

# Eine CO<sub>2</sub>-Abgabe mit Rückerstattung hilft dem Klimaschutz und ist sozial gerecht

*Der Ruf nach einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung wird international lauter, da CO<sub>2</sub>-Emissionen damit effektiv gesenkt werden können. Allerdings ist die klimapolitische Maßnahme auch umstritten, da sie angeblich Personen mit niedrigem Einkommen zu stark belastet. Das Schweizer Modell zeigt, dass Geringverdienende von einer CO<sub>2</sub>-Abgabe profitieren – dank Rückerstattung.*

Andreas Diekmann, Heidi Bruderer Enzler

## CO<sub>2</sub> levy with redistribution mitigates climate change and is socially just

GAIA 28/3 (2019): 271–274

### Abstract

A carbon tax is an effective instrument for reducing industrial and household carbon emissions. Some, however, put forward the objection that taxing CO<sub>2</sub> is a greater burden for lower-class households than for affluent household. Revenue redistribution to taxpayers compensates for the negative distributional effects of a carbon tax. In 2008, Switzerland introduced a CO<sub>2</sub> levy on heating-related fossil fuel use. The levy was raised to 96 Swiss francs (87 Euro) per ton CO<sub>2</sub>. Two thirds of the revenues are redistributed to residents while one third is spent on building renovations and technological innovations. In the current study, we investigated the distributional effects of a hypothetical CO<sub>2</sub> levy with redistribution on all products and services. We calculated individual carbon footprints based on survey data from Swiss households. As expected, the carbon footprint distribution was strongly skewed to the right. We report correlations of carbon footprints with income and estimate the proportion of the population that stands to gain from a CO<sub>2</sub> levy with redistribution. The results show that, in addition to mitigating climate change, this policy will prove beneficial for a large majority of the population.

### Keywords

carbon price, climate change mitigation, CO<sub>2</sub> tax, distributional impact, redistribution

Prof. Dr. Andreas Diekmann | Universität Leipzig | Institut für Soziologie | Leipzig | Deutschland | diekmann@soz.gess.ethz.ch

Dr. Heidi Bruderer Enzler | heidi.bruderer@soz.gess.ethz.ch

beide: ETH Zürich | Departement Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften | Forschungsgruppe Umwelt | Weinbergstr. 109 | 8092 Zürich | Schweiz

© 2019 A. Diekmann, H. Bruderer Enzler; licensee oekom verlag. This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution License CC BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).  
<https://doi.org/10.14512/gaia.28.3.7>  
Submitted July 7, 2019; revised version accepted September 12, 2019.

Die Idee einer Abgabe für den Ausstoß von CO<sub>2</sub> ist nicht neu. Schon vor Jahrzehnten wurde in der Schweiz der Vorschlag eines „Ökobonus“ diskutiert. Nach dem Modell des Ökonomen Hans Christian Binswanger sollten die Einnahmen aus der ökologischen Steuer dafür verwendet werden, die Sozialkosten der Arbeit zu reduzieren. Die rot-grüne deutsche Bundesregierung hat dieses Prinzip vor zwei Jahrzehnten bei der Mineralölsteuer angewandt – noch heute fließen die Einnahmen in die Rentenkasse. Die Lenkungswirkung hat sich allerdings als gering erwiesen (Kemfert et al. 2019).

Umstritten ist eine CO<sub>2</sub>-Abgabe aufgrund ihrer sozialen Verteilungswirkung – sie sollte nicht zulasten unterer Einkommenschichten gehen. Um ein sozialverträgliches Konzept zu entwickeln, gilt es, die Auswirkungen der verschiedenen Vorschläge zur CO<sub>2</sub>-Bepreisung abzuschätzen. Wir stellen in diesem Artikel zunächst Ergebnisse zur Verteilung von CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Schweizer Bevölkerung vor. Wir verknüpfen die Daten mit Einkommensdaten und können so die Gewinner und Verlierer einer vollständigen CO<sub>2</sub>-Bepreisung mit und ohne Rückerstattung ermitteln. Unsere Berechnungen basieren auf älteren Daten, den Mikrodaten des Schweizer Umweltsurveys (Diekmann und Mayer 2007). Die Daten von 2006/2007 haben wir einer Ökobilanzierung unterzogen (Bruderer Enzler und Diekmann 2019). Während sich die absoluten Werte, beispielsweise das Einkommen, seither verändert haben, dürfte die Struktur der Verteilung ziemlich robust sein.

