



POTSDAM INSTITUTE FOR  
CLIMATE IMPACT RESEARCH

# Wie weiter mit der Wärmewende?

Prof. Dr. Matthias Kalkuhl - [mkalkuhl@pik-potsdam.de](mailto:mkalkuhl@pik-potsdam.de)

Vortrag und Diskussion – Energiekongress Bündnins 90 / Die Grünen – Magdeburg  
29. September 2025

# Grundbedingungen für eine gelingende Klimapolitik

1. **Begründung von Klimazielen**
2. Politikmix und Kompensation
3. Dialog und Perspektive der Bürger\*innen

# Begründung von Klimazielen

- › Klimaziele erfahren generell hohe Zustimmung, die aber zunehmend schwindet  
(Quelle: Frick et al., 2025)
- › Ethische Argumentation („moralische Verpflichtung“, „Vorreiter Deutschland/EU“) überzeugt weniger
  - › Geopolitischer Kontext: weniger Kooperation, nationalen Interessen werden zulasten anderer Staaten verfolgt
- › Kosten-Nutzen-Abwägung für die EU:
  - › Vermiedene Klimaschäden für die EU
  - › Geringere Luftverschmutzung
  - › Verringerte Energieimporte und Abhängigkeiten
  - › Sicherheitspolitische Dividende durch niedrigere globale Ölpreise (➔ Russland)

# Kosten-Nutzen-Abwägung

- › Kosten-Nutzen-Abwägung für die EU (in €/tCO<sub>2</sub>) für reduzierte Ölnachfrage  
(Quelle: Beaufils, Conyngham et al., 2025; Black et al. 2023)
  - › Vermiedene Klimaschäden: global ca. 200 €, für die EU etwa 8-30 €
  - › Geringere Luftverschmutzung: 25-100 €
  - › Verringerte Energieimporte und Abhängigkeiten: 35 €
  - › Sicherheitspolitische Dividende durch niedrigere globale Ölpreise (➔ Russland): 54 €
- › Für die EU ist ein CO<sub>2</sub>-Preis auf Öl von etwa 130-200 €/tCO<sub>2</sub> im Eigeninteresse – unabhängig von der Klimapolitik anderer Staaten (konservativ gerechnet)
  - › Ambitionierte Klimapolitik ist auch jetzt zu unserem Nutzen
  - › Komplettausstieg im Gebäudesektor aus fossilen Energien ist ökonomisch jedoch schwieriger zu rechtfertigen (insbes. ohne global wirksames Abkommen zur Erreichung des 2-Grad-Ziels)

# Grundbedingungen für eine gelingende Klimapolitik

1. Begründung von Klimazielen
- 2. Politikmix und Kompensation**
3. Dialog und Perspektive der Bürger\*innen

# Politik-Instrumente und Politikmix

## Regulierung

Geringere Flexibilität

Komplizierte Regulierung

Wahrnehmung als  
„Gängelung“

Nicht immer (privat-)  
wirtschaftliche Entscheidung

Vor allem sinnvoll im Neubau  
(da einfacherer Sachverhalt)

## Förderung

KfW-Kredite zur Lösung von  
Finanzierungsproblemen essenziell

Ohne CO<sub>2</sub>-Preis wären sehr hohe  
Subventionen notwendig

Überkompensation von Eigentümern  
und Fehlförderungen steigen

Bürokratie durch „Breitenförderung“  
vermeiden (MWSt.-Senkung  
Wärmepumpe etc.)

## CO<sub>2</sub>-Preis (200-300 €)

Maximale Flexibilität

Sehr heterogene Kosten, da Preis  
auf Bestand wirkt

➔ Komplexes  
Kompensationsmodell  
notwendig (Gebäudeklimageld)

# Gebäudeklimageld

Grundidee: Rückerstattung der CO<sub>2</sub>-Preiseinnahmen innerhalb einer Gruppe mit ähnlicher Belastung

(Quelle: Kalkuhl et al., 2024a; Kalkuhl et al., 2024b)

## Beispiele:

- Die Einnahmen für alle Mehrfamilienhäuser Baujahr 1950-1960 mit Gasetagenheizung werden innerhalb dieser Gruppe anteilig zur Wohnfläche zurückerstattet
- Die Einnahmen werden den Kommunen bzw. Stadtteilen anteilig zur Wohnfläche zurückerstattet

Zielgenauere Entlastung als Pro-Kopf-Klimageld möglich, aber auch administrativer Aufwand



Das hier vorgestellte Gebäudeklimageld kann differenziert und bedarfsgerecht die haushaltsspezifische Belastung durch den CO<sub>2</sub>-Preis im Gebäudesektor vollständig kompensieren. Die Lenkungswirkung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung bleibt bestehen.

Die Verringerung der Emissionen im Gebäudesektor stellt eine zentrale Herausforderung der deutschen Klimapolitik dar. Während 2023 die Emissionen um 7,5 Prozent im Vergleich zum Vorjahr sanken, wurde das Sektor-Minderungsziel zum wiederholten Male verfehlt (Expertenrat für Klimafragen, 2024). Die drängende Aufgabe: eine sozial gerechte Wärmewende. Ein zentrales Instrument zur Emissionssenkung in Gebäuden ist die Bepreisung von fossilen Heizträgern im Rahmen des nationalen Brennstoffemissionshandelsgesetzes (BEHG), welche ab 2027 in ein europaweites Handelssystem (EU-ETS II) übergehen soll. Aktuell liegt der CO<sub>2</sub>-Preis im nationalen Handel bei 45 Euro pro Tonne. Verschiedene Studien berechnen jedoch modellhaft – unter der Prämisse, dass die EU-Klimaziele erreicht werden sollen und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß nicht auch nennenswert durch andere Maßnahmen gesenkt wird – notwendige Preise von rund 200 Euro in 2025, die bis 2045 auf über 400 Euro ansteigen und so einen klimaneutralen Gebäudebestand erreichen sollen (Farhan et al., 2023; Petzcker et al., 2021).

CO<sub>2</sub>-Preise in dieser Dimension sind ein starker Anreiz zur Vermeidung von Emissionen sowie zum Umstieg auf erneuer-

bare Technologien (Kellner et al., 2023). Sie bedeuten aber auch eine potenziell hohe und enorm heterogene Belastung für Privathaushalte (rote Balken in Abbildung 1 für einen Beispielpreis von 200 Euro je Tonne CO<sub>2</sub>).

