

# CO<sub>2</sub>-Bepreisung im Gebäudesektor: Gezielte Entlastung durch ein Gebäudeklimageld schaffen

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 Wärme- wende. Ein zentrales Instrument zur Emissionsenkung in Gebäuden ist die Bepreisung von fossilen Heizträgern im Rahmen des nationalen Brennstoffemis- sionshandlungsgesetzes (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 Maß- nahmen gesenkt wird – notwendige Prei- se von rund 200 Euro in 2025, die bis 2045 auf über 400 Euro ansteigen und so einen klimaneutralen Gebäudebestand erreichen sollen (Harthan et al., 2023, Pi- etzcker et al., 2021).

CO<sub>2</sub>-Preise in dieser Dimension sind ein starker Anreiz zur Vermeidung von Emis- sionen 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 Abbil- dung 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 näm- lich die große Heterogenität in der Belas- tung durch den CO<sub>2</sub>-Preis bis zum Um- stieg auf erneuerbare Heiztechnologien –

die sogenannten „CO<sub>2</sub>-Bestandskosten“ (blaue Balken in Abbildung 1). Haushalte, die bis zum Umstieg nur eine geringe Be- lastung 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 Ge- bäude-Eigenschaften ab, die teilweise nur gering mit dem Einkommen korrelieren. Deshalb kann auch eine einkommensab- hängige Staffelung des Klimagelds die Belastungsspitzen nicht systematisch ausgleichen.

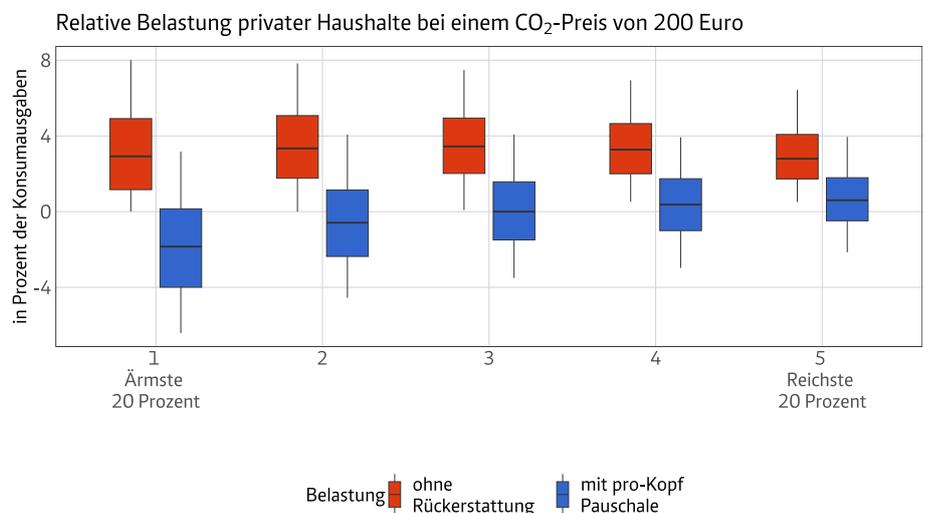


Abbildung 1: Belastung durch einen CO<sub>2</sub>-Preis von 200 Euro je Tonne relativ zu den Konsumausgaben ohne Kompensation (rot) und bei Rückerstattung als Pro-Kopf-Klimageld (blau). Ohne Haushalte, die Sozialtransfers mit Übernahme der Kosten der Unterkunft empfangen.

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) 2018

# Der Lösungsvorschlag: Gebäudeklimageld als Rückerstattung innerhalb homogener Gebäudeklassen

Ein zielführendes Instrument, um die Kompensation für höhere Kosten durch CO<sub>2</sub>-Bepreisung differenziert und bedarfsabhängig zu gestalten, ist das sogenannte Gebäudeklimageld. Es kann bei einer idealtypischen Ausgestaltung die Belastung durch den CO<sub>2</sub>-Preis für jeden Gebäudetyp vollständig ausgleichen, und zwar bei beliebig hohen CO<sub>2</sub>-Preisen. Weil das Gebäudeklimageld unabhängig vom aktuellen und zukünftigen Energieverbrauch eines Haushalts gezahlt wird, bleibt die Lenkungswirkung des CO<sub>2</sub>-Preises erhalten. Bei vermieteten Gebäuden fließt das Gebäudeklimageld grundsätzlich an die vermietende und nicht etwa an die mietende Partei. Zugleich beinhaltet dieser Lösungsvorschlag, dass die vermietende Partei künftig auch die CO<sub>2</sub>-Preiskosten auf fossile Brennstoffe trägt, diese also nicht mehr in der Nebenkostenrechnung geltend machen darf.