Nach unseren Kenntnissen liegen bislang keine quantitativen Berechnungen über die sozialen Auswirkungen von CO<sub>2</sub>-Abgaben auf sämtliche CO<sub>2</sub>-intensiven Produkte und Dienstleistungen in der Schweiz auf der Basis von Mikrodaten vor.<sup>1</sup> Immerhin analysiert die Schweizer *Energiestrategie 2050* die Verteilungswirkungen verschiedener Szenarien (Ecoplan 2012). Die strukturelle Verteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Schweizer Bevölkerung dürfte keine Schweizer Besonderheit sein, sodass sie auf andere Länder übertragen werden kann. Zwar haben in der Schweiz an-

>

<sup>1</sup> Für die Verteilungswirkung bei einer CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Treibstoffe sei auf Filippini und Heimsch (2016) hingewiesen.

ders als in anderen Ländern fossile Quellen nur eine geringe Bedeutung für die Stromproduktion; dennoch dominieren in anderen Bereichen wie Verkehr, Gebäude, Konsum und Ernährung, die für hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich sind, fossile Rohstoffe. Deshalb vermuten wir, dass unsere Ergebnisse Hinweise auf die Diskussion über CO<sub>2</sub>-Abgaben in anderen europäischen Staaten geben.

## CO<sub>2</sub>-Lenkungsabgabe – das Schweizer Modell

Die Schweiz kann als Vorreiter bei der Einführung einer CO<sub>2</sub>-Lenkungsabgabe gelten. Allerdings bezieht sich die Abgabe nur auf fossile Heizstoffe, nicht jedoch auf Treibstoffe oder andere CO<sub>2</sub>-intensive Produkte. Der Flugverkehr ist ohnehin von der Besteuerung des Kerosins ausgenommen. Die Erweiterung der Lenkungsabgabe auf Treibstoffe und ein Aufschlag auf die Preise von Flugtickets werden aber derzeit in den parlamentarischen Gremien diskutiert. Die Abgabe auf Heizstoffe ist nach der Einführung im Jahr 2008 von zwölf Schweizer Franken (elf Euro) pro Tonne CO<sub>2</sub> auf derzeit 96 Schweizer Franken (87 Euro) angestiegen und kann maximal auf 120 Schweizer Franken (109 Euro) angehoben werden. Die Summe der Abgaben wird zu zwei Dritteln über die Krankenversicherung und die Alters- und Hinterlassenenversicherung, die obligatorische Rentenversicherung in der Schweiz, an die Bürger(innen) und an Wirtschaftsunternehmen zurückgezahlt. Ein Drittel der Abgaben wird für Gebäudesanierung einbehalten und ein weiterer, relativ geringer Betrag finanziert einen Technologiefonds.

Andere Länder erheben ebenfalls CO<sub>2</sub>-Abgaben. Beispielsweise führt Kanada eine CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Brennstoffe ein, die pro Kopf in gleicher Höhe zurückerstattet wird. Der Maximalbetrag, der ab 2022 erreicht werden soll, bleibt mit 34 Euro aber weit unter dem Preis der Schweizer Abgabe.