Eine einfache Pro-Kopf-Rückerstattung der Einnahmen aus dem CO<sub>2</sub>-Preis als einheitliches „Klimageld“ für alle gleicht die Belastung nur im Durchschnitt aus. Nicht adressieren lässt sich dadurch nämlich die große Heterogenität in der Belastung durch den CO<sub>2</sub>-Preis bis zum Umstieg auf erneuerbare Heiztechnologien –

die sogenannten „CO<sub>2</sub>-Bestandskosten“ (blaue Balken in Abbildung 1). Haushalte, die bis zum Umstieg nur eine geringe Belastung tragen, würden somit auf Kosten der Härtefälle überkompensiert. Dabei variiert die Belastung nicht nur zwischen, sondern insbesondere auch innerhalb den Einkommensgruppen. Denn sie hängt vom Sanierungszustand und anderen Gebäude-Eigenschaften ab, die teilweise nur gering mit dem Einkommen korrelieren. Deshalb kann auch eine einkommensabhängige Staffelung des Klimagelds die Belastungsspitzen nicht systematisch ausgleichen.

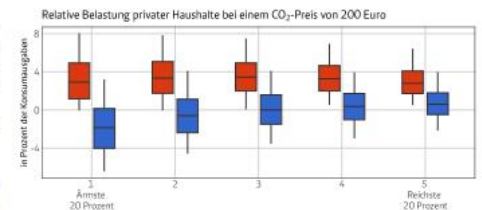


Abbildung 1: Belastung durch einen CO<sub>2</sub>-Preis von 200 Euro je Tonne relativ zu den Konsumausgaben ohne Kompensation (rot) und bei Rückerstattung als Pro-Kopf-Klimageld (blau). Obere Haushalte, die Sozialtransfers mit Übernahme der Kosten der Unterkunft empfangen. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Einkommens- und Verbrauchsschichtprobe (VQS) 2018.

Quelle: Kalkuhl et al. (2024a)

# Politik-Instrumente und Politikmix

## Regulierung

Geringere Flexibilität

Komplizierte Regulierung

Wahrnehmung als  
„Gängelung“

Nicht immer (privat-)  
wirtschaftliche Entscheidung

Vor allem sinnvoll im Neubau  
(da einfacherer Sachverhalt)

## Förderung

KfW-Kredite zur Lösung von  
Finanzierungsproblemen essenziell

Ohne CO<sub>2</sub>-Preis wären sehr hohe  
Subventionen notwendig

Überkompensation von Eigentümern  
und Fehlförderungen steigen

Bürokratie durch „Breitenförderung“  
vermeiden (MWSt.-Senkung  
Wärmepumpe etc.)

## CO<sub>2</sub>-Preis (200-300 €)

Maximale Flexibilität

Sehr heterogene Kosten, da Preis  
auf Bestand wirkt

➔ Komplexes  
Kompensationsmodell  
notwendig (Gebäudeklimageld)

## Vorgelagerter CO<sub>2</sub>-Preis

Einbau einer neuen fossilen  
Heizung wird verteuert (z.B.  
5000 € Abgabe auf Gastherme)

➔ Optimale Höhe von CO<sub>2</sub>-Preis, vorgelagertem CO<sub>2</sub>-Preis und Förderung bedingen sich gegenseitig

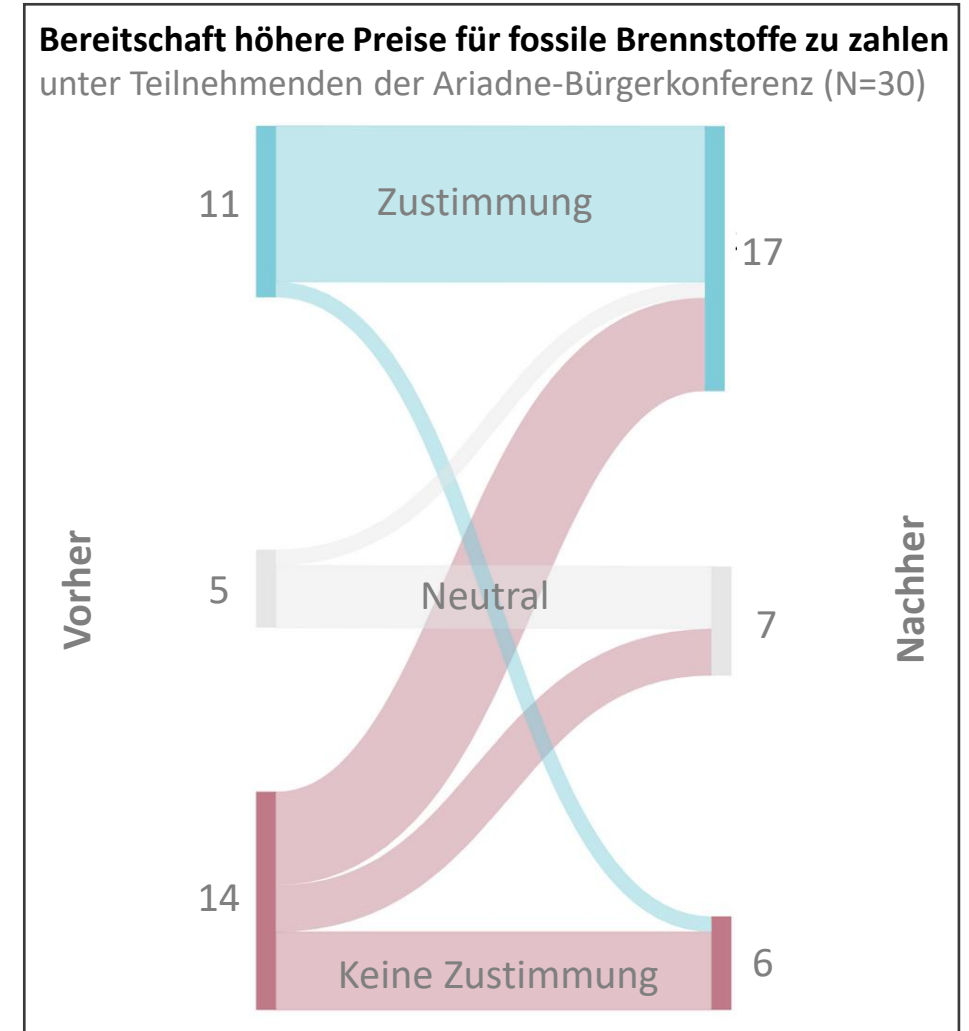


# Grundbedingungen für eine gelingende Klimapolitik

1. Begründung von Klimazielen
2. Politikmix und Kompensation
- 3. Dialog und Perspektive der Bürger\*innen**

# Perspektive der Bürger\*innen

- › Förderprogramme sind oft beliebter als CO<sub>2</sub>-Preis, aber Zustimmung schwindet, wenn Kosten von Förderprogrammen sichtbarer sind (z.B. notwendige Steuererhöhungen)
- › Menschen haben eine starke Präferenz für einen Politik-Mix (Quelle: Kalkuhl et al., 2025)
- › Die Kosten der Klimapolitik sollten nach dem Verursacherprinzip (CO<sub>2</sub>-Preis) und nach dem Leistungsfähigkeitsprinzip (Einkommen) verteilt werden (Quelle: Treichel-Grass et al., 2025)
- › Wenn Menschen sich mit einem Problem intensiver beschäftigen und darüber diskutieren, findet ein Lernprozess statt



