

# Verlagerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen durch EU-Klimapolitik? Ein Überblick

Harald Fadinger, Andreas Gerster,  
Philip Sauré, Joschka Wanner

Nr. 209, ISSN 2195-7525  
Kiel Institut für Weltwirtschaft



# Überblick/Overview

- **Emissionsverlagerung (Leakage) ist real, aber begrenzt:** Studien zeigen, dass etwa 10–30 % der durch EU-Klimapolitik eingesparten Emissionen ins Ausland verlagert werden. Der Großteil der Emissionsreduktionen bleibt jedoch global wirksam, sodass die Politik insgesamt effektiv ist.
- **Kaum Evidenz für ein „Grünes Paradoxon“:** Die Befürchtung, dass Klimapolitik zu einem vorgezogenen Anstieg von Emissionen führt, wird empirisch nicht bestätigt. Stattdessen reagieren Unternehmen oft mit geringeren Investitionen in fossile Energien, was Emissionen eher senkt.
- **EU setzt Instrumente gegen Wettbewerbsnachteile ein:** Dazu gehören kostenlose Emissionszertifikate sowie der CO<sub>2</sub>-Grenzausgleich (CBAM), der Importe entsprechend ihrer Emissionen bepreist. Ziel ist es, Leakage zu reduzieren und gleiche Wettbewerbsbedingungen zu schaffen.
- **Wirksamkeit der Instrumente hängt stark vom Design ab:** Der aktuelle CBAM erfasst nur wenige Sektoren und hat daher begrenzte Wirkung auf globale Emissionen. Eine Ausweitung auf mehr Sektoren könnte die Emissionsreduktion deutlich erhöhen.
- **Klimapolitik bringt zusätzliche Vorteile:** Neben Emissionsreduktionen fördert sie Innovationen, verbessert die Luftqualität und stärkt Energie- sowie geopolitische Unabhängigkeit. Diese positiven Nebeneffekte erhöhen den Gesamtnutzen der Maßnahmen.

**Schlüsselwörter:** Klimapolitik, Leakage, Grünes Paradoxon, EU ETS, CBAM

- **Carbon leakage exists but is limited:** Studies show that around 10–30% of emissions reduced by EU climate policy are shifted abroad. However, the majority of emission reductions remain effective globally, meaning the policy is overall still effective.
- **Little evidence for a “green paradox”:** The concern that climate policy may trigger a short-term increase in emissions is not supported by empirical evidence. Instead, firms often reduce investments in fossil fuels, which tends to lower emissions.
- **EU uses instruments to address competitiveness concerns:** These include free allocation of emission allowances and the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM), which prices imports based on their emissions. The goal is to reduce leakage and ensure a level playing field.

- **Effectiveness depends on policy design:** The current CBAM covers only a limited number of sectors and therefore has a relatively small impact on global emissions. Expanding it to more sectors could significantly increase emission reductions.
- **Climate policy generates additional benefits:** Beyond reducing emissions, it fosters innovation, improves air quality, and strengthens energy security and geopolitical independence. These co-benefits increase the overall value of such policies.

**Keywords:** Climate policy, carbon leakage, the green paradox, EU ETS, CBAM

## Autoren

### Harald Fadinger

Universität Wien, CEPR, IHS

[harald.fadinger@univie.ac.at](mailto:harald.fadinger@univie.ac.at)

### Philip Sauré

Johannes Gutenberg-Universität Mainz, CEPR, CESifo

[philip.saure@uni-mainz.de](mailto:philip.saure@uni-mainz.de)

### Andreas Gerster

Johannes Gutenberg-Universität Mainz, RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, CESifo

[gerster@uni-mainz.de](mailto:gerster@uni-mainz.de)

### Joschka Wanner

Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Kiel Institut, CESifo

[joschka.wanner@uni-wuerzburg.de](mailto:joschka.wanner@uni-wuerzburg.de)

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren, nicht beim Institut. Etwaige Kommentare sollten direkt an den entsprechenden Autor gerichtet werden.

# 1 Einführung

Machen sogenannte Verlagerungseffekte die europäische Klimapolitik – insbesondere den Emissionshandel – wirkungslos oder sogar kontraproduktiv? Diese These findet sich vielfach im aktuellen öffentlichen Diskurs. Wir fassen die einschlägige umwelt- und handelsökonomischen Forschung zu diesem Thema zusammen, damit Argumente, Befürchtungen und Behauptungen evidenzbasiert einordnet werden können.