Wie funktioniert nun dieses Gebäudeklimageld? Damit sich die Rückerstattung und die gezahlte CO<sub>2</sub>-Bepreisung möglichst gut ausgleichen, muss der Wohnungsbestand zu einem Stichtag in Gruppen eingeteilt werden. Es sind Gebäude, die einen vergleichbaren CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Quadratmeter Wohnfläche aufweisen, also die gleiche CO<sub>2</sub>-Intensität haben, und für die – wirtschaftlich rationales Verhalten unterstellt – zu ähnlichen Zeitpunkten das Heizsystem gewechselt wird (siehe Infobox und Abbildung 2) in jeweils eine Gruppe zu sortieren. Entscheidend für die Gruppierung sind jedoch nur die Merkmale, die den Zeitpunkt des Umstiegs bestimmen. Der Zeitpunkt selbst muss für die Gruppierung nicht bekannt sein.

Um wie angestrebt eine systematische Nettobelastung für bestimmte Gebäude-

typen zu vermeiden, wird das Gebäudeklimageld erstens relativ zur Wohnfläche und zweitens unter Berücksichtigung des optimalen Wechselzeitpunkts ausgezahlt. Letzteres sorgt dafür, dass die auf ein Gebäude anfallenden CO<sub>2</sub>-Preis-Kosten exakt so lange kompensiert werden, bis es aus wirtschaftlicher Sicht der Eigentümerin oder des Eigentümers optimal ist, auf eine emissionsneutrale Heizung zu wechseln. Dieser optimale Zeitpunkt bestimmt sich so, dass dem Haushalt unter dem bestehenden Rahmen aus CO<sub>2</sub>-Bepreisung und Förderprogrammen die insgesamt geringsten Kosten entstehen.

Die CO<sub>2</sub>-Preis-Einnahmen werden für jede Gruppe separat erfasst und innerhalb der jeweiligen Gruppe vollständig ausgeschüttet. Somit erhält eine Gruppe keine Kompensationszahlungen mehr, sobald alle Gebäude dieser Kategorie auf eine CO<sub>2</sub>-neutrale Technologie umgerüstet sind. Gebäude, die bereits heute CO<sub>2</sub>-neutral sind, werden in einer eigenen Gruppe erfasst, für sie gibt es dadurch von Beginn an keine Rückerstattung. Durch die pauschale Rückzahlung pro Quadratmeter ist diese unabhängig vom laufenden Verbrauch eines Gebäudes. Daraus ergeben sich drei zentrale Vorteile unseres Ansatzes:

- 1. Die baulich bedingte Belastung durch den CO<sub>2</sub>-Preis wird für jedes Gebäude vollständig ausgeglichen. Härtefälle oder eine Überkompensation werden vermieden.** Durch die Klassifizierung tragen alle Eigentümerinnen und Eigentümer in einer Gruppe zu Beginn die gleiche Last pro Quadratmeter. Da wie oben ausgeführt bei korrekter Klassifizierung auch die baulichen Kriterien berücksichtigt werden, die den Ausschlag

## INFOBOX: BEISPIELHAFTE TYPISIERUNG DES GEBÄUDEBESTANDS

Die Klassifizierung erfolgt anhand der beiden Kriterien CO<sub>2</sub>-Verbrauch pro Quadratmeter und optimaler Transformationszeitpunkt. Für Gebäude mit niedrigen/hohen Investitionskosten (im Vergleich zur Belastung durch den CO<sub>2</sub>-Preis) liegt dieser Zeitpunkt in der Regel früher/später.

Ein Beispiel: Zwei Gebäude tragen aufgrund gleicher Heizsysteme und Gebäudeisolierung aktuell dieselbe Belastung pro Quadratmeter durch den CO<sub>2</sub>-Preis. In dem einen Haus kann der Umstieg auf eine Wärmepumpe jedoch kostengünstiger und schneller erfolgen, aufgrund von bereits vorhandenen Heizelementen (insbesondere Fußbodenheizungen), die eine geringere Vorlauftemperatur benötigen. Die beiden Gebäude sollten daher in verschiedene Gruppen sortiert werden.

