

Preuß, Malte; Reuter, Wolf Heinrich; Schmidt, Christoph M.

Working Paper

Verteilungswirkung einer CO₂-Bepreisung in Deutschland

Arbeitspapier, No. 08/2019

Provided in Cooperation with:

German Council of Economic Experts

Suggested Citation: Preuß, Malte; Reuter, Wolf Heinrich; Schmidt, Christoph M. (2019) : Verteilungswirkung einer CO₂-Bepreisung in Deutschland, Arbeitspapier, No. 08/2019, Sachverständigenrat zur Begutachtung der Gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Wiesbaden

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/204442>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Verteilungswirkung einer CO₂-Bepreisung in Deutschland

Malte Preuss
Wolf Heinrich Reuter
(Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung)

Christoph M. Schmidt
(RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung und Sachverständigenrat zur Begutachtung
der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung)

Arbeitspapier 08/2019*)
September, 2019

*) Der Beitrag gibt die persönliche Meinung der Autoren wieder und nicht notwendigerweise die des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung.

VERTEILUNGSWIRKUNG EINER CO₂-BEPREISUNG IN DEUTSCHLAND*

Malte Preuss^a Wolf Heinrich Reuter^a Christoph M. Schmidt^{a,b}

September 2019

Zusammenfassung

Ein CO₂-Preis setzt Anreize für ein emissionsärmeres Verhalten und Investitionen in emissionsärmere Technologien. Damit dieses Koordinationssignal uneingeschränkt wirken kann, muss es möglichst einheitlich über alle Sektoren, Technologien, Regionen und Emittenten wirken. Für Haushalte führt die Bepreisung zunächst zu einer regressiven Verteilungswirkung; dies kann jedoch durch eine Rückverteilung der Einnahmen in einen progressiven Verlauf geändert werden, sodass Haushalte mit niedrigen Einkommen im Durchschnitt netto entlastet werden. Die Ausgestaltung der Rückverteilung kann auf unterschiedliche Eigenschaften des Rückverteilungsmechanismus abzielen, etwa eine möglichst hohe Transparenz oder das Erreichen einer „doppelten Dividende“. Bei aufkommensneutraler Rückverteilung erfahren der mittlere und obere Einkommensbereich, Alleinstehende und Bewohner städtischer Regionen sowie Besitzer von Öl- und Gasheizungen tendenziell die stärkste Nettobelastung.

1. Klimapolitik geht mit Verteilungswirkungen einher

1. Um seine Klimaziele kosteneffizient zu erreichen, muss Deutschland seine Klimapolitik auf eine konsequente Bepreisung von Treibhausgasemissionen umstellen. Der Sachverständigenrat (2019) hat die dafür zur Verfügung stehenden Optionen jüngst in einem Sondergutachten ausführlich diskutiert. Die Umstellung einer Volkswirtschaft, weg von der bislang intensiven Nutzung fossiler Energieträger, hin zu emissionsärmerem Wirtschaften, wird erhebliche Veränderungen für Unternehmen und Haushalte mit sich bringen. Dabei werden solche Akteure, die bei ihrem Tun bislang überdurchschnittlich stark auf fossile Energieträger gesetzt haben, überdurchschnittlich stark durch die Umstellung belastet: **Verteilungseffekte sind unvermeidlich.**

* Kontaktinformationen: Malte Preuss, Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, c/o Statistisches Bundesamt, Gustav-Stresemann-Ring 11, 65189 Wiesbaden. Email: malte.preuss@svr-wirtschaft.de

Dieser Beitrag gibt die persönliche Meinung der Autoren wieder und nicht notwendigerweise die des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. Die Autoren danken Jennifer Möhrke für die Unterstützung bei der Recherche, Lars P. Feld für hilfreiche Kommentare zum Manuskript und den anderen Rats- beziehungsweise Stabsmitgliedern für angeregte und detaillierte Diskussionen. Der Beitrag setzt auf Teile des Sondergutachtens des Sachverständigenrates (2019) auf und erweitert beziehungsweise vertieft diese.

^a Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung.

^b RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung.

2. Diese Wirkungen werden – genauso wie die Gesamtbelastung – umso geringer ausfallen, je stärker die Klimapolitik bei der Rückführung der CO₂-Emissionen auf die Kräfte der (internationalen) Arbeitsteilung setzt. Dies kann am wirkungsvollsten durch die konsequente Bepreisung von CO₂-Emissionen gelingen.

Bei der Sorge um Verteilungseffekte darf aber nicht übersehen werden, dass die Wirtschaftsakteure das Ausmaß der jeweiligen Belastung zu einem guten Teil in der eigenen Hand halten, indem sie ihr **Verhalten entsprechend anpassen**. Dass sie durchaus die Möglichkeit dazu haben, gilt insbesondere dann, wenn die konsequente Bepreisung von CO₂ nicht allzu abrupt eingeführt und zugleich deutlich erkennbar als dauerhafte klimapolitische Strategie ausgestaltet wird, und wenn die öffentliche Hand gleichzeitig Anstrengungen unternimmt, Hindernisse für einen Umstieg auf emissionsarmes Wirtschaften zu beseitigen (Sachverständigenrat 2019, Ziffern 245 ff.). Dazu zählt etwa die Bereitstellung von Informationen oder der notwendigen Infrastruktur, beispielsweise durch den Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs.

3. **Nicht wünschenswert** dürften allerdings solche („regressiven“) **Verteilungseffekte** sein, die einkommensschwächere Haushalte allein aufgrund ihrer Einkommenssituation stärker belasten. Dieser regressiven Wirkung kann – je nach Umsetzung der Bepreisung von CO₂-Emissionen – durch eine **Rückerstattung** der aus Emissionshandel oder CO₂-Steuer entstehenden staatlichen Einnahmen begegnet werden. Dazu gibt es unterschiedliche Möglichkeiten, die im Sondergutachten ausführlich diskutiert werden, etwa eine pauschale Rückerstattung, die in Abhängigkeit bestimmter Merkmale gestaffelt werden kann, eine Senkung von Verbrauchsteuern oder direkter Steuern (Sachverständigenrat 2019, Ziffern 230 ff.).

- Nicht zu beanstanden, sondern vielmehr **erwünscht** sind jedoch solche Verteilungseffekte, die daraus entstehen, dass Haushalte ihnen **mögliche Anpassungen** ihres emissionsrelevanten Verhaltens nicht durchführen. Dies wäre beispielsweise beim Neukauf eines emissionsintensiven Pkw der Fall, der zu einer hohen Belastung durch die Bepreisung von CO₂ führt.
- Die Last der Umstellung des bisherigen Verhaltens und der bisherigen Ausstattung etwa zur Erzeugung von Wärme oder Mobilität dürfte ungleich verteilt sein. Daher könnte eine Unterstützung für die Anpassung besonders belasteter Akteure gerechtfertigt sein. Eine vollständige Kompensation lässt sich jedoch schwer begründen, da das umweltschädliche Verhalten dieser Haushalte in der Vergangenheit aufgrund einer ausbleibenden Bepreisung von der Gemeinschaft **indirekt subventioniert** wurde.
- Schließlich darf nicht übersehen werden, dass eine Bepreisung von CO₂ diese Verteilungswirkungen **nur transparent** macht und **nicht etwa verursacht**. Denn andere klimapolitische Maßnahmen, die ansonsten notwendig würden, etwa Fahrverbote, brächten tendenziell stärker regressivere Verteilungswirkungen mit sich. Doch dann fehlten die zur korrigierenden Rückerstattung benötigten staatlichen Einnahmen aus der Bepreisung von CO₂.

4. Das vorliegende Papier diskutiert die möglichen (Netto-)Auswirkungen eines CO₂-Bepreisungssystems mit Rückverteilung auf Haushalte in Deutschland.

Diese hängen zum einen von der Belastung durch den CO₂-Preis ab, die direkt vom jeweiligen CO₂-Verbrauch und dessen Anpassung abhängt, und zum anderen von der Entlastung durch die Rückverteilung, welche je nach Ausgestaltung des Rückverteilungsmechanismus unterschiedlich ausfallen kann.

2. Daten und Methoden

Bestimmung des CO₂-Verbrauchs von Haushalten

5. Die Grundlage der Analyse bildet die **Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS)** aus dem Jahr 2013. Neben der Erfassung zahlreicher soziodemografischer Merkmale zielt die EVS darauf ab, detaillierte Informationen über private Konsumausgaben zu erfassen. Dazu werden mehr als 50 000 Haushalte gebeten, über ein Quartal hinweg ein Haushaltsbuch zu führen, das die Konsumausgaben für über 200 verschiedene Verwendungszwecke erfasst. Dadurch werden etwa die Ausgaben für Kraftstoffe, Wärme- und Stromausgaben genauso erfasst wie die Nachfrage nach Nahrungsmitteln, Gebrauchsgütern oder Dienstleistungen. Mit Hilfe dieser umfassenden Informationen ist es möglich, den CO₂-Verbrauch eines Haushalts unter Berücksichtigung seines vollständigen Konsums zu bestimmen und darauf aufbauend die individuelle Belastung einer CO₂-Bepreisung abzuleiten.
6. Zur Bestimmung des CO₂-Verbrauchs werden in Anlehnung an Wier et al. (2001) sowie Gill und Moeller (2018) die aufgezeichneten Konsumausgaben der EVS mit den CO₂-Emissionen verrechnet, die innerhalb der jeweiligen Konsumkategorie für jeden verausgabten Euro zu erwarten sind. Die entsprechenden Koeffizienten basieren auf der **umweltökonomischen Gesamtrechnung** (kurz UGR, Statistisches Bundesamt, 2018). Diese aggregiert für den inländischen Konsum mithilfe einer Input-Output-Rechnung den CO₂-Gehalt von insgesamt 52 Konsumgütern sowie den CO₂-Verbrauch verschiedener Heiz- und Kraftstoffe. In Kombination mit den aggregierten Konsumausgaben der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung können CO₂-Emissionen je verausgabten Euro bestimmt und mit den Ausgabendaten der EVS verrechnet werden.
7. Die zwei Datenquellen ermöglichen es, ein in sich geschlossenes und konsistentes Bild des CO₂-Verbrauchs von Haushalten zu zeichnen. Allerdings gilt es, verschiedene Einschränkungen dieser Daten zu berücksichtigen. Beide Datenquellen sind in **unterschiedlichen Detaillierungsgraden** verfügbar und fallen in ihrer **Klassifizierung** auseinander. Während die EVS die Konsumausgaben der Haushalte gemäß Verwendungszweck (Classification of Individual Consumption by Purpose, kurz COICOP) erfasst, stellt die UGR den CO₂-Verbrauch gemäß Gütergruppen (classification of products by activity, kurz CPA) dar.

Bedingt durch die unterschiedlichen Detailniveaus und die notwendige Transformation werden die Konsumkategorien der EVS zu **46 Ausgabenkategorien** zusammengefasst. Annahmegemäß führt jeder verausgabte Euro innerhalb einer Ausgabenkategorie zu einem homogenen CO₂-Verbrauch. Diese Annahme ist für Güter wie Heizöl, Gas, Strom oder Treibstoff

unproblematisch, dürfte mit steigendem Grad der Heterogenität innerhalb einer Konsumkategorie jedoch zu a priori unbestimmten Verzerrungen führen. Lebensstile, wie zum Beispiel Vegetarismus, oder Preisschwankungen über das Jahr hinweg bleiben somit unberücksichtigt. Zudem können aufgrund der Transformation von der CPA- zur COICOP-Klassifizierung 5 % der gesamten CO₂-Emissionen, insbesondere durch erneuerbare Energien, nicht in die Analyse eingeschlossen werden, da diese kein Pendant in der EVS finden.

