

Zur Bedeutung der Privathaushalte für die CO₂-Emission Deutschlands

Teil 1: Makroökonomische Analyse unter anteiliger Einbeziehung der Sektoren Energiewirtschaft und Verkehr

Elmar Schlich

Kurzfassung

Die deutschen Haushalte verursachen laut den hier dargelegten Berechnungen mehr als 40 % aller CO₂-Emissionen, sofern die Emissionen des Stromverbrauchs der Haushalte (Indoor) und der haushaltsbezogenen Verkehrsleistungen (Outdoor) anteilig hinzugerechnet werden. Die amtliche Statistik sieht den Anteil der Haushalte hingegen nur bei 17 % der CO₂-Emission, da deren Stromverbrauch und Verkehrsleistungen traditionell den Sektoren Energiewirtschaft und Verkehr, nicht aber den Haushalten als Verursacher zugerechnet werden. Ein wesentlicher Schlüssel zur Reduktion der CO₂-Emission liegt somit bei den privaten Haushalten, hier vor allem beim Motorisierten Individualverkehr (MIV) und beim Luftverkehr.

Schlagworte: Haushalt, CO₂-Emission, Makroökonomie, Stromverbrauch, Verkehr

The impact of the private households on the German CO₂-emission

Part 1: Macroeconomic analysis under partial inclusion of the sectors energy supply and traffic

Abstract

German households are responsible for more than 40 % of the entire CO₂-emission, if the pro rata CO₂-emission of power supply (indoor) and traffic (outdoor) individually caused by the households is added. However, the official statistics allocate just 17 % of the CO₂-emission to the households, because their individual current consumption and traffic performance traditionally belongs to the sectors of energy supply and traffic, but not to the households as cause. On that score the private households play the pivotal role for reducing the German CO₂-emission, especially at their individual motor and air traffic.

Keywords: Household, CO₂-emission, macroeconomics, power supply, traffic

Zur Bedeutung der Privathaushalte für die CO₂-Emission Deutschlands

Teil 1: Makroökonomische Analyse unter anteiliger Einbeziehung der Sektoren Energiewirtschaft und Verkehr

Elmar Schlich

Einleitung

Hinsichtlich der jährlichen CO₂-Emissionen Deutschlands in Höhe von 760 Millionen t pro Jahr (2017) nennen die offiziellen statistischen Angaben traditionell fünf Sektoren als Verursacher: Energiewirtschaft, Haushalte, Verkehr, Gewerbe und Industrie, Sonstiges (Militär). Die zugehörigen Daten sind Abb. 1 zu entnehmen:

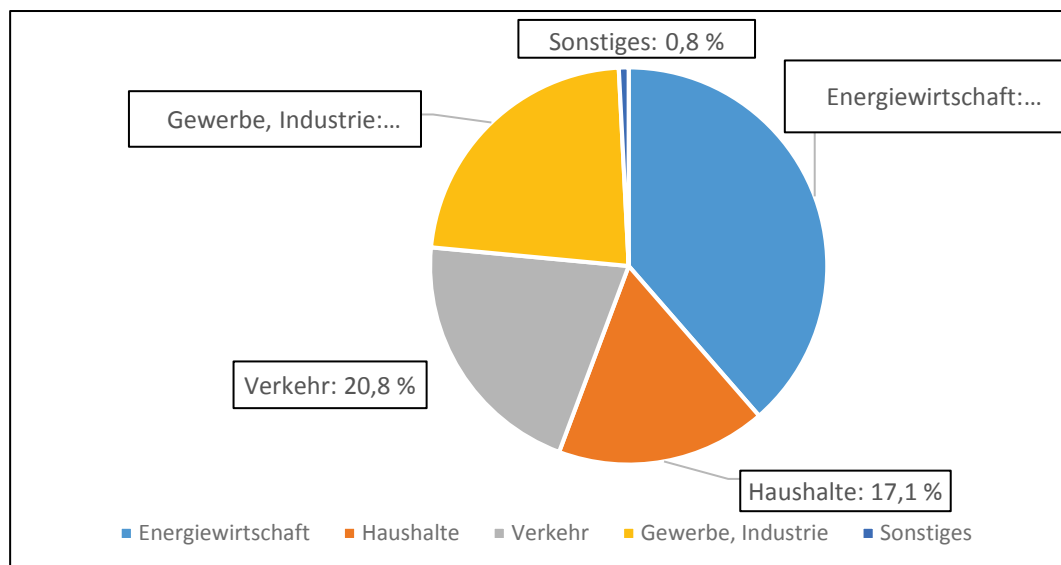


Abb.1: Sektoren als Verursacher der CO₂-Emission in Deutschland 2017 (UBA 2019a)

