wirtschaftsforschung



» Henri Gruhl
RWI - Leibniz-Institut für
Wirtschaftsforschung



» Jana Nysten
Stiftung Umweltenergierecht



» Hartmut Kahl
Stiftung Umweltenergierecht



» Benjamin Görlach
Ecologic Institute



» Tobias Sach
Guidehouse Germany



» Matthias Schimmel
Guidehouse Germany



» Ann-Kathrin Kühner
Hertie School

INHALT

Das Wichtigste vorweg	1
Einleitung: Was ist das Problem?	6
Carbon Leakage: Bisherige Politikmaßnahmen und neue Herausforderungen	8
Welche Formen des Carbon Leakage gibt es?	8
Was ist dran? Empirische Befunde zu Carbon Leakage	8
Welche Politikmaßnahmen zu Carbon Leakage sind derzeit implementiert?	9
Was kommt auf uns zu? Neue Herausforderungen für die bisherigen Maßnahmen	10
CO₂-Grenzausgleichsmodelle als alternative Optionen zum Carbon Leakage-Schutz	11
Ein Überblick zu CO ₂ -Grenzausgleichsmodellen	11
Exkurs: Rechtliche Rahmenbedingungen der Grenzausgleichsmodelle	12
<i>EU Recht – Rechtsgrundlage und Verfahrensvorschriften</i>	12
<i>WTO Recht – Diskriminierungsverbot und mögliche Rechtfertigungsmöglichkeiten</i>	13
Kriterien für den Vergleich von CO ₂ -Grenzausgleichsmodellen	15
CO ₂ -Grenzausgleichsmodelle im Vergleich	16
Anreize für Internationale Kooperation: Was ist zu beachten?	17
Exkurs: Rechtliche Rahmenbedingungen eines Klimaclubs	18
Wettbewerbsfähigkeit durch Klimaschutz	19
Eine strategische Perspektive auf Carbon Leakage und Wettbewerbsfähigkeit	19
Neue Instrumente für ein neues Problemverständnis	20
Fazit	21
Literatur	24

DAS WICHTIGSTE VORWEG

Mit dem Green Deal will die Europäische Union ihre Treibhausgas-(THG-)Emissionen bis 2030 um mindestens 55 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 senken. Dieses Ziel soll unter anderem durch eine stärkere Rolle für die CO₂-Bepreisung erreicht werden. Für die Industrie birgt dieser Plan allerdings das Risiko des „Carbon Leakage“: Energieintensive Industrien wie die Stahl- oder Chemieindustrie könnten abwandern – und so die Emissionen andernorts zunehmen. Indirekt könnten auch weitere Branchen betroffen sein.

Diesen bereits kurzfristig wirkenden Risiken im Zuge des internationalen Wettbewerbs stehen jedoch auch langfristige Chancen gegenüber: Eine stringente und glaubwürdige Klimapolitik reizt Innovationen an und fördert Investitionen in CO₂-effiziente Technologien. In einer Weltwirtschaft, die sich zunehmend auf das Langfristziel Klimaneutralität ausrichtet, bedeutet dies einen Vorsprung im Wettlauf um zukunftsfähige Technologien, und schafft gleichzeitig Inspiration für Nachzügler im internationalen Klimaschutz. Dies kann jedoch nur erreicht werden, wenn die Industriebranchen sich auch kurzfristig im Wettbewerb behaupten können.

Auf europäischer wie auch deutscher Ebene besteht Konsens, dass eine sehr ambitionierte Klimapolitik nicht zur Schwächung der heimischen Industrie oder zu einer schleichenden Deindustrialisierung

führen darf. Gleichzeitig wird die deutsche und europäische Industrie ihre Stärke nur behalten können, wenn sie sich der Herausforderung der Transformation zur Klimaneutralität stellt. Welche Optionen und Maßnahmen bieten sich also an, um Risiken für die Industrie zu reduzieren und gleichzeitig Chancen bestmöglich nutzen zu können? Mit einem Grenzausgleich im engeren Sinne (also eine Grenzsteuer oder eine Erweiterung des EU-ETS auf Importe) sowie einer Verbrauchsabgabe für heimisch produzierte und importierte Güter stehen zwei Arten von Instrumenten im Zentrum der aktuellen politischen Diskussion zum Schutz vor Carbon Leakage. Das vorliegende Kurzdossier analysiert diese Maßnahmenarten und bündelt sie in zwei grundsätzliche Strategien, die im Hinblick auf Carbon Leakage verfolgt werden können. Dabei setzt das vorliegende Ariadne-Kurzdossier folgende Schwerpunkte:

1. Es gibt einen Überblick über die bestehende empirische Literatur zu Carbon Leakage.
2. Es stellt im Detail dar, welche Herausforderungen für die Fortführung der bestehenden Mechanismen existieren und wie diese auf der Zeitachse zu verorten sind.
3. Es thematisiert die Spannung zwischen kurzfristigen Interessen in der Carbon-Leakage-Diskussion (weitge-

hende Abwesenheit von Belastungen und damit Veränderungsdruck) gegenüber den mittel- bis langfristigen Interessen (Förderung von transformativen Investitionen, damit die Industrieproduktion mit Klimaneutralität kompatibel ist).

4. Es bietet eine rechtliche Einordnung sowohl der grundsätzlichen Alternativen, aber vor allem auch des breiteren rechtlichen Rahmens, und weist dabei auf bisher noch wenig beachtete Fallstricke hin.
5. Es vergleicht die verschiedenen Optionen entlang wesentlicher Kriterien und bringt dabei Ergebnisse unterschiedlicher Studien auf den Punkt.
6. Es widmet sich der Frage, welche grundsätzlichen politischen Strategien verfolgt werden können und bezieht dabei insbesondere (a) Anreize für internationale Kooperation sowie (b) die unterstützende Rolle von Innovations- und Technologieförderung mit ein.

Die Ergebnisse zusammengefasst

Die empirische Forschung findet zu Schwerpunkt (1) derzeit noch keine Hinweise auf direkt durch das EU-Emissionshandelssystem (EU-ETS) ausgelöste Abwanderungen von Emissionen in Regionen mit geringerer oder gar nicht vorhandener CO₂-Bepreisung (Dechezleprêtre et al. 2021; Naegelé & Zaklan 2019). Auch für Investitionen konnten nur geringe Verlagerungen bei sehr spezifischen Unternehmen ursächlich auf das EU-ETS zurückgeführt werden (aus dem Moore et al. 2019; Borghesi et al. 2020; Koch & Basse Mama 2019). Allerdings beziehen sich diese Ergebnisse auf Phasen des EU-ETS, die von geringen Preisen und einer großzügigen kostenlosen Zuteilung von Emissionsberechtigungen als Anti-Leakage-Instrument geprägt waren. Theoretisch motivierte Szenarien einer schleichenden Deindustrialisierung haben sich also mithin empirisch bisher nicht bewahrheitet – für eine Entwarnung bezüglich der Zukunft besteht jedoch ebenso kein Anlass.

In Bezug auf die Schwerpunkte (2) und (3) kommen die Autorinnen und Autoren zu dem Ergebnis, dass das Potenzial für die Weiterführung der bestehenden Regelungen des Carbon-Leakage-Schutzes, insbesondere der kostenlosen Zuteilung von Emissionsberechtigungen, in der Zukunft sehr begrenzt sein wird. Für den Zeitraum 2021 bis 2025 sind zwar noch keine Einschränkungen zu erwarten. Doch die Anzahl der dafür verfügbaren Emissionsberechtigungen nimmt kontinuierlich ab und wird mittelfristig nicht mehr ausreichen, um die kostenlose Zuteilung im aktuellen Ausmaß zu gewährleisten. Zudem ist ein weiterer Aspekt von Bedeutung: Dadurch, dass die kostenlose Zuteilung unabhängig von Voraussetzungen gewährt wird, setzt sie keinen spürbaren Anreiz für klimafreundliche Investitionen während das CO₂-Preissignal abgeschwächt wird.

In der Praxis sind einer Anwendung der Instrumente zum Carbon Leakage-Schutz in einer wirksamen Ausgestaltung Grenzen gesetzt. Bei der Analyse alternativer Maßnahmen sind neben juristischen Rahmenbedingungen auch die außenpolitischen und administrativen Auswirkungen sowie die Anreize bzgl. internationaler Klimaschutzkooperation und die Auswirkungen für die bestehende EU-Klimaschutzgesetzgebung zu beachten. Der folgende Abschnitt fasst den Vergleich von Grenzausgleich im engeren Sinne und Verbrauchsabgabe im Rahmen der Schwerpunkte (4) und (5) zusammen. Zusätzlich wird auch der mittel- bis langfristig orientierte Prozess der unterstützten technologischen Transformation, zum Beispiel über finanzielle Anreize auf Angebots- und Nachfrageseite, mithilfe der genannten Kriterien charakterisiert:

- **Juristische Rahmenbedingungen:** Aus EU-rechtlicher Sicht ist ein **Grenzausgleich im engeren Sinne** zumindest in der Variante als ETS-Erweiterung voraussichtlich leichter einzuführen als eine Verbrauchsabgabe, da hierfür keine Einstimmigkeit im europäischen Rat erforderlich ist. Hinsichtlich des Rechts der Welthandelsorganisation (WTO) ist die konkrete Ausgestaltung der Instrumente entscheidend. Grundsätz-

lich ist hier allerdings die **Verbrauchsabgabe** weniger riskant, da die Gleichbehandlung in- und ausländischer Produkte einfacher sicherzustellen ist. Bei finanziellen **Anreizen auf Angebots- und Nachfrageseite** sind im Einzelfall subventionsrechtliche Vorgaben (s. WTO) bzw. das Beihilferecht zu prüfen.

- **Außenpolitische Auswirkungen:** Die außenpolitischen Risiken eines **Grenzausgleichs im engeren Sinne** können verringert werden, wenn der Mechanismus unzweifelhaft als Klimaschutzmaßnahme kommuniziert wird. Die Risiken können zudem verringert werden, indem etwa die Einnahmen des Grenzausgleichs auch für internationale Klimaschutzzwecke verwendet werden, Ausnahmen auf Länderebene nur für Entwicklungsländer gemacht werden und die administrativen Kosten für ausländische Unternehmen gering gehalten werden (vgl. Zachmann & McWilliams 2020; Delbeke & Vis 2020; Marcu, Mehling & Cosbey 2020). Die **Verbrauchsabgabe** als solche wird im Ausland schon aufgrund ihrer Natur als interne Steuer (die nur innerhalb der EU und für alle Produkte gleich gilt) voraussichtlich generell als weniger „übergriffig“ wahrgenommen, allerdings sind auch hier die administrativen Kosten für ausländische Unternehmen von Bedeutung. Bei sehr **spezifischen Förderinstrumenten** besteht die Gefahr, dass diese als Subvention aufgefasst werden.

- **Anreize bzgl. internationaler Klimaschutzkooperation:** Über die Möglichkeit der Anrechnung von Klimaschutzpolitiken anderer Länder auf den eigenen CO₂-Preis ist beim **Grenzausgleich im engeren Sinne** internationale Anschlussfähigkeit gegeben. Damit können international Anreize zur Implementierung von Klimaschutzmaßnahmen erzeugt werden (vgl. Felbermayr et al. 2021). Die **Verbrauchsabgabe** bietet dagegen keine Möglichkeit zur Anrechnung von Klimaschutzpolitiken anderer Länder. Ein Prozess der **unterstützten**

technologischen Transformation kann bei Gelingen zur Nachahmung anregen, und die beschleunigte Technologieentwicklung kommt auch dem Klimaschutz im Rest der Welt entgegen (vgl. Bradke et al. 2016).

- **Auswirkungen für die bestehende EU-Klimaschutzgesetzgebung:** Der **Grenzausgleich im engeren Sinne** ist mit dem bestehenden EU-ETS kompatibel und kann die kostenlose Zuteilung von Emissionsberechtigungen künftig zumindest teilweise ersetzen (vgl. Felbermayr et al. 2021). Bei der **Verbrauchsabgabe** ist eine Fortführung der kostenlosen Zuteilung (vgl. Ismer, Neuhoﬀ & Pirlot 2020) oder eine Abkehr vom EU-ETS als Leitinstrument erforderlich, um eine Doppelbelastung der heimischen Industrie zu vermeiden. Bei der Anwendung von **Förderinstrumenten** sind mögliche Wechselwirkungen mit dem EU-ETS zu prüfen, um Kohärenz der Maßnahmen sicherzustellen.

- **Administrative Auswirkungen:** Für beide Instrumente, den **Grenzausgleich im engeren Sinne** und die Verbrauchsabgabe, gilt: Soll als Bemessungsgrundlage der tatsächliche CO₂-Gehalt von Produkten herangezogen werden, so ist ein hoher administrativer Aufwand zu erwarten. Für beide Instrumente werden allerdings auch Alternativen diskutiert, um den Aufwand zu reduzieren. Dazu gehört beim Grenzausgleich im engeren Sinne beispielsweise die Nutzung von Benchmarks aus dem EU-ETS (vgl. Marcu, Mehling & Cosbey 2020). Es wird zudem die Möglichkeit diskutiert, die sektorale Abdeckung des Grenzausgleichs im engeren Sinne für eine einfachere administrative Handhabbarkeit zu begrenzen - allerdings mit einer gewissen Gefahr, dass dann verstärkt Produkte nachgelagerter Wertschöpfungsstufen importiert werden (vgl. zum Beispiel Zachmann & McWilliams 2020). Bei der **Verbrauchsabgabe** lässt sich ein relativ geringer administrativer Aufwand erreichen, indem in Kombination mit

kostenloser Zuteilung im EU-ETS als Bemessungsgrundlage bestimmte Materialanteile genutzt werden (vgl. Ismer, Neuhoﬀ & Pirlot 2020). Die administrativen Auswirkungen neuer **Anreize auf Angebots- und Nachfrageseite** unterscheiden sich stark, je nach Instrument. Möglich wäre eine Reduzierung bestehender administrativer Belastungen durch eine Neustrukturierung der Förderlandschaft.

Durch die Möglichkeit, am bestehenden EU-ETS als Leitinstrument festzuhalten und Klimaschutzpolitiken aus anderen Ländern anzurechnen, eignet sich der Grenzausgleich im engeren Sinne eher für eine Strategie mit internationalem Fokus. Sie birgt allerdings auch das Risiko, potentielle Kooperationsländer vor

den Kopf zu stoßen, wenn die EU deren Klimaschutzanstrengungen nicht als gleichwertig anerkennt. Zudem sind sowohl beim Grenzausgleich im engeren Sinne als auch bei der Verbrauchsabgabe flankierende Instrumente nötig, die die technologische Transformation unterstützen und Zukunftsinvestitionen anreizen. Auch diese müssen so ausgestaltet sein, dass sie dem Subventionsrecht der WTO und dem Beihilferecht der EU entsprechen.

