

Kathrin Kaestner
Lisa Kruse
Antonia Schwarz
Stephan Sommer

Diskussionspapier

Der CO₂-Preis in Deutschland: Möglichkeiten der Rückverteilung und Verteilungswirkungen

Herausgeber

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung
Hohenzollernstraße 1-3 | 45128 Essen, Germany
Fon: +49 201-81 49-0 | E-Mail: rwi@rwi-essen.de
www.rwi-essen.de

Vorstand

Prof. Dr. Dr. h. c. Christoph M. Schmidt (Präsident)
Prof. Dr. Thomas K. Bauer (Vizepräsident)
Dr. Stefan Rumpf (Administrativer Vorstand)

© RWI 2023

Der Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit Genehmigung des RWI gestattet.

RWI Materialien Heft 158

Schriftleitung: Prof. Dr. Dr. h. c. Christoph M. Schmidt
Konzeption und Gestaltung: Julica Bracht, Claudia Lohkamp, Daniela Schwindt

Der CO₂-Preis in Deutschland: Möglichkeiten der Rückverteilung
und Verteilungswirkungen

ISSN 1612-3573 - ISBN 978-3-96973-224-3

Materialien

Diskussionspapier

Kathrin Kaestner, Lisa Kruse, Antonia Schwarz und Stephan Sommer

Der CO₂-Preis in Deutschland: Möglichkeiten der Rückverteilung und Verteilungswirkungen

Heft 158

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über: <http://dnb.ddb.de> abrufbar.



Das RWI wird vom Bund und vom Land Nordrhein-Westfalen gefördert.

ISSN 1612-3573

ISBN 978-3-96973-224-3

Kathrin Kaestner, Lisa Kruse, Antonia Schwarz und Stephan Sommer¹

Der CO₂-Preis in Deutschland: Möglichkeiten der Rückverteilung und Verteilungswirkungen

Zusammenfassung

In diesem Artikel untersuchen wir die Verteilungswirkungen der CO₂-Bepreisung auf Emissionen in den Sektoren Wärme und Verkehr für Deutschland. Von Ökonom/-innen oft als Leitinstrument einer erfolgreichen und effizienten Klimapolitik betrachtet, wird dieses Preisinstrument unter anderem aufgrund von Bedenken hinsichtlich hoher und ungleicher Kostenbelastungen nur zögerlich vorangetrieben. Anhand von Haushaltsdaten der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe sowie einem Mikrosimulationsmodell untersuchen wir die Kostenbelastung privater Haushalte für verschiedene Preishöhen und Entlastungsmaßnahmen. Neben der bereits häufig untersuchten Rückverteilungsvariante der Pro-Kopf-Pauschale analysieren wir insbesondere die Effekte einer Strompreissenkung sowie erstmalig einer einkommensgestaffelten Rückverteilung und einer Pro-Haushalt-Pauschale. Über die aus der Literatur bekannten regressiven Verteilungseffekte einer CO₂-Bepreisung ohne Rückverteilung hinaus zeigen unsere Ergebnisse, dass eine Strompreissenkung weniger progressiv als eine Pro-Kopf-Pauschale und eine einkommensgestaffelte Rückverteilung am progressivsten wirkt. Eine Pro-Haushalt-Pauschale könnte Einpersonenhaushalte im Vergleich zu einer Pro-Kopf-Pauschale stärker entlasten, birgt jedoch das Risiko, Anreize für eine größere Wohnfläche pro Person zu schaffen. Während kaum Unterschiede in der CO₂-Preis-Kostenbelastung zwischen Haushalten auf dem Land und der Stadt erkennbar sind, zeigen sich anhand der Energieausgabenstruktur und Geräteausstattung Haushalte, die bereits vor einer CO₂-Bepreisung zu den vulnerablen Gruppen gehören. Auch wenn der CO₂-Preis an alle Haushalte ein wichtiges Signal sendet, ihren Energieverbrauch effizient und emissionsarm zu gestalten, deuten diese Ergebnisse an, dass vulnerable Haushalte neben einer entlastenden Rückverteilung gezielt in ihrem Anpassungsprozess unterstützt werden sollten.

JEL Classification: D30, H23

Keywords: Verteilungswirkung; CO₂-Preis; Umverteilung

Dezember 2023

¹ Kathrin Kaestner, RWI; Lisa Kruse, RWI; Antonia Schwarz, PIK; Stephan Sommer, RWI und Hochschule Bochum. – Wir danken René Ladwig für exzellente wissenschaftliche Vorarbeiten. Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz für die finanzielle Förderung im Rahmen des Projekts CO₂-Preis (FKZ 03EI5213D). – Korrespondenz: Kathrin Kaestner, RWI, Hohenzollernstr. 1-3, 45128 Essen, E-mail: kathrin.kaestner@rwi-essen.de

1. Einleitung

Steigende Energiepreise als Folge des Angriffskriegs Russlands auf die Ukraine seit Februar 2022 und in dem Zuge diskutierte Entlastungsmaßnahmen durch die Bundesregierung haben in Deutschland deutlich gemacht, wie eng die Klima- mit der Sozialpolitik verbunden ist. Höhere Brennstoffkosten sind notwendig, um den Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energien sicherzustellen, führen aber andererseits zu starken und ungleichen Kostenbelastungen verschiedener Haushaltsgruppen. Dies gilt auch für die von Ökonom/-innen häufig als Leitinstrument im Klimaschutz bezeichnete CO₂-Bepreisung (E-denhofer et al., 2020). Angesichts der aktuellen Debatte rund um das Gebäudeenergiegesetz (GEG) und damit verbundene Einbauverbote von fossilen Heizungen in Deutschland wurden auch die Rufe nach einer schärferen CO₂-Bepreisung laut.

Die Wirtschaftstheorie legt nahe, dass Pigou-Steuern, wie eine CO₂-Bepreisung, der wirtschaftlich effizienteste Weg zur Reduzierung von negativen Externalitäten wie Treibhausgasemissionen sind (z. B. Pigou, 1920; Gillingham & Stock, 2018). Im Durchschnitt senken diese Steuersysteme die Emissionen um 0-2 % pro Jahr, wobei eine große Heterogenität zwischen Sektoren und Ländern besteht (Green, 2021). Der Grundgedanke einer CO₂-Bepreisung als marktwirtschaftliches Instrument ist die Reduktion von Treibhausgasemissionen, indem Produkte und Produktionsweisen mit hohen Emissionen relativ teurer werden im Vergleich zu Produkten und Produktionsweisen mit wenigen oder gar keinen Emissionen. Der Preis sendet somit ein Signal an die Konsument/-innen und führt dazu, dass nach und nach immer mehr Konsumenten auf Alternativen mit geringeren CO₂-Emissionen ausweichen und so ihren CO₂-Fußabdruck verringern.

Um die Ziele des Pariser Klima-Abkommens zu erreichen, sind jedoch wesentlich höhere Reduktionsraten der Emissionen erforderlich, als in dem systematischen Literaturreview von Green (2021) ermittelt (IPCC, 2022). Diese könnten etwa durch höhere globale CO₂-Preise im Bereich von 50-100 US-Dollar pro Tonne bis 2030 erreicht werden (Stiglitz et al., 2017). Gegenwärtig sind jedoch nur 20 % aller weltweiten CO₂-Emissionen durch irgendeine Form der Preisgestaltung abgedeckt, und die meisten Preise liegen weit unter 50 US-Dollar (IPCC, 2022). Gründe für die geringe Abdeckung der Emissionen durch Preisbildungssysteme sind insbesondere Lobbying durch spezielle Interessengruppen (z. B. Anger et al., 2015; Hu et al., 2021) und öffentlicher Widerstand (Hammar et al., 2017; Douenne & Fabre, 2022). Die öffentliche Opposition wird angetrieben durch wahrgenommene ökologische Unwirksamkeit, persönliche wirtschaftliche Belastung (Dechezleprêtre et al., 2022) und regressive Verteilungseffekte (Grainger & Kolstad, 2010; Pizer & Sexton, 2019). Diese regressiven Verteilungswirkungen können allerdings über eine Rückverteilung der Einnahmen an die Haushalte abgeschwächt und sogar umgekehrt werden, ohne dass die erwünschte Lenkungs- und Klimawirkung des CO₂-Preises verloren geht (Bach et al., 2019; Preuss et al., 2021; Kaestner & Sommer, 2021; Löschel, 2021; Dullien & Stein, 2022).

Insgesamt ist es folglich aus Fairness- und Akzeptanzgründen (Baranzini & Carattini, 2017; Sommer et al., 2022) wichtig, sich mit den Verteilungswirkungen von Klimaschutzinstrumenten wie der CO₂-Bepreisung zu beschäftigen.

In diesem Artikel untersuchen wir für Deutschland anhand von Haushaltsdaten und einem Mikrosimulationsmodell die Verteilungswirkungen einer CO₂-Bepreisung und betrachten dabei unterschiedliche Preishöhen sowie verschiedene Entlastungsmaßnahmen für private Haushalte. Darüber hinaus analysieren wir die Belastung nicht nur anhand von Einkommensgruppen, sondern auch entlang weiterer sozio-ökonomischer Merkmale, um die Zielgenauigkeit von Pauschalentlastungen zu überprüfen.

Im Jahr 2005 wurde auf europäischer Ebene der EU-Emissionshandel European Emissions Trading System (EU-ETS) eingeführt mit dem Ziel, die Treibhausgasemissionen der Energiewirtschaft und der energieintensiven Industrie zu reduzieren (UBA, 2023). Der EU-ETS beschränkt sich jedoch auf den industriellen Sektor. Deutschland hat sich gegenüber der EU verpflichtet bis 2030 die eigenen Emissionen in Nicht-ETS-Sektoren um 38 % gegenüber 2005 zu senken. Da bis 2015 lediglich 6 % der Emissionen eingespart werden konnten (Bundesregierung, 2019), hat die deutsche Bundesregierung darüber hinaus im Jahr 2019 eine CO₂-Bepreisung für die Sektoren Wärme und Verkehr beschlossen, welche 2021 eingeführt wurde (Bundesregierung, 2021). Diese nationale CO₂-Bepreisung startete im Jahr 2021 bei zunächst 25 Euro/tCO₂ und soll bis 2025 stufenweise auf 55 Euro/tCO₂ ansteigen. Nach dieser anfänglichen Phase der Festpreisgestaltung sollen ab 2025 die CO₂-Zertifikate frei auf dem Markt versteigert werden, wobei der Preis zwischen 55 und 65 Euro/tCO₂ schwanken soll.

Die Regressivität der CO₂-Bepreisung wurde schon vielfach in der Literatur aufgezeigt (Grainger & Kolstad, 2010; Gill & Moeller, 2018; Preuss et al., 2021; Kaestner & Sommer, 2021). Einkommensschwache Haushalte sind durch die Verteuerung fossiler Brennstoffe besonders belastet, da sie einen vergleichsweise hohen Anteil ihres Einkommens für den Energiebedarf ausgeben müssen (Pizer & Sexton, 2019). Aber auch innerhalb einer Einkommensgruppe sind die Verteilungseffekte nicht gleichmäßig, sodass es neben diesen vertikalen Verteilungseffekten auch zu sogenannten horizontalen Verteilungseffekten kommt. Diese offenbaren die unterschiedlich hohen Emissionen der Haushalte in derselben Einkommensgruppe (Cronin et al., 2019), beispielsweise durch eine bessere Isolierung des Wohngebäudes oder die Nutzung des ÖPNVs anstatt des Autos. Um die grundsätzlich regressive Wirkung der CO₂-Bepreisung abzumildern, gibt es unterschiedliche Umverteilungsmöglichkeiten. Bei der sogenannten Pro-Kopf-Pauschale werden die Einnahmen aus der Bepreisung gleichermaßen an die Haushalte zurückgezahlt, sodass mit steigendem Preislevel die Rückerstattung ebenfalls ansteigt und zu einer stärkeren Entlastung für jene Haushalte führt, die weniger CO₂-Emissionen verursachen (Kalkuhl et al., 2021). Die Pro-Kopf-Pauschale verringert die absolute Belastung aller Haushalte und

insbesondere auch die relative Belastung einkommensschwacher Haushalte, wodurch sie eine progressive Wirkung aufzeigt (Frondel, 2020; Metcalf, 2009).

Neben der Pro-Kopf-Pauschale gibt es auch andere diskutierte Rückverteilungsoptionen wie zum Beispiel die Strompreissenkung (z. B. Bach et al., 2019; Gechert et al., 2019), die im Zuge der vollständigen Abschaffung der Umlage des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) zum Jahresbeginn 2023 auch in Deutschland angewendet wurde (Bundesregierung, 2022). Weiterhin ist auch eine einkommensgestaffelte Rückverteilung denkbar sowie eine Rückverteilung auf Haushaltsebene, die aktuell in der Literatur aber noch wenig Beachtung finden. Letztere wurde durch unsere Ergebnisse motiviert, dass insbesondere Einpersonenhaushalte, die häufig auch zu den einkommensschwächeren Haushalten gehören, von einer Pro-Kopf-Pauschale weniger stark entlastet werden als große Haushalte. Allgemein stellte sich gerade im Zuge der Energiekrise und der Diskussion um Sozialgerechtigkeit von Entlastungsmaßnahmen in Deutschland die Frage, ob pauschale Entlastungen für alle zielführend sind.

Im Folgenden werden die Verteilungswirkungen der nationalen CO₂-Bepreisung auf Emissionen aus den Bereichen Wärme und Verkehr für die privaten Haushalte empirisch analysiert. Dabei untersuchen wir vertikale sowie horizontale Verteilungswirkungen und betrachten die Belastung nicht nur für verschiedene Einkommensgruppen, sondern auch andere sozio-ökonomische Merkmale. Neben der bereits häufig untersuchten Rückverteilungsvariante der Pro-Kopf-Pauschale analysieren wir insbesondere auch die Effekte einer Strompreissenkung sowie erstmalig einer einkommensgestaffelten Rückverteilung und einer Pro-Haushalt-Pauschale. Im letzten Schritt ergänzen wir die bestehende Literatur zu den Verteilungswirkungen mit weiterführenden Analysen, die Rückschlüsse auf mögliche vulnerable Gruppen bei den Haushalten zulassen. Dazu untersuchen wir unabhängig von der CO₂-Bepreisung, wie viel Haushalte im Durchschnitt für Energie ausgeben müssen und wie Haushalte mit Haushaltsgeräten ausgestattet sind.

2. Methodik

In dieser Analyse berechnen wir für Deutschland die Verteilungseffekte mithilfe eines Mikrosimulationsmodells und auf Basis der CO₂-Intensität des Konsums (vgl. Grainger & Kolstad, 2010; Gill & Moeller, 2018 für die USA sowie Preuss et al., 2021; Kaestner & Sommer, 2021 für Deutschland). Ausgangspunkt der Analyse ist die Verknüpfung der direkten und indirekten CO₂-Emissionen, die jeweils beim Konsum bestimmter Güter und Dienstleistungen anfallen, mit den Konsumausgaben der privaten Haushalte für die entsprechenden Gütergruppen. Die Analyse stützt sich dabei auf die aktuelle Welle der Umweltökonomischen Gesamtrechnung (UGR) für das Jahr 2017 (Destatis, 2021a) und die Konsumausgaben für das Jahr 2017 aus der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) (Destatis, 2021b).

Durch die Verknüpfung lässt sich für jede Gütergruppe die CO₂-Intensität, das heißt die Emissionen je verausgabtem Euro (Vektor g), bestimmen. Im nächsten Schritt wird die CO₂-Intensität mit den jährlichen Ausgaben, a , der privaten Haushalte für jeden Verwendungszweck kombiniert. Die Ausgaben der Haushalte werden der aktuellen Welle der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) für das Jahr 2018 (Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020) entnommen. Daraus ergeben sich die jährlichen Gesamtemissionen für repräsentative Haushalte mit einem durchschnittlichen Warenkorb, $e = g * a$. Schließlich werden die CO₂-Emissionen eines jeden Haushalts mit einem CO₂-Preis, τ , multipliziert und somit die geschätzten Mehrkosten der Haushalte durch einen CO₂-Preis berechnet: $c = \tau * e$. Mit dieser Analyse können wir nicht nur durchschnittliche Veränderungen der Belastungen, sondern explizit auch Veränderungen für einzelne sozioökonomische Gruppen ermitteln. Da wir hier die Verteilungswirkungen der CO₂-Bepreisung in Deutschland abschätzen möchten, die nur auf Emissionen aus dem Gebäude- und Verkehrssektor anfällt, multiplizieren wir nur die entsprechenden Emissionen, die durch Haushaltsausgaben in diesen Bereichen entstehen, mit dem CO₂-Preis.

Eine implizite Annahme der vorliegenden Betrachtungsweise ist, dass die Zusatzkosten durch die Einführung (und Erhöhung) eines CO₂-Preises vollständig an Konsumenten weitergegeben werden. Eine Analyse von Montag et al. (2020) zeigt, dass diese Annahme ein pessimistisches Bild für die Verbraucherseite zeigt, da die Inzidenz von Steuern auf Kraftstoffe auf lediglich 40 - 80 % geschätzt wird.² Dieser Punkt wird hier durch eine Sensitivitätsanalyse adressiert, in der unterschiedliche CO₂-Preise angenommen werden. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass ein Grenzausgleich (Mörsdorf, 2022; Overland & Huda, 2022) stattfindet, sodass in der Analyse der CO₂-Preis nicht nur auf die inländische Produktion, sondern auch auf alle Importe angewendet wird.³ Durch den Fokus auf den CO₂-Preis in den Bereichen Gebäudewärme und Verkehr, in dem direkte CO₂-Emissionen für den Großteil der Emissionen verantwortlich sind, hat diese Annahme nur geringe Auswirkungen auf die Ergebnisse.

Schließlich stellt der bis jetzt vorgestellte Ansatz lediglich eine statische Betrachtungsweise dar. Jedoch ist anzunehmen, dass Haushalte auf Preissteigerungen mit Nachfrageanpassungen reagieren, indem sie etwa ihr Verbrauchsverhalten anpassen oder ihren Gerätebestand bzw. ihre Heizinfrastruktur

² Montag et al. (2020) zeigen diese Erkenntnis für eine temporäre Preissenkung durch eine Senkung der Mehrwertsteuer im Rahmen des Corona-Konjunkturprogramms. Es ist möglich, dass sich die Inzidenz von den geschätzten Werten für permanente Erhöhungen einer CO₂-Steuer unterscheidet.

³ Für den nationalen CO₂-Preis gibt es derzeit noch keinen Grenzausgleich. Durch die Einführung des EU-Emissionshandelssystem II (EU-ETS II) auf Emissionen aus dem Gebäude- und Straßenverkehrssektor ab 2027 werden zumindest auf europäischer Ebene alle Emissionen aus diesen Bereichen gleich besteuert (Europäisches Parlament, 2022b). Ein Grenzausgleichssystem (engl. *Carbon Border Adjustment Mechanism*, CBAM), das auch Importe von außerhalb der EU mit einem CO₂-Preis belastet, wurde vom Rat der Europäischen Union Anfang 2022 beschlossen, ab 1. Oktober 2023 gilt der beschlossene Grenzausgleich mit Übergangsfrist auf Importe aus den Sektoren Eisen, Stahl, Zement, Aluminium, Düngemittel, Elektrizität und Wasserstoff (Europäisches Parlament, 2022a).

austauschen. Um in dieser Analyse zumindest kurzfristige Verhaltensänderungen zu berücksichtigen, werden die von Pothén & Tovar Reaños (2018) auf Basis der EVS-Wellen von 1993 bis 2013 ermittelten Elastizitäten (siehe Tabelle 7 im Anhang) zugrunde gelegt.

3. Daten

Zur Bestimmung der CO₂-Emissionen der Haushalte bereiten wir drei Datenquellen auf und verknüpfen diese: Informationen über das Konsumverhalten von Haushalten stammen aus der letzten Welle der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) aus dem Jahr 2018 (Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2020). Alle fünf Jahre werden im Zuge der EVS ca. 80.000 Haushalte auf freiwilliger Basis detailliert zu ihren quartalsweisen Einnahmen und Ausgaben, Lebensverhältnissen, Geld- und Sachvermögen sowie zur Ausstattung mit ausgewählten Gebrauchsgütern befragt. Die Ausgaben werden güterspezifisch ermittelt, sodass genaue Informationen zu einzelnen Gütergruppen wie zum Beispiel Ausgaben fürs Heizen zur Verfügung stehen. Zudem umfasst die EVS alle sozialen Gruppen, um die Gesamtbevölkerung möglichst repräsentativ darzustellen. Da es sich bei der EVS um eine Quotenstichprobe handelt, bei der alle befragten Haushalte nach einem Quotenplan ausgewählt werden, können repräsentative Daten für fast alle Haushalte erfasst werden. Personen in Gemeinschaftsunterkünften und Anstalten werden allerdings nicht erfasst und Aussagen über Haushalte mit einem monatlichen Nettoeinkommen von über 18.000 Euro können nicht zuverlässig getroffen werden (Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2019). Solche großverdienenden Haushalte wären für diese Analyse insofern interessant, da, wie später gezeigt wird, die Emissionen mit dem Einkommen ansteigen.