Zunächst diskutieren wir die Ergebnisse von Studien zum sogenannten Emissions-Leakage. Sie zeigen, dass Emissionsverlagerung zwar existiert, ihr Umfang in der EU aber typischerweise unter einem Drittel der eingesparten Emissionen liegt – der überwiegende Teil der Emissions-Einsparungen bleibt somit global wirksam. Wir erläutern auch, dass die empirische Literatur bislang keine überzeugenden Belege für starke zeitliche Verlagerungen von Emissionen (im Sinne eines Grünen Paradoxes) liefert. Beobachtet werden allenfalls moderate zeitliche Anpassungen. In einem nächsten Schritt erläutern wir die Maßnahmen der EU um Wettbewerbsnachteile zu begrenzen, wie etwa eine Zuteilung kostenloser Emissionszertifikate Zertifikatzuteilung oder die Einrichtung eines CO<sub>2</sub>-Grenzausgleichs (CBAM). Abschließend besprechen wir Erkenntnisse zu positiven Nebeneffekte von Klimapolitik — etwa Innovationsimpulse, Verbesserungen der Luftqualität oder energie- und geopolitischer Vorteile.

## 2 Emissionsverlagerung

Emissions-Leakage bezeichnet die Verlagerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Ländern mit starken Klimaschutzmaßnahmen in Länder ohne äquivalente Klimapolitik. Emissions-Leakage kann in direkter oder indirekter Form auftreten: Erstere entsteht, wenn der Rückgang von Nachfrage nach Energieträgern in Ländern mit ambitionierter Klimapolitik dazu führt, dass die Preise auf globalen Energiemärkten sinken und der Energiekonsum in anderen Ländern ansteigt. Indirektes Leakage entsteht, wenn Firmen energieintensive Produktionsschritte ins Ausland verlagern und so nationale Klimapolitik umgehen.

Eine Vielzahl von Studien zeigt, dass CO<sub>2</sub>-Leakage existiert, für EU-Klimapolitik aber überschaubar ist. Tatsächlich findet die überwältigende Mehrheit dieser Studien, dass nur etwa 10 bis 30% der durch Regulierung eingesparten CO<sub>2</sub>-Emissionen ins weniger regulierte Ausland verlagert wird. Mit anderen Worten: laut dieser Studien materialisieren sich global mindestens zwei Drittel der gewünschten CO<sub>2</sub>-Reduktionen und sehr wahrscheinlich mehr (siehe z.B. Felbermayr et al., 2025, für einen aktuellen Überblick über die entsprechende Literatur). In ihrer Gesamtheit liefern empirischen Studien jedenfalls keinen Nachweis von CO<sub>2</sub>-Leakage in einem Ausmaß, aufgrund dessen man die EU-Klimapolitik als wirkungslos bezeichnen könnte.

Methodisch können diese Studien in ökonometrische Analysen und theorie-gestützte quantitative Modelle unterschieden werden. Mit ökonometrischen Studien kann untersucht werden, in welchem Ausmaß Leakage in der Vergangenheit eine Rolle gespielt hat. Mit quantitativen Modellen können dagegen die Leakage-Effekte zukünftiger Politik vorhergesagt werden (insbesondere für höhere CO<sub>2</sub>-Preise, als bisher beobachtet wurden). Im ersten dieser beiden Stränge analysieren Naegele and Zaklan (2019) den CO<sub>2</sub>-Gehalt von internationalem Handel und finden keine Anzeichen dafür, dass der die europäischen CO<sub>2</sub>-Einsparungen im Rahmen des Europäischen Emissionshandelssystems (EU ETS) von Emissions-Leakage begleitet waren. Colmer et al. (2025) analysieren Firmendaten und finden deutliche Evidenz, dass regulierte Firmen ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen gesenkt haben, ohne Produktion und somit Emissionen und Arbeitsplätze in unregulierte ausländische Märkte auszulagern. Ben-David et al. (2021) und

Dechezleprêtre et al. (2022) untersuchen spezifisch die Verlagerung von Emissionen innerhalb von multinationalen Firmen (MNEs). Ben-David et al. (2021) vergleichen Umweltregulierung in fast 50 Ländern und schätzen, dass strengere Regulierung dazu führt, dass MNEs einen Teil ihrer Emissionen zu weniger streng regulierten Affiliates verlagern, ihre Gesamtemissionen aber dennoch senken. Dechezleprêtre et al. (2022) betrachten die Reaktion von MNEs auf den EU ETS und finden keine Hinweise darauf, dass dieser zu Emissions-Leakage führt.