Aus diesen Angaben geht hervor, dass die Privathaushalte mit 17,1 % = 129,96 Millionen t an vierter Stelle genannt werden, wobei die Hauptverantwortung für deutsche CO₂-Emissionen in der offiziellen Statistik bei der Energiewirtschaft (Platz 1 mit 38,6 %), bei Gewerbe und Industrie (Platz 2 mit 22,7 %) und im Verkehrsbereich (Platz 3 mit 20,8 %) gesehen wird.

Tatsächlich stellen aber zumindest die CO₂-Emissionen der Energiewirtschaft und des Verkehrsbereichs keinen Selbstzweck dar. Vielmehr nutzen die privaten Haushalte in beträchtlichem Ausmaß elektrischen Strom, der in der Energiewirtschaft erzeugt wird, und verursachen in ebenso beträchtlichem Ausmaß Verkehrsleistungen, beides zum Zweck der privaten Haushaltsführung. Nachfolgend werden die Anteile des Stromverbrauchs und der Verkehrsleistungen, die der privaten Haushaltsführung zugerechnet werden können, dargelegt und hinsichtlich der zugehörigen CO₂-Emission bewertet.

Privathaushalt

Unter dem Begriff „Privathaushalt“ ist eine mikroökonomische Wirtschaftseinheit zu verstehen, die der Daseinssorge und -vorsorge von Menschen dienen. Das schließt nicht aus, dass diese Wirtschaftseinheit teilweise auch einer Erwerbstätigkeit dient, zum Beispiel in Heimarbeit (Home Office), gewerblich oder freiberuflich. Die amtliche Statistik definiert Privathaushalt als eine „zusammenwohnende und eine wirtschaftliche Einheit bildende Personengemeinschaft (Mehrpersonenhaushalte) sowie Personen, die allein wohnen und wirtschaften (Einpersonenhaushalte)“ (StaBu 2019: 24).

Haushälterische Tätigkeiten und Aktivitäten - und dadurch verursachter Umsatz von Endenergie¹ - betreffen sowohl Tätigkeiten innerhalb der Wohnung (Indoor) als auch außerhalb der Wohnung (Outdoor). Die wesentlichen Tätigkeiten in Verbindung mit Endenergieumsatz sind in Tab. 1 dargelegt:

Tab. 1: Tätigkeiten im Privathaushalt in Verbindung mit Endenergieumsatz

Endenergieumsatz Indoor	Endenergieumsatz Outdoor ²
Heizen	Mobilität: Fahrt zur Arbeit (Beruf)
Warmwasser (Körperpflege)	Mobilität: Fahrt zur Schule / Ausbildung
Spülen	Mobilität: Fahrt zum Einkauf, Arztbesuche etc.
Waschen	Mobilität: Fahrt zur Begleitung
Beleuchtung	Mobilität: Fahrt in der Freizeit
Sonstige Geräte (z. B. TV, Radio, PC, WLAN, Staubsauger, Heimwerkergeräte, Rasenmäher)	Mobilität: Fahrt in den Urlaub

Nicht zu den haushälterischen Tätigkeiten im Outdoor-Bereich zählen im vorliegenden Zusammenhang die beruflich und dienstlich veranlassten Fahrten.

Anteil der Privathaushalte am Sektor Energiewirtschaft

Der in der amtlichen Makrostatistik des Umweltbundesamtes genannte Sektor „Energiewirtschaft“ meint die bundesdeutsche Erzeugung von Elektroenergie. Der Stromverbrauch 2017 in Höhe von 520 TWh³ verursacht die Emission von 293,36 Millionen t CO₂ (UBA 2019a).

Die Privathaushalte sind mit 129 TWh (= 24,8 %) am Stromverbrauch 2017 beteiligt (UBA 2019b). Insofern ist dem Sektor „Haushalt“ hier gemäß Verursacherprinzip eine CO₂-Emission von 72,77 Millionen t aus dem Sektor Energiewirtschaft hinzuzurechnen.

¹ Endenergie: Energieträger, die Privathaushalte einkaufen und die am Ort und zur Zeit des Verbrauchs bereitstehen, wie Heizöl, Erdgas, Elektroenergie (Indoor) und Treibstoffe (Outdoor).

