

CDE POLICY BRIEF



Foto: S. Moser

Gute Absichten, hoher CO₂-Ausstoss: Die Rolle privater Haushalte in reichen Ländern

Die Wissenschaft ist sich einig: Der Mensch verändert mit der Verbrennung fossiler Energieträger das Klima.¹ Die damit verbundenen Risiken² – steigende Temperaturen, steigende Meeresspiegel, Meeresversauerung, Zunahme von Dürren und anderen Wetterextremen, Klimaflucht und Ressourcenkonflikte – machen einen Kurswechsel unabdingbar. Wir müssen unsere Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen schnellstmöglich massiv verringern. In reichen, konsumorientierten Ländern verursachen Privathaushalte einen beträchtlichen Anteil der CO₂-Emissionen. Doch welche Haushalte verbrauchen am meisten Energie, und wie lässt sich ihr CO₂-Fussabdruck verringern? Der vorliegende Policy Brief beleuchtet diese Fragen am Beispiel Deutschlands – eines der grössten Treibhausgasemittenten Europas, aber auch eines Vorreiters in der Förderung sauberer, erneuerbarer Energien.

Reiche Länder, hoher Ausstoss

«Wie ist es möglich, dass die intelligenteste Kreatur, die je auf diesem Planeten gelebt hat, ihr einziges Zuhause zerstört?», fragte die bekannte Primatenforscherin Jane Goodall 2015 in einem Interview auf der UNO-Klimakonferenz in Paris.³ Eine einfache Antwort gibt es nicht. Doch die Frage lenkt den Blick auf das Wesentliche, insbesondere die kollektive Verantwortung der Menschheit für die Übernutzung natürlicher Ressourcen und die Freisetzung klimaschädlicher Treibhausgase.

Diese Verantwortung liegt jedoch nicht bei allen Menschen gleichermaßen. Historisch sind die USA, China, Russland, Deutschland und Grossbritannien die fünf grössten Emittenten von CO₂ (kumulierte Gesamtemissionen 1850–2007).⁴ Damit sind diese Länder hauptverantwortlich für eine noch nie dagewesene Konzentration von CO₂ in der Erdatmosphäre⁵ – einem globalen öffentlichen Gut. Die fünf aktuell grössten Emittenten (absolute Werte) sind China, die USA, die EU, Indien und Russland (Deutschland allein liegt

KERNBOTSCHAFTEN

- Reiche Industrieländer sind überproportional für klimaschädliche CO₂-Emissionen verantwortlich – insbesondere die USA und die EU, die hinsichtlich ihrer Gesamtemissionen direkt hinter China liegen. Klimarelevante Massnahmen dieser Länder – ob positiv oder negativ – haben deshalb weitreichende Auswirkungen.
- In reichen Ländern spielt der Energieverbrauch privater Haushalte eine wichtige und oft unterschätzte Rolle. In Europa verursachen Haushalte vor allem durch Heizen und Stromverbrauch mindestens 25 % der energiebedingten CO₂-Emissionen.
- In Deutschland und vergleichbaren Ländern sind es die gut verdienenden Bevölkerungsschichten, welche – oft trotz eines hohen Umweltbewusstseins – die höchsten CO₂-Emissionen verursachen.
- Massnahmen zur Reduktion des individuellen CO₂-Fussabdrucks sollten einkommensabhängig gestaltet werden und neben technologischen Anpassungen auch Verhaltensänderungen zum Ziel haben. Insbesondere sollten sie der Tendenz entgegenwirken, den eigenen CO₂-Ausstoss in emissionsstarken Bereichen wie Heizen, Alltagsmobilität und Ferienreisen zu unterschätzen oder auszublenden.



Die hier präsentierte Forschung fokussiert auf Deutschland.

Box 1. Erklärgrößen des individuellen Energieverbrauchs und CO₂-Ausstosses in Deutschland

Die in dieser Publikation vorgestellten Ergebnisse stammen aus einer Studie, die Forschende des CDE und des ECOLOG-Instituts in Hannover gemeinsam im Auftrag des Deutschen Umweltbundesamts verfasst haben. Die Forschenden führten eine für die deutsche Wohnbevölkerung ab 18 Jahren repräsentative Befragung von 1'000 Personen durch, welche es erlaubte, den Energieverbrauch und die damit verbundenen CO₂-Emissionen der Befragten für verschiedene Verbrauchsbereiche zu berechnen (z. B. Heizen, Beleuchtung, Ernährung, Alltagsmobilität). Die so «bottom-up» – also vom Individuum her – berechneten Anteile der verschiedenen Verbrauchsbereiche sind vergleichbar mit Zahlen aus Studien, die mit «top-down» – ausgehend vom Gesamtverbrauch – berechneten nationalen Durchschnittswerten operieren.⁶ Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die grössten Energieverbraucher (und damit die grössten CO₂-Emittenten) Menschen mit höherem Einkommen und erstaunlicherweise auch mit höherem Umweltbewusstsein sind. Den grössten Anteil der individuellen CO₂-Emissionen verursachen Heizen und Alltagsmobilität (Kleinhüchelkotten, Neitzke und Moser 2016).