Quelle: eigene Darstellung basierend auf Treichel-Grass et al. (2025)

# Fazit: Grundbedingungen für eine gelingende Klimapolitik

## Begründung von Klimazielen

Wärmewende ist prinzipiell im ökonomischen und geopolitischen Interesse der EU, aber es braucht auch Flexibilität

## Politikmix und Kompensation

Vorgelagerte CO<sub>2</sub>-Bepreisung als vielversprechende Maßnahme; CO<sub>2</sub>-Preis und Förderung jedoch ebenfalls wichtig

## Dialog und Perspektive der Bürger\*innen

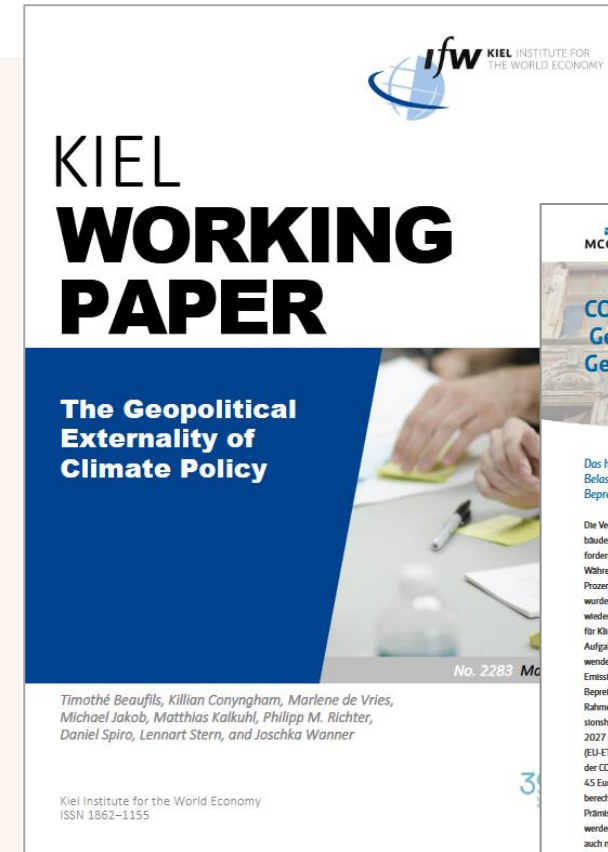
Transparent mit Zielkonflikten umgehen

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

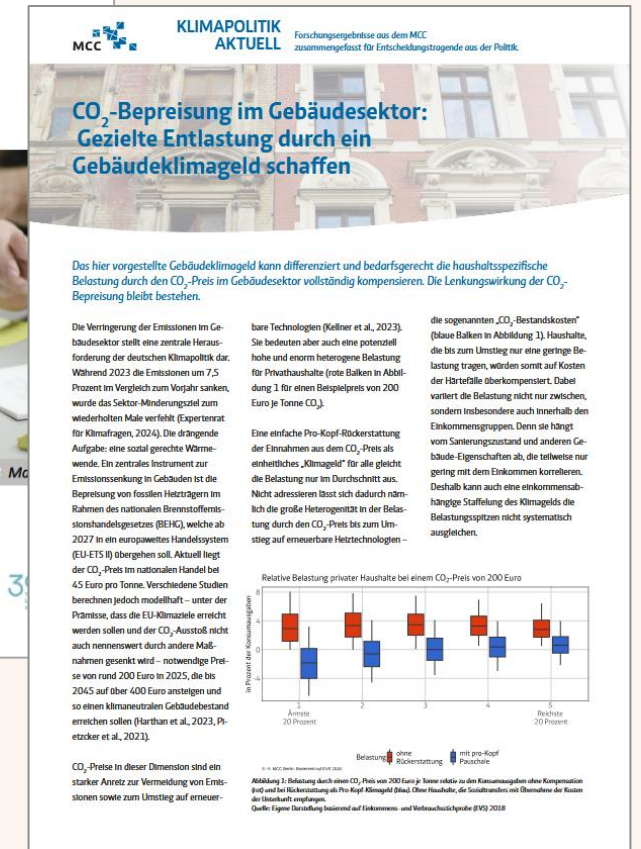
Matthias Kalkuhl

[mkalkuhl@pik-potsdam.de](mailto:mkalkuhl@pik-potsdam.de)

<https://www.pik-potsdam.de/members/mkalkuhl/homepage>



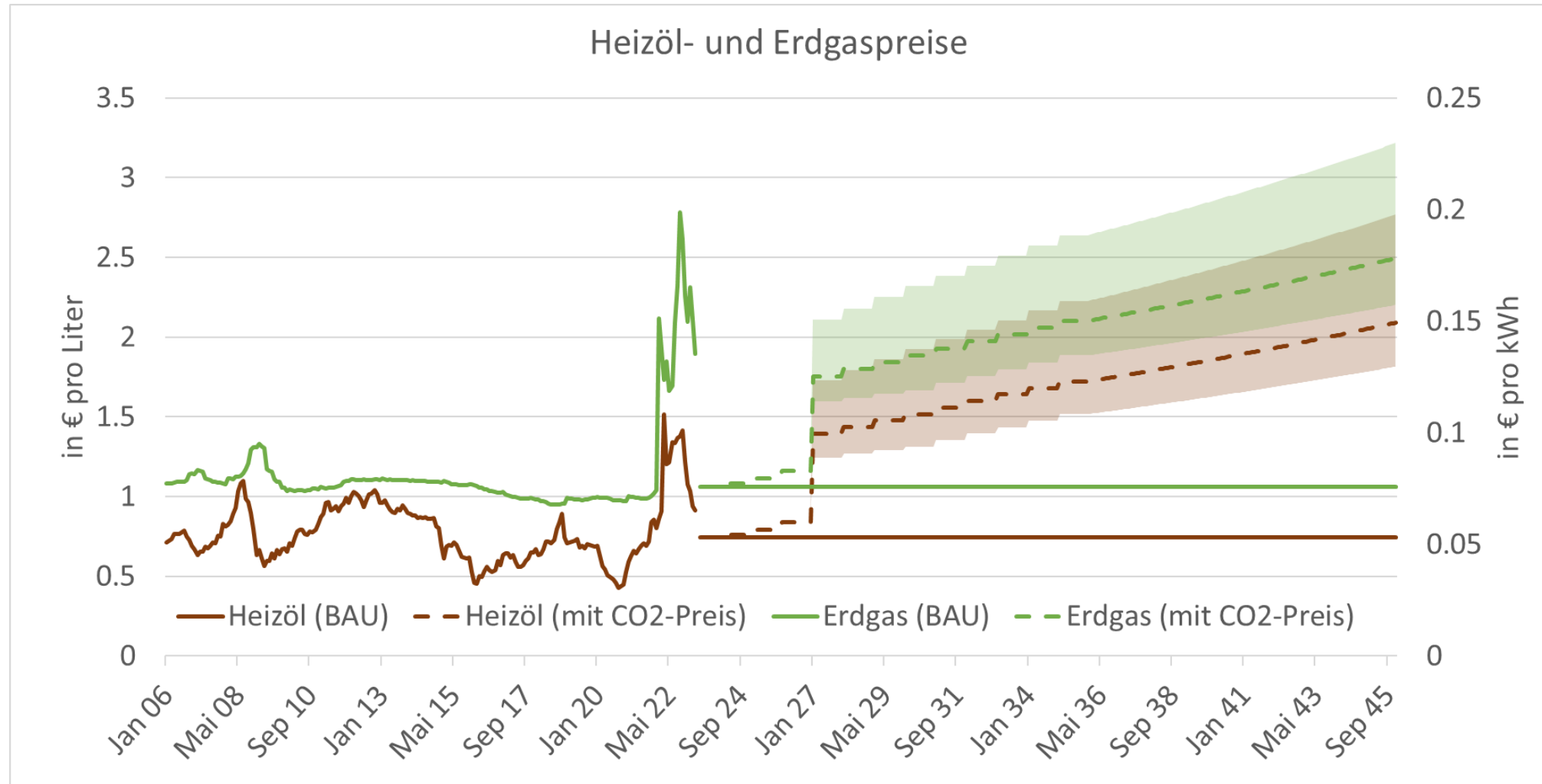
Quelle: Beaufils, Conyngham et al. (2025)