Ein drittes Gebäude, das sowohl eine geringe Vorlauftemperatur benötigt als auch über gute Isolierung verfügt, wird wiederum in eine separate Gruppe eingefügt. Denn es kombiniert geringere CO<sub>2</sub>-Kosten pro Quadratmeter mit einem früheren optimalen Zeitpunkt des Umstiegs auf eine Wärmepumpe.

geben für den optimalen Wechselzeitpunkt, werden bei einem wirtschaftlich rationalen Verhalten alle Gebäude einer Gruppe gleichzeitig umgerüstet. Es fallen also sowohl die Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung als auch die Rückerstattung innerhalb dieser Gruppe auf null, und es findet keine Umverteilung zwischen den Gruppen statt. Das Gebäudeklimageld kompensiert alle Eigentümerinnen und Eigentümer von Gebäuden unabhängig von ihrem Einkommen. Dies ist aus zwei Gründen sinnvoll: (1) Die vollständige Kompensation ist Voraussetzung für eine Klimapolitik, bei der es keine Verlierer gibt (siehe dazu der umfassendere Vorschlag mit Förderprogrammen und Steueranpassungen in Kalkuhl et al. 2024), und (2) eine eventuell aus anderen Gründen angestrebte Umverteilung zwischen reicheren und ärmeren Haushalten erfolgt effizienter durch das Steuer- und Transfersystem, weil dort auch reiche Haushalte ohne Gebäudeeigentum herangezogen werden können.

**2. Die Lenkungswirkung des CO<sub>2</sub>-Preises besteht unvermindert weiter, da die Höhe der Entlastung nicht vom aktuellen Verbrauch abhängig ist.** Auch wenn das Gebäudeklimageld durch den Zuschnitt der Gruppen die CO<sub>2</sub>-Preisbelastung prinzipiell exakt ausgleicht, hat jeder Haushalt von Anfang an einen Anreiz, Energie zu sparen und so früh wie möglich zu dekarbonisieren. Denn die pro Quadratmeter pauschale Rückerstattung fließt dann erst einmal weiter, trotz sinkender oder gänzlich entfallender CO<sub>2</sub>-Preis-Kosten. Der Haushalt erzielt also einen Netto-Gewinn. Da alle Eigentümerinnen und Eigentümer in einer Gruppe über das gleiche technische Potenzial zu Einsparung und Transformation verfügen, können sie

auch alle eine ähnliche Emissionseinsparung erzielen. Würden am Ende einige wenige Haushalte nicht die möglichen Einsparmaßnahmen ergreifen, müssten sie als einzige weiter den CO<sub>2</sub>-Preis zahlen, während die Einnahmen daraus auf alle Gruppenmitglieder verteilt würden.

**3. Das Gebäudeklimageld gibt Aufschluss über das Investitionsverhalten der vergleichbaren Gebäude und dient so als Signal für den individuell richtigen Zeitpunkt zur Transformation.** In der Praxis verfügen nicht alle Haushalte mit Gebäudeeigentum über die nötigen Informationen, um zum für sie optimalen Zeitpunkt zu transformieren. Folglich werden innerhalb einer Gruppe

einige Haushalte bereits auf eine erneuerbare Heiztechnologie umsteigen, während andere noch zögern und also weiterhin vom CO<sub>2</sub>-Preis belastet werden. Da die Rückerstattung pro Quadratmeter für alle Gebäude in einer Gruppe gleich ist, wird somit – kurzfristig – innerhalb der Gruppe zugunsten der bereits transformierten Haushalte umverteilt, und die Belastung der verbleibenden Haushalte übersteigt die Rückerstattung. Aber anders als beim einfachen Klimageld erhalten die weniger gut informierten Haushalte hier das Signal, dass der für sie optimale Zeitpunkt zur Transformation bereits eingetreten ist und Investitionsmaßnahmen ergriffen werden sollten.