auf Platz 7).⁷ Dabei entsteht ein Teil der Emissionen in Ländern wie China oder Indien bei der Herstellung von Konsumgütern für reiche Länder. Rechnet man sämtliche produktionsbasierten Treibhausgasemissionen pro Kopf dem Land zu, in dem die Güter konsumiert werden, rückt die kleine Schweiz nahe an die Spitze der europäischen Rangliste – und liegt weltweit auf Platz 17, vor Deutschland (Platz 34) und nur knapp hinter den USA (Platz 11).⁸

Solche Ranglisten zeigen, dass die CO₂-Fussabdrücke reicher Industrieländer Spitzenreiter bleiben, während das Wirtschaftswachstum die Emissionen in aufstrebenden Ländern zunehmend in die Höhe treibt. Doch das Treibhausgasbudget der Erde ist begrenzt: Gemäss zahlreichen Experten lässt sich die Klimaerwärmung nur dann auf 2 °C gegenüber vorindustriellen Werten begrenzen – und damit eine Destabilisierung des Klimas verhindern⁹ –, wenn die Mehrheit der nachgewiesenen fossilen Energiereserven (z. B. Öl, Kohle) im Boden bleibt.¹⁰ Reichere Länder müssen also ihren Verbrauch fossiler Brennstoffe rasch reduzieren, um ärmeren Ländern Raum für Entwicklung zu lassen. Der Pariser Klimavertrag ist ein erster Schritt, doch geht er nicht weit genug. Das Deutsche Umweltbundesamt schätzt, dass Deutschland seinen Pro-Kopf-Ausstoss bis 2050 auf unter 1 Tonne CO_{2e} senken muss, damit die Erderwärmung unter 2 °C bleibt.¹¹

Der individuelle Energieverbrauch

Auch innerhalb der verschiedenen Länder ist die Verantwortung für CO₂-Emissionen nicht gleichmässig verteilt. Energieverbrauch ist die weitaus grösste Emissionsquelle – in der EU verursacht er 79 % der gesamten Treibhausgasemissionen.¹² Eine gewichtige Rolle spielt die Industrie (z. B. Stahlindustrie). Aber auch Privathaushalte gehören in ihrer Gesamtheit zu den Hauptverursachern energiebedingter Emissionen. So sind gemäss der Europäischen Umweltagentur der Heiz- und Stromverbrauch im Wohnbereich für 25 % der energiebedingten Treibhausgasemissionen in der EU verantwortlich.¹³ Der effektive

Anteil der Haushalte ist jedoch grösser, denn Emissionen in anderen Sektoren (z. B. Transport, Landwirtschaft, verarbeitende Industrie, Baugewerbe) entstehen teils auch aufgrund der Nachfrage privater Haushalte (z. B. nach Personentransport, Ernährung, Haushaltsgeräten oder Hausbau).¹⁴

Erhebliche Unterschiede in der Höhe und Zusammensetzung des Energieverbrauchs bestehen dabei auch zwischen den Haushalten. Zu wissen, wer welche Ressourcen wozu verbraucht, ist im Hinblick auf Bemühungen zur weltweiten Senkung von Treibhausgasemissionen zentral. Forschende des CDE und des ECOLOG-Instituts untersuchten daher im Auftrag des Deutschen Umweltbundesamts anhand einer für die deutsche Wohnbevölkerung repräsentativen Befragung von 1'000 Personen die Unterschiede zwischen individuellen CO₂-Fussabdrücken (Box 1).

Deutschland als Wirtschaftsmotor Europas ist mit einem Anteil von 21 % der grösste europäische Emittent von Treibhausgasen.¹⁵ Mit 11,15 Tonnen CO_{2e} pro Einwohner liegt es aber näher am europäischen Durchschnitt (8,44 Tonnen), als man denken könnte.¹⁶ Zudem ist der deutsche Lebensstil mit demjenigen in umliegenden Ländern vergleichbar. Die Studie hat also durchaus europaweit Aussagekraft.

Die wichtigsten Treiber

Um die CO₂-Fussabdrücke von Haushalten zu senken, müssen wir die energieintensivsten und damit emissionsstärksten Verbrauchsbereiche kennen. Die Studie in Deutschland ergab die folgenden Anteile an (direkten) energiebedingten Pro-Kopf-Emissionen von CO₂ (Abb. 1):

Heizen trägt mit 28 % den grössten Anteil bei. Der Heizverbrauch hängt von Grösse und Art des Wohnraums ab: Ein grosses, freistehendes Haus verbraucht mehr Heizenergie als eine kleinere Wohnung in einem Mehrfamilienhaus.