Mit Blick auf Schwerpunkt (6) stehen vor diesem Hintergrund im Kern zwei grundsätzliche Strategien zur Einbindung der europäischen bzw. deutschen Klimaschutzpolitik in den internationalen Rahmen zur Auswahl:

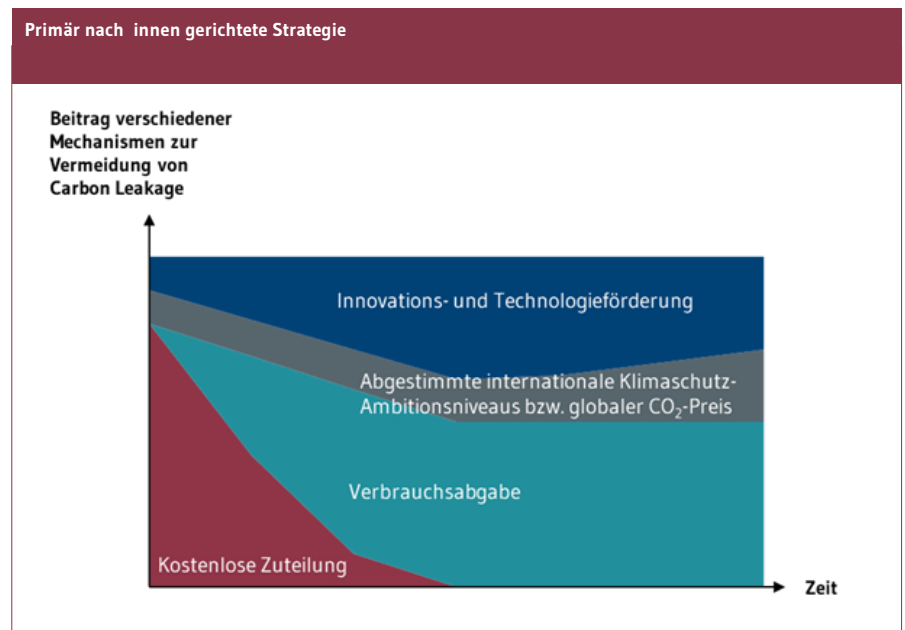
Kategorie / Aspekt	Primär nach innen gerichtete Strategie	Primär nach außen gerichtete Strategie
CO ₂ -Grenzausgleichsmodell	Verbrauchsabgabe/Klimaabgabe (für inländisch hergestellte wie auch importierte Produkte)	Grenzausgleich im engeren Sinne: Importsteuer oder kalkulatorisches („notional“) ETS
Bemessungsgrundlage	CO ₂ -Gehalt der Endprodukte	Auf Basis der EU-Benchmarks
Innovations- und Technologieförderung	Begleitende Forschungs- und Entwicklungs- sowie Investitionsanreize für klimafreundliche Technologien in der Industrie	Frühzeitige und umfangreiche Investitionsanreize für klimafreundliche Technologien
Begleitaktivitäten	Handhabung des Umstiegs auf eine vollständig konsumbasierte Bepreisung von Emissionen in Wechselwirkung mit dem EU-ETS; Etablierung eines neuen Monitoring-Systems zur Erfassung der Emissionsintensität der Produkte	Erstellung eines „Common rule book“ zur Anrechnung preisbasierter und nicht preisbasierter Klimaschutzinstrumente weltweit

Folgende Elemente kennzeichnen die primär nach innen gerichtete Strategie:

- Vorhandene weltweite Unterschiede im klimapolitischen Ambitionsniveau werden als unabänderlich akzeptiert, stattdessen liegt der Fokus darauf, durch geeignete Abwehr- bzw. Schutzmaßnahmen ein „Level-playing field“ für heimische Unternehmen sicher zu stellen – unabhängig davon, ob die wesentlichen Handelspartner sich in die gleiche Richtung bewegen.
- Langfristig erfolgt der Schutz gegen direktes Carbon Leakage durch eine Verbrauchsabgabe auf Basis des CO₂-Gehalts, um den Inlandsmarkt zu sichern und klimafreundliche Importe zu fördern. Das Instrument ist jedoch kein singuläres Schutzinstrument gegen Carbon Leakage, sondern bedeutet den Umstieg auf ein grundlegend anderes System, das im Gegensatz zum EU-ETS und den internationalen Vereinbarungen nicht auf der Produktionsseite ansetzt (vgl. Felbermayr et al. 2021).
- Da über kurz oder lang die kostenlose Zuteilung wegfallen muss, ist die Konsequenz langfristig der Ausstieg aus dem EU-ETS, um eine Doppelbelastung zu vermeiden. Damit unterliegen die Exporte aus den bisherigen ETS-Sektoren keinem direkten Wettbewerbsnachteil aus Klimaschutzinstrumenten innerhalb der EU.
- Teil des Paketes wären neben einer Verbrauchsabgabe auch Instrumente zur Technologieförderung, etwa als ein Teil der Einnahmenverwendung. Die gezielte Förderung von THG-neutralen (oder deutlich THG-reduzierten) Verfahren kann dazu beitragen, die Belastung der Unternehmen aus der Verbrauchsabgabe langfristig in Grenzen zu halten: In dem Maße, in dem die Industrieproduktion dekarbonisiert wird, ist sie weniger von der Verbrauchsabgabe betroffen.

Das zentrale Risiko dieser Strategie besteht darin, dass im Prinzip ein Systemwechsel gegenüber den auf internationaler Ebene etablierten Ansätzen erfolgt. Außerdem ist es schwierig, sicherzustellen, dass die Abgabe in ihrer Höhe derart gewählt wird, dass eine Erreichung der Klimaschutzziele gewährleistet werden kann. Zudem lässt die primär nach innen gerichtete Strategie Chancen im internationalen Kontext weitgehend außen vor.

Machen sich zentrale Akteure der Weltgemeinschaft nicht zunehmend übereinstimmend auf den Weg hin zu Klimaneutralität, so wäre die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen in der EU wenig betroffen. Allerdings würden sich möglicherweise erheblich unterschiedliche Lebensumstände für die Verbraucher innerhalb und außerhalb der EU einstellen.



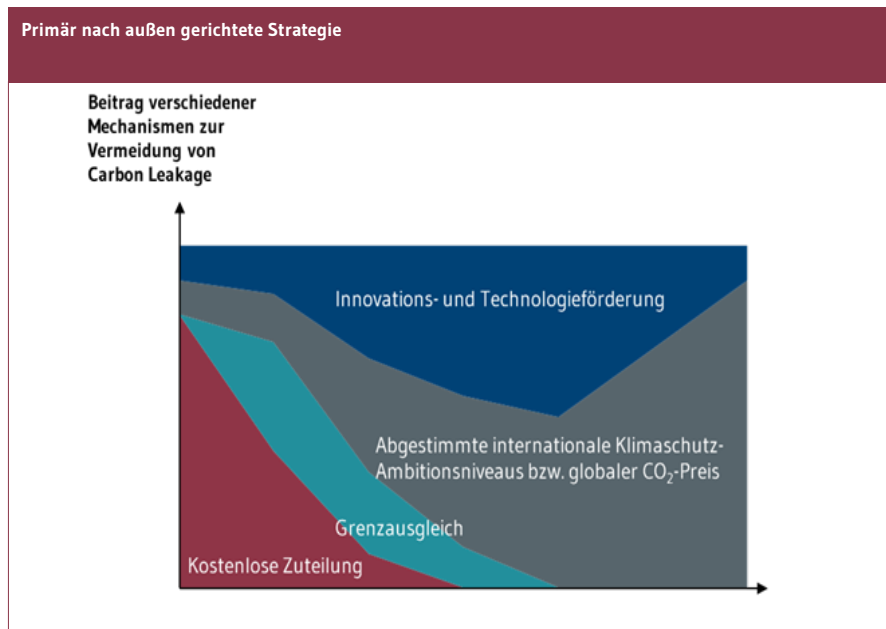
Folgende Elemente kennzeichnen die primär nach außen gerichtete Strategie:

- Die Strategie wirkt aktiv auf international abgestimmten Klimaschutz hin, um langfristig ausgeglichene Wettbewerbsbedingungen zu erreichen.
- Auch in dieser Strategie wären Instrumente zur Förderung von Klimaschutztechnologien (und entsprechenden Investitionen) zentraler Bestandteil. Diese müssten noch früher und stärker greifen: neben dem Argument, der heimischen Wirtschaft einen Ausstiegspfad aus kohlenstoffintensiver Wertschöpfung zu bieten, kommt hier auch der internationale Wettbewerbsaspekt hinzu. Da dann auch Wettbewerber in anderen Staaten in den Wettlauf um klimafreundliche Industrieprodukte einsteigen, wächst der Weltmarkt für solche Technologien entsprechend schneller.

- Kurzfristig erfolgt die Absicherung gegen direktes Leakage durch ein Grenzausgleichsinstrument, das gut kompatibel mit Klimaschutzmaßnahmen in anderen Ländern ist und leicht in die internationale Kooperation eingebunden werden kann. Dafür eignet sich ein administrativ möglichst schlank ausgestalteter Grenzausgleich im engeren Sinne.
- Sollte im Hinblick auf die internationale Anschlussfähigkeit und eine aktivere Gestaltung des Wettbewerbsumfeldes ein Grenzausgleich im engeren Sinne angestrebt werden, so sind gerade die außenpolitischen Risiken in angemessener Weise zu berücksichtigen. Dabei kann zum Beispiel ein „Common rule book“ mit internationalen Vereinbarungen zur Anrechnung von preisbasierten und nicht preisbasierten Klimaschutzmaßnahmen helfen.

Das zentrale Risiko dieser Strategie besteht darin, dass sie eine „Wette“ auf internationale Klimaschutzbemühungen und entsprechende gemeinsame Anstrengungen zur Zielerreichung darstellt – im Guten wie im Schlechten. Machen sich wichtige Akteure der Weltgemeinschaft nicht übereinstimmend auf den Weg hin zur Klimaneutralität, so können

die mit der Strategie verbundenen Schutzinstrumente zu kurz greifen. Lassen die wichtigen Akteure der Weltwirtschaft ihren Ankündigungen Taten folgen und schlagen den Weg zur Klimaneutralität ein, sorgt die Strategie dafür, dass die EU-Industrie in diesem Rennen gut aufgestellt ist.



Betrachtet man die auf lange Sicht wirksamen Mechanismen gegen Carbon Leakage in beiden Strategien, so wird deutlich: Die primär nach innen gerichtete Strategie impliziert einen dauerhaften Wechsel hin zu einer vollständig konsumbasierten Bepreisung von Emissionen. Man schafft damit ein neues System, das eigentlich nur groß gedacht Sinn macht und dann perspektivisch mit dem EU-ETS in Konkurrenz steht (Doppelbesteuerung), inklusive einer Abkehr von dem bislang bei den Emissionsinventaren geltenden Territorialprinzip. Die primär nach außen gerichtete Strategie ist hingegen bezüglich des CO₂-Grenzausgleichsmodells von Anfang an eine Zwischenlösung, die darauf abzielt, die internationalen Aspekte „im Zaum“ zu halten und möglichst Kooperation anzureizen. Am Ende können weder ein rein produktionsbasierter Ansatz noch ein rein konsumbasierter Ansatz abbilden, dass letztlich sowohl Produzenten als auch Konsumenten von emissionsbehafteten Aktivitäten profitieren (vgl. Jakob

2021). Für die künftige Wettbewerbsfähigkeit sind auf lange Sicht in beiden Strategien Innovationskraft und Investitionen in neue Technologien mitentscheidend. Mit dem globalen Umbau zu einer klimafreundlichen Wirtschaft sind große industriepolitische Chancen verbunden, die Europa nicht verspielen darf. Hier vorne zu liegen entspricht sowohl dem Anspruch Deutschlands und der EU auf Technologieführerschaft als auch der schlichten ökonomischen Notwendigkeit für eine wissensintensive und rohstoffarme Volkswirtschaft. Angesichts der Kürze der verbleibenden Zeit und der Gefahr von Pfadabhängigkeiten erscheint es jedoch fraglich, ob technologieoffene Schutzmechanismen und CO₂-Bepreisung alleine schnell genug tiefgreifende Innovationseffekte auslösen können. Um disruptiven Technologien schnell zum Durchbruch zu verhelfen, dürften kurzfristig konkrete Anreize für Klimaschutzinvestitionen nötig sein. Diese können sowohl auf der Nachfrageseite ansetzen,

etwa durch Leitmärkte für klimafreundlich hergestellte Produkte, auch in der öffentlichen Beschaffung, wie auch auf der Angebotsseite – etwa durch Differenzverträge (sogenannte „Carbon Contracts for Difference“, CCfD)¹ oder andere Instrumente, die den Business Case für Klimaschutzinvestitionen unterstützen.

Egal ob Grenzausgleich im engeren Sinne, Verbrauchsabgabe, Differenzverträgen oder andere Technologieförderung: Neben der Frage der internationalen Anbindung ist es wichtig, ein Augenmerk auf die notwendige und sinnvolle Differenzierung bei der Ausgestaltung zu legen, zum Beispiel bezüglich Sektorabgrenzung, Benchmark und Technologiefokus.

¹ Zu den Carbon Contracts for Difference wird in Kürze ein gesondertes Ariadne-Kurzdossier veröffentlicht.

EINLEITUNG: WAS IST DAS PROBLEM?

Was passiert, wenn Emissionen für Unternehmen in Deutschland und Europa zum Beispiel durch einen CO₂-Preis oder andere Regulierungsoptionen mit entsprechenden Folgekosten dauerhaft teurer werden als an anderen Standorten? Theoretisch könnten wirtschaftliche Aktivitäten von Unternehmen dann in Länder verlagert werden, in denen Emissionen günstiger oder gar nicht bezahlt werden müssen. Durch dieses als „Carbon Leakage“ bezeichnete Phänomen würde eine einseitige Klimapolitik hinsichtlich der Klimaziele ineffektiv: Emissionen würden auf globaler Ebene nicht abnehmen, sondern sich lediglich in andere Regionen verlagern. Für den Fall, dass an den nicht oder weniger stark regulierten Standorten mit einer höheren Emissionsintensität produziert wird, wäre der globale Klimaeffekt sogar negativ. Gleichzeitig würden die Wirtschaftsleistung und damit verbundene Arbeitsplätze und Steuerzahlungen in der (stärker) bepreisten Region zurückgehen.

Es ist das alte und viel diskutierte Dilemma der Klimapolitik: Betreibt sie ein Staat alleine, bringt sie nichts, außer dass sie die Wirtschaft des Landes im globalen Wettbewerb schlechter stellt. Selbst wenn ein ganzer Kontinent an einem Strang zieht, wie es in Europa im Grunde der Fall ist, reicht das allein noch nicht, um den Klimawandel zu stoppen: Die EU ist für lediglich ein Zehntel der weltweiten CO₂-Emissionen verantwortlich. Die ganze Welt muss mitmachen,

was das Unterfangen zwar schwierig, aber nicht unmöglich macht.

Die Carbon-Leakage-Diskussion konzentriert sich auf den kurzfristigen Preiswettbewerb, in dem Konkurrenten aus Drittstaaten – ohne Klimaschutzauflagen – günstiger produzieren können. Dieser Wettbewerb besteht und Forderungen nach einem fairen Preiswettbewerb in Bezug auf Klimaschutzanstrengungen und -notwendigkeiten sind nicht von der Hand zu weisen, aber er beschreibt nur einen Teil der Realität. Gleichzeitig befinden sich europäische Standorte auch in einem internationalen Wettbewerb um Zukunftstechnologien. Denn Industrieanlagen, die heute geplant werden, müssen auch in einer (zunehmend) dekarbonisierten Wirtschaft weiter betrieben werden können. Anlagen, die fossile Energie durch Strom ersetzen und ihren Stromverbrauch systemdienlich und flexibel anpassen können, werden zunehmend im Vorteil sein. Und auch die hergestellten Produkte selbst müssen den Anforderungen einer digitalisierten, dekarbonisierten, ressourceneffizienten und teils auch biobasierten Wirtschaft entsprechen. „Deutschland kann sich mithin aus ökologischer und ökonomischer Vernunft nicht in einen Wettbewerb um die günstigsten Energiepreise begeben, sondern muss seine Wettbewerbsfähigkeit durch innovative, hochwertige Produkte sichern“ (Bradke et al. 2016: 673).

