

Umwelt, Energie und Mobilität

12.1 Umweltwirkungen privater Haushalte: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen

Lucia Maier

Statistisches Bundesamt
(Destatis)

Unsere Umwelt ist die Grundlage für unser tägliches Leben. Um Waren zu produzieren und Dienstleistungen bereitzustellen, werden Rohstoffe, Fläche und Energie benötigt. Auch private Haushalte setzen Energie ein, um beispielsweise ihre Wohnungen zu beheizen oder mit dem Pkw den Weg zur Arbeit zurückzulegen. Diese und viele weitere Ressourcen bezieht unsere Volkswirtschaft aus der Umwelt. Zugleich führen wirtschaftliche Aktivitäten zu Umweltbelastungen wie Wasserverschmutzung oder der Freisetzung von Treibhausgasen wie Kohlendioxid (CO₂) in die Luft. Politische Maßnahmen wie die Besteuerung von Kraftstoffen können die Nachfrage nach umweltschädlichen Gütern beeinflussen und so den Umfang der Umweltbelastung durch unser wirtschaftliches Handeln reduzieren. Die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) des Statistischen Bundesamts quantifizieren diese vielfältigen Wirkungszusammenhänge zwischen Umwelt und Wirtschaft.

Wie nachhaltig wir mit der Umwelt umgehen, zeigen nicht allein die absoluten Zahlen zur Umweltnutzung und -belastung, sondern auch die Entwicklung im Zeitverlauf. Die globale Erwärmung macht Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen zu besonders relevanten Aspekten der Beziehung zwischen der

Wirtschaft auf der einen und der Umwelt beziehungsweise dem Klima auf der anderen Seite. Deutschland befindet sich mitten in der Energiewende: Statt fossiler Energieträger und Kernenergie sollen erneuerbare Quellen die Energieversorgung sicherstellen. So soll gewährleistet werden, dass auch künftigen Generationen als Lebensgrundlage alle notwendigen Ressourcen in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen.

Für private Haushalte ergeben sich bezüglich der Energiewende verschiedene Handlungsfelder: In den Bereichen Wohnen und Verkehr impliziert zum Beispiel der Umstieg auf eine effizientere Heizungsanlage bei gleichem Nutzungsverhalten oder der Verzicht auf Fahrten mit dem Pkw direkt einen geringeren Energieverbrauch. Aber auch indirekt, etwa durch die Nutzung von Strom aus bestimmten Energiequellen oder die Nachfrage nach Konsumgütern, haben private Haushalte einen Einfluss auf die Umwelt – und zwar nicht nur im eigenen Land. Wo steht Deutschland derzeit und was hat sich in den vergangenen zehn Jahren verändert?

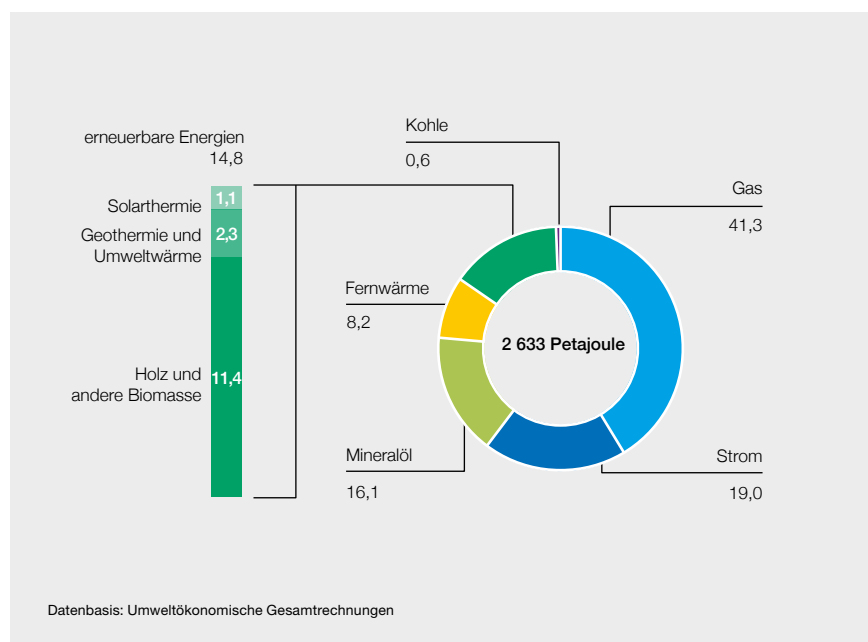
12.1.1 Energieverbrauch und CO₂-Emissionen durch Wohnen

Der direkte Energieverbrauch der privaten Haushalte entfällt zum größten Teil auf den Bereich Wohnen. Dort werden