Für die Analyse werden die Daten der EVS in mehreren Schritten aufbereitet: Zunächst werden die Quartalswerte auf Jahreswerte hochgerechnet. Da eine einfache Hochrechnung von Quartalswerten durch Multiplikation für unregelmäßige und seltene Ausgaben ein verzerrtes Bild der Ausgaben wiedergeben würde, imputieren wir fehlende Ausgaben, insbesondere bei fehlenden Angaben zu Heizkosten und Verkehr gemäß Schulte und Heindl (2017) und Nikodinoska und Schröder (2016). Anschließend entfernen wir Haushalte mit extremen Angaben aus der Analyse, indem wir alle Haushalte, deren ausgabefähiges Einkommen unterhalb des 1 %- bzw. oberhalb des 99 %-Perzentils liegt, als Ausreißer definieren.

Zusätzlich zur EVS nutzen wir die Umweltökonomische Gesamtrechnung (UGR), welche für Deutschland den CO₂-Gehalt für 52 verschiedene Gütergruppen nach Endverwendung sowie die direkten CO₂-Emissionen verschiedener Heiz- und Kraftstoffe enthält. Hierbei kann unterschieden werden, ob nur die CO₂-Emissionen der inländischen Produktion oder auch der Importe, berücksichtigt werden. Die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (VGR) gibt für diese Gütergruppen die Konsumausgaben der

privaten Haushalte in Euro an. Durch die Verknüpfung dieser Informationen aus der VGR mit der UGR können die CO₂-Emissionen je verausgabten Euro für jede Gütergruppe bestimmt und anschließend mit den Ausgabendaten der EVS verrechnet werden. Bei der Verrechnung muss beachtet werden, dass die UGR/VGR-Daten nach statistischer Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen (Classification of Products by Activity, CPA) und nicht nach Verwendungszweck klassifiziert sind, sodass bei der Verknüpfung mit der EVS die Anzahl der Gütergruppen auf 42 Ausgabekategorien reduziert wird. Durch die unterschiedliche Klassifizierung können ca. 8 % der gesamten CO₂-Emissionen, insbesondere durch erneuerbare Energien wie Biomasse, nicht in die Analyse eingeschlossen werden, da sie keiner Ausgabekategorie in der EVS zugeordnet werden können. Da die aktuellen Daten zum CO₂-Gehalt nach Gütergruppen des privaten Konsums im Inland aus der UGR aus dem Jahr 2017 stammen, die Ausgabenwerte aus der EVS aber aus 2018, werden die Werte gemäß des Verbraucherpreisindex vom Statistischen Bundesamt (Destatis, 2021c) angepasst.

Tabelle 1: Deskriptive Statistiken zu sozio-ökonomischen Haushaltscharakteristika und Gebäudeeigenschaften.

Sozio-ökonomische Charakteristika	Durchschnitt	Minimum	Maximum	Standardabweichung	Median
Haushaltsgröße	2,081	1	8	1,077	2
Ein-/Zweifamilienhaus	0,499	0	1	0,500	0
Wohnfläche, in m²	99,66	14	300	42,98	92
Anteil Gasheizung	0,503	0	1	0,500	1
Anteil Heizöl-Heizung	0,205	0	1	0,403	0
Anteil Andere Heizung	0,293	0	1	0,455	0
Haushaltsmonatsnettoeinkommen, in Euro	3.935	747	10.221	2.157	3.543
Anzahl Beobachtungen	40.247	40.247	40.247	40.247	40.247

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die sozio-ökonomischen Charakteristika der befragten Haushalte. Im Mittel liegt die Haushaltsgröße bei zwei Personen. 33,5 % sind Singlehaushalte und lediglich 0,01 % leben in einem Haushalt mit 8 oder mehr Personen. Das monatliche Haushaltsnettoeinkommen liegt durchschnittlich bei rund 3.900 Euro, wobei das geringste Einkommen bei rund 750 Euro und das höchste bei ca. 10.200 Euro liegt. Zur Analyse der Verteilungswirkungen teilen wir die Haushalte gemäß

ihrem äquivalenzgewichteten Nettoeinkommen⁴ in fünf gleich große Gruppen (Quintile) ein, wobei das erste Quintil die einkommensschwächsten 20 % ausmacht und das fünfte Quintil das einkommensstärkste Quintil.⁵ Bei Betrachtung des Gebäudetyps zeigt sich, dass eine geringe Mehrheit von rund 50 % in Wohngebäuden mit drei oder mehr Wohneinheiten lebt, während die andere Hälfte der befragten Haushalte in Ein- oder Zweifamilienhäusern wohnt. Die durchschnittliche Wohnfläche liegt bei knapp 100 m², wobei sie im einkommensschwächsten Einkommensquintil durchschnittlich 67 m² beträgt und im einkommensstärksten Quintil 125 m². Eine knappe Mehrheit der befragten Haushalte heizt mit Gas, gefolgt von Heizöl mit rund 20 %. Rund 17 % heizen mit Fernwärme, rund 4,5 % mit Strom, der Rest von ca. 2 % mit Erdwärme bzw. Solar. Während mit Gas und Heizöl heizende Haushalte durch einen CO₂-Preis belastet werden, wird für CO₂-Emissionen der anderen Heizenergieträger gemäß dem Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG)⁶ kein CO₂-Preis fällig. Rund 41 % sind Eigentümer eines Hauses, 9 % Eigentümer einer Wohnung, 50 % Mieter oder Untermieter und knapp 3 % leben mietfrei. Die EVS ist in diesem Kontext nah am bevölkerungsrepräsentativen Mikrozensus, wo die Anteile der deutschen Bevölkerung, die zur Miete bzw. in Eigentum leben, bei 53 % bzw. 47 % liegen (Destatis, 2019).

Von den 40.247 befragten Haushalten wohnen rund 45 % in Agglomerationsräumen⁷ mit mehr als 300.000 Einwohnern, 31 % in verstäderten Räumen mit bis zu 100.000 Einwohnern und 24 % in ländlichen Räumen. Die Haushaltsgröße ist in allen drei betrachteten Regionen (Agglomerationsraum, verstädterter Raum und ländlicher Raum) ähnlich. Im Mittel liegt sie wie im gesamten Stichprobendurchschnitt bei zwei Personen. Bei der Betrachtung der Energieträger zeigt sich, dass in allen Regionen am häufigsten mit Gas geheizt wird (insgesamt 51 %). Selbst in ländlichen Räumen verfügen noch rund 18 % über einen Fernwärmeanschluss (Abbildung 1).

⁴ Das Nettoeinkommen der Haushalte aus der EVS wird basierend auf der sogenannten modifizierten OECD-Äquivalenzskala gewichtet (OECD, 2009). Das Nettoäquivalenzeinkommen bezeichnet das Gesamteinkommen eines Haushalts nach Steuern und anderen Abzügen, geteilt durch die Anzahl der Haushaltsmitglieder, die in gleichgestellte Erwachsene umgerechnet werden; die Haushaltsmitglieder werden dabei nach ihrem Alter gewichtet. Durch diese Gewichtung werden Lebensstandards unabhängig von der Haushaltsgröße und Zusammensetzung vergleichbar. Diese Skala weist dem Haushaltsvorstand einen Wert von 1 zu, jedem weiteren erwachsenen Mitglied einen Wert von 0,5 und jedem Kind einen Wert von 0,3 für jedes Kind.

⁵ Tabelle 8 im Anhang stellt die Grenzen der Quintile in Form des äquivalenzgewichteten Jahreshaushaltsnettoeinkommens dar.

⁶ Siehe <https://www.gesetze-im-internet.de/behg/BJNR272800019.html>.

⁷ Agglomerationsräume: Oberzentrum über 300.000 Einwohner oder Dichte um 300 Einwohner / km².
Verstäderte Räume: Dichte größer als 150 Einwohner / km² oder Oberzentrum über 100.000 Einwohner bei einer Mindestdichte von 100 Einwohner / km².

Ländliche Räume: Dichte über 150 Einwohner / km² und ohne Oberzentrum über 100.000 Einwohner; mit Oberzentrum über 100.000 Einwohner und Dichte unter 100 Einwohner / km².

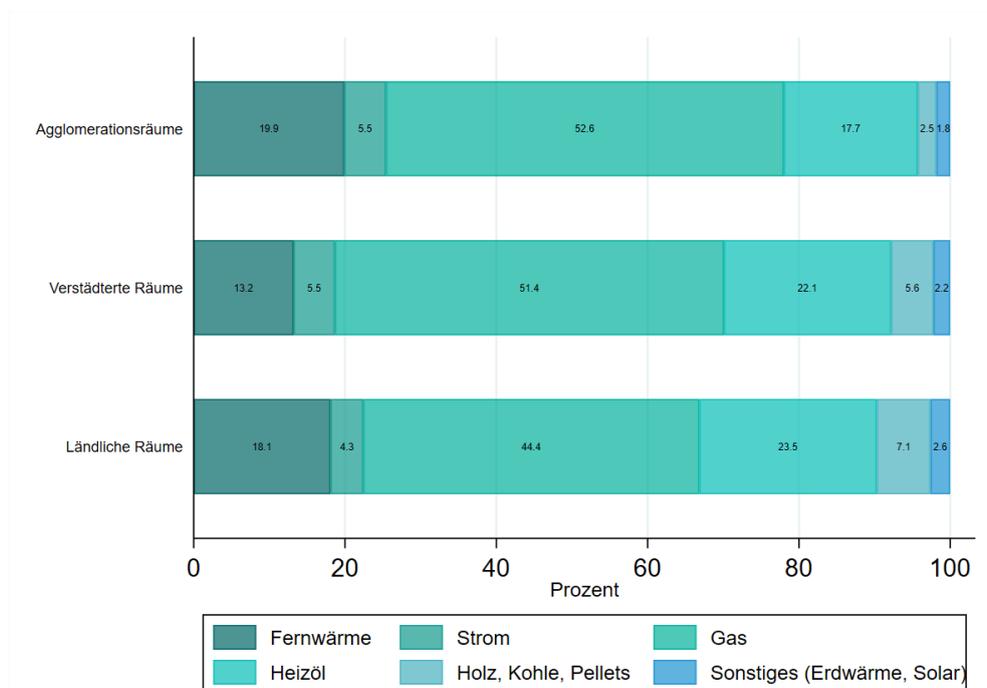


Abbildung 1: Heizenergieträger nach Urbanisierungsgrad. Quelle: Eigene Darstellung.

In Agglomerationsräumen sind es 20 % und in verstädterten Räumen lediglich 13 %. Mit Heizöl heizen in Agglomerationsräumen knapp 18 %, in verstädterten Räumen 22 % und in ländlichen Räumen 23,5 %. Die Nutzung von Heizöl nimmt also mit zunehmend ländlicher Wohnlage zu. Umweltfreundliche Heizungssysteme, wie die Wärmepumpe, unterscheiden sich im Stadt-Land Vergleich nur wenig. Zwischen rund 4 % im ländlichen Raum und 5,5 % in Agglomerationsräumen besitzen eine Wärmepumpe.

4. Verteilungswirkung einer CO₂-Bepreisung

In den folgenden Abschnitten stellen wir die Kostenbelastungen vor, die verschiedenen Haushaltsgruppen durch einen CO₂-Preis entstehen. Für die Analyse betrachten wir die Haushalte entlang der zuvor verwendeten fünf Einkommensgruppen (Quintile) und berechnen die Verteilungswirkungen sowohl vor einer Rückverteilung als auch nach unterschiedlichen Arten der Rückverteilung der Einnahmen.

4.1 Analyse der Mehrkosten für Haushalte durch CO₂ - Preise ohne Rückverteilung

Die Berechnung der Kostenbelastung für die verschiedenen Haushaltsgruppen ergibt sich aus den geschätzten Emissionen, die sich auf den Konsum der Haushalte stützen. Unsere Berechnung anhand der Konsumausgaben der EVS 2018 und den Emissionsintensitäten, die durch eine Verknüpfung der UGR und VGR ermittelt wurden, ergeben, dass Haushalte einen durchschnittlichen Ausstoß von 14,1 Tonnen CO₂ für ihren gesamten Konsum pro Jahr haben. Nach Berücksichtigung der Haushaltsgröße ergibt dies einen durchschnittlichen CO₂-Ausstoß von 7,7 Tonnen CO₂ pro Kopf (Abbildung 2). Preuss et al.

(2021) ermitteln auf die gleiche Weise ähnliche Emissionswerte für 2013 und betonen, dass durch die Berechnung der Emissionskoeffizienten anhand der UGR und selbst aufgezeichneten Konsumausgaben in der EVS die Emissionen im Vergleich zu den absoluten Zahlen in der UGR und der Bevölkerungsstatistik etwas unterschätzt werden. In Abbildung 2 lässt sich erkennen, dass die CO₂-Emissionen mit dem Einkommen ansteigen. Während das erste Quintil 8,8 Tonnen CO₂ pro Haushalt ausstößt, stößt das fünfte Quintil 18,4 Tonnen CO₂ pro Haushalt aus. Mit durchschnittlich 7,6 Tonnen CO₂ pro Haushalt (4,1 Tonnen CO₂ pro Kopf) machen die Emissionen aus den von der CO₂-Bepreisung betroffenen Bereichen Wärme und Verkehr rund die Hälfte der Gesamtemissionen aus. Das erste Quintil emittiert durchschnittlich 2,7 Tonnen CO₂ im Bereich Wärme und 1,8 Tonnen CO₂ im Bereich Verkehr. Im fünften Quintil betragen die durchschnittlichen Emissionen 4,7 Tonnen im Gebäudesektor und 5,0 Tonnen im Verkehrssektor. Dabei ist hervorzuheben, dass die oberen Quintile häufiger größere Haushalte umfassen. Die Tendenz, dass einkommensstärkere Haushalte höhere Emissionen aufweisen, findet sich jedoch auch in der Pro-Kopf-Betrachtung.

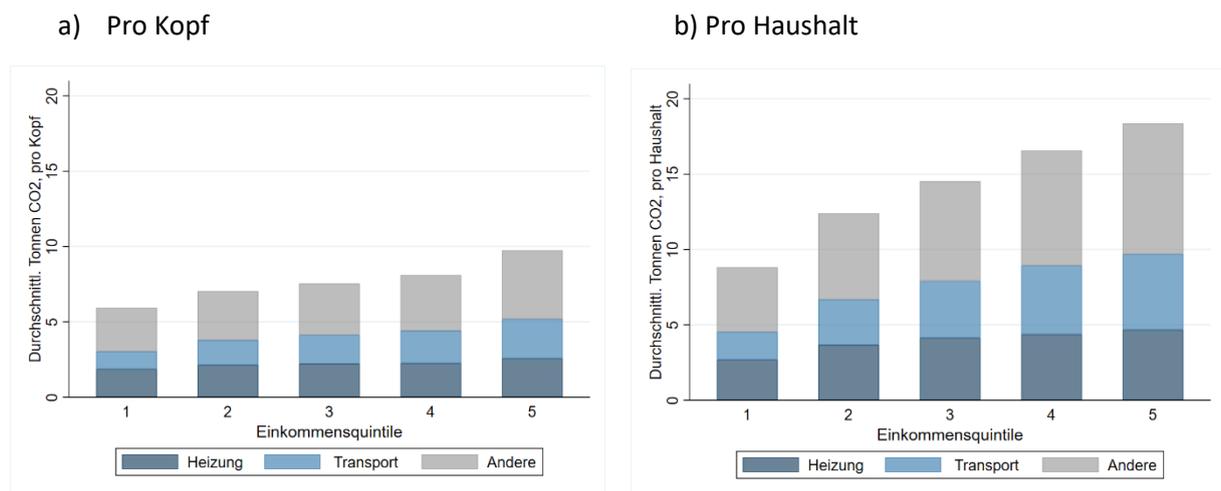


Abbildung 2: Jährliche CO₂-Emissionen nach Einkommensquintilen. Quelle: Eigene Darstellung.

Gerade bei den Heizungsemissionen fällt auf, dass diese mit höherem Einkommen pro Kopf und pro Haushalt kaum zunehmen. Hier wird deutlich, dass Heizen ein Grundbedürfnis ist, welches nicht linear mit dem Einkommen ansteigt. Auch wenn reichere Haushalte zwar im Durchschnitt eine größere Wohnfläche haben, führt dies nicht zu einem proportionalen Anstieg der Heizemissionen, was einerseits an neueren und effizienteren Heizungen liegen kann, aber auch daran, dass die Heizleistung nicht linear mit der Wohnfläche ansteigen muss und auch nicht alle Räume voll beheizt werden müssen.

Auf Grundlage dieser Emissionen können die Kostenbelastungen der Haushalte durch den CO₂-Preis berechnet werden. Für die folgenden Berechnungen der Verteilungswirkungen werden drei mögliche CO₂-Preise berücksichtigt: 30 Euro, 55 Euro sowie 130 Euro pro Tonne. Der unterste Preis orientiert sich an dem aktuellen CO₂-Preis in Deutschland. Bis 2025 soll der Preis auf Emissionen aus den

Bereichen Wärme und Verkehr auf 55 Euro steigen und dann im Jahr 2026 zwischen 55 und maximal 65 Euro pro Tonne liegen. Ein Preis von mindestens 200 Euro pro Tonne CO₂ ab 2025 wird laut wissenschaftlichen Berechnungen eigentlich benötigt, um die ambitionierten Klimaziele noch erreichen zu können (Pietzcker et al., 2021). Da der Preis von 55 Euro das nächste Zukunftsszenario beschreibt, für das auch die Annahme kurzfristiger Verhaltensanpassungen plausibel erscheint, beziehen wir uns in unserer Hauptanalyse immer auf diesen CO₂-Preis. Die grafischen Analysen für die Preise von 30 und 130 Euro pro Tonne werden im Anhang dargestellt.

Um die Kostenbelastung für die privaten Haushalte möglichst genau zu bestimmen, berücksichtigen wir, dass der CO₂-Preis und dadurch induzierte Preissteigerungen Haushalte dazu anregt, ihre Nachfrage nach CO₂-intensiven Gütern zu reduzieren und dadurch ihre konsumbedingten Emissionen senken. Das Ausmaß der Verhaltensänderung hängt von der Preiselastizität der Nachfrage der Haushalte ab.⁸ Für unsere Analyse verwenden wir die von Pothen und Tovar Reaños (2018) mithilfe der EVS bestimmten Preiselastizitäten, welche für verschiedene Gütergruppen nach Ausgabenquartilen vorliegen (siehe Tabelle 7 im Anhang). Es zeigt sich, dass die Nachfrage nach den meisten Güterkategorien unelastisch ist, das heißt der Rückgang der nachgefragten Menge ist kleiner als die Preisänderung. Beispielsweise schätzen Pothen und Tovar Reaños (2018), dass die Preiselastizität für die Gütergruppe "Transport" bei circa -0,5 liegt. Dies würde bedeuten, dass eine 1-prozentige Erhöhung von Transportpreisen die Nachfrage um 0,5 % reduzieren würde. Die geschätzten Preiselastizitäten unterscheiden sich je nach Höhe der Gesamtausgaben der Haushalte und nach Gütergruppen. Steigen beispielsweise die Preise im Verkehrssektor, so reagieren Haushalte mit niedrigen Gesamtausgaben (also tendenziell einkommensschwächere Haushalte) doppelt so stark wie Haushalte im obersten Ausgabenquartil.

Tabelle 2: Auswirkungen verschiedener CO₂-Steuersätze auf Emissionen und Kosten der Haushalte.