Auch die Diskussion über CO<sub>2</sub>-Abgaben in Deutschland (meist wird von „CO<sub>2</sub>-Steuern“ gesprochen) verweist auf das Vorbild der Schweizer Lenkungsabgabe – zumal Deutschland, vor einigen Jahren noch als Vorreiter der Klimapolitik anerkannt, nunmehr als Nachzügler gilt. Eine wirksame CO<sub>2</sub>-Abgabe mit einem möglichst einheitlichen, sektorübergreifenden Preis für alle CO<sub>2</sub>-intensiven Produkte ist schließlich eine bestechende Idee und wesentlich effektiver als ganze Kataloge sektoraler Maßnahmen, wie hier und da Subventionen oder Steuererleichterungen zu gewähren. Natürlich erhöht eine CO<sub>2</sub>-Abgabe die Preise für CO<sub>2</sub>-intensive Produkte; das genau ist das Ziel einer Lenkungsabgabe. Durch eine Rückerstattung können unzumutbare Belastungen der unteren Einkommensgruppen aber ausgeglichen werden.

Es ist klar, dass CO<sub>2</sub>-Abgaben ohne Rückerstattung einkommensschwache Gruppen stärker belasten als einkommensstarke. Der Konsumentanteil CO<sub>2</sub>-intensiver Produkte sinkt mit steigendem Einkommen, sodass CO<sub>2</sub>-Abgaben einer regressiven Besteuerung entsprechen. Bezogen auf die Konsumausgaben von Haushalten insgesamt haben die Abgaben laut einer Studie von Edenhofer und Flachsland (2018) zufolge allerdings eine „leicht progressive“,

bezogen auf das Einkommen eine „leicht regressiv“ Wirkung. Die relativen CO<sub>2</sub>-Belastungen nehmen demnach mit wachsendem Konsum zu, bezüglich des Einkommens sind sie dagegen prozentual rückläufig.

Die Schweizer Studie von Filippini und Hemsch (2016) nimmt insbesondere die unterschiedlichen Belastungen der städtischen Bevölkerung einerseits und der ländlichen Bevölkerung andererseits in den Blick, wenn eine CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Treibstoffe erhoben wird. Die vollumfängliche Rückerstattung, wie sie auch aktuell im prominenten *Economists' Statement on Carbon Dividends*<sup>2</sup> gefordert wird, entspricht im Gegensatz zu CO<sub>2</sub>-Steuern ohne Rückerstattung oder soziale Ausgleichsmaßnahmen einer stark progressiven Steuer. Wie stark die Verteilungswirkungen von „oben“ nach „unten“ sind, ist jedoch eine Frage, die nur anhand empirischer Untersuchungen beantwortet werden kann und der wir im Folgenden nachgehen möchten.

## Verteilungswirkungen der CO<sub>2</sub>-Abgabe, empirisch hergeleitet

Mit den Daten des Schweizer Umweltsurveys konnten wir für die Schweizer Haushalte Treibhausgasbilanzen erstellen (Bruderer Enzler und Diekmann 2019). Auf dieser Grundlage ist es möglich, die Verteilungswirkungen der Abgaben zu schätzen und Anteile von Gewinnern und Verlierern zu berechnen.

### Pro-Kopf-CO<sub>2</sub>-Emissionen

Das Konsumverhalten der Schweizer Haushalte in den Bereichen Ernährung, Wohnen und Mobilität wurde mittels zahlreicher Indikatoren und mithilfe eines von der Empa (Eidgenössische Materialprüfungsanstalt) entwickelten Bilanzrechners in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet (dazu auch Notter et al. 2013). Im Bereich Wohnen wurden zum Beispiel die Wohnungsgröße, der Gebäudetyp und weitere Merkmale berücksichtigt, bei der Mobilität die Autonutzung, aber auch Flüge und öffentliche Verkehrsmittel. Die Spannweite der so errechneten Pro-Kopf-CO<sub>2</sub>-Emissionen der Schweizer Wohnbevölkerung ist groß: Die untersten zehn Prozent emittieren 2,3 Tonnen im Jahr, während es bei den obersten zehn Prozent 14 Tonnen sind. Die Verteilung der Emissionen ist keineswegs symmetrisch, sondern stark „rechtsschief“. Es gibt gewissermaßen einen längeren, nach rechts ausgezogenen Schwanz der Verteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf (Abbildung 1). Wenn nun CO<sub>2</sub>-Abgaben im vollen Umfang auf alle Köpfe gleichermaßen zurückerstattet werden würden, profitierten alle Personen, deren Emissionen unter dem Mittelwert des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes liegen. Bei diesen ist die Rückerstattung höher als der Preisaufschlag durch die CO<sub>2</sub>-Abgabe. Zuzahlen würden alle Verbraucher(innen) mit Emissionen über dem Mittelwert. Bei einer rechtsschiefen Verteilung folgt mathematisch, dass der Anteil der Gewinner hö-