► **Tab 1** Energieverbrauch privater Haushalte für Wohnen und Individualverkehr

	2010	2012	2014	2016	2018	2019	2020	2021	Veränderung 2021 zu 2010
	in Petajoule								in %
Verbrauch insgesamt	3 775	3 710	3 836	3 966	4 030	4 060	3 844	3 887	+ 3,0
Wohnen ¹	2 424	2 363	2 368	2 505	2 571	2 598	2 580	2 633	+ 8,6
Individualverkehr	1 352	1 347	1 468	1 460	1 459	1 461	1 263	1 254	- 7,2
↳ Benzin einschließlich Bioethanol	870	824	834	789	789	798	704	689	- 20,9
↳ Diesel einschließlich Biodiesel	482	523	610	649	650	643	543	549	+ 14,0

¹ Diese Daten sind temperaturbereinigt. Es handelt sich also um einen fiktiven Verbrauch, bei dem Einflüsse der Witterung, wie ein besonders heißer Sommer, herausgerechnet werden.
Datenbasis: Umweltökonomische Gesamtrechnungen

► **Abb 1** Energieverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern im Bereich Wohnen 2021 – in Prozent

beispielsweise Gas und Öl zum Heizen und für die Warmwasserbereitung sowie Strom für die Beleuchtung, Elektrogeräte und darunter zunehmend auch für Informations- und Kommunikationstechnik eingesetzt. Im Jahr 2021 machte das Wohnen gut zwei Drittel (68 %) des Energieverbrauchs privater Haushalte aus. Den übrigen Teil (32 %) setzten diese für den motorisierten Individualverkehr ein, also beispielsweise Fahrten mit dem Auto oder Motorrad.

Für den Bereich Wohnen haben private Haushalte im Jahr 2021 insgesamt 2 633 Petajoule Energie genutzt. Das entspricht einem durchschnittlichen Verbrauch von 17 851 Kilowattstunden je Haushalt. Im Vergleich zu 2010 ist das ein Zuwachs des Verbrauchs um 9 %. Zum Teil ist diese Entwicklung auf die wachsende Anzahl der Haushalte und hier insbesondere der Einpersonenhaushalte zurückzuführen. Je Haushalt betrachtet betrug der Anstieg nämlich nur

5 %. Besonders für die Erzeugung von Warmwasser (+ 35 %) und fürs Heizen (+ 5 %) hat der Verbrauch seit 2010 zugenommen. Einflüsse der Witterung wie ein besonders kalter Winter sind dabei schon herausgerechnet. Für Beleuchtung reduzierte sich der Verbrauch dagegen um 15 %. Allerdings macht Beleuchtung mit weniger als 2 % nur einen sehr geringen Teil aller Anwendungszwecke im Bereich Wohnen aus. ► [Tab 1](#)

Nicht nur der gesamte Energieverbrauch für Wohnen und der Anteil der einzelnen Anwendungsbereiche, auch die Verteilung der eingesetzten Energieträger hat sich verändert. Bedeutendster Energieträger war 2021 weiterhin Gas, dessen Anteil am Gesamtenergieverbrauch für Wohnen mit 41 % seit 2000 nahezu konstant ist. Dagegen gewannen die erneuerbaren Energien deutlich an Bedeutung. Ihr Anteil bei der Deckung des Energiebedarfs privater Haushalte im Bereich Wohnen wuchs zwischen 2010 und 2021 von 11 auf 15 %. Zugleich wurde vor allem Heizöl eingespart, das 2021 nur noch einen Anteil von 16 % am Verbrauch ausmachte – im Vergleich zu 21 % im Jahr 2010. ► [Abb 1](#)