Im zweiten, modellgestützten Literaturstrang entwickeln Campolmi et al. (2023) ein quantitatives Außenhandelsmodell und simulieren einen Anstieg des europäischen CO<sub>2</sub>-Preises von 15 auf 105 Dollar. Während diese Maßnahme ohne Leakage zu einer 1.28% Reduktion der globalen Emissionen führen würde, reduziert sich dieser Effekt mit Leakage auf 0.85% — ca. ein Drittel der Emissionsreduktion leakt also in andere Länder. Sogalla (2023) entwickelt ein allgemeines Gleichgewichtsmodell mit heterogenen Firmen und simuliert ebenfalls eine Verschärfung der EU-Klimapolitik. Für europäische Emissionsreduktionen von 20 bis 60% ergeben sich dabei Leakageraten von 17 bis gut 19%. Richter and Wanner (2025) nutzen das quantitative Handels- und Umweltmodell von Larch and Wanner (2024) um eine Reduktion der europäischen Emissionen um ein Drittel zu simulieren — die Reduktion, die noch notwendig ist um das “Fit for 55” Zwischenziel auf dem Weg zur europäischen Klimaneutralität bis 2050 zu erreichen. Die Leakagerate beträgt in diesem Fall 26%.

Diese Ergebnisse aktueller Studien zu Emissions-Leakage für europäische Klimapolitik liegen damit auch nah am typischen Bereich von Leakageraten in Höhe von 10 bis 30% in einem breiten Spektrum so genannter Computable General Equilibrium (CGE) Modelle (siehe Böhringer et al., 2012, für eine Übersicht über Leakage in dieser Modellklasse). Diese Zahlen passen wiederum zu den berichteten Raten in der Metastudie von Branger and Quirion (2014), sowie zu den Ergebnissen anderer aktueller neuer quantitativer Außenhandelsmodelle (siehe z.B. Larch and Wanner, 2017; Caliendo et al., 2024).<sup>1</sup>

### 3 Grünes Paradoxon

Klimapolitik kann möglicherweise nicht nur zu einer geographischen Verlagerung von Emissionen führen, sondern auch zu einer zeitlichen Verschiebung. Produzenten fossiler Energieträger könnten ihre aktuelle Extraktion fossiler Energieträger erhöhen, wenn sie in der Zukunft stärkere Klimapolitik und damit schlechtere Absatzmöglichkeiten für ihr Produkt erwarten. Dies könnte dazu führen, dass Emissionen steigen bevor die Klimapolitik in Kraft tritt, wodurch gegebenenfalls langfristige Emissionsreduktionen zunichte gemacht werden. Dieser Effekt ist als grünes Paradoxon bekannt (vgl. Sinn, 2008). Quantitative Studien zum Grünen Paradox sind weniger zahlreich, legen aber zumeist nahe, dass das zeitliche ebenso wie das geographische Verlagern von CO<sub>2</sub>-intensiven Aktivitäten nur in moderatem Maße stattfindet, also ein Grünes Paradoxon nicht existiert.

Bauer et al. (2018) und Kellogg (2024) entwickeln quantitative Modelle, die sowohl die Möglichkeit eines grünen Paradoxon als auch einen Desinvestitionsmechanismus (siehe z.B. Baldwin et al., 2020) abbilden. In diesen Modellen führt antizipierte niedrigere Nachfrage nach fossilen Brennstoffen zu geringeren Investitionen in die Extraktion, was die CO<sub>2</sub>-Emissionen sinken lässt. Quantitativ dominiert in beiden Fällen klar letzterer Kanal, sodass diese Untersuchungen die Sorge vor einem grünen Paradoxon nicht unterstützt.