Quelle: Kalkuhl et al. (2024a)

# Anhang

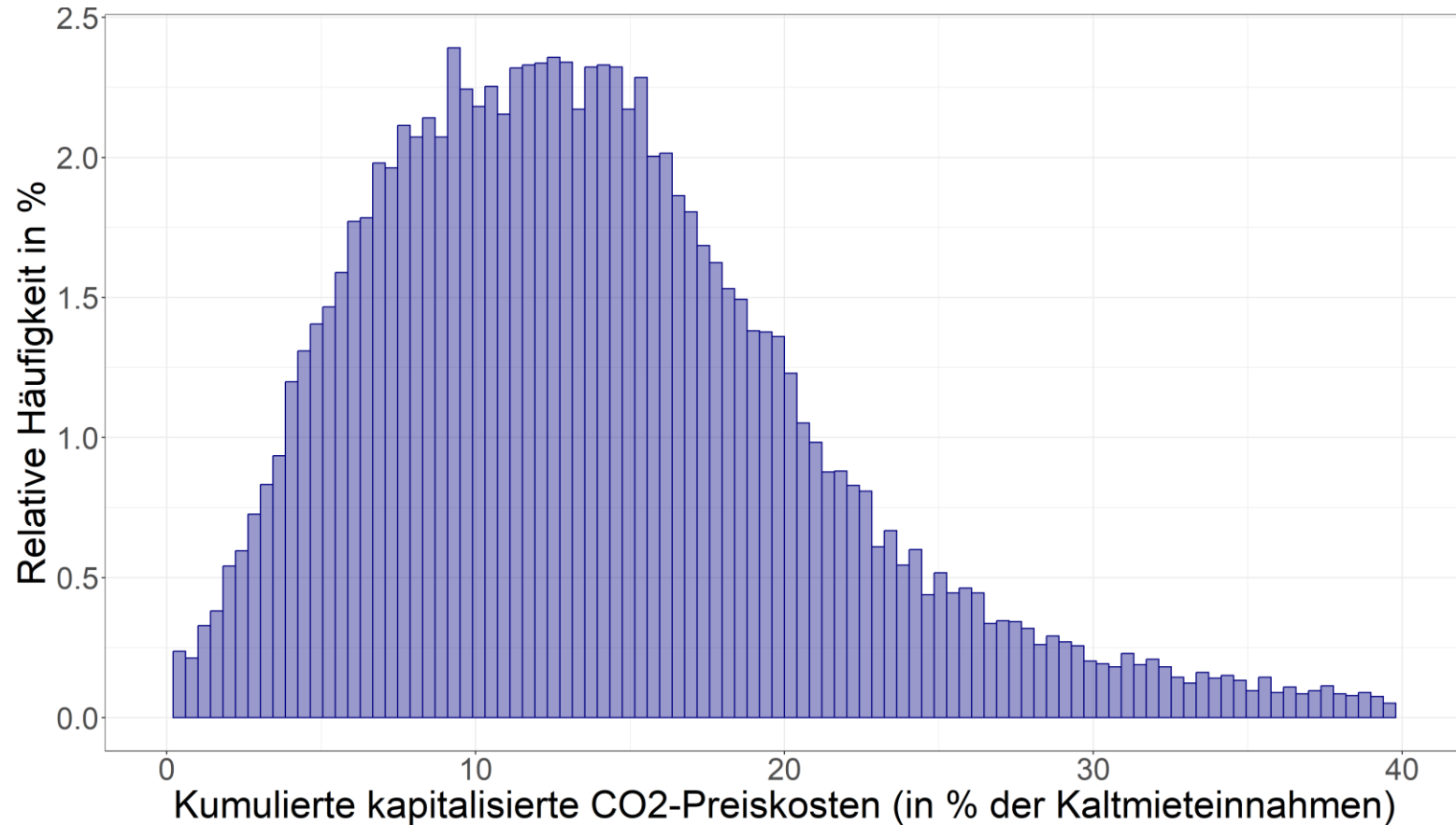
# Preise für Heizen – mit zielkonformer CO<sub>2</sub>-Bepreisung



Quelle: Kalkuhl et al. (2023) basierend auf REMIND-EU-Modellsimulationen

# Immobilien und Hausbesitzer

Wertverlust durch CO<sub>2</sub>-Preis von 175 € im Jahr 2030 für Gebäude mit fossiler Heizung