Zum Ende des Jahres 2020 hatten 14 Staaten rechtsverbindlich beschlossen, bis Mitte des Jahrhunderts THG-Neutralität zu erreichen oder eine entsprechende Gesetzgebung auf den Weg gebracht, darunter Deutschland, Frankreich, Südkorea, das Vereinigte Königreich und die EU. 19 Staaten haben entsprechende politische Ziele beschlossen, ohne diese (bisher) rechtlich zu verankern - darunter Brasilien, China, Japan, Südafrika und die USA. Weitere 98 Staaten befinden sich in der politischen Beschlussfindung, konkrete Beschlüsse sind hier bis zur 26. UN Climate Change Conference of the Parties (COP26) in Glasgow im November 2021 zu erwarten. Insgesamt haben damit mehr als 100 Staaten ein Klimaneutralitätsziel beschlossen oder befassten sich damit (van Soest et al 2021).

Auch immer mehr Unternehmen stecken sich anspruchsvolle Klimaziele: von Siemens und der Telekom über alle deutschen Automobilhersteller bis hin zu HeidelbergCement, Bayer, BASF und ThyssenKrupp haben sie sich selbst konkrete Ziele zur Emissionsminderung gesetzt. Insbesondere bei den Grundstoffindustrien erfordern diese Ziele, dass Produktionsprozesse auf Verfahren mit deutlich weniger Emissionen umgestellt werden.

Der internationale Wettlauf um Investitionen in zukunftsfähige Technologien ist bereits im Gange. Vielversprechende Ansätze, wie die Wasserstoffdirektreduktion in der Stahlherstellung, sind an einer Reihe von Standorten in Planung – von Chile über die USA bis nach China. Im großen Stil sind auch neue Technologien notwendig, um der Atmosphäre nicht vermeidbare Rest-Emissionen wieder entziehen zu können. Das sind große industriepolitische Chancen, die Europa nicht verspielen darf. Hier vorne zu liegen, entspricht sowohl dem Anspruch Deutschlands und der EU als Technologieführer als auch der schlichten ökonomischen Notwendigkeit für eine wissensintensive und rohstoffarme Volkswirtschaft.

Obwohl unter der Voraussetzung weltweiten Klimaschutzes auf mittlere und lange Sicht die Innovation und Anwendung neuer Technologien entscheidend sein werden, muss kurzfristig dem Risiko der industriellen Abwanderung infolge des Preiswettbewerbs wirkungsvoll begegnet werden. Dabei ist auch Robustheit der eigenen Strategie gegenüber weltweit weiterhin geringen oder langsamen Klimaschutzanstrengungen zu berücksichtigen. Nur bei Erhalt und Stärkung der industriellen Basis kann eine Transformation in Deutschland und der EU so gelingen, dass sie auch klimapolitische Nachzügler überzeugt. Carbon Leakage würde so nicht nur verhindert, über den Technologiepfad würde stattdessen eine Dekarbonisierung der industriellen Produktion auch im globalen Maßstab angestoßen (vgl. Bradke et al. 2016: 673).

Entsprechend stellt sich für das vorliegende Kurzdossier die Frage, wie die Übergangsphase zu einem gemeinsamen globalen Klimaschutzregime gestaltet werden kann, so dass Klimaschutz und Carbon-Leakage-Schutz als ineinander greifender Prozess zu sehen sind. Es soll aufgezeigt werden, wie unterschiedliche Politikansätze – angefangen von heutigen Regelungen über Grenzausgleichsmechanismen bis hin zur Verbrauchsabgabe – genutzt werden können, um Robustheit gegenüber unterschiedlichen Ambitionsniveaus herzustellen und eine globale Klimawende anzuschieben. Dabei soll die notwendige technologische Transformation besonders berücksichtigt werden.

CARBON LEAKAGE: BISHERIGE POLITIKMASS- NAHMEN UND NEUE HERAUSFORDERUNGEN

Welche Formen des Carbon Leakage gibt es?

Die Umweltökonomik unterscheidet mehrere Kanäle und Mechanismen, die zu Carbon Leakage führen können (vgl. Zachmann & McWilliams 2020): „Direct Leakage“ bedeutet, dass Produktionsprozesse und damit verbundene Emissionen in Gebiete außerhalb der einer (höheren) Bepreisung unterworfenen Region verlagert werden. Dies kann innerhalb von multinationalen Konzernen relativ kurzfristig durch eine internationale Verlagerung von Produktionsanteilen erfolgen (Operational Leakage). Längerfristig kann „Direct Leakage“ sich auch in Investitionen zur Ausweitung der Produktionskapazität an weniger regulierten Standorten manifestieren (Investment Leakage). „Indirect Leakage“ entsteht unabhängig von „Direct Leakage“ durch preisinduzierte Verschiebungen von Angebot und Nachfrage im internationalen Kontext: Die Preiserhöhung für fossile Brennstoffe und emissionsintensiv erzeugten Strom führt innerhalb des regulierten Bereichs zunächst zu einem Rückgang der Nachfrage. Dieser induziert bei einer großen Region wie der EU einen Rückgang des Weltmarktpreises, der außerhalb des regulierten Gebietes

zu einem Anstieg des Verbrauchs und der damit verbundenen Emissionen führt.

Was ist dran? Empirische Befunde zu Carbon Leakage

Seit die EU-Kommission im Jahr 2000 ihr Grünbuch für die Einführung eines Emissionshandels vorgelegt hatte, hat die Ökonomik versucht, das Ausmaß der befürchteten Leakage-Effekte abzuschätzen. Mangels historischer Daten standen dabei Ex-ante-Simulationen im Mittelpunkt. Die Literaturstudie von Carbone und Rivers 2017 über Ex-ante-Abschätzungen zu den Effekten unilateraler Klimapolitik kommt zu dem Schluss, dass die Modelle durchweg einen Rückgang des Outputs von regulierten energie- und handelsintensiven Sektoren vorhersagen. Die Leakage-Raten reichen dabei von 10 bis 30 Prozent.² In einer Meta-Analyse von 25 älteren Ex-ante-Studien ermitteln Branger und Quiron 2014 eine Spannweite der Leakage-Raten von fünf bis 25 Prozent, wobei sich diese Effekte zwar hauptsächlich über den indirekten Kanal ergeben, aber zugleich mit einer Verringerung der inländischen Produktion in energie- und handelsintensiven Sektoren einhergehen.³

² In diesem Umfang würden die in den regulierten Ländern reduzierten Emissionen also außerhalb des regulierten Gebietes wieder auftauchen und dort als Anstieg verbucht werden.

³ Die Aussagekraft dieser Studien im heutigen Kontext ist jedoch dadurch begrenzt, dass seinerzeit oft von einer angestrebten Emissionsreduktion um lediglich 20 Prozent ausgegangen wurde und Szenarien mit minus 50 Prozent oder mehr („net zero“) gar nicht in den Blick genommen wurden.

Mit der zunehmenden Verbreitung von CO₂-Preisen haben Ex-post-Analysen an Bedeutung gewonnen. Dabei wurde fast ausschließlich der Kanal des „Direct Leakage“ betrachtet.

Operational Leakage

Naegele und Zaklan 2019 analysieren die Auswirkungen des EU-ETS auf internationale Handelsströme zwischen 2004 und 2011 sowie auf die damit verbundenen CO₂-Emissionen. Ein Anstieg der Nettoimporte würde Carbon Leakage signalisieren. Die Studie findet jedoch keinen entsprechenden Hinweis. Dechezleprêtre et al. 2021 untersuchen für 2007 bis 2014 die Auswirkungen des EU-ETS auf die standortspezifischen CO₂-Emissionen von multinationalen Unternehmen, die Produktionsstätten sowohl innerhalb Europas als auch im Ausland besitzen. Sie finden keine Hinweise auf kurzfristige Verlagerungen der Produktion und daraus resultierendes Carbon Leakage.⁴

Investment Leakage

Aus dem Moore et al. 2019 nutzen eine große Stichprobe multinationaler Unternehmen unter Einbeziehung aller internationalen Standorte und Tochterunternehmen, um zu analysieren, ob das EU-ETS zwischen 2005 und 2012 an den europäischen Standorten zu einer Verringerung des Anlagevermögens (als Indikator für Investment Leakage) geführt hat. Sie stellen jedoch fest, dass regulierte Unternehmen ihr Anlagevermögen infolge des EU-ETS sogar erhöht haben, was auf Investitionen zur Emissionsvermeidung hinweisen könnte. Für eine kleine Gruppe multinationaler Unternehmen fiel dieser Anstieg jedoch deutlich geringer aus, was auf eine regionale Verschiebung im Investitionsverhalten hindeutet. Koch und Basse Mama 2019 untersuchen den Effekt des EU-ETS auf ausländische Direktinvestitionen (ADI) deutscher multinationaler Unternehmen als Maß für Investment Leakage. Sie finden keinen signifikanten Effekt auf die Höhe der

ADI. Allerdings steigt sowohl die Anzahl der außereuropäischen Tochterunternehmen als auch die Streuung der Destinationen der Direktinvestitionen, was ein Anzeichen für die Vorbereitung einer künftigen Produktionsverlagerung sein könnte. Darüber hinaus steigt das außereuropäische ADI von jenen Firmen an, die weniger kapitalintensiv sind („more footloose“) und zugleich einen Mangel an Emissionszertifikaten aufweisen. Allerdings machen diese Firmen nur einen kleinen Anteil aller regulierten Firmen aus.

Borghesi et al. 2020 betrachten italienische Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes zwischen 2002 und 2010. Sie finden einen kleinen positiven Effekt des EU-ETS auf die Anzahl der ausländischen Tochtergesellschaften und insbesondere in handelsintensiven Sektoren zudem einen etwas größeren positiven Effekt auf den Umfang der Produktion in diesen ausländischen Tochterunternehmen.⁵

Insgesamt bestätigt die empirische Ex-post-Literatur die in den Ex-ante-Simulationen vorhergesagten Auswirkungen (bisher) nicht: Das EU-ETS hat (noch) nicht zu Carbon Leakage in einem relevanten Umfang geführt (Verde 2020). Dabei sind zwei Aspekte zu berücksichtigen: Erstens beziehen sich die meisten Studien auf die ersten beiden Phasen des EU-ETS (2005-2012), in denen die CO₂-Preise auf einem sehr niedrigen Niveau lagen. Zweitens wurden die Zertifikate meist kostenlos zugeteilt. Insofern besteht kein Widerspruch zwischen theoretisch motivierten Ex-ante-Analysen und empirischen Ex-post-Befunden. Es kann im Gegenteil argumentiert werden, dass die implementierten Schutzvorkehrungen - wie die kostenlose Zuteilung - dazu beigetragen haben, dass die in den Modellen (ohne diese Maßnahmen) abgeleiteten Leakage-Effekte in der Realität nicht eingetreten sind.

Welche Politikmaßnahmen zu Carbon Leakage sind derzeit implementiert?

Im Rahmen des EU-ETS existieren zwei Maßnahmen zum Schutz gegen Carbon Leakage:⁶ (a) die kostenlose Zuteilung von Zertifikaten an alle darunter regulierten Firmen/Sektoren mit Ausnahme des Stromsektors und (b) die indirekte Strompreiskompensation. Maßgeblich für die kostenlose Zuteilung von Zertifikaten ist, ob und in welchem Umfang ein Sektor einem erheblichen Risiko der Verlagerung von CO₂-Emissionen (Carbon Leakage) ausgesetzt ist. Das Carbon Leakage-Risiko wird dabei über einen Carbon-Leakage-Indikator festgestellt, der aus Handelsintensität und Emissionsintensität eines Sektors berechnet wird.⁷ Sektoren, bei denen ein erhebliches Carbon-Leakage-Risiko festgestellt wird, werden in der offiziellen Carbon-Leakage-Liste geführt. Insgesamt bestimmt sich die Menge der kostenlosen Zuteilungen für eine Anlage durch das Produkt von (1) spezifischem Produkt-Benchmark, (2) dem historischem Aktivitätsniveau, (3) dem sogenannten Carbon leakage exposure factor und (4) dem Cross sectoral correction factor (CSCF). Der CSCF ist ein Korrekturfaktor, der sicherstellt, dass die Gesamtzuteilungen nicht größer als das sogenannte „Industrie Cap“ (43 Prozent der jährlichen Zertifikatsmenge/Cap) sind. Für die 4. Phase des EU-ETS (2021-2030) sind eine Reihe von Änderungen an den Zuteilungen beschlossen worden. Insbesondere wurden die Benchmarks aktualisiert und eine dynamische Anpassung der historischen Aktivitätslevel in Abhängigkeit von der tatsächlichen Produktion eingeführt.

Zusätzlich dazu erfolgt eine Strompreiskompensation, um die indirekten CO₂-Kosten in Form höherer Strompreise abzudecken. Die Berechnung der Höhe erfolgt auf Basis spezifischer Stromverbrauchseffizienzbenchmarks und deckt auch Anlagen/Sektoren ab, die nicht im EU-ETS reguliert werden. Im Jahr 2018 betrug der Anteil von EU-ETS Anlagen an

⁴ Einige Studien verwenden indirekte Maße der CO₂-Bepreisung, wie Unterschiede in Energiepreisen. Auch diese Analysen finden nur geringe Hinweise auf Carbon Leakage (zum Beispiel Sato & Dechezleprêtre 2015; Aldy & Pizer 2015).

⁵ Saussay und Sato 2018 nutzen Energiepreisdifferenzen zwischen Ländern als Ersatzvariable (Proxy) für unterschiedlich hohe CO₂-Preise und untersuchen ihre Auswirkungen auf die Standortwahl bei M & A-Aktivitäten von multinationalen Produktionsunternehmen. Ihr Befund, dass ein Anstieg der Energiepreisdifferenzen zu verstärkten Akquisitionen in relativ günstigeren Ländern führt, weist auf Leakage hin. Allerdings ist dieser Effekt relativ klein.

⁶ Siehe dazu: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/allowances/leakage_de

⁷ Siehe dazu: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2019:120:FULL&from=EN>

⁸ Siehe dazu: https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/spk/Auswertungsbericht_2018.pdf?__blob=publicationFile&v=3

der Beihilfesumme (219 Mio. EUR) 69 Prozent; der größte Teil davon entfällt auf die Chemiebranche.⁸

Im Rahmen des nationalen Brennstoffemissionshandels (BEH) hat das Bundeskabinett am 31. März 2021 die Verordnung über Maßnahmen zur Vermeidung von Carbon Leakage beim nationalen Brennstoffemissionshandel⁹ beschlossen, der (Stand Juni 2021) noch vom Bundestag zugestimmt werden muss. Die Verordnung orientiert sich in den

grundsätzlichen Elementen an der kostenlosen Zuteilung des EU-ETS. Neu ist jedoch, dass Beihilfe empfangende Unternehmen Gegenleistungen für die Beihilfegewährung nachweisen müssen (Investitionen in Klimaschutz). Der finanzielle Umfang ist im Vergleich zu den Einnahmen darüber hinaus deutlich geringer als beim EU-ETS. Es wird von 274 Mio. EUR im ersten Jahr ausgegangen.