8. Derzeit stellt die UGR **keine** detaillierten Informationen über **andere Treibhausgase** zur Verfügung. Deshalb können zum Beispiel Methan oder Lachgas, die 10 % aller treibhausrelevanten Gase in Deutschland ausmachen (Umweltbundesamt 2019a), nicht berücksichtigt werden. Insbesondere für Lebensmittel, deren Produktion wesentlich zum Ausstoß von Methan und Lachgas beiträgt (Umweltbundesamt 2019b), wird der CO₂-äquivalente Verbrauch also deutlich unterschätzt.
9. Für die Analyse wird die **Stichprobe der EVS** in verschiedenen Schritten **modifiziert**, um ein konsistentes Bild zu schaffen. Dazu gehört zunächst die Imputation fehlender Angaben zu Heizkosten. Die Ausgaben für Wärme haben eine zentrale Bedeutung für die nachfolgende Analyse, da sie maßgeblich die CO₂-Emissionen eines Haushalts bestimmen. Fehlende Ausgaben an dieser Stelle könnten jedoch strukturelle Gründe haben, beispielsweise dann, wenn Besitzer einer Ölheizung keine Ausgaben im Quartal melden, da sie zu einem anderen Zeitpunkt ihren Tank befüllt haben.¹

Haushalte, deren Konsumausgaben oder Nettoäquivalenzeinkommen unterhalb (oberhalb) des ersten (99.) Perzentils liegen, werden als Ausreißer definiert und von der Analyse ausgeschlossen. Ebenfalls unberücksichtigt bleiben diejenigen Haushalte, die keine Ausgaben für Strom melden. Auf eine Imputation wird aufgrund ihrer kleinen Fallanzahl jedoch verzichtet. Ebenso werden Haushalte ausgeschlossen, die keine oder unzureichende Angaben zu ihrem Einkommen, ihrer Haushaltsgröße und ihrer Heizungsart machen. Für die Analyse stehen schließlich 48 809 Beobachtungen zur Verfügung.

10. Die Konsumausgaben der Haushalte werden unter der Annahme, dass der Konsum eines Quartals repräsentativ für das gesamte Jahr ist, stets auf das volle Jahr hochgerechnet. Basierend auf der OECD-Gewichtung wird das zur Verfügung stehende Einkommen **äquivalenzgewichtet** und unter Verwendung von **Hochrechnungsfaktoren** zur Bestimmung von Einkommensdezilen genutzt.
11. Neben der Information zur Anzahl der Haushaltsmitglieder nutzt die Analyse Informationen über die Region des Wohnorts. In der EVS wird zwischen sieben **Regionstypen** unterschieden, die für die Analyse zu drei Regionsarten zusammengefasst werden (BBSR, 2011). ↘ [ABBILDUNG 6 ANHANG](#) Sie grenzen sich sowohl nach der Einwohnerzahl des Wohnorts wie nach der Bevölkerungsdichte ab:

¹ Im Fragebogen der EVS wird explizit nach den Heizölausgaben im Quartal gefragt und darauf hingewiesen, dass Ausgaben zu anderen Zeitpunkten nicht verrechnet werden sollen.

- Als **Agglomerationsräume** gelten Städte mit mehr als 100 000 Einwohnern oder Regionen mit einer Bevölkerungsdichte über 300 Einwohner je Quadratkilometer. Beispiele sind etwa das Rhein-Ruhr-Gebiet, der Raum Berlin oder der Raum Stuttgart.
- Als **verstädterter Raum** gelten Regionen oder Städte, deren Dichte zwischen 200 und 300 Einwohnern je Quadratkilometer liegt, oder Städte geringerer Dichte, die jedoch in der Nähe eines Oberzentrums mit mehr als 100 000 Einwohnern liegen. Beispiele sind der Raum Magdeburg, der Raum Erfurt oder der Raum Mainz.
- **Ländliche Regionen** sind Regionen mit geringer Dichte. Sie sind zum Beispiel in großen Teilen Mecklenburg-Vorpommerns oder Südbayerns vorzufinden.

Eine Kategorisierung in drei Regionstypen kann die vorliegende Heterogenität nur bedingt abbilden. Denn obwohl sich Regionen hinsichtlich ihrer Bevölkerungsstruktur ähneln, können weiterhin erhebliche Unterschiede zwischen Regionen gleichen Typs existieren, die über die Einwohnerdichte hinaus wirken.

12. Im toten Winkel der EVS stehen **Berufspendler**. Kosten oder CO₂-Emissionen durch den Arbeitsweg können nicht von der privaten Nutzung des Pkw getrennt werden. Gerade wegen ihrer intensiven Pkw-Nutzung könnte aber insbesondere für diese Bevölkerungsgruppe eine überdurchschnittliche Belastung entstehen. Um die Pendler trotzdem in den Blick zu nehmen, wird in Ergänzung zur EVS das Sozio-oekonomische Panel (SOEP) genutzt (Goebel et al., 2019), das jährlich mehr als 30 000 Personen über zahlreiche Bereiche ihres Lebens befragt, nicht zuletzt über die regelmäßig zurückzulegende Strecke zum Arbeitsort.

Bestimmung der individuellen Belastung

13. Um die Belastung durch einen CO₂-Preis auf Haushalte zu bestimmen, soll berücksichtigt werden, dass Haushalte ihren **Konsum** aufgrund der Preissteigerungen **anpassen** werden. Wie groß diese Reaktion ausfällt, hängt zum einen davon ab, wie stark ein Konsumgut durch den CO₂-Preis verteuert wird. Dies kann mit Hilfe der Informationen über die CO₂-Emissionen je verausgabten Euro ermittelt werden. Zum anderen hängt die Reaktion davon ab, wie sensitiv die Haushalte auf die jeweiligen resultierenden Preissteigerungen reagieren, was mit **Preiselastizitäten** abgebildet wird (Brännlund und Nordström, 2004).
14. Die nachfolgende Analyse greift auf Pothén und Tovar Reaños (2018) zurück, die mit Hilfe der EVS verschiedene Preiselastizitäten bestimmen. Die Autoren berücksichtigen in ihren Rechnungen, dass sich die **Nachfragesensitivität** zwischen den Gütern unterscheidet. So reagiert die Nachfrage nach Freizeitgütern deutlich volatiler als für Güter wie Energie oder Transport. Zusätzlich berücksichtigen Pothén und Tovar Reaños (2018), dass Haushalte in Abhängigkeit ihres Budgets unterschiedlich stark reagieren. Steigen die Kosten für Transport, so reagieren Haushalte mit niedrigem Budget doppelt so stark auf eine einprozentige Preiserhöhung wie Haushalte mit sehr hohen Einkommen. [↪ TABELLE 6](#)

↳ TABELLE 1

Preiselastizitäten¹ für verschiedene Konsumkategorien nach Ausgabenquartilen in %

	Ausgabenquartil ²			
	1.	2.	3.	4.
Lebensmittel	- 0,7	- 0,7	- 0,8	- 0,8
Miete und Wasser ³	- 0,9	- 1,0	- 1,0	- 1,0
Energie ⁴	- 0,5	- 0,5	- 0,6	- 0,7
Transport ⁵	- 0,6	- 0,5	- 0,4	- 0,3
Kommunikation ⁶	- 0,7	- 0,7	- 0,7	- 0,6
Freizeit ⁷	- 0,8	- 0,9	- 1,0	- 1,0
Bekleidung	- 0,7	- 0,8	- 0,8	- 0,8
Gesundheit und Bildung	- 0,8	- 0,9	- 1,0	- 1,1
Gebrauchsgegenstände ⁸	- 0,3	- 0,5	- 0,6	- 0,8
Sonstige Dienstleistungen ⁹	- 0,9	- 1,1	- 1,1	- 1,1

1 – Preiselastizitäten geben an, wie der Konsum eines Gutes auf eine einprozentige Preissteigerung reagiert. 2 – Ausgabenquartile teilen die Haushalte gemäß ihrer gesamten Konsumausgaben in vier gleich große Gruppen ein. 3 – Einschließlich Instandhaltung und unterstellten Mieten für selbstgenutztes Wohneigentum. 4 – Strom und Heizkosten. 5 – Kraftfahrzeuge, deren Instandhaltung und Betrieb. 6 – Telekommunikation und Postdienstleistungen. 7 – Schließt neben verschiedenen Dienstleistungen elektronische Geräte, langlebige Freizeitgüter, Urlaubsreisen oder Druckwaren ein. 8 – Unter anderem Möbel, Textilien, Glaswaren und Dienstleistungen für Instandhaltung. 9 – Finanz- und Versicherungsdienstleistungen sowie sonstige Dienstleistungen.

Quelle: Pothen und Tovar Reaños (2018)

© Sachverständigenrat | 19-219

15. Zur Vereinfachung der Modellrechnung wird die Annahme getroffen, dass der erhobene CO₂-Preis von den Produzenten vollständig auf alle Konsumpreise überwält werden kann. Insbesondere für die Bereiche Energie und Verkehr deuten einige Studien darauf hin, dass ein großer Teil eines CO₂-Preises auf die Konsumenten überwält werden dürfte (Sachverständigenrat, 2019, Kasten 4). Wird eine **Kostenüberwälzung** von weniger als 100 % angenommen, so können die nachfolgenden Ergebnisse beibehalten und lediglich die Interpretation der Höhe des CO₂-Preises angepasst werden: Es handelt sich dann nicht mehr um den aus dem Bepreisungssystem resultierenden Preis, sondern um denjenigen CO₂-Preis, der bei den Endverbrauchern ankommt.

Zudem wird der Preis in den Modellrechnungen nicht nur auf heimische Güter, sondern auch auf alle **Importe** angewandt, was einem System mit Grenzausgleich gleichkommen würde. In vielen der hier betrachteten Konsumkategorien, wie etwa Dienstleistungen oder Transport, gibt es jedoch nur relativ begrenzte Möglichkeiten der Importsubstitution, womit die Annahme nur geringe Auswirkungen haben dürfte.

3. CO₂-Emissionen von Haushalten

44. Ein einheitlicher CO₂-Preis belastet **Haushalte** in Abhängigkeit der **CO₂-Intensität ihrer Ausgaben**. Haushalte unterscheiden sich jedoch erheblich in ihrem Konsumverhalten und den damit verbundenen Emissionsmengen. [↳ ABBILDUNG 1 OBEN LINKS](#) Ein CO₂-Preis würde entsprechend unterschiedlich auf die einzelnen Haushalte wirken.

Für deutsche Haushalte lässt sich auf Basis der EVS und der UGR im Jahr 2013 ein durchschnittlicher Ausstoß von ungefähr 13,4 Tonnen CO₂ ermitteln. Dabei

wird der durchschnittliche CO₂-Verbrauch jedoch unterschätzt. Basierend auf den absoluten Zahlen der UGR und der Bevölkerungsstatistik beziffert sich der Verbrauch auf 16,7 Tonnen CO₂ je Haushalt im Jahr 2013. Die Differenz ist methodisch bedingt: Die aufgezeichneten Konsumausgaben der EVS scheinen tendenziell zu niedrig auszufallen. Ein Grund hierfür könnte zum Beispiel die Vernachlässigung von Saisonmustern sein. Zudem könnten die CO₂-Koeffizienten, die auf Basis der UGR ermittelt wurden, tendenziell unterschätzt worden sein.

45. Die durchschnittlichen Emissionen pro Haushalt unterscheiden sich dabei entlang verschiedener **sozio-demografischer Faktoren**. So steigen die durchschnittlichen Emissionen tendenziell mit dem Einkommen, unterproportional mit der Haushaltsgröße und unabhängig vom Wohnort, aber abhängig von der Ausstattung. Im Folgenden werden diese Faktoren einzeln diskutiert.