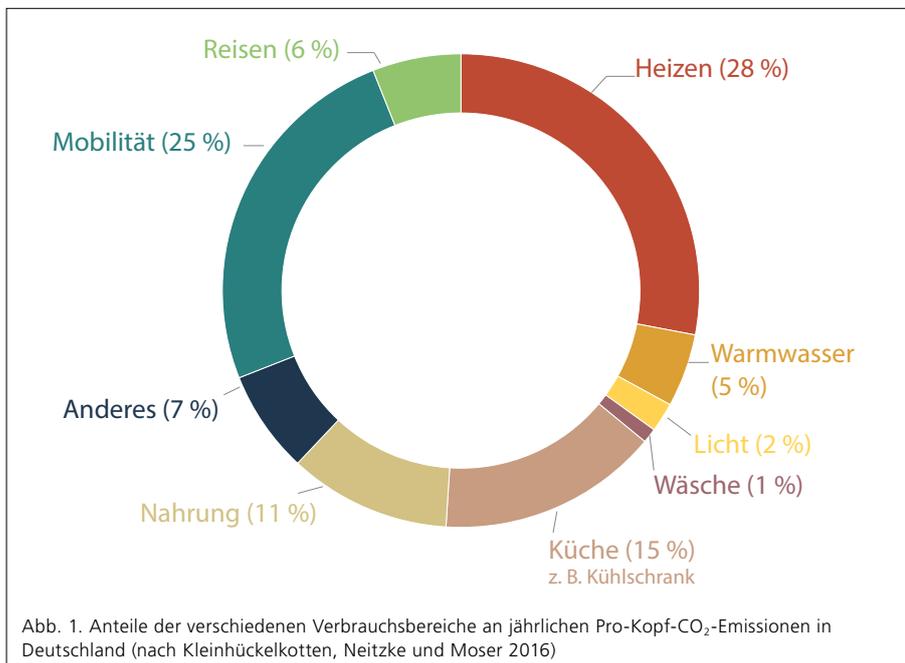
Alltagsmobilität und Reisen verursachen ebenfalls einen grossen Anteil des individuellen CO₂-Ausstosses – insbesondere der motorisierte Individualverkehr zum Pendeln und Einkaufen (Alltagsmobilität: 25 %) und lange Ferienreisen per Flugzeug oder Auto (Ferienreisen: 6 %).

Küchenaktivitäten wie Kochen, Geschirrspülen, Kühlen und Gefrieren erzeugen einen weiteren erheblichen Anteil (15 %) der Emissionen. Schon ein einzelner Kühlschrank verbraucht oft mehr Energie als in manchen Entwicklungsländern eine Einzelperson insgesamt.¹⁷

Nahrungsmittel runden die Liste mit einem Anteil von 11 % ab. Ihre Produktion kann unterschiedlich CO₂-intensiv sein. Die Wahl der Lebensmittel (z. B. weniger Fleisch) birgt daher beachtliches Senkungspotenzial.

Die grössten Verbraucher

Ebenso wichtig ist zu wissen, wer die grössten Verbraucher sind.



Gut Verdienende. Die Umfrageergebnisse bestätigen einen Trend, der auch in Frankreich¹⁸, Kanada¹⁹, Grossbritannien²⁰ und weiteren Ländern²¹ nachgewiesen wurde: Mit zunehmendem Haushaltseinkommen steigt der Energiekonsum und damit der CO₂-Ausstoss (Abb. 2). Menschen mit einem Pro-Kopf-Anteil des monatlichen Nettohaushaltseinkommens von über 3'000 € verursachen durchschnittlich fast doppelt so hohe Emissionen wie solche mit einem Einkommen von 1'000 € oder weniger. Gut Verdienende leben denn auch eher in grosszügigeren Wohnungen, fahren grössere Autos und besitzen mehr Haushalts- und Elektronikgeräte – Merkmale, die für einen hohen Energieverbrauch besonders relevant sind.

Statuskonsum oder Notwendigkeit?

Gut Verdienende verursachen nicht nur höhere Emissionen als weniger gut Verdienende. Ihr CO₂-Fussabdruck setzt sich auch anders zusammen: Bereiche wie die Alltagsmobilität (35,5 %) und Ferienreisen (17,6 %) tragen überproportional dazu bei (Abb. 2). Demgegenüber entsteht der CO₂-Fussabdruck der weniger gut Verdienenden mehrheitlich aus Notwendigkeiten wie Heizen, Warmwasserverbrauch, Küchenaktivitäten (zusammen ca. 50 %) und Nahrungsmitteln (13 %).

Hoher Verbrauch trotz Umweltbewusstsein

Eine Analyse der motivationalen Faktoren zeigt ein kontroverses, aber durchaus plausibles Bild: Umweltbewusste Menschen haben unter Kontrolle weiterer Merkmale einen grösseren CO₂-Fussabdruck als weniger sensibilisierte Menschen.²² Die Forschenden fanden eine starke Diskrepanz zwischen der Selbsteinschätzung umweltfreundlichen Handelns und dem effektiven Energieverbrauch. Dabei versuchen umweltbewusste Personen durchaus, ihre Überzeugung zu leben: Sie besitzen tendenziell energieeffizientere Haushaltsgeräte und kaufen häufiger biologisch produzierte Nahrung oder Kleidung. Doch diese gut gemeinten Entscheide gehen im Gesamtverbrauch unter.