² Die benutzten Begriffe geben die in „Verkehr in Zahlen“ genannten Fahrtzwecke wieder (VIZ 2017/2018: 222).

³ TWh: Terawattstunde.

Anteil der Privathaushalte am Sektor Verkehr

Makrostatistische Daten zum Verkehrssektor werden regelmäßig vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) erhoben, jährlich fortgeschrieben und als Reihe unter dem Titel „*Verkehr in Zahlen*“ vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVdi) herausgegeben. Der jüngste Bericht umfasst im 46. Jahrgang die Jahre 2017/2018 (VIZ 2017/2018), wobei Daten dort teilweise auch nur bis 2015 angegeben sind.

Für Privathaushalte interessant sind Daten zu den Sektoren:

- Motorisierter Individualverkehr (MIV),
- Bahnverkehr und
- Luftverkehr,

auf die nachfolgend detaillierter eingegangen wird.

Motorisierter Individualverkehr (MIV)

Die Rohdaten zum Sektor MIV sind Tab. 2 dargestellt, unter Angabe der jeweiligen Quelle.

Tab. 2: Rohdaten zum Motorisierten Individualverkehr (MIV) im Jahr 2017

Größe	Zahl und Einheit	Quelle
Anzahl PKW 2017	45.804.000	VIZ 2017/2018: 133
- davon mit Dieselmotor	15.089.000	VIZ 2017/2018: 144
- davon mit Ottomotor	29.979.000	
- davon andere Antriebe	736.000	
Gesamtfahrleistung	649,6 Milliarden km	VIZ 2017/2018: 153
Beförderte Personen	58.297.000	VIZ 2017/2018: 223
- davon geschäftlich	5.705.000	
- davon privat	52.592.000	
Kraftstoffverbrauch PKW Benzin	25.309 Millionen Liter	VIZ 2017/2018: 309
Kraftstoffverbrauch PKW Diesel	20.817 Millionen Liter	

Der Anteil privat beförderter Personen beträgt im Jahr 2017 daher

$$n_{\text{privat}} = 52,592/58,297 = 90,2 \% \quad (\text{Gl. 1}).$$

Was in diesem Zusammenhang unter „privat beförderten Personen“ zu verstehen ist, zeigt Tab. 1 in der rechten Spalte, in Übereinstimmung mit dem makrostatistischen Standardwerk „*Verkehr in Zahlen*“ (VIZ 2017/2018).

Unter der Annahme, die o. a. Aufteilung in Fahrzeugen mit Otto- und Dieselmotor gelte auch für den Anteil privat beförderter Personen, können im Folgenden die

zugehörigen Kraftstoffverbräuche und die damit verbundenen CO₂-Emissionen berechnet werden. Dabei fließen die spezifischen Emissionsfaktoren der Kraftstoffe mit 2,37 kg CO₂ pro Liter Benzin und 2,65 kg CO₂ pro Liter Diesel in die Berechnungen ein (Dekra 2019). Tab. 3 zeigt Vorgehensweise und Ergebnisse.

Tab.3: Berechnung des privat veranlassten Kraftstoffverbrauchs und zugehörige CO₂-Emission

Größe	Berechnung	Ergebnis	CO ₂ -Emission
Privater Kraftstoffverbrauch PKW Benzin	25.309 Mio l * 0,902	22.832,235 Mio l	54.112,396 Mio kg
Privater Kraftstoffverbrauch PKW Diesel	20.817 Mio l * 0,902	18.779,827 Mio l	49.766,541 Mio kg

In summa emittieren im Jahr 2017 die privat veranlassten Beförderungen des motorisierten Individualverkehrs (MIV) 103.878,93 Mio kg CO₂ = 103,9 Mio t CO₂. Diese sind gemäß Verursacherprinzip dem Sektor Privathaushalt zuzurechnen.

Luftverkehr

Die Rohdaten zum Mobilitätsbereich Luftverkehr sind in Tab. 4 dargelegt. Die Daten beziehen sich auf 2015/2016 als das jüngste Erhebungsjahr.