---

<sup>1</sup>Für die USA gibt es Evidenz, dass höheres Leakage zwischen Bundesstaaten stattfindet, wenn CO<sub>2</sub>-Emissionen lediglich in einzelnen Bundesstaaten reguliert werden (Bartram et al., 2022). Unternehmen, die Betriebsstätten in mehreren Bundesstaaten unterhalten und deren Kapazitäten nicht vollständig ausgelastet sind, verlagern dann ihre Produktion verstärkt in die unregulierten Standorte. Dies deutet darauf hin, dass Leakage in der EU ein deutlich schwerwiegenderes Problem sein könnte, wenn Klimapolitik auf der Ebene der Nationalstaaten umgesetzt würde.

Diese Ergebnisse werden zusätzlich durch die empirische Analyse von Firmendaten in Bogmans et al. (2024) untermauert. Auf Grundlage eines textbasierten Maßes für die Exponiertheit von Öl- und Gasfirmen gegenüber Klimapolitik untersucht die Studie die Investitionen dieser Unternehmen in Reaktion auf Klimapolitik. Die Ergebnisse zeigen, dass die Firmen bereits in Erwartung zukünftig fallender Nachfrage ihre Investitionen senken.

Die Logik eines grünen Paradoxons trifft auch auf andere Emissionen als CO<sub>2</sub> zu. Maria et al. (2014) untersuchen das grüne Paradoxon im Kontext von Schwefeldioxid am Beispiel von Kohlenutzungsveränderung in Reaktion auf das Acid Rain Program in den USA. Diese Untersuchung findet keine Evidenz für ein grünes Paradoxon.

Einige Studien analysieren die Effekte des Grünen Paradoxons anhand des sogenannten Waxman-Markey-Gesetzesentwurfs aus dem Jahr 2010, der bis 2020 eine Reduktion der U.S. Emissionen um 17% gegenüber 2005 vorgesehen hatte (und um 85% bis 2050). So legen die Ergebnisse aus Lemoine (2017) eine intertemporale Leakage-Rate von unter 20% nahe.<sup>2</sup> Norman and Schlenker (2024) finden signifikante aber kleinere Effekte von vorgezogener Förderung fossiler Energien in einer Analyse desselben Gesetzesentwurfs. Die Autoren schätzen, dass die geplante Reduktion der U.S.-Emissionen durch den Waxman-Markey-Gesetzesentwurf den globalen Ölkonsum um 2-4% gesteigert hätte. Gegenüber den im Gesetzesentwurf angepeilten langfristigen Emissionsreduktionen sind diese zwischenzeitlichen Mehremissionen jedoch wiederum gering.<sup>3</sup>

Die quantitativen Ergebnisse werden ergänzt durch theoretische Studien, die zeigen, dass das Grüne Paradoxon, obwohl im Prinzip möglich, tatsächlich nur aufkommt, wenn der CO<sub>2</sub>-Preis schneller steigt als die Diskontierungsrate der Ressourcenbesitzer (Edenhofer and Kalkuhl, 2011) bzw. als der Marktzinssatz (Van Der Ploeg, 2013) – wobei letzteres im Falle einer optimalen CO<sub>2</sub>-Bepreisung nicht gegeben wäre.

## 4 Politikinstrumente der EU gegen Leakage: Freie Emissionszertifikate und Carbon Border Adjustment

Nach aktueller Forschungslage ist die europäische Klimapolitik in Bezug auf Emissions-Leakage also weniger kritisch zu bewerten als häufig nahegelegt wird. Welche Politikinstrumente hat die EU bisher verwendet, im Leakage zu begrenzen, wie kann dieser auch in Zukunft abgemildert werden und worauf wird dabei zu achten sein?

Bisher erhalten potentiell von Leakage betroffene Sektoren eine Anzahl an Gratiszertifikaten zugeteilt, basierend auf der vergangenen Produktion und der Emissionsintensität der effizientesten Unternehmen eines Sektors. Damit müssen Unternehmen in emissions-intensiven Sektoren nicht die vollen Kosten ihrer Emissionen bezahlen. Sie haben aber trotzdem Anreize, Emissionen zu reduzieren, da die marginale Emission bepreist wird und die Anzahl der Zertifikate aufgrund der Emissionsintensität der emissionsärmsten Unternehmen des Sektors zugeteilt wird. Dadurch wird teilweise verhindert, dass

<sup>2</sup>Lemoine (2017) schreibt "...the proposed emission policy [would] have increased coal consumption as [...] an emission subsidy of between \$1 and \$12 per ton of carbon dioxide. This green paradox effect is the opposite of the emission tax of between \$5 and \$65 per ton required to internalize the climate externality..."