## Praktische Umsetzung und alternative Ansätze

Die zentralen Vorteile eines einfachen Pro-Kopf-Klimagelds liegen in dessen geringen Informationsanforderungen und administrativen Kosten. Im Vergleich dazu ist das Gebäudeklimageld einmalig mit einem erhöhten Einführungsaufwand verbunden, aufgrund der notwendigen Typisierung des Gebäudebestands und der Zuordnung in Gruppen. So muss einmalig der CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Quadratmeter erfasst werden, etwa über den bereits vorhandenen Energieausweis oder den Verbrauch fossiler Brennstoffe zu einem Stichtag. Für Mietwohnungen liegt diese Information bereits seit 2023 vor, aufgrund des Kohlendioxidkostenaufteilungsgesetzes (CO<sub>2</sub>KostAufG). Zudem müssen leicht zu beobachtende Kriterien ermittelt werden, die Auskunft über den individuell kostenoptimalen Wechselzeitpunkt liefern: etwa Art und Alter der zum Stichtag installierten Heizung, Energieeffizienzklasse, Wohnfläche und Bauform des Gebäudes (Einfamilien-, Doppel-, Reihen-, Mehrfamilienhaus), Heizkörperausstattung (Fußbodenheizung, Größe

der Heizkörper relativ zur Fläche) sowie die (perspektivische) Erschließung durch Fernwärme. Diese Kriterien könnten etwa von Schornsteinfegerbetrieben erfasst werden, die schon heute hoheitliche Aufgaben übernehmen. Anders als bei Härtefallregelungen oder Förderprogrammen ist es nicht nötig, spezifische Investitionskosten und Wechselzeitpunkte für jedes Gebäude festzustellen oder Anträge im Einzelfall zu prüfen.

Mittelfristig kann der geplante Aufbau eines Gebäude- und Wohnungsregisters durch das Statistische Bundesamt als umfassende und zuverlässige Datengrundlage für die erforderlichen Gebäudecharakteristika dienen. Zur Erfassung des Registers sollen zunächst alle Eigentümerinnen und Eigentümer identifiziert werden, welche dann mittels eines Online-Fragebogens Basismerkmale wie Gebäudetyp, Baujahr, Nutzfläche, Heizungsart, Energieträger und Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energie zu ihren Gebäudebeständen übermitteln. Da ohnehin geplant

ist, das Register um weitere Merkmale zu ergänzen (Krause et al., 2022), könnten zusätzliche für das Gebäudeklimageld relevante Daten abgefragt werden, wie CO<sub>2</sub>-Ausstoß oder Energieeffizienz.

Die Genauigkeit der Typisierung ist entscheidend für die Effektivität des Gebäudeklimagelds: Nur wenn CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Quadratmeter und Wechselzeitpunkt innerhalb jeder Gruppe möglichst einheitlich sind, kann die Belastung für alle Haushalte mit Gebäudeeigentum zielgenau ausgeglichen werden. Nach einmaliger Typisierung erfolgt die regelmäßige Rückerstattung ebenso einfach wie im Fall des Klimagelds: Es werden auf Basis der einmal festgestellten Gebäudeeigenschaften einheitliche Beträge pro Quadratmeter geleistet, wiederholte Gebäude-Überprüfungen sind unnötig.

Im Gegensatz zum Pro-Kopf-Klimageld ist das Gebäudeklimageld in der Lage, Härtefälle zu vermeiden: Es erleidet nicht durch den CO<sub>2</sub>-Preis einen Einkommensverlust, wem ein Gebäude mit bestimmten Eigenschaften gehört. Alternative Vorschläge zur gezielten Entlastung können noch geringeren administrativen Aufwand bedeuten, gleichzeitig jedoch entweder die heterogene Belastung nicht im selben Umfang ausgleichen (z.B. anhand von Regressionsbäumen differenzierte Rückerstattung (Kellner et al., 2023)) oder im Zeitverlauf dynamisch an Effizienz einbüßen (z.B. Entlastung basierend auf historischem Verbrauch (Bachmann und Bayer, 2023)).

Abbildung 2 zeigt die durchschnittliche jährliche CO<sub>2</sub>-Preisbelastung (rot) für die drei bereits oben in der „Infobox“ beschriebenen Beispiel-Gebäude – und zwar unter der Prämisse, dass der CO<sub>2</sub>-Preis vom aktuellen Niveau bis auf knapp 400 Euro pro Tonne im Jahr 2040 steigt. Die Belastung ist dabei maßgeblich durch die CO<sub>2</sub>-Intensität und den optimalen Transformationszeitpunkt bestimmt. Sowohl



Abbildung 2: Dynamische Belastung durch den CO<sub>2</sub>-Preis abhängig vom Rückerstattungssystem. Belastung durch den CO<sub>2</sub>-Preis (rote Säule) und Entlastung durch ein Gebäudeklimageld (gelbe Säule), am historischen Verbrauch orientierte Rückerstattung (blaue Säule) oder pauschales Pro-Kopf-Klimageld (graue Säule) unter Annahme gleicher Haushaltsgrößen und konstanter Wärmebedarfe.