2 Mehr als 3000 Ökonom(inn)en haben ein Manifest für eine CO<sub>2</sub>-Abgabe unterschrieben, die vollständig der Bevölkerung zurückerstattet werden sollte: [www.econstatement.org](http://www.econstatement.org).

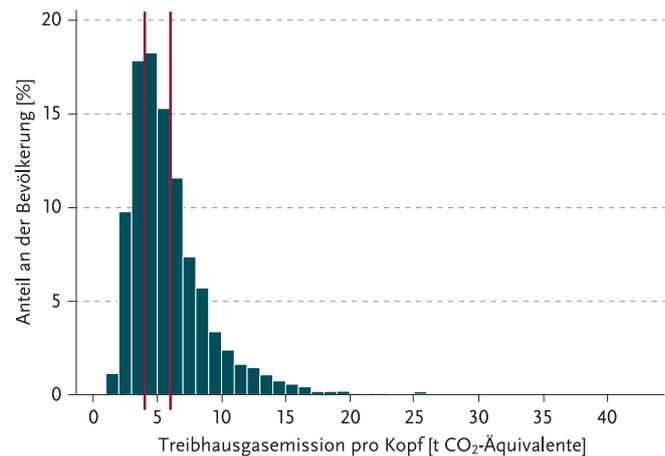
her ist als der Anteil der Verlierer (denn bei einer rechtsschiefen Verteilung ist der Median geringer als der arithmetische Mittelwert). Da zudem der Ausstoß von Klimagasen mit dem Einkommen positiv korreliert ist, gewinnen die unteren Einkommensschichten im Vergleich zu den wohlhabenden Haushalten. Nach unserer Rechnung beträgt die Korrelation zwischen dem Einkommen und den Emissionen von Klimagas 0,33, was als eine moderat positive Korrelation gelten kann. Aus dieser geringen Korrelation mit dem Einkommen folgt zudem, dass innerhalb der gleichen Einkommensklasse erheblicher Spielraum besteht, das Einkommen für klimafreundliche oder CO<sub>2</sub>-intensive Produkte zu verwenden.

Gehen wir nun davon aus, dass die CO<sub>2</sub>-Abgabe im vollen Umfang rückerstattet wird. Die Klimagasemissionen verteilen sich nach unserer Rechnung im Mittel auf 6028 Kilogramm CO<sub>2</sub> pro Kopf und Jahr. Da die Verteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen wie erwähnt stark rechtsschief ausfällt, verursachen 63 Prozent der Schweizer Wohnbevölkerung weniger CO<sub>2</sub>. Fast zwei Drittel der Bevölkerung würden also von einer solchen CO<sub>2</sub>-Steuer, unabhängig von deren Höhe, profitieren. Die anderen 37 Prozent verlieren, sofern sie ihren Konsum nicht senken und ihren Lebensstil nicht ändern.

### Einkommensverteilung

Das Einkommen verteilt sich nach unserer Schätzung in den beiden Gruppen sehr unterschiedlich. Die Gewinner der CO<sub>2</sub>-Steuer verdienen im Durchschnitt 4400 Schweizer Franken, bei den Verlierern sind es 6400 (Äquivalenzeinkommen)<sup>3</sup>. Eine CO<sub>2</sub>-Steuer mit Rückvergütung führt also zu einer Umverteilung „von oben nach unten“, trägt also zum sozialen Ausgleich bei. Wir haben bei unserer Rechnung allerdings keine Verwaltungskosten berücksichtigt, jedoch fallen die Bürokratiekosten bei einer Vergütung durch die Krankenkassen in der Schweiz kaum ins Gewicht<sup>4</sup>. Weiterhin ist die Berechnung statisch – aufgrund von Verhaltensanpassungen wird der Mittelwert sinken, was ja auch das Ziel einer solchen Steuer ist.