<sup>3</sup>Folgende konservative Beispielrechnung ergibt eine intertemporale Leakage-Rate von etwa 10%. Da die CO<sub>2</sub>-Emissionen der USA zwischen 2005 und 2010 fielen, erforderte die 17% (85%) CO<sub>2</sub>-Reduktion relativ zu 2005 lediglich 11,5% (79%) der 2010 U.S. Emissionen oder 1,87% (12,9%) der globalen CO<sub>2</sub> Emissionen. Die nachgewiesenen Reserven deckten 2020 etwa 59 Jahresproduktionen ab. Wenn also in den Jahren zwischen 2010 und 2020 die CO<sub>2</sub>-Emission um 3% steigen, zwischen 2020 und 2050 um 1,87% sinken und anschließend (bis 2079) um 12,9% sinken, so ergibt sich die angegebene langfristige Leakage-Rate von  $3 / (3 * 1,87 + 1,9 * 12,9) \approx 0,1$ . Konservativ ist diese Rechnung, da ihr die Annahme zugrunde liegt, dass vor 2020 bzw. 2050 keine graduelle Reduktion stattfindet und weil nachgewiesene Reserven kleiner als tatsächliche Reserven sind.

emissions-intensive Sektoren ihre Produktion ins nichtregulierte Ausland verlagern, um Kosten zu reduzieren. Kritisiert wird an diesem Mechanismus, dass er auch die für den EU-Markt bestimmte Produktion dieser Sektoren von den vollen Kosten der Emissionen ausnimmt.

Die Zuteilung von kostenlosen Zertifikaten soll daher durch Ausgleichszölle im Rahmen des sogenannten Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) ersetzt werden. Er wurde 2026 eingeführt und besteuert die Importe gewisser emissionsintensiver Produkte in die EU (derzeit Aluminium, Düngemittel, Eisen und Stahl, Strom, Zement) aufgrund der enthaltenen prozessbedingten Emissionen; zum Teil werden auch in der verwendeten Energie enthaltene Emissionen berücksichtigt (Union, 2023). Dabei müssen Importeure dieser Produkte in die EU für die in den Importen enthaltenen Emissionen an den Zertifikate-Preis im EU ETS gekoppelte Importsteuern bezahlen. Die Berechnung der Emissionen erfolgt entweder aufgrund von Messung der in der ausländischen Produktionsstätte tatsächlich angefallenen Emissionen, oder aufgrund von Benchmarks, die für jedes Herkunftsland und jeden Sektor von der EU-Kommission vorgegeben werden. In der Zukunft ist geplant, CBAM auf weitere Produkte anzuwenden und auch indirekte Emissionen (Vorleistungen) miteinzubeziehen, während die Zuteilung von Gratiszertifikaten abgebaut werden soll.

Hierbei wird darauf zu achten sein, hohe Compliance-Kosten für Unternehmen zu vermeiden, die sich durch die Komplexität des Mechanismus zur Berechnung von importierten Emissionen ergeben können. Campolmi et al. (2023) machen hierzu einen Vorschlag, wie der CBAM stark vereinfacht werden könnte. Andererseits wäre ein Ausgleich für Wettbewerbsnachteile für Exporte durch Exportsubventionen zu bedenken, der bislang durch Gratiszertifikate erfolgt.