CO₂-Preis (€/t)	30	55	130
Senkung CO₂-Emissionen in %	7 %	12 %	29 %
Durchschnittliche Kosten je Haushalt (€/a)	212	366	706

Tabelle 2 zeigt die über die Elastizitäten ermittelte durchschnittliche Senkung der CO₂-Emissionen im Verkehrs- und Gebäudesektor sowie die insgesamt entstehenden Mehrkosten pro Haushalt für verschiedene Höhen einer CO₂-Bepreisung im Bereich Gebäudewärme und Verkehr. Ein CO₂-Preis von 30 Euro führt laut Berechnungen zu einer Senkung der CO₂-Emissionen im Transport- und Gebäudesektor um knapp 7 %, während ein CO₂-Preis von 55 Euro bereits zu Emissionsminderungen von

⁸ CO₂-Preis induzierte Technologiewechsel, wie der Umstieg von einer Gasheizung auf eine Wärmepumpe, durch die die Mehrkosten durch einen CO₂-Preis für Haushalte vollständig wegfallen, werden hier nicht berücksichtigt.

durchschnittlich 12 % führt. Bei einem CO₂-Preis von 130 Euro können die Emissionen um 29 % gesenkt werden. Bei einem Preis von 55 Euro pro Tonne CO₂ müssen Haushalte unter Berücksichtigung der verringerten Emissionen im Jahr durchschnittlich 366 Euro mehr für ihre Energie im Bereich Gebäudewärme und Verkehr ausgeben.

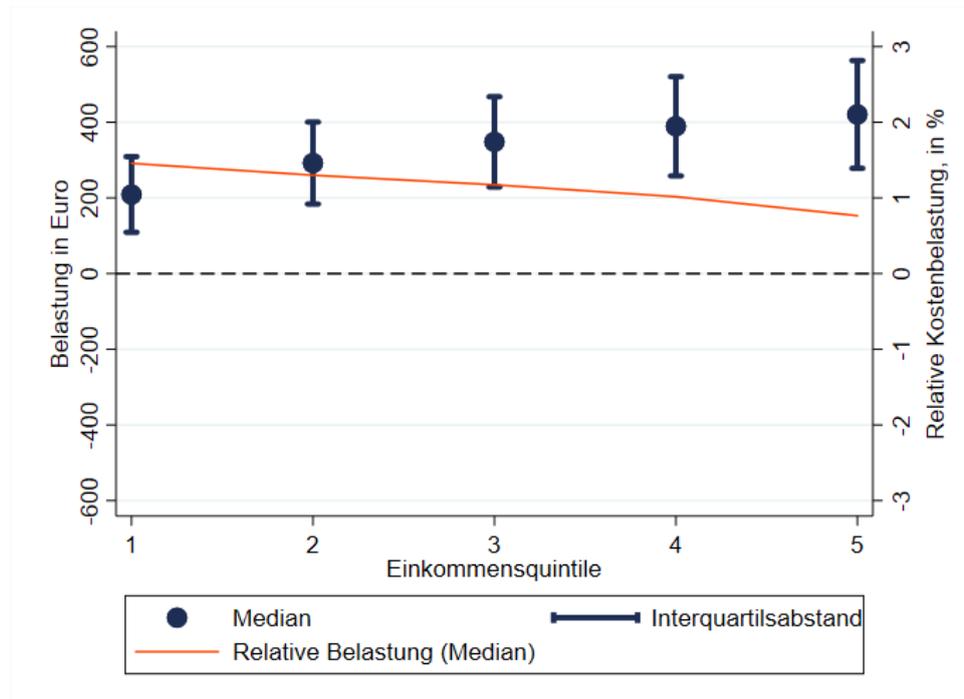


Abbildung 3: Absolute und relative Kostenbelastung (55 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

Neben einer rein durchschnittlichen Betrachtungsweise können wir uns diese jährlichen Mehrkosten durch den CO₂-Preis auch entlang der Einkommensgruppen anschauen. Abbildung 3 stellt einerseits für die fünf Einkommensgruppen den Median der absoluten jährlichen Kostenbelastung dar, welcher sich für den CO₂-Preis von 55 Euro ergeben würde. Auch wenn die absoluten Mehrkosten im Mittel mit dem Einkommen ansteigen, zeigen die Interquartilsabstände (die Spanne des 25 %- und 75 %-Perzentils), in welchem Rahmen sich die Mehrkosten für die mittleren 50 % der jeweiligen Einkommensgruppen bewegen. Dabei wird insbesondere die Streuung der Mehrkosten in allen Einkommensklassen deutlich. So betragen die absoluten Mehrkosten für einen Teil der Haushalte im niedrigsten Einkommensquintil genauso viel wie für einen Teil im höchsten Einkommensquintil. Darüber hinaus zeigt sich, dass die Streuung mit steigendem Einkommen zunimmt. Dies bedeutet, dass die CO₂-Intensität und damit die Belastung der Haushalte mit steigendem Einkommen heterogener und somit die Lebensstile unterschiedlicher werden.

Obwohl die absolute Belastung bei den einkommensstärksten Haushalten höher ist, da ihre Konsumausgaben und die damit verbundenen Emissionen höher sind, werden sie im Verhältnis zu ihrem Einkommen am geringsten belastet (rote Linie in Abbildung 3). Damit bestätigen wir die regressive Verteilungswirkung eines CO₂-Preises ohne Rückverteilung. Das erste Einkommensquintil hat ein

durchschnittliches Jahresnettoäquivalenzeinkommen in Höhe von rund 14.300 Euro (knapp 1.200 Euro pro Monat), während das durchschnittliche Nettoäquivalenzeinkommen im fünften Einkommensquintil bei rund 56.200 Euro pro Jahr (knapp 4.700 Euro pro Monat) liegt. Betrachtet man nun die Mehrbelastung im Verhältnis zum Einkommen, machen die Median-Mehrausgaben von 201 Euro (220 Euro im Durchschnitt) im Jahr im ersten Quintil bei einem CO₂-Preis von 55 Euro pro Tonne im Mittel 1,39 % des Einkommens aus. Im fünften Quintil macht eine Median-Mehrbelastung von 414 Euro (470 Euro im Durchschnitt) im Jahr nur 0,76 % des Einkommens aus. Ein einkommensschwacher Haushalt muss somit einen höheren Anteil seines Einkommens für die Steuer abgeben als ein einkommensstarker Haushalt. Diese ungleiche relative Belastung entsteht, weil die CO₂-Emissionen nicht proportional mit dem Einkommen ansteigen. Während die Regressivität bei anderen Preislevels bestehen bleibt, steigen die absolute sowie die relative Kostenbelastung bei einem höheren CO₂-Preis sogar noch an (siehe Abbildung 4 im Anhang für den Preis von 130 Euro pro Tonne CO₂). Darüber hinaus gilt zu beachten, dass es auch bei der relativen Kostenbelastung Streuungen innerhalb der Einkommensgruppen gibt.

4.2 Analyse der Mehrkosten für Haushalte durch CO₂-Preise mit Rückverteilung

Die regressiven Verteilungseffekte können abgeschwächt werden, indem die Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung an die Haushalte rückverteilt werden. Dazu könnte etwa eine Pro-Kopf-Rückverteilung eingeführt werden, über die das gesamte zusätzliche Steueraufkommen gleichmäßig an alle Bürgerinnen und Bürger unabhängig vom Alter zurückverteilt wird. Auch wenn die Einführung solch einer auch als Klimageld bezeichneten Rückverteilung laut Koalitionsvertrag der derzeitigen Bundesregierung begutachtet werden soll, lässt die tatsächliche Einführung in Deutschland noch auf sich warten, da laut Bundesregierung zunächst die technischen Möglichkeiten geschaffen werden müssen, um solche Zahlungen zu leisten. Eine Alternative zu dieser direkten Rückverteilung ist die indirekte Kostenentlastung über die Senkung der Stromkosten. In Deutschland wurde die Abschaffung der EEG-Umlage tatsächlich aus den Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung finanziert. In unserer Analyse betrachten wir allerdings nicht nur eine teilweise Verwendung der CO₂-Preis-Einnahmen zur Absenkung des Strompreises, sondern analysieren die Kostenbelastung der Haushalte nach einer Senkung des Strompreises unter Verwendung der gesamten Steuereinnahmen. In Anbetracht der Diskussion um zielführende Entlastungsmaßnahmen und Sozialgerechtigkeit betrachten wir zudem eine extremere Variante der Umverteilung in Form einer einkommensgestaffelten Rückverteilung, bei der reiche Haushalte keine Entlastung erfahren und die einkommensschwächsten Haushalte die höchste absolute Entlastung bekommen.

Die berechnete Pro-Kopf-Pauschale für einen CO₂-Preis in Höhe von 55 (130) Euro beträgt 173 (321) Euro pro Kopf und Jahr. Die Nettobelastung nach Rückverteilung ist für die drei Preise in Tabelle 3 dargestellt und zusätzlich für den Preis von 55 Euro auch grafisch in Abbildung 4.

Tabelle 3: Absolute und relative Steuerlast vor und nach Rückverteilung über eine Pro-Kopf-Pauschale über Einkommensquintile.

Einkommensquintil	CO ₂ -Preis (€/t)	1	2	3	4	5
Durchschnittl. Haushaltsnettoäquivalenzeinkommen (€/a)		14.343	22.552	29.597	38.339	56.215
Durchschnittl. absolute Belastung vor Rückverteilung (€/a)	30 55 130	127 220 426	188 324 623	222 383 737	251 433 836	272 470 908
Durchschnittl. absolute Belastung nach Rückverteilung (€/a)	30 55 130	-42 -71 -127	-21 -34 -60	-8 -13 -18	5 10 34	40 72 151
Durchschnittl. relative Belastung nach Rückverteilung (in %)	30 55 130	-0,29 -0,49 -0,89	-0,09 -0,15 -0,27	-0,03 -0,04 -0,06	0,01 0,03 0,09	0,07 0,13 0,27

Da die Pro-Kopf-Pauschale zu einem Einkommenszuwachs der Haushalte führt, wird mithilfe der Ausgabenelastizitäten von Pothén und Tovar Reaños (2018) berücksichtigt, dass Haushalte den Einkommensgewinn nutzen, um ihren Konsum zu steigern. Dies dämpft die Emissionsminderung durch den CO₂-Preis allerdings kaum. Tabelle 3 zeigt die durchschnittliche Kostenbelastung der Einkommensquintile nach der Pro-Kopf-Pauschale für alle drei analysierten Preise. Während bei einem CO₂-Preis von 55 Euro ein durchschnittlicher Haushalt im obersten Einkommensquintil mit einer Belastung von 72 Euro (0,13 % des Einkommens) weiterhin netto belastet wird, kann die Pauschale im untersten Quintil die ursprünglichen CO₂-Kosten überkompensieren, sodass der mittlere Haushalt dort mit 71 Euro etwa 0,5 % zusätzliches Einkommen erhält. Diese progressive Verteilungswirkung ist noch deutlicher in Abbildung 4 zu erkennen. Auch Haushalte im zweiten und dritten Einkommensquintil werden im Median durch eine Pro-Kopf-Pauschale absolut sowie im Verhältnis zu ihrem Einkommen entlastet. Insbesondere der zweiten Einkommensgruppe sollte ein besonderes Augenmerk bei Fragen rund um die Sozialgerechtigkeit zuteilwerden, da in diese Gruppe häufig Haushalte fallen, die gerade so keine Transferleistungen wie Wohngeld oder Sozialhilfe beziehen können, aber trotzdem verhältnismäßig stark belastet werden. Bereits vor der Mehrbelastung durch einen CO₂-Preis kann es hier, aber auch im untersten Einkommensquintil, Haushalte geben, die einen so hohen Anteil ihres Einkommens für Energie

ausgeben müssten, dass sie nicht ausreichend heizen können oder Energieschulden haben, also Vulnerabilität aufweisen. Daher kann hier die Rückverteilung eine besonders wichtige Rolle spielen.

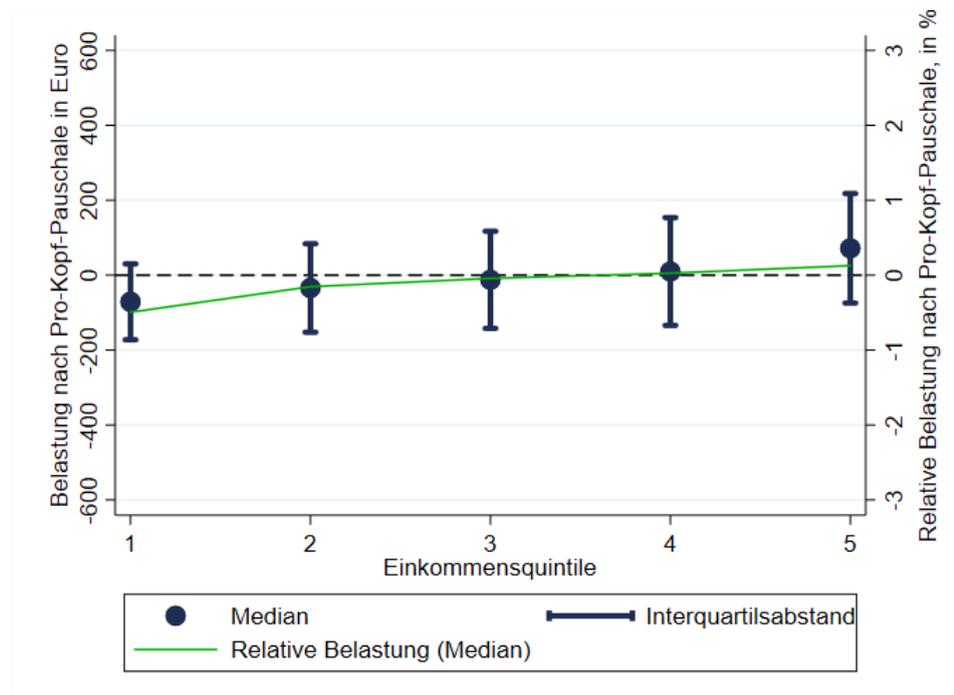


Abbildung 4: Absolute und relative Kostenbelastung nach Pro-Kopf-Pauschale (55 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

Ebenso wie vor der Rückverteilung zeigen die abgebildeten Interquartilsabstände, dass die Kostenbelastung auch innerhalb der Einkommensquintile unterschiedlich verteilt ist und die Streuung mit steigendem Einkommen zunimmt. Dementsprechend gibt es einerseits auch Haushalte im untersten Einkommensquintil, die durch eine CO₂-Bepreisung inklusive Rückverteilung netto belastet werden. Diese Haushalte sind durch besonders hohe Emissionen gekennzeichnet, die beispielsweise mit dem Betrieb einer Ölheizung oder häufigen bzw. langen Autofahrten mit Verbrennungsmotor einhergehen. Andererseits gibt es auch Haushalte im obersten Einkommensquintil, die von einer solchen Politik netto begünstigt würden, da sie einen Lebensstil aufweisen, der mit besonders geringen Emissionen einhergeht, also bspw. mit einer Wärmepumpe heizen und ein Elektroauto besitzen.

Eine zweite Möglichkeit zur Rückverteilung der Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung ist die Senkung der Strompreise, die durch die Einnahmen aus dem CO₂-Preis finanziert werden könnte. Je nach der Höhe der Einnahmen lässt sich der durchschnittliche Strompreis unterschiedlich stark reduzieren. Ausgehend von einem Strompreis von 29,86 ct/kWh⁹ könnte bei einem Preis von 30 Euro pro Tonne CO₂ der Strompreis auf 23,19 ct/kWh verringert werden, bei einem CO₂-Preis von 55 Euro pro Tonne CO₂ auf 18,34 ct/kWh und bei einem CO₂-Preis von 130 Euro/t um 74,38 % auf 7,65 Cent/kWh.

⁹ Da die Berechnungen aufgrund des Vorliegens der UGR-Werte aus dem Jahr 2017 alle in Preisen von 2017 durchgeführt wurden, haben wir den durchschnittlichen Strompreis von 2017 zugrunde gelegt (BMWK, 2021).

Tabelle 4: Absolute und relative Steuerlast nach Rückverteilung über Strompreissenkung über Einkommensquintile.

Einkommensquintil	CO ₂ -Preis (€/t)	Rückverteilung über Strompreissenkung				
		1	2	3	4	5
Haushaltsnettoäquivalenzeinkommen (€/a)		14.343	22.552	29.597	38.339	56.215
Durchschnittl. absolute Belastung nach Strompreissenkung (€/a)	30	12	39	48	61	73
	55	21	68	85	106	128
	130	45	139	172	216	258
Durchschnittl. relative Belastung nach Strompreissenkung (in %)	30	0,08	0,17	0,16	0,16	0,13
	55	0,14	0,30	0,29	0,28	0,23
	130	0,32	0,61	0,58	0,56	0,46

Tabelle 4 stellt die Verteilungswirkungen numerisch dar. Hier fällt zunächst auf, dass die absolute Kostenbelastung nach der Strompreissenkung in allen Einkommensgruppen im Durchschnitt weiterhin positiv ist, wenn auch je niedriger desto niedriger das Einkommen. Betrachtet man allerdings die relative Belastung entlang des Einkommens fällt auf, dass das oberste Quintil im Verhältnis zum Einkommen eine geringere Belastung erfährt als die mittleren Einkommensgruppen. Haushalte mit mittlerem Einkommen würden also tendenziell schlechter gestellt werden als Haushalte mit niedrigen oder hohen Einkommen. Diese nur schwach regressive Wirkung ist in Abbildung 5 grafisch für den CO₂-Preis von 55 Euro pro Tonne dargestellt.

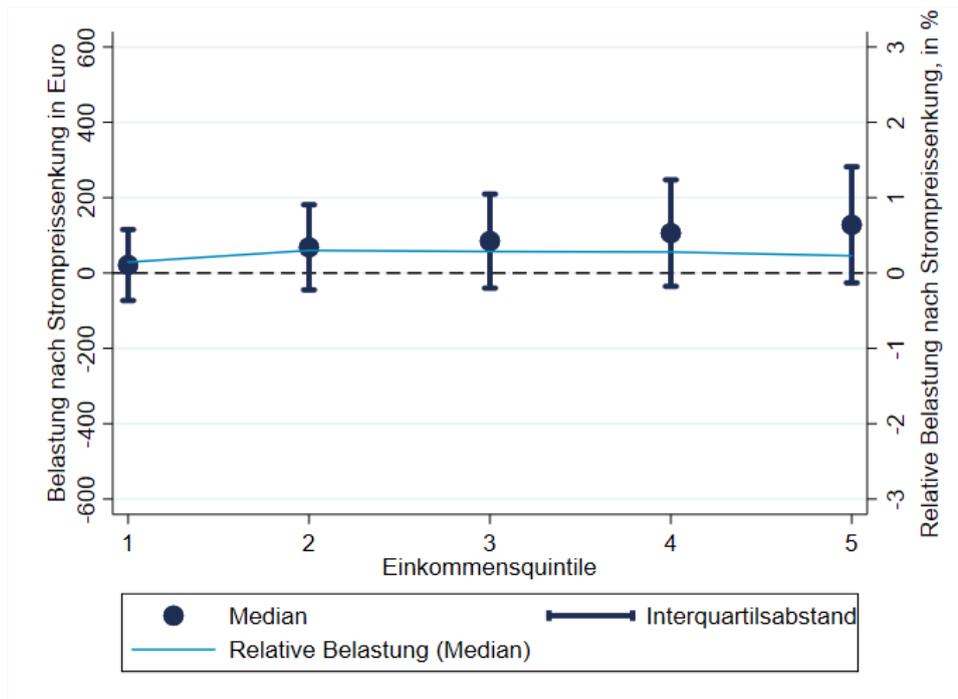


Abbildung 5: Absolute und relative Kostenbelastung nach Strompreissenkung (55 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

Dass die Strompreissenkung weniger entlastend und vor allem auch verhältnismäßig stark einkommensstarke Haushalte entlastet liegt an der Struktur der Stromausgaben. Der Stromverbrauch und somit auch die Ausgaben nehmen tendenziell mit höherem Einkommen zu, sodass die Senkung des Strompreises bei höheren Einkommensgruppen stärker zum Tragen kommt.

Nach Betrachtung dieser zwei unterschiedlichen Rückverteilungsvarianten untersuchen wir eine noch weniger bekannte Option der Rückverteilung – die einkommensgestaffelte Rückverteilung. Da von einer pauschalen Belastung auch einkommensstarke Haushalte profitieren – wenn auch im Verhältnis zu ihrem Einkommen weniger stark als einkommensschwache Haushalte – und zur Diskussion steht, inwiefern diese Haushalte am obersten Ende der Einkommensverteilung auf eine Entlastung angewiesen sind, stellt die einkommensgestaffelte Rückverteilung eine weitere Option dar. Im hier unterstellten Fall erhält das fünfte Quintil keinerlei Rückverteilung, auf Haushalte im 4. Quintil werden 10 % des Steueraufkommens aus der CO₂-Bepreisung aufgeteilt, auf das 3. Quintil 20 %, auf das 2. Quintil 30 % und auf das 1. Quintil 40 % der Einnahmen. Tabelle 5 stellt die daraus resultierenden Pro-Kopf-Pauschalen dar, die sich pro Quintil ergeben würde. Während bei einem CO₂-Preis von 55 Euro pro Tonne Haushalte im 1. Quintil 440 Euro pro Kopf erhalten würden, würden Haushalte im 4. Quintil nur noch 78 Euro pro Kopf erhalten.