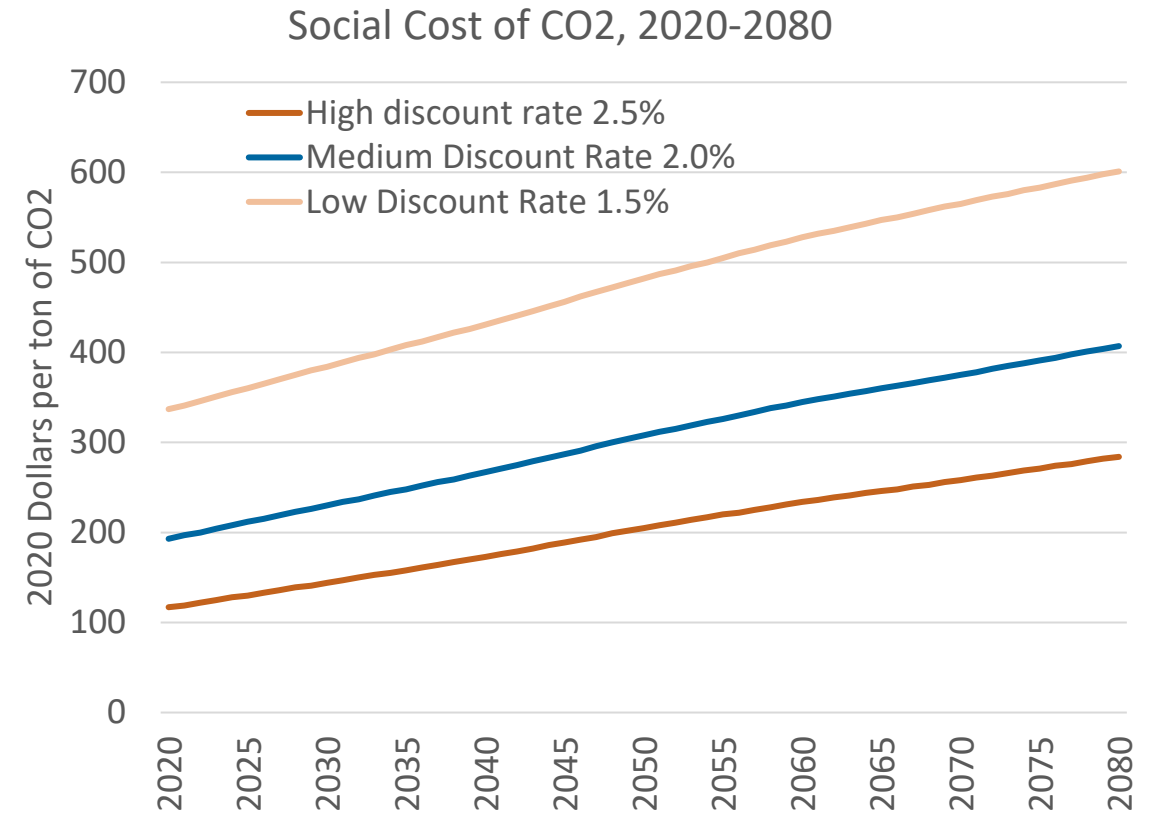


Quelle: Kalkuhl, Stomper et al. (2024)

- Energetischer Zustand von Immobilien beeinflusst Verkaufswert
- CO<sub>2</sub>-Bepreisung ist in Immobilienwerten „eingepreist“
- Klimapolitik führt damit zu einer Entwertung von Immobilienvermögen
- Dies trifft Haushalte in allen Einkommensschichten, besonders aber Mittel- und Oberschicht

# Die Folgeschäden einer Tonne CO<sub>2</sub>

- › Konservative Schätzungen (z.B. US EPA) quantifizieren die Folgekosten basierend auf empirisch sehr gut abgesicherten Studien auf ca. 200 €/tCO<sub>2</sub>
- › Ein signifikanter Teil dieser Schäden entfällt auch auf die EU:
  - › Höhere Lebensmittelpreise
  - › Höhere Gesundheitsfolgen durch Hitzesommer und Waldbrände
  - › Vermögensverluste (Flutkatastrophen, Waldbrände)
  - › Konflikte und Migrationswellen



Quelle: US EPA, <https://www.epa.gov/environmental-economics/scghg>



# Geopolitischer Nutzen der Klimapolitik

Einnahmen aus fossilen Rohstoffen:

- › stabilisieren autoritäre Regime
- › finanzieren Terrorgruppen und Milizen (Afrika, Mittlere Osten)
- › finanzieren Krieg (Russland-Ukraine)