Campolmi et al. (2023) evaluieren den aktuellen CBAM, der nur wenige Sektoren umfasst und vergleichen seine Wirksamkeit mit einem umfassenden CBAM, der alle Sektoren abdeckt, einem vereinfachten CBAM, der importierte Emissionen aufgrund der *EU*-Emissionsintensität des Sektors berechnet und einem Leakage Border Adjustment Mechanismus (LBAM), der Emissions-Leakage neutralisiert, aber keine Emissionsreduktionen im Ausland verlangt. Sie simulieren einen Anstieg des CO<sub>2</sub>-Preises von 15 auf 105 Dollar und finden, dass das aktuelle CBAM Design kaum dazu beitragen kann, die Emissionen mehr zu reduzieren als derselbe CO<sub>2</sub>-Preisanstieg ohne Grenzsteuerausgleich, da 95% der Importe in die EU nicht erfasst werden. In diesem Fall beträgt die Leakage-Rate ca. ein Drittel der in der EU eingesparten Emissionen und ist mit einem signifikantem Rückgang der EU-Industrieproduktion verbunden. Dagegen ließe sich mit einem CBAM, der alle Sektoren umfasst, die globale Emissionsreduktion fast verdoppeln. Der vereinfachte CBAM und der LBAM würde fast ebenso gut abschneiden bei wesentlich geringerem administrativem Aufwand. Campolmi et al. (2023) finden, dass ohne eine rasche Ausweitung des CBAM auf möglichst viele Sektoren das aktuelle CBAM-Design dagegen keinen ausreichenden Schutz vor Leakage bietet, vor allem wenn die Zuteilung von Gratiszertifikaten abgeschafft wird. Ein großer Teil des Leakage entsteht zudem aus der Verdrängung von EU-Exporten durch Exporte aus Drittländern. Die globalen Emissionen könnten deutlich stärker reduziert werden, wenn auch EU-Exporte subventioniert würden, um Wettbewerbsnachteile durch einen höheren ETS-Preis auszugleichen.

Unter dem CBAM fallen für Importe aus Ländern mit einem äquivalenten Emissionspolitik keine Emissionszölle an. Damit haben Länder, für die die EU einen wichtigen Exportmarkt darstellt, Anreize, selbst einen CO<sub>2</sub>-Preis einzuführen. Die Türkei etwa hat aus diesem Grund vor kurzem einen solchen etabliert (Partnership, 2025). Mittelfristig könnte dadurch ein "Carbon Club" (Nordhaus, 2015) entstehen, also ein Zusammenschluss von Ländern, die selbst äquivalente CO<sub>2</sub>-Bepreisung einsetzen und sich gegenseitig keine CBAM-Zölle verrechnen, während gegenüber Nichtmitgliedern Emissionszölle verhängt werden. Je mehr Länder einem solchen Club beitreten, umso größer wären die Anreize für

Nichtmitglieder, ebenfalls beizutreten, da sie sich sonst einer steigenden Zahl von Ländern gegenübersehen, die CO<sub>2</sub>-Zölle gegen sie verhängen. Beaufils et al. (2024)

## 5 Positive Nebeneffekte

Die empirische Literatur legt also nicht nur nahe, dass die europäische Klimapolitik durch begrenzte Leakage-Raten gekennzeichnet ist, sondern deutet auch auf eine Reihe positiver Nebeneffekte hin. Solche Nebeneffekte beinhalten die Förderung von Innovationen, die Reduktion von Luftschadstoffen und die Verringerung geopolitischer Abhängigkeiten (für Überblicksartikel siehe Karlsson et al. 2020; Gao et al. 2018).

Im Bereich der Innovation sprechen mehrere Arbeiten für technologieinduzierende Effekte des EU-Emissionshandelssystems (EU ETS). Auf Unternehmensebene weisen Cael and Dechezleprêtre (2016) in einer kausalen Analyse nach, dass die Teilnahme am EU ETS die Patentierung im Bereich CO<sub>2</sub>-armer Technologien signifikant erhöht. Gerlagh and Kuik (2014) zeigen in einem quantitativen allgemeinen Gleichgewichtsmodell mit internationalen Technologiespillovers, dass Klimapolitik die Effizienz emissionsarmer Technologien steigert, wodurch die effektive globale Emissionsminderung die national angestrebten Reduktionen sogar übersteigen kann. Auch im Bereich der Luftqualität finden sich Hinweise auf substanzielle Zusatznutzen. Basaglia et al. (2024) belegen, dass in vom EU ETS regulierten Sektoren nach 2005 deutliche Rückgänge bei klassischen Luftschadstoffen wie SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und PM<sub>2,5</sub> zu beobachten sind.

Zuletzt zeigen mehrere Arbeiten auf, dass Klimapolitik energie- und geopolitische Zusatznutzen mit sich bringt. Beaufils et al. (2025) quantifizieren die negative geopolitische Externalität von fossilem Energieverbrauch in der EU. Sie diskutieren, dass alleine diese negativen geopolitischen Effekte signifikante unilaterale Klimapolitik rechtfertigen. Darüber hinaus zeigen Beaufils et al. (2024), dass die Einführung von CO<sub>2</sub>-Grenzausgleichsmechanismen Anreize für Handelspartner setzt, selbst Anstrengungen zur Emissionsreduktion zu ergreifen, was die Bildung eines Klimaclubs fördert. Kim et al. (2025) diskutieren den Zusammenhang zwischen Energiewende und Energiesicherheit und schlussfolgern, dass eine Verringerung fossiler Energieimporte die Verwundbarkeit gegenüber geopolitischen Schocks mindert.