Maßnahme	Kosten
Kostenlose Zuteilungen [EU-ETS]	ca. 3,5 Milliarden EUR (2019) ¹⁰
Strompreiskompensation [EU-ETS / Non-ETS]	219 Mio. EUR (2018) ⁸
Carbon-Leakage-Schutz [BEH]	274 Mio. EUR (2021) ⁹

Was kommt auf uns zu? Neue Herausforderungen für die bisherigen Maßnahmen

Im Rahmen der Weiterentwicklung der Klimapolitik auf nationaler und insbesondere europäischer Ebene (Green Deal) kommen auf die oben beschriebenen Mechanismen neue Herausforderungen zu:

Mengenproblem:

Der bisherige Königsweg, die kostenlose Zuteilung, läuft früher oder später in das Problem, dass die künftig deutlich sinkende Menge an Emissionsberechtigungen schlicht nicht mehr ausreichen wird, um für alle schutzbedürftigen Unternehmen eine auskömmliche Zuteilung zu gewährleisten. Bereits jetzt kommt ein immer schärferer sektorübergreifender Korrekturfaktor zur Anwendung, damit die Benchmark-basierte Zuteilung innerhalb des zulässigen Industrie-Caps¹¹

bleibt. Die Anhebung der europäischen Klimaziele für 2030 bzw. 2050 wird unweigerlich mit einer Senkung der Cap des EU-ETS bzw. Erhöhung des linearen Reduktionsfaktors (LRF), ggf. einem Re-basing¹², einhergehen müssen. Das bedeutet wiederum, dass auch die „Industrie Cap“ schneller als bisher sinken wird und entsprechend weniger Zertifikate für die kostenlose Zuteilung zur Verfügung stehen werden. Für die Phase 2021-2025 wird es zwar noch nicht zu Einschränkungen der Zuteilung durch eine Anpassung des Cross sectoral correction factor (CSCF) kommen.¹³ Aber Sultani et al. (in Vorbereitung) schätzen, dass der CSCF bis zum Jahr 2030 auf rund 50 Prozent absinken wird. Ab Mitte der 2020er Jahre müssten daher Emissionsberechtigungen, die eigentlich für die Auktionierung vorgesehen waren, stattdessen kostenlos an Industrieunternehmen verteilt werden. Anfang der 2030er Jahre würde selbst dies nicht mehr ausreichen. Dies

zeigt deutlich, dass die kostenlosen Zuteilungen schon mittelfristig, zumindest aber längerfristig mengenbedingt ein Auslaufmodell sind.

Fehlender Investitionsanreiz:

Der bestehende Leakage-Schutz durch kostenlose Zuteilung wird bei gegebener Emissions- und internationaler Handelsintensität des jeweiligen Unternehmens unabhängig von weiteren Voraussetzungen gewährt. Dadurch entsteht aber kein spürbarer Anreiz für die dringend erforderlichen Klimaschutzinvestitionen, während das CO₂-Preissignal abgeschwächt wird. Investitionen in klimafreundlichere Technologien würden nicht nur Emissionen senken, sondern auch einen wirksameren Schutz gegen Produktionsverlagerungen bewirken: Neue bzw. modernisierte Produktionskapazitäten binden ein Unternehmen stärker an einen Standort als dies die Aussicht auf eine jährliche kostenlose Zuteilung könnte.

⁸ Siehe dazu: https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/spk/Auswertungsbericht_2018.pdf?__blob=publicationFile&v=3

⁹ Siehe: <https://www.bmu.de/gesetz/verordnung-ueber-massnahmen-zur-vermeidung-von-carbon-leakage-durch-den-nationalen-brennstoffemissions/>

¹⁰ Im Jahr 2019 wurden nach Angaben der Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) insgesamt 141 Millionen EU-Allowances (EUA) kostenlos zugeteilt (https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/VET-Bericht-2019_Summary.pdf?__blob=publicationFile&v=4). Für die Berechnung wurde eine EUA Preis von 25 €/t angenommen.

¹¹ Aktuell werden 57 Prozent aller Zertifikate versteigert, und entsprechend 43 Prozent für die kostenlose Zuteilung verwendet. Siehe: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/allowances_de

¹² Siehe dazu Abschnitt 6.7 im Impact Assessment der EU Kommission: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/eu-climate-action/docs/impact_en.pdf

¹³ https://ec.europa.eu/clima/news/commission-adopts-uniform-cross-sectoral-correction-factor-be-applied-free-allocation-2021-2025_en

CO₂-GRENZAUSGLEICHSMODELLE ALS ALTERNATIVE OPTIONEN ZUM CARBON-LEAKAGE-SCHUTZ

Ein Überblick zu CO₂-Grenzausgleichsmodellen

Aufgrund der genannten Herausforderungen ist das Potenzial für die Weiterführung der bestehenden Regelungen zum Carbon-Leakage-Schutz in der (schon relativ nahen) Zukunft begrenzt. Eine vieldiskutierte Alternative zur kostenlosen Zuteilung als Carbon-Leakage-Schutz sind Grenzausgleichsinstrumente.

Auf europäischer Ebene wurde seit 2007 im Zuge eines Vorschlags zur Reform des europäischen Emissionshandelssystems EU-ETS ein Grenzausgleich diskutiert. Momentum erhielt diese Diskussion mit der Vorstellung des Green Deal im De-

zember 2019, welcher ein CO₂-Grenzausgleichssystem für ausgewählte Sektoren ab dem Jahr 2023 in Erwägung zieht.

Ein Grenzausgleich soll mit Blick auf den Klimawandel Carbon Leakage verhindern (EU-Kommission 2020). Die Europäische Kommission hat als Beispiele mehrere Ausgestaltungsformen genannt (EU-Kommission 2020). Darunter sind sowohl Grenzausgleichsinstrumente im engeren Sinne (CO₂-Grenzsteuer oder -Zoll auf Importe, Ausweitung des EU-ETS auf Importe) als auch eine Verbrauchsabgabe (CO₂-Steuer/-Abgabe auf ausgewählte importierte und heimische Produkte), siehe Box.

Grenzausgleich im engeren Sinne (i.e.S.) (Grenzsteuer oder Erweiterung EU-ETS)	Verbrauchsabgabe
Beim Grenzausgleich i.e.S. werden mehrere grundsätzliche Ausgestaltungsformen diskutiert: <u>Grenzsteuer:</u> Importe werden mit einer Steuer belegt, die in ihrer Höhe der europäischen CO₂-Bepreisung entsprechender Produkte entspricht und so einen Ausgleich hinsichtlich der CO₂-Kosten schafft <u>Erweiterung des EU-ETS:</u> Importe werden in den bestehenden ETS-Zertifikatepool einbezogen oder müssen Zertifikate zum ETS-Preis aus einem separaten Pool erwerben - kalkulatorisches („notional“) ETS (vgl. Lamy, P., Pons, G. und Leturcq, P. (2020))	Bei der Verbrauchsabgabe wird für Endprodukte eine Abgabe für den CO₂-Gehalt erhoben. Die Verbrauchsabgabe selbst stellt zunächst eine Zusatzbelastung zum EU-ETS dar - sowohl für heimische Produkte als auch für Importe, nicht aber für Exporte. Dadurch kann die Verbrauchsabgabe im Verbund mit Entlastungen (zum Beispiel Ausstieg aus dem EU-ETS) grundsätzlich so ausgestaltet werden, dass Importe und heimische Produkte vergleichbar belastet und Exporte entlastet werden.

EU Recht – Rechtsgrundlage und Verfahrensvorschriften

Als Rechtsgrundlage für einen CO₂-Grenzausgleich kommen insbesondere zwei Bestimmungen des Vertrags über die Arbeitsweise der Union (AEUV) in Frage: Die Umweltkompetenz in Art. 192 AEUV und die Außenhandelskompetenz aus Art. 207 AEUV.¹⁵ Erstere kann genutzt werden für Maßnahmen zu „Erhaltung und **Schutz der Umwelt** sowie Verbesserung ihrer Qualität“, zum „Schutz der menschlichen Gesundheit“, für die „umsichtige und rationelle Verwendung der natürlichen Ressourcen“ sowie für die „Förderung von Maßnahmen auf internationaler Ebene zur Bewältigung regionaler oder globaler Umweltprobleme und insbesondere zur Bekämpfung des Klimawandels“ (Art. 191 Abs. 1 AEUV). Sie wurde insbesondere auch für den Emissionshandel (EU-ETS) genutzt und erlaubt den EU-Institutionen in der Regel nach dem ordentlichen Gesetzgebungsverfahren, das heißt mit qualifizierter Mehrheit in Rat und Parlament, zu entscheiden. Hier besteht allerdings eine wichtige Ausnahme für „Maßnahmen vorwiegend steuerlicher Art“ (Art. 192 Abs. 2 S. 2 AEUV). Diese erfordern ein besonderes Gesetzgebungsverfahren – und damit Einstimmigkeit unter den Mitgliedstaaten im Rat. Zwar besteht die Möglichkeit, dass der Rat beschließt, für ein bestimmtes Vorhaben diese Einstimmigkeitserfordernis auszusetzen (die sogenannte „Passerelle“-Klausel), allerdings erfordert dieser Ratsbeschluss seinerseits dann Einstimmigkeit (Art. 192 Abs. 3 AEUV).

Die **Außenhandelskompetenz** nach Art. 207 AEUV hingegen wird regelmäßig für Maßnahmen genutzt, die „an der Gren-

ze“ ansetzen und damit nur Produkte betreffen, die aus dem Ausland in die EU importiert werden. Beispielhaft kann hier etwa die Antidumpingverordnung genannt werden, auf die sich beispielsweise die Anti-Dumping-Zölle stützten, welche die EU vor einigen Jahren auf chinesische Solar-Panels erhob. Hier ist keine Einstimmigkeit erforderlich, sondern es kann im ordentlichen Gesetzgebungsverfahren entschieden werden. Allerdings kann diese Rechtsgrundlage eben auch nicht genutzt werden, um Sachverhalte zu regeln/harmonisieren, die Produkte innerhalb der EU betreffen.¹⁶

Für die von der **EU-Kommission** **angedachten Ausgestaltungsoptionen eines CO₂-Grenzausgleiches i.e.S.** („Grenzausgleichsteuer“ für Importe aus Carbon Leakage gefährdeten Sektoren; Ausweitung des Emissionshandels auf Importe aus Carbon Leakage gefährdeten Sektoren, bzw. kalkulatorisches ETS) wären also grundsätzlich beide Rechtsgrundlagen denkbar; wobei nach Rechtsprechung des EuGH eine doppelte Rechtsgrundlage möglichst zu vermeiden und entsprechend eine „Haupt“-Rechtsgrundlage auszuwählen ist. Diesbezüglich hat die EU Kommission in den letzten Wochen mehrfach betont, dass es sich beim CO₂-Grenzausgleich eben nicht um eine Außenhandels-, sondern um eine Umweltschutzmaßnahme handelt und man entsprechend von Art. 192 AEUV als Rechtsgrundlage ausgeht.

Damit stellt sich die Frage nach dem Gesetzgebungsverfahren, bzw. nach der erforderlichen Mehrheit: Für das EU-ETS hat der EuGH entschieden, dass es sich hierbei nicht um eine „**Steuer**“ im Sinne des EU Rechts handelt, so dass hier keine Einstimmigkeit erforderlich sei.¹⁷ Damit könnte auch für einen CO₂-Grenzausgleich, der an das EU-ETS anknüpft, der Steuercharakter (zumindest nach EU

Recht) abgelehnt und nach dem ordentlichen Gesetzgebungsverfahren vorgegangen werden. Für eine als solches deklarierte Grenzausgleichsteuer auf Importe - wie sie mit der Grenzsteuer angedacht zu sein scheint - wäre dahingegen wohl vom besonderen Gesetzgebungsverfahren mit Einstimmigkeit im Rat auszugehen, was eine signifikante politische Hürde für die Einführung eines solchen Mechanismus darstellen mag.¹⁸ Was die Einführung einer generellen neuen CO₂-Steuer auf EU-Produkte wie auch Importe (Stichwort „Verbrauchsabgabe“) betrifft, so ist ebenso von Art. 192 AEUV als Rechtsgrundlage auszugehen. Eine handelspolitische Motivation ist allein schon durch die Natur der Maßnahme nicht anzunehmen. Auch ist der Steuercharakter wohl nicht zu verwehren - zumal die EU-Kommission diesen selbst aufgebracht hat. Damit wäre die Maßnahme im besonderen Gesetzgebungsverfahren mit Einstimmigkeit im Rat zu treffen, wobei wiederum die Möglichkeit einer Nutzung der „Passerelle“-Klausel besteht und der Rat einstimmig für die Einführung einer solchen Steuer das Einstimmigkeitserfordernis aussetzen könnte.

¹⁴ Für eine ausführliche Darstellung der rechtlichen Rahmenbedingungen eines CO₂-Grenzausgleichs siehe Nysten: Eine EU CO₂-Bepreisung für internationale Importe, Würzburger Berichte zum Umweltenergie recht Nr. 52 vom 23.06.2021 https://stiftung-umweltenergie recht.de/wp-content/uploads/2021/06/Stiftung_Umweltenergie recht_WueBerichte_52_Hintergrundpapier_CBAM-3.pdf

¹⁵ Grundsätzlich muss der EU Gesetzgeber neben der Rechtsgrundlage auch vortragen, dass die geplante Maßnahme dem Subsidiaritätsgrundsatz entspricht, also ein Ziel verfolgt, das nicht durch die Mitgliedstaaten (besser) erreicht werden kann, und das verhältnismäßig ist, das heißt, das nicht über das Mindestmaß des zur Zielerreichung Notwendigen hinausgeht. Für den Grenzausgleich wird - zumindest im Rahmen dieser Ausarbeitung - beides vorausgesetzt und nicht weiter betrachtet.

¹⁶ Damit würde diese Rechtsgrundlage für die Verbrauchsabgabe ausscheiden.

¹⁷ Vgl. etwa EuGH, Rs. C-366/10, IATA, Urt. v. 21.12.2011, dazu umfassend auch die Schlussanträge der Generalanwältin Kokott in jener Rechts-sache.

¹⁸ Aus diesem Grund sind auch die bisherigen Bestrebungen der EU Kommission, die EU Energiesteuerrichtlinie zu reformieren, bislang gescheitert: Die EU Kommission hatte 2011 zwar einen Vorschlag vorgelegt, der aber 2015 zurückgezogen wurde, da sich im Rahmen der Trilog-Verhandlungen abzeichnete, dass es nicht zu Mehrheiten geschweige denn zu einer Einstimmigkeit im Rat kommen würde. Selbst im EU Parlament wurde der Entwurf, der im Wesentlichen auf die Besteuerung von Kraftstoffen nach ihrem CO₂-Gehalt abzielte, auseinandergeronnen und unter Leitung der Luxemburgischen Berichterstatterin weitestgehend abgelehnt.

WTO-Recht – Diskriminierungsverbot und mögliche Rechtfertigungsmöglichkeiten

Nach Art. I:1 GATT (General Agreement on Tariffs and Trade) haben die Vertragsstaaten grundsätzlich alle Vorteile, die sie einem anderen Vertragsstaat gewähren, auch allen anderen einzuräumen (**Meistbegünstigungsprinzip**). Nach Art. III:1 GATT gilt zudem das Prinzip der **Inländerbehandlung**: Demnach darf nicht nur keine Ungleichbehandlung unter den (anderen) Vertragsstaaten stattfinden, sondern dürfen gleichartige Produkte aus anderen Vertragsstaaten nicht ungleich bzw. schlechter als inländische Produkte behandelt werden. Dies beinhaltet neben Steuern o.ä. auch Verfahrensvorschriften und Nachteile, die mit administrativem Mehraufwand einhergehen.

Zwar erlaubt Art. II:2 Buchst. a) sogenannte **Grenzausgleichsteuern** als Instrument. Allerdings müssen auch diese so ausgestaltet sein, dass es nicht zu einer Schlechterstellung ausländischer Produkte kommt, das heißt, die Grundsätze der Meistbegünstigung und Inländerbehandlung gelten weiterhin.