Quelle: Eigene Darstellung für beispielhaftes Einfamilienhaus mit 130 m<sup>2</sup> Wohnfläche, 25- und 75%-Perzentilen des CO<sub>2</sub>-Verbrauchs (Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) 2018) sowie 25-, 50- und 75%-Perzentilen der Investitionskosten für Wärmepumpen (Ariadne Wärme- und Wohnen-Panel) bei mit Klimazielen kompatiblen CO<sub>2</sub>-Preisen 2025: 51 €, 2030: 275 €, 2045: 457 € (real zum Jahr 2021) (siehe Kellner et al., 2023, hier Anpassung an den aktualisierten BEHG-Preis).

das Gebäudeklimageld (gelb) als auch am historischen Verbrauch orientierte Zahlungen (blau) können die Belastung zu Beginn vollständig ausgleichen. Sobald die ersten Gebäude zu CO<sub>2</sub>-neutralen Technologien wechseln, führen am historischen Verbrauch orientierte Zahlungen jedoch zu einer Umverteilung der Einnahmen zugunsten der dekarbonisierten Haushalte. Dies hat für Beispielhaus 1 bereits in den Jahren 2030-34 eine jährliche Unterkompensation von 300 Euro zur Folge (Differenz zwischen dem roten und dem blauen Balken). Nachdem das Heizsystem von Beispielhaus 2 im Jahr 2035 dekarbonisiert wird, die am historischen Verbrauch orientierten Zahlungen aber weiter fließen, steigt die Unterkompensation für Beispielhaus 1 auf knapp 1.000 Euro in den Jahren 2035-39. Um dies zu vermeiden, müsste der Referenzzeitpunkt für den historischen Verbrauch regelmäßig neu bestimmt werden. Da-

durch würde die Lenkungswirkung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung erheblich gestört: Haushalte mit Gebäudeeigentum könnten sich durch extra-hohen Verbrauch eine entsprechend höhere zukünftige Kompensation sichern wollen (siehe Kalkuhl et al., 2024).

Das einfache Pro-Kopf-Klimageld (grau) würde bereits ab der erstmaligen Auszahlung zu noch erheblicheren Differenzen zwischen Belastung und Kompensationszahlung führen. Insbesondere Beispielhaus 3 würde durchweg zulasten der anderen Gebäudetypen überkompensiert. Über den gesamten Betrachtungszeitraum von 2024 bis 2040 trägt Beispielhaus 1 bei Auszahlung eines am historischen Verbrauch orientierten Transfers eine Nettobelastung von 6.400 Euro, im Fall des Pro-Kopf-Klimagelds beläuft sich die kumulierte Nettobelastung auf über 8.600 Euro. Dagegen erhält Beispielhaus

3 eine Überkompensation von insgesamt 4.700 Euro bei Verwendung des historischen Verbrauchs und 8.900 Euro bei einer Pro-Kopf-Rückerstattung.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass Abbildung 2 vereinfachend von einem Gebäudebestand mit lediglich drei Typen, einheitlichen Wohnflächen und gleichen Haushaltsgrößen ausgeht. Das soll veranschaulichen, dass selbst bei geringer Heterogenität bereits enorme Belastungs-

unterschiede auftreten können. In der Praxis verschärft sich insbesondere die mangelnde Zielgenauigkeit des Pro-Kopf-Klimagelds, da Haushalte mit mehr Personen oder geringerer Wohnfläche potenziell stärker überkompensiert werden. Das hier vorgeschlagene Gebäudeklimageld kann dagegen zielgenau entlasten und damit Über- oder Unterkompensationen von mehreren Tausend Euro im Zeitverlauf vermeiden.