Eine der Hauptursachen dieses Musters ist der «Einkommenseffekt». Umweltbewusste Menschen finden sich eher in den gut verdienenden Bevölkerungsschichten. Ihr höheres Einkommen verleitet sie zu einem CO₂-intensiven Lebensstil ähnlich demjenigen weniger bewusster Menschen desselben Einkommensegments: Sie legen lange Strecken im Auto zurück, wohnen auf vergleichsweise grosser Fläche und verzichten auch nicht auf Flugreisen. Sie bemühen sich zwar, ihren CO₂-Fussabdruck zu verringern, ergreifen jedoch viele Massnahmen mit einem vergleichsweise kleinen positiven Effekt (z. B. Kauf von energieeffizienten Haushaltsgeräten). Gleichzeitig vernachlässigen sie emissionsstarke Bereiche wie die Alltags- und Freizeitmobilität und den Wohnflächenbedarf. Eine erwähnenswerte Ausnahme ist die Ernährung: Umweltbewusste Menschen essen klimaschonender, indem sie beispielsweise öfter auf Fleisch verzichten.

Da gut verdienende, umweltbewusste Menschen meist auch gut gebildet sind, sind sie eine vielversprechende Zielgruppe für evidenzbasierte Kampagnen zur Reduktion des CO₂-Fussabdrucks. Eine Kommunikation, die ihnen die Diskrepanz zwischen ihren guten Absichten und den effektiven Auswirkungen ihres Handelns aufzeigt, könnte sinnvoll sein.

Doch wie die eingangs zitierte Frage von Jane Goodall vermuten lässt, werden Massnahmen, die einzig auf den menschlichen Verstand abzielen, nicht ausreichen – weder bei den gut Verdienenden noch bei anderen Einkommensgruppen. Die strukturell vorhandenen positiven und negativen Anreizsysteme müssen verändert werden, um sowohl auf individueller wie auch auf Systemebene einen Wandel in Richtung kohlenstoffarme Zukunft in Gang zu bringen. Entscheidungsträger werden an die Köpfe (gezielte Information und Kommunikation), Herzen (gemeinsamer Wunsch nach einer lebenswerten Welt) und Geldbeutel der Menschen (finanzielle Mittel zur Anpassung) appellieren müssen. Gleichzeitig muss die Zivilgesellschaft solche Veränderungen angesichts des politischen Gegendrucks aus Wirtschaftskreisen energisch einfordern.

Box 2. Klimarisiken und Herausforderungen einer Energiewende

Unser anhaltend hoher Verbrauch fossiler Energieträger für Heizen, Mobilität und Alltagskonsum verursacht schwerwiegende Umweltprobleme. Die aktuelle Entwicklung unseres Verbrauchs kommt demjenigen Entwicklungspfad am nächsten, der vom Weltklimarat als schlimmstes («worst-case») Szenario beschrieben wird. Wenn wir weitermachen wie bisher, dürfte die mittlere Oberflächentemperatur der Erde bis ins Jahr 2100 um 3,7 bis 4,8 °C gegenüber vorindustriellen Werten steigen.²³ Zum Vergleich: Der Unterschied in der globalen Durchschnittstemperatur zwischen der letzten Eiszeit (vor 20'000 Jahren) und heute beträgt um die 5 °C.²⁴ Wollen wir die schlimmsten Risiken einer Destabilisierung des Klimas vermeiden, müssen wir unverzüglich handeln. Es braucht gezielte Anstrengungen, um den jährlichen Anstieg des weltweiten CO₂-Ausstosses bis 2020 zu stoppen und danach jährlich um rund 3 % zu senken.²⁵ Das ist machbar, erfordert aber sowohl grosse technologische Anpassungen als auch Verhaltensänderungen. So müssen wir einerseits unsere Energieproduktion vollständig auf erneuerbare Energien – z. B. Sonnen- und Windenergie – umstellen und unsere Wohn- und Transportstrukturen nachhaltiger gestalten.²⁶ Andererseits müssen wir aber auch bewusster leben lernen und die Konsumgewohnheiten und den Lebensstil, für die wir uns entscheiden, als Chance ansehen, eine nachhaltige Welt zu gestalten. Politischer Mut, gesellschaftliches Engagement, Solidarität und Einfallsreichtum sind gefragt denn je.