Wird doch eine Ungleichbehandlung gleichartiger Produkte festgestellt, so kann diese ggf. nach Art. XX GATT unter anderem auch durch den Umweltschutz bzw. sogar den Klimaschutz gerechtfertigt werden. Allerdings müssen die Maßnahmen frei von willkürlicher oder ungerechtfertigter Diskriminierung sein, was nach der Spruchpraxis des Appellate Body darauf hinausläuft, dass a) ausländische Produkte keinen schwerwiegenden Verfahrenshürden (etwa Anerkennungsverfahren) unterstellt werden und b) die Ungleichbehandlung in der Sache gerechtfertigt ist, das heißt, dass sie insbesondere nicht über das für das Erreichen des mit der Maßnahme angestrebte Politikziels Notwendige hinausgehen.¹⁹ Dieses kann sogar eine gewisse Differenzierung erfordern, wenn nämlich die Verhältnisse bezogen auf das Politikziel in den anderen Ländern so unterschiedlich

sind, dass dem im Rahmen der Maßnahme Rechnung getragen werden muss.²⁰

Für den CO₂-Grenzausgleich bzw. die unterschiedlichen Ausgestaltungsoptionen ergeben sich damit folgende Fragestellungen:

Für die Grenzsteuer mag ja noch argumentiert werden können, dass es sich hier um eine „Grenzausgleichsteuer“ im Sinne des GATT handelt; für die Erweiterung des EU-ETS müsste jedoch erst einmal geprüft werden, ob das EU-ETS unter den (weiten) WTO-rechtlichen Begriff der Steuer fallen würde. Während dies zwar nicht ausgeschlossen ist, befreit der Umstand der „Grenzausgleichsteuer“, wie erläutert, nicht von der Einhaltung der Grundsätze des GATT.

Entsprechend ist die spannendere Frage, ob im Rahmen des CO₂-Grenzausgleichs „gleichartige“ Produkte gleich oder ungleich behandelt werden.

Nach der Spruchpraxis des Appellate Body sind „gleichartige“ Produkte insbesondere solche, die a) die Eigenschaften, Natur und Qualität der Produkte, b) die Endverwendungsmöglichkeiten sowie d) Zollklassifizierungstarife²¹ mit den inländischen Produkten teilen. Der CO₂-Grenzausgleich zielt dabei (fast schon) per definitionem auf genau solche „gleichartige“ Produkte ab. Insbesondere kann nicht argumentiert werden, dass die inländischen Erzeugnisse in irgendeiner Weise CO₂-ärmer und damit umweltfreundlicher wären – wenn überhaupt, dann unterscheidet sie lediglich die (Art der) CO₂-Bepreisung von ausländischen Produkten, was aber keine Änderung der Produkteigenschaft ausmacht.²² Damit müsste also auch eine Gleichbehandlung sowohl zu inländischen Produkten, als auch für ausländische Produkte untereinander gewährleistet werden.

Dies ist allerdings schwierig: Zunächst wird es in irgendeiner Form wohl ein Anerkennungsverfahren geben müssen,

nach dem ausländische Produkte aus Ländern, in denen es keine entsprechende CO₂-Bepreisung gibt, im Rahmen des CO₂-Grenzausgleichs nach ihrem CO₂-Fussabdruck bepreist werden. Dies mag gegenüber EU-Produkten als aufwändiger gesehen oder empfunden werden. Ferner ist auch die grundsätzliche Gleichbehandlung schwierig: Immerhin muss irgendeine Grundlage für die CO₂-Bepreisung gewählt werden, die – angesichts der unterschiedlichen Verhältnisse in den unterschiedlichen Ländern – schwerlich „komplett fair“ und „gleich“ inländischen Produkten auszugestalten sein wird (man denke alleine schon an die mannigfaltigen unterschiedlichen CO₂-Bepreisungspolitiken in den unterschiedlichen Ländern).

Womit man sich zwangsläufig fragen muss, ob eine etwaige Ungleichbehandlung (bzw. Verstöße gegen die Prinzipien der Meistbegünstigung und Inländerbehandlung) **gerechtfertigt werden** können. Immerhin soll der CO₂-Grenzausgleich grundsätzlich dem (internationalen) Klima- und damit Umweltschutz dienen. Allerdings darf – um die Rechtfertigung nach Art. XX GATT zu ermöglichen – dann eben in der Ausgestaltung (ungeachtet der konkreten Ausgestaltungsoptionen) keine willkürliche (das heißt vornehmlich im Verfahren) bzw. ungerechtfertigte Diskriminierung vorliegen. Hier ist insbesondere an das Verfahren zu denken, mit dem ausländische Produkte entweder generell besteuert werden oder in das kalkulatorische („notional“) ETS einbezogen werden. Ferner sind die Verhältnisse in den jeweiligen Ländern zu berücksichtigen: Nach der Spruchpraxis des Appellate Body scheint es angeraten, dass CO₂-Bepreisungsmechanismen anderer Länder anerkannt und entsprechend in irgendeiner Weise angerechnet werden müssten. Immerhin sind diese Mechanismen ebenso wie der CO₂-Grenzausgleich auf das Ziel des Klimaschutzes bedacht und würden – wenn sie nicht anerkannt würden – zu einer Benachteiligung von Produkten aus Ländern führen, die sich diesem Ziel ebenso verschrieben haben. Fraglich ist aber,

¹⁹ Vgl. etwa Appellate Body, *US – Shrimp* 1998, Rz. 168ff; Appellate Body, *US – Gasoline* 1996, S. 25f.

²⁰ Vgl. Appellate Body, *US – Shrimp* 1998, Rz. 164f; in der Literatur (umfassend) etwa: Qin, *Defining Non-discrimination under the Law of the World Trade Organisation*, Boston University International Law Journal, 2005, S. 265.

²¹ Vgl. Appellate Body, *EC – Asbestos* 2001.

²² Nach Spruchpraxis des Appellate Body begründen die Verhältnisse bzw. Produktionsmethoden zwar möglicherweise eine Ungleichbehandlung auf der Rechtfertigungsebene – ändern aber nicht bereits die grundsätzliche Gleichartigkeit der Produkte. Vgl. auch im Folgenden.

wie dies in concreto geschehen kann – etwa welche Mechanismen wie anerkannt werden sollten. Darüber hinaus hat unter anderem das EU-Parlament vorgeschlagen, eine Solidaritätsklausel gegenüber Schwellen- und Entwicklungsländern einzubauen. Dies mag zwar politisch sinnvoll sein; allerdings beziehen sich diese entwicklungspolitisch identifizierten „**Verhältnisse**“ nicht auf das Klimaschutzziel und damit nicht auf jene, die im Rahmen des GATT eine Differenzierung erfordern können. Damit könnte eine solche Klausel WTO-rechtlich schwierig sein.

So gilt also für die Varianten des Grenzausgleichs i.e.S., dass grundsätzlich Probleme mit der Einhaltung des Meistbegünstigungsprinzips und der Inländerbehandlung nach dem GATT bestehen können, aber eine WTO-kompatible Ausgestaltung denkbar ist. Hier ist „**the devil in the details**“ und eine abschließende Bewertung kann nur auf Basis eines (relativ) konkreten und detaillierten Vorschlags erfolgen, in dem insbesondere die Fragen des „was“, „wie“ und „wie hoch“ der CO₂-Bepreisung klar dargestellt sind.

Was die Verbrauchsabgabe betrifft, so besteht hier tatsächlich die Möglichkeit einer „**Gleichbehandlung**“ gleicher Produkte im Einklang mit dem Meistbegünstigungs- und Inländerbehandlungsprinzip des WTO-Rechts. Dies hängt natürlich auch von der konkreten Ausgestaltung ab und kann entsprechend hier nicht abschließend beurteilt werden. Darüber hinaus wäre ggf. auch eine Rechtfertigung – ähnlich den anderen Optionen – über den Umweltschutz denkbar.

Im Rahmen des WTO-Rechts bestehen nicht nur Regelungen für den Umgang mit Importen. Vielmehr sind nach dem Multilateralen Übereinkommen über Subventionen und Ausgleichsmaßnahmen der WTO (Agreement on Subsidies and Countervailing Measures, kurz ASCM) **Exportsubventionen** bzw. auch Subventionen, die dazu führen, dass einheimische Waren Vorrang vor eingeführten Waren erhalten, **verboten** (vgl. Art. 3.1 ASCM). Als Subvention gilt dabei eine finanzielle Beihilfe oder Einkommens-

oder Preisstütze, die einen finanziellen Vorteil verschafft (Art. 1.1 ASCM). Neben diesen grundsätzlich verbotenen Subventionen (keine Ausnahmetatbestände), sind auch solche **Subventionen anfechtbar**, die zwar keine direkten Exportsubventionen darstellen, aber dennoch den Interessen anderer Mitglieder schaden können. Voraussetzung ist, dass diese Subventionen „spezifisch“ sind, das heißt, dass sie nur einer geringen bzw. bestimmten Anzahl an Unternehmen zugutekommen, und somit andere (insb. ausländische) ausschließen, und dem internationalen Handel schaden. Solche anfechtbaren Subventionen können **Ausgleichsmaßnahmen** jener Mitglieder begründen, die sich dadurch geschädigt fühlen – Stichwort: „Handelskrieg“. Rechtfertigungsmöglichkeiten bestehen auch hier nicht. Damit sind WTO-rechtlich generell **alle Maßnahmen**, die versuchen, EU-Produkte auf dem Weltmarkt wettbewerbsfähiger zu machen, **kritisch** zu betrachten.

Der WTO-Rahmen steht dabei jedoch nicht grundsätzlich Förderregelungen für bestimmte Produkte oder Wirtschaftszeige im Weg; so bestehen (innerhalb der EU) zahlreiche Regelungen, die etwa den Ausbau der Erneuerbaren Energien fördern und die WTO-rechtlich nicht beanstandet wurden. Hier spielt der Anwendungsbereich und das Design der Maßnahme eine entscheidende Rolle. Für Maßnahmen, die nicht auf EU-Ebene sondern durch die Mitgliedstaaten getroffen werden, sind überdies auch die Regeln des EU Beihilferechts zu berücksichtigen.

Kriterien für den Vergleich von CO₂-Grenzausgleichsmodellen

Neben den im Exkurs: „Rechtliche Rahmenbedingungen der CO₂-Grenzausgleichsmodellen“ besprochenen juristischen Aspekten sind weitere Kriterien bei der Entscheidung für ein Grenzausgleichsmodell zu berücksichtigen. Theoretisch sind sowohl ein Grenzausgleich i.e.S. als auch eine Verbrauchsabgabe gegen direktes Carbon Leakage und in ihrer Herstellung von Wettbewerbsneutralität bzgl. weltweit unterschiedlicher CO₂-Preisniveaus hoch wirksam, falls beim Grenzausgleich i.e.S. auch Exportentlastungen mitgedacht werden (vgl. Felbermayr et al. 2021). In der Praxis sind einer Anwendung der Instrumente in einer wirksamen Ausgestaltung jedoch durch die juristischen Rahmenbedingungen und die möglichen Auswirkungen auf die folgenden Kriterien Grenzen gesetzt:

Außenpolitische Auswirkungen

Ein Grenzausgleich kann die Beziehungen zum Ausland beeinträchtigen, selbst wenn eine Vereinbarkeit mit dem WTO-Recht über die konkrete Ausgestaltung des Instruments gewährleistet werden kann. Ein Grenzausgleich steht grundsätzlich in der Gefahr, international als Eingriff in die Souveränität wahrgenommen zu werden (vgl. Zachmann & McWilliams 2020). Die Schwere der außenpolitischen Implikationen eines Grenzausgleichs hängt jedoch von der konkreten Ausgestaltung entlang mehrerer „Stellschrauben“ ab.

Anreize bzgl. internationaler Klimaschutzkooperation

Maßnahmen zum Schutz gegen negative Wettbewerbseffekte sollten so ausgelegt sein, dass sie die internationale Kooperation befördern – denn letztlich ist internationale Kooperation der beste Weg, um ein „level playing field“ zu erreichen und Schutzmaßnahmen überflüssig zu machen. Durch klimapolitische Kooperation könnte nicht nur direktes, sondern auch indirektes Leakage wirkungsvoll bekämpft werden (vgl. Felbermayr et al.

2021). Schutzmaßnahmen dürfen der Kooperation also keineswegs im Weg stehen bzw. sie behindern.²³

Auswirkungen bzgl. bestehender EU-Klimaschutzgesetzgebung

Ein Grenzausgleich sollte möglichst mit Beibehaltung des EU-ETS, aufgrund der oben genannten Herausforderungen aber unabhängig von einer Fortführung der kostenlosen Zuteilung, zu realisieren sein (vgl. Felbermayr et al. 2021). Ein generelles Festhalten am mittlerweile etablierten EU-ETS würde für politische Kontinuität (vgl. Marcu, Mehling & Cosbey 2021) und eine mögliche Anbindung an eine internationale Klimaschutzkooperation sorgen.

Administrative Auswirkungen

Ein Grenzausgleich sollte für die öffentliche Verwaltung keine komplizierten Verfahren mit sich bringen, damit die Umsetzung in der Praxis tatsächlich gelingt. Sollten auf ausländische Unternehmen hohe administrative Kosten zukommen, so würde das die Akzeptanz eines Grenzausgleichs im Ausland untergraben (vgl. Zachmann & McWilliams 2020).

23 Diesen Aspekt hebt u.a. der deutsch-französische Rat der Wirtschaftsexperten (FGCEE 2021, Schmidt et al. 2021), aber bspw. auch die französische Denkfabrik IDDRI, hervor (Colombier et al. 2021).

CO₂-Grenzausgleichsmodelle im Vergleich

Im Folgenden werden die beiden Hauptformen des Grenzausgleichs anhand der zuvor erläuterten Kriterien kurz charakterisiert, wobei wesentliche Argumente der aktuellen Literatur zum CO₂-Grenzausgleich aufgenommen werden. Beim Grenzausgleich i.e.S. wird - soweit möglich und sinnvoll - zwischen einer Grenzsteuer und einer Erweiterung des EU-ETS differenziert.

Der Grenzausgleich i.e.S. wäre als Erweiterung des EU-ETS EU-rechtlich voraussichtlich leichter einführbar als eine Verbrauchsabgabe. Aus WTO-rechtlicher und außenpolitischer Sicht ist der Grenzausgleich i.e.S. riskanter als eine Verbrauchsabgabe. Exportentlastungen wären beim Grenzausgleich i.e.S. WTO-rechtlich kaum machbar. Allerdings bietet der Grenzausgleich i.e.S. die Möglichkeit, am bestehenden EU-ETS als Leitinstrument festzuhalten und Klimaschutzpolitiken aus anderen Ländern anzurechnen. Ein solcher Grenzausgleich i.e.S. kann auch zur gemeinsamen Absicherung eines Klimaclubs aus mehreren Ländern mit strenger Klimaschutz-Gesetzgebung genutzt werden (vgl. Felbermayr et al. 2021). Damit eignet sich der Grenzausgleich i.e.S. insbesondere für eine Strategie mit internationalem Fokus, steht allerdings gleichzeitig auch eher in der Gefahr, potentielle Kooperationsländer vor den Kopf zu stoßen. Die Verbrauchsabgabe eignet sich eher im Kontext einer Strategie, die sich auf das „Level playing field“ für heimische Unternehmen konzentriert und nicht den Anspruch hat, andere Länder zur Kooperation zu bewegen. Dazu wäre eine Verbrauchsabgabe gar nicht in der Lage (vgl. Felbermayr et al. 2021).