Tabelle 5: Höhe der Pro-Kopf-Pauschale je Einkommensquintil und CO₂-Preis bei gestaffelter Rückverteilung.

CO ₂ -Preis	1. Quintil	2. Quintil	3. Quintil	4. Quintil	5. Quintil
30 €/t CO ₂	255 €	157 €	95 €	44 €	0 €
55 €/t CO ₂	440 €	271 €	165 €	78 €	0 €
130 €/t CO ₂	847 €	523 €	317 €	150 €	0 €

Die entsprechende Verteilungswirkung fällt wie zu erwarten demnach deutlich progressiver aus (Abbildung 6) als bei einer einkommensunabhängigen Pro-Kopf-Pauschale (Abbildung 4).

Tabelle 6: Absolute und relative Steuerlast nach einkommensgestaffelter Rückverteilung über Einkommensquintile

Einkommensquintil	CO ₂ -Preis (€/t)	1				
		1	2	3	4	5
Haushaltsnettoäquivalenzeinkommen (€/a)		14.343	22.552	29.597	38.339	56.215
Durchschnittl. absolute Belastung nach einkommensgestaffelter Rückverteilung (€/a)	30	-294	-129	10	143	272
	55	-504	-222	16	246	470
	130	-952	-423	28	465	908
Durchschnittl. relative Belastung nach einkommensgestaffelter Rückverteilung (in %)	30	-2,11	-0,58	0,27	0,37	0,07
	55	-3,62	-0,99	0,32	0,64	0,13
	130	-6,85	-1,89	0,53	1,22	0,27

So werden bei der einkommensgestaffelten Rückverteilung auch Haushalte in den beiden untersten Einkommensquintilen nicht nur im Median bzw. Durchschnitt (Tabelle 6) absolut entlastet, sondern wie die Interquartilsabstände zeigen, sogar die mittleren 50 % dieser Gruppen netto entlastet (Abbildung 6). Angesichts der zuvor kurz angeschnittenen Diskussion zum Thema Vulnerabilität und Transferleistungen in den unteren beiden Einkommensgruppen könnte somit die einkommensgestaffelte Rückverteilung geeignet sein, um bestimmte Härtefälle durch einen CO₂-Preis zu vermeiden.

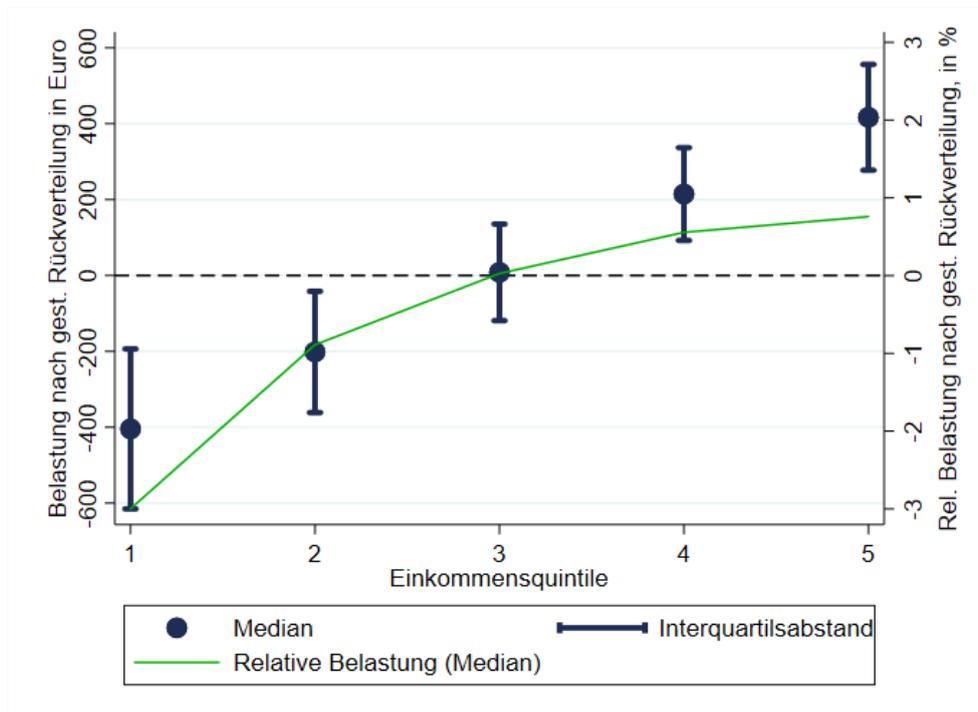


Abbildung 6: Absolute und relative Kostenbelastung nach einkommensgestaffelter Pro-Kopf-Pauschale (55 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 7 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die Verteilungswirkungen ohne und mit verschiedenen Entlastungsmaßnahmen. Während ein CO₂-Preis ohne Rückverteilung eindeutig regressiv wirkt, können die verschiedenen Rückverteilungsmaßnahmen die regressiven Verteilungswirkung abschwächen oder sogar zu einer progressiven Verteilungswirkung umkehren. Am progressivsten wirkt dabei die einkommensgestaffelte Rückverteilung, gefolgt von der einkommensunabhängigen Pro-Kopf-Pauschale. Die Strompreissenkung entlastet einkommensschwache Haushalte nicht stark genug, um die regressiven Wirkung vollständig in eine progressive umzukehren.

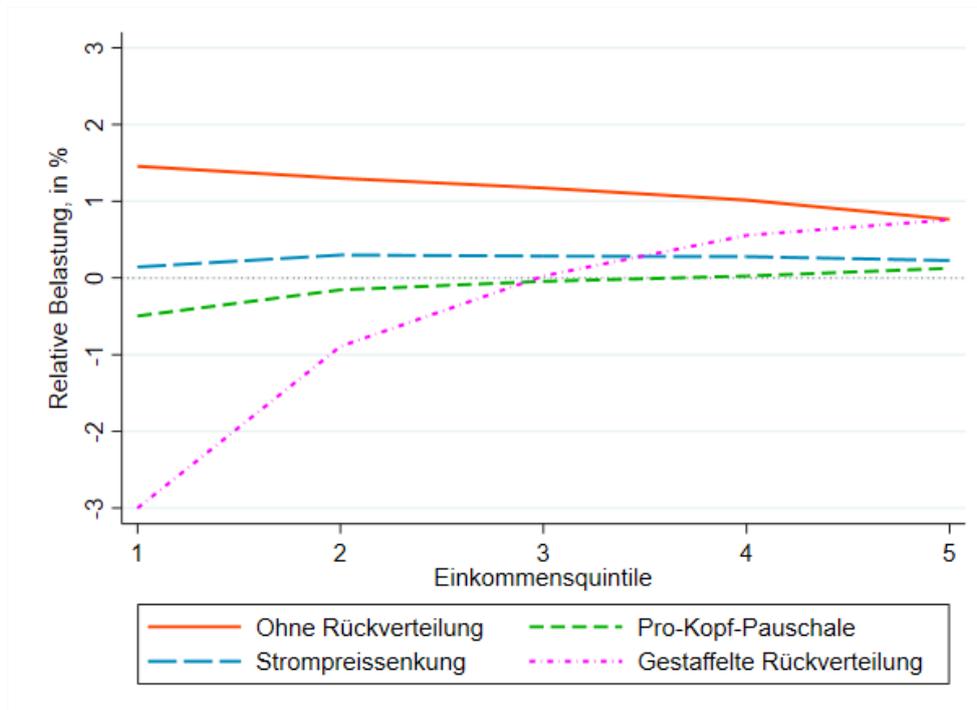


Abbildung 7: Vergleich der Belastungen ohne und mit verschiedenen Entlastungsmaßnahmen (55 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

4.3 Kostenbelastung mit Rückverteilung nach sozioökonomischen Gruppen

Neben einer Betrachtung entlang der Einkommensgruppen untersuchen wir die Kostenbelastung anhand weiterer sozioökonomischer Charakteristika, die die Verteilungswirkung vor und nach einer Pro-Kopf-Pauschale aus weiteren Blickwinkeln veranschaulichen und so neues Licht auf die Angemessenheit verschiedener Rückverteilungen werfen. Betrachtet man die Belastung für einen CO₂-Preis von 55 Euro pro Tonne CO₂ ohne Rückverteilung entlang der Haushaltsgröße, nimmt die absolute sowie relative Kostenbelastung mit der Haushaltsgröße zu (Abbildung 8). Da Grundbedürfnisse wie Heizen zu einem gewissen Grad unabhängig von der Anzahl der Haushaltsmitglieder sind, steigen der absolute Verbrauch und somit die absoluten Kosten unterproportional mit der Haushaltsgröße an. Da aber auch das Haushaltseinkommen unterproportional mit der Haushaltsgröße steigt, nimmt die relative Kostenbelastung trotzdem zu.

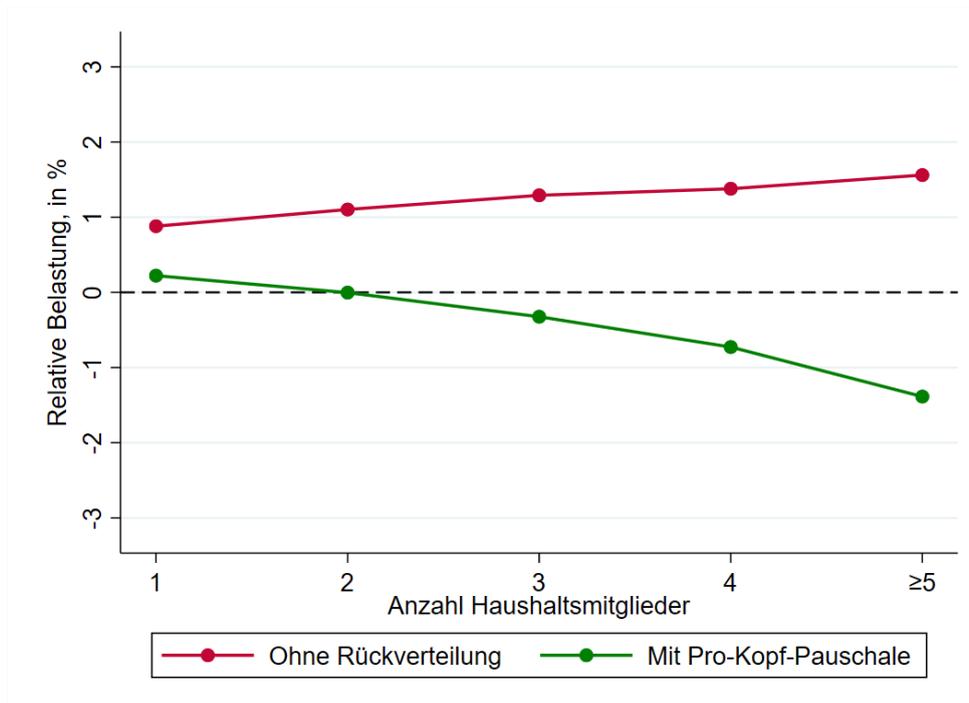


Abbildung 8: Relative Belastung ohne Rückverteilung und mit Pro-Kopf Pauschale nach Anzahl der Haushaltsmitglieder (55 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

Kaum merkbare Unterschiede ergeben sich wiederum in der absoluten und relativen Kostenbelastung zwischen Haushalten in der Stadt und auf dem Land. Hier liegt in allen drei untersuchten Regionstypen (Agglomerationsräume, Verstädterte Räume und Ländliche Räume) die relative Kostenbelastung um die 1 %, wenn auch Haushalte auf dem Land mit geringem Abstand die höchste relative Belastung erfahren (Abbildung 9). Vergleicht man die Ausgaben und Emissionen für Heizung und Verkehr zwischen Haushalten auf dem Land und Haushalten in der Stadt, fällt auf, dass Haushalte auf dem Land leicht niedrigere Ausgaben fürs Heizen und ähnlich hohe Ausgaben für Verkehrsmittel haben wie Haushalte in der Stadt (Abbildung 17). Obwohl Haushalte auf dem Land häufiger mit Öl, was emissionsintensiver ist als Gas, als Haushalte in der Stadt heizen, sind die Emissionen pro Haushalt und pro Kopf auf dem Land fürs Heizen niedriger als in der Stadt (Abbildung 18 und Abbildung 19). Gemeinsam mit den niedrigen Ausgaben deutet dies an, dass die Heizleistung auf dem Land niedriger ist. Ebenfalls sind die Pro-Kopf-Emissionen für den Transport in Agglomerationen ungefähr genauso hoch wie die Pro-Kopf-Emissionen auf dem Land, was durch die leicht höheren Haushaltsgrößen auf dem Land zu erklären ist. So sind die Emissionen insgesamt auf dem Land und in der Stadt sehr ähnlich und nur in Agglomeration leicht niedriger, sodass dort auch die Kostenbelastung durch einen CO₂-Preis am niedrigsten ist. Die leicht höhere relative Belastung der Haushalte auf dem Land kommt durch ein niedriges Durchschnittseinkommen dieser Haushalte im Vergleich zu Haushalten in städtischen Räumen zustande.

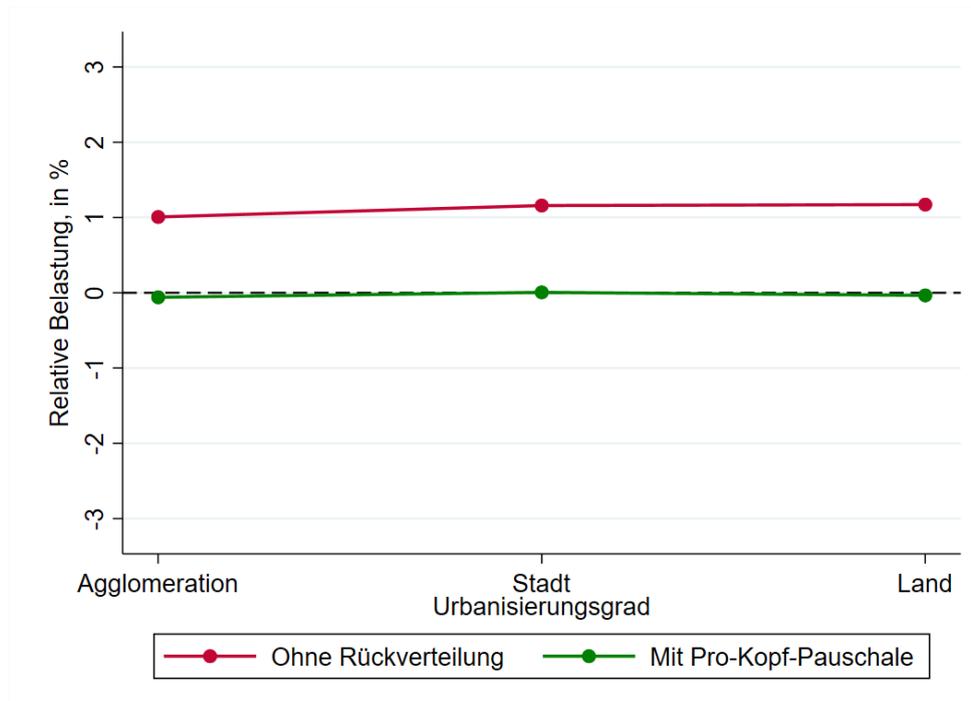


Abbildung 9: Relative Belastung ohne Rückverteilung und mit Pro-Kopf-Pauschale nach Urbanisierungsgrad (55 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

Betrachtet man die Kostenbelastung entlang dieser sozioökonomischen Charakteristika nach Rückverteilung über eine Pro-Kopf-Pauschale, fällt auf, dass vor allem Haushalte mit vielen Haushaltsmitgliedern stark von einer Pro-Kopf-Pauschale profitieren und stark entlastet werden. Einpersonenhaushalte werden währenddessen weiterhin belastet werden, nun sogar absolut und relativ pro Kopf am stärksten. Dies liegt an der Natur einer Pro-Kopf-Pauschale und der Tatsache, dass der CO₂-Verbrauch und somit die CO₂-Kosten unterproportional mit der Haushaltsgröße ansteigen.

Eine Pro-Kopf-Pauschale führt auch für andere Haushaltsgruppen zu einer Entlastung. Wie bereits vor Rückverteilung der Einnahmen sind die absoluten und relativen Kostenbelastungen für Haushalte im städtischen und ländlichen Raum ähnlich und liegen nun im Mittel bei nahezu null. Ein leichter Unterschied lässt sich in der relativen Belastung erkennen: Während vor der Rückverteilung Haushalte in Agglomerationsgebieten relativ am schwächsten belastet werden und Haushalte auf dem Land relativ am stärksten, werden Letztere nach der Rückverteilung im Mittel nun zumindest schwächer belastet als Haushalte in der Stadt (Abbildung 9). Da die CO₂-Emissionen und somit die absolute Belastung insgesamt sehr ähnlich sind, lassen sich die leichten Unterschiede in der relativen Belastung durch durchschnittlich niedrigere Einkommen auf dem Land erklären.

Aufgrund der dargestellten ungleichen Entlastung einer Pro-Kopf-Pauschale nach Haushaltsgröße, bei der Einpersonenhaushalte, die auch häufig zu den einkommensschwächeren Haushalten gehören, im Mittel weiterhin belastet werden, stellt sich die Frage, ob eine andere Betrachtungsgröße möglicherweise zu einer anderen Kostenbelastung führt. Einerseits ist davon auszugehen, dass die

einkommensgestaffelte Rückverteilung hier Abhilfe verschaffen könnte. Während in der Literatur bereits eine Rückverteilung, bei der das Alter der Haushaltsmitglieder berücksichtigt wird, diskutiert wurde (Preuss et al., 2021), untersuchen wir mit einer Haushaltspauschale, bei der die Einnahmen aus dem CO₂-Preis durch die Anzahl der Haushalte anstelle der Anzahl der Personen geteilt werden, einen weiteren alternativen Ansatz. Die sich dadurch ergebende Pro-Haushalt-Pauschale würde bei einem CO₂-Preis von 55 Euro pro Tonne 366 Euro betragen.

Um die Entlastungswirkung einer Pro-Haushalt-Pauschale sinnvoll zu erfassen, betrachten wir die Verteilungswirkungen entlang von acht ungewichteten Haushaltsnettoeinkommensgruppen, damit die Haushaltsgröße nicht in der Gewichtung untergeht. Die Grenzen dieser Nettoeinkommensgruppen sind in Tabelle 7 im Anhang dargestellt. Da die Nettoeinkommensgruppen nicht perfekt mit den äquivalenzgewichteten Einkommensquintilen vergleichbar sind, präsentieren wir zur Veranschaulichung sowohl die absolute als auch die relative Kostenbelastung bei einem CO₂-Preis von 55 Euro pro Tonne vor und nach Rückverteilung anhand der Nettoeinkommensgruppen (Abbildung 10 und Abbildung 11).