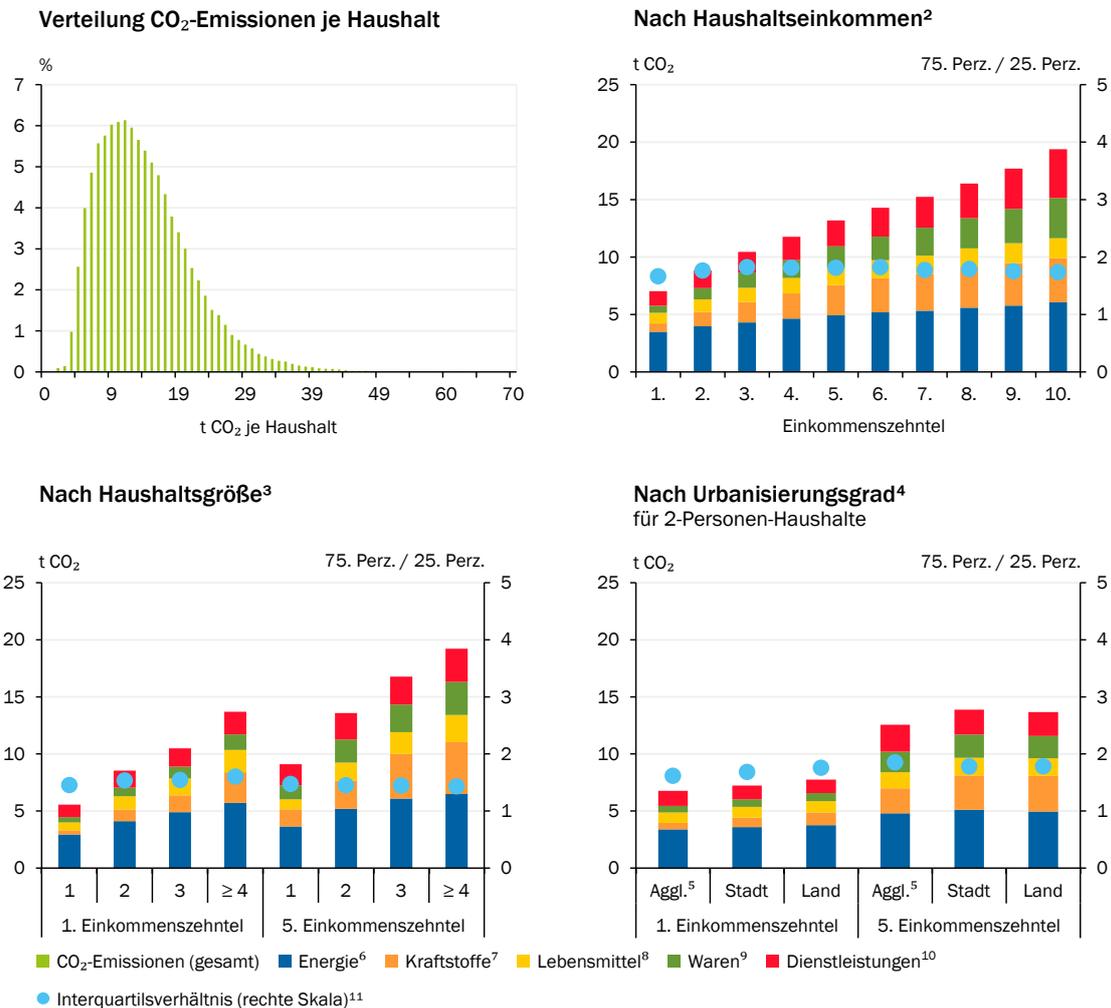
Einkommen und Haushaltsgröße als Erklärungsfaktoren

46. Grundbedürfnisse, wie zum Beispiel Wärme, Strom und bestimmte Konsumgüter, sind über die Einkommen sehr ähnlich verteilt. Ein **Teil des CO₂-Verbrauchs** eines jeden Haushalts ist daher **einkommensunabhängig**. Zwar steigen die Konsumausgaben und somit die CO₂-Emissionen mit dem Haushaltseinkommen, der Anstieg verläuft jedoch unterproportional mit dem Einkommen. Während ein Haushalt im untersten Einkommenszehntel durchschnittlich 7,0 Tonnen CO₂ emittierte, verursachte ein Haushalt des fünften Einkommenszehntels rund 90 % mehr an CO₂. Sein Einkommen lag jedoch mehr als doppelt so hoch. Im obersten Zehntel wird der Effekt noch deutlicher. Zwar emittierte ein Haushalt dort durchschnittlich knapp dreimal so viel CO₂ wie ein Haushalt im untersten Zehntel. Sein Einkommen liegt im Durchschnitt jedoch fast sechsmal höher. [↘ ABBILDUNG 1 OBEN RECHTS](#)
47. Der CO₂-Verbrauch der Einkommenszehntel unterscheidet sich zudem durch seine **Quelle**. In Haushalten des untersten Einkommenszehntels entsteht CO₂ hälftig aus dem Wärme- und Stromverbrauch und zu 13 % aus Lebensmitteln. Mit höherem Haushaltseinkommen steigt die Bedeutung von Kraftstoffen, Waren und Dienstleistungen. [↘ ABBILDUNG 1 OBEN RECHTS](#) Im obersten Einkommenszehntel geht nur noch 40 % des CO₂-Verbrauchs auf Wärme, Strom und Lebensmittel zurück und dafür 20 % auf Kraftstoffe und 40 % auf Waren und Dienstleistungen.

Das Einkommen kann die **Heterogenität** in den Emissionen nur zu einem kleinen Teil erklären. Innerhalb eines Einkommenszehntels ist die Varianz weiterhin beträchtlich. So liegt das jeweilige Interquartilsverhältnis (75. Perzentil / 25. Perzentil) in allen Einkommenszehnteln bei ungefähr 1,8.

▸ **ABBILDUNG 1**

Durchschnittliche CO₂-Emissionen privater Haushalte im Jahr 2013¹
nach Verwendungszweck und Haushaltsmerkmalen



1 – Daten mittels Hochrechnungsfaktoren gewichtet. 2 – Äquivalenzgewichtete Nettohaushaltseinkommen. Durchschnittswerte für Einkommenszehntel. 3 – Anzahl der Haushaltsmitglieder. 4 – Kategorisiert nach Agglomerationsräumen sowie verstärkten und ländlichen Räumen. Agglomerationsräume sind Regionen mit einer Einwohnerdichte größer als 300 Einwohner je Quadratkilometer oder Wohnorte mit einem naheliegenden Oberzentrum mit mehr als 100 000 Einwohnern. Verstärkte Räume sind Wohnorte geringerer Dichte gegebenenfalls mit einem naheliegenden Oberzentrum. Ländliche Räume sind Wohnorte mit geringer Einwohnerdichte ohne naheliegende Oberzentren. 5 – Agglomerationsräume. 6 – Emissionen durch Strom und Heizung. 7 – Emissionen durch Kraftstoffverbrauch. 8 – Emissionen durch Nahrungsmittel, Getränke und Tabakwaren. 9 – Emissionen durch Ausgaben für Bekleidung, Einrichtungsgegenstände und sonstige Waren. 10 – Emissionen durch Ausgaben für Dienstleistungen für Gesundheitspflege, Nachrichtenübermittlung, Bildungswesen, Verpflegungsdienstleistungen und sonstige Dienstleistungen. 11 – Verhältnis des 75. Perzentils zum 25. Perzentil innerhalb der betrachteten Gruppe.

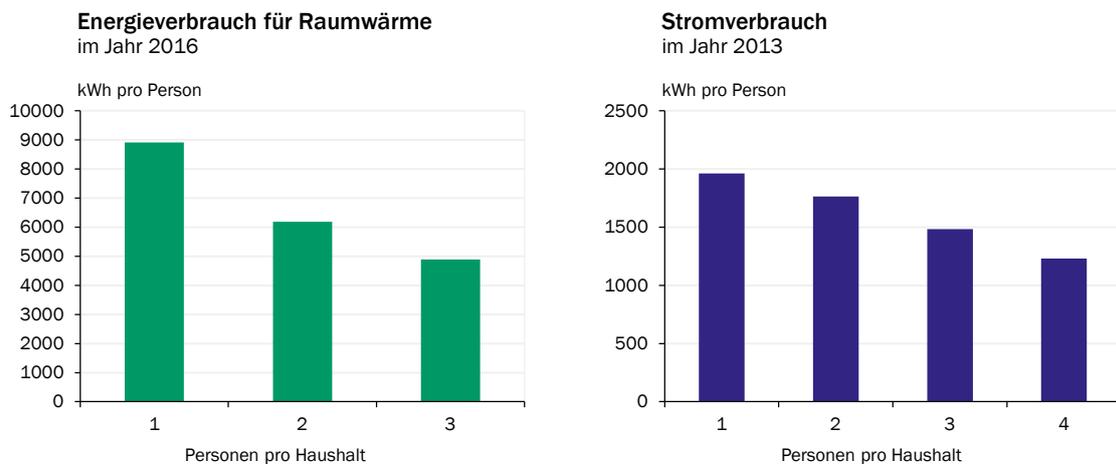
Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 2013 Grundfile 5 (HB), Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

© Sachverständigenrat | 19-216

48. Teilweise lässt sich die Heterogenität innerhalb der Einkommenszehntel durch die **Haushaltsgröße** erklären. Mit der Anzahl der Haushaltsmitglieder steigt der CO₂-Verbrauch deutlich an. ▸ **ABBILDUNG 1 UNTEN LINKS** Da jedoch Grundbedürfnisse, wie zum Beispiel der Wärme- und Stromverbrauch, zu einem gewissen Teil unabhängig von der Anzahl der Haushaltsmitglieder sind, nimmt der Pro-Kopf-Verbrauch mit der Haushaltsgröße ab. ▸ **ABBILDUNG 2** Dieser Skaleneffekt tritt für alle Konsumkategorien ein und ist unabhängig von anderen Haushaltscharakteristika. ▸ **TABELLE 2 ANHANG**

▸ ABBILDUNG 2

Jährlicher Pro-Kopf-Verbrauch von Wärme und Strom nach Haushaltsgröße in kWh



Quellen: Frondel et al. (2015), Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

© Sachverständigenrat | 6e-2.

Unterschiede zwischen Stadt und Land

49. Neben dem Einkommen werden die Lebensumstände von Haushalten von weiteren Faktoren beeinflusst, auf die sie selbst kurzfristig einen vergleichsweise geringen Einfluss haben. Dazu zählt insbesondere die **regionale Struktur** ihres Umfelds. Diese bedingt zum Beispiel die Auswahl des Heizsystems oder die Verfügbarkeit eines öffentlichen Nahverkehrssystems. Es liegt daher nahe, die CO₂-Emissionen unter Berücksichtigung regionaler Disparität zu betrachten.
50. Der gesamte durchschnittliche CO₂-Verbrauch von Haushalten unterscheidet sich in der einfachen deskriptiven Betrachtung zwischen Regionen mittlerer und niedriger Dichte nicht nennenswert. ▸ ABBILDUNG 1 UNTEN RECHTS Auf Basis der EVS und der UGR ist der Verbrauch in verstädterten wie in ländlichen Regionen durchschnittlich 13,8 Tonnen CO₂. Der durchschnittliche CO₂-Verbrauch von Haushalten in Agglomerationsräumen liegt mit 13,1 Tonnen CO₂ rund 5 % unter dem Verbrauch in Städten und ländlichen Regionen.

Werden in einer Regressionsanalyse die unterschiedliche Größe der Haushalte und das Einkommensniveau in den jeweiligen Regionstypen miteinbezogen, so verringert sich der geschätzte Unterschied zwischen Städten und Agglomerationsräumen auf lediglich 2 % und bleibt zwischen Städten und ländlichen Regionen insignifikant. ▸ TABELLE 2 Die empirische Evidenz zeigt daher zunächst, dass es **nur geringe Unterschiede** im aggregierten CO₂-Verbrauch **zwischen** Haushalten in den **unterschiedlichen Regionstypen** gibt.