Der Anteil der Bevölkerung, der netto nach Abzug der CO<sub>2</sub>-Abgabe einen Überschuss verbuchen kann, sinkt allerdings drastisch, wenn ein Teil der Gewinne einbehalten wird. So werden bei der Schweizer CO<sub>2</sub>-Abgabe nur zwei Drittel der Einnahmen ausgeschüttet. Damit gewinnen alle direkt, die weniger als zwei Drittel der mittleren CO<sub>2</sub>-Emissionen verursachen – entsprechend gewinnt, wer weniger als vier Tonnen Klimagas pro Jahr verursacht. Das sind nur noch 29 Prozent der Bevölkerung. Die Gruppe, die vier bis sechs Tonnen (Mittelwert) emittiert – ein Drittel der Bevölkerung – muss netto leicht zuzahlen; das heißt, sie er-



**ABBILDUNG 1:** Die Abbildung zeigt die Verteilung der Treibhausgase (CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Kopf) in der Schweiz. 63 Prozent der Bevölkerung verursachen weniger als die mittlere Treibhausgasemission von etwa sechs Tonnen (rechte vertikale Linie). Die linke vertikale Linie entspricht zwei Dritteln der mittleren CO<sub>2</sub>-Emissionen. Schweizer(innen) „links“ dieser Linie profitieren von der derzeitigen CO<sub>2</sub>-Abgabe. Würde die Abgabe komplett zurückerstattet, profitierten fast zwei Drittel der Bevölkerung.

hält weniger zurück als den abgabenbedingten Preisaufschlag. Die starken Verursacher, etwas mehr als ein Drittel der Bevölkerung (37 Prozent), verlieren mehr durch die Lenkungsabgabe.

Natürlich profitiert die Gesamtbevölkerung, wenn aufgrund der Lenkungsabgabe, der Förderung der Gebäudesanierung und weiterer Maßnahmen weniger Treibhausgase ausgestoßen werden, da ein kollektives Gut geschützt wird. Gleichzeitig kann die Mehrheit durch die Rückzahlung individuell profitieren.

Untergliedert man die Verteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Bereichen, dann zeigt sich, dass die Streubreite der Verteilungen (die Gini-Koeffizienten<sup>5</sup> der Emissionsverteilungen) in der Reihenfolge 1. Ernährung, 2. Wohnen und 3. Mobilität anwächst (Bruderer Enzler und Diekmann 2019). Demnach wären im Bereich Mobilität CO<sub>2</sub>-Abgaben (Treibstoffabgabe und Abgabe auf Kerosin) auch aus der Perspektive der sozialen Gerechtigkeit sinnvoll. Denn viele ältere Menschen, Personen mit niedrigem Einkommen und Haushalte ohne Autos subventionieren quasi hoch mobile Autofahrer(innen) und Vielflieger(innen). Wenn wir neben privaten Kraftfahrzeugen den öffentlichen Verkehr und den Flugverkehr mitberücksichtigen, finden wir zudem hinsichtlich der Verkehrsemissionen keinen signifikant höheren CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Landbevölkerung gegenüber Stadtbewohner(innen) (Bruderer Enzler und Diekmann 2019).

3 Das Äquivalenzeinkommen entspricht dem Haushaltseinkommen dividiert durch  $\sqrt{n}$ , wobei  $n$  die Anzahl der Haushaltsmitglieder bezeichnet. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass Personen in größeren Haushalten durch die gemeinsame Nutzung von Geräten und Konsumgütern mit dem gleichen Einkommen einen höheren Nutzen erzielen können als in Einpersonenhaushalten.