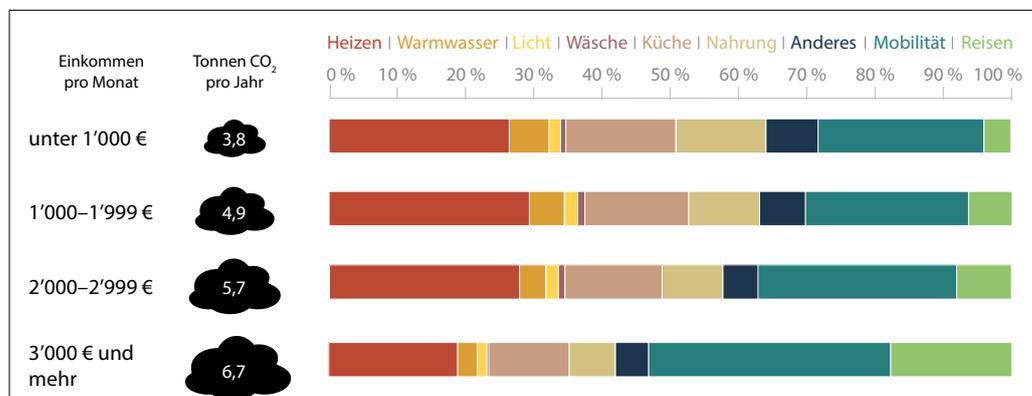


Abb. 2. Jährliche Pro-Kopf-CO₂-Emissionen sowie Anteile der verschiedenen Verbrauchsbereiche je Einkommensgruppe in Deutschland* (nach Kleinhüchelkotten, Neitzke und Moser 2016)

* Anmerkung: Die Werte beruhen auf Emissionen des direkten Energieverbrauchs, berechnet auf der Basis von Daten zum individuellen und zum Haushaltsverbrauch. Der indirekte Verbrauch und die entsprechenden Emissionen (z. B. Industrieemissionen) sind daher nicht enthalten. Einzig im Bereich «Nahrungsmittel» wurden auch indirekte Werte mitberücksichtigt.

Dr. Stephanie Moser
Centre for Development and Environment (CDE)
Universität Bern, Schweiz
stephanie.moser@cde.unibe.ch



Dr. Silke Kleinhüchelkotten
ECOLOG-Institut für sozial-ökologische
Forschung und Bildung
Hannover, Deutschland
silke.kleinhuechelkotten@ecolog-institut.de



Dr. H.-Peter Neitzke
ECOLOG-Institut für sozial-ökologische
Forschung und Bildung
Hannover, Deutschland
peter.neitzke@ecolog-institut.de



Dr. Michael Bilharz
Umweltbundesamt (UBA)
Dessau, Deutschland
michael.bilharz@uba.de



Anregungen zur Umsetzung der Forschungsergebnisse

Wohlhabende Haushalte dazu bringen, ihren CO₂-Fussabdruck zu verringern

Was im Ländervergleich gilt, spiegelt sich bei den Haushalten wider: je reicher, desto höher der CO₂-Ausstoss. Massnahmen zur Verringerung des CO₂-Fussabdrucks wohlhabender Haushalte sollten sowohl auf technologische Anpassungen als auch auf Verhaltensänderungen in emissionsstarken Bereichen wie Heizen und Mobilität abzielen. Eine Schlüsselrolle spielen dabei positive und negative finanzielle Anreize. Positive Anreize können beispielsweise durch Steuererleichterungen oder Fördergelder für energetische Sanierungen und die Installation von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energie (z. B. Photovoltaik) geschaffen werden, negative Anreize durch strengere Energievorschriften für Neubauten (z. B. Passivhaus), höhere Steuern auf grosse (oder mehrere) fossil betriebene Fahrzeuge sowie höhere Fluggebühren oder eine CO₂-Kompensationspflicht.

Weniger gut Verdienende dabei unterstützen, dasselbe zu tun

Finanzierung, Konditionen und Zugänglichkeit von Förderprogrammen sollten grosszügig ausgestaltet werden, damit auch weniger Vermögende daran teilhaben können. Weitere Möglichkeiten zur Unterstützung schlechter gestellter Bevölkerungsgruppen sind eine aussagekräftige Energieverbrauchskennzeichnung von Mietwohnungen sowie ein für alle bezahlbares öffentliches Verkehrsnetz.

Den Preis fossiler Energieträger stetig, aber sozialverträglich erhöhen

Eine einschneidende Erkenntnis ist jedoch unausweichlich: Wir müssen unsere Energiesysteme (z. B. Stromnetz) schnell auf saubere Energien umstellen. Der Markt allein wird das nicht regeln. Erdöl, Erdgas und Kohle sind zu billig. Dies sollte mit einer stetig steigenden Steuer oder Abgabe auf fossilen Energieträgern korrigiert werden. Die Einnahmen sollten gleichmässig (pro Kopf) an die Bevölkerung rückverteilt werden, was insbesondere ärmeren Haushalten zugutekäme. Alternativ könnte das Geld in Förderprogramme fliessen, welche wiederum einkommensabhängig ausgestaltet werden müssten.²⁷

Mittels Kommunikation und Partizipation öffentliche Akzeptanz schaffen

Solche Massnahmen, die sich direkt auf den Geldbeutel und die Gewohnheiten der Menschen auswirken, lassen sich nur dann realisieren, wenn sie von der Bevölkerung mitgetragen werden. Dazu braucht es eine klare, glaubwürdige und faire Kommunikation und eine Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger.²⁸ Die Menschen wollen Lösungen mitgestalten können. Im Blick bleiben muss dabei das übergeordnete Ziel: eine lebenswerte Welt für uns alle zu erhalten.