51. Wird nun der CO₂-Verbrauch nach verschiedenen Konsumkategorien getrennt betrachtet, ergibt sich für Haushalte in **ländlichen Regionen** ein etwas **höherer CO₂-Verbrauch durch Kraftstoffe**. In dieser Kategorie, die gemäß der EVS und UGR im Durchschnitt 17 % der Haushaltsemissionen ausmacht, liegen die CO₂-Emissionen pro Jahr rund 5 % höher als in Städten. Ist ein Haushalt in

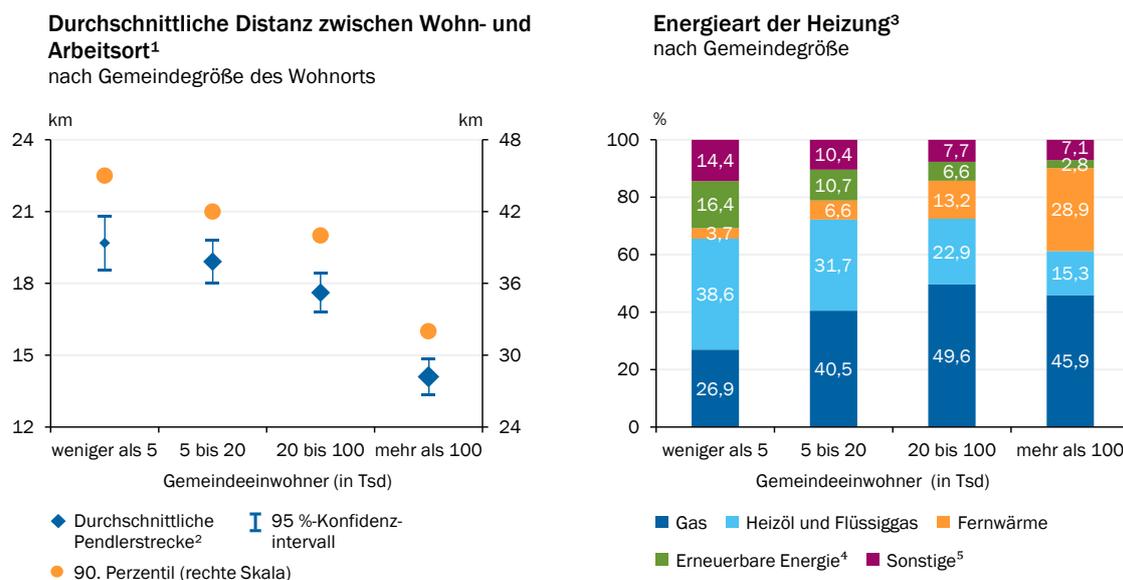
einem Agglomerationsraum ansässig, verbraucht dieser rund 14 % weniger CO₂ durch Benzin oder Diesel als ein vergleichbarer Haushalt in einer verstädterten Region. [↘ TABELLE 2](#)

Ähnliche Beobachtungen machen Gill und Moeller (2018), welche die Ausgaben für Benzin und Diesel als wesentliche Ursache für die Unterschiede zwischen Städten mit mehr als 100 000 Einwohnern und weniger dichten Regionen identifizieren. Allerdings verzeichnen Haushalte in **Agglomerationsräumen** in **anderen Konsumkategorien** einen **höheren CO₂-Verbrauch**, etwa durch ihre Nachfrage nach Waren und Dienstleistungen (5,8 Tonnen CO₂ in ländlichen Regionen und 6,0 Tonnen CO₂ in Agglomerationsräumen).

52. Die Heterogenität im Kraftstoffverbrauch ist nur teilweise auf **Berufspendler** zurückzuführen. So zeigen Auswertungen des SOEP, dass die durchschnittliche Distanz zum Arbeitsort von vollzeitbeschäftigten Personen nur geringfügig von der Wohnortsgröße abhängt.² [↘ ABBILDUNG 3 LINKS](#) Erst wenn der Wohnort der Beschäftigten mehr als 100 000 Einwohner hat, kann ein merklich kürzerer Arbeitsweg beobachtet werden. **Pendelstrecken** variieren jedoch sehr stark und sind **nur sehr eingeschränkt durch den Wohnort erklärbar**. Dies ist dadurch begründet, dass die Hälfte der Pendler innerhalb von städtischen Regionen pendelt und das Pendeln aus der Stadt in ländliche Regionen zugenommen hat (Dauth und Haller, 2018). Andere Faktoren, wie der Beschäftigungsumfang oder die Familienkonstellation, dürften weitere wichtige Erklärungsfaktoren sein.
53. In ländlichen Regionen existieren strukturelle Unterschiede in den **Heizungstypen**, die wiederum deutliche Auswirkungen auf den individuellen CO₂-Verbrauch haben können. Im SOEP und der EVS zeigt sich, dass mit abnehmender Bevölkerungsdichte oder Gemeindegröße Ölheizungen häufiger vorkommen. Fernwärme ist hingegen vorwiegend in Großstädten verfügbar. [↘ ABBILDUNG 3 RECHTS](#)

² Teilzeitbeschäftigte werden von der Analyse ausgeschlossen, um eine möglichst homogene Gruppe zu betrachten und Verzerrungen zu vermeiden. Teilzeitbeschäftigte legen im Durchschnitt einen kürzeren Arbeitsweg zurück. Ihr Anteil sinkt zudem mit der Gemeindegröße. Eine Einbeziehung würde also die Unterschiede zwischen den dargestellten Gemeinden vergrößern.

Regionale Unterschiede in Pendlerstrecken und Energieart der Heizung



1 – Berücksichtigt werden ausschließlich Vollzeitbeschäftigte. Daten auf Gesamtbevölkerung hochgerechnet. Werte für das Jahr 2015. 2 – Punktgröße richtet sich nach jeweiligem Anteil der Gemeindegröße an der Gesamtbevölkerung. 3 – Es werden alle Haushalte berücksichtigt. Daten auf Gesamtbevölkerung hochgerechnet. Werte für das Jahr 2015. 4 – Erneuerbare Energien fasst die Heizungsarten Holz, Holzpellets, Biomasse, Biogas, Solarwärme, Erd- und andere Umweltwärme sowie Abluftwärme zusammen. 5 – "Sonstige" fasst die Heizungsarten Nachtspeicheröfen und Kohle zusammen.

Quellen: SOEP, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

54. Diese Heterogenität müsste an sich dazu führen, dass **ländliche Regionen** einen **höheren CO₂-Verbrauch** verzeichnen. Für Fernwärme, die bereits Teil des europäischen Zertifikatehandels (EU-ETS) ist, liegt der CO₂-Verbrauch mit ungefähr 0,25 kg CO₂ je kWh unterhalb von Heizsystemen, die auf Heizöl setzen. Hier liegen die Emissionen bei rund 0,27 kg CO₂ je kWh. Von den drei gängigsten Heizsystemen hat Erdgas mit ungefähr 0,20 kg CO₂ den geringsten Ausstoß je kWh (IINAS, 2017). Erneuerbare Energien, wie Wärmepumpen oder Pelletheizungen, nahmen im Berichtsjahr 2015 nur eine untergeordnete Rolle ein. Gleiches galt für mit Kohle betriebene Heizungen und Nachtspeicheröfen.
55. Die regionalen Unterschiede in den Heizsystemen lassen sich allerdings nur bedingt in den geschätzten CO₂-Verbräuchen wiederfinden. Der CO₂-Verbrauch für Heizung betrug im Jahr 2013 durchschnittlich 2,7 Tonnen CO₂ in ländlichen und verstäderten Regionen und 2,6 Tonnen CO₂ in Agglomerationsräumen. Ein Grund dürfte sein, dass mit Heizöl heizende Haushalte eine **niedrigere durchschnittliche Heizleistung** im Berichtsjahr verzeichnen als Haushalte, die auf eine Erdgasheizung zurückgreifen (Held 2019). Dies **wirkt nivellierend auf die Unterschiede**.
56. Wie bei den Pendlerstrecken zeigt sich bei den Heizkosten eine erhebliche Heterogenität, die einer simplen Kategorisierung in Stadt und Land deutlich widerspricht. Bereits im Vergleich zum Einkommen und der Haushaltsgröße hat die regionale Struktur einen vergleichsweise kleinen Erklärungsgehalt. Der französische CAE kommt zu einem ähnlichen Schluss. Bureau et al. (2019) finden, dass die Unterschiede im CO₂-Verbrauch zwischen Stadt und Land in Frankreich

eher durch die **Ausstattung** erklärt werden können, also die Unterschiede in der Art der Heizung oder der Antriebsform des Autos. Wird diese konstant gehalten, verschwinden die Unterschiede zwischen Stadt und Land.

Identifikation von Härtefällen

57. Auf Grundlage dieser Analysen können verschiedene **Haushaltstypen identifiziert** werden, die einen besonders hohen CO₂-Verbrauch aufweisen und deshalb durch die Bepreisung von CO₂ **relativ stark belastet** wären. Dazu gehören erstens diejenigen mit niedrigem Einkommen, da diese einen hohen Anteil ihres Einkommens für die Grundbedürfnisse wie Wärme verausgaben müssen. Zweitens sind es diejenigen, die eine Öl- oder Gasheizung nutzen und somit die stärksten Preissteigerungen für ihre Heizung erwarten müssen. Drittens geht es dabei um Haushalte, die einen weiten Anfahrtsweg zu ihrem Arbeitsort haben und deshalb besonders viel für Kraftstoff ausgeben. Viertens verbrauchen Alleinstehende aufgrund fehlender Skaleneffekte relativ viel CO₂.
58. **Für sich genommen** haben diese **Subgruppen ein hohes Gewicht** innerhalb der Bevölkerung. Mehr als 60 % aller Haushalte in Deutschland nutzen fossile Heizstoffe zur Erzeugung von Wärme. Erfasst man als Haushalte mit niedrigem Einkommen solche, deren Nettoäquivalenzeinkommen unterhalb des 30. Perzentils liegt, beträgt ihr Anteil naturgemäß 30 %. Der Anteil an Haushalten, in denen mindestens ein Mitglied einen Arbeitsweg von mehr als 20 km zum Arbeitsort zurücklegen muss, beträgt gemäß Hochrechnungen des SOEP rund 14 %.³ Alleinstehende machen schließlich rund 42 % aller Haushalte aus.
59. Ein Venndiagramm ermöglicht es, die Teilmengen der oben gelisteten Gruppen zu veranschaulichen. Da jedoch das Nettoäquivalenzeinkommen die Haushaltsgröße teilweise berücksichtigt, wird diese zunächst nachrangig behandelt. [↘ ABBILDUNG 4](#) Im Diagramm wird deutlich, dass die **Schnittmenge an Haushalten**, die drei der vier Kriterien erfüllen **sehr klein** ist. Gerade einmal 1,1 % aller Haushalte berichten zugleich ein geringes Einkommen, eine Öl- oder Gasheizung sowie eine lange Pendelstrecke. Dies entspricht rund 450 000 Haushalten. Davon sind 14 % alleinstehend und knapp 19 % (30 %) haben ihren Wohnsitz in einer Gemeinde mit weniger als 5 Tausend (5 bis 20 Tausend) Einwohnern.
60. Betrachtet man **Teilmengen von lediglich zwei Kriterien** so zeigt sich, dass ungefähr 3,8 Mio Haushalte (9,3 % aller Haushalte) im Jahr 2015 mit Öl oder Gas heizten und für ihren Arbeitsweg eine längere Strecke zurücklegten. Von diesen Haushalten sind 88 % solche mit mittlerem oder hohem Einkommen.