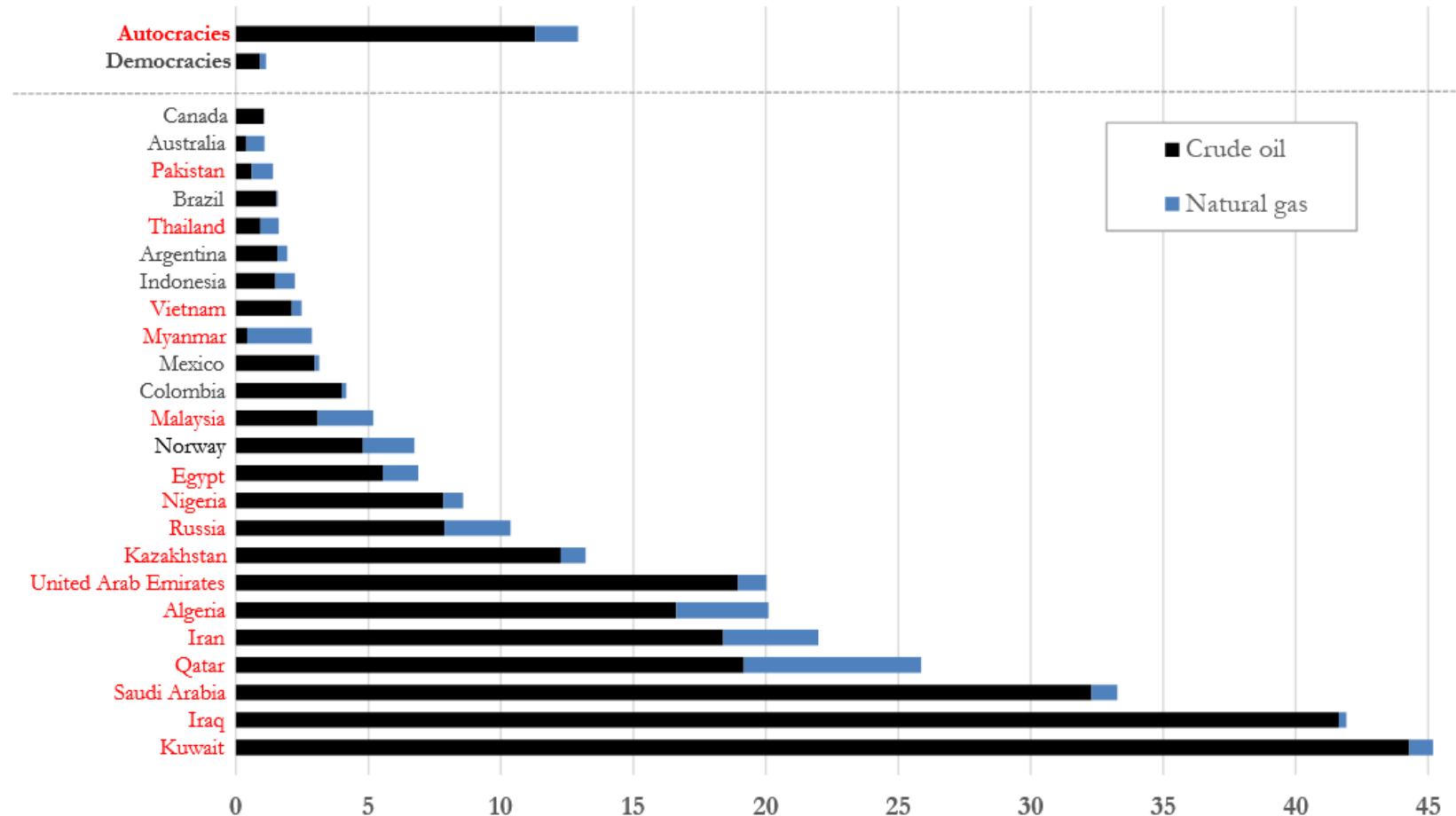
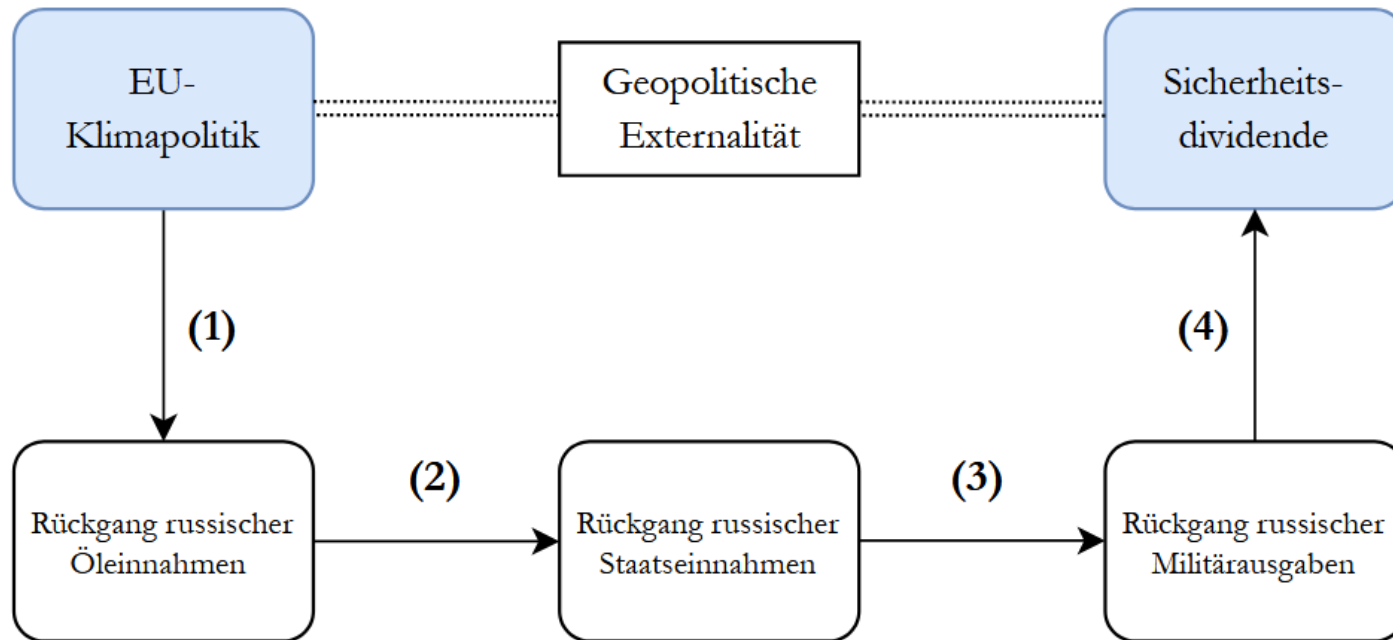


Figure 2: Resource rents as a share of GDP (in %)

Quelle: Beaufils, Conyngham et al. (2025)

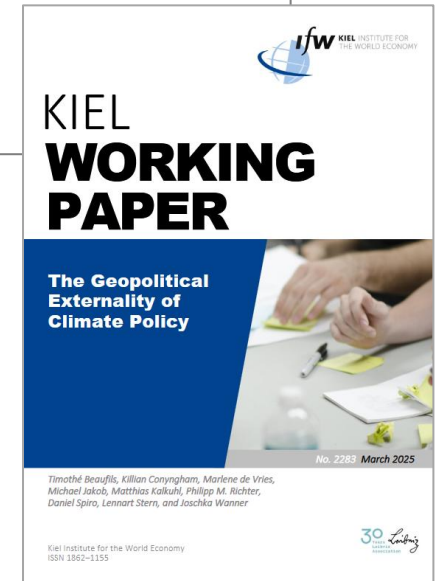
# Die sicherheitspolitische Dividende der Klimapolitik



Quelle: Beaufils, Jakob et al. (2025)

- › Jeder Euro für Öl-Importe (aus egal welchem Land) führt zu sicherheitspolitischen Folgekosten von ca. 30 Cent
  - › Umgerechnet auf CO<sub>2</sub> bedeutet das einen zusätzlichen CO<sub>2</sub>-Preis von ca. 54 €
- › Aktueller EU-Ölkonsum verursacht ca. 100 Mrd. € sicherheitspolitische Folgekosten/Jahr

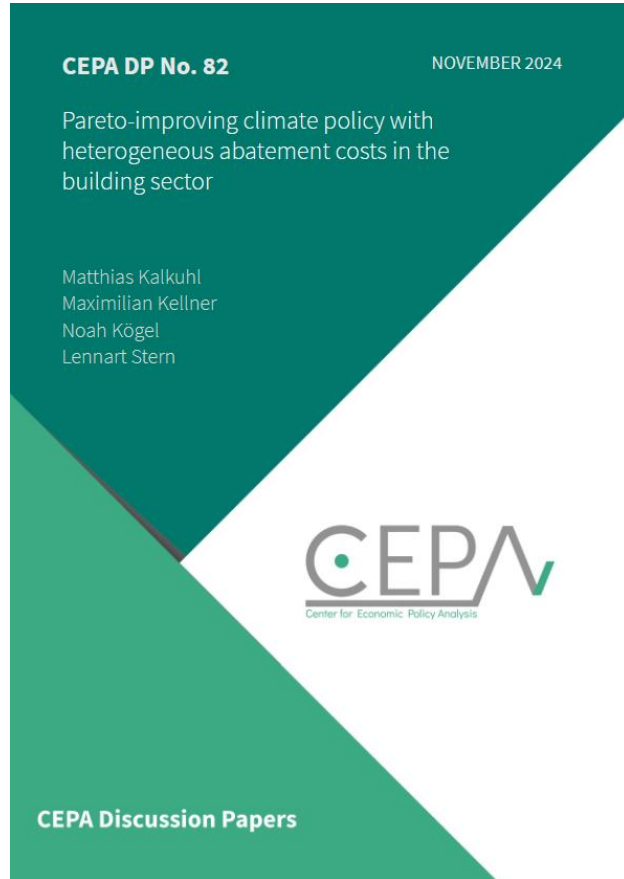
Beaufils, Jakob et al. (2025)