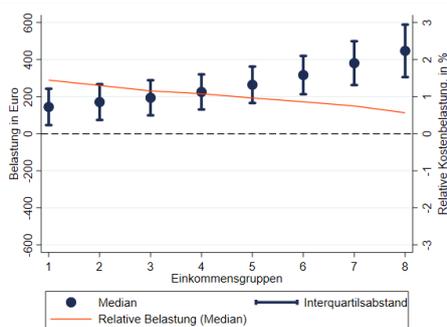


Abbildung 10: Absolute und relative Kostenbelastung vor Pro-Haushalt-Pauschale nach Nettoeinkommensgruppen (55 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

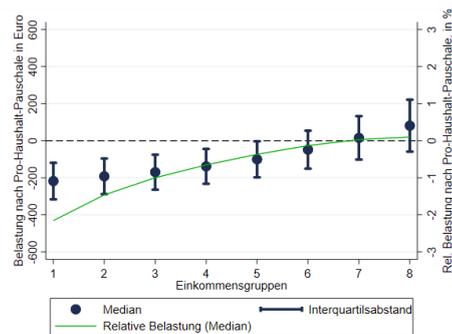


Abbildung 11: Absolute und relative Kostenbelastung nach Pro-Haushalt-Pauschale nach Nettoeinkommensgruppen (55 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

Vergleicht man die relative Kostenbelastung entlang der Einkommensquintile mit der Belastung entlang der Nettoeinkommensgruppen, ergibt sich ein sehr ähnliches Bild und die regressive Wirkung ist weiterhin deutlich erkennbar. Wenn man die absolute Kostenbelastung betrachtet, zeigt sich bei den Nettoeinkommensgruppen eine exponentielle Tendenz, während der Anstieg der absoluten Kostenbelastung entlang der Quintile einen tendenziell logarithmischen Verlauf aufweist. Dies liegt unter anderem daran, dass bei der Betrachtung der Nettoeinkommensgruppen mehr Gruppen und somit kleinere Einkommenssprünge nebeneinander liegen. Nach Rückverteilung über eine Pro-Haushalt-Pauschale entfaltet sich im Vergleich zur Pro-Kopf-Pauschale entlang der Einkommensquintile eine deutlich stärkere progressive Wirkung. Insbesondere werden bei einer Pro-Haushalt-Pauschale Haushalte bis in die sechste Einkommensgruppe (31.200 bis unter 43.200 Euro netto pro Jahr) hinein entlastet. Da es bei Einpersonenhaushalten keinen Unterschied zwischen äquivalenzgewichteten und ungewichteten

Nettoeinkommen gibt, kann davon ausgegangen werden, dass durch die Pro-Haushalt-Pauschale ein Großteil der Einpersonenhaushalte netto entlastet und anders als bei der Pro-Kopf-Pauschale weniger benachteiligt wird im Vergleich zu größeren Haushalten. Letztendlich stellt sich beim Vergleich einer Pro-Haushalt-Pauschale mit einer Pro-Kopf-Pauschale die Frage nach der Anreizwirkung. Einpersonenhaushalte wohnen häufiger auf vergleichsweise großer, über den Grundbedarf hinausgehender Wohnfläche, was zu teilweise überproportionalen Energiekosten und hohen Emissionen führt. Eine Pro-Haushalt-Pauschale würde hier den Anreiz verringern, auf kleinerer Wohnfläche pro Kopf zu wohnen. Andererseits könnten bei einer Pro-Kopf-Pauschale immer noch einige Einpersonenhaushalte, die bereits auf kleiner Wohnfläche wohnen, übermäßig belastet werden. Diese Haushalte sollten bei der Ausgestaltung der Entlastungsmaßnahme berücksichtigt werden.

5. Vulnerable Gruppen

Im letzten Schritt möchten wir Licht auf das Thema Vulnerable Gruppen werfen, da dies unabhängig vom CO₂-Preis eine bedeutende Rolle für geeignete Entlastungsmaßnahmen spielt. Allerdings kann die Problematik durch den CO₂-Preis noch verschärft werden. Der Heizverbrauch ist ein Grundbedarf, der nicht zu finanziellen Überforderung führen darf. Dieser Ansatz kommt auch bei der Diskussion um Vulnerable Gruppen zum Tragen.

Um eine Tendenz für Vulnerable Gruppen abschätzen zu können, untersuchen wir die absoluten Ausgaben der Haushalte für Energie, also für Heizen und Strom sowie für den Transport, entlang der äquivalenzgewichteten Einkommensquintile. Es fällt auf, dass die Ausgaben fürs Heizen unterproportional mit dem Einkommen ansteigen, da es sich um ein Grundbedürfnis handelt (Abbildung 12). Mit höherem Einkommen steigt der Heizungsbedarf kaum. Im untersten Einkommensquintil betragen die durchschnittlichen Ausgaben für Heizenergie im Jahr knapp 800 Euro, im obersten Einkommensquintil ca. 1.000 Euro.

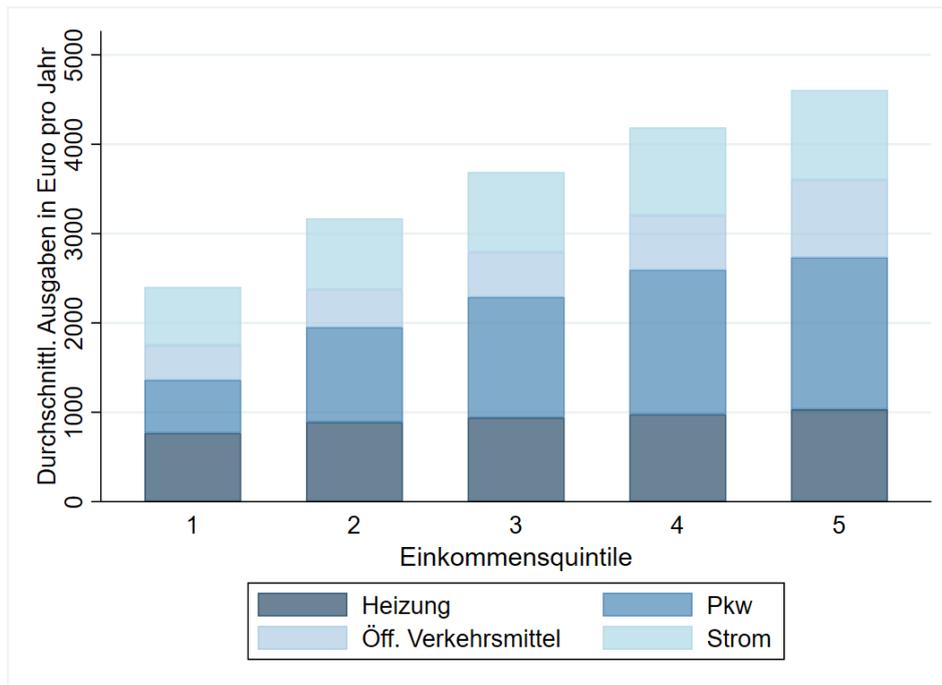


Abbildung 12: Durchschnittliche jährliche Ausgaben für Heizen, Transport und Strom pro Haushalt. Quelle: Eigene Darstellung.

Die absoluten Ausgaben für den Transport zeigen eine deutlichere Zunahme. Jeweils die Ausgaben für die Nutzung des Öffentlichen Personenverkehrs (ÖPNV) sowie für die Pkw-Nutzung steigen mit dem Einkommen an. Gibt das unterste Quintil im Schnitt fast 1.000 Euro pro Jahr für Transportmittel insgesamt aus, sind es im obersten Quintil rund 2.500 Euro pro Jahr. Transport ist damit zum Teil eher ein Luxusgut, auf das in unteren Einkommensgruppen in Bereichen eher verzichtet werden kann als aufs Heizen. So sieht man an der Ausgabenstruktur ebenfalls, dass in der untersten Einkommensgruppe mehr als ein Drittel der Haushalte gar keine Ausgaben für die Pkw-Nutzung hat und somit vermutlich kein Auto besitzt, während dies im obersten Einkommensquintil auf knapp 3 % der Haushalte zutrifft. Der Anteil an Haushalten, die keine Ausgaben für öffentliche Verkehrsmittel haben, ist wiederum in beiden Einkommensgruppen ähnlich und nur leicht höher im untersten Einkommensquintil. Die Zahlen zeigen aber auch, dass es einen gewissen Grundbedarf gibt, bei dem die Kosten sogar höher ausfallen als für den Heizgrundbedarf, wie Abbildung 12 andeutet. Auch die jährlichen Stromkosten steigen im Durchschnitt von rund 650 Euro auf 1.000 Euro vom untersten zum obersten Quintil an und zeigen, dass ein höheres Einkommen oft mit einem höheren Stromverbrauch einhergeht. Allerdings erfolgt dieser Anstieg nicht proportional, da ein gewisser Grundbedarf an Strom, bspw. fürs Kochen, Beleuchtung und oft auch Waschen, besteht.

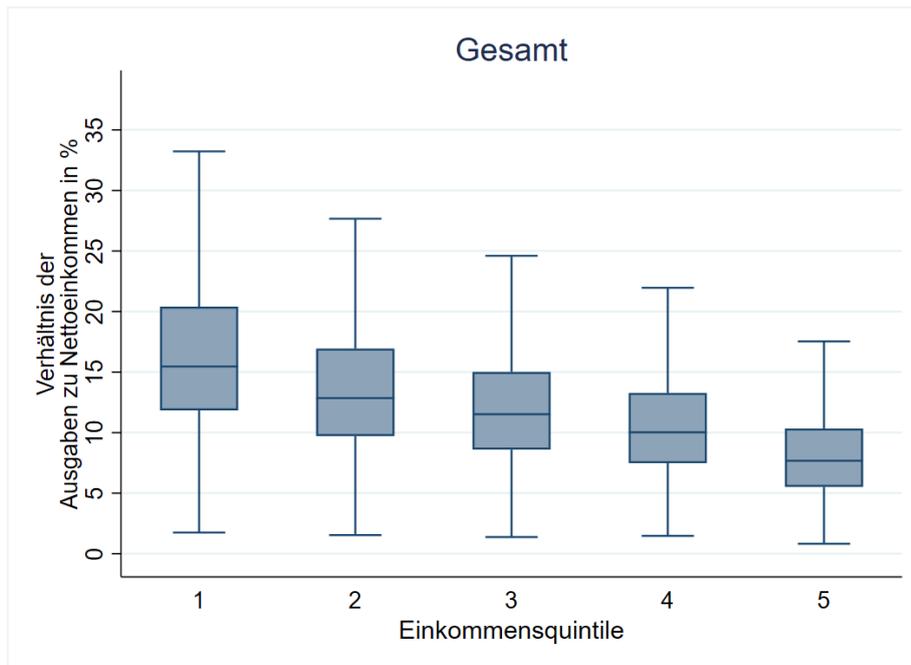


Abbildung 13: Verhältnis der gesamten Energiekosten zum äquivalenzgewichteten Nettoeinkommen. Quelle: Eigene Darstellung.

Im Verhältnis zum Nettoäquivalenzeinkommen zeigt sich insgesamt eine stärkere Kostenbelastung der unteren Einkommensgruppen. Während das oberste Quintil im Median nur ca. 8,4 % des Nettoäquivalenzeinkommens für die Bereiche Heizen, Transport und Strom ausgibt, beträgt dieser Anteil im untersten Quintil im Mittel 17,1 %, also mehr als das Doppelte (Abbildung 13). Der Unterschied wird vor allem durch die Differenz in den relativen Heizkosten getrieben: Im untersten Quintil machen die Heizkosten im Mittel 5,5 % des Nettoäquivalenzeinkommens aus, wohingegen es im obersten Quintil nur noch 1,9 % sind (Abbildung 14). Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den Stromkosten, bei denen die relative Belastung im Mittel 4,7 % im untersten und 1,8 % im obersten Quintil beträgt. Die relative Belastung der Transportkosten (Pkw und öffentliche Verkehrsmittel) sinkt mit dem Einkommen am wenigsten stark, von 6,9 % im untersten auf 4,7 % im obersten Quintil. Der geringere Unterschied kommt vor allem durch die relativ hohen Anteile der Ausgaben für die Pkw-Nutzung im obersten Einkommensquintil zustande. Auffällig ist auch, dass anteilig an ihrem Einkommen die Haushaltsgruppen zwischen dem zweiten und vierten Quintil im Mittel am stärksten durch Ausgaben für die Pkw-Nutzung belastet werden (Abbildung 14). Die Ausgaben für öffentliche Verkehrsmittel belasten anteilig am Einkommen wiederum die unterste Einkommensgruppe am stärksten und alle weiteren Einkommensgruppen ähnlich gering. Es ist jedoch zu beachten, dass es auch innerhalb aller Einkommensgruppen starke Streuungen gibt, wobei diese besonders hoch im untersten Einkommensquintil sind. Folglich gibt es auch in diesem Bereich einige Haushalte, die mehr als 17 % ihres Einkommens für Energie ausgeben müssen, wie aus den Boxplots hervorgeht.

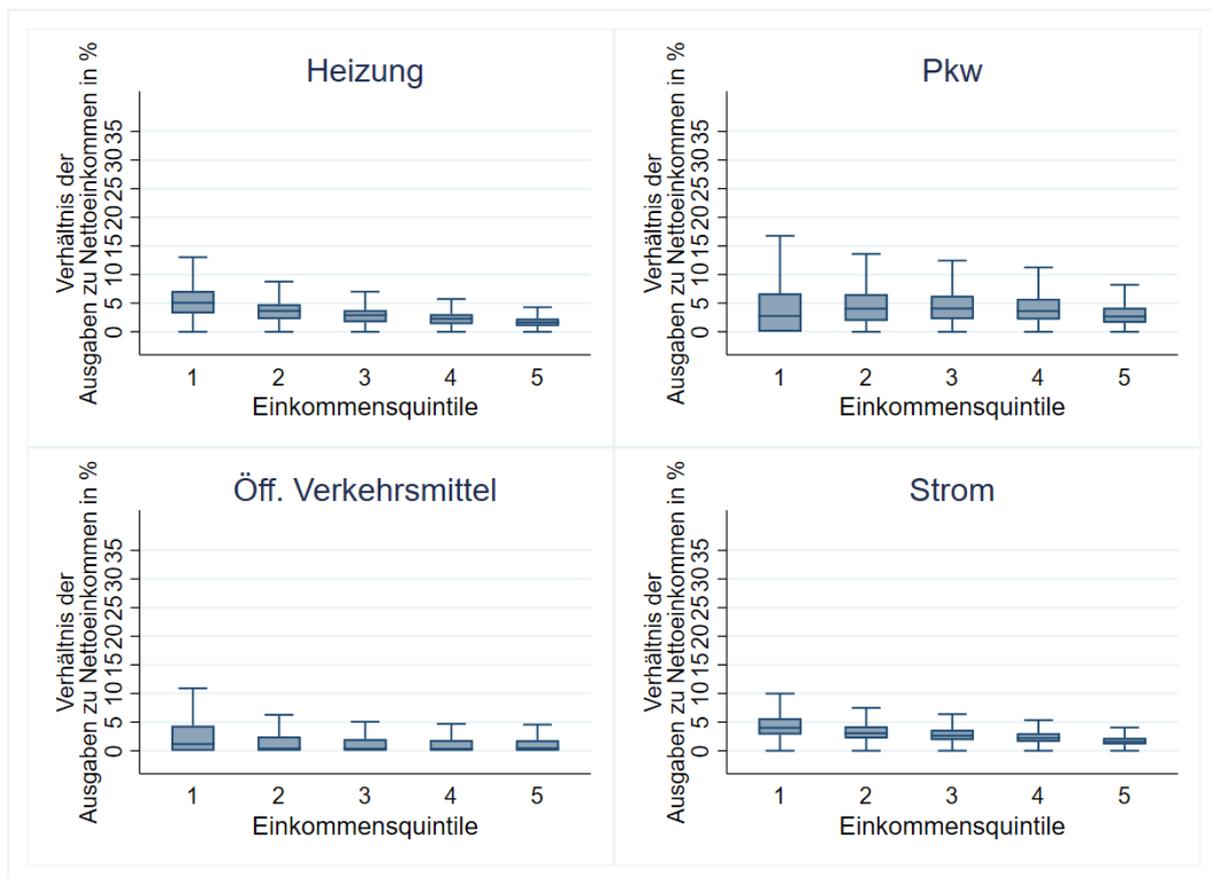


Abbildung 14: Verhältnis der Energiekosten zum äquivalenzgewichteten Nettoeinkommen. Quelle: Eigene Darstellung.

Die Auswertung hat bisher gezeigt, dass die relative Energiekostenbelastung über alle drei Dimensionen (Heizung, Transport, Strom) mit dem Einkommen sinkt und nur bei separater Betrachtung der Ausgaben für die Pkw-Nutzung eine stärkere anteilige Belastung in den mittleren Einkommensgruppen zu beobachten ist. Während in der EVS für die Bereiche Wärme und Transport wesentliche Bestimmungsgrößen des Verbrauchs (z.B. Gebäudedämmung, Treibstoffart, Treibstoffeffizienz, Anbindung an das Netz des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)) nicht erfasst werden, wird für den Stromverbrauch recht umfangreich die Ausstattung mit Elektrogeräten abgefragt. Um zu erkennen, wodurch der Stromverbrauch getrieben sein könnte, untersuchen wir die Ausstattung mit großen (stromintensiven) Haushaltgeräten entlang der Einkommensgruppen.

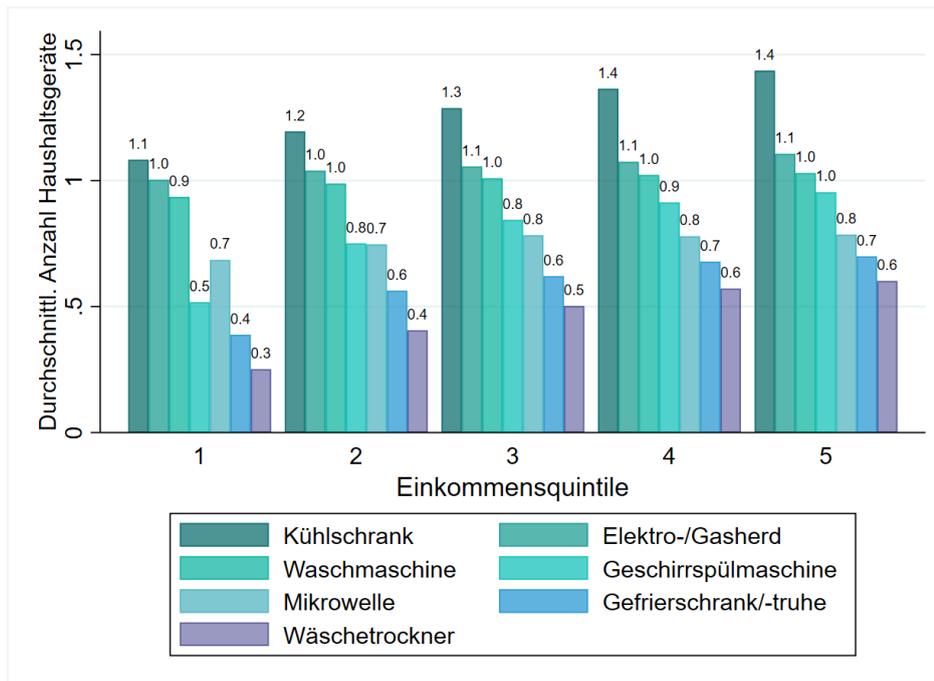


Abbildung 15: Durchschnittliche Anzahl an Haushaltsgeräten je Haushalt. Quelle: Eigene Darstellung.

Untere Einkommensquintile scheinen teilweise eher Gas- statt Elektroherde¹⁰ zu besitzen (Abbildung 15). Waschmaschinen und Elektroherde sind hingegen in allen Einkommensschichten prävalent und scheinen mit durchschnittlich einem Gerät pro Haushalt unabhängig vom Einkommen einen Sättigungspunkt erreicht zu haben. Insgesamt zeigt die Ausstattung mit Haushaltsgeräten einen leichten positiven Zusammenhang mit dem Nettoäquivalenzeinkommen. Mit durchschnittlich 6,6 Haushaltsgeräten ist das oberste Einkommensquintil im Schnitt mit mehr Haushaltsgeräten ausgestattet als das unterste Einkommensquintil mit 4,9 Haushaltsgeräten. Bei dieser Betrachtung fällt auf, dass es tatsächlich einen Grundbedarf an Strom gibt, der sich durch die Geräteausstattung ergibt. Unabhängig vom Einkommen haben Haushalte zumeist einen Herd und eine Waschmaschine. Die Ausstattung mit Kühlschränken, Wäschetrocknern, Gefriertruhen und Geschirrspülmaschinen ist stärker mit dem Nettoäquivalenzeinkommen korreliert. Wäschetrockner und Gefrierschränke scheinen dabei eher ein Luxusgut zu sein, was in einkommensschwächeren Haushalten nur sehr selten vorkommt. So verfügen etwa 30 % der Haushalte im untersten Einkommensquintil über einen Wäschetrockner, aber 60 % der einkommensstärksten 20 %. Kühlschränke sind unterdessen das Haushaltsgerät, welches am häufigsten mehrmals im Haushalt vorkommt, vor allem bei den einkommensstärksten Haushalten.

¹⁰ Wir haben Gas- und Elektroherde in der Abbildung kombiniert, da insgesamt nur knapp 6 % aller Haushalte in der EVS einen Gasherd besitzen und die große Mehrheit einen Elektroherd nutzt.