Auf Basis des SOEP können für das Jahr 2015 hochgerechnet rund 3,6 Mio Alleinstehende identifiziert werden, die zugleich auf eine Gas- oder Heizölheizung zugreifen und ein niedriges Nettoäquivalenzeinkommen verzeichnen. Dieser Personenkreis setzt sich fast hälftig aus Rentnern zusammen, während ungefähr

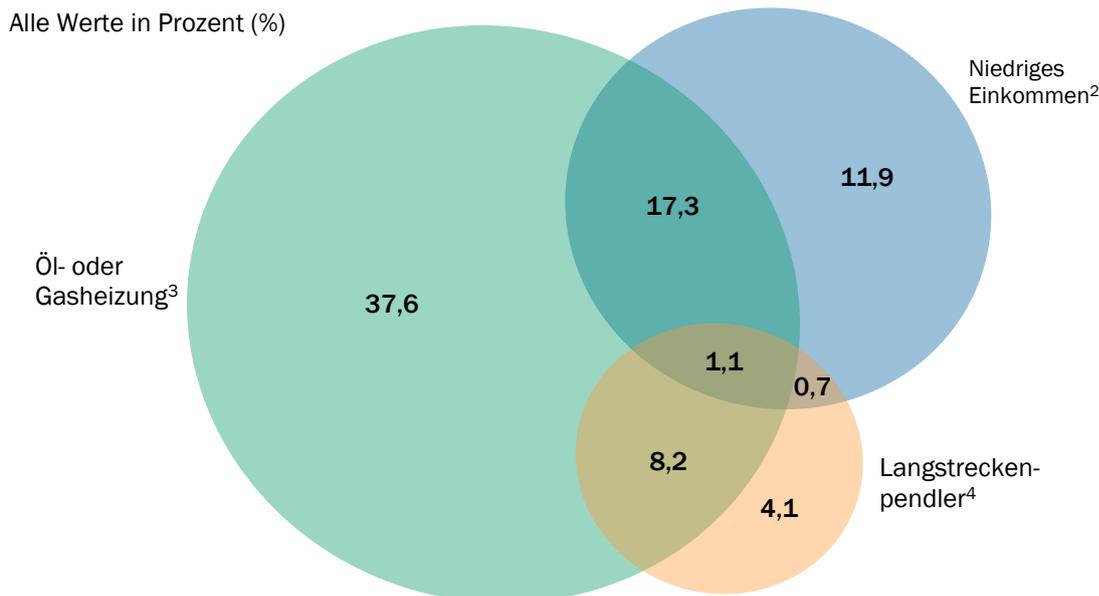
³ Dieser Wert deckt sich mit Berechnungen des Statistischen Bundesamtes (2019). Ihnen zufolge pendelten im Jahr 2016 17,6 % aller Beschäftigten mehr als 25 km. Dies wird dadurch relativiert, dass lediglich in rund 60 % aller Haushalte mindestens eine Person beschäftigt ist.

30 % erwerbstätig sind. Die verbleibenden Anteile sind als arbeitslos registriert oder nicht erwerbstätig. Mit ungefähr 70 % (40 %) wohnt die Mehrheit dieser Bevölkerungsgruppe in Gemeinden mit mehr als 20 000 (mehr als 100 000) Einwohnern. Gemeinden mit weniger als 5 000 Einwohnern machen hingegen nur 11 % aus. Langstreckenpendler (mehr als 20 km Arbeitsweg) sind in dieser Gruppe gemäß SOEP mit lediglich 2 % die Ausnahme.

▸ ABBILDUNG 4

Vennendiagramm auf Haushaltsebene zu Haushaltseinkommen, Langstreckenpendlern und fossilen Heizsystemen¹

Grundgesamtheit 40,8 Mio Haushalte im Jahr 2015



1 - Werte mittels Hochrechnungsfaktoren auf Gesamtbevölkerung gewichtet. 2 - Haushalte deren Nettoäquivalenzeinkommen unterhalb des dritten Dezils liegt. 3 - Haushalte die ihre Heizung mit Gas oder Öl betreiben. 4 - Haushalte bei denen mindestens ein Mitglied eine Distanz zum Arbeitsort von mehr als 20 km zurücklegen muss.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 2013 Grundfile 5 (HB), Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

© Sachverständigenrat | 19-266

4. Entlastung durch den Rückverteilungsmechanismus

61. Der CO₂-Verbrauch ist jedoch nicht alleine dafür ausschlaggebend, wie Haushalte durch ein CO₂-Bepreisungssystem netto belastet werden. Die **Einnahmen** werden durch staatliche Ausgaben, wenngleich eventuell über Umwegen, **an die Haushalte zurückfließen** und sie an anderer Stelle entlasten.⁴ Führt man die Einnahmen dem generellen Haushalt zu, ist nicht eindeutig bestimmbar, welche Haushalte von den resultierenden Ausgaben begünstigt werden. Der Sachverständigenrat (2019; Ziffern 219 ff.) oder Edenhofer et al. (2019) sprechen sich nicht nur deshalb dafür aus, die Einnahmen nicht dem allgemeinen

⁴ Eine Ausnahme, die zugleich sinnvoll und politisch möglich sein könnte, sind Investitionen in ausländische Klimaprojekte, beispielsweise die Aufforstung des brasilianischen Regenwaldes. Unter Vernachlässigung der positiven Klimawirkung wäre der direkte Nutzen durch Nachfrageeffekte für Deutschland wohl überschaubar.

Steuertopf zuzuführen, sondern diese gezielt, transparent und sozial ausgewogen an die Bevölkerung auszuschütten oder für – gegenüber den ohnehin geplanten Ausgaben erkennbar – zusätzliche Maßnahmen des Klimaschutz zu verwenden.

Möglichkeiten der Rückverteilung

62. Vorliegende Vorschläge orientieren sich insbesondere an der Schweiz, welche die Einnahmen ihrer CO₂-Steuer teilweise für eine **Kopfpauschale** verwendet, die jedem Bürger einmal im Jahr zusteht (BMU, 2019; Bach und Kemfert, 2019). Dies wäre insbesondere dahingehend vorteilhaft, weil für alle Haushalte die Rückverteilung sehr transparent werden würde, wenngleich die Umsetzung Herausforderungen mit sich bringt (Sachverständigenrat, 2019; Ziffer 234).
63. Administrativ womöglich leichter umzusetzen wäre die Verwendung der Einnahmen zur **Gegenfinanzierung einer Steuersenkung**. Attraktiv wird diese Alternative zudem durch die Möglichkeit einer doppelten Dividende (Pearce 1991; Goulder, 1995; Bovenberg, 1999). Denn der CO₂-Preis würde nicht nur dazu führen, dass die externen Kosten von CO₂ eingepreist werden und CO₂ reduziert wird (erste Dividende), sondern könnte durch eine Steuersenkung an anderer Stelle Ineffizienzen der Besteuerung verringern (zweite Dividende).

Typischerweise wird im Zusammenhang der **doppelten Dividende** die Senkung von Einkommensteuern oder Sozialversicherungsbeiträgen diskutiert, da diese das Arbeitsangebot verzerren. Mit der ökologischen Steuerreform im Jahr 1999 wurde genau dieser Weg eingeschlagen: Mit der damaligen Erhöhung der Energiesteuer wurden die Rentenversicherungsbeiträge gesenkt. Allerdings war die Verteilungswirkung der Reform insgesamt regressiv (Bach, 2009). Dies wäre im Falle einer CO₂-Bepreisung ebenfalls zu erwarten und daher nur bedingt als sozial ausgewogen vermittelbar.

64. Mit der Absenkung der **Abgaben auf Strom** könnte eine weitere Art zweite Dividende erzielt werden. Im Vergleich zum europäischen Ausland sind die Abgaben auf Strom in Deutschland vergleichsweise hoch (Sachverständigenrat, 2019; Ziffer 103). Eine Absenkung der Stromsteuer oder der EEG-Umlage könnte die Preise senken und dadurch die Sektorkopplung vorantreiben (acatech, 2017; Edenhofer und Schmidt, 2018). Durch die Verteuerung von fossilen Energieträgern und gleichzeitiger Reduktion des Preises von Strom würde ein noch stärkerer Anreiz zum Umstieg geschaffen werden.
65. Kontraproduktiv wäre hingegen, wenn mit den zusätzlichen Mitteln eine **Ausweitung der Pendlerpauschale** gegenfinanziert würde, um gezielt Berufspendler vor einer höheren Belastung zu schützen. Bereits heute übt die Pendlerpauschale **negative ökologische Anreize** aus, indem sie lange Pendelstrecken steuerlich begünstigt; für hohe Mietkosten, die mit einer Wohnung nahe dem Arbeitsort eingehen können, gibt es eine solche Kompensation jedoch nicht (Sachverständigenrat, 2011; Ziffer 360). Eine Ausweitung der Pendlerpauschale würde diese negativen Anreize weiter verstärken und somit die Wirkung des CO₂-Preises mindern. Die Rückverteilung der Einnahmen aus einer CO₂-

Bepreisung ist möglichst unabhängig vom CO₂-Verbrauch auszugestalten, um den Lenkungseffekt der Bepreisung nicht zu beeinträchtigen.

Verhaltensanpassungen durch einen CO₂-Preis

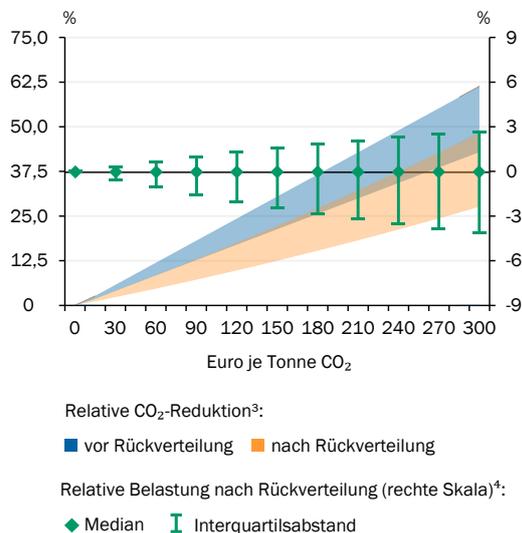
66. Nachfolgend soll dargestellt werden, wie eine **CO₂-Bepreisung zusammen mit einer Rückverteilung** auf das Einkommen von Haushalten wirkt. Die Modellrechnung unterstellt, dass der Konsum der privaten Haushalte durch einen einheitlichen CO₂-Preis verteuert wird, der auf alle Güter gemäß ihrem CO₂-Verbrauch erhoben wird. Güter, die bereits durch den EU-ETS abgedeckt sind, verteuern sich ausschließlich um die Differenz zwischen CO₂-Preis und Zertifikatspreis, der aktuell bei ungefähr 25 Euro je Tonne CO₂ liegt und daher dort festgelegt wird. Haushalte reduzieren annahmegemäß ihre Güternachfrage in Abhängigkeit der Preisveränderung und ihrer güter- und ausgabenspezifischen Preissensitivitäten (Pothen und Tovar Reaños, 2018). ↘ [TABELLE 1](#)

Um der erheblichen Unsicherheit über die Preissensitivität von Haushalten Rechnung zu tragen, wird in Anlehnung an Edenhofer et al. (2019) ein Intervall an Preiselastizitäten berücksichtigt. Zudem soll für die mögliche Unterschätzung des CO₂-Verbrauchs kontrolliert werden, indem die CO₂-Emissionen der Güter pauschal um zehn Prozent höher angesetzt werden.