## Literatur

Baldwin, E., Cai, Y., and Kuralbayeva, K. (2020). To build or not to build? capital stocks and climate policy. *Journal of Environmental Economics and Management*, 100:102235.

Bartram, S. M., Hou, K., and Kim, S. (2022). Real effects of climate policy: Financial constraints and spillovers. *Journal of Financial Economics*, 143(2):668–696.

Basaglia, P., Grunau, J., and Drupp, M. A. (2024). The European Union Emissions Trading System might yield large co-benefits from pollution reduction. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 121(28):e2319908121.

Bauer, N., McGlade, C., Hilaire, J., and Ekins, P. (2018). Divestment prevails over the green paradox when anticipating strong future climate policies. *Nature Climate Change*, 8:130–134.

Beaufils, T., Conyngham, K., de Vries, M., Jakob, M., Kalkuhl, M., Richter, P. M., Spiro, D., Stern, L., and Wanner, J. (2025). The Geopolitical Externalities of Climate Policy. *Kiel Working Paper*, 187.

- Beaufils, T., Wanner, J., and Wenz, L. (2024). The Potential of Carbon Border Adjustments to Foster Climate Cooperation. *CESifo Working Paper*, 11429.
- Ben-David, I., Jang, Y., Kleimeier, S., and Viehs, M. (2021). Exporting Pollution: Where do Multinational Firms Emit CO<sub>2</sub>? *Economic Policy*, 36(107):377–437.
- Bogmans, C., Pescatori, A., and Prifti, E. (2024). The impact of climate policy on oil and gas investment: Evidence from firm-level data. *European Economic Review*, 165:104750.
- Böhringer, C., Balistreri, E. J., and Rutherford, T. (2012). The Role of Border Carbon Adjustment in Unilateral Climate Policy: Overview of an Energy Modeling Forum Study (EMF 29). *Energy Economics*, 34(Supplement 2):S97–S110.
- Branger, F. and Quirion, P. (2014). Climate policy and the ‘carbon haven’ effect. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 5:53–71.
- Calel, R. and Dechezleprêtre, A. (2016). Environmental policy and directed technological change: evidence from the european carbon market. *Review of economics and statistics*, 98(1):173–191.
- Caliendo, L., Dolabella, M., Moreira, M., Murillo, M., and Parro, F. (2024). Voluntary emission restraints in developing economies: The role of trade policy. *NBER Working Paper*, 32459.
- Campolmi, A., Fadinger, H., Forlati, C., Stillger, S., and Wagner, U. (2023). Designing effective carbon border adjustment with minimal information requirements. theory and empirics. *CEPR Discussion Paper*, (18645).
- Colmer, J., Martin, R., Muûls, M., and Wagner, U. J. (2025). Does pricing carbon mitigate climate change? firm-level evidence from the european union emissions trading system. *Review of Economic Studies*, 92(3):1625–1660.
- Dechezleprêtre, A., Gennaioli, C., Martin, R., Muûls, M., and Stoerk, T. (2022). Searching for Carbon Leaks in Multinational Companies. *Journal of Environmental Economics and Management*, 112:102601.
- Edenhofer, O. and Kalkuhl, M. (2011). When do increasing carbon taxes accelerate global warming? a note on the green paradox. *Energy Policy*, 39:2208–2212.
- Felbermayr, G., Peterson, S., and Wanner, J. (2025). Trade and the environment, trade policies and environmental policies—how do they interact? *Journal of Economic Surveys*, 39(3):1148–1184.
- Gao, J., Hou, H., Zhai, Y., Woodward, A., Vardoulakis, S., Kovats, S., Wilkinson, P., Li, L., Song, X., Xu, L., Meng, B., Liu, X., Wang, J., Zhao, J., and Liu, Q. (2018). Greenhouse gas emissions reduction in different economic sectors: Mitigation measures, health co-benefits, knowledge gaps, and policy implications. *Environmental Pollution*, 240:683–698.
- Gerlagh, R. and Kuik, O. (2014). Spill or leak? carbon leakage with international technology spillovers: A cge analysis. *Energy Economics*, 45:381–388.
- Karlsson, M., Alfredsson, E., and Westling, N. (2020). Climate policy co-benefits: a review. *Climate Policy*, 20(3):292–316. Publisher: Taylor & Francis \_eprint: <https://doi.org/10.1080/14693062.2020.1724070>.
- Kellogg, R. (2024). The end of oil. *NBER Working Paper*, 33207.
- Kim, J., Jaumotte, F., Panton, A. J., and Schwerhoff, G. (2025). Energy security and the green transition. *Energy Policy*, 198:114409.