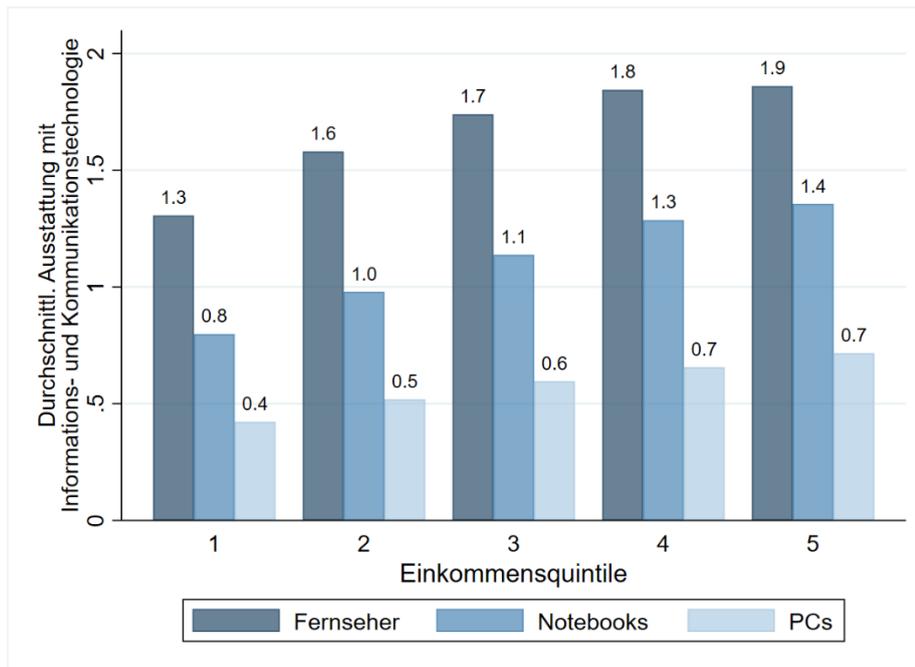


Abbildung 16: Durchschnittliche Ausstattung mit Informations- und Kommunikationstechnologie je Haushalt. Quelle: Eigene Darstellung.

Die Anzahl an Informations- und Kommunikationsgeräten pro Haushalt steigt im Gegensatz zu den übrigen Haushaltsgeräten deutlich mit dem Nettoäquivalenzeinkommen an (Abbildung 16). Während die einkommensschwächsten Haushalte im Schnitt 1,3 Fernseher besitzen, haben die einkommensstärksten Haushalte im Durchschnitt fast zwei Fernseher. Haushalte im ersten Einkommensquintil sind allerdings tendenziell schlecht mit Notebooks oder Stand-PCs ausgestattet. Im Durchschnitt kommen diese Haushalte auf 0,8 Notebooks pro Haushalt und 0,4 Stand-PCs. Aber bereits ab dem zweiten Einkommensquintil besitzen Haushalte im Schnitt mindestens ein Notebook und die Anzahl nimmt mit dem Einkommen zu. Das oberste Einkommensquintil verfügt über fast doppelt so viele Notebooks und PCs wie das unterste Quintil.

Während die Ausstattung mit Haushaltsgeräten bis ins unterste Einkommensquintil den Grundbedarf an notwendigen Haushaltsgeräten zu decken scheint und der Rest der Ausstattung bei höherem Einkommen tendenziell als Extraausstattung zu sehen ist, ist die Ausstattung mit Informations- und Kommunikationstechnologien zumindest im untersten Einkommensquintil relativ niedrig.

Insgesamt deutet diese Analyse an, dass Vulnerabilität vor allem durch den Heizbedarf getrieben wird, da dieser relativ gesehen einen stärkeren Anteil am Einkommen ausmacht. Da Kosteneinsparungen im Heizbereich in Bezug auf CO₂-Emissionen, wenn nicht durch komfortmindernde verhaltensbasierte Verbrauchsreduktionen, hauptsächlich durch kostspielige Sanierungsmaßnahmen erzielt werden können, sind die Möglichkeiten zum Energiesparen durch den CO₂-Preis für einkommensschwache Haushalte begrenzt. Hier ist die Gesetzgebung gefragt, um durch entsprechende Regulierung seitens der Vermietenden oder durch kostengünstige Kredite für Eigentümer Investitionen auch in

einkommensschwachen Haushalten zu fördern. Auch im Verkehrssektor werden einkommensschwache Haushalte anteilig an ihrem Einkommen im Mittel stärker belastet. Dies wird vor allem von den anteilig höheren Ausgaben für öffentliche Verkehrsmittel getrieben, während die Ausgaben für die Pkw-Nutzung in den mittleren Einkommensgruppen im Mittel höher sind und auch in der obersten Einkommensgruppe nur knapp unter der relativen Belastung der untersten Einkommensgruppe liegen. Um vulnerable Gruppen in diesem Bereich aufzuzeigen, sind weitergehende Informationen, die in der EVS nicht vorhanden sind, notwendig. So wären neben der Treibstoffart und dem Treibstoffverbrauch insbesondere die Möglichkeiten der ÖPNV-Nutzung von Relevanz. In Bezug auf den Stromverbrauch ist anzunehmen, dass das Hauptpotential zur Energie- und Kosteneinsparung im Austausch ineffizienter Geräte liegt. Da ein gewisser Grundbedarf an Geräten besteht, kann zwar nicht die Anzahl wohl aber der Energieverbrauch pro Gerät reduziert werden. Um vulnerable Gruppen hinsichtlich des Energieverbrauchs von Geräten zu identifizieren, müsste daher zunächst die Geräteeffizienz der Haushalte erfasst werden. Initiativen, wie die des Stromspar-Checks der Caritas, stellen eine Möglichkeit dar, die Geräteeffizienz gezielt in bedürftigen Haushalten zu erfassen und beim Austausch ineffizienter Geräte zu helfen.

6. Fazit

In der vorliegenden Analyse wurden die Verteilungswirkungen verschiedener CO₂-Preise auf Emissionen aus den Sektoren Gebäudewärme und Verkehr mithilfe eines Mikrosimulationsmodells und Haushaltsdaten untersucht. Das Hauptszenario stellt ein CO₂-Preis in Höhe von 55 Euro pro Tonne dar, da dieses Preisniveau in Deutschland gesetzlich für das Jahr 2025 festgelegt wurde (Bundesregierung, 2021). Unsere Ergebnisse zeigen, dass eine reine CO₂-Bepreisung ohne Rückverteilungsmaßnahmen regressiv wirkt. Dies bedeutet, dass die unteren Einkommensgruppen im Verhältnis zu ihrem Einkommen stärker belastet werden als die oberen Einkommensgruppen, auch wenn die absolute Kostenbelastung mit dem Einkommen ansteigt. Je höher die CO₂-Preise, desto höher ist außerdem die Belastung. Im Vergleich verschiedener Rückverteilungsmaßnahmen zeigt sich, dass die Pro-Kopf-Pauschale diese regressive Wirkung in eine progressive Verteilungswirkung umkehren kann, sodass einkommensstarke Haushalte im Verhältnis zu ihrem Einkommen nun stärker belastet werden als einkommensschwächere Haushalte, die im Durchschnitt sogar netto eine Entlastung erfahren. Eine Senkung des Strompreises über die Einnahmen aus dem CO₂-Preis kann die regressive Wirkung der CO₂-Bepreisung lediglich abschwächen, jedoch nicht gänzlich umkehren. Hier profitieren am meisten das unterste und das oberste Einkommensquintil, während die mittleren Einkommen relativ betrachtet stärker belastet werden. Am progressivsten wirkt eine einkommensgestaffelte Rückverteilung, bei der die Einnahmen aus dem CO₂-Preis prozentual auf die Einkommensquintile aufgeteilt werden, sodass die

einkommensschwächsten Haushalte den größten Anteil der Einnahmen und einkommensstarke Haushalte keine Rückverteilung erhalten.

Darüber hinaus beleuchten wir neben einer reinen Betrachtung entlang des Einkommens die Unterschiede in der Kostenbelastung für weitere sozioökonomische und -demografische Eigenschaften. Überraschend dürfte für viele, die sich um eine unverhältnismäßig hohe Belastung von Haushalten auf dem Land Sorgen machen, das Ergebnis sein, dass die Kostenbelastung durch einen CO₂-Preis sich kaum zwischen Stadt und Land unterscheidet. Die Emissionen für den Transport fallen jeweils pro Haushalt als auch pro Kopf auf dem Land sehr ähnlich zur Stadt aus. Obwohl Haushalte auf dem Land etwas häufiger mit Öl heizen als Haushalte in der Stadt, sind die durchschnittlichen Emissionen fürs Heizen auf dem Land niedriger, was für eine niedrigere Heizleistung spricht. Durch diese Muster fallen die befürchteten Unterschiede in der Kostenbelastung gering aus. Bei Untersuchung der Kostenbelastung für Haushalte unterschiedlicher Haushaltsgröße sehen wir, dass Haushalte mit zunehmender Anzahl an Haushaltsmitgliedern im Verhältnis zu ihrem Einkommen zwar stärker belastet werden. Dies liegt aber unter anderem auch daran, dass sowohl das Einkommen als auch der Energieverbrauch für gewöhnlich nicht mit jeder zusätzlichen Person im Haushalt proportional ansteigt. Dementsprechend finden wir, dass große Haushalte stark von einer Pro-Kopf-Pauschale profitieren, während Einpersonenhaushalte weiterhin netto belastet werden. Eine einkommensgestaffelte Rückverteilung würde Einpersonenhaushalte stärker entlasten als eine Pro-Kopf-Pauschale.

Die Diskussion um die angemessene Rückverteilung aus dem Blickwinkel der Sozialgerechtigkeit wirft auch Fragen der Anreizeffekte des CO₂-Preises auf. Allgemein zeigen unsere Untersuchungen, dass eine Pro-Kopf-Pauschale zu einem kaum merklich geringeren Emissionsminderungseffekt führt als ein CO₂-Preis ohne Rückverteilung. Eine Pro-Haushalt-Pauschale könnte wiederum ein möglicherweise wichtiges Signal des CO₂-Preises dämpfen. Die Wohnfläche, die pro Kopf in Deutschland genutzt wird, ist über die letzten Jahrzehnte angestiegen (UBA, 2022). Dies liegt am Bau größerer Wohnungen und einem größeren Anteil an Einpersonenhaushalten. Laut Zusatzerhebung des Mikrozensus 2018 (Destatis, 2019) lag die Wohnfläche pro Kopf bei Einpersonenhaushalten mehr als ein Drittel höher als die Wohnfläche pro Kopf in Zweipersonenhaushalten. Da grundsätzlich ein Grundbedarf an Energie besteht, könnte dieser insbesondere in Einpersonenhaushalten, bei denen auch die Wohnfläche über einen Grundbedarf hinausgeht, verringert werden, wenn die Wohnfläche kleiner wäre. Eine Pro-Haushalt-Pauschale könnte dieses Signal und somit die angestrebte Emissionsminderung durch den CO₂-Preis verdecken. Gerade weil Energie ein Grundbedürfnis ist, das nicht proportional mit dem Einkommen zunimmt, besteht bei einkommensschwachen Haushalten die Gefahr der Vulnerabilität. Dies kann durch die zusätzlichen Kosten durch einen CO₂-Preis weiter verstärkt werden, sodass hier eine gute

Entlastung über die Einnahmen, aber auch eine gute Abfederung durch weitere sozialpolitische Instrumente wichtig ist.

Unsere Analysen zeigen, dass zwar die absoluten Ausgaben für Verkehr und Strom vor einem CO₂-Preis vergleichsweise proportionaler mit dem Einkommen steigen als die Ausgaben fürs Heizen. Im Verhältnis machen aber alle drei Bereiche einen hohen Anteil am Einkommen der einkommensschwächsten Haushalte aus. Im Mittel sind dies insgesamt rund 17 %, während diese Energieausgaben nur rund 8 % bei den einkommensstärksten Haushalten ausmachen. Im Hinblick auf den Stromverbrauch zeigen unsere Ergebnisse, dass auch für Haushaltsgeräte ein gewisser Grundbedarf besteht. Daher ist hier für das Einsparpotential insbesondere die Effizienz der Geräte von Bedeutung, wobei eine unterstützte Erneuerung hin zu effizienteren Geräten insbesondere für einkommensschwache Haushalte vor Vulnerabilität in diesem Bereich schützen dürfte. Ähnlich wichtig ist die Sicherstellung eines effizienten Heizverbrauchs durch gut gedämmte Gebäude und moderne Heizungsanlagen. Ein CO₂-Preis sendet hier ein wichtiges Signal zur Anpassung, bedarf aber aus Gründen der Sozialgerechtigkeit neben einer entlastenden Rückverteilung wie einer Pro-Kopf-, Pro-Haushalt-Pauschale oder einkommensgestaffelter Rückverteilung für bestimmte Haushalte weitere Unterstützung.

7. Literaturangaben

- Anger, N., Böhringer, C., & Lange, A. (2015). The political economy of energy tax differentiation across industries: Theory and empirical evidence. *Journal of Regulatory Economics*, 47(1), 78–98.
- Bach, S., Isaak, N., Kemfert, C., Kunert, U., Schill, W. P., Wäger, N., & Zaklan, A. (2019). *Für eine sozialverträgliche CO₂-Bepreisung*. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW).
https://www.diw.de/de/diw_01.c.635231.de/publikationen/politikberatung_kompakt/2019_0138/fuer_eine_sozialvertraegliche_co2-bepreisung__forschungsvorh___riums_fuer_umwelt__naturschutz_und_nukleare_sicherheit__bmu.html
- Baranzini, A., & Carattini, S. (2017). Effectiveness, earmarking and labeling: Testing the acceptability of carbon taxes with survey data. *Environmental Economics and Policy Studies*, 19(1), Article 1. <https://doi.org/10.1007/s10018-016-0144-7>
- BMWK. (2021). *Der Strompreis*. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/strompreisebestandteile.html>
- Bundesregierung. (2019). *Energiepreise und effiziente Klimapolitik*. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) Wissenschaftlicher Beirat. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/publikationen/energiepreise-und-effiziente-klimapolitik-1648412>
- Bundesregierung. (2021). *CO₂ hat einen Preis—Anreiz für weniger CO₂-Emissionen*. Bundesregierung. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/weniger-co2-emissionen-1810636>
- Bundesregierung. (2022). *Stromkunden werden entlastet*. Bundesregierung. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/eeg-umlage-faellt-weg-2011728>
- Cronin, J. A., Fullerton, D., & Sexton, S. (2019). Vertical and Horizontal Redistributions from a Carbon Tax and Rebate. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 6(S1), Article S1. <https://doi.org/10.1086/701191>

- Dechezleprêtre, A., Fabre, A., Kruse, T., Planterose, B., Chico, A. S., & Stantcheva, S. (2022). Fighting climate change: International attitudes toward climate policies. *NBER*, 30265.
- Destatis. (2019). *Wohnen in Deutschland—Zusatzprogramm des Mikrozensus 2018* [dataset].
<https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Publikationen/Downloads-Wohnen/wohnen-in-deutschland-5122125189005.html>
- Destatis. (2021a). *Umweltökonomische Gesamtrechnungen. Direkte und indirekte Energieflüsse und CO2-Emissionen*. DESTATIS. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/_inhalt.html
- Destatis. (2021b). *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Private Konsumausgaben und Verfügbares Einkommen*. DESTATIS. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Volkswirtschaftliche-Gesamtrechnungen-Inlandsprodukt/Publikationen/Downloads-Input-Output-Rechnung/input-output-rechnung-2180200157005.html>
- Destatis. (2021c). *Verbraucherpreisindex. Datensatz des Statistisches Bundesamt*. https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Preise/Verbraucherpreisindex/_inhalt.html
- Douenne, T., & Fabre, A. (2022). Yellow vests, pessimistic beliefs, and carbon tax aversion. *American Economic Journal: Economic Policy*, 14(1), 81–110.
- Dullien, S., & Stein, U. (2022). Sozialverträgliche CO2-Preise. *Wirtschaftsdienst*, 102(13), 47–52.
- Edenhofer, O., Kalkuhl, M., & Ockenfels, A. (2020). Das Klimaschutzprogramm der Bundesregierung: Eine Wende der deutschen Klimapolitik? *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, 21(1), 4–18.
- Europäisches Parlament. (2022a). EU-Einigung über CO2-Grenzausgleichsmechanismus CBAM. *Aktuelles*. <https://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20221212IPR64509/eu-einigung-uber-co2-grenzausgleichsmechanismus-cbam>
- Europäisches Parlament. (2022b). Klimaschutz: Einigung über ehrgeizigeren EU-Emissionshandel (ETS). *Aktuelles*. <https://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20221212IPR64527/klimaschutz-einigung-uber-ehrgeizigeren-eu-emissionshandel-ets>

- Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder. (2019). *Metadatenreport. Teil I: Allgemeine und methodische Informationen zur Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVAS-Nummer: 63211, 63221, 63231), Berichtsjahre 2008, 2013 und 2018. Version 1*. https://www.forschungsdatenzentrum.de/sites/default/files/evs_2008-2013_mdr-stat_v2.pdf
- Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder. (2020). *Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 2018 Grundfile 3 (AAGSHB)*. [dataset].
<https://doi.org/10.21242/63211.2018.00.04.3.1.2>
- Frondel, M. (2020). CO₂-Bepreisung in den Sektoren Verkehr und Wärme: Optionen für eine sozial ausgewogene Ausgestaltung. *Zeitschrift für Energiewirtschaft*, 44(1), Article 1.
<https://doi.org/10.1007/s12398-020-00272-y>
- Gechert, S., Rietzler, K., Schreiber, S., & Stein, Ulrike. (2019). *Wirtschaftliche Instrumente für eine klima- und sozialverträgliche CO₂-Bepreisung (IMK Study)*. https://www.imk-boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync_id=HBS-007267
- Gill, B., & Moeller, S. (2018). GHG Emissions and the Rural-Urban Divide. A Carbon Footprint Analysis Based on the German Official Income and Expenditure Survey. *Ecological Economics*, 145, 160–169. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.09.004>
- Gillingham, K., & Stock, J. H. (2018). The Cost of Reducing Greenhouse Gas Emissions. *Journal of Economic Perspectives*, 32(4), Article 4. <https://doi.org/10.1257/jep.32.4.53>
- Grainger, C. A., & Kolstad, C. D. (2010). Who pays a price on carbon? *Environmental and Resource Economics*, 46(3), 359–376. <https://doi.org/10.1007/s10640-010-9345-x>
- Green, J. F. (2021). Does carbon pricing reduce emissions? A review of ex-post analyses. *Environmental Research Letters*, 16(4), 043004.
- Hammar, H., Lofgren, A., & Sterner, T. (2017). Political economy obstacles to fuel taxation. *Environmental Taxation in Practice*, 65–81.

- Hu, H., Chen, D., Chang, C.-P., & Chu, Y. (2021). The political economy of environmental consequences: A review of the empirical literature. *Journal of Economic Surveys*, 35(1), 250–306.
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022. Mitigation of Climate Change. Summary for Policymakers WGIII*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
- Kaestner, K., & Sommer, S. (2021). Kapitel 10: Verteilungswirkungen. In *Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045—Szenarien und Pfade im Modellvergleich* (S. 359 pages). Potsdam Institute for Climate Impact Research. https://publications.pik-potsdam.de/publication/item/item_26056
- Kalkuhl, M., Knopf, B., & Edenhofer, O. (2021). CO₂-Bepreisung: Mehr Klimaschutz mit mehr Gerechtigkeit. *MCC-Arbeitspapier*. https://www.mcc-berlin.net/fileadmin/data/C18_MCC_Publications/2021_MCC_Klimaschutz_mit_mehr_Gerechtigkeit.pdf
- Löschel, A. (2021). Wie fair ist die Energiewende? Verteilungswirkungen in der deutschen Energie- und Klimapolitik. *Ifo Schnelldienst*, 74(06), 3–33.
- Metcalf, G. E. (2009). Designing a Carbon Tax to Reduce U.S. Greenhouse Gas Emissions. *Review of Environmental Economics and Policy*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.1093/reep/ren015>
- Montag, F., Sagimuldina, A., & Schnitzer, M. (2020). Are temporary value-added tax reductions passed on to consumers? Evidence from Germany's stimulus. *ArXiv*, 2008.08511.
- Mörsdorf, G. (2022). A simple fix for carbon leakage? Assessing the environmental effectiveness of the EU carbon border adjustment. *Energy Policy*, 161, 112596.
- Nikodinoska, D., & Schröder, C. (2016). On the emissions–inequality and emissions–welfare trade-offs in energy taxation: Evidence on the German car fuels tax. *Resource and Energy Economics*, 44, 206–233. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2016.03.001>
- OECD. (2009). *What are equivalence scales?* <https://www.oecd.org/economy/growth/OECD-Note-EquivalenceScales.pdf>
- Overland, I., & Huda, M. S. (2022). Climate clubs and carbon border adjustments: A review. *Environmental Research Letters*, 17(9), 093005.