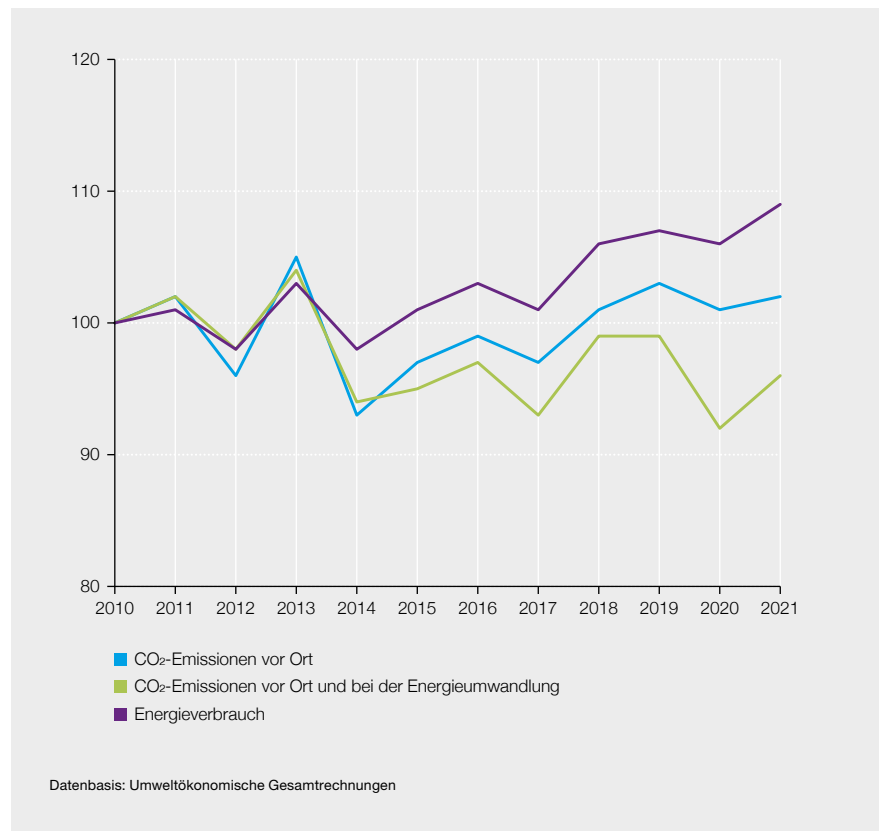
Das spiegelt sich auch bei den verwendeten Heizungsarten wider: Zwischen 2010 und 2022 ist der Anteil der Haushalte, die vorwiegend auf Basis erneuerbarer Energien (hier Holz, Holzpellets, Erd- und anderer Umweltwärme

sowie Abluftwärme) heizen, in der Tendenz gestiegen. Er lag im Jahr 2022 bei 7%. Dagegen ist der Anteil der Haushalte, die überwiegend mit Öl heizen, auf 20% gesunken.

Mit der Nutzung der meisten Energieträger ist die Freisetzung von CO₂ verbunden. Es ist das mengenmäßig betrachtet wichtigste Treibhausgas und daher besonders relevant für die Diskussion zur globalen Erwärmung. Wie der Energieverbrauch sind auch die direkten CO₂-Emissionen privater Haushalte durch das Wohnen seit 2010 gestiegen. Im Jahr 2021 lagen sie bei 124 Millionen Tonnen. Der Zuwachs ist mit 2% allerdings deutlich geringer als beim Energieverbrauch. Das ist teilweise darauf zurückzuführen, dass in vielen Haushalten Heizöl durch das CO₂-emissionsärmere Erdgas ersetzt wurde. Der Umstieg auf erneuerbare Energien hat dagegen keine eindeutige Implikation für den Umfang der Emissionen. Heizen und Warmwassererzeugung mit Holz, zum Beispiel in Pelletheizungen, verursacht je freigesetztem Joule Energie deutlich mehr CO₂-Emissionen als eine Ölheizung. Andere erneuerbare Energieformen wie Geothermie oder Solarthermie verursachen dagegen gar keine Emissionen vor Ort. Nutzen Haushalte verstärkt Fernwärme oder Strom als Wohnenergie, vermeiden sie dadurch ebenfalls, dass in ihren Wohnhäusern CO₂ entsteht. Je nachdem welche Energieträger bei der Herstellung eingesetzt werden, entstehen stattdessen Emissionen bei der Energieumwandlung in Kraftwerken, das heißt, sie werden an einen anderen Ort verlagert. Auch bei der Umwandlung von Roh- zu Heizöl in Raffinerien wird CO₂ freigesetzt.

Private Haushalte verursachten 2021 einschließlich dieser indirekten Emissionen 210 Millionen Tonnen CO₂. Im Vergleich zu 2010 ist das eine Reduktion um 4%. Sie ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass die Emissionen bei der Energieumwandlung im Lauf der Zeit reduziert werden konnten beziehungsweise dass sich der Energieträgermix bei der Stromerzeugung geändert hat. ▶ [Abb 2](#)

▶ **Abb 2** Energieverbrauch und CO₂-Emissionen privater Haushalte durch Wohnen – Index 2010=100



12.1.2 Energieverbrauch und CO₂-Emissionen durch Individualverkehr

Für den motorisierten Individualverkehr nutzten in Deutschland ansässige private Haushalte im Jahr 2021 insgesamt 1 254 Petajoule Energie. Wie auch beim Wohnen nahm der Verbrauch im Vergleich zum Jahr 2010 zunächst deutlich zu – bis 2019