Weiterführende Literatur

Kleinhüchelkotten S, Neitzke HP, Moser S. 2016. *Repräsentative Erhebung von Pro-Kopf-Verbräuchen natürlicher Ressourcen in Deutschland (nach Bevölkerungsgruppen)*. Dessau-Rosslau, Deutschland: Umweltbundesamt. ISSN 1862-4804. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/repraesentative-erhebung-von-pro-kopf-verbraeuchen>

Bilharz M, Schmitt K. 2011. Going big with big matters: The key point approach to sustainable consumption. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 20(4):232–235. <http://www.ingentaconnect.com/content/oeekom/gaia/2011/00000020/00000004/art00005?crawler=true>

Steininger KW, Lininger C, Meyer LH, Muñoz P, Schinko T. 2016. Multiple carbon accounting to support just and effective climate policies. *Nature Climate Change* 6:35–41. <http://www.nature.com/nclimate/journal/v6/n1/full/nclimate2867.html>

Centre for Development and Environment (CDE)
Universität Bern
Hallerstrasse 10
3012 Bern
Schweiz
www.cde.unibe.ch

Diese Nummer

Redaktion der Reihe: Anu Lannen
Redaktion: Anu Lannen, Stefan Zach
Design: Simone Kummer
Übersetzung: Stephanie Moser, Marlène Thibault,
Corina Lardelli

ISSN 2296-8687

Die in diesem Policy Brief geäusserten Ansichten sind die der Autorinnen und Autoren und entsprechen nicht zwingend den offiziellen Ansichten des CDE, der Universität Bern oder anderer beteiligten Einzelpersonen und Institutionen.

Zitierweise: Moser S, Lannen A, Kleinhüchelkotten S, Neitzke HP, Bilharz M. 2016. Gute Absichten, hoher CO₂-Ausstoss: Die Rolle von Privathaushalten in reichen Ländern. CDE Policy Brief Nr. 9. Bern, Schweiz: CDE.

Schlüsselwörter: Haushalte, Energie, Verbrauch, Emissionen, Ungleichheit, Einkommen

CDE Policy Briefs informieren regelmässig über die neuesten Erkenntnisse unserer Forschung zu nachhaltiger Entwicklung. Sie bieten politik- und umsetzungsrelevante Informationen zu den Forschungsgebieten globaler Wandel, Innovationen, Nutzung von Land- und Wasserressourcen, Ökosystemdienstleistungen, Ressourcengovernanz, Ungleichheiten und Armut. Die Reihe erscheint auf Englisch, einzelne Nummern auch in deutscher Übersetzung. CDE Policy Briefs und andere Ressourcen des CDE sind öffentlich zugänglich unter: www.cde.unibe.ch



Dieser Policy Brief ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz. Die Lizenz kann unter <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de> eingesehen werden.

Anmerkungen und bibliografische Angaben

Internetquellen wurden, wo nicht anders vermerkt, am 15.11.2016 letztmals geprüft.

¹ Oreskes N. 2004. Beyond the ivory tower: The scientific consensus on climate change. *Science* 306(5702):1686. <http://science.sciencemag.org/content/306/5702/1686>; Doran PT, Zimmerman MK. 2009. Examining the scientific consensus on climate change. *EOS, Transactions, American Geophysical Union* 90(3):22–23. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2009EO030002/abstract>; Anderegg WR, Prall JW, Harold J, Schneider SH. 2010. Expert credibility in climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107:12107–12109. <http://www.pnas.org/content/107/27/12107.full>; Cook J, Nuccitelli D, Green SA, Richardson M, Winkler B, Painting R, Way R, Jacobs P, Skuce A. 2013. Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. *Environmental Research Letters* 8(2):024024. <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/8/2/024024/meta>

² Peters GP, Andrew RM, Boden T, Canadell JG, Ciais P, Le Quéré C, Marland G, Raupach MR, Wilson C. 2013. The challenge to keep global warming below 2 °C. *Nature Climate Change* 3:4–6. <http://www.nature.com/nclimate/journal/v3/n1/full/nclimate1783.html>

³ Interview mit Jane Goodall am Rande der UNO-Klimakonferenz in Paris im Dezember 2015: http://www.democracynow.org/2016/1/14/jane_goodall_on_the_threat_of

⁴ Rangliste der historisch grössten CO₂-Emittenten gemäss: Ge M, Friedrich J, Damassa T. 2014. 6 graphs explain the world's top 10 emitters. *Insights: WRI's Blog*, 25. Nov. 2014. <http://www.wri.org/blog/2014/11/6-graphs-explain-world%E2%80%99s-top-10-emitters> [abgerufen am 30.06.2016]; Clark D. 2011. Which nations are most responsible for climate change? *The Guardian*, 21. Apr. 2011. <http://www.theguardian.com/environment/2011/apr/21/countries-responsible-climate-change> [abgerufen am 30.06.2016]