- Larch, M. and Wanner, J. (2017). Carbon Tariffs: An Analysis of the Trade, Welfare, and Emission Effects. *Journal of International Economics*, 109:195–213.
- Larch, M. and Wanner, J. (2024). The consequences of non-participation in the paris agreement. *European Economic Review*, 163:104699.
- Lemoine, D. (2017). Green expectations: Current effects of anticipated carbon pricing. *Review of Economics and Statistics*, 99(3):499–513.
- Maria, C. D., Lange, I., and van der Werf, E. (2014). Should we be worried about the green paradox? announcement effects of the acid rain program. *European Economic Review*, 69:143–162.
- Naegele, H. and Zaklan, A. (2019). Does the eu ets cause carbon leakage in european manufacturing? *Journal of Environmental Economics and Management*, 93:125–147.
- Nordhaus, W. (2015). Climate clubs: Overcoming free-riding in international climate policy. *American Economic Review*, 105(4):1339–1370.
- Norman, M. A. and Schlenker, W. (2024). Empirical tests of the green paradox for climate legislation. Technical report, National Bureau of Economic Research.
- Partnership, I. C. A. (2025). Türkiye adopts landmark climate law, paving the way for national ets.
- Richter, P. M. and Wanner, J. (2025). EU Climate Policy in a Globalized World. *EconPol Policy Report*, 53.
- Sinn, H.-W. (2008). Public Policies Against Global Warming: A Supply Side Approach. *International Tax and Public Finance*, 15(4):360–394.
- Sogalla, R. (2023). Unilateral Carbon Pricing and Heterogeneous Firms. *DIW Discussion Paper*, 2060.
- Union, E. (2023). Verordnung (eu) 2023/956 des europäischen parlaments und des rates vom 10. mai 2023 zur schaffung eines co2-grenzausgleichssystems. *Amtsblatt der Europäischen Union*.
- Van Der Ploeg, F. (2013). Cumulative carbon emissions and the green paradox. *Annual Review of Resource Economics*, 5:281–300.

# Impressum

## Kiel Institut für Weltwirtschaft

### Standort Kiel

Kiellinie 66, 24105 Kiel

Telefon + 49 431 8814-1

[info@kielinstitut.de](mailto:info@kielinstitut.de)

### Standort Berlin

Chausseestraße 111, 10115 Berlin

Telefon +49 30 30830637-5

[berlin@kielinstitut.de](mailto:berlin@kielinstitut.de)

Das Kiel Institut für Weltwirtschaft – Leibniz Zentrum zur Erforschung globaler ökonomischer Herausforderungen ist eine rechtlich selbständige Stiftung des öffentlichen Rechts des Landes Schleswig-Holstein.

## Das Institut wird vertreten durch den Vorstand:

Prof. Dr. Moritz Schularick, Präsident,  
Geschäftsführender Wissenschaftlicher  
Direktor

Michael Doberschütz, Geschäfts-  
führender Administrativer Direktor  
(m.d.W.d.G.b.)

Prof. Dr. Christoph Trebesch,  
Vize Präsident

## Zuständige Aufsichtsbehörde

Ministerium für Allgemeine und  
Berufliche Bildung, Wissenschaft,  
Forschung und Kultur des Landes  
Schleswig-Holstein

Jensendamms 5, 24103 Kiel

## Umsatzsteuer ID

DE 251899169

© 2026 Kiel Institut für Weltwirtschaft.  
Alle Rechte reserviert.

[Kielinstitut.de/publikationen](https://kielinstitut.de/publikationen)