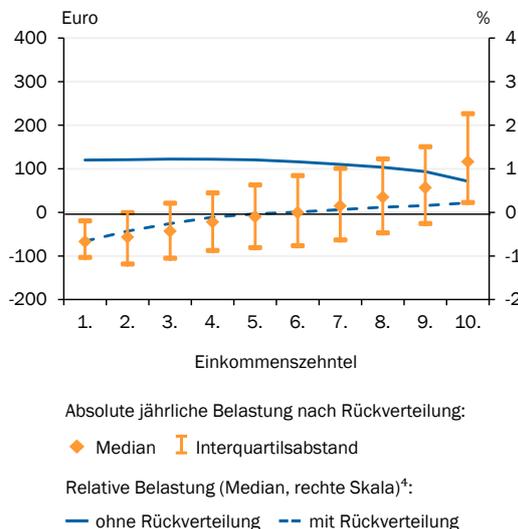
67. Prinzipiell wächst mit dem CO₂-Preis der negative Nachfrageeffekt und damit die CO₂-Einsparung. ↘ [ABBILDUNG 5 LINKS](#) Für die Reduktion im CO₂-Verbrauch ist vor allem der **Nachfragerückgang in den Bereichen Energie und Kraftstoff** verantwortlich. Dass die Reaktion in diesen Bereichen so stark ausfällt, ist jedoch nicht nur ihren hohen CO₂-Emissionen geschuldet: Annahmegemäß wird trotz CO₂-Preis weiterhin die Energiesteuer erhoben. Würde diese mit dem CO₂-Preis verrechnet, wäre der Einspareffekt entsprechend kleiner.
68. Die dargestellten Effekte müssen stets in Relation zu der Gesamtheit der expliziten und impliziten **Annahmen** gesetzt werden, denen eine solche Schätzung unterliegt. So können die Preiselastizitäten zum einen nur ein ungefähres Bild über die Substitutionsmöglichkeiten von Haushalten zeichnen (Sachverständigenrat 2019; Kasten 5; Edenhofer et al., 2019), und zum anderen könnten gezielte begleitende Maßnahmen die Sensitivität weiter erhöhen (Sachverständigenrat 2019; Ziffer 245 ff). Mehr oder günstigere Substitutionsmöglichkeiten sowie eine höhere Sensitivität würden die aus der Bepreisung resultierenden CO₂-Einsparungen erhöhen. Ebenso bleibt in den Modellrechnungen unberücksichtigt, dass die Haushalte bei einer glaubwürdig auf Dauer ausgerichteten Klimapolitik einen ansteigenden Pfad des CO₂-Preises erwarten und im Vorgriff darauf handeln dürften.

Auswirkungen eines einheitlichen CO₂-Preises auf Einkommen und CO₂-Verbrauch privater Haushalte¹

Relative CO₂-Reduktion bei verschiedenen Preis- und Elastizitätsszenarien sowie die korrespondierende relative Jahresbelastung nach pauschaler Rückverteilung² für verschiedene CO₂-Preise



Absolute und relative Belastungen bei einem einheitlichen CO₂-Preis von 35 Euro je Tonne CO₂ nach Einkommenszehnteln



1 – Berechnungen basieren auf dem Basisjahr 2013. 2 – Pauschale Zahlung einer aufkommensneutralen Kopfpauschale. 3 – Obere Intervallgrenze bestimmt durch 30 % höhere Elastizitäten und 10 % höheren CO₂-Gehalt der Güter. 4 – Belastung relativ zum äquivalenzgewichteten Haushaltsnettoeinkommen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 2013 Grundfile 5 (HB), Pothen und Tovar Reaños (2018), Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

69. Unter den gegebenen Annahmen und Beschränkungen würde ein exemplarischer CO₂-Preis von **35 Euro je Tonne CO₂** ein **jährliches Aufkommen von ungefähr 11 Mrd Euro** generieren. Dabei bleiben Mindereinnahmen bei anderen Verbrauchsteuern, die aufgrund der rückläufigen Nachfrage entstehen, zur Vereinfachung unberücksichtigt. Die Umsatzsteuer, die dem CO₂-Preis auferlegt werden würde, wird ebenfalls nicht explizit betrachtet. Der exemplarische Preis von 35 Euro je Tonne CO₂ kann aber dahingehend uminterpretiert werden, als dass er die Umsatzsteuer einschließt (29,4 Euro plus Umsatzsteuer). Die Wirkungsweise wird dadurch nicht beeinträchtigt.

Im Durchschnitt würde jeder Haushalt eine Belastung von ungefähr 270 Euro pro Jahr tragen müssen. In Übereinstimmung mit den deskriptiven Ergebnissen des vorangestellten Kapitels wären Haushalte mit niedrigem Einkommen, relativ gesehen, stärker belastet als Haushalte höherer Einkommensgruppen. Ohne korrigierende Eingriffe **wirkt ein CO₂-Preis also regressiv** (Hassett et al., 2009, Garinger und Kolstad, 2010). ▸ ABBILDUNG 5 RECHTS Hierbei werden jedoch die Einnahmen vernachlässigt und nicht rückverteilt. Um die Rückverteilung zu berücksichtigen und Aufkommensneutralität herzustellen, soll nachfolgend zunächst der modelltheoretisch einfachste Rückverteilungsmechanismus angewandt und später als Referenzszenario verwendet werden. Hierin werden sämtliche Einnahmen auf alle Personen, unabhängig von ihrem Alter, pauschal rückverteilt. Bei einem CO₂-Preis von 35 Euro je Tonne CO₂ wären dies rund 140 Euro je Person und Jahr.

70. Eine **Rückverteilung** würde allerdings für sich genommen einen **negativen Effekt auf die CO₂-Einsparungen** auslösen. [↘ ABBILDUNG 5 LINKS](#) Denn das mit dem Transfer gewonnene Einkommen würde erneut für Konsum verausgabt werden, der wiederum mit CO₂-Emissionen einhergeht. Derartige Einkommenseffekte können in den Modellrechnungen mit Hilfe von Ausgabenelastizitäten abgebildet werden (Pothen und Tovar Reaños, 2018).

Trotz dieser **Einkommenseffekte** wird jedoch insgesamt **CO₂ eingespart**. Zum einen verändern sich die relativen Preise. CO₂-arme Güter werden im Vergleich zu CO₂-intensiven Gütern günstiger. Der Konsum verlagert sich dadurch hin zu einem CO₂-sparenden Verhalten (Schmitz et al., 2017). Zum anderen deckt die Pauschale nur die durchschnittliche Belastung ab. Haushalte mit einem sehr hohen CO₂-Verbrauch haben deshalb trotz Rückverteilung einen Anreiz, ihre Emissionen zu senken.

Verteilungswirkung einer pauschalen Klimadividende

71. **Durch** die pauschale **Rückverteilung** kann die ursprünglich regressive Wirkung des CO₂-Preises nicht nur abgemildert, sondern sogar in einen **progressiven Verlauf** umgekehrt werden. [↘ ABBILDUNG 5 RECHTS](#) Nach der Umverteilung steigen die absolute und die relative Belastung mit dem Einkommen an. In den unteren beiden Einkommenszehnteln sind mindestens drei Viertel aller Haushalte netto entlastet. Die Pauschale überkompensiert hier also die entstehenden Mehrkosten. In den obersten beiden Einkommenszehnteln sind wiederum fast drei Viertel aller Haushalte belastet.
72. Eine pauschale Rückverteilung pro Einwohner führt somit dazu, dass die **untersten Einkommenszehntel am stärksten entlastet** werden. Im Falle eines einheitlichen CO₂-Preises von 35 (130) Euro je Tonne CO₂ und einer pauschalen Rückverteilung tragen rund 1 % (25 %) aller Haushalte eine Nettobelastung (Abgaben durch CO₂-Preis abzüglich der Rückverteilung), die größer als 1,5 % ihres jeweiligen Jahresnettoäquivalenzeinkommens ist. Fortgeschrieben auf das Jahr 2018 entspricht dies 400 000 (10,5 Mio.) Haushalten, die relativ zu ihrem Einkommen besonders stark belastet werden. Diese sind zu rund 9 % (3 %) im untersten und zu 27 % (14 %) in den untersten drei Einkommenszehnteln zu finden. Mit 24 % fallen etwas weniger Haushalte der obersten drei Einkommenszehntel in diese Gruppe. Bei einem Preis von 130 Euro je Tonne CO₂ steigt der Anteil der obersten drei Einkommenszehntel jedoch auf 45 % an.⁵

Ungefähr **90 %** der betrachteten Fälle mit einer Nettobelastung über 1,5 % ihres Jahresnettoäquivalenzeinkommens nutzt eine **Öl- oder Gasheizung**. Immerhin 86 % der Fälle sind in Agglomerationsräumen oder Städten und **lediglich**

⁵ Ursächlich dafür ist die unterstellte Verrechnung der CO₂-Bepreisung mit dem EU-ETS-Preis, die die Preissteigerung für Strom, Waren und Dienstleistungen zunächst dämpft. Für Waren und Dienstleistungen, die mit steigendem Haushaltseinkommen an Bedeutung gewinnen, wird unterstellt, dass deren CO₂-Verbrauch ausschließlich durch Strom entsteht und somit dem EU-ETS unterliegt. Diese Annahme kann dahingehend umgekehrt werden, dass der CO₂-Verbrauch von Waren und Dienstleistungen ausschließlich durch Kraftstoffverbrauch und Wärme entsteht. In diesem Fall wäre die Belastung für die oberen drei Einkommenszehntel bereits bei niedrigen CO₂-Preisen überproportional hoch.

14 % im ländlichen Raum vorzufinden. Dabei sind Haushalte in Agglomerationsräumen in Relation zu ihrem gesamten Anteil unterproportional häufig besonders stark belastet.

73. Die hier verwendete Definition von besonders stark betroffenen Haushalten ist zu einem gewissen Grad willkürlich. Abhängig davon, wie hoch der CO₂-Preis veranschlagt und welche relative Belastung als hoch angesehen wird, schwankt die in dieser Weise ausgewiesene Zahl von Haushalten. Letztlich hat der unterstellte CO₂-Preis aber **keine Auswirkungen auf die grundsätzliche Natur der Verteilungswirkungen** einer pauschalen Rückverteilung: Wenngleich die absoluten und relativen Belastungen in ihrer Höhe mit dem Preis ansteigen, bleibt die progressive Wirkung des Rückverteilungsmechanismus bestehen. Stets kann eine pauschale Rückerstattung den regressiven Effekt einer CO₂-Bepreisung in einen progressiven Effekt umkehren. Anders verhält es sich, wenn die Mittel nicht vollständig rückverteilt werden. Je geringer die Mittel, die rückverteilt werden, desto näher liegt die netto Belastungskurve an der Belastungswirkung ohne Rückerstattung.

Ausdifferenzierte Klimadividende

74. Eine **altersunabhängige Klimadividende** würde insbesondere große Haushalte entlasten, da der CO₂-Verbrauch unterproportional mit der Haushaltsgröße steigt, die Kopfpauschale jedoch eine proportionale Zahlung ist. Alleinstehende wären demnach im betrachteten Szenario besonders häufig durch eine besonders starke Nettobelastung gekennzeichnet. Diesem Effekt könnte teilweise entgegengewirkt werden, wenn die Kopfpauschale den Bedarfen angepasst werden würde. Zum Beispiel könnte die **Pauschale für Kinder** aufgrund ihrer niedrigeren Grundbedürfnisse **kleiner** ausfallen. Dabei könnte sich das Verhältnis der Pauschale für Kinder und Volljährige etwa am Existenzminimum bei der Einkommensteuer orientieren, das derzeit bei 54 % liegt.