⁵ IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change]. 2014. Summary for Policymakers. In: IPCC. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Herausgegeben von Field CB, Barros VR, Dokken DJ, Mach KJ, Mastrandrea MD, Bilir TE, Chatterjee M, Ebi KL, Estrada YO, Genova RC, Girma B, Kissel ES, Levy AN, MacCracken S, Mastrandrea PR, White LL. Cambridge, Grossbritannien und New York, NY, USA: Cambridge University Press, S. 1–32. https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_summary-for-policymakers.pdf

⁶ Mayer H, Flachmann C, Wachowiak M, Fehrentz P. 2014. *Nachhaltiger Konsum: Entwicklung eines deutschen Indikatorensetzes als Beitrag zu einer thematischen Erweiterung der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie*. Dessau-Rosslau, Deutschland: Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/nachhaltiger-konsum-entwicklung-eines-deutschen>

⁷ Rangliste der aktuell grössten CO₂-Emittenten gemäss: European Commission, Joint Research Centre (JRC)/PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. 2015. CO₂ time series 1990–2014 per region/country. *Emission Database for Global Atmospheric Research (EDGAR), Release Version 4.3*. <http://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=CO2ts1990-2014&sort=des8> [abgerufen am 30.06.2016]

⁸ Die Rangliste der Länder nach Pro-Kopf-Emissionen aus der Herstellung der im Land konsumierten Güter stammt von Karl Steininger (Wegener Center, Uni Graz) und basiert auf Berechnungen, die im Rahmen der folgenden Analyse gemacht wurden: Steininger KW, Lininger C, Meyer LH, Muñoz P, Schinko T. 2016. Multiple carbon accounting to support just and effective climate policies. *Nature Climate Change* 6:35–41. <http://www.nature.com/nclimate/journal/v6/n1/full/nclimate2867.html>

⁹ UNFCCC [United Nations Framework Convention on Climate Change]. 2010. *Report of the Conference of the Parties on Its Fifteenth Session, Held in Copenhagen from 7 to 19 December 2009*. Kopenhagen, Dänemark: UNFCCC. <http://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/eng/11a01.pdf>

¹⁰ Vielen Experten zufolge darf mindestens die Hälfte der nachgewiesenen Öl-, Gas- und Kohlereserven nicht verbrannt werden, wenn wir den globalen Temperaturanstieg auf unter 2 °C gegenüber vorindustriellen Werten begrenzen wollen; siehe dazu: Meinshausen M, Meinshausen N, Hare W, Raper S, Frieler K, Knutti R, Frame D, Allen M. 2009. Greenhouse-gas emission targets for limiting global warming to 2 °C. *Nature* 458:1158–1162. <http://www.nature.com/nature/journal/v458/n7242/full/nature08017.html>; Schätzungen des nicht zu verbrennenden Anteils an fossilen Brennstoffreserven reichen jedoch bis zu 80 %, siehe auch: Clark D. 2015. How much of the world's fossil fuel can we burn? *The Guardian*, 25. März 2015. <https://www.theguardian.com/environment/keep-it-in-the-ground-blog/2015/mar/25/what-numbers-tell-about-how-much-fossil-fuel-reserves-cant-burn> [abgerufen am 30.06.2016]

¹¹ Werner K, Nissler D, Purr K (Hrsg.). 2013. *Treibhausgasneutrales Deutschland im Jahr 2050*. Hintergrundpapier. Dessau-Rosslau, Deutschland: Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/treibhausgasneutrales-deutschland-im-jahr-2050>

¹² EEA [European Environment Agency]. 2015. *Annual European Union Greenhouse Gas Inventory 1990–2013 and Inventory Report 2015: Submission to the UNFCCC Secretariat*. Kopenhagen, Dänemark: EEA. <http://www.eea.europa.eu/publications/european-union-greenhouse-gas-inventory-2015>