Beaufils, Conyngnam et al. (2025)

# Aktuelle Veröffentlichungen zum Thema

Zentrale PIK Webseite: <https://www.pik-potsdam.de/members/mkalkuhl/gebäudeklimageld/das-gebäudeklimageld-co2-bepreisung-ohne-finanzielle-haerten>



Das hier vorgestellte Gebäudeklimageld kann differenziert und bedarfsgerecht die haushaltsspezifische Belastung durch den CO<sub>2</sub>-Preis im Gebäudesektor vollständig kompensieren. Die Lenkungswirkung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung bleibt bestehen.

Die Verringerung der Emissionen im Gebäudesektor stellt eine zentrale Herausforderung der deutschen Klimapolitik dar. Während 2023 die Emissionen um 7,5 Prozent im Vergleich zum Vorjahr sanken, wurde das Sektor-Minderungsziel zum wiederholten Male verfehlt. (Expertentrat für Klimafolgen, 2024). Die drängende Aufgabe, eine sozial gerechte Wärme- und Energieversorgung zu gewährleisten, wird durch die Emissionen im Gebäudesektor im Rahmen des nationalen Brennstoffemissionshandelsgesetzes (BEHG), welche ab 2027 in ein europaweites Handelssystem (EU-ETS II) übergehen soll. Aktuell liegt der CO<sub>2</sub>-Preis im nationalen Handel bei 45 Euro pro Tonne. Verschiedene Studien berechnen jedoch modellhaft – unter der Prämisse, dass die EU-Klimaziele erreicht werden sollen und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß nicht auch nennenswert durch andere Maßnahmen gesenkt wird – notwendige Preise von rund 200 Euro im 2025, die bis 2045 auf über 400 Euro ansteigen und so einen klimaneutralen Gebäudebestand erreichen sollen (Hartman et al., 2023, Pletzer et al., 2023).

CO<sub>2</sub>-Preise in dieser Dimension sind ein starker Anreiz zur Verminderung von Emissionen sowie zum Umstieg auf erneuer-

bare Technologien (Kellner et al., 2023). Sie bedeuten aber auch eine potenziell hohe und enorm heterogene Belastung für Privathaushalte (rote Balken in Abbildung 1 für einen Betspiegels von 200 Euro je Tonne CO<sub>2</sub>).

Eine einfache Pro-Kopf Rückerstattung der Einnahmen aus dem CO<sub>2</sub>-Preis als einheitliches „Klimageld“ für alle gleicht die Belastung nur im Durchschnitt aus. Nicht adressieren lässt sich dadurch nämlich die große Heterogenität in der Belastung durch den CO<sub>2</sub>-Preis bis zum Umstieg auf erneuerbare Heiztechnologien –

die sogenannten „CO<sub>2</sub>-Bestandskosten“ (blaue Balken in Abbildung 1). Haushalte, die bis zum Umstieg nur eine geringe Belastung tragen, würden somit auf Kosten der Härtefälle überkompensiert. Dabei variiert die Belastung nicht nur zwischen, sondern insbesondere auch innerhalb der Einkommensgruppen. Denn sie hängt vom Sanierungszustand und anderen Gebäude-Eigenschaften ab, die teilweise nur gering mit dem Einkommen korrelieren. Deshalb kann auch eine einkommensabhängige Staffelung des Klimagelds die Belastungsspitzen nicht systematisch ausgleichen.

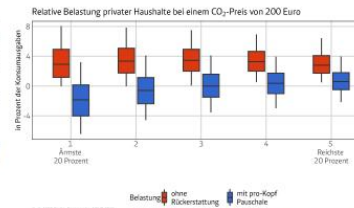
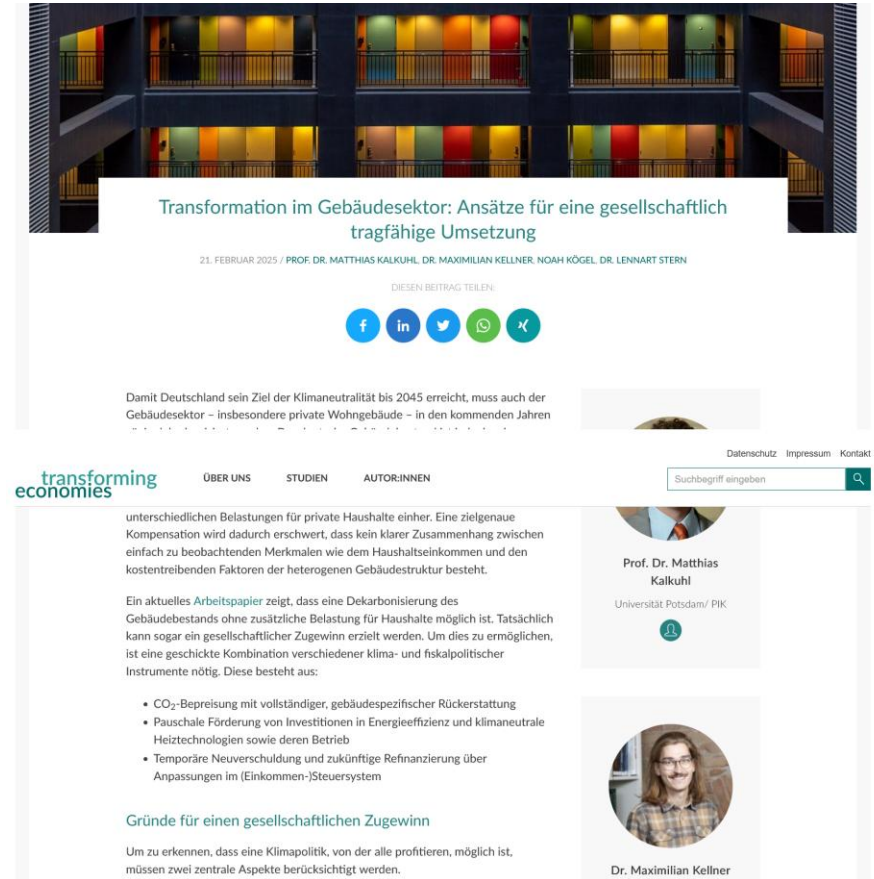


Abbildung 1: Belastung durch einen CO<sub>2</sub>-Preis von 200 Euro je Tonne relativ zu den Konsumausgaben ohne Kompensation (rot) und bei Rückerstattung als Pro-Kopf-Klimageld (blau). Ohne Haushalte, die Sozialtransfers mit Übernahme der Kosten der Umstellung empfangen. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Einkommens- und Verbrauchsschichten (VCS) 2018.