- Pietzcker, R., Feuerhahn, J., Haywood, L., Knopf, B., Leukhardt, F., Luderer, G., Osorio, S., Pahle, M., Dias Bleasby Rodrigues, R., & Edenhofer, O. (2021). *Notwendige CO2-Preise zum Erreichen des europäischen Klimaziels 2030* (S. 20 pages) [Pdf]. Potsdam Institute for Climate Impact Research. <https://doi.org/10.48485/PIK.2021.007>
- Pigou, A. C. (1920). *The economics of welfare* (4. Aufl.). Macmillan, London.
<https://doi.org/10.1057/978-1-137-37562-9>
- Pizer, W. A., & Sexton, S. (2019). The Distributional Impacts of Energy Taxes. *Review of Environmental Economics and Policy*, 13(1), Article 1. <https://doi.org/10.1093/reep/rey021>
- Pothen, F., & Tovar Reaños, M. A. (2018). The distribution of material footprints in Germany. *Ecological Economics*, 153, 237–251. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.06.001>
- Preuss, M., Reuter, W. H., & Schmidt, C. M. (2021). Distributional effects of carbon pricing in Germany. *Finanz-Archiv: Zeitschrift Für Das Gesamte Finanzwesen*, 77(3), 287–316.
<https://doi.org/10.1628/fa-2021-0011>
- Schulte, I., & Heindl, P. (2017). Price and income elasticities of residential energy demand in Germany. *Energy Policy*, 102, 512–528. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.12.055>
- Sommer, S., Mattauch, L., & Pahle, M. (2022). Supporting carbon taxes: The role of fairness. *Ecological Economics*, 195, 107359. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107359>
- Stiglitz, J. E., Stern, N., Duan, M., Edenhofer, O., Gael, G., Heal, G. M., La Rovere, E. L., Morris, A., Moyer, E., Pangestu, M., & others. (2017). Report of the high-level commission on carbon prices. *World Bank*.
- UBA. (2022). *Wohnfläche*. Wohnfläche. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/wohnflaeche>
- UBA. (2023). *Europäische Energie- und Klimaziele* [Text]. Umweltbundesamt; Umweltbundesamt.
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/europaeische-energie-klimaziele>

Anhang

Tabelle 7: Preiselastizitäten für verschiedene Konsumkategorien nach Ausgabenquartilen in %

	Ausgabenquartil			
	1	2	3	4
Lebensmittel	-0,692	-0,732	-0,750	-0,790
Miete und Wasser	-0,937	-0,959	-0,976	-1,010
Energie	-0,476	-0,511	-0,552	-0,673
Transport	-0,582	-0,497	-0,414	-0,344
Kommunikation	-0,745	-0,703	-0,680	-0,636
Freizeit	-0,842	-0,917	-0,968	-1,041
Bekleidung	-0,741	-0,793	-0,818	-0,838
Gesundheit und Bildung	-0,842	-0,939	-1,005	-1,113
Gebrauchsgegenstände	-0,286	-0,488	-0,620	-0,795
Sonstige Dienstleistungen	-0,902	-1,072	-1,091	-1,056

Notiz: Preiselastizitäten geben an, wie der Konsum eines Gutes auf eine einprozentige Preissteigerung reagiert. Ausgabenquartile teilen die Haushalte gemäß ihrer gesamten Konsumausgaben in vier gleich große Gruppen. Die Kategorie „Miete und Wasser“ enthält Instandhaltung und unterstellte Mieten für selbstgenutztes Wohneigentum. „Energie“ enthält Strom und Heizkosten. „Transport“ enthält Kraftfahrzeuge, deren Instandhaltung und Betrieb. „Kommunikation“ enthält Telekommunikation und Postdienstleistungen. „Freizeit“ schließt neben verschiedenen Dienstleistungen elektronische Geräte, langlebige Freizeitgüter, Urlaubsreisen oder Druckwaren ein. „Gebrauchsgegenstände“ beinhalten unter anderem Möbel, Textilien, Glaswaren und Dienstleistungen für Instandhaltung. „Sonstige Dienstleistungen“ umfassen Finanz- und Versicherungsdienstleistungen sowie sonstige Dienstleistungen. Quelle: Pothen & Tovar Reañós (2018).

Tabelle 8: Grenzen der Quintile als äquivalenzgewichtete Haushaltsnettoeinkommen pro Jahr und pro Monat.

	Pro Jahr	Pro Monat
1. Quintil	Unter 18.930 Euro	Unter 1.578 Euro
2. Quintil	18.931 bis 26.010 Euro	1.579 bis 2.168 Euro
3. Quintil	26.011 bis 33.482 Euro	2.169 bis 2.790 Euro
4. Quintil	33.485 bis 44.056 Euro	2.791 bis 3.671 Euro
5. Quintil	Über 44.061 Euro	Über 3.671 Euro

Tabelle 9: Grenzen der Haushaltsnettoeinkommensgruppen pro Jahr und pro Monat.

	Pro Jahr	Pro Monat
1. Nettoeinkommensgruppe	Unter 10.800 Euro	Unter 900 Euro
2. Nettoeinkommensgruppe	10.800 bis unter 15.600 Euro	900 bis unter 1.300 Euro
3. Nettoeinkommensgruppe	15.600 bis unter 18.000 Euro	1.300 bis unter 1.500 Euro

4. Nettoeinkommensgruppe	18.000 bis unter 24.000 Euro	1.500 bis unter 2.000 Euro
5. Nettoeinkommensgruppe	24.000 bis unter 31.200 Euro	2.000 bis unter 2.600 Euro
6. Nettoeinkommensgruppe	31.200 bis unter 43.200 Euro	2.600 bis unter 3.600 Euro
7. Nettoeinkommensgruppe	43.200 bis unter 60.000 Euro	3.600 bis unter 5.000 Euro
8. Nettoeinkommensgruppe	Über 60.000 Euro	Über 5.000 Euro

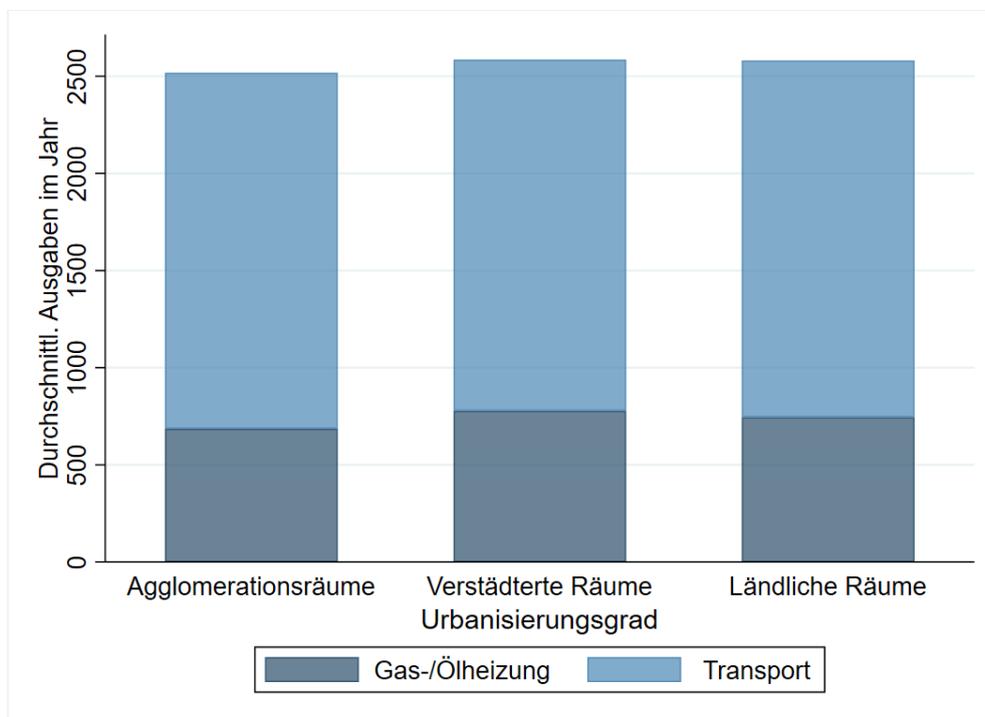


Abbildung 17: Durchschnittliche Ausgaben für Heizen und Verkehr pro Haushalt nach Urbanisierungsgrad. Quelle: Eigene Darstellung.

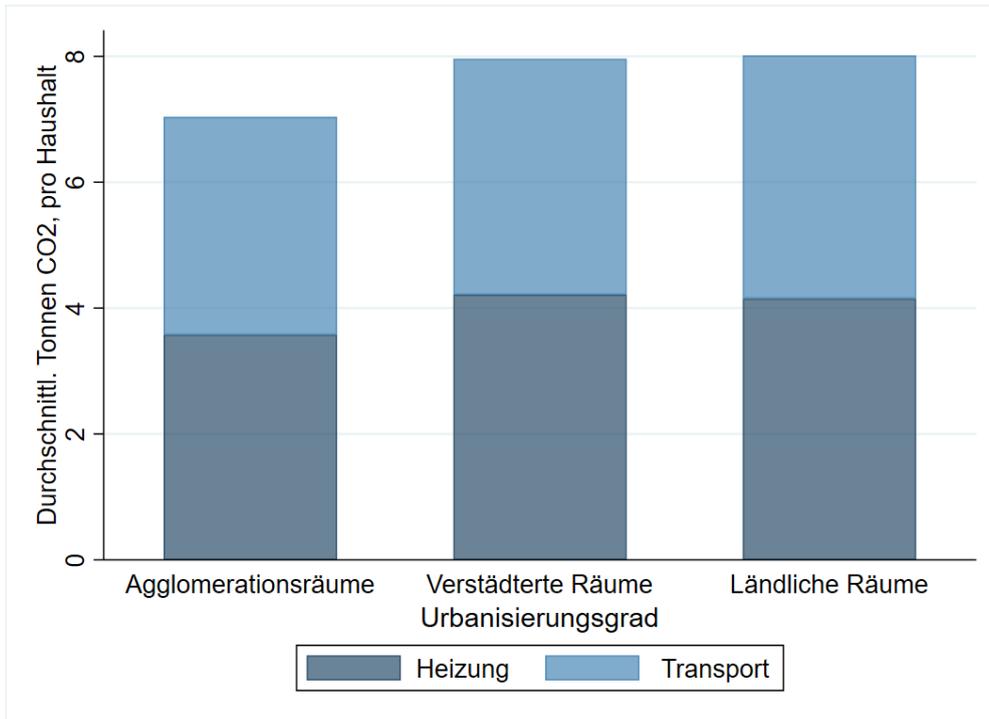


Abbildung 18: Durchschnittliche CO2-Emissionen von Heizung und Verkehr pro Haushalt nach Urbanisierungsgrad. Quelle: Eigene Darstellung.

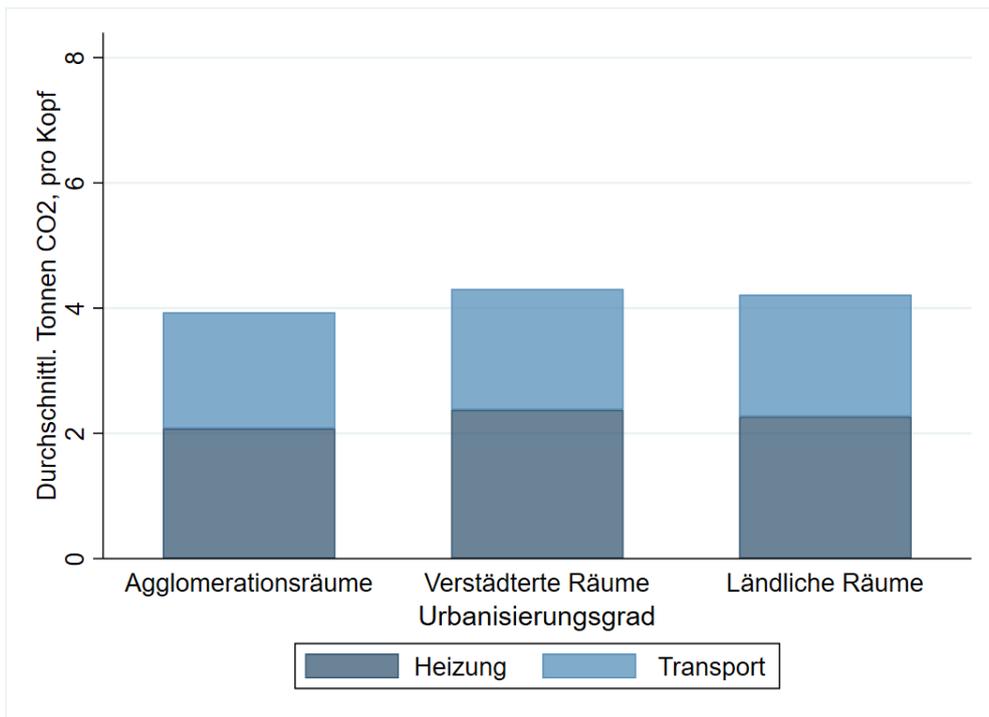


Abbildung 19: Durchschnittliche CO2-Emissionen von Heizung und Verkehr pro Kopf nach Urbanisierungsgrad. Quelle: Eigene Darstellung.

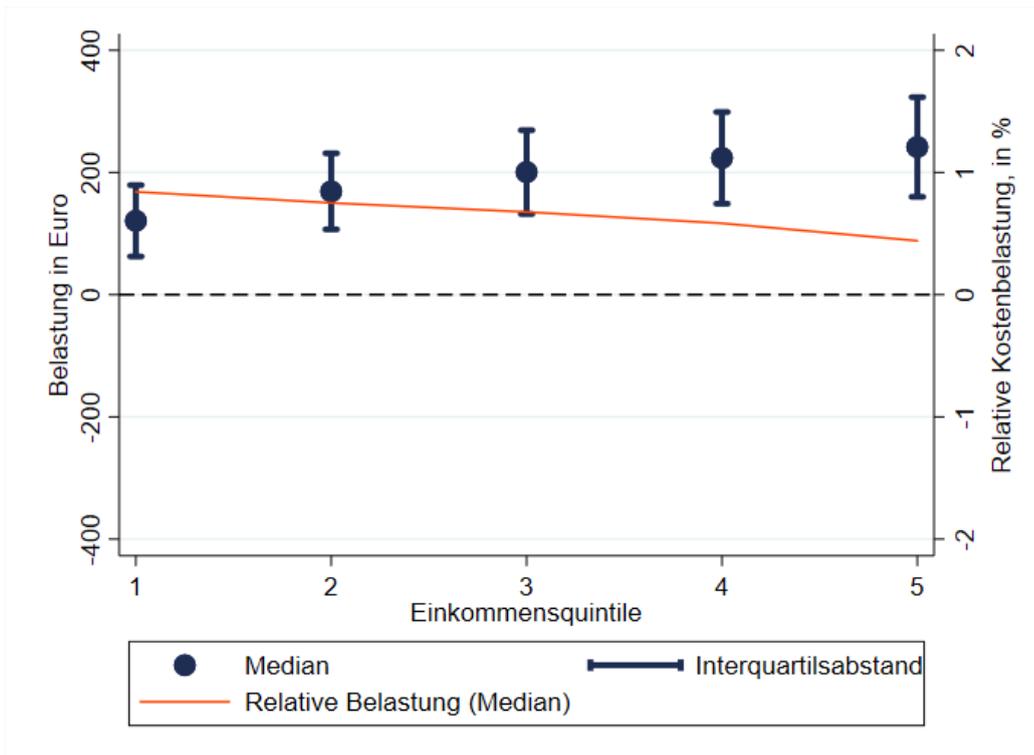


Abbildung 20: Absolute und relative Kostenbelastung (30 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

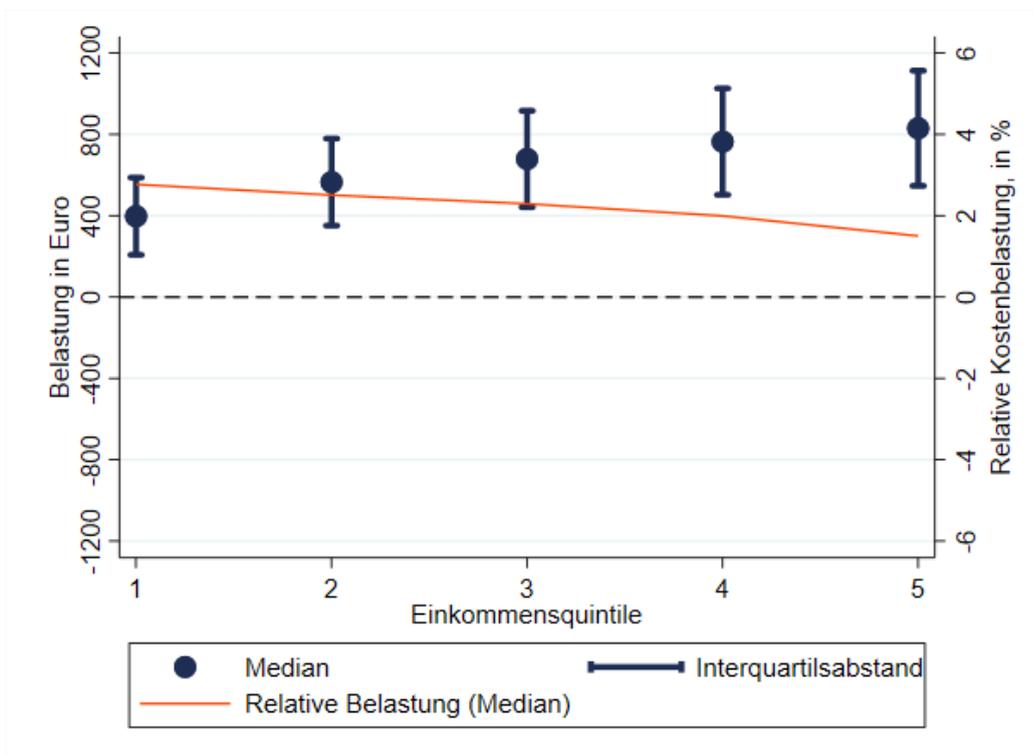


Abbildung 21: Absolute und relative Kostenbelastung (130 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

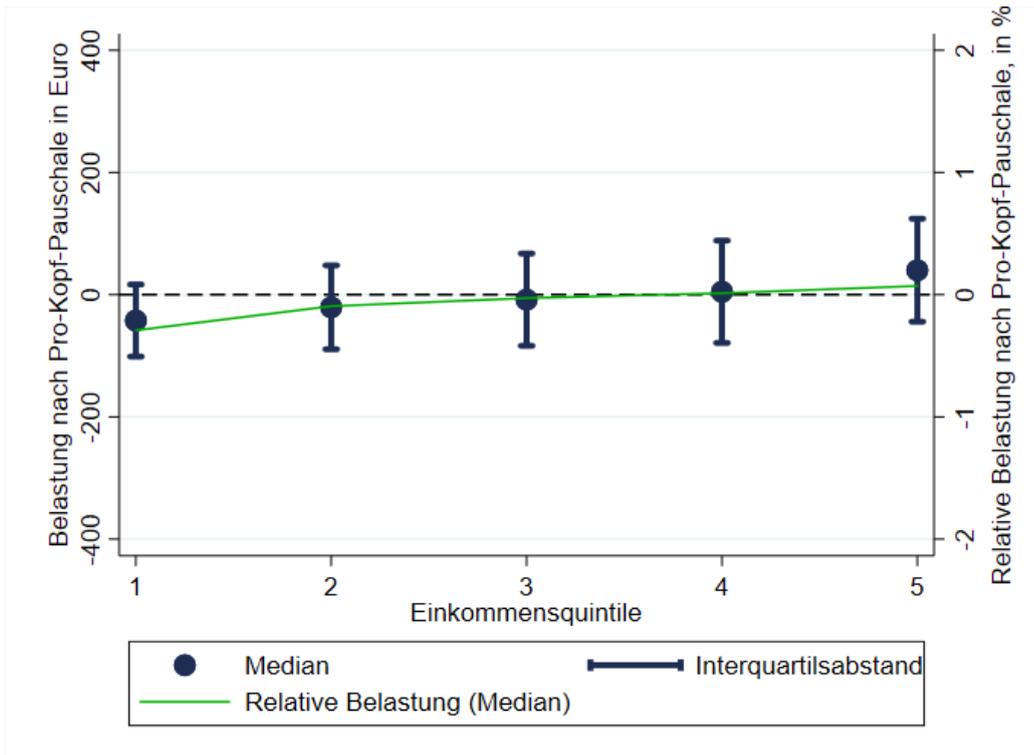


Abbildung 22: Absolute und relative Kostenbelastung nach Pro-Kopf-Pauschale (30 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