Grenzausgleich i.e.S.		Verbrauchsabgabe
Grenzsteuer	Erweiterung EU-ETS	
Juristische Rahmenbedingungen		
Grundsätzlich möglich: Rechtsgrundlage Art. 192 AEUV und Rechtfertigung (WTO) über Umweltschutz; bei Steuer aber ggf. Einstimmigkeitserfordernis + Ausgestaltungsoptionen kritisch prüfen (> „der Teufel steckt im Detail“).	Grundsätzlich möglich: Rechtsgrundlage Art. 192 AEUV und Rechtfertigung (WTO) über Umweltschutz; Ausgestaltungsoptionen kritisch prüfen (> „der Teufel steckt im Detail“).	Grundsätzlich möglich: Rechtsgrundlage Art. 192 AEUV bei Steuer aber ggf. Einstimmigkeitserfordernis + WTO-rechtlich relativ unproblematisch. (Problem dann eher in Kompensationsmechanismen für EU Industrie)
Außenpolitische Auswirkungen		
Die außenpolitischen Risiken können verringert werden, wenn der Mechanismus unzweifelhaft als Klimaschutzmaßnahme kommuniziert wird. Die Risiken können zudem verringert werden, indem etwa die Einnahmen des Grenzausgleichs auch für internationale Klimaschutzzwecke verwendet werden, Ausnahmen auf Länderebene nur für Entwicklungsländer gemacht werden und die administrativen Kosten für ausländische Unternehmen gering gehalten werden (vgl. Zachmann & McWilliams 2020; Delbeke & Vis 2020; Marcu, Mehling & Cosbey 2020).		Die Verbrauchsabgabe als solche wird im Ausland schon aufgrund ihrer Natur als interne Steuer (das heißt, die nur innerhalb der EU und für alle Produkte gleich gilt) voraussichtlich generell als weniger „übergreifig“ wahrgenommen, allerdings sind auch hier die administrativen Kosten für ausländische Unternehmen von Bedeutung (vgl. Marcu, Mehling & Cosbey 2020).
Anreize bzgl. internationaler Klimaschutzkooperation		
Über die Möglichkeit der Anrechnung von Klimaschutzpolitiken anderer Länder auf den verbundenen CO2-Preis ist internationale Anschlussfähigkeit gegeben. Damit können international Anreize zur Implementierung von Klimaschutzmaßnahmen erzeugt werden (vgl. Felbermayr et al. 2021).		Die Verbrauchsabgabe bietet keine Möglichkeit zur Anrechnung von Klimaschutzpolitiken anderer Länder.
Auswirkungen bzgl. bestehender EU-Klimaschutzgesetzgebung		
Der Grenzausgleich i.e.S. ist mit dem bestehenden EU-ETS kompatibel und kann die kostenlose Zuteilung zumindest teilweise ersetzen (vgl. Felbermayr et al. 2021).		Eine Fortführung der kostenlosen Zuteilung (vgl. Ismer, Neuhoﬀ & Pirlot 2020) mit den oben genannten Herausforderungen oder eine Abkehr vom EU-ETS als Leitinstrument ist erforderlich, um eine Doppelbelastung der heimischen Industrie zu vermeiden.
Administrative Auswirkungen		
Sowohl für den Grenzausgleich i.e.S. als auch für die Verbrauchsabgabe gilt: Soll als Bemessungsgrundlage der tatsächliche CO2-Gehalt von Produkten herangezogen werden, so ist ein hoher administrativer Aufwand zu erwarten. Für beide Instrumente werden allerdings auch Alternativen diskutiert, um den Aufwand zu reduzieren. Dazu gehört beim Grenzausgleich i.e.S. beispielsweise die Nutzung von Benchmarks (vgl. Marcu, Mehling & Cosbey 2020). Es wird zudem die Möglichkeit diskutiert, die sektorale Abdeckung des Grenzausgleichs i.e.S. für eine einfachere administrative Handhabbarkeit zu begrenzen - allerdings mit einer gewissen Gefahr, dass dann verstärkt Produkte nachgelagerter Wertschöpfungsstufen importiert werden (vgl. zum Beispiel Zachmann & McWilliams 2020).		Bei der Verbrauchsabgabe lässt sich ein relativ geringer administrativer Aufwand erreichen, indem in Kombination mit kostenloser Zuteilung im ETS als Bemessungsgrundlage bestimmte Materialanteile genutzt werden (vgl. Ismer, Neuhoﬀ & Pirlot 2020). Wird andererseits auf eine möglichst genaue Erfassung der CO2-Gehalte Wert gelegt, ist der administrative Aufwand hoch.

ANREIZE FÜR INTERNATIONALE KOOPERATION: WAS IST ZU BEACHTEN?

Mit der Einführung eines Grenzausgleichs i.e.S. entstehen für Unternehmen, die in die EU exportieren, zusätzliche finanzielle Lasten. Die Einnahmen fallen auf Seiten der EU an. Ein Grenzausgleich i.e.S. mit einem klar definierten Anrechnungsverfahren legt damit anderen Ländern nahe, diese Einnahmen selbst zu erzielen, indem eine eigene CO₂-Bepreisung eingeführt wird (vgl. Felbermayr et al. 2021).

Sollte im Hinblick auf die internationale Anschlussfähigkeit und eine aktivere Gestaltung des Wettbewerbsumfeldes tatsächlich ein Grenzausgleich i.e.S. angestrebt werden, so sind allerdings gerade die außenpolitischen Risiken in angemessener Weise zu berücksichtigen – denn der Anspruch, den Klimaschutz in anderen Ländern fördern zu wollen, wird nicht überall auf Gegenliebe stoßen (vgl. Zachmann & McWilliams 2020). Der Grenzausgleich i.e.S. bedarf also sorgfältiger Ausgestaltung in mehrfacher Hinsicht, um tatsächlich Kooperation zu erreichen, statt die internationalen Beziehungen von vornherein zu belasten.

Drei Aspekte sind diesbezüglich wesentlich:

1. Wahrung/Schaffung eines politischen Vertrauensverhältnisses:

Auch wenn einzelne Optionen grundsätzlich WTO-kompatibel sind bzw. WTO-kompatibel ausgestaltet werden können, könnten sie das po-

litische Vertrauensverhältnis belasten und damit Kooperation erschweren. Wichtig ist hier zum Beispiel eine passende Verwendung der Einnahmen, so dass gegenüber anderen Ländern signalisiert wird, dass es sich bei entsprechenden Maßnahmen nicht um Industriepolitik im „grünen Deckmantel“ handelt (vgl. Dröge 2020).

2. Koordiniertes Vorgehen und Kooperation:

Diejenigen Länder, die von einem Grenzausgleich betroffen wären, sehen sich nur in den wenigsten Fällen selbst als klimapolitische Nachzügler oder gar Verweigerer. Insbesondere etwa China und die USA unter der Biden-Präsidentschaft zählen sich selbst durchaus zu den klimapolitischen Vorreitern, die ihrerseits die Wettbewerbsfähigkeit ihrer eigenen Industrie im Blick haben. Auch deshalb würde es sich anbieten, einen Grenzausgleich so anzulegen, dass er in eine Klimacub-Lösung überführt werden kann: Länder, die ihre jeweilige Klimapolitik als gleichermaßen stringent anerkennen, verzichten im bilateralen Handel untereinander darauf, einen Grenzausgleich zu erheben. Bei der Etablierung des Klimacubs sollten jedoch die WTO-rechtlichen Rahmenbedingungen beachtet werden (siehe Exkurs: Rechtliche Rahmenbedingungen eines Klimacubs).

3. Anrechenbarkeit nationaler Politiken:

Klimapolitiken in Drittstaaten sollten - unabhängig von der Teilnahme an einem Klimacub - bei der Festlegung von Importabgaben grundsätzlich „verrechnet“ werden. Dies erfordert jedoch einen klaren und transparenten Indikator für deren jeweilige Stringenz. Im optimalen Falle wäre dies ein expliziter CO₂-(Mindest-)Preis, der mit dem Preisniveau des EU-ETS verglichen werden könnte. Aber eine explizite CO₂-Bepreisung ist zumindest auf absehbare Zeit in wesentlichen Partnerstaaten (insbesondere in den USA) nicht zu erwarten. Eine Festlegung der EU, nur preisbasierte Instrumente als äquivalent anzuerkennen, könnte zudem als übergriffig empfunden werden, indem die EU ihren Partnern Vorschriften macht, welche Politikinstrumente sie zu wählen haben. Daher wäre es für zukünftige Kooperation zuträglich, für die Verrechnung auch alternative Indikatoren für die Stringenz der Klimapolitik zu berücksichtigen, die auch andere Politiken umfassen. Diese könnten ggf. über ein „Common rule book“ definiert werden. In diese Richtung geht zum Beispiel der Vorschlag von (Tagliapietra & Wolff 2021), Methoden für die Bewertung impliziter CO₂-Preise in verschiedenen Regulierungssystemen zu entwickeln.

Die Kooperation zwischen Partnern könnte sich zudem auch auf Fördermaßnahmen erstrecken. Maßnahmen zur Marktentwicklung könnten genauso wie Technologieförderung auf eine länderübergreifend harmonisierte Basis gestellt werden, um eine höhere Effektivität hinsichtlich ihrer Wirkung zu erreichen.

Exkurs: Rechtliche Rahmenbedingungen eines Klimacubs

Der Wissenschaftliche Beirat des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie hatte jüngst die Gründung eines „Klimacubs“ ins Spiel gebracht, im Rahmen dessen Allianzen für Klimaschutz bzw. dann schlussendlich auch ein CO₂-Grenzausgleich eingeführt werden könnten (Felbermayr et al. 2021). Zwar mag diese Idee auf den ersten Blick charmant klingen - immerhin kann so internationale Opposition gegen ein solches Instrument abgeschwächt und stattdessen freiwillige Mitarbeit im Rahmen eines solchen Mechanismus erwirkt werden.

Allerdings macht Art. XXIV:5 GATT umfassende Vorgaben für die Gründung einer weiteren „Zollunion“ und von neuen „Freihandelszonen“ zwischen den Vertragsstaaten, die auf einen solchen „CO₂-Grenzausgleich-Zuschluss“ oder „Klimacub“ Anwendung finden könnten. Insbesondere muss demnach gewährleistet sein, dass Vereinbarungen „im Handel mit Vertragspartnern, die keiner solchen Zone angeschlossen oder keine Partner einer solchen Vereinbarung sind, beibehalten werden, nicht höher und die anderen Bestimmungen für den Außenhandel nicht einschränkender sind als die entsprechenden Zölle bzw. Bestimmungen, die in diesen Gebieten vor der Errichtung dieser Zone bzw. vor dem Abschluss der vorläufigen Vereinbarung bestanden“ (Art. XXVI:5 Buchst. b) GATT). Damit sollte das durch den Beirat vorgeschlagene Vorgehen der (zunächst) angedachten Gründung des Klimacubs mit anschließendem CO₂-Grenzausgleich schwierig sein; ggf. könnte aber andersherum vorgegangen werden und ein CO₂-Grenzausgleich der EU auf andere Länder ausgeweitet werden - sofern diese die gleiche CO₂-Bepreisung wie die EU oder ein gegenseitig anzuerkennendes Äquivalent implementiert haben (etwa durch Ausweitung des EU-ETS, wie dies mit Großbritannien angedacht ist).

WETTBEWERBSFÄHIGKEIT DURCH KLIMASCHUTZ

Eine strategische Perspektive auf Carbon Leakage und Wettbewerbsfähigkeit

In der Diskussion um Wettbewerbsfähigkeit und Klimaschutz steht kurzfristig das Interesse im Mittelpunkt, bestehende Produktionskapazitäten (sowie damit verbundene Arbeitsplätze und Steuereinnahmen) mit bestehenden Technologien an bestehenden Standorten zu erhalten. Mittel- bis langfristig sind hierfür aber Innovationskraft und Investitionen in neue Technologien entscheidend (Stichwort: Modernisierungsoffensive für Deutschland/Europa). Das Festhalten an bestehenden Technologien und Strukturen – sowie ihre fortgesetzte Förderung – kann daher eine erfolgreiche Zukunft gefährden. Dies gilt für die Wirtschaft insgesamt, aber auch innerhalb des einzelnen Unternehmens: So lange bestehende Technologien und Geschäftsmodelle (etwa Diesel-PKWs oder konventioneller Hochofenstahl) durch Ausnahmen oder Förderung wirtschaftlich begünstigt werden, schwächt dies auch unternehmensintern den Business Case für Investitionen in neue Technologien und Geschäftsmodelle (hier: E-Mobilität und Wasserstoffdirektreduktion).

Eine ambitioniertere Klimapolitik, etwa durch eine sektorale Ausweitung und Erhöhung von bestehenden CO₂-Preisen, birgt vor diesem Hintergrund mithin nicht nur Risiken für die Wettbewerbsfä-

higkeit der betroffenen Unternehmen.²⁴ Stärkere Umwelt- bzw. Klimapolitik kann auch frühzeitig Innovationen in Unternehmen antreiben (schwache Porter-Hypothese) und durch die resultierenden Verbesserungen von Produkten oder Prozessen in mittlerer bis langer Frist ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit sogar erhöhen (starke Porter-Hypothese). In ihrer schwachen Form wurde die Porter-Hypothese vielfach empirisch bestätigt, während die Evidenz für die starke Form der Porter-Hypothese gemischt ausfällt (Porter 1991; Porter und van der Linde 1995; Ambec et al. 2013).

Der grundlegende Mechanismus basiert auf der „induced innovation hypothesis“ (Hicks, 1932). Im Kontext der Klimapolitik schafft die relative Verteuerung eines klimaschädlichen Inputfaktors, etwa durch einen CO₂-Preis, einen Anreiz für Innovationen, um diesen Inputfaktor weniger zu nutzen und die damit verbundenen Kosten zu senken. Empirische Studien bestätigen den positiven Zusammenhang von Umweltregulierung durch so genannte „demand-pull policies“ (wie etwa der CO₂-Bepreisung) und entsprechenden Innovationen (Popp et al. 2010; Popp 2019).

Neben einem positiven Effekt auf den Umfang, das heißt die Anreizung von mehr Innovationen, beeinflusst die „demand pull“-Politik vor allem auch die

²⁴ Dechezlepretre & Sato 2017 geben eine Übersicht sowohl der Risiken als auch der Chancen, die hinsichtlich der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der regulierten Unternehmen mit einer ambitionierten Umwelt- bzw. Klimapolitik verbunden sein können.

Zu den Carbon Contracts for Difference wird in Kürze ein gesondertes Ariadne-Kurzdossier veröffentlicht.

Vgl. das Gutachten der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI): https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2021/EFI_Gutachten_2021.pdf

Richtung der Innovation: Aktivitäten in Forschung und Entwicklung werden von konventionellen zu klimafreundlichen Technologien umgelenkt. Die Idee, dass die Richtung von Innovationen durch marktbasierte Instrumente gelenkt werden kann („directed technical change“), ohne dass dabei eine politische Festlegung auf eine spezifische Technologie erforderlich wäre, wurde von Acemoglu 2002 im Rahmen der Wachstumstheorie entwickelt und später im Bereich von Umwelt- und Klimapolitik konkretisiert (Acemoglu et al. 2012).

Die Notwendigkeit der staatlichen Intervention resultiert hier auch aus der Pfadabhängigkeit von Innovationsprozessen: Akkumuliertes Wissen und Innovationserfahrung in einer Technologie-richtung machen zukünftige Innovationen in dieser Richtung relativ günstiger und einfacher – auch in Form von Patenten. Da klimafreundliche Technologien erst seit einer relativ kurzen Zeit an Wert und Wichtigkeit gewinnen, aber seit Beginn der Industrialisierung viel Wissen in konventionellen, klimaschädlichen Technologien angehäuft wurde, kann ein „Lock in“-Effekt zugunsten konventioneller Innovationen entstehen. Daher muss eine klimapolitische Intervention hinreichend stark sein, um in die dominante Innovationsrichtung umzusteuern (Acemoglu et al. 2012).