4 „Die Verteilung der Abgabeerträge erfolgt durch die Krankenkassener. Sie verfügen über das aktuellste Adressverzeichnis der Einwohnerinnen und

Einwohner der Schweiz, da die Grundversicherung für alle obligatorisch ist. Dieses System verursacht geringe Vollzugskosten und hat sich bereits bei der Rückverteilung von bestehenden Lenkungsabgaben, unter anderem bei der Lenkungsabgabe auf flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), bewährt“ (BAFU 2018b).

5 Der Gini-Koeffizient ist eine Maßzahl für den Grad der Ungleichheit. Bei extremer Ungleichheit der Emissionsverteilung ist der Gini-Koeffizient eins, bei völliger Gleichheit der Emissionen ist der Koeffizient null.

## Diskussion

Das Maß der Lenkungswirkung einer CO<sub>2</sub>-Abgabe wird kontrovers diskutiert. Es würde uns aber erstaunen, wenn ein höherer Preis auf CO<sub>2</sub>-intensive Produkte und Dienstleistungen die Nachfrage nicht senken würde. Natürlich hängt die Stärke des Effekts von der Höhe der Abgabe und der Elastizität der Nachfrage ab. Laut Filippini und Heimsch (2016) sind kurzfristig die Effekte geringer, auf längere Sicht steigen sie aber stark an. Zu diesem Ergebnis kommen sie, indem sie die Preiselastizität von Treibstoffen (anhand Schweizer Daten) abschätzen. Auch die Brennstoffabgabe hat zu einem Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen (bezogen auf das Jahr 2015) von – je nach Schätzung – 4,3 bis 9,6 Prozent geführt (BAFU 2018a)<sup>6</sup>. Bei einem Anstieg der Treibstoffpreise wird kurzfristig weniger gefahren, mittelfristig werden sich viele Haushalte überlegen, ein sparsameres Auto zuzulegen oder – im Fall der Heizstoffabgabe – Gebäude und Heizgeräte zu modernisieren. Wenn absehbar ist, dass der Preispfad einer CO<sub>2</sub>-Abgabe kalkulierbar ansteigt, bekommt die Industrie gleichzeitig Anreize, sparsamere Fahrzeuge und energieeffiziente Geräte anzubieten oder alternative Antriebe zu entwickeln. Technologieförderung, die auch bei einer CO<sub>2</sub>-Abgabe nicht ausgeschlossen ist, kann diesen Prozess noch verstärken. Insgesamt denken wir, dass eine CO<sub>2</sub>-Abgabe ein wirksamer Innovationsmotor sein kann.

Die CO<sub>2</sub>-Abgabe mit voller oder teilweiser Rückvergütung hat zwar den Nachteil, dass Schäden durch die Emissionen nicht kompensiert werden (etwa durch die Anpflanzung von Bäumen oder andere CO<sub>2</sub>-mindernde Maßnahmen). Allerdings wäre das Einhalten der Mittel für klimaschützende Maßnahmen äußerst unpopulär und politisch schwer durchsetzbar. Die Gelbwestenproteste in Frankreich vor Augen würde es die Politik nicht wagen, nennenswerte Umweltsteuern ohne sozialen Ausgleich einzuführen, wie dies der französische Präsident versucht hat. Eine CO<sub>2</sub>-Abgabe mit Rückvergütung vermindert dagegen den Ausstoß von Treibhausgasen und hat gute Chancen, die Unterstützung einer Mehrheit in der Bevölkerung zu finden.

In Deutschland wird lebhaft über CO<sub>2</sub>-Abgaben, die Einführung von CO<sub>2</sub>-Steuern oder die Ausweitung von Emissionszertifikaten auf fossile Treib- und Brennstoffe diskutiert – insbesondere nachdem die Bundesregierung am 20. September 2019 ein enttäuschendes Klimapaket vorgestellt hat, das einen bunten Strauß widersprüchlicher Maßnahmen mit einem CO<sub>2</sub>-Einstiegspreis von gerade mal zehn Euro ab 2021 umfasst und damit allen wissenschaftlichen Rat ignoriert hat. Bleibt es bei diesen Maßnahmen, werden die Klimaziele 2030 sicher nicht erreicht. Befürworter(innen) einer CO<sub>2</sub>-Abgabe mit unterschiedlichen Modellen der Einnahmeverwendung und Rückerstattung finden sich in allen Bundestagsparteien mit Ausnahme der AfD. Bislang haben aber

nur BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN ein Konzept vorgelegt, das dem Modell einer CO<sub>2</sub>-Abgabe mit Rückerstattung zumindest im Prinzip entspricht. Wenn die Bürger(innen) wahrnehmen, dass die ökologische Reformmaßnahme der Umwelt zugute kommt, Innovationen fördert und sich bei einer Mehrheit bezahlbar macht, ist zu erwarten, dass die Akzeptanz steigen wird.

Der Beitrag wurde vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP 71 *Steuerung des Energieverbrauchs* gefördert (Projekt-Nr. 407140\_153715).

## Literatur

- BAFU (Bundesamt für Umwelt). 2018 a. *Faktenblatt Wirkungsabschätzung und Evaluation der CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Brennstoffe*. Bern: BAFU.
- BAFU. 2018 b. *Rückverteilung der CO<sub>2</sub>-Abgabe*. Bern: BAFU.
- Bruderer Enzler, H., A. Diekmann. 2019. All talk and no action? An analysis of environmental concern, income and greenhouse gas emissions in Switzerland. *Energy Research and Social Science* 51: 12–19.
- Diekmann, A., R. Meyer. 2007. *Schweizer Umweltsurvey 2007. Dokumentation und Codebuch*. Zürich: ETH Zürich.
- Ecoplan. 2012. *Energiestrategie 2050 – volkswirtschaftliche Auswirkungen. Analyse mit einem berechenbaren Gleichgewichtsmodell für die Schweiz*. Bern: Bundesamt für Energie.
- Edenhofer, O., C. Flachsland. 2018. *Eckpunkte einer CO<sub>2</sub>-Preisreform für Deutschland*. MCC Working Paper. Berlin: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, Mercator Research Institute.
- Filippini, M., F. Heimsch. 2016. The regional impact of a CO<sub>2</sub> tax on gasoline demand. A spatial econometric approach. *Resource and Energy Economics* 46: 85–100.
- Kempf, C., W. P. Schill, N. Wäger, A. Zaklan. 2019. *Umweltwirkungen der Ökosteuer begrenzt. CO<sub>2</sub>-Bepreisung der nächste Schritt*. DIW Wochenbericht 13/2019. Berlin: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung.
- Notter, D. A., R. Meyer, H. J. Althaus. 2013. The Western lifestyle and its long way to sustainability. *Environmental Science and Technology* 47: 4014–4021.



**Andreas Diekmann**

Geboren 1951 in Lübeck. Studium der Soziologie und Psychologie. Promotion an der Universität Hamburg, Habilitation an der Ludwig-Maximilians-Universität München. 2003 bis 2016 Professor für Soziologie an der ETH Zürich. Derzeit Leiter der Forschungsgruppe Umwelt an der ETH Zürich und Seniorprofessor an der Universität Leipzig. Forschungsschwerpunkte:

Theorien sozialer Kooperation, experimentelle Spieltheorie, Umwelt- und Bevölkerungssoziologie, Methoden der Sozialforschung.



**Heidi Bruderer Enzler**

Geboren 1980 in St. Gallen. Studium der Erziehungs- und Umweltwissenschaften. Promotion an der ETH Zürich. Seit 2016 wissenschaftliche Mitarbeiterin an der ETH Zürich. Forschungsschwerpunkte: Umweltverhalten, Umweltgerechtigkeit, Zukunftsorientierung.

<sup>6</sup> „Im Jahr 2015 lag die Wirkung bei 0,8 bis 1,8 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>. Gemessen an den abgaberelevanten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus fossilen Brennstoffen, die 2015 rund 17 Millionen Tonnen betragen, entspricht dies einer Reduktion um 4,3 bis 9,6 Prozent“ (BAFU 2018a, S. 2 f.).