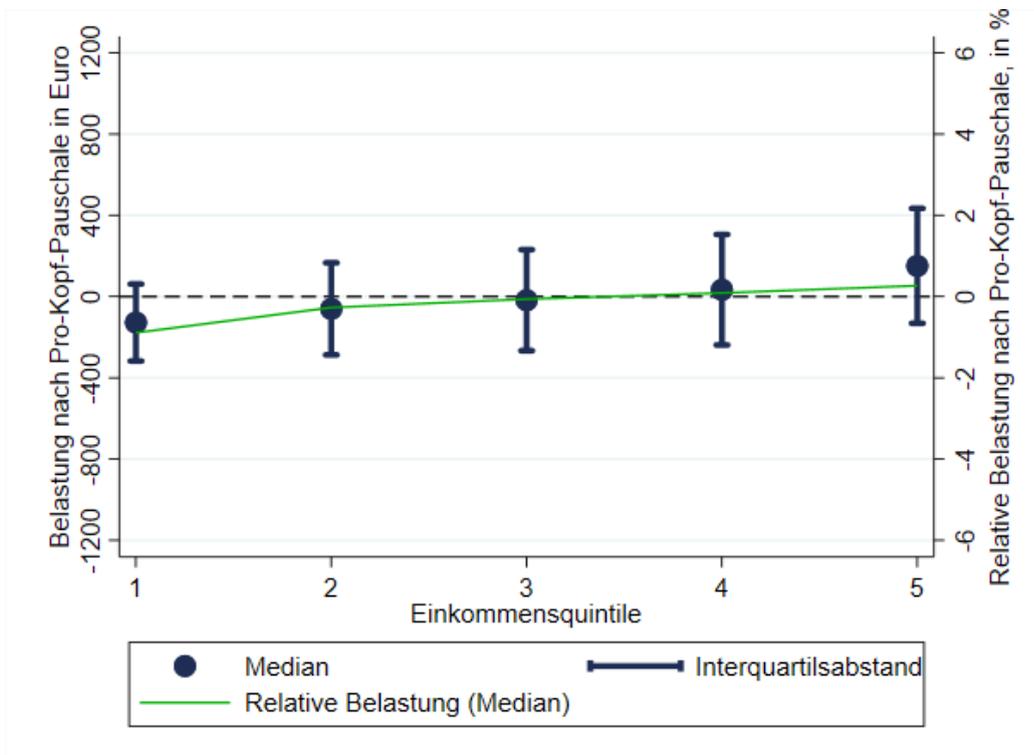


Abbildung 23: Absolute und relative Kostenbelastung nach Pro-Kopf-Pauschale (130 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

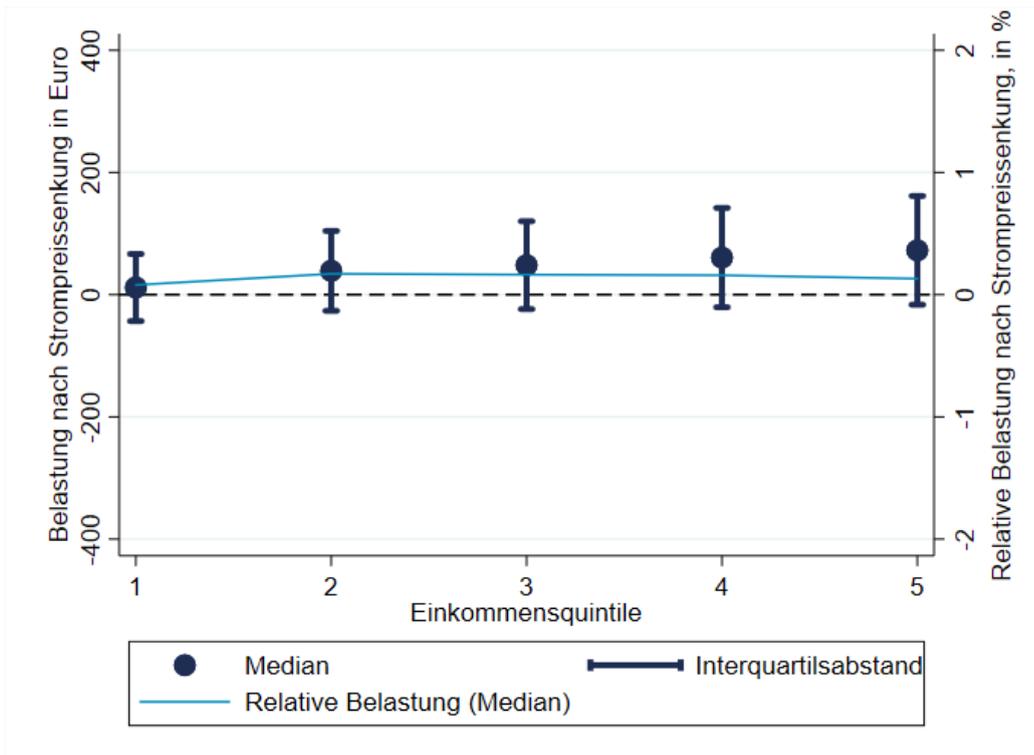


Abbildung 24: Absolute und relative Kostenbelastung nach Strompreissenkung (30 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

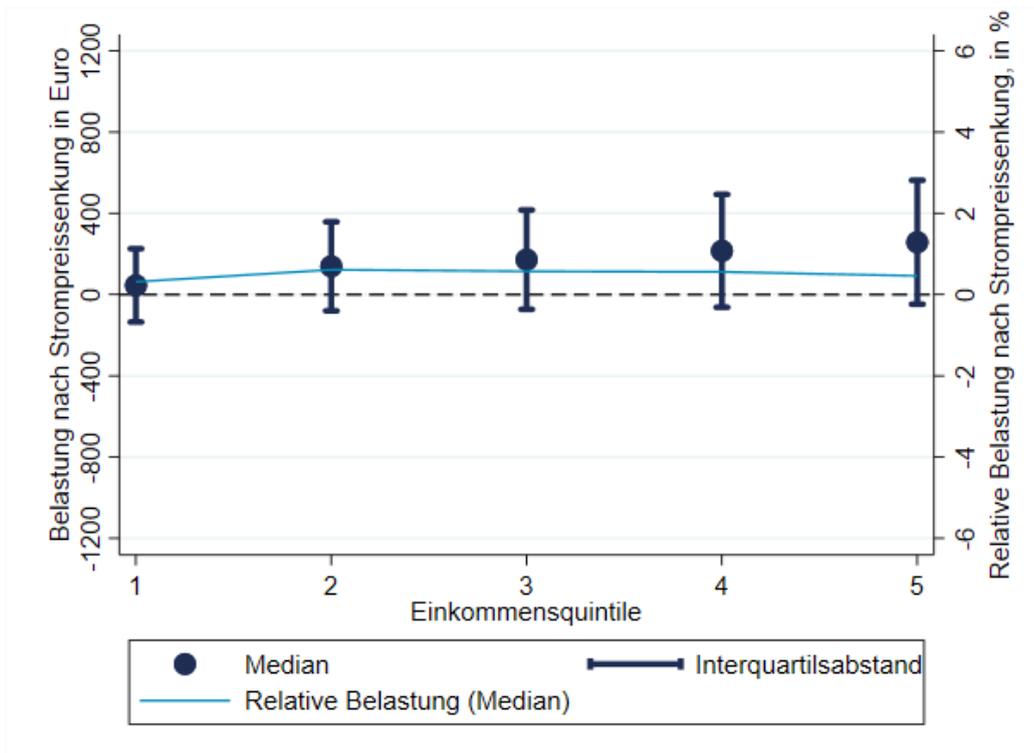


Abbildung 25: Absolute und relative Kostenbelastung nach Strompreissenkung (130 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

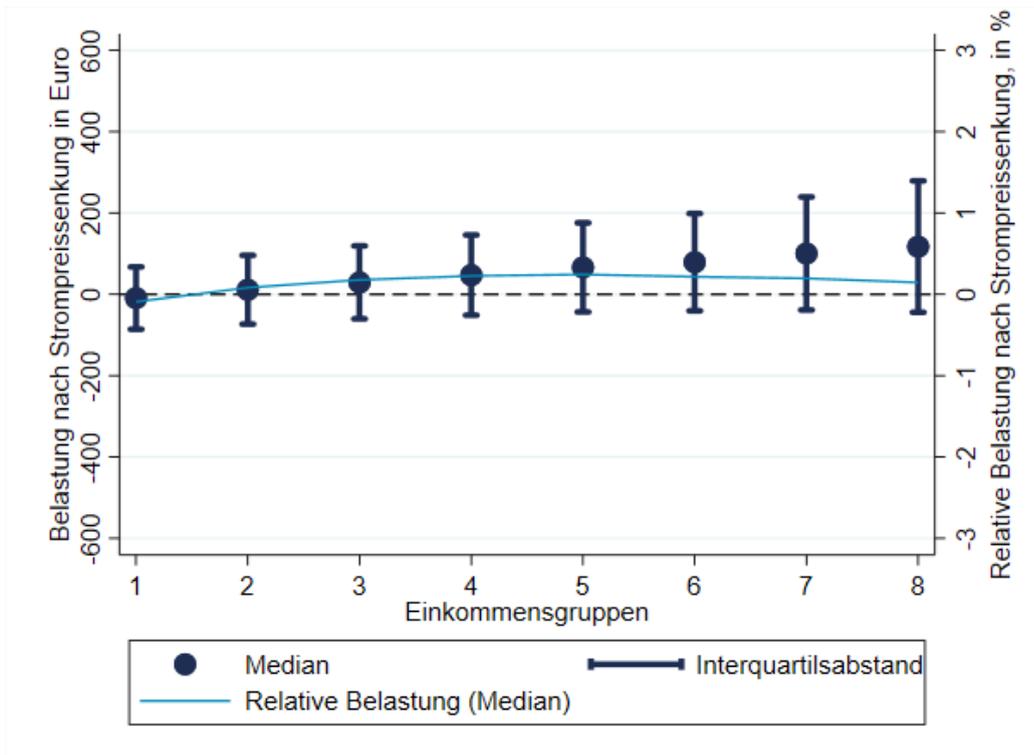


Abbildung 26: Absolute und relative Kostenbelastung nach Strompreissenkung nach Nettoeinkommensgruppen (55 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

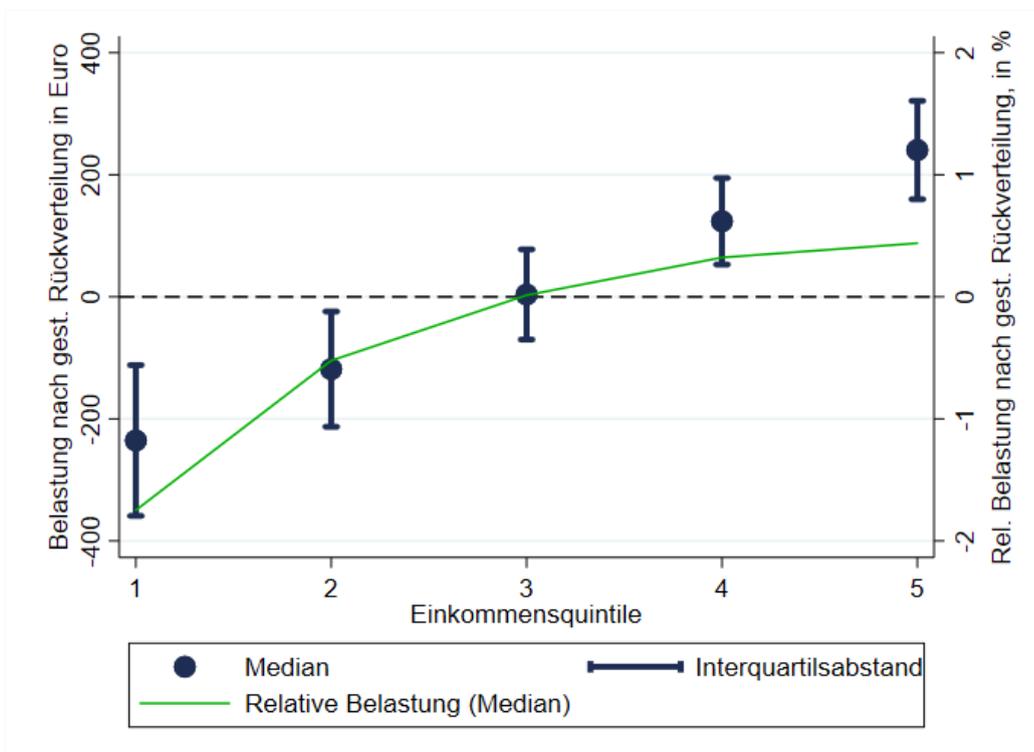


Abbildung 27: Absolute und relative Kostenbelastung nach einkommensgestaffelter Pro-Kopf-Pauschale (30 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

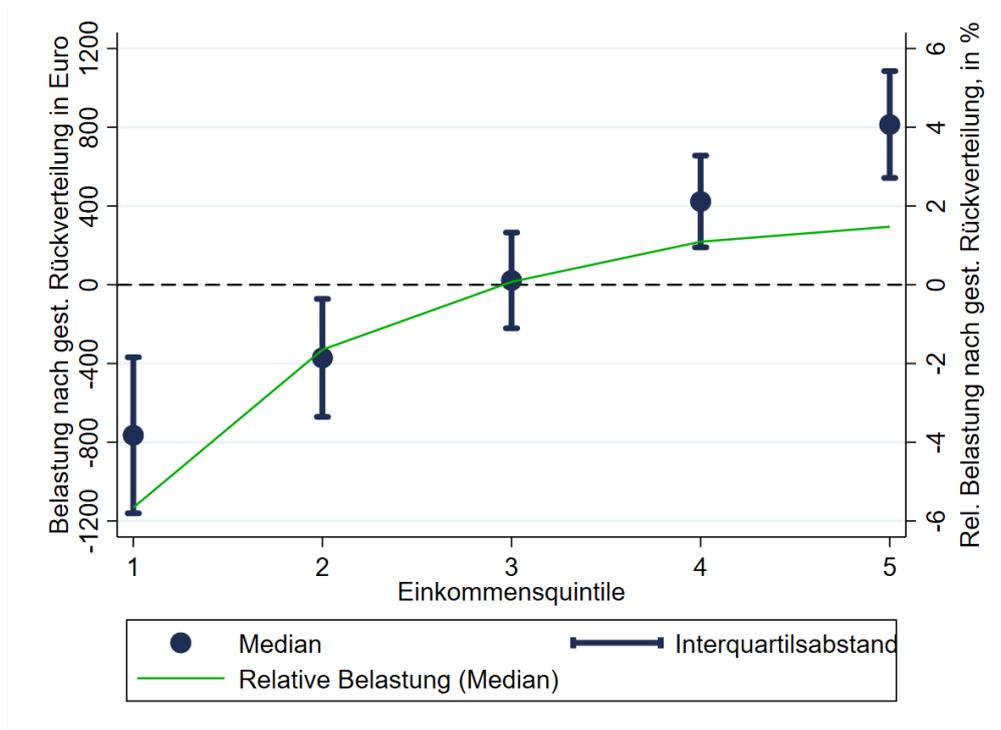


Abbildung 28: Absolute und relative Kostenbelastung nach einkommensgestaffelter Pro-Kopf-Pauschale (130 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

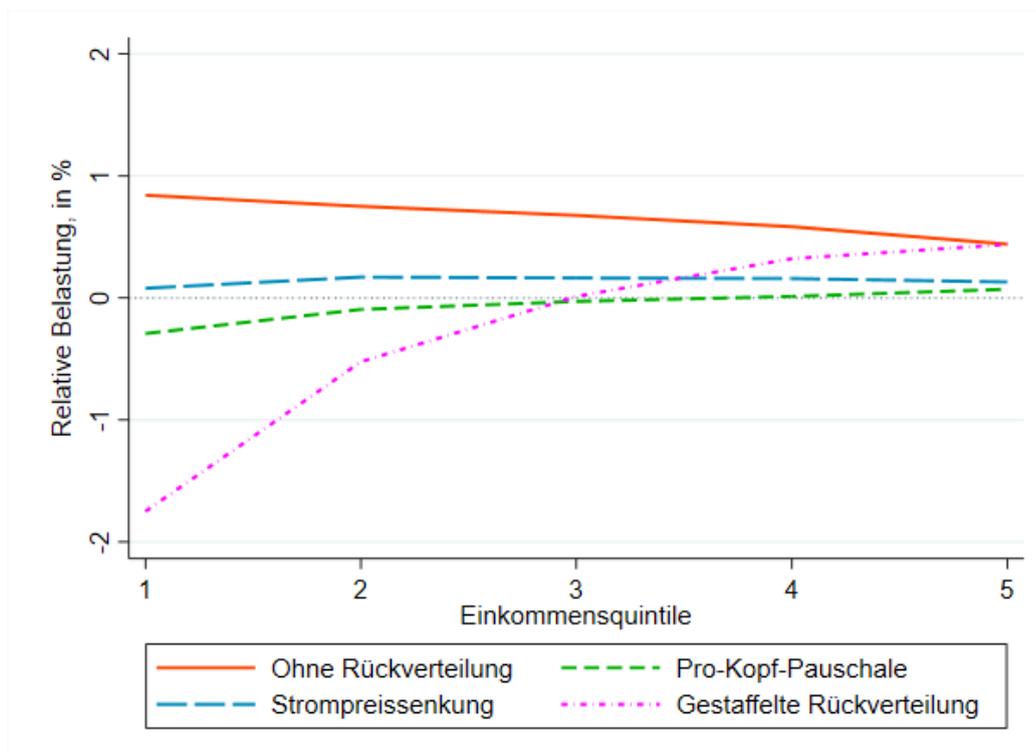


Abbildung 29: Vergleich der Belastungen ohne und mit verschiedenen Entlastungsmaßnahmen (30 Euro pro Tonne CO₂). Quelle: Eigene Darstellung.

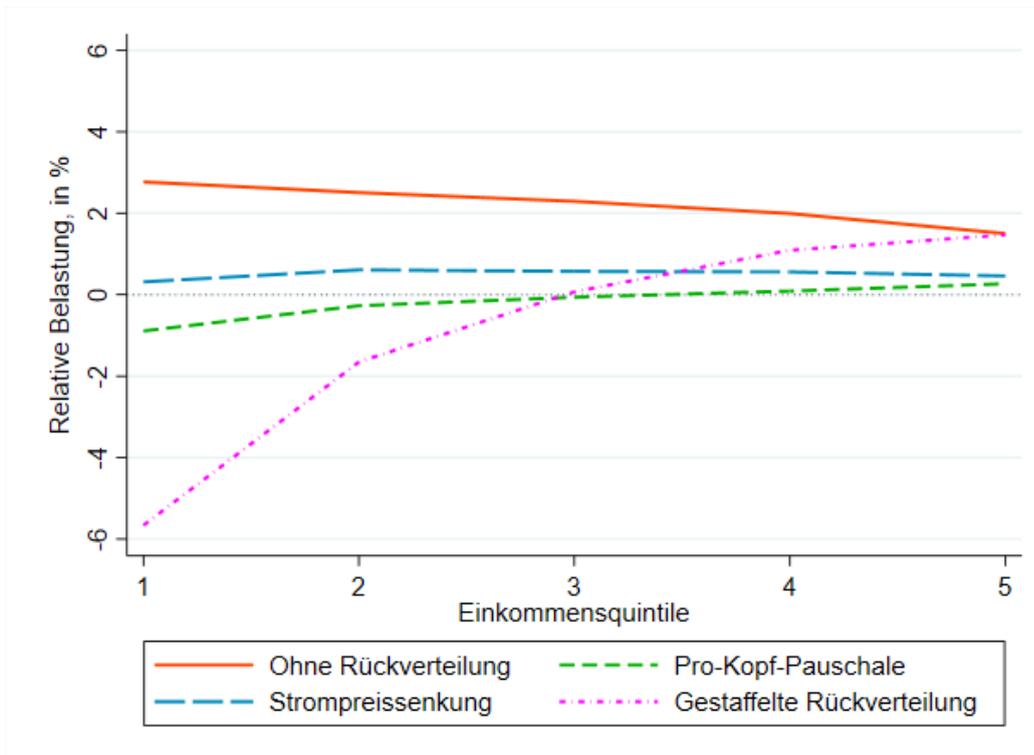


Abbildung 30: Vergleich der Belastungen ohne und mit verschiedenen Entlastungsmaßnahmen (130 Euro pro Tonne CO₂).
 Quelle: Eigene Darstellung.