Empirische Studien bestätigen den theoretisch postulierten Lenkungseffekt. So führen höhere Energiepreise zu einer Lenkung des Innovationsverhaltens weg von Innovationen im Bereich konventioneller Technologien und hin zu Innovationen im Bereich der relativ neuen, klimafreundlichen Technologien (Aghion et al. 2016; Noailly & Smeets 2015). Die These, dass verstärkter Klimaschutz zu Innovationen anreizt, die potenziell einen Wettbewerbsvorteil der EU gegenüber anderen Regionen im Bereich der klimafreundlichen Technologien begründen können, lässt sich mithin theoretisch wie empirisch gut begründen.

Neue Instrumente für ein neues Problemverständnis

Obwohl in der mittleren und langen Frist die Innovation und Anwendung neuer Technologien entscheidend sein werden, muss kurzfristig dem Risiko der industriellen Abwanderung infolge des Preiswettbewerbs wirkungsvoll begegnet werden. Nur dann, also bei Erhalt und Stärkung der industriellen Basis, kann eine Transformation in Deutschland und der EU so gelingen, dass sie auch klimapolitische Nachzügler überzeugt. In diesem Szenario würde Carbon Leakage nicht nur verhindert, es würde über den Technologiepfad stattdessen eine Dekarbonisierung der industriellen Produktion auch im globalen Maßstab angestoßen (vgl. Bradke et al. 2016: 673).

Mit dem bestehenden Instrumentarium zum Carbon-Leakage-Schutz wird sich diese Gratwanderung allerdings nicht bewältigen lassen: einerseits setzt es keine ausreichenden Transformationsanreize, andererseits stößt es mittelfristig ohnehin an seine Grenzen (siehe vorne, vgl. auch Agora Energiewende 2020; ICAP 2020). Die neuen Herausforderungen begründen einen Bedarf an mittelfristig verfügbaren Instrumenten, die einerseits die Wettbewerbsfähigkeit der Bestandsanlagen sichern und gleichzeitig spürbare Anreize für Klimaschutzinvestitionen geben. Diese Anreize können auf der Nachfrage- und auf der Angebotsseite ansetzen:

- **Nachfrageseitige Anreize** verfolgen das Ziel, Leitmärkte für klimafreundlich hergestellte Produkte zu schaffen. Dies kann über Quoten für grüne Produkte geschehen (oder perspektivisch den Ausschluss „grauer“ Produkte); auch entsprechende Verpflichtungen in der öffentlichen Beschaffung können Nachfrage schaffen. In einem zweiten Schritt könnten diese Leitmärkte ausgedehnt werden, etwa durch Labelling und Transparenz über Lieferketten mit dem Ziel höhere Preise für CO₂-arm hergestellte Produkte zu ermöglichen: bezogen auf das Grundprodukt ist der Aufpreis für

die CO₂-arme Herstellung durchaus spürbar (ca. 15 bis 20 Prozent im Fall von per Wasserstoffdirektreduktion hergestelltem Stahl). Bezogen auf das Endprodukt ist der Aufpreis jedoch verkraftbar – für einen PKW dürfte er im mittleren dreistelligen Euro-Bereich liegen (Agora Energiewende und Wuppertal Institut 2019).

- **Angebotsseitige Anreize** zielen darauf ab, den Business Case für Klimaschutzinvestitionen zu stärken. Dies können zum Beispiel Differenzverträge leisten (sogenannte „Carbon Contracts for Difference“, CCfD²⁵), indem sie – projektspezifisch – eine höhere Zahlung für jene Emissionsminderungen vorsehen, die aus gezielten Klimaschutzinvestitionen resultieren (Richstein 2017). Die Höhe dieser Prämie kann dabei marktlich im Wettbewerb bestimmt werden.

Damit Investitionen in klimaschonende Technologien getätigt werden und die neuen bzw. modernisierten Anlagen wirtschaftlich betrieben werden können, sind eine Reihe weiterer Faktoren relevant. Dazu zählen etwa bei der Versorgung mit Wasserstoff die Fragen des Ausbaus der Bereitstellung und der Infrastruktur, verknüpft mit den nötigen regulatorischen Rahmenbedingungen. Zudem gilt es, das bestehende System an Fördermaßnahmen zu durchforsten, zu vereinfachen und an einer gemeinsamen Zielorientierung auszurichten, womit auch der Dschungel der Bürokratie gelichtet werden könnte. Zu den flankierend erforderlichen Maßnahmen zählen schließlich die Um- und Weiterbildung von Fachkräften sowie die Förderung von Forschung und Entwicklung, unter anderem in Form von Reallaboren. Erforderliche technologische Richtungsänderungen werden oft auch durch Lock-ins in alten Technologien gebremst, wenn nicht gar verhindert. Um diesen Lock-ins zu entkommen, ist ein Zusammenwirken von technologischen Neuerungen, Anreizen zur Verhaltensanpassung und bisweilen auch Impulsen zu Einstellungsänderungen notwendig.²⁶

²⁵ Zu den Carbon Contracts for Difference wird in Kürze ein gesondertes Ariadne-Kurzdossier veröffentlicht.

²⁶ Vgl. das Gutachten der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI): https://www.efi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2021/EFI_Gutachten_2021.pdf

FAZIT

Klimapolitik muss dafür Sorge tragen, dass wettbewerbsfähige Industrieproduktion in der EU auch in einer auf Klimaneutralität ausgerichteten Wirtschaft möglich ist. Aber die Anforderungen wandeln sich: Der Erhalt von Wettbewerbsfähigkeit kann nicht (mehr) allein dadurch garantiert werden, dass die Industrie von Belastungen – und damit von Veränderungsdruck – freigestellt wird. Es geht stattdessen darum, dass die Industrie fit für das Zeitalter der Klimaneutralität wird und die dafür nötigen Investitionen getätigt werden.

Die kostenlose Zuteilung von Emissionsberechtigungen in der EU zum Schutz vor Carbon Leakage war vorrangig auf den Schutz des Bestehenden, aber zu wenig darauf ausgerichtet, Innovationen und Veränderungen anzustoßen. Die kostenlose Zuteilung stößt ohnehin an ihre Grenzen, eine zukunftsste Entwicklung des Carbon-Leakage Schutzes ist unumgänglich.

Welche Strategie die EU dabei verfolgen sollte, hängt entscheidend von den Erwartungen über die zukünftige internationale Kooperationsdynamik ab. Geht die EU davon aus, dass die wichtigen Handelspartner ihren Ankündigungen Taten folgen lassen und ihrerseits ihre Industrien auf Klimaneutralität ausrichten, dann empfiehlt sich ein primär nach außen gerichteter Ansatz, der – mit Grenzausgleichsmaßnahmen als zentralem Instrument – auf größere Ambitionen hinwirkt und diese belohnt. Überwiegt

dagegen die Skepsis gegenüber den Ankündigungen der Handelspartner, ist die EU besser beraten, sich auf dauerhafte Ungleichgewichte einzustellen und sich gegen die in diesem Szenario drohenden Nachteile abzusichern. In diesem Fall kann mittel- bis langfristig eine Verbrauchsabgabe ein probates Instrument sein, das CO₂-intensive Produkte unabhängig von ihrem Herstellungsort bepreist.

Den beschriebenen Anreizen auf Angebots- und Nachfrageseite ist gemein, dass sie in höherem Maß technologie- bzw. branchenspezifisch sind als der gegenwärtige Carbon-Leakage-Schutz - auch wenn die Instrumente selbst, wie im Fall der Differenzverträge, mit wettbewerblichen Elementen kombiniert werden können. Diese technologie- bzw. branchenspezifische Stoßrichtung birgt Risiken - aufgrund von Wissensdefiziten des Regulierers, durch neue Möglichkeiten für Partikularinteressen zur gezielten Einflussnahme auf die Politik oder schlicht infolge technologischer Unsicherheit. Angesichts der Kürze der verbleibenden Zeit und der beschriebenen Pfadabhängigkeiten erscheint es jedoch nicht als gangbare Option, allein auf technologieoffene Schutzmechanismen und den sich eher langsam entfaltenden Innovationseffekt der CO₂-Bepreisung zu setzen. Um disruptiven Technologien schnell zum Durchbruch zu verhelfen, dürften kurzfristig konkrete Anreize auf Angebots- wie Nachfrageseite erforderlich sein. Als Hebel für den Klimaschutz

weltweit können sich solche Anreize auf Angebots- und Nachfrageseite erweisen, wenn sie auf eine breite, länderübergreifende Basis gestellt werden.

Die Passfähigkeit in ein stärker auf eine CO₂-Bepreisung setzendes Klimaschutzsystem zeigen die Ausführungen in Edenhofer et al. 2021, wo ein solches

Element als „Carbon price amplifier“ bezeichnet wird. Über die Zeit – das heißt, wenn erforderliche Infrastrukturen und Rahmenbedingungen etabliert wurden sowie eine kritische Menge an klimaschönenden Neuinvestitionen getätigt sind – können diese Instrumente in ihrer relativen Bedeutung zurückgefahren werden und ein entsprechend hoher CO₂-Preis

die Steuerung übernehmen.

Die aktuell diskutierten neuen Maßnahmen zum Carbon Leakage-Schutz in Form von CO₂-Grenzausgleichsmodellen lassen sich zwei grundsätzlichen strategischen Stoßrichtungen zuordnen, die im Folgenden charakterisiert werden:

Kategorie / Aspekt	Primär nach innen gerichtete Strategie	Primär nach außen gerichtete Strategie
CO ₂ -Grenzausgleichsmodell	Verbrauchsabgabe/Klimaabgabe (für inländisch hergestellte wie auch importierte Produkte)	Grenzausgleich im engeren Sinne: Importsteuer oder kalkulatorisches („notional“) ETS
Bemessungsgrundlage	CO ₂ -Gehalt der Endprodukte	Auf Basis der EU-Benchmarks
Innovations- und Technologieförderung	Begleitende Forschungs- und Entwicklungs- sowie Investitionsanreize für klimafreundliche Technologien in der Industrie	Frühzeitige und umfangreiche Investitionsanreize für klimafreundliche Technologien
Begleitaktivitäten	Handhabung des Umstiegs auf eine vollständig konsumbasierte Bepreisung von Emissionen in Wechselwirkung mit dem EU-ETS; Etablierung eines neuen Monitoring-Systems zur Erfassung der Emissionsintensität der Produkte	Erstellung eines „Common rule book“ zur Anrechnung preisbasierter und nicht preisbasierter Klimaschutzinstrumente weltweit

Folgende Elemente kennzeichnen die primär nach innen gerichtete Strategie:

- Vorhandene weltweite Unterschiede im klimapolitischen Ambitionsniveau werden als unabänderlich akzeptiert, stattdessen liegt der Fokus darauf, durch geeignete Abwehr- bzw. Schutzmaßnahmen ein „Level-playing field“ für heimische Unternehmen sicher zu stellen – unabhängig davon, ob die wesentlichen Handelspartner sich in die gleiche Richtung bewegen.
- Langfristig erfolgt der Schutz gegen direktes Carbon Leakage durch eine Verbrauchsabgabe auf Basis des CO₂-Gehalts, um den Inlandsmarkt zu sichern und klimafreundliche Importe zu fördern. Das Instrument ist

jedoch kein singuläres Schutzinstrument gegen Carbon Leakage, sondern bedeutet den Umstieg auf ein grundlegend anderes System, das im Gegensatz zum EU-ETS und den internationalen Vereinbarungen nicht auf der Produktionsseite ansetzt (vgl. Felbermayr et al. 2021).

- Da über kurz oder lang die kostenlose Zuteilung wegfallen muss, um eine Doppelbelastung zu vermeiden, ist die Konsequenz langfristig der Ausstieg aus dem EU-ETS. Damit unterliegen die Exporte aus den bisherigen ETS-Sektoren keinem direkten Wettbewerbsnachteil aus Klimaschutzinstrumenten innerhalb der EU.

- Teil des Paketes wären neben einer Verbrauchsabgabe auch Instrumente zur Technologieförderung, etwa als ein Teil der Einnahmenverwendung. Die gezielte Förderung von THG-neutralen (oder deutlich THG-reduzierten) Verfahren kann dazu beitragen, die Belastung der Unternehmen aus der Verbrauchsabgabe langfristig in Grenzen zu halten: In dem Maße, in dem die Industrieproduktion dekarbonisiert wird, ist sie weniger betroffen von der Verbrauchsabgabe.

Das zentrale Risiko dieser Strategie besteht darin, dass im Prinzip ein Systemwechsel ggü. den auf internationaler Ebene etablierten Ansätzen erfolgt. Außerdem ist es schwierig, sicherzustellen, dass die Abgabe in ihrer Höhe derart ge-

wählt wird, dass eine Erreichung der Klimaschutzziele gewährleistet werden kann. Zudem lässt die primär nach innen gerichtete Strategie Chancen im internationalen Kontext weitgehend außen vor. Machen sich zentrale Akteure der Weltgemeinschaft nicht zunehmend übereinstimmend auf den Weg hin zu Klimaneutralität, so wäre die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen in der EU wenig betroffen. Allerdings würden sich möglicherweise erheblich unterschiedliche Lebensumstände für die Verbraucher innerhalb und außerhalb der EU einstellen.

Folgende Elemente kennzeichnen die primär nach außen gerichtete Strategie:

- Die Strategie wirkt aktiv auf international abgestimmten Klimaschutz hin, um langfristig ausgeglichene Wettbewerbsbedingungen zu erreichen.
- Auch in dieser Strategie wären Instrumente zur Förderung von Klimaschutztechnologien (und entsprechenden Investitionen) zentraler Bestandteil. Diese müssten noch früher und stärker greifen: neben dem Argument, der heimischen Wirtschaft einen Ausstiegspfad aus kohlenstoffintensiver Wertschöpfung zu bieten, kommt hier auch der internationale Wettbewerbsaspekt hinzu. Da dann auch Wettbewerber in anderen Staaten in den Wettlauf um klimafreundliche Industrieprodukte einsteigen, wächst der Weltmarkt für solche Technologien entsprechend schneller.
- Kurzfristig erfolgt die Absicherung gegen direktes Leakage durch ein Grenzausgleichsinstrument, das gut kompatibel mit Klimaschutzmaßnahmen in anderen Ländern ist und leicht in die internationale Kooperation eingebunden werden kann. Dafür eignet sich ein administrativ möglichst schlank ausgestalteter Grenzausgleich i.e.S.
- Sollte im Hinblick auf die internationale Anschlussfähigkeit und eine aktivere Gestaltung des Wettbewerbsumfeldes ein Grenzausgleich i.e.S.

angestrebt werden, so sind gerade die außenpolitischen Risiken in angemessener Weise zu berücksichtigen. Dabei kann zum Beispiel ein „Common rule book“ mit internationalen Vereinbarungen zur Anrechnung von preisbasierten und nicht preisbasierten Klimaschutzmaßnahmen helfen.

Das zentrale Risiko dieser Strategie besteht darin, dass sie eine „Wette“ auf internationale Klimaschutzbemühungen und entsprechende gemeinsame Anstrengungen zur Zielerreichung darstellt – im Guten wie im Schlechten. Machen sich wichtige Akteure der Weltgemeinschaft nicht übereinstimmend auf den Weg hin zur Klimaneutralität, so können die mit der Strategie verbundenen Schutzinstrumente zu kurz greifen. Lassen die wichtigen Akteure der Weltwirtschaft ihren Ankündigungen Taten folgen und schlagen den Weg zur Klimaneutralität ein, sorgt die Strategie dafür, dass die EU-Industrie in diesem Rennen gut aufgestellt ist.