Gemäß den Modellrechnungen hätte eine Altersgewichtung keine Auswirkungen auf die durchschnittliche Verteilungswirkung. [↘ ABBILDUNG 6 LINKS](#) Die netto besonders stark belasteten Fälle würden sich jedoch in der Einkommensverteilung leicht in höhere Einkommensgruppen verschieben. Zudem sinkt die Gesamtzahl dieser Fälle, was jedoch erst mit steigendem CO₂-Preis spürbar wird.

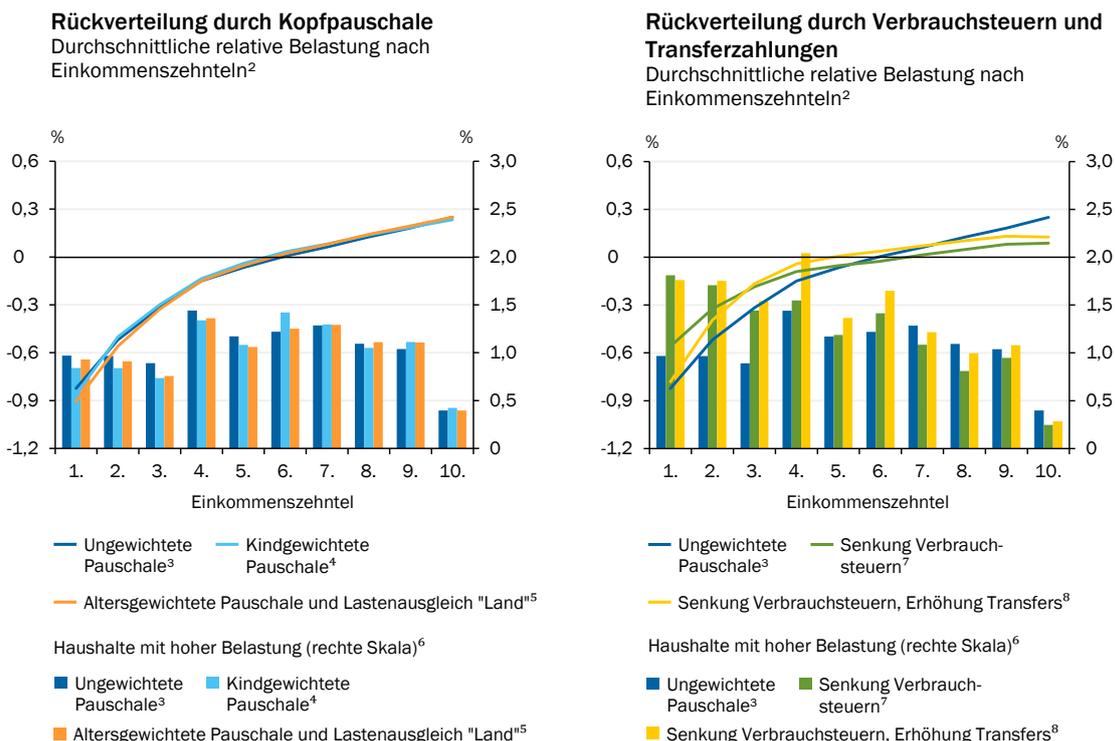
75. Die **Ausdifferenzierung der Pauschale** kann beliebig vorangetrieben und noch stärker nach den Haushaltsbedürfnissen ausgerichtet werden. So könnte sich die Pauschale an den Regelungen des Regelbedarfs-Ermittlungsgesetz (RBEG) orientieren und vier altersabhängige Abstufungen neben einem Regelsatz vorsehen (siehe § 8 RBEG). Bei Alleinerziehenden könnte ebenfalls der Mehrbedarf berücksichtigt werden (siehe § 21 SGB II). Aufgrund der höheren Dichte von Ölheizungen und dem höheren Mobilitätsbedarf auf dem Land könnte den Haushalten ebenfalls ein „Land-Ausgleich“ gewährt werden.

Eine derartig feine Ausdifferenzierung, die mit einem substantiellen administrativen Mehraufwand einhergehen würde, hat jedoch **kaum einen Effekt** auf die

Verteilungswirkung oder die Anzahl an Härtefällen. [ABBILDUNG 6 LINKS](#) Dies liegt zum einen daran, dass der CO₂-Verbrauch nur sehr beschränkt vom Wohnort abhängt. Zum anderen verschiebt die Ausdifferenzierung nach Alter die besonders stark betroffenen Fälle von Alleinstehenden hin zu größeren Haushalten. Letztlich ist es also eine normative Entscheidung, welche Gruppen stärker belastet oder entlastet werden sollen. Eine Pauschale scheint jedenfalls prinzipiell dazu imstande, verteilungspolitische Ziele umzusetzen.

▸ ABBILDUNG 6

Verteilungseffekte verschiedener Rückvergütungsmechanismen¹



1 – Berechnungen für das Jahr 2013. Es wird ein einheitlicher CO₂-Preis von 35 Euro je Tonne CO₂ veranschlagt. Der Preis im EU-ETS-Sektor sei 25 Euro je Tonne CO₂. Ist ein Konsumgut im EU-ETS erfasst, wird ausschließlich die Differenz aus einheitlichem CO₂-Preis und EU-ETS-Preis für das Budget genutzt. Alle Szenarien sind aufkommensneutral. 2 – Belastung in Relation zum Nettoäquivalenzeinkommen. 3 – Einheitliche Kopfpauschale für Erwachsene und Kinder. 4 – Eine abgesenkte Pauschale für Kinder unter 25 Jahren. Die Pauschale für Kinder liegt bei 54 % der Erwachsenenpauschale. Dies entspricht dem Verhältnis der steuerrechtlichen Existenzminima von Kindern und Erwachsenen. Pauschale für Erwachsene liegt 10 % höher im Vergleich zur Pauschale ohne eine Kindergewichtung. 5 – Das Alter der Kinder wird in der Rückerstattung berücksichtigt. Pauschale richtet sich nach Verhältnissen der Regelbedarfsstufen gemäß Regelbedarfs-Ermittlungsgesetz. Zusätzlich wird ein Mehrbedarf für Alleinerziehende gewährt. Pauschale für Erwachsene liegt 13 % höher im Vergleich zur Pauschale ohne die Altersgewichtung. Haushalte, die im ländlichen Raum wohnhaft sind, erhalten eine 10 % höhere Leistung. 6 – Als Haushalte mit hoher Belastung gelten solche, die nach Rückvergütung eine Nettobelastung tragen, die 1,5 % ihres jährlichen Nettoäquivalenzeinkommens übersteigt. 7 – Stromsteuer und EEG-Umlage werden den Haushalten unter Berücksichtigung der Mindeststeuer erlassen. Der ermäßigte Umsatzsteuersatz wird bis zur Aufkommensneutralität gesenkt. 8 – Neben der Erlassung der Stromsteuer und der EEG-Umlage werden die Erhöhung der SGB II-Leistung für Unterkunft und Lebenskosten berücksichtigt. Zudem werden gegenwärtigen Wohngeldbeziehern die zusätzlichen Heizkosten vollständig erstattet. Das verbleibende Budget wird für die Senkung des ermäßigten Umsatzsteuersatzes verwendet.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 2013 Grundfile 5 (HB), Pothen und Tovar Reañós (2018), Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

Verteilungswirkung einer Steuersenkung

76. Alternativ zu einer direkten Rückverteilung könnten die Einnahmen einer CO₂-Bepreisung indirekt über **die Senkung von Verbrauchsteuern** zurückgeführt werden. Hierbei bietet sich insbesondere die Senkung der Abgaben auf den

Stromverbrauch an, da so eine doppelte ökologische Dividende erzielt werden könnte.

77. Nachfolgende Modellrechnung senkt die **Stromsteuer** auf das europäisch festgelegte Mindestniveau und geht davon aus, dass mit den Einnahmen der CO₂-Bepreisung ausschließlich der Steueranteil der Haushalte gegenfinanziert werden muss. Dadurch wird eine Umverteilung zwischen Haushalten und Unternehmen ausgeschlossen. Wegen dieser Annahme wären die Steuermittel bei einem CO₂-Preis von 35 Euro je Tonne CO₂ ausreichend, den Haushalten nicht nur die Stromsteuer zu erlassen. Eine Absenkung der **EEG-Umlage** und des ermäßigten Umsatzsteuersatzes könnten ebenfalls gegenfinanziert werden.
78. Die wichtigste Erkenntnis aus der Modellrechnung ist die im Vergleich zur altersunabhängigen Kopfpauschale **weniger progressive Verteilungswirkung**. In den untersten Einkommensgruppen fällt die Nettoentlastung schwächer aus, in den obersten Einkommensgruppen ist die Nettobelastung dafür etwas geringer. Grund dafür ist, dass sich der Stromverbrauch nicht gleichmäßig über alle Einkommenszehntel verteilt, sondern Haushalte mit höherem Einkommen einen relativ höheren Stromverbrauch und damit eine stärkere Entlastung erfahren. Demnach übersteigt (unterschreitet) die Steuerersparnis für die oberen (unteren) Einkommensgruppen die Kopfpauschale. [↘ ABBILDUNG 6 RECHTS](#) Durch die niedrigere Entlastung der Haushalte im niedrigen Einkommensbereich steigt zudem die Anzahl an netto besonders stark belasteten Haushalten.
79. Im Falle einer Rückvergütung durch Verbrauchsteuern muss jedoch berücksichtigt werden, dass das **bestehende Steuer- und Transfersystem automatisch** Teile der Belastung auffangen würde. Für Leistungsempfänger von SGB II oder SGB XII (Grundsicherung für Erwerbsfähige sowie Sozialhilfe) werden bei gegenwärtiger Ausgestaltung Heizkosten in angemessener Höhe durch die Grundsicherung abgedeckt. Preissteigerungen durch einen CO₂-Preis wären hiervon ebenfalls eingeschlossen. Zudem würde der Regelsatz steigen. Denn seine Entwicklung hängt teilweise von der allgemeinen Preisentwicklung ab.⁶

Ergänzend zu den bestehenden Instrumenten könnte das **Wohngeld** angepasst werden. Nach derzeitiger Ausgestaltung deckt das Wohngeld lediglich die Nettokaltmiete ab. Um die Belastung der CO₂-Bepreisung abzufedern, könnte von dieser Regelung abgewichen und zumindest die Heizmehrkosten für diejenigen Haushalte getragen werden, die bereits Wohngeld beziehen. Die fiskalischen Mehrkosten könnten ebenfalls durch die CO₂-Einnahmen gegenfinanziert werden. Die Steuersenkung würde entsprechend kleiner ausfallen.

80. Wird diese **Transferleistung** berücksichtigt, **erhöht** dies den ausgewiesenen Grad der **Progressivität** der Rückverteilung. Insbesondere im untersten Einkommenszehntel wäre die durchschnittliche Belastung nahezu identisch zur pauschalen Klimadividende. [↘ ABBILDUNG 5 RECHTS](#) Allerdings würde die Anzahl an

⁶ Dies würde ebenfalls im Szenario einer Kopfpauschale gelten. Es würden voraussichtlich aber nicht beide Leistungen in Anspruch genommen werden können, da die Klimadividende mit den Sozialstaatsleistungen verrechnet werden würde. Auf eine nähere Betrachtung wurde deshalb verzichtet.

besonders stark belasteten Fällen insgesamt zunehmen, da die Transferleistungen annahmegemäß durch die Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung finanziert werden würden und deshalb die Verbrauchssteuern weniger stark gesenkt werden könnten. Dadurch würde die Belastung für Haushalte jenseits des 40. Einkommensperzentils weniger entlastet.