[https://www.pik-potsdam.de/members/mkalkuhl/gebäudeklimageld/2024\\_mcc\\_klimapolitikaktuell\\_gebäudeklimageld\\_november2024.pdf](https://www.pik-potsdam.de/members/mkalkuhl/gebäudeklimageld/2024_mcc_klimapolitikaktuell_gebäudeklimageld_november2024.pdf)



Damit Deutschland sein Ziel der Klimaneutralität bis 2045 erreicht, muss auch der Gebäudesektor – insbesondere private Wohngebäude – in den kommenden Jahren

unterschiedlichen Belastungen für private Haushalte einher. Eine zielgenaue Kompensation wird dadurch erschwert, dass kein klarer Zusammenhang zwischen einfach zu beobachtenden Merkmalen wie dem Haushaltseinkommen und den kostentreibenden Faktoren der heterogenen Gebäudestruktur besteht.

Ein aktuelles Arbeitspapier zeigt, dass eine Dekarbonisierung des Gebäudebestands ohne zusätzliche Belastung für Haushalte möglich ist. Tatsächlich kann sogar ein gesellschaftlicher Zugewinn erzielt werden. Um dies zu ermöglichen, ist eine geschickte Kombination verschiedener klima- und fiskalpolitischer Instrumente nötig. Diese besteht aus:

- CO<sub>2</sub>-Bepreisung mit vollständiger, gebäudespezifischer Rückerstattung
- Pauschale Förderung von Investitionen in Energieeffizienz und klimaneutrale Heiztechnologien sowie deren Betrieb
- Temporäre Neuverschuldung und zukünftige Refinanzierung über Anpassungen im (Einkommen-)Steuersystem

Gründe für einen gesellschaftlichen Zugewinn

Um zu erkennen, dass eine Klimapolitik, von der alle profitieren, möglich ist, müssen zwei zentrale Aspekte berücksichtigt werden.

<https://transforming-economies.de/transformation-im-gebäudeklimageld-ansätze-für-eine-gesellschaftlich-tragfähige-umsetzung/>

# Quellenverzeichnis

- › Beaufils, T., Conyngham, K., de Vries, M., Jakob, M., Kalkuhl, M., Richter, P. M., Spiro, D., Stern, L., Wanner, J. (2025). The geopolitical externality of climate policy (No. 2283). Kiel Working Paper. URL: <https://www.econstor.eu/handle/10419/315470>
- › Beaufils, T., Jakob, M., Kalkuhl, M., Richter, P.M., Spiro, D., Stern, L., Wanner, J. (2025). Die sicherheitspolitische Dividende von Klimapolitik. Kiel Policy Brief (No. 187). URL: <https://www.kielinstitut.de/de/publikationen/die-sicherheitspolitische-dividende-von-klimapolitik-18038>
- › Frick, V., Fülling, J., Harms, C., Grothmann, T., & Marken, G. (2025). Umweltbewusstsein in Deutschland 2024 — Kurzbericht zur Bevölkerungsumfrage, URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltbewusstsein-in-deutschland-2024>
- › Kalkuhl, M., Kellner, M., Peichel, A., Rütten, K., Windsteiger, L. (2025). Preferences And Willingness To Pay For Climate Policy Mixes. Mimeo. In Vorbereitung.
- › Kalkuhl, M., Kellner, M., Rütten, K., Flinner, S., Schenk, A., Edenhofer, O. (2024a): CO<sub>2</sub>-Bepreisung im Gebäudesektor: Gezielte Entlastung durch ein Gebäudeklimageld schaffen. MCC-Arbeitspapier. URL: [https://www.pik-potsdam.de/members/mkalkuhl/gebaeudeklimageld/2024\\_mcc\\_klimapolitikaktuell\\_gebaeudeklimageld\\_november2024.pdf](https://www.pik-potsdam.de/members/mkalkuhl/gebaeudeklimageld/2024_mcc_klimapolitikaktuell_gebaeudeklimageld_november2024.pdf)
- › Kalkuhl, M., Kellner, M., Kögel, N., Stern, L. (2024b): Pareto-improving climate policy with heterogeneous abatement costs in the building sector. In: CEPA Discussion Papers (82). DOI: <https://doi.org/10.25932/publishup-66606>
- › Kalkuhl, M., Stomper, A., Kögel, N., Gerstmeier, F. (2024). Höhe und Verteilung der gesellschaftlichen Kosten heizbedingter Emissionen: Eine Typologie deutscher wohngebäude. FEIRE – Financial Ecological Investments in Real Estate. URL: [https://sfcp-network.de/wp-content/uploads/2024/05/FEIRE\\_Hoehe-und-Verteilung-der-gesellschaftlichen-Kosten-heizbedingter-Emissionen.pdf](https://sfcp-network.de/wp-content/uploads/2024/05/FEIRE_Hoehe-und-Verteilung-der-gesellschaftlichen-Kosten-heizbedingter-Emissionen.pdf)
- › Kalkuhl, M., Kellner, M., Bergmann, T., Rütten, K. (2023) CO<sub>2</sub>-Bepreisung zur Erreichung der Klimaneutralität im Verkehrs- und Gebäudesektor: Investitionsanreize und Verteilungswirkungen. URL: [https://www.pik-potsdam.de/de/institut/abteilungen/klimaoekonomie-und-politik/mcc-dokumente-archiv/2023\\_mcc\\_co2-bepreisung\\_klimaneutralitaet\\_verkehr\\_gebaeude.pdf](https://www.pik-potsdam.de/de/institut/abteilungen/klimaoekonomie-und-politik/mcc-dokumente-archiv/2023_mcc_co2-bepreisung_klimaneutralitaet_verkehr_gebaeude.pdf)
- › Treichel-Grass, K., Wolf, I., Rütten, K., Kellner, M., Hoff, L., Steidle D. (2025): Report: Bürgerperspektiven auf Finanzierungsfragen und Verteilungsgerechtigkeit von Klimapolitik – Ergebnisse der Ariadne Bürgerkonferenz 1./2. Juni 2024. In: ARIADNE. Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam. URL: <https://ariadneprojekt.de/publikation/report-burgerperspektiven-finanzierungsfragen-verteilungsgerechtigkeit-klimapolitik-ariadne-burgerkonferenz-2024/>