## Pauschale Förderung als begleitende Maßnahme

Das Gebäudeklimageld kann die heterogene Belastung durch den CO<sub>2</sub>-Preis effektiv ausgleichen. Der CO<sub>2</sub>-Preis stellt jedoch nur eine Komponente der Kosten dar, die beim Umstieg auf CO<sub>2</sub>-neutrale Heiztechnologien anfallen. Zusätzlich entstehen auch Investitionskosten und gegebenenfalls höhere Betriebskosten von erneuerbaren Heiztechnologien, die wiederum stark variieren können. Diese Kosten-Heterogenität kann durch eine begleiten-

de, moderate Förderung von Investitionen in Energieeffizienz, von erneuerbaren Heiztechnologien sowie von Wärmestrom zu einem pauschalen Fördersatz ausgeglichen werden. Da die Einnahmen für den CO<sub>2</sub>-Preis vollständig über das Gebäudeklimageld rückerstattet werden, wären dafür weitere Mittelzuweisungen aus dem Haushalt nötig (für eine detaillierte Diskussion siehe Kalkuhl et al., 2024).

### AUF DEN PUNKT GEBRACHT

- ▶ Ein Gebäudeklimageld kann differenziert und bedarfsgerecht die haushaltsspezifische Belastung durch den CO<sub>2</sub>-Preis im Gebäudesektor vollständig kompensieren.
- ▶ Dazu erfolgt eine einmalige Kategorisierung der Gebäude nach CO<sub>2</sub>-Intensität und Merkmalen, die für die Wahl des kostengünstigsten Transformationszeitpunktes relevant sind; der bürokratische Aufwand und Informationsbedarf bleiben im Vergleich zu individuellen Förderanträgen gering.
- ▶ Bei vermieteten Gebäuden wird das Gebäudeklimageld an die vermietende Partei gezahlt. Diese trägt dann auch die gebäudebedingten CO<sub>2</sub>-Preiskosten und darf sie nicht mehr in der Nebenkostenabrechnung auf die vermietende Partei überwälzen.
- ▶ Die Lenkungswirkung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung bleibt bestehen.

Bachmann, R., und Bayer, C. (2023). Respekt vor unterschiedlichen Ausgangsbedingungen: Horizontale Fairness in die CO<sub>2</sub>-Bepreisung bringen. ECONtribute. Policy Brief No. 054.

Expertenrat für Klimafragen (2024). Prüfbericht zur Berechnung der deutschen Treibhausgasemissionen für das Jahr 2023. <https://www.expertenrat-klima.de>

Harthan, R. O., Förster, H., und andere. (2023). Projektionsbericht 2023 für Deutschland. Umweltbundesamt.

Kalkuhl, M., Kellner, M., Kögel, N., und Stern, L. (2024). Pareto-improving climate policy with dynamic cost heterogeneity in the building sector. CEPA Discussion Paper No. 82. University of Potsdam. <https://doi.org/10.25932/publishup-66606>

Kellner, M., Rütten, K., Callaghan, M., Kögel, N., Kalkuhl, M., Knopf, B., und Edenhofer, O. 2023. Systematische Verteilungsanalyse zur Wärmewende: Welche Haushalte tragen die Kosten und wie kann die Entlastung aussehen? MCC Arbeitspapier.

Krause, A., Zimmermann, M., und Herda, I. (2022). Überlegungen zu einem Gebäude- und Wohnungsregister: Aufbau, Pflege und Nutzung. WISTA.

Pietzcker, R. C., Feuerhahn, J., Haywood, L., Knopf, B., Leukhardt, F., Luderer, G., Osorio, S., Pahle, M., Rodrigues, R., Edenhofer, O. (2021). Notwendige CO<sub>2</sub>-Preise zum Erreichen des europäischen Klimaziels 2030. Ariadne-Hintergrund. Potsdam: Potsdam Institute for Climate Impact Research. <https://doi.org/10.48485/pik.2021.007>

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

EUREF-Campus 19  
10829 Berlin | Germany

[mcc-berlin.net](http://mcc-berlin.net)

Kontakt zu den AutorInnen: [kalkuhl@mcc-berlin.net](mailto:kalkuhl@mcc-berlin.net)

Autorinnen und Autoren:

Matthias Kalkuhl  
Maximilian Kellner  
Karolina Rütten  
Susanne Flinner  
Ann-Katrin Schenk  
Ottmar Edenhofer

Das MCC ist eine gemeinsame Gründung von



21. November 2024