5. Fazit

81. Ein CO₂-Preis setzt Anreize für ein emissionsärmeres Verhalten und Investitionen in emissionsärmere Technologien. Damit dieser uneingeschränkt wirken kann muss er möglichst einheitlich über alle Sektoren, Technologien, Regionen und Emittenten wirken. Die daraus resultierende **regressive Wirkung** auf Haushalte **kann durch** eine **Rückverteilung** der Einnahmen **in** eine **progressive Verteilungswirkung geändert werden**. Je nach Ausgestaltung der Rückverteilung kann dabei der Fokus auf unterschiedliche Eigenschaften, der Rückverteilungssysteme gelegt werden etwa eine möglichst hohe Transparenz oder das Nutzen einer „doppelten Dividende“.
82. Die empirische Analyse deutet darauf hin, dass diejenigen **Gruppen** die **in der öffentlichen Diskussion** häufig als – relativ zu ihrem Einkommen – besonders stark betroffen angenommen werden, **tatsächlich eher selten besonders stark betroffen** sind. Die hierbei oft genannte Gruppe von Niedrigeinkommensbeziehern, die mit Öl oder Gas heizen und auf langer Strecke pendeln, ist eher die Ausnahme als die Regel. Es scheint zudem keine großen Unterschiede im durchschnittlichen CO₂-Verbrauch von Haushalten in der Stadt und auf dem Land zu geben. Nach der Rückverteilung ist die stärkste Netto-Belastungswirkung eher im mittleren und oberen Einkommensbereich, bei Alleinstehenden und in städtischen Regionen, sowie vor allem bei Besitzern von Öl- und Gasheizungen zu erwarten. Dabei kann die Netto-Belastung durch eine entsprechende Ausgestaltung der Rückverteilung deutlich verändert werden.
83. Statt eine grobe Klassifikation von Haushalten ins Zentrum des Verteilungsdiskurses zu stellen, wäre ohnehin ein tieferer empirischer Blick angebracht: Die **Unterschiede in den Verteilungswirkungen innerhalb** von Einkommensklassen, Regionstypen und anderer Merkmale können durchaus erheblich sein. Dabei wird es nur schwer zu unterscheiden sein, ob eine besondere Belastung unabweisbar oder mangelnder Bereitschaft zur Anpassung geschuldet ist. Eine Einzelfallgerechtigkeit lässt sich also nur äußerst schwer herstellen.

LITERATUR

acatech, Leopoldina und Akademieunion (2017), Sektorkopplung – Optionen für die nächste Phase der Energiewende, Stellungnahme des Akademienprojekts „Energiesysteme der Zukunft“, Schriftenreihe zur wissenschaftsbasierten Politikberatung, München.

BBSR (2011), Laufende Raumb Beobachtung – Raumabgrenzungen, www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumb Beobachtung/Raumabgrenzungen/SiedlungsstrukturelleGebietstypen/Regionstypen/regionstypen.html, abgerufen am 9.8.2019.

Bach, S. (2009), Zehn Jahre ökologische Steuerreform: finanzpolitisch erfolgreich, klimapolitisch halbherzig, DIW Wochenbericht Nr. 14/2009, S. 218-227.

Bach, S. und C. Kemfert (2019), 100 Euro Weihnachtsgeld vom Finanzminister, Die Zeit vom 26. März 2019, <https://www.zeit.de/wirtschaft/2019-03/klimaschutz-co2-steuer-energiesteuer-oekologie>, abgerufen am 9.8.2019.

BMU (2019), Schulze: CO₂-Preis kann sozial gerecht gestaltet werden, Pressemitteilung 117/19, Berlin.

Brännlund, R. und J. Nordström (2004), Carbon tax simulations using a household demand model, *European Economic Review* 48 (1), S. 211–233.

Bovenberg, A.L. (1999), Green tax reforms and the double dividend: an updated reader's guide, *International Tax and Public Finance* 6 (3), S. 421–443.

Bureau, D., F. Henriët und K. Schubert (2019), A proposal for the climate: taxing carbon not people, *Le notes du conseil d'analyse économique* Nr 50.

Dauth, W. und P. Haller (2018), Berufliches Pendeln zwischen Wohn- und Arbeitsort: Klarer Trend zu längeren Pendeldistanzen, IAB-Kurzbericht Nr. 10/2018, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), Nürnberg.

Edenhofer, O., C. Flachsland, M. Kalkuhl, B. Knopf und M. Pahle (2019), Optionen für eine CO₂-Preisreform, Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung Arbeitspapier 04/2019.

Edenhofer, O. und C.M. Schmidt (2018), Eckpunkte einer CO₂-Preisreform: Gemeinsamer Vorschlag von Ottmar Edenhofer (PIK/MCC) und Christoph M. Schmidt (RWI), *RWI Positionen* 72, RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen.

Gill, B. und S. Moeller (2018): GHG emissions and the rural-urban divide. a carbon footprint analysis based on the German official income and expenditure survey, *Ecological Economics* 145, S. 160-169.

Grainger, C.A. und C.D. Kolstad (2010), Who pays a price on carbon?, *Environmental and Resource Economics* 46 (3), S. 359–376.

Goebel, J., M.M. Grabka, S. Liebig, M. Kroh, D. Richter, C. Schröder und J. Schupp (2019), The German Socio-Economic Panel Study (SOEP), *Journal of Economics and Statistics* 239(2), S. 345-360.

Goulder, L.H. (1995), Environmental taxation and the double dividend: a reader's guide, *International Tax and Public Finance* 2 (2), S. 157–183.

Hassett, K.A., A. Mathur und G.E. Metcalf (2009), The incidence of a U.S. carbon tax: a lifetime and regional analysis, *The Energy Journal* 30 (2), S. 155–177.

Held, B. (2019), Einkommensspezifische Energieverbräuche privater Haushalte, *Wista* 2, S. 72-85.

IINAS (2017), Globales Emissions-Modell integrierter Systeme (GEMIS), Version 4.95, Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien, Darmstadt.

Pearce, D. (1991), The role of carbon taxes in adjusting to global warming, *The Economic Journal* 101 (407), S. 938–948.

Pothen, F. und M.A. Tovar Reaños (2018), The distribution of material footprints in Germany, *Ecological Economics* 153, S. 237–251.

Sachverständigenrat (2011), Verantwortung für Europa wahrnehmen, Jahresgutachten 2011/12, Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Wiesbaden.

Sachverständigenrat (2019), Aufbruch zu einer neuen Klimapolitik, Sondergutachten, Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Wiesbaden.

Schmitz, J., K. Menzel und F. Dittrich (2017), Energy justice: a concept to make the Pigouvian tax work, in: Leal-Arcas, R. und J. Wouters (Hrsg.), *Research Handbook on EU Energy Law and Policy*, Edward Elgar Publishing, S. 273–286.

Statistisches Bundesamt (2018), Umweltökonomische Gesamtrechnung: CO₂-Gehalt der Güter der Endverwendung, Berichtszeitraum 2008-2014, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2019), Erwerbstätige nach Stellung im Beruf, Entfernung, Zeitaufwand und benutztem Verkehrsmittel für den Hinweg zur Arbeitsstätte 2016 in %, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Arbeit/Arbeitsmarkt/Erwerbstaetigkeit/Tabellen/pendler1.html?nn=206552>, abgerufen am 9.8.2019.

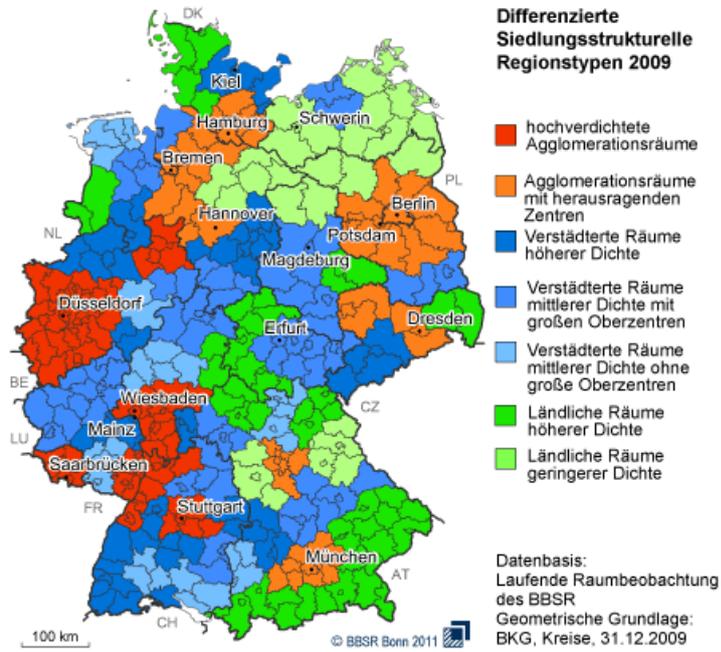
Umweltbundesamt (2019a), Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990–2017 (Endstand zur Berichterstattung 2019), Dessau-Roßlau.

Umweltbundesamt (2019b), Lachgas und Methan, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/lachgas-methan>, abgerufen am 9.8.2019.

Wier, M., M. Lenzen, J. Munksgaard und S. Smed (2001), Effects of household consumption patterns on CO₂ requirements, *Economic Systems Research* 13 (3), S. 259–274.

Anhang

ABBILDUNG 6



QUELLE: BBSR (2011)

↳ TABELLE 2

Regressionsanalyse der Erklärungsfaktoren des CO₂-Verbrauchs privater Haushalte

	Insgesamt	Energie	Kraftstoffe	Andere Produkte und Dienstleistungen ¹
Abhängige Variable: Logarithmierter jährlicher CO₂-Verbrauch in Tonnen nach Ausgabenkategorie²				
Nettoäquivalenzeinkommen ³ (in 100 Euro)	0,020 *** (0,000)	0,007 *** (0,000)	0,021 *** (0,000)	0,021 *** (0,000)
Urbanisierung des Wohnorts (Referenz: Stadt)⁴				
Agglomerationsräume ⁵	- 0,020 *** (0,004)	- 0,014 ** (0,005)	- 0,144 *** (0,007)	0,045 *** (0,004)
Ländlicher Raum ⁶	0,006 (0,005)	- 0,010 (0,008)	0,046 *** (0,010)	- 0,007 (0,005)
Anzahl Haushaltsmitglieder (Referenz: 1 Person)				
2 Personen	0,398 *** (0,004)	0,288 *** (0,005)	0,414 *** (0,007)	0,343 *** (0,004)
3 Personen	0,594 *** (0,005)	0,404 *** (0,007)	0,703 *** (0,010)	0,508 *** (0,006)
4 oder mehr Personen	0,744 *** (0,005)	0,503 *** (0,007)	0,872 *** (0,010)	0,659 *** (0,005)
Konstante	1,862 *** (0,006)	1,309 *** (0,007)	0,337 *** (0,010)	1,087 *** (0,006)
Quartalseffekte	ja	ja	ja	ja
Anzahl der Beobachtungen	48 714	48 714	48 714	48 714
Korrigiertes R ²	0,583	0,201	0,349	0,547

1 – Summe des CO₂-Verbrauchs aus Lebensmitteln, Waren und Dienstleistungen. 2 – Durch die Logarithmierung würden Haushalte für die Analyse verloren gehen, die in der betrachteten Kategorie keine Ausgaben melden. Daher wird zunächst zur abhängigen Variable 1 addiert und erst dann logarithmiert. 3 – Monatliches Haushaltseinkommen nach OECD-Skala gewichtet. 4 – Wohnort mit hoher Dichte ohne umliegendes Oberzentrum. 5 – Oberzentren (Städte mit mehr als 100 000 Einwohnern) beziehungsweise einwohnerdichte Wohnorte mit naheliegender Oberzentrum. 6 – Wohnort mit geringer Bevölkerungsdichte.

Robuste Standardfehler in Klammern.

***, ** und * entsprechen einer Signifikanz auf dem 1 %, 5 %- beziehungsweise 10 %-Niveau.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 2013 Grundfile 5 (HB), Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

© Sachverständigenrat | 19-189