Anmerkungen und bibliografische Angaben

- ¹³ Anteil der Privathaushalte an den energiebedingten Treibhausgasemissionen gemäss: EEA [European Environment Agency]. 2012. Households and industry responsible for half of EU greenhouse gas emissions from fossil fuels. *News*, 20. Dez. 2012. <http://www.eea.europa.eu/highlights/households-and-industry-responsible-for> [abgerufen am 17.08.2016]
- ¹⁴ Dietz T, Stern PC, Weber EU. 2013. Reducing carbon-based energy consumption through changes in household behavior. *Daedalus* 142:78–89; Columbia Business School Research Paper No. 13-54; frei zugänglich im Social Science Research Network (SSRN): <http://ssrn.com/abstract=2291555>
- ¹⁵ EEA 2015 (wie Anm. 12)
- ¹⁶ Daten zum Pro-Kopf-CO_{2e}-Ausstoss in der EU28 und Deutschland (2014) gemäss: EEA [European Environment Agency]. Undatiert. EEA greenhouse gas – data viewer. *Data and maps > Datasets > Interactive data viewers*. <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer> [abgerufen am 01.06.2016]
- ¹⁷ Porter E. A call to look past sustainable development. *The New York Times*, 14. Apr. 2015. http://www.nytimes.com/2015/04/15/business/an-environmentalist-call-to-look-past-sustainable-development.html?_r=0 [abgerufen am 17.08.2016]
- ¹⁸ Cayla JM, Maizi N, Marchand C. 2011. The role of income in energy consumption behaviour: Evidence from French households data. *Energy Policy* 39(12):7874–7883. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2011.09.036>
- ¹⁹ Kennedy EH, Krahn H, Krogman NT. 2014. Egregious emitters: Disproportionality in household carbon footprints. *Environment and Behavior* 46(5):535–555. <http://eab.sagepub.com/content/46/5/535>
- ²⁰ Büchs M, Schnepf SV. 2013. Who emits most? Associations between socio-economic factors and UK households' home energy, transport, indirect and total CO₂ emissions. *Ecological Economics* 90:114–123. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.03.007>
- ²¹ Csutora M. 2012. One more awareness gap? The behaviour–impact gap problem. *Journal for Consumer Policy* 35:145–163. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10603-012-9187-8>
- ²² Bilharz M, Schmitt K. 2011. Going big with big matters: The key point approach to sustainable consumption. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 20(4):232–235. <http://www.ingentaconnect.com/content/oekom/gaia/2011/00000020/00000004/art00005?crawler=true>; Gifford R, Kormos C, McIntyre A. 2011. Behavioral dimensions of climate change: Drivers, responses, barriers, and interventions. *WIREs Climate Change* 2:801–827. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wcc.143/abstract>; Moser S, Kleinhüchelkotten S. 2016. Good intents, but low impacts: Diverging importance of motivational and socio-economic determinants explaining pro-environmental behavior, energy use, and carbon footprint. Zur Veröffentlichung eingereichtes Manuskript, zurzeit in Überarbeitung gemäss Gutachten.
- ²³ IPCC 2014 (wie Anm. 5), S. 20; siehe auch Peters et al. 2013 (wie Anm. 2)
- ²⁴ Für mehr Informationen zu den Unterschieden zwischen globalen Durchschnittstemperaturen während Eiszeiten und wärmeren Perioden und der Geschwindigkeit der heute beobachteten Erderwärmung siehe: Anonym. Undatiert. How is today's warming different from the past? *NASA Earth Observatory*. <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/GlobalWarming/page3.php> [abgerufen am 17.08.2016]; The Exploratorium. Undatiert. Overview of climate change research. *The Exploratorium Global Climate Change Research Explorer*. <http://www.exploratorium.edu/climate/primer/> [abgerufen am 17.08.2016]
- ²⁵ Peters et al. 2013 (wie Anm. 2)
- ²⁶ Greenpeace. 2015. *The Energy [R]evolution 2015*. Berlin, Deutschland und Brüssel, Belgien: Greenpeace International, Global Wind Energy Council, SolarPowerEurope. <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2015/Energy-Revolution-2015-Full.pdf>
- ²⁷ Mechanismen wie Lenkungsabgaben oder ein Ökobonus, die auf fossilen Brennstoffen erhobene Abgaben nach fairen Regeln an die Bevölkerung rückverteilen, könnten die Energiewende auf eine sozialverträgliche Art beschleunigen helfen. Idealerweise würden sie von Industrieländern mit hohen Emissionen regionsübergreifend eingeführt (z. B. EU, USA). Siehe dazu: Stone C. 2015. *The Design and Implementation of Policies to Protect Low-Income Households Under a Carbon Tax*. RFF Issue Brief 15-02. Washington, DC, USA: Resources for the Future (RFF). <http://www.rff.org/research/publications/design-and-implementation-policies-protect-low-income-households-under-carbon>; Schachtschneider U. 2013. *Verteilungswirkungen ökonomischer Instrumente zur Steuerung der Energiewende: Wer gewinnt und wer verliert bei ökologisch motivierten Steuern und Subventionen in den privaten Konsumfeldern Strom, Wärme und Mobilität?* STUDIEN. Berlin, Deutschland: Rosa-Luxemburg-Stiftung. https://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/Studien/Studien_Verteilungswirkungen.pdf
- ²⁸ Drews S, van den Bergh J. 2015. What explains public support for climate policies? A review of empirical and experimental studies. *Climate Policy* 16(7):855–876. <http://dx.doi.org/10.1080/14693062.2015.1058240>; Dietz et al. 2013 (wie Anm. 14); Vandenbergh P, Stern P, Gardner G, Dietz T, Gilligan J. 2010. Implementing the behavioral wedge: Designing and adopting effective carbon emissions reduction programs. *Environmental Law Reporter (ELR)* 40:10547; Vanderbilt Public Law Research Paper No. 10-26; frei zugänglich im Social Science Research Network (SSRN): <http://ssrn.com/abstract=1617426>