Tab. 4: Rohdaten zum Luftverkehr 2015/2016

Größe	Zahl und Einheit	Quelle
Beförderte Personen	151 Millionen	VIZ 2017/2018: 223
- davon geschäftlich	54 Millionen	
- davon privat (Urlaub, Freizeit)	97 Millionen (= 64,2 %)	
Kraftstoffverbrauch (Kerosin)	9,099 Millionen t	VIZ 2017/2018: 307

Mit der spezifischen CO₂-Emission von 3,07 kg CO₂ pro kg Kerosin (Radig 2008: 6) emittiert der Luftverkehr insgesamt 28,66 Millionen t CO₂ pro Jahr. Davon sind 64,2 % = 18,41 Millionen t gemäß Verursacherprinzip dem Sektor Privathaushalt zuzurechnen.

Bahnverkehr

Für den Bahnverkehr gibt das Umweltbundesamt einen Verbrauch an Elektroenergie in Höhe von 12 TWh für das Bilanzjahr 2017 an (UBA 2019b). Mit diesem Verbrauch ist eine CO₂-Emission in Höhe von 4,74 Millionen t verbunden. Die Beförderungsleistung der Eisenbahnen beläuft sich auf insgesamt 2.707 Millionen Personen, davon 188 Millionen geschäftlich und 2.519 Millionen privat veranlasster Fahrten (VIZ 2017/2018: 223).

Die Privatfahrten im Bahnverkehr machen danach also 93,06 % der personenbezogenen Beförderungsleistung aus. Insofern sind dem Sektor Privathaushalt gemäß Verursacherprinzip weitere 4,41 Millionen t CO₂ pro Jahr hinzuzurechnen.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der vorliegenden Berechnungen sind in Tab. 5 zusammenfassend dargelegt.

Tab. 5: CO₂-Emission der Privathaushalte - Zusammenfassung der Ergebnisse

Zusätzlicher Anteil der Privathaushalte aus dem	Millionen t CO ₂ pro Jahr
- Sektor Energiewirtschaft	72,77
- Sektor Verkehr: Motorisierter Individualverkehr	103,9
- Sektor Verkehr: Luftverkehr	18,41
- Sektor Verkehr: Bahnverkehr	4,41
Summe	199,49

Die so errechnete zusätzliche Emission von 199,49 Millionen t CO₂ pro Jahr soll dem Sektor „Privathaushalt“, der in der traditionellen Aufteilung (siehe Abb. 1) nur 129,96 Millionen t CO₂ pro Jahr verursacht, hinzugerechnet werden. Insgesamt verantworten die deutschen Privathaushalte somit eine jährliche Emission von 329,45 Millionen t CO₂ = 43,35 % der Gesamtemission von 760 Millionen t.

Insgesamt ergibt dies ein massiv verändertes Bild der fünf Sektoren aus Abb. 1:

- Privathaushalte (neu): 329,45 Millionen t CO₂ = 43,34 %,
- Energiewirtschaft (Rest): 220,59 Millionen t CO₂ = 29,03 %,
- Gewerbe, Industrie: 172,52 Millionen t CO₂ = 22,7 % (unverändert),
- Verkehr (Rest): 31,36 Millionen t CO₂ = 4,13 % und
- Sonstiges: 6,08 Millionen t CO₂ = 0,8 % (unverändert).

Die genannten Daten bilden die Grundlage für Abb. 2:

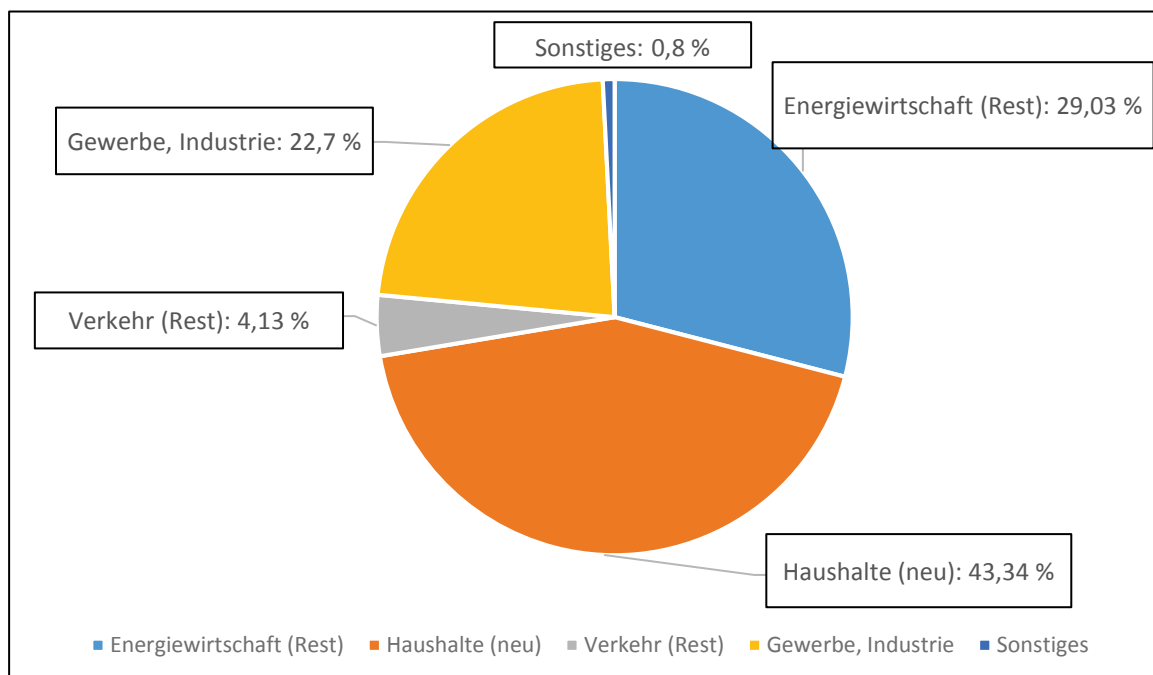


Abb. 2: Verursacher der CO₂-Emission in Deutschland 2017

Die Haushalte belegen nunmehr mit weitem Abstand Platz 1 der CO₂-Verursacher, gefolgt von der Energiewirtschaft (Rest) auf Platz 2 sowie Gewerbe, Industrie auf Platz 3. Die gewerblich und beruflich veranlassten Verkehrsleistungen (Güterverkehr) nehmen mit nur 4,13 % der Gesamtemission den vierten Platz der CO₂-Verursacher ein.

Limitationen der Berechnungen

Die vorliegenden Berechnungen unterliegen makro- und mikrostatistischen Begrenzungen, die im Folgenden cursorisch aufgeführt werden:

- Die Bilanzzeiträume der genutzten Primärquellen unterscheiden sich geringfügig. So ist das jüngste Bilanzjahr der deutschen CO₂-Emission das Jahr 2017, während manche Daten aus dem Standardwerk „*Verkehr in Zahlen*“ aus 2016 oder 2015 stammen. Die Zeitreihen beider Datensätze zeigen jedoch, dass Verschiebungen relativ langsam ablaufen. Insofern kann zutreffend davon ausgegangen werden, dass die Verteilung der Beförderungsleistung in „privat“ und „geschäftlich“ veranlasst in 2017 ähnlich ausfallen wird.
- Die Erhebungsdaten aus „*Verkehr in Zahlen*“ zur Personenbeförderung stammen aus unterschiedlichen Quellen. Dazu gehören die amtliche Statistik, repräsentative Befragungen, der Mikrozensus sowie weitere empirische Erhebungen zum Verkehrsverhalten. Daraus entsteht ein laut DIW aussagekräftiges „*Personenverkehrsmodell*“ als Grundlage für die vorliegenden Berechnungen (VIZ 2018/2018: 212).
- Noch nicht in den vorliegenden Berechnungen enthalten sind Endenergieverbrauch und CO₂-Emission des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV). Deren privat veranlasster Anteil könnte ebenfalls deklariert und dem Sektor „Privathaushalt“ zugeschlagen werden.
- Ebenfalls nicht und zurecht nicht in den Berechnungen enthalten sind Lieferverkehre mit Privathaushalten als Ziel. Diese sind in der Sach- und Wirkungsbilanz nicht dem Privathaushalt, sondern dem Lieferunternehmen zuzurechnen. Diese Systemabgrenzung zwischen Privathaushalt einerseits und Dienstleistungsunternehmen andererseits ist mikroökonomischer Standard, auch wenn in den letzten Jahren zunehmend Lieferverkehre von den Privathaushalten verursacht werden.
- Die Abgrenzung zwischen „privat“ und „geschäftlich veranlasst“ dürfte gelegentlich schwierig sein, zumal Freiberufler und Kleinbetriebe in der amtlichen Statistik dem Sektor „Haushalt“ zugewiesen werden.

Zusammenfassung und Ausblick

Der vorliegende Beitrag ordnet die haushaltsbezogenen CO₂-Emissionen der Sektoren „Energiewirtschaft“ und „Verkehr“ aus der amtlichen Statistik dem Sektor „Haushalt“ zu. Damit erhöht sich dessen Anteil in dieser Statistik von 17,1 % auf ca. 43 %. Denn die deutschen Privathaushalte verursachen im Mittel:

- ca. 25 % des bundesdeutschen Stromverbrauchs,
- ca. 90 % des Motorisierten Individualverkehrs (MIV),
- ca. 64 % des Luftverkehrs und
- ca. 93 % des Bahnverkehrs.

Deren anteilige CO₂-Emissionen sind folgerichtig auch den Haushalten zuzuordnen.

Auch vor dem Hintergrund der im Beitrag genannten Limitationen der zugrundeliegenden Statistiken und Berechnungen ist zutreffend davon auszugehen, dass die Privathaushalte in Deutschland mit weitem Abstand die größten Verursacher der jährlichen CO₂-Emissionen sind, anders als die offizielle Statistik vorgibt. Somit hätten auch die Privathaushalte in Deutschland den größten Einfluss auf eine maßgebliche Reduktion dieser Emissionen, die ja aktuell nicht nur von zahlreichen außerparlamentarischen Akteuren gefordert wird, sondern zu denen sich die Bundesrepublik international vertraglich verpflichtet hat.

Mit naheliegenden und einfachen Möglichkeiten für jeden Haushalt, seine eigene CO₂-Bilanz maßgeblich zu verbessern, befasst sich Teil 2 dieses Beitrags (erscheint voraussichtlich im September 2019).

Literatur

- (DEKRA 2019) CO₂ spielt eine entscheidende Rolle. Im Blickfeld: Emissionen durch Straßenverkehr. <https://www.dekra.de/de/umwelt-und-co2/> (zuletzt abgerufen am 23.07.2019).
- (Radig 2008) Radig A: Luftschadstoffe durch Flugverkehr und Flughafenbetrieb. Vortrag UBA Konferenz zur Internalisierung der externen flughafennahen Umweltkosten. 14.05.2008. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/radig.pdf> (zuletzt abgerufen am 23.07.2019).
- (StaBu 2019) Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Haushalte und Familien. Ergebnisse des Mikrozensus 2017. Statistisches Bundesamt (Destatis), Fachserie 1, Reihe 3. 19. Juli 2018. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Haushalte-Familien/Publikationen/Downloads-Haushalte/haushalte-familien-2010300177004.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (zuletzt abgerufen am 23.07.2019).
- (UBA 2019a) Umweltbundesamt: Treibhausgas-Emissionen in Deutschland. 25.04.2019. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland/kohlendioxid-emissionen#textpart-1> (zuletzt abgerufen am 23.07.2019).
- (UBA 2019b) Umweltbundesamt: Stromverbrauch 15.03.2019. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/stromverbrauch> (zuletzt abgerufen am 23.07.2019).
- (VIZ 2017/2018) Radke S (DIW Berlin): Verkehr in Zahlen 2017/18. Herausgeber: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. <https://www.bmvi.de/Shared-Docs/DE/Publikationen/G/verkehr-in-zahlen-pdf-2017-2018.html> (zuletzt abgerufen am 23.07.2019)

Autor

Prof. i. R. Dr.-Ing. Elmar Schlich, Justus-Liebig-Universität Gießen, Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotropologie und Umweltmanagement, Professur für Prozesstechnik in Lebensmittel- und Dienstleistungsbetrieben, Stephanstr. 24, 35390 Gießen.

Kontakt: elmar.schlich@ernaehrung.uni-giessen.de



© E. Schlich

Interessenkonflikt und Anmerkung

Der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt besteht. Das vorliegende Arbeitspapier soll zur Diskussion über die Bedeutung der privaten Haushalte und der Hauswirtschaft in der aktuellen Klimadebatte anregen. Diskussionsbeiträge, gerne auch Gegenreden zu den hier vorgelegten Berechnungen sind ausdrücklich erwünscht und können hier als eigener Beitrag oder Leserbrief veröffentlicht werden.

Zitation

Schlich E (2019): Zur Bedeutung der Privathaushalte für die CO₂-Emission Deutschlands. Teil 1: Makroökonomische Analyse unter anteiliger Einbeziehung der Sektoren Energiewirtschaft und Verkehr. Hauswirtschaft und Wissenschaft 67 (2019), ISSN online 2626-0913.

<https://haushalt-wissenschaft.de>

https://doi.org/10.23782/HUW_08_2019