Betrachtet man die auf lange Sicht wirkenden Mechanismen gegen Carbon Leakage in beiden Strategien, so wird deutlich: Die primär nach innen gerichtete Strategie impliziert einen dauerhaften Wechsel hin zu einer vollständig konsumbasierten Bepreisung von Emissionen. Man schafft damit ein neues System, das eigentlich nur groß gedacht Sinn macht und dann perspektivisch mit dem EU-ETS in Konkurrenz steht (Doppelbesteuerung). Die primär nach außen gerichtete Strategie ist hingegen bezüglich des CO₂-Grenzausgleichsmodells von Anfang an eine Zwischenlösung, die darauf abzielt, die internationalen Aspekte „im Zaum“ zu halten und möglichst Kooperation anzureizen. Am Ende können weder ein rein produktionsbasierter Ansatz noch ein rein konsumbasierter Ansatz abbilden, dass letztlich sowohl Produzenten als auch Konsumenten von emissionsbehafteten Aktivitäten profitieren (vgl. Jakob 2021).

Bei allen Regelungen, egal ob Grenzausgleich i.e.S., Verbrauchsabgabe, Differenzverträgen oder sonstiger Technologieförderung, ist ein Augenmerk auf die notwendige und sinnvolle Differenzie-

rung bei der Ausgestaltung, zum Beispiel bezüglich Sektorabgrenzung, Benchmark oder Technologiefokus, zu legen. Der Flickenteppich aus preisbasierten Instrumenten, Förderprogrammen und Ge-/Verboten, den es derzeit in Deutschland und in Europa beim Klimaschutz gibt, sollte dadurch nicht noch ausgeweitet werden. Hier können Verzögerungen in der Abwicklung und (hohe) Transaktionskosten die Folge sein, so dass Deutschland und die EU dem Eindruck eines Bürokratie-Weltmeisters mehr denn je Genüge leistet. Gegebenenfalls entstehende Mitnahmeeffekte könnten bei pauschalisierten Regelungen in Kauf genommen werden, wenn es gleichzeitig gelingt, Verfahren zu vereinfachen, zu beschleunigen und damit den Weg für einen umfassenderen Klimaschutz frei zu machen.

Wichtig ist letztlich auch die Differenzierung zwischen Diskussionen rund um Wettbewerbseffekte und Carbon Leakage-Schutz im Gegensatz zum Umgang mit Handelsbarrieren, wie zum Beispiel Strafzöllen (in jüngerer Vergangenheit zum Beispiel zwischen China und den USA) oder Aspekten rund um „Lieferketten unter Stress“ (zum Beispiel im Zuge der Corona Pandemie oder der Schließung des Suez-Kanals). Hier geht es gezielt um Aspekte von Resilienz und Versorgungssicherheit. Diese bedürfen eigener strategischer Instrumente und sollten nicht mit der Diskussion um einen Carbon-Leakage-Schutz vermischt oder verwechselt werden.

Literaturangaben

- Acemoglu, D. (2002): Directed technical change, *The review of economic studies* (781-809), DOI: 10.1111/1467-937x.00226
- Acemoglu, D., Aghion, P., Bursztyn, L., & Hemous, D. (2012): The environment and directed technical change, *American economic review* (131-166), DOI: 10.1257/aer.102.1.131
- Aghion, P., Dechezleprêtre, A., Hemous, D., Martin, R., & Van Reenen, J. (2016): Carbon taxes, path dependency, and directed technical change: Evidence from the auto industry, *Journal of Political Economy* (1-51), DOI: 10.1086/684581
- Agora Energiewende und Wuppertal Institut (2019): Klimaneutrale Industrie: Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement. Berlin: Agora Energiewende, https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2018/Dekarbonisierung_Industrie/164_A-EW_Klimaneutrale-Industrie_Studie_WEB.pdf
- Agora Energiewende (2020): A Clean Industry Package for the EU: Making sure the European Green Deal kick-starts the transition to climate-neutral industry. Berlin: Agora Energiewende, https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2020/2020_10_Clean_Industry_Package/A-EW_194_Clean-Industry-Package-EU_WEB.pdf
- Aldy, J. E., & Pizer, W. A. (2015): The competitiveness impacts of climate change mitigation policies, *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* (565-595), DOI: 10.1086/683305
- Ambec, S., Cohen, M. A., Elgie, S., & Lanoie, P. (2013): The Porter hypothesis at 20: can environmental regulation enhance innovation and competitiveness?, *Review of environmental economics and policy* (2-22), DOI: 10.1093/reep/res016
- Appellate Body, Asbestos, WT/DS135/AB/R, 2001.
- Appellate Body, Gasoline, WT/DS2/AB/R, 1996.
- Appellate Body, US-Shrimp-Turtle, WT/DS58/AB/R, 1998.
- aus dem Moore, N., Grosskurth, P., & Themann, M. (2019): Multinational corporations and the EU Emissions Trading System: The specter of asset erosion and creeping deindustrialization, *Journal of Environmental Economics and Management* (1-26), DOI: 10.1016/j.jeem.2018.11.003
- Borghesi, S., Franco, C., & Marin, G. (2020): Outward Foreign Direct Investment Patterns of Italian Firms in the European Union's Emission Trading Scheme, *The Scandinavian journal of economics* (219-256), DOI: 10.1111/sjoe.12323
- Bradke, H., Elmer, C., Faulstich, M., Nabitz, L. (2016): Klimaschutz und industrielle Wettbewerbsfähigkeit – Synergien nutzen, Konflikte entschärfen, *Wirtschaftsdienst*, DOI: 10.1007/s10273-016-2032-y
- Branger, F., & Quirion, P. (2014): Would border carbon adjustments prevent carbon leakage and heavy industry competitiveness losses? Insights from a meta-analysis of recent economic studies, *Ecological Economics* (29-39), DOI: 10.1016/j.ecolecon.2013.12.010
- Carbone, J. C., & Rivers, N. (2017): The impacts of unilateral climate policy on competitiveness: evidence from computable general equilibrium models, *Review of Environmental Economics and Policy* (24-42), DOI: 10.1093/reep/rew025
- Colombier, M., Voituriez, T., Leväi, D. (2021): Europe's Carbon Border Adjustment Mechanism: the need for an improved dialogue prior to project finalization. IDDRI/SciencesPo: https://www.iddri.org/sites/default/files/PDF/Publications/Catalogue%20iddri/Autre%20Publication/NOTE%20CBAM_0.pdf
- Dechezleprêtre, A., Gennaioli, C., Martin, R., Muûls, M., & Stoerk, T. (2021): Searching for carbon leaks in multinational companies, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper No. 165, <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2021/02/working-paper-165-Dechezlepretre-et-al-Feb-2021.pdf>
- Dechezleprêtre, A., & Sato, M. (2017): The impacts of environmental regulations on competitiveness, *Review of Environmental Economics and Policy* (183-206), DOI: 10.1093/reep/rex013
- Delbeke, J., Vis, P. (2020): A way forward for a carbon border adjustment mechanism by the EU, https://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/69155/PB_2020_06_STG.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Dröge, S. (2020): Die CO2-Grenzabgabe der EU – Klima- oder Fiskalpolitik?, <https://www.swp-berlin.org/publikation/die-co2-grenzabgabe-der-eu-klima-oder-fiskalpolitik/>
- Edenhofer, O., Kosch, M., Pahle, M., Zachmann, G. (2021): A whole-economy carbon price for Europe and how to get there, <https://www.bruegel.org/wp-content/uploads/2021/03/PC-06-2021-090321.pdf>
- Europäischer Gerichtshof, Rs. C-366/10, IATA, Urt. v. 21.12.2011.
- EU-Kommission (2020): Inception impact assessment - Carbon border adjustment mechanism, https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12228-Europaischer-Gruener-Deal-CO2-Grenzausgleichssystem_de
- Felbermayr, G., Bierbrauer, F., Ockenfels, A., Schmidt, K., Südekum, J. (2021): Ein CO2-Grenzausgleich als Baustein eines Klimaklubs, https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Ministerium/Veroeffentlichung-Wissenschaftlicher-Beirat/gutachten-co2-grenzausgleich.pdf?__blob=publicationFile&v=6
- FGCEE – Franco-German Council of Economic Experts (2021): Franco-German cooperation in support of the European Green Deal: pricing of carbon in and at the border of Europe. <https://www.fgcee.de/publikationen>
- Lamy, P., Pons, G., Leturcq, P. (2020): Greening EU trade 3 – A European Border Carbon Adjustment proposal, https://institutdelors.eu/wp-content/uploads/2020/06/PP_200603_Greeningtrade3_Lamy-Pons-Leturcq_EN.pdf
- Görlach, B. & E. Zelljadt (2018): Forms and Channels of Carbon Leakage. UBA Climate Change 16/2018. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-06-21_climate-change_16-2018_carbon-leakage_2020_0.pdf

- Hicks, J. R. (1932): *The Theory of Wages*, London: Macmillan.
- International Carbon Action Partnership (2020): Carbon Leakage and Deep Decarbonisation. Future-proofing carbon leakage protection. Berlin: ICAP, https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_attach&task=download&id=703
- Ismer, R., Neuhoﬀ, K., Pirlot, A. (2020): Border Carbon Adjustments and Alternative Measures for the EU ETS. An Evaluation, https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.743698.de/dp1855.pdf
- Jakob, M. (2021): Climate Policy and International Trade – A critical Appraisal of the Literature (Im Erscheinen)
- Joltreau, E. & K. Sommerfeld (2018): Why does emissions trading under the EU Emissions Trading System (ETS) not affect firms’ competitiveness? Empirical findings from the literature, *Climate Policy* (453-471), DOI: 10.1080/14693062.2018.1502145
- Koch, N., & Basse Mama, H. (2019): Does the EU Emissions Trading System induce investment leakage? Evidence from German multinational firms, *Energy Economics* (479-492), DOI: 10.1016/j.eneco.2019.04.018
- Marcu, A., Mehling, M., Cosbey, A. (2020): Border Carbon Adjustments in the EU: Issues and Options, <https://secureservercdn.net/160.153.137.163/z7r.689.myftpupload.com/wp-content/uploads/2020/09/20200929-CBAM-Issues-and-Options-Paper-F-2.pdf>
- Marcu, A., Mehling, M., Cosbey, A. (2021): CBAM for the EU: A Policy Proposal, <https://secureservercdn.net/160.153.137.163/z7r.689.myftpupload.com/wp-content/uploads/2021/04/20210421-Complete-v6-Final.pdf-dragged.jpg>
- Naegele, H., & Zaklan, A. (2019): Does the EU ETS cause carbon leakage in European manufacturing?, *Journal of Environmental Economics and Management* (125-147), DOI: 10.1016/j.jeem.2018.11.004
- Noailly, J., & Smeets, R. (2015): Directing technical change from fossil-fuel to renewable energy innovation: An application using firm-level patent data, *Journal of Environmental Economics and Management* (15-37), DOI: 10.1016/j.jeem.2015.03.004
- Popp, D., Newell, R. G., & Jaffe, A. B. (2010): Energy, the environment, and technological change, *Handbook of the Economics of Innovation*, 2, 873-937, DOI: 10.1016/S0169-7218(10)02005-8
- Popp, D. (2019): Environmental policy and innovation: a decade of research, National Bureau of Economic Research Working Paper Series, (w25631), https://www.nber.org/system/files/working_papers/w25631/w25631.pdf
- Porter, M. (1991): America’s green strategy. *Scientific American* 264 (4): 168.
- Porter, M. E., & Van der Linde, C. (1995): Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship, *Journal of economic perspectives* (97-118), DOI: 10.1257/jep.9.4.97
- Qin, JY (2005): Defining Non-discrimination under the Law of the World Trade Organisation, 23 *Boston University International Law Journal* (215).
- Richstein, J. C. (2017): Project-Based Carbon Contracts: A Way to Finance Innovative Low-Carbon Investments. DIW Discussion Papers, No. 1714. Berlin: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.575021.de/dp1714.pdf
- Sato, M., & Dechezleprêtre, A. (2015): Asymmetric industrial energy prices and international trade, *Energy Economics* (130-141), DOI: 10.1016/j.eneco.2015.08.020
- Saussay A and Sato M (2018): The impacts of energy prices on industrial foreign investment location: evidence from global firm level data, Centre for Climate Change Economics and Policy Working Paper 344/Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper 311. London: London School of Economics and Political Science, <https://www.lse.ac.uk/grantha-minstitute/wp-content/uploads/2018/12/working-paper-311-Saussay-Sato.pdf>
- Schmidt, C., Fratzscher, M., Fuchs-Schündeln, N., Fuest, C., Gollier, C., Martin, P., Mejean, I., Ragot, X., Schubert, K., Weder die Mauro, B. (2021): Pricing of carbon within and at the border of Europe. <https://voxeu.org/article/pricing-carbon-within-and-border-europe>
- Sinn, H.-W. (2008): Public Policies against Global Warming: a supply side approach, *International Tax and Public Finance* (360-394), DOI: 10.1007/s10797-008-9082-z
- Tagliapietra, S., Wolff, G. (2021): Form a climate club: United States, European Union and China <https://www.nature.com/articles/d41586-021-00736-2>
- van Soest, H.L., den Elzen, M.G.J. & van Vuuren, D.P. (2021): Net-zero emission targets for major emitting countries consistent with the Paris Agreement. *Nat Commun* 12, 2140. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22294-x>
- Verde, S. F. (2020): The impact of the EU emissions trading system on competitiveness and carbon leakage: the econometric evidence, *Journal of Economic Surveys* (320-343), DOI: 10.1111/joes.12356
- Zachmann, G., & McWilliams, B. (2020): A European carbon border tax: much pain, little gain, <https://www.bruegel.org/wp-content/uploads/2020/03/PC-05-2020-050320v2.pdf>



Der rote Faden durch die Energiewende: Das Kopernikus-Projekt Ariadne führt durch einen gemeinsamen Lernprozess mit Politik, Wirtschaft und Gesellschaft, um Optionen zur Gestaltung der Energiewende zu erforschen und politischen Entscheidern wichtiges Orientierungswissen auf dem Weg zu einem klimaneutralen Deutschland bereitzustellen.

Folgen Sie dem Ariadnefaden:



@AriadneProjekt



ariadneprojekt.de

Mehr zu den Kopernikus-Projekten des BMBF auf kopernikus-projekte.de

Wer ist Ariadne? In der griechischen Mythologie gelang Theseus durch den Faden der Ariadne die sichere Navigation durch das Labyrinth des Minotaurus. Dies ist die Leitidee für das Energiewende-Projekt Ariadne im Konsortium von mehr als 25 wissenschaftlichen Partnern. Wir sind Ariadne:

adelphi | Brandenburgische Technische Universität Cottbus – Senftenberg (BTU) | Deutsche Energie-Agentur (dena) | Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) | Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) | Ecologic Institute | Fraunhofer Cluster of Excellence Integrated Energy Systems (CINES) | Guidehouse Germany | Helmholtz-Zentrum Geesthacht | Hertie School | Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU) | ifok | Institut der deutschen Wirtschaft Köln | Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität | Institute For Advanced Sustainability Studies (IASS) | Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) | Öko-Institut | Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) | RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung | Stiftung 2° - Deutsche Unternehmer für Klimaschutz | Stiftung Umweltenergierecht | Technische Universität Darmstadt | Technische Universität München | Universität Hamburg | Universität Münster | Universität Potsdam | Universität Stuttgart – Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) | ZEW - Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung