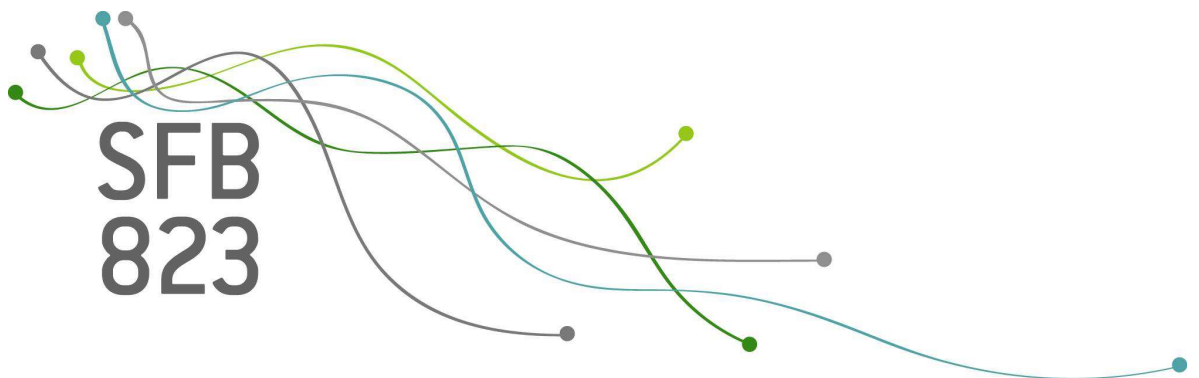


SFB  
823

# Akzeptanz der CO<sub>2</sub>-Bepreisung in Deutschland: Die hohe Bedeutung der Rückverteilung der Einnahmen

Manuel Frondel, Viola Helmers, Linus Mattauch,  
Michael Pahle, Stephan Sommer,  
Christoph M. Schmidt, Ottmar Edenhofer

Nr. 28/2021



Discussion Paper



## **Akzeptanz der CO<sub>2</sub>-Bepreisung in Deutschland: Die hohe Bedeutung der Rückverteilung der Einnahmen**

Manuel Frondel, RWI und Ruhr-Universität Bochum, Viola Helmers, Ruhr Graduate School in Economics und RWI, Linus Mattauch, TU Berlin, PIK und University of Oxford, Michael Pahle, PIK, Stephan Sommer, Hochschule Bochum und RWI, Christoph M. Schmidt, RWI und Ruhr-Universität Bochum, Ottmar Edenhofer, PIK, MCC und TU Berlin

**Zusammenfassung:** Im Jahr 2021 wurde in Deutschland die sogenannte CO<sub>2</sub>-Bepreisung fossiler Kraft- und Brennstoffe eingeführt, um deren Verbrauch zum Zwecke des Klimaschutzes zu reduzieren. Dieser Preisaufschlag auf fossile Energieträger wird in den kommenden Jahren sukzessive erhöht. Dieser Beitrag untersucht die Akzeptanz der CO<sub>2</sub>-Bepreisung für die Zeit vor Einführung des CO<sub>2</sub>-Preises im Jahr 2019. Eine Erhebung unter mehr als 6.000 Haushalten zeigt, dass eine leichte absolute Mehrheit von 53,7 % der Befragten grundsätzlich bereit ist, zu Klimaschutzzwecken höhere Kosten in Kauf zu nehmen. Die Zustimmung zu einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung nimmt jedoch mit sinkendem Einkommen deutlich ab: Bei Befragten der untersten Einkommensgruppe liegt die Zustimmungsrate bei knapp unter 40 %. Erwartungsgemäß verringert sich die Zustimmung auch mit der Höhe des CO<sub>2</sub>-Preises. So wurde ein CO<sub>2</sub>-Preis von 50 Euro von einer Mehrheit der Befragten von 50,6 % abgelehnt. Um bei bis zum Jahr 2025 auf 55 Euro steigenden CO<sub>2</sub>-Preisen die mehrheitliche Akzeptanz der Bürger zu gewinnen, wird hier für einen breit angelegten Ausgleichsmechanismus durch die Reduzierung verzerrender und sozial ungerechter Steuern und Abgaben auf den Strompreis plädiert, die insbesondere Gering- und Durchschnittsverdienern zugutekommt. Andernfalls könnten die über die Zeit steigenden CO<sub>2</sub>-Preise eine hohe soziale Sprengkraft entfalten.

**Keywords:** Panelerhebung, Klimawandel.

**JEL classification:** D12, C25.

**Danksagung:** Wir danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Förderung dieser Studie im Rahmen der Kopernikus-Projekte Ariadne und ENavi sowie des Projekts Eval-MAP II (Förderschwerpunkt „Ökonomie des Klimawandels“). Dieser Beitrag wurde zudem unterstützt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 823 „Statistik nichtlinearer dynamischer Prozesse“, Projekt A3, „Dynamische Technologi modellierung“.

**Kontakt:** Prof. Dr. Manuel Frondel, RWI — Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Hohenzollernstr. 1-3, D-45128 Essen. Telefon: 0201-8149 204, Homepage: [www.rwi-essen.de/frondel](http://www.rwi-essen.de/frondel). Email: [frondel@rwi-essen.de](mailto:frondel@rwi-essen.de).

## 1. Einleitung

Mit Beginn des Jahres 2021 sind fossile Kraftstoffe in Deutschland teurer geworden. Dies ist aber nicht den gestiegenen Preisen für Rohöl allein geschuldet. Die Ursache liegt vielmehr auch in staatlicher Regulierung: Zum einen ist die Zeit des reduzierten Mehrwertsteuersatzes abgelaufen – nach einer temporären Senkung auf 16 % ist er wieder auf das ursprüngliche Niveau von 19 % gestiegen. Zum anderen wurde in Deutschland das Zeitalter der sogenannten CO<sub>2</sub>-Bepreisung zur schrittweisen Verteuerung fossiler Kraft- und Brennstoffe eingeläutet, wengleich mit der Einführung der Ökosteuer im Jahr 1999 von der Politik bereits weit früher ein ähnlicher Vorstoß unternommen, aber nach dem Jahr 2003 wieder aufgegeben wurde. Die neu etablierte CO<sub>2</sub>-Bepreisung wurde im Klimaschutzprogramm 2030 festgelegt und mit dem Brennstoffemissionshandelsgesetz gesetzlich in die Tat umgesetzt.

Ziel der CO<sub>2</sub>-Bepreisung ist die Verteuerung fossiler Kraft- und Brennstoffe, das heißt von Erdgas, Flüssiggas, Heizöl, Benzin und Diesel, um so deren Verbrauch zum Zwecke des Klimaschutzes zu reduzieren. Die Verteuerung dieser fossilen Energieträger bemisst sich an der Höhe des jeweiligen CO<sub>2</sub>-Preises sowie an den Emissionen von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), die beim Verbrennen dieser fossilen Energieträger ausgestoßen werden. Von 2021 an werden steigende CO<sub>2</sub>-Preise fossile Kraft- und Brennstoffe Jahr für Jahr verteuern.

Wie stark der CO<sub>2</sub>-Preis steigen wird, ist gesetzlich festgelegt: von 25 Euro je Tonne CO<sub>2</sub> im Jahr 2021 auf 55 Euro je Tonne im Jahr 2025, mit Zwischenmarken von 30, 35 und 45 Euro in den Jahren 2022 bis 2024. Durch den politisch fixierten Einstiegspreis von 25 Euro pro Tonne verteuern sich Diesel und Heizöl netto theoretisch um 6,6 Cent je Liter, Benzin um knapp 6 Cent je Liter und Erdgas um 0,5 Cent je Kilowattstunde (Frondel 2020). Rechnet man die Mehrwertsteuer hinzu, macht der durch den CO<sub>2</sub>-Preis bedingte Anstieg jeweils knapp 8 Cent bei Heizöl und Diesel aus. Bei Benzin schlägt die CO<sub>2</sub>-Bepreisung mit etwas mehr als 7 Cent zu Buche und bei Erdgas mit rund 0,6 Cent. Gäbe es heute schon den Preis von 65 Euro je Tonne CO<sub>2</sub>, welcher für das Jahr 2026 als Preisobergrenze vorgesehen ist, lägen diese Preisanstiege bei rund 20,5 Cent je Liter bei Heizöl und Diesel, etwas mehr als 18 Cent bei Benzin und 1,5 Cent je Kilowattstunde bei Erdgas.

Diese Preisanstiege für Diesel und Benzin liegen praktisch innerhalb der täglichen Schwankungsbreite der Preise an den Zapfsäulen. Daher ist trotz dieser Preiserhöhungen kurzfristig nur mit geringfügigen Verhaltensreaktionen bzw. Einsparungen beim Verbrauch fossiler Kraft- und Brennstoffe zu rechnen, beispielsweise indem etwas weniger Auto gefahren wird (Frondel 2019). Kurzfristige Verhaltensreaktionen werden auch aufgrund eines häufig

mangelnden ÖPNV-Angebots im Verkehr und wegen des Mieter-Vermieter-Dilemmas bei Wohngebäuden gering ausfallen. Langfristig ist allerdings eine substantielle Umweltwirkung zu erwarten, da Bürger im Wissen um die stetige Verteuerung bei Neuanschaffungen von Autos und Heizungssystemen tendenziell energieeffizientere und treibhausgasärmere Alternativen bevorzugen werden (Frondel 2020).

Die finanziellen Auswirkungen der CO<sub>2</sub>-Bepreisung werden jedoch für viele Haushalte unmittelbar spürbar: Spätestens bei ihrer nächsten Heizkostenabrechnung werden vor allem einkommensschwache Haushalte die finanziellen Folgen der CO<sub>2</sub>-Bepreisung über gestiegene Heizkosten deutlich zu spüren bekommen. So wird infolge der CO<sub>2</sub>-Bepreisung ein durchschnittlicher Haushalt, der mit Gas heizt, 75 Euro mehr zahlen müssen als noch im Jahr 2020, ein Haushalt mit Ölheizung gar 189 Euro mehr.<sup>1</sup> Ob die in diesem Beitrag präsentierte, relativ hohe grundsätzliche Akzeptanz für eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung diesen Zahltag überlebt, ist fraglich, denn die aus Umwelt- und Klimaschutzgründen wünschenswerte CO<sub>2</sub>-Bepreisung hat tendenziell regressive Wirkungen: Einkommensschwache Haushalte haben dadurch im Verhältnis zu ihrem Einkommen stärkere Lasten zu tragen als wohlhabendere Haushalte (Edenhofer et al. 2019b, Frondel, Sommer 2019, Preuss et al. 2021).

Diese unterschiedlichen Belastungen legen nahe, dass der Rückverteilung der Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung eine bedeutende Rolle zukommt, um die Akzeptanz dieses Klimaschutzinstrumentes zu sichern. Wie die CO<sub>2</sub>-Preiseinnahmen an die Bürgerinnen und Bürger zurückverteilt werden sollen, etwa in Form eines pauschalen Rücktransfers an alle Personen oder in Form von Transfers für die besonders Bedürftigen, darüber besteht allerdings keinerlei Konsens, denn es gibt keine Alternative, die allen übrigen überlegen ist (Frondel, Schubert 2021, Preuss et al. 2021). Optionen der Rückverteilung der Einnahmen aus einer Umweltsteuer und ihre Vor- und Nachteile sind in der Literatur bereits umfassend diskutiert und in Simulationsmodellen untersucht worden; siehe z.B. Klenert et al. (2018) für eine

---

<sup>1</sup> Diese Zahlen ergeben sich wie folgt: Laut den Informationen, die wir den Teilnehmenden in der Erhebung mitgeteilt haben, resultiert aus dem durchschnittlichen Ölverbrauch eines Haushalts von 2000 Liter pro Jahr ein CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 6,35 Tonnen pro Jahr (siehe Anhang B). Demnach ergeben sich aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung ( $6,35 \times 25 \times 1,19 =$ ) 188,9 Euro an zusätzlichen Kosten, wenn die Mehrwertsteuer berücksichtigt wird. Entsprechend ergeben sich aus dem Jahresverbrauch eines durchschnittlichen Haushalts von 112 Kubikmetern Erdgas, welcher mit einem CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 2,49 Tonnen einhergeht, zusätzliche Kosten von rund ( $2,49 \times 25 \times 1,19 =$ ) 75 Euro.

## Übersicht.

Vor diesem Hintergrund untersucht dieser Beitrag auf Basis der Ergebnisse einer Erhebung aus dem Jahr 2019 unter mehr als 6.000 Haushalten des forsa-Haushaltspanels die grundsätzliche Bereitschaft, höhere Kosten beim Verbrauch fossiler Energieträger zum Zwecke des Klimaschutzes in Kauf zu nehmen. In der Erhebung wurde den Probanden in randomisierter Weise ein CO<sub>2</sub>-Preis von entweder 10, 50 oder 100 Euro präsentiert und die jeweiligen Konsequenzen in Bezug auf die Heizkosten und die Kosten für das Autofahren verdeutlicht.<sup>2</sup> Darüber hinaus beleuchtet dieser Beitrag mit Hilfe von Regressionsanalysen den Zusammenhang zwischen einer Reihe von sozioökonomischen Charakteristika, insbesondere der Schulbildung und dem Haushaltseinkommen, und der Zahlungsbereitschaft für mehr Klimaschutz.

Ausgehend von den in der Erhebung ermittelten Akzeptanzraten für verschiedene CO<sub>2</sub>-Preise liegt der besondere Fokus dieses Beitrags auf der Diskussion möglicher Alternativen, mit denen die Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung wieder an die Bürger zurückgegeben werden können, um die Akzeptanz der CO<sub>2</sub>-Bepreisung auch bei steigenden CO<sub>2</sub>-Preisen zu sichern. Es wird argumentiert, dass ein breit angelegter Ausgleichsmechanismus für die mehrheitliche Akzeptanz der CO<sub>2</sub>-Bepreisung essentiell ist.

Im Ergebnis zeigt sich, dass eine leichte absolute Mehrheit von 53,7 % der Befragten grundsätzlich bereit ist, zu Klimaschutzzwecken höhere Kosten beim Verbrauch fossiler Energieträger in Kauf zu nehmen. Allerdings ist dazu auch ein großer Teil von 40,5 % der Befragten nicht bereit. Bemerkenswert ist, dass die grundsätzliche Zustimmung zu einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung mit sinkendem Einkommen deutlich abnimmt und bei Befragten der untersten Einkommensgruppe bei knapp unter 40 % liegt, während sich die Zustimmung in der höchsten Einkommensgruppe auf einen Anteil von 71,3 % der Befragten beläuft.

Regressionsanalysen bestätigen das deskriptive Ergebnis, dass die Zustimmung zur CO<sub>2</sub>-Bepreisung mit sinkendem Einkommen fällt. Außer bei Haushalten mit hohem Einkommen ist eine überdurchschnittlich hohe Zustimmung zur CO<sub>2</sub>-Bepreisung auch bei Befragten mit höherer Bildung zu finden. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit zahlreichen anderen empirischen Studien (Kotchen et al. 2017, Duan et al. 2014, Zeng 2011, Li et al. 2004,

---

<sup>2</sup> In diese Erhebung war auch ein hier nicht näher betrachtetes Experiment eingebettet, mit dem die Frage analysiert werden sollte, wie sich die Präferenzen für unterschiedliche Fairnesskonzepte auf die Unterstützung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung auswirken; siehe dazu Pahle, Sommer und Mattauch (2021).

Carlsson 2012), die die Akzeptanz der CO<sub>2</sub>-Bepreisung zu Klimaschutzzwecken untersucht haben.

Im folgenden Abschnitt werden die zugrundeliegende Erhebung und die Stichprobe beschrieben. Abschnitt 3 präsentiert ausgewählte deskriptive Ergebnisse. Im vierten Abschnitt wird mit Hilfe von Regressionsanalysen der Zusammenhang zwischen sozioökonomischen Charakteristika und der Zahlungsbereitschaft für mehr Klimaschutz beleuchtet. Abschnitt 5 diskutiert vor dem Hintergrund unterschiedlicher Belastungen für einkommensschwache und einkommensstarke Haushalte die bedeutende Rolle der Rückverteilung der Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung. Abschließend werden die Ergebnisse zusammengefasst und Schlussfolgerungen daraus gezogen.

## **2. Stichprobenbeschreibung**

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Kopernikus-Projekts *ENavi* zur Erforschung der Energiewende war das RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Konzeption dreier Erhebungen zur Akzeptanz der durch die Energiewende ausgelösten Kosten beteiligt. In diesen Erhebungen wurden Informationen zum Energieverbrauch und zur Energiekostenbelastung privater Haushalte sowie zu deren Umwelteinstellungen und zur Akzeptanz der Energiewende erfragt.

In der dritten Erhebung wurde zudem die Bereitschaft erhoben, höhere Kosten zum Zwecke des Klimaschutzes zu tragen. Diese dritte Erhebung fand zwischen dem 16. Oktober und dem 6. November 2019 statt, das heißt in der Phase, in der in Deutschland die Einführung einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung diskutiert und politisch vorbereitet wurde. Die Erhebung wurde, ebenso wie die vorherigen, vom Marktforschungsinstitut forsa durchgeführt. Befragt wurden Haushaltsvorstände des rund 80.000 Mitglieder aus ganz Deutschland umfassenden forsa.omninet-Panels. Haushaltsvorstände sind per Definition jene Haushaltsmitglieder, die alleine oder gemeinsam mit der Partnerin oder dem Partner entscheiden, wenn es um finanzielle Dinge geht.

Das forsa-Panel ist repräsentativ für die gesamte deutschsprachige Wohnbevölkerung ab 14 Jahren. Befragungsteilnehmer erwerben für die vollständige Beantwortung des Fragebogens eine moderate Zahl an Bonuspunkten, welche in Prämien eingetauscht werden können. Die Haushalte haben die Wahl, auf verschiedenen Wegen an der Befragung teilzunehmen. Die überwiegende Mehrheit der Haushalte nimmt per Internet teil. Falls ein Haushalt nicht über einen Zugang ins Internet verfügt, gibt es auch die Möglichkeit, den Fragebogen über ein am Fernseher angeschlossenes Gerät zu beantworten.

Ausgehend von einer Bruttostichprobe von 9.842 Haushaltsvorständen nahmen 6.549 Personen an der Befragung teil; allerdings führten 432 Befragte die Befragung nicht bis zum Ende durch. Die Nettostichprobe besteht somit aus 6.117 Teilnehmenden. Durch Nichtbeantwortung kam es zu leicht unterschiedlichen Beobachtungszahlen für die einzelnen Fragen.

Der Vergleich mit dem Mikrozensus 2019 in Bezug auf sozioökonomische Charakteristika zeigt, dass die Teilnehmenden tendenziell sowohl ein höheres Einkommen als auch ein höheres Bildungsniveau aufweisen als die Grundgesamtheit in Deutschland. Tatsächlich kommt mit einem Anteil von 41,0 % die (Fach-)Hochschulreife in der Stichprobe sehr viel häufiger als Bildungsabschluss vor als in der Grundgesamtheit, bei der dieser Anteil lediglich 33,9 % beträgt (Tabelle 1). Einen Volks- bzw. Hauptschulabschluss oder ein niedrigeres Bildungsniveau haben in der Stichprobe lediglich 21,0 %, in der Grundgesamtheit haben jedoch mehr als 35 % einen solchen Bildungsabschluss.

Dasselbe Bild zeigt sich auch beim Akademikeranteil. Mit 30,0 % übersteigt der Stichprobenanteil den bundesweiten Akademikeranteil, welcher lediglich bei 18,8 % liegt. Repräsentativität ist somit für die Stichprobe nicht gewährleistet, vor allem aufgrund von partiellen Antwortausfällen und der Nichtteilnahme von zur Befragung Eingeladenen. Die starken Abweichungen zum Mikrozensus bei Merkmalen wie Bildung ließen sich bereits in früheren Analysen beobachten und sind typisch für derartige Erhebungen (z.B. Andor et al. 2014, 2018, Andor et al. 2017a, b).

Tabelle 1: Höchster allgemeinbildender Schulabschluss in der Stichprobe und laut Mikrozensus im Jahr 2019. Quelle: Statistisches Bundesamt (2020).

<b>höchster Schulabschluss</b>	<b>Anteil in Stichprobe</b>	<b>Anteil laut Mikrozensus 2019</b>
ohne Schulabschluss	0,2 %	7,5 %
Haupt-/Volksschulabschluss	20,8 %	28,4 %
Mittlere Reife	38,0 %	29,8 %
(Fach-)Hochschulreife	41,0 %	33,9 %
Akademiker	30,0 %	18,8 %

Die Verteilung der Stichproben-Haushalte auf die Bundesländer entspricht hingegen im Wesentlichen der regionalen Verteilung der Haushalte, wie sie der Mikrozensus für das Jahr 2019 angibt (Tabelle A1 im Anhang). Die größte Abweichung zwischen der Stichprobe und dem Mikrozensus existiert für Nordrhein-Westfalen mit 2,4 Prozentpunkten. Die meisten befragten Haushalte stammen aus diesem Bundesland, welches bekanntermaßen das bevölkerungsreichste ist.



Tabelle 2: Deskriptive Statistiken zu den in den Regressionen verwendeten Variablen.

	Median	Mittel	Std. Abw.	Min	Max
<b>A) Sozioökonomische Faktoren:</b>					
Alter	58,0	56,7	15,6	18	94
Weiblich	-	0,42	-	0	1
Hochschulabschluss	-	0,26	-	0	1
Haushaltsgröße	2,0	2,10	0,93	1	4
Haushaltsnettoeinkommen pro Monat	2.950	3.083	1.420	700	5.950
Haus- bzw. Wohnungsbesitzer	-	0,57	-	0	1
Kinder	-	0,62	-	0	1
Wohnsitz in Ostdeutschland	-	0,23	-	0	1
Wohnsitz im ländlichen Raum	-	0,64	-	0	1
Belastet durch Energiekosten <sup>3</sup>	-	0,40	-	0	1
<b>B) Verhaltensbasierte Faktoren:</b>					
Pkw-Kilometer pro Jahr	15.000	14.458	8.035	0	25.000
Ökostromtarif	-	0,48	-	0	1
<b>C) Einstellungen:</b>					
Klimawandel menschengemacht	-	0,79	-	0	1
Umweltbewusstsein	0,75	0,73	0,18	0	1
<b>D) Parteiaffinität:</b>					
CDU/CSU	-	0,23	-	0	1
SPD	-	0,17	-	0	1
AfD	-	0,07	-	0	1
FDP	-	0,05	-	0	1
Die Linke	-	0,08	-	0	1
Bündnis 90/Die Grünen	-	0,18	-	0	1
Andere Partei	-	0,17	-	0	1

Die deskriptiven Statistiken der in den späteren Regressionsanalysen verwendeten Variablen

<sup>3</sup> Als „belastet durch Energiekosten“ wurden hier all jene Teilnehmer klassifiziert, die angaben, „regelmäßig“ oder „gelegentlich“ das Gefühl zu haben, aufgrund steigender oder zu hoher Energiekosten auf andere Dinge in ihrem Alltag verzichten zu müssen (siehe Frage K6 im Anhang B).

sind in Tabelle 2 aufgeführt. In Übereinstimmung mit der Tatsache, dass die Stichprobenhaushalte tendenziell besser situiert sind als der Durchschnitt der Bevölkerung, fällt auf, dass der Anteil an Wohnungs- und Hausbesitzern in der Stichprobe mit 57 % überdurchschnittlich hoch ist, ebenso wie der Anteil der Haushalte, die einen Ökostromtarif gebucht haben. Dieser Anteil liegt in der Stichprobe bei sehr hohen 48 %. Die subjektive Belastung der Haushalte bei den Energiekosten ist ebenfalls sehr hoch: Immerhin 40 % der Befragten behaupten, dass sie aufgrund hoher Energiekosten gelegentlich oder regelmäßig auf Dinge in ihrem Alltag verzichten müssen. Eine Mehrheit von 79 % der Antwortenden ist der Auffassung, dass der Klimawandel überwiegend vom Menschen gemacht ist; die übrigen glauben, dass er überwiegend von natürlichen Faktoren oder von beiden Faktoren im gleichen Maße verursacht ist.

### **3. Empirische Ergebnisse**

Im Herbst 2019, und somit bereits weit vor der Einführung der nationalen CO<sub>2</sub>-Bepreisung im Jahr 2021, wurden die Teilnehmenden der Erhebung nach ihrer Bereitschaft gefragt, höhere Kosten zum Zwecke des Klimaschutzes zu tragen: „Sind Sie grundsätzlich dazu bereit, höhere Kosten für Benzin und Heizöl bzw. Erdgas zu tragen, um zum Klimaschutz beizutragen?“ (siehe den ausführlichen Text im Anhang A). Im Ergebnis zeigt sich, dass eine leichte absolute Mehrheit von 53,7 % der Befragten grundsätzlich bereit wäre, zu Klimaschutzzwecken höhere Kosten beim Verbrauch fossiler Energieträger in Kauf zu nehmen, aber auch ein großer Anteil von 40,5 % der 6.549 auf diese Frage Antwortenden wäre dazu nicht bereit. Die übrigen Teilnehmenden beantworteten diese Frage nicht oder kreuzten die Antwortoption „weiß nicht“ an.

Die grundsätzliche Zustimmung zu einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung variiert erheblich mit dem Einkommen der Befragten und nimmt mit sinkendem Einkommen deutlich ab (Tabelle 3): Während die generelle Zustimmung zur Erhöhung der Kosten für fossile Kraft- und Brennstoffe in der höchsten Einkommensgruppe bei 71,3 % liegt, befindet sie sich bei Befragten mit einem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von unter 1.200 Euro bei knapp unter 40 %. Umgekehrt findet sich in dieser Gruppe mit 50,9 % die höchste Ablehnungsrate, die geringste Ablehnungsrate besteht mit 27,3 % in der Gruppe der Haushalte mit dem höchsten Einkommen. Kurzum: Von der niedrigsten bis zur höchsten Einkommensgruppe steigt die Zustimmung sukzessive. Die Zustimmung zur Verteuerung des fossilen Energieverbrauchs zu Klimaschutzzwecken wird demnach tendenziell stärker von denjenigen Teilnehmenden befürwortet, die sich dies auch eher leisten können.

Tabelle 3: Akzeptanz einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung in Abhängigkeit des monatlichen Haushaltsnettoeinkommens

<b>Einkommen:</b>	<b>&lt; 1.200 €</b>	<b>bis 2.200 €</b>	<b>bis 3.200 €</b>	<b>bis 4.200 €</b>	<b>bis 5.200 €</b>	<b>&gt; 5.200 €</b>
Akzeptanz CO <sub>2</sub> -Preis:						
Ja	39,4 %	48,5 %	52,2 %	59,6 %	65,4 %	71,3 %
Nein	50,9 %	44,8 %	42,0 %	36,7 %	30,9 %	27,3 %
Weiß nicht	9,7 %	6,7 %	5,9 %	3,8 %	3,8 %	1,5 %
Anzahl an Beob.:	424	1.222	1.398	1.147	632	543
Insgesamt:						5.366

Ähnlich wie beim Einkommen, das in hohem Maße mit der Schulbildung korreliert ist, erhöht sich die grundsätzliche Zustimmung zu einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung mit zunehmender Schulbildung ebenfalls (Tabelle 4). Bei Befragten mit weniger als 8 Jahren Schulbildung liegt die Zustimmungsrate für eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung bei unter 43 %, bei solchen mit Abitur findet sich hingegen eine Akzeptanzrate von 67,5 %. Die Zustimmung steigt von Kategorie zu Kategorie der Schulbildung unaufhörlich an.

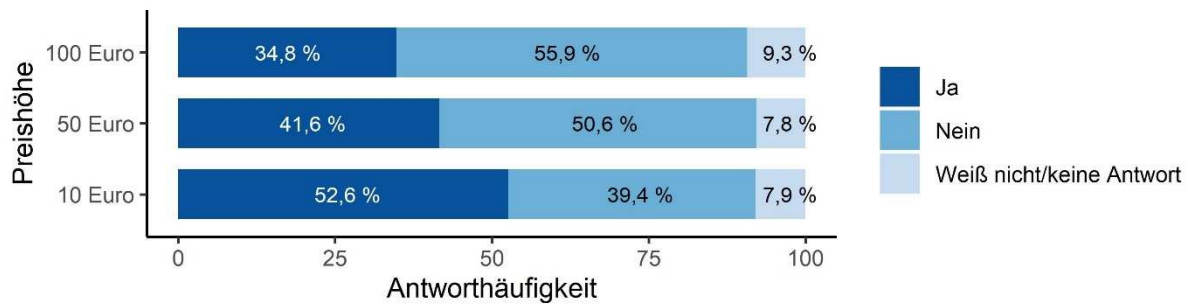
Tabelle 4: Akzeptanz einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung in Abhängigkeit von der Schulbildung der Befragten

	<b>Kein Abschluss</b>	<b>&lt; 8 Jahre Schule</b>	<b>Hauptschule</b>	<b>Realschule</b>	<b>Fachhochschulreife</b>	<b>Abitur</b>
Akzeptanz CO <sub>2</sub> -Preis:						
Ja	54,5 %	42,9 %	44,5 %	48,8 %	52,1 %	67,5 %
Nein	36,4 %	57,1 %	48,4 %	45,6 %	41,8 %	27,9 %
Weiß nicht	9,1 %	0,0 %	7,1 %	5,6 %	6,1 %	4,6 %
Beobachtungen:	11	7	1.258	2.306	668	1822
Insgesamt:		6.072				

Wird statt nach der generellen Zustimmung zu einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung konkret nach der Akzeptanz einer CO<sub>2</sub>-Steuer in bestimmter Höhe gefragt, verringert sich erwartungsgemäß die Zustimmung mit der Höhe des CO<sub>2</sub>-Preises (Abbildung 1). Ausgehend von einer Zustimmung von 52,6 % der Befragten zu einem Preis in Höhe von 10 € pro Tonne CO<sub>2</sub>, sinkt diese in statistisch signifikanter Weise auf 41,6 % der Befragten bei 50 € pro Tonne und auf 34,8 % bei einer CO<sub>2</sub>-Steuer von 100 € pro Tonne. Demnach gibt es lediglich bei einem sehr moderaten CO<sub>2</sub>-Preis eine absolute Mehrheit für dessen Einführung, ein CO<sub>2</sub>-Preis von 100 € würde

hingegen von einer Mehrheit von 55,9 % der Befragten abgelehnt. Es ist deshalb sehr fraglich, ob ein laut Umweltbundesamt die Klimaschadenskosten reflektierender CO<sub>2</sub>-Preis von 180 Euro je Tonne (UBA 2019) politisch durchsetzbar wäre.

Abbildung 1: Antworten auf die Frage „Würden Sie der Einführung einer CO<sub>2</sub>-Steuer in Höhe von x Euro pro Tonne CO<sub>2</sub> zustimmen?“ Anstelle des Platzhalters x erschien in der Erhebung in zufälliger Weise einer der drei Werte 10, 50 oder 100 Euro.



#### 4. Regressionsanalysen

Die in Tabelle 5 präsentierten Resultate von Kleinst-Quadrate-Regressionen bestätigen die im vorigen Abschnitt dargestellten Ergebnisse: Die Zustimmung zu einem vorgegebenen CO<sub>2</sub>-Preis von 10, 50 oder 100 Euro fällt in statistisch signifikanter Weise mit der Höhe des CO<sub>2</sub>-Preises, steigt indessen mit dem Einkommen und ist bei Befragten mit Universitätsabschluss höher als bei den übrigen Teilnehmenden. Eine durchweg höhere Zustimmung zur CO<sub>2</sub>-Bepreisung findet man auch bei Haushalten, die einen Ökostromtarif gewählt haben. Umweltbewusstsein sowie die Überzeugung, der Klimawandel sei menschengemacht, sind ebenfalls positiv mit der Zustimmung zu einem CO<sub>2</sub>-Preis verknüpft.

Ohne Berücksichtigung der Parteilaffinität sowie des Umweltbewusstseins und der Überzeugung, der Klimawandel sei menschengemacht, scheinen sich die mit dem Pkw pro Jahr zurückgelegten Kilometer sowie ein im ländlichen Raum befindlicher Wohnsitz negativ auf die Zustimmung zu einem CO<sub>2</sub>-Preis auszuwirken. Diese negativen Korrelationen verschwinden jedoch bei Berücksichtigung von Variablen wie der Parteilaffinität und Umweltbewusstsein. In Bezug auf Parteilaffinität lässt sich eine klar negative Tendenz zur Zustimmung zu einem CO<sub>2</sub>-Preis bei Sympathisanten der AfD erkennen. Bei Befragten, die hingegen mit Bündnis90/Grünen sympathisieren, liegt die Zustimmung zu einem CO<sub>2</sub>-Preis von 10 Euro je Tonne um 17,1 Prozentpunkte höher als für CDU-Wähler, welche die Referenzgruppe darstellen.

Tabelle 5: Kleinste-Quadrate-Regression der Linear-Probability-Modelle (LPM) zur Zustimmung zu einem CO<sub>2</sub>-Preis in Höhe von 10, 50 oder 100 Euro je Tonne

	LPM 1		LPM 2		LPM 3	
	Koeff.	Std. Fehl.	Koeff.	Std. Fehl.	Koeff.	Std. Fehl.
50 Euro	-0,110**	(0,017)	-0,113**	(0,018)	-0,122**	(0,016)
100 Euro	-0,185**	(0,017)	-0,202**	(0,017)	-0,201**	(0,017)
Alter	0,001	(0,001)	0,001	(0,001)	0,001	(0,001)
Weiblich	0,031	(0,014)	0,022	(0,015)	-0,033	(0,014)
Hochschulabschluss	0,159**	(0,016)	0,126**	(0,017)	0,070**	(0,016)
Haushaltsgröße=2	-0,064**	(0,020)	-0,023	(0,021)	-0,035	(0,020)
Haushaltsgröße=3	-0,072	(0,028)	-0,011	(0,029)	-0,020	(0,027)
Haushaltsgröße=4	-0,080*	(0,031)	-0,011	(0,032)	-0,043	(0,029)
Ln (Einkommen)	0,109**	(0,017)	0,067**	(0,020)	0,076**	(0,019)
Kinder	-0,010	(0,017)	0,010	(0,018)	-0,009	(0,017)
Haus-/Wohnungseigentümer	0,006	(0,016)	0,016	(0,017)	0,022	(0,016)
Ostdeutschland	-0,129**	(0,016)	-0,098**	(0,017)	-0,042	(0,017)
Ländlicher Raum	-0,086**	(0,015)	-0,041	(0,016)	-0,029	(0,015)
Ln (Pkw-Kilometer)	—	—	-0,062**	(0,018)	-0,013	(0,017)
Ökostromtarif	—	—	0,130**	(0,015)	0,035*	(0,014)
Belastet durch Energiekosten	—	—	-0,263**	(0,016)	-0,187**	(0,015)
Klimawandel menschengemacht	—	—	—	—	0,116**	(0,017)
Umweltbewusstsein	—	—	—	—	0,136**	(0,007)
Die Linke	—	—	—	—	0,031	(0,031)
Bündnis 90/Grünen	—	—	—	—	0,171**	(0,022)
SPD	—	—	—	—	0,026	(0,022)
FDP	—	—	—	—	-0,031	(0,032)
AfD	—	—	—	—	-0,143**	(0,023)
Andere Partei/Keine	—	—	—	—	-0,101**	(0,022)
Konstante	-0,239	(0,135)	0,637**	0,055	0,055	(0,192)
Anzahl der Beobachtungen	4.873		4.087		3.884	
Angepasstes R <sup>2</sup>	0,071		0,165		0,309	

Anmerkung: \*\* bzw. \* zeigen statistische Signifikanz auf dem 1 %- bzw. 5 %-Niveau an.

In allen drei in Tabelle 5 dargestellten Spezifikationen geht eine subjektiv empfundene hohe

Belastung durch Energiekosten negativ einher mit der Zustimmung zur CO<sub>2</sub>-Bepreisung, ebenso wie ein Wohnsitz im Osten Deutschlands. Zur Überprüfung der Robustheit der Ergebnisse wurden die Resultate des Linear-Probability-Modells LPM jeweils mit den durchschnittlichen marginalen Effekten eines Probit-Modells verglichen (Tabelle A3). Es zeigen sich lediglich geringe Unterschiede zwischen den LP- und den Probit-Modellen, sowohl hinsichtlich der Signifikanz als auch der Ausprägung der Koeffizienten. Dieses Resultat ist aus der Literatur gut bekannt: In den meisten Fällen sind die Ergebnisse von LPM und nichtlinearen Modellen wie Logit, Probit und Tobit sehr ähnlich (Thrane 2019, S. 126; Angrist, Pischke 2009, S. 105 ff.; Hellevik 2009, S. 73).<sup>4</sup>

## **5. Rückverteilung der Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung**

Zahlreiche empirische Studien sowohl für die USA als auch für europäische Volkswirtschaften demonstrieren anhand von Daten zu den Konsumausgaben privater Haushalte, dass die Kosten der Deckung des Energiebedarfs tendenziell eine regressive Wirkung haben. So wenden arme Haushalte in der Regel einen größeren Teil ihrer Einkünfte zur Begleichung ihrer Stromkosten auf als wohlhabendere Haushalte (z. B. Grainger, Kolstad 2010, Frondel, Sommer 2019, Preuss et al. 2021). Daraus ergibt sich, dass sämtliche Steuern und Abgaben, mit denen der Stromverbrauch verteuert wird, ebenfalls regressive Wirkungen entfalten. In Bezug auf CO<sub>2</sub>-Steuern finden einige Studien sogar eine besonders ausgeprägte Regressivität (z.B. Callan et al. 2009; Grainger und Kolstad 2010; Mathur und Morris 2014; Klenert und Mattauch 2016; Berry 2019). Bei anderen Energieträgern als Strom ist die Regressivität indessen weniger stark ausgeprägt (Pizer, Sexton 2019), etwa bei Brennstoffen zum Heizen (Flues, Thomas 2015). Bei den Kraftstoffkosten konstatieren Flues und Thomas (2015) für manche Länder sogar progressive Wirkungen, etwa für die Türkei, während für Nachbarländer von Deutschland wie Österreich, Frankreich oder die Schweiz die entsprechenden Wirkungen regressiv sind. Ein weiteres bedeutendes empirisches Ergebnis ist, dass eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung unterschiedliche Auswirkungen für verschiedene Einkommensgruppen hat (Fronde, Schubert 2021).

Vor diesem Hintergrund befassen sich zahlreiche Artikel mit den

---

<sup>4</sup> Wenngleich häufig noch immer argumentiert wird, dass nichtlineare Modelle wie Logit oder Probit für eine Regression mit einer binären abhängigen Variablen besser geeignet seien als ein LPM, gibt es verschiedene Methoden, die hinlänglich bekannten Probleme des LPM, wie heteroskedastische und nicht normalverteilte Fehlerterme, zu beheben (Thrane 2019, S. 122), beispielsweise durch die Verwendung robuster Standardfehler (Jenkins-Smith et al. 2017, S. 210 f.).

Verwendungsmöglichkeiten der aus einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung resultierenden Einnahmen, um diese letztlich weniger regressiv zu gestalten (siehe z. B. Callan et al. 2009; Mathur und Morris 2014; Williams et al. 2015; Goulder et al. 2019; Sallee 2019). Zu diesem Zweck werden mehrere Alternativen vorgeschlagen, etwa die Senkung bestehender Steuern (Mathur, Morris 2014; Klenert et al. 2018). In dieser Hinsicht zeigt der Mikrosimulationsansatz von Callan et al. (2009) für Irland, dass selbst moderate Änderungen der Einkommenssteuersätze die Regressivität ausgleichen können und dazu nicht einmal der gesamte Betrag der CO<sub>2</sub>-Preiseinnahmen verwendet werden müsste.

Je nachdem, welche bestehende Steuer gesenkt wird, deuten allgemeine Gleichgewichtsanalysen jedoch darauf hin, dass die zu diesem Zweck vorgenommenen Steuersenkungen entweder auf Kosten der Effizienz gehen (Goulder et al. 2019) oder aber eine Steuersenkung zwar effizient wäre, allerdings nicht ausreichen würde, um die Regressivität der CO<sub>2</sub>-Bepreisung auszugleichen (Rausch et al. 2011; Fullerton und Monti 2013; Williams et al. 2015).

Als Alternative zur Senkung bestehender Steuern werden vielfach einheitliche Pauschaltransfers vorgeschlagen (z.B. Williams et al. 2015; Klenert und Mattauch 2016; Cronin et al. 2019). Einheitliche Pauschaltransfers erweisen sich häufig als progressiv, d.h. einkommensschwache Haushalte profitieren relativ zu ihrem Einkommen stärker von solchen Transfers als wohlhabende Haushalte. Die Ergebnisse von Douenne (2020) deuten jedoch darauf hin, dass trotz Einführung pauschaler Rücktransfers der Einnahmen aus einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung Unterschiede in den Belastungen für verschiedene Einkommensgruppen bestehen bleiben.

Ungeachtet der Diskussionen um die Vor- und Nachteile der einzelnen Optionen zur Rückverteilung der Einnahmen aus einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung herrscht in der Literatur Konsens darüber, dass eine Rückverteilung der Einnahmen bzw. sachgerechte Verwendung angebracht wäre. Dies scheint der Politik wohl auch bewusst zu sein: Schließlich wurde vor Einführung der nationalen CO<sub>2</sub>-Bepreisung von Politikern aller Couleur versichert, dass sämtliche daraus resultierende Einnahmen den Bürgern wieder zugutekommen sollen. Und in der Tat: alle Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung fließen in den Energie- und Klimafonds (EKF), über den ausschließlich entsprechenden Maßnahmen finanziert werden.

Zu diesen Maßnahmen gehören beispielsweise die Förderung der energetischen Gebäudemodernisierung oder die Erhöhung der Prämien für den Kauf von Elektrofahrzeugen (Bundesregierung 2019a, b), Maßnahmen, von denen eher einkommensstarke Haushalte begünstigt werden (Edenhofer et al. 2019a).

Solche Maßnahmen, vor allem die Erhöhung der Prämie für Elektrofahrzeuge, deren Anschaffung für einkommensschwache Haushalte wohl kaum in Frage kommt, stehen dem sozialen Ausgleich bei den zur Kompensation der Belastungen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung entgegen. Dies birgt bei über die Zeit steigenden CO<sub>2</sub>-Preisen über kurz oder lang eine hohe soziale Sprengkraft, denn es fehlt ein breit angelegter und konzertierter Ausgleichsmechanismus, der insbesondere Gering- und Durchschnittsverdienern zugutekommt (Edenhofer et al. 2019a).

Statt Förderprogramme zu verlängern, wie jüngst mit der Fortsetzung der Prämienzahlungen für Elektrofahrzeuge bis zum Jahr 2025 geschehen, und weitere diskretionäre Maßnahmen zu beschließen, sollte der weitaus größte Anteil der Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung für die allgemeine Entlastung der Bevölkerung verwendet werden, um den bereits jetzt wahrnehmbaren Verdruss über die CO<sub>2</sub>-Bepreisung zu minimieren. Vorzugsweise sollte dazu die Belastung der privaten Haushalte infolge zunehmender CO<sub>2</sub>-Bepreisung durch eine flächendeckende Entlastung beim Strompreis ausgeglichen werden.

Die Entlastung des Strompreises durch die Senkung von Abgaben und Steuern ist aus vielerlei Gründen ratsam: Erstens wäre dies förderlich für die sogenannte Sektorkopplung, bei der zur Reduktion der Treibhausgasemissionen von Sektoren wie dem Verkehr und dem Gebäudebereich vermehrt grüner Strom eingesetzt werden soll. Zweitens ist es äußerst fraglich, warum für die Förderung vieler Maßnahmen wie der Kraftwärmekopplung oder der erneuerbaren Energietechnologien die Stromverbraucher – also insbesondere auch einkommensschwache Haushalte – aufkommen müssen, anstatt diese Maßnahmen aus dem Staatshaushalt zu finanzieren. Drittens ist die Verringerung der Stromsteuer, möglichst auf den EU-Mindestsatz, überfällig: Die Stromsteuer ist bereits seit Einführung des EU-Emissionshandels im Jahr 2005 weitgehend redundant, schließlich zielt der Emissionshandel ebenfalls auf die Absenkung der Emissionen in der Industrie und im Stromerzeugungssektor ab.

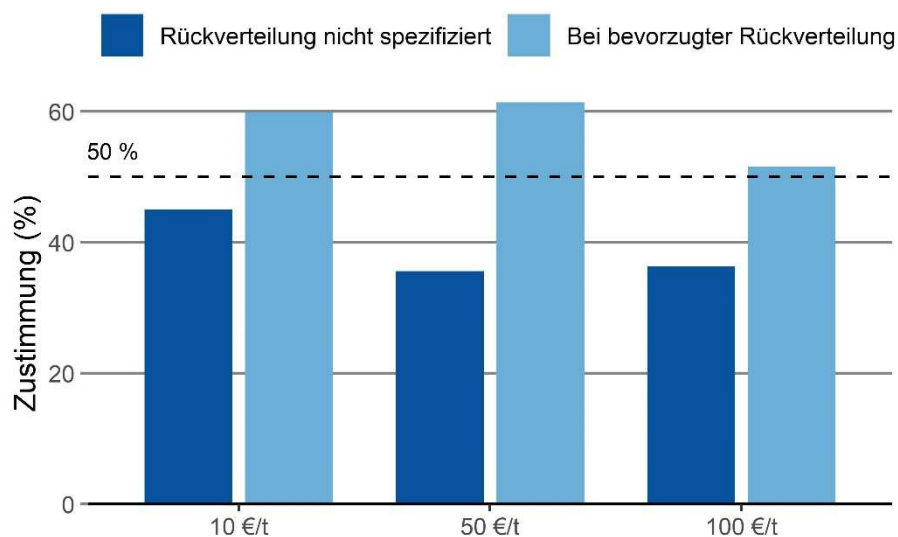
Eine damit verwandte Rückverteilungsmethode wäre die Senkung der EEG-Umlage mithilfe der Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung (Kalkuhl et al. 2021). Würden insbesondere die Ausnahmeregelungen der energieintensiven Industrie bei der Förderung der erneuerbaren Energien aus dem Staatshaushalt finanziert, anstatt mittels EEG-Umlage, könnte die EEG-Umlage deutlich geringer ausfallen. Bei einem CO<sub>2</sub>-Preis von 45 Euro könnten laut Frondel und Schubert (2021) sowohl die Senkung der Stromsteuer auf den Mindestsatz als auch die Ausnahmeregelungen der energieintensiven Industrie bei der Erneuerbaren-Förderung aus den CO<sub>2</sub>-Preis-Einnahmen finanziert werden.



Alternativ könnten die Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung mittels eines je Person (Erwachsene wie Kinder) einheitlichen pauschalen Rücktransfers, in den Wahlprogrammen von den Grünen Energiegeld, von der FDP Klimadividende genannt, ausgeschüttet werden. Bei einem CO<sub>2</sub>-Preis von 60 Euro je Tonne CO<sub>2</sub> wären dies laut Edenhofer et al. (2019a) 150 Euro pro Person im Jahr; Werte für andere CO<sub>2</sub>-Szenarien sind darüber hinaus über das MCC Web-Tool verfügbar (Kalkuhl et al. 2021). Wenn dieser aufkommensneutrale Rücktransfer automatisch an die Höhe des CO<sub>2</sub>-Preises angepasst wird, ist eine sozial ausgewogene Rückerstattung auch bei ansteigenden CO<sub>2</sub>-Preisen garantiert.

Zudem kann diese Form der Rückverteilung die Unterstützung höherer CO<sub>2</sub>-Preise befördern. Das legt jedenfalls das Experiment von Sommer, Mattauch und Pahle (2020) nahe, in dem eine Mehrheit der Teilnehmenden sich aus Fairnessgründen dafür ausspricht. In dieser Studie konnten die Befragten unter Rückverteilungsmöglichkeiten wie den oben genannten wählen. Im Anschluss sollten sie Teilnehmenden nochmals ihre Zustimmung zur CO<sub>2</sub>-Bepreisung unter der Voraussetzung äußern, dass sie damit rechnen könnten, dass die von ihnen favorisierte Rückverteilungsmethode umgesetzt würde. Diese Voraussetzung führt zu einer erhöhten Zustimmung (Abbildung 2).

Abbildung 2: Antworten der Gruppe der Teilnehmer mit einem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von <1.7000 EUR auf die Frage „Wenn garantiert wäre, dass die Einnahmen an die gesamte Bevölkerung in Form von x rückverteilt werden, würden Sie der Einführung der CO<sub>2</sub>-Steuer in Höhe von y pro Tonne CO<sub>2</sub> zustimmen?“.<sup>5</sup>



<sup>5</sup> Anstelle des Platzhalters x erschien in der Erhebung die jeweils bevorzugte Form der direkten Rückverteilung

Der Effekt ist bei Teilnehmenden mit niedrigen Einkommen besonders groß. So steigt die Zustimmung beispielsweise bei einer Höhe von 50 Euro pro Tonne um 26 Prozentpunkte. Zum Vergleich: In der gesamten Stichprobe beträgt der entsprechende Anstieg 15 Prozentpunkte.

## **6. Zusammenfassung und Fazit**

Mit Beginn des Jahres 2021 wurde in Deutschland die CO<sub>2</sub>-Bepreisung fossiler Kraft- und Brennstoffe eingeführt, um diese zum Zwecke des Klimaschutzes zu verteuern und so deren Verbrauch zu reduzieren. Dieser Preisaufschlag auf Benzin, Diesel, Heizöl, Flüssig- und Erdgas wird in den kommenden Jahren sukzessive erhöht und das Heizen und Autofahren entsprechend verteuern. Mit der Verschärfung des Klimaschutzziels für das Jahr 2030 wurden auch erste Stimmen laut, welche die für die kommenden Jahre beschlossenen CO<sub>2</sub>-Preisaufschläge vorzeitig erhöhen möchten. Dies hätte besonders für einkommensschwache Haushalte erhebliche Konsequenzen, weil diese im Verhältnis zu ihrem Einkommen stärkere Lasten zu tragen haben als wohlhabendere Haushalte (Edenhofer et al. 2019b, Frondel, Sommer 2019, Preuss et al. 2021).

Vor diesem Hintergrund hat dieser Beitrag die Akzeptanz einer deutlich steigenden CO<sub>2</sub>-Bepreisung auf Basis einer Erhebung unter mehr als 6.000 Haushalten des forsa-Haushaltspanels untersucht, die im Jahr 2019 stattfand und somit vor Einführung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung. Im Ergebnis zeigt sich, dass lediglich eine leichte absolute Mehrheit von 53,7 % der Befragten grundsätzlich bereit wäre, zu Klimaschutzzwecken höhere Kosten beim Verbrauch fossiler Energieträger in Kauf zu nehmen.

Dieses Ergebnis muss allerdings wegen der fehlenden Repräsentativität der Stichprobe relativiert werden, nicht zuletzt aufgrund der im Vergleich zur Gesamtbevölkerung höheren Anteile von Besserverdienenden und Bessergebildeten. Die grundsätzliche Zustimmung zu einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung nimmt mit sinkendem Einkommen deutlich ab und liegt bei Befragten der untersten Einkommensgruppe bei knapp unter 40 %, während sich die Zustimmungsraten in der höchsten Einkommensgruppe auf einen Anteil von 71,3 % der Befragten beläuft. Regressionsanalysen bestätigen, dass die Zustimmung zur CO<sub>2</sub>-Bepreisung mit sinkendem Einkommen signifikant fällt. Dieses Ergebnis ist für die politische Unterstützung der CO<sub>2</sub>-

---

(gleiche Höhe pro Kopf/ ausschließlich an einkommensschwache Haushalte/ ausschließlich an Haushalte mit hohen Energiekosten), und für  $y$  in zufälliger Weise einer der drei Werte 10, 50 oder 100 Euro.

Bepreisung besonders bedeutsam: Fast 7,5 Millionen Haushalte bzw. circa 17,9 % aller privaten Haushalte in Deutschland haben laut Mikrozensus ein Haushaltsnettoeinkommen von höchstens 1.300 Euro (Statistisches Bundesamt 2020).

Um die Akzeptanz für eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung bei weiter steigenden CO<sub>2</sub>-Preisen in diesen Bevölkerungsschichten zu verbessern, wäre die Politik gut beraten, sämtliche Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung deutlich gezielter dadurch zurückzugeben, dass einkommensschwache Haushalte eine spürbare Entlastung erfahren. Wie dieser Beitrag argumentiert, sollten die Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung vornehmlich dazu verwendet werden, die verzerrenden und unter Verteilungsgesichtspunkten ungerechten Steuern und Abgaben auf den Strompreis zu reduzieren. Dazu sollte zuallererst die Stromsteuer gesenkt werden, von derzeit 2,05 Cent je Kilowattstunde auf das EU-weit geltende Minimum, das für private Haushalte 0,1 Cent beträgt. Zudem sollten zahlreiche Abgaben und Umlagen auf den Strompreis gänzlich abgeschafft werden, insbesondere die EEG-Umlage zur Förderung erneuerbarer Energien und die KWK-Umlage zur Förderung der Kraftwärmekopplung.

Statt Maßnahmen zur substantiellen Senkung des Strompreises, die zwar allen Stromverbrauchern zugutekommen, aber einkommensschwachen Haushalten besonders helfen würden, hat die Politik jedoch einen bunten Strauß an Maßnahmen beschlossen, mit denen das Versprechen eingelöst werden soll, sämtliche Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung an die Bürger zurückzugeben. Zu diesen Maßnahmen gehören die Förderung der energetischen Gebäudemodernisierung und die Erhöhung der Prämien für Elektrofahrzeuge von 6.000 auf 9.000 Euro (Bundesregierung 2019a, b). Dies sind Maßnahmen, die eher einkommensstarke Haushalte begünstigen (Edenhofer et al. 2019a). Insgesamt ist der Beitrag dieser Maßnahmen zur wirksamen Emissionsminderung ebenso zweifelhaft wie ihre verteilungspolitischen Wirkungen (Edenhofer et al. 2019a: 4). Gleichzeitig entlastet die homöopathische Senkung der EEG-Umlage von knapp 6,8 Cent je Kilowattstunde im Jahr 2020 auf 6,5 Cent im Jahr 2021 mit Hilfe steuerlicher Mittel aus dem Corona-Konjunkturpaket die Budgets der einkommensschwachen Haushalte nur geringfügig.

Die Haushalte mit geringen Einkommen werden die Folgen der CO<sub>2</sub>-Bepreisung in den nächsten Jahren immer stärker zu spüren bekommen. Die Politik wird daher noch stärker in Handlungsnot geraten, die Lasten der Energiewende gerechter zu verteilen. Daher sollte sie jetzt schon Schritte einleiten, um die soziale Schieflage wirksamer und transparenter abzupuffern. Mit der im Koalitionsvertrag festgelegten Abschaffung der EEG-Umlage bis Ende 2022 geht die neue Bundesregierung einen Schritt in die richtige Richtung. Weitere Schritte, insbesondere die Abschaffung weiterer Umlagen auf den Strompreis und die Senkung der

Stromsteuer auf den EU-weiten Mindestsatz, sollten folgen. Ist das Vertrauen von Millionen von Haushalten, die durch die CO<sub>2</sub>-Bepreisung spürbar belastet werden, erst einmal verspielt, könnte es für Reparaturmaßnahmen zu spät sein.

## Anhang

### Anhang A: Tabellen

Tabelle A1: Verteilung der Stichproben-Haushalte nach Bundesländern und regionale Verteilung laut Mikrozensus im Jahr 2019. Quelle: Statistisches Bundesamt (2020).

Bundesland	Anzahl teilnehmende Haushalte	Anteil in Stichprobe	Anteil laut Mikrozensus 2019
Baden-Württemberg	739	11,3 %	13,0 %
Bayern	1.014	15,5 %	15,6 %
Berlin	285	4,4 %	5,0 %
Brandenburg	350	5,3 %	3,0 %
Bremen	54	0,8 %	1,0 %
Hamburg	146	2,2 %	2,4 %
Hessen	514	7,9 %	7,4 %
Mecklenburg-Vorpommern	128	1,9 %	2,0 %
Niedersachsen	622	9,5 %	9,6 %
Nordrhein-Westfalen	1.227	18,7 %	21,1 %
Rheinland-Pfalz	334	5,1 %	4,7 %
Saarland	73	1,1 %	1,2 %
Sachsen	417	6,4 %	5,1 %
Sachsen-Anhalt	163	2,5 %	2,8 %
Schleswig-Holstein	288	4,4 %	3,4 %
Thüringen	195	3,0 %	2,7 %
<b>Insgesamt</b>	<b>6.549</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Tabelle A2: Ergebnisse des Mikrozensus 2019 – sozioökonomische Merkmale der Haupteinkommensbezieher

<b>Merkmal</b>	<b>Anzahl</b>	<b>%</b>
<b>Insgesamt</b>	41.506	100,0
<b>Geschlecht des Haupteinkommensbeziehers</b>		
Männlich	26.623	0,6
Weiblich	14.883	0,4
<b>Alter des Haupteinkommensbeziehers (von ... bis unter ... Jahren)</b>		
unter 25	1.947	4,7
25 - 35	6.190	14,9
35 - 45	6.355	15,3
45 - 55	7.686	18,5
55 - 65	7.702	18,6
65 - 75	5.163	12,4
75 - 85	4.915	11,8
85 und älter	1.547	3,7
<b>Monatliches Nettoeinkommen des Haushalts (von ... bis unter ... EUR)</b>		
Mit Angabe zur Höhe des monatlichen Nettoeinkommens zusammen	40.533	97,7
unter 500	488	1,2
500 - 900	2.716	6,5
900 – 1.300	4.244	10,2
1.300 – 1.500	2.435	5,9
1.500 – 1.700	2.491	6,0
1.700 – 2.000	3.543	8,5
2.000 – 2.600	6.380	15,4
2.600 – 3.200	4.716	11,4
3.200 – 4.500	6.933	16,7
4.500 und mehr	6.587	15,9
Sonstige <sup>1)</sup>	973	2,3
<b>Vorhandensein und Art des allgemeinen Schulabschlusses des Haupteinkommensbeziehers <sup>2)</sup></b>		
Mit allgemeinem Schulabschluss Haupt-(Volks-)schulabschluss	12.652	30,5
Abschluss der polytechnischen Oberschule	2.788	6,7
Realschul- oder gleichwertiger Abschluss	9.167	22,1
Fachhochschul-/Hochschulreife	15.130	36,5
Ohne Angabe zur Art des vorhandenen allgemeinen Schulabschlusses	63	0,2
Ohne allgemeinen Schulabschluss <sup>3)</sup>	1.648	4
Noch in schulischer Ausbildung	65	0,2
<b>Zahl der ledigen Kinder unter 18 Jahren im Haushalt</b>		
Ohne Kinder unter 18 Jahren	33.301	80,2
Mit Kindern unter 18 Jahren	8.204	19,8
1 Kind unter 18 Jahren	4.149	10,0
2 Kinder unter 18 Jahren	3.073	7,4
3 Kinder unter 18 Jahren	757	1,8
4 Kinder unter 18 Jahren	174	0,4
5 Kinder und mehr unter 18 Jahren	52	0,1

1) Haushalte, in denen mindestens eine Person in ihrer Haupttätigkeit selbstständige/-r Landwirt/-in ist, ohne Einkommen sowie ohne Angabe. 2) Exkl. Personen, die keine Angaben zur allgemeinen Schulbildung gemacht haben. 3) Einschl. Personen mit Abschluss nach höchstens 7 Jahren Schulbesuch.

Quelle: Eigene Darstellung unter Verwendung der Daten des Statistischen Bundesamtes (2020).

Tabelle A3: Durchschnittliche marginale Effekte der Probit-Modelle zur Zustimmung zu einem CO2-Preis in Höhe von 10, 50 oder 100 Euro je Tonne.

	Probit 1		Probit 2		Probit 3	
	Koeff.	Std. Fehl.	Koeff.	Std. Fehl.	Koeff.	Std. Fehl.
50 Euro	-0.110**	(0.017)	-0.113**	(0.017)	-0.118**	(0.016)
100 Euro	-0.185**	(0.017)	-0.202**	(0.017)	-0.198**	(0.016)
Alter	0.001	(0.001)	0.001	(0.001)	0.001	(0.001)
Frau	0.030	(0.014)	0.022	(0.015)	-0.035*	(0.014)
Hochschulabschluss	0.159**	(0.016)	0.127**	(0.017)	0.066**	(0.016)
Haushaltsgröße=2	-0.065**	(0.019)	-0.024	(0.021)	-0.037	(0.019)
Haushaltsgröße=3	-0.071	(0.028)	-0.011	(0.029)	-0.021	(0.026)
Haushaltsgröße=4	-0.080*	(0.031)	-0.010	(0.032)	-0.044	(0.029)
Ln (Einkommen)	0.109**	(0.017)	0.066**	(0.020)	0.073**	(0.019)
Kinder	-0.010	(0.017)	0.011	(0.018)	-0.006	(0.016)
Eigentümer	0.006	(0.016)	0.015	(0.017)	0.021	(0.015)
Ostdeutschland	-0.129**	(0.016)	-0.101**	(0.018)	-0.045*	(0.017)
Ländlicher Raum	-0.086**	(0.015)	-0.041	(0.016)	-0.030	(0.015)
Ln (Pkw-Kilometer)	—	—	-0.062**	(0.018)	-0.012	(0.017)
Ökostromtarif	—	—	0,130**	(0.015)	0.032	(0.014)
Belastet durch Energiekosten	—	—	-0,263**	(0.016)	-0.182**	(0.015)
Glaubt an Klimawandel	—	—	—	—	0.117**	(0.018)
Umweltbewusstsein	—	—	—	—	0.136**	(0.007)
Die Linke	—	—	—	—	0.018	(0.028)
Bündnis 90/Grünen	—	—	—	—	0.155**	(0.022)
SPD	—	—	—	—	0.015	(0.019)
FDP	—	—	—	—	-0.028	(0.029)
AfD	—	—	—	—	-0.214**	(0.031)
Andere Partei/Keine	—	—	—	—	-0.100**	(0.021)
Zahl an Beob.	4.873		4.087		3.884	

Anmerkung: \*\* bzw. \* zeigen statistische Signifikanz auf dem 1 %- bzw. 5 %-Niveau an.

## **Anhang B: CO2-Preis-Experiment**

### **Frage C0:**

Sind Sie grundsätzlich dazu bereit, höhere Kosten für Benzin und Heizöl bzw. Erdgas zu tragen, um zum Klimaschutz beizutragen?

- *Ja*
- *Nein*
- *Weiß nicht/ keine Angabe*

### **Information [für alle Befragten] zu den Emissionen an Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>):**

In Deutschland liegen die jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf bei etwa 11 Tonnen. Damit liegt Deutschland deutlich über dem Durchschnitt der Europäischen Union. Um das Klimaziel für das Jahr 2030 zu erreichen, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 55% gegenüber dem Jahr 1990 zu senken, muss der jährliche Ausstoß auf 6,8 Tonnen pro Kopf reduziert werden. Vor diesem Hintergrund wird in Deutschland darüber diskutiert, eine CO<sub>2</sub>-Steuer auf den Benzin-, Erdgas- und Heizölverbrauch einzuführen, die pro ausgestoßener Tonne CO<sub>2</sub> erhoben würde.

Zur Information haben wir Ihnen eine Liste mit dem durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß unterschiedlicher Aktivitäten vorbereitet:

- *- Autofahrt von Berlin nach München: 0,11 Tonnen CO<sub>2</sub>*
- *- Betrieb der Gasheizung (112 Kubikmeter m<sup>3</sup>; entspricht Jahresverbrauch eines durchschnittlichen Haushalts): 2,49 Tonnen CO<sub>2</sub>*
- *- Betrieb der Ölheizung (2.000 Liter; entspricht Jahresverbrauch eines durchschnittlichen Haushalts): 6,35 Tonnen CO<sub>2</sub>*

**Frage C1:** Die Einführung einer CO<sub>2</sub>-Steuer in Höhe von 10/50/100 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub> würde dazu führen, dass sich die Autofahrt von Berlin nach München (inkl. Mehrwertsteuer) um 1,30/6,50/13,09 Euro verteuern würde, der Betrieb der Gasheizung um 29,63/148,16/296,31 Euro und die Kosten des Betriebs der Ölheizung um 75,565/377,825/755,65 Euro.

Würden Sie der Einführung einer CO<sub>2</sub>-Steuer in Höhe von 10/50/100 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub> zustimmen?

- *ja*
- *nein*
- *weiß nicht / keine Angabe*

**Information zur Rückverteilung der Einnahmen aus einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung:** Die CO<sub>2</sub>-Steuer würde die Haushalte je nach ihrem verfügbaren Haushaltseinkommen unterschiedlich stark belasten. Außerdem würden Haushalte mit überdurchschnittlichen Energiekosten stärker



belastet werden.

Aus diesem Grund sollen die Einnahmen aus der CO2-Steuer an die Bevölkerung zurückverteilt werden. Aktuell werden drei unterschiedliche Rückzahlungsmechanismen diskutiert:

- *Die Einnahmen sollen gleichermaßen an die gesamte Bevölkerung rückverteilt werden.*
- *Die Einnahmen sollen ausschließlich an einkommensschwache Haushalte rückverteilt werden.*
- *Die Einnahmen sollen ausschließlich an Haushalte mit besonders hohen Energiekosten rückverteilt werden.*

Die Rückzahlung würde durch eine staatliche Stelle für jedes Haushaltsmitglied (also auch Kinder) erfolgen.

**Frage C2:** Welches der genannten Rückverteilungssysteme finden Sie am besten? Bitte bringen Sie die Rückverteilungssysteme in die von Ihnen bevorzugte Reihenfolge.

[Rückverteilungssysteme einblenden]

1. \_\_\_\_

2. \_\_\_\_

3. \_\_\_\_

*weiß nicht / keine Angabe*

**Frage E4:**

Glauben Sie, dass der Klimawandel überwiegend von Menschen verursacht wird oder überwiegend von natürlichen Faktoren?

- *überwiegend von Menschen*
- *überwiegend von natürlichen Faktoren*
- *von beidem im gleichen Maße*
- *weiß nicht / keine Angabe*

Frage K6:

Haben Sie das Gefühl, dass Sie aufgrund steigender bzw. zu hoher Energiekosten auf Dinge in Ihrem Alltag verzichten müssen?

- *nein*
- *ja, gelegentlich*
- *ja, regelmäßig*
- *weiß nicht / keine Angabe*

## **Psychologische Kontrollvariablen**

*Fragen in diesem Block wurden randomisiert*

Nun möchten wir Ihnen noch einige Fragen zur Umwelt allgemein stellen.

### **Frage KU3:**

Inwieweit stimmen Sie persönlich den folgenden Aussagen zu.

Skala:

- Stimme voll und ganz zu
- Stimme eher zu
- Weder noch
- Stimme eher nicht zu
- Stimme überhaupt nicht zu
- Weiß nicht/keine Angabe

Items (randomisiert):

- a. Es beunruhigt mich, wenn ich daran denke, in welchen Umweltverhältnissen unsere Kinder und Enkelkinder wahrscheinlich leben müssen.
- b. Es gibt natürliche Grenzen des Wachstums, die unsere industrialisierte Welt längst erreicht oder überschritten hat.
- c. Umweltschutz sollte für Deutschland Vorrang haben, selbst wenn er das Wirtschaftswachstum beeinträchtigt.
- d. Um unsere natürlichen Lebensgrundlagen zu erhalten, müssen wir alle bereit sein, unseren Lebensstandard einzuschränken.
- e. Durch gezielte steuerliche und andere Maßnahmen soll der Staat dafür sorgen, dass mehr umweltfreundliche und weniger umweltschädliche Dinge hergestellt werden.
- f. Beim Kauf von Lebensmitteln und Getränken kaufe ich regelmäßig Bio-Produkte.
- g. Ich engagiere mich regelmäßig für den Umwelt- und Naturschutz.

## **SOE. Sozioökonomische Angaben**

Bitte beantworten Sie abschließend noch einige Fragen zu Ihrer Person. Ihre Daten werden entsprechend den Datenschutzbestimmungen absolut vertraulich behandelt.

### **Frage SO1:**

Welchen höchsten Schulabschluss haben Sie?

Hinweis: Ordnen Sie bitte im Ausland erworbene Abschlüsse einem gleichwertigen deutschen Abschluss zu.

- *keinen Abschluss*
- *Abschluss nach höchstens 7 Jahren Schulbesuch (insbesondere Abschluss im Ausland)*
- *Haupt-/Volksschulabschluss*
- *Realschulabschluss (Mittlere Reife), Abschluss der Polytechnischen Oberschule oder gleichwertiger Abschluss*
- *Fachhochschulreife*
- *Allgemeine oder fachgebundene Hochschulreife (Abitur)*
- *keine Angabe*

**Frage SO6:**

Wie hoch ist das monatliche Nettoeinkommen Ihres Haushaltes insgesamt? Gemeint ist damit die Summe, die sich ergibt aus Lohn, Gehalt, Einkommen aus selbständiger Tätigkeit, Rente oder Pension, jeweils nach Abzug der Steuern und Sozialversicherungsbeiträge. Rechnen Sie bitte auch die Einkünfte aus öffentlichen Beihilfen, Einkommen aus Vermietung, Verpachtung, Wohngeld, Kindergeld und sonstige Einkünfte hinzu.

- *unter 700 Euro*
- *700 bis unter 1.200 Euro*
- *1.200 bis unter 1.700 Euro*
- *1.700 bis unter 2.200 Euro*
- *2.200 bis unter 2.700 Euro*
- *2.700 bis unter 3.200 Euro*
- *3.200 bis unter 3.700 Euro*
- *3.700 bis unter 4.200 Euro*
- *4.200 bis unter 4.700 Euro*
- *4.700 bis unter 5.200 Euro*
- *5.200 bis unter 5.700 Euro*
- *5.700 Euro und mehr*
- *keine Angabe*

**Frage SO8:**

In Deutschland neigen viele Leute längere Zeit einer bestimmten politischen Partei zu, obwohl sie auch ab und zu eine andere Partei wählen.

Wie ist das bei Ihnen: Neigen Sie - ganz allgemein - einer bestimmten Partei zu? Und wenn ja, welcher?

- *CDU / CSU*
- *SPD*
- *AfD*
- *FDP*
- *Die Linke*
- *Bündnis 90 / Die Grünen*
- *eine andere Partei*
- *keiner Partei*
- *weiß nicht / keine Angabe*

## Literatur

- Andor, M. A., M. Frondel, S. Sommer (2014) Klimawandel: Wahrnehmung und Einschätzungen der deutschen Haushalte im Herbst 2012. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 38(1), 1-12.
- Andor, M. A., M. Frondel, S. Sommer (2018) Equity and the willingness to pay for green electricity in Germany. *Nature Energy* 3 (10), 876-881.
- Andor, M. A., M. Frondel, C. Vance (2017a) Germany's Energiewende: A tale of increasing costs and decreasing willingness-to-pay. *Energy Journal* 38 (S1), 211-228.
- Andor, M. A., M. Frondel, C. Vance (2017b) Mitigating hypothetical bias: Evidence on the efforts of correctives from a large field study. *Environmental and Resource Economics* 68 (3), 777-796.
- Angrist, J., Pischke, J. (2009). *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*. Princeton University Press.
- Berry, A. (2019) The distributional effects of a carbon tax and its impact on fuel poverty: A microsimulation study in the French context. *Energy Policy* 124, 81-94.
- Bundesregierung (2019a). Eckpunkte für das Klimaschutzprogramm 2030. <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/997532/1673502/768b67ba939c098c994b71c0b7d6e636/2019-09-20-klimaschutzprogramm-data.pdf?download=1>.
- Bundesregierung (2019b) Kurzbeschreibung Eckpunkte - Überblick Klimaschutzprogramm 2030. 20. September 2019. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzprogramm-2030-1673578>.
- Carlsson, F., Kataria, M., Krupnick, A., Lampi, E., Löfgren, Å., Qin, P., Chung, S. and Sterner, T. (2012). Paying for Mitigation: A Multiple Country Study. *Land Economics* 88(2), 326-340.
- Callan, T., Lyons, S., Scott, S., Tol, R. S., Verde, S. (2009) The distributional implications of a carbon tax in Ireland. *Energy Policy* 37(2), 407-412.
- 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), 169-208.
- Douenne, T. (2020) The vertical and horizontal distributive effects of energy taxes: A case study of a French policy. *Energy Journal* 41(3), 231-253.
- Duan, H., Lü, Y. and Li, Y. (2014). Chinese Public's Willingness to Pay for CO<sub>2</sub> Emissions Reductions: A Case Study from Four Provinces/Cities. *Advances in Climate Change Research* 5 (2), 100-110.
- Edenhofer, O., Flachsland, C., Kalkuhl, M., Knopf, B., Pahle, M. (2019a). Bewertung des Klimapakets und nächste Schritte. Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC), Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), 14.10.2019. [https://www.mcc-berlin.net/fileadmin/data/B2.3\\_Publications/Working%20Paper/2019\\_MCC\\_Bewertung\\_des\\_Klimapakets\\_final.pdf](https://www.mcc-berlin.net/fileadmin/data/B2.3_Publications/Working%20Paper/2019_MCC_Bewertung_des_Klimapakets_final.pdf)
- Edenhofer, O., Flachsland, C., Kalkuhl, M., Knopf, B., Pahle, M. (2019b). Optionen für eine CO<sub>2</sub>-Preisreform. Arbeitspapier, No. 04/2019, Sachverständigenrat zur Begutachtung der Gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Wiesbaden.

- Flues, F., Thomas, A. (2015) The distributional effects of energy taxes. OECD Taxation Working Papers. <https://doi.org/10.1787/22235558>
- Frondel, M., S. Schubert (2021) Carbon Pricing in Germany's Road Transport and Housing Sector: Options for Reimbursing Carbon Revenues. *Energy Policy* 157 112471. DOI: 10.1016/j.enpol.2021.112471.
- Frondel (2020). CO<sub>2</sub>-Bepreisung in den nicht in den Emissionshandel integrierten Sektoren: Optionen für eine sozial ausgewogene Ausgestaltung. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 44 (2), 1-14.
- Frondel, M. (2019) Steuer versus Emissionshandel: Optionen für die Ausgestaltung einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung in den nicht in den Emissionshandel integrierten Sektoren. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 43 (3): 151-157.
- Frondel, M., S. Sommer (2019) Schwindende Akzeptanz für die Energiewende? Ergebnisse einer wiederholten Bürgerbefragung. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 43 (1): 27-38.
- Fullerton, D., Monti, H. (2013) Can pollution tax rebates protect low-wage earners? *Journal of Environmental Economics and Management* 66(3), 539-553.
- Goulder, L. H., Hafstead, M. A., Kim, G., Long, X. (2019) Impacts of a carbon tax across US household income groups: What are the equity-efficiency trade-offs? *Journal of Public Economics* 175, 44-64.
- Grainger, C. A., Kolstad, C. D. (2010) Who pays a price on carbon? *Environmental and Resource Economics*, 46(3): 359-376.
- Jenkins-Smith, H. C., Ripberger, J. T., Copeland, G., Nowlin, M. C., Hughes, T., Fister, A. L., Wehde, W. (2017). *Quantitative research methods for political science, public policy and public administration: 3rd edition, with applications in R*. University Libraries. The University of Oklahoma.
- Kalkuhl, M., Amberg, M., Roofs, C., Bergmann, T., und Kellner, M. (2021). MCC CO<sub>2</sub>-Preis-Rechner (Version 1.0). <http://www.mcc-berlin.net/co2preisrechner>
- Kalkuhl, M., Knopf, B., Edenhofer O. (2021). CO<sub>2</sub>-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](https://www.mcc-berlin.net/fileadmin/data/C18_MCC_Publications/2021_MCC_Klimaschutz_mit_mehr_Gerechtigkeit.pdf)
- Klenert, D., Mattauch, L. (2016) How to make a carbon tax reform progressive: The role of subsistence consumption. *Economics Letters* 138, 100-103.
- Klenert, D., Mattauch, L. , Combet, E., Edenhofer, O., Hepburn, C., Rafaty, R., Stern, N. (2018). Making carbon pricing work for citizens. *Nature Climate Change* 8(8): 669-677. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0201-2>.
- Kotchen, M.J., Turk, Z. M., Leiserowitz, A.A. (2017). Public willingness to pay for a US carbon tax and preferences for spending the revenue. *Environmental Research Letters* 12(9). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aa822a>.
- Li, H., Berrens, R.P., Bohara, A.K., Jenkins-Smith, H.J., Silva, C.L. and Weimer, D.L. (2004) Would developing country commitments affect US households' support for a modified Kyoto Protocol? *Ecological Economics* 48 (3), 329-343.
- Mathur, A., Morris, A. C. (2014) Distributional effects of a carbon tax in broader U.S. fiscal reform. *Energy Policy* 66, 326-34.
- Preuss, M. Reuter, W. H., Schmidt, C. M. (2021), Distributional effects of carbon pricing in Germany. *Finanzarchiv* 77 (3), 287-316.
- Pizer, W. A., Sexton, S. (2019) The Distributional Impacts of Energy Taxes. Review of

Environmental Economics and Policy 13 (1), 104-127.

- Rausch, S., Metcalf, G. E., Reilly, J. M. (2011) Distributional impacts of carbon pricing: A general equilibrium approach with micro-data for households. *Energy Economics* 33, 20–33.
- Sallee, J. M. (2019) Pigou creates losers: On the implausibility of achieving pareto improvements from efficiency-enhancing policies. NBER Working Paper No. 25831.
- Sommer, S. Mattauch, L. Pahle, M. (2020) Supporting Carbon Taxes: The Role of Fairness. Ruhr Economic Paper No. 873.
- Pahle, M., Sommer, S., Mattauch, L. (2021). Wie Fairness die öffentliche Zustimmung zur CO<sub>2</sub>-Bepreisung beeinflusst. ifo Schnelldienst 74 (6 / 2021), 18-22.
- Statistisches Bundesamt (2020) Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Haushalte und Familien. Ergebnisse des Mikrozensus. Fachserie 1 Reihe 3. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- Stock, J. H., Watson, M. W. (2015). *Introduction to econometrics, updated third edition, global edition*. Pearson.
- Thrane, C. (2019). *Applied regression analysis: Doing, interpreting and reporting*. Routledge.
- UBA (2019). *Gesellschaftliche Kosten von Umweltbelastungen*. 17.1.2019. Umweltbundesamt Abgerufen unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-wirtschaft/gesellschaftliche-kosten-von-umweltbelastungen#klimakosten-von-treibhausgas-emissionen>
- Williams, R. C., Gordon, H., Burtraw, D., Carbone, J. C., Morgenstern, R. D. (2015) The initial incidence of a carbon tax across income groups. *National Tax Journal*, 68:195-214.
- Wrede, M. (2001) Should Commuting Expenses Be Tax Deductible? A Welfare Analysis, *Journal of Urban Economics* 49, 80–99.
- Zeng, X. (2011). China urban resident's willingness to pay for carbon dioxide emission reductions. *China Environmental Science* 31 (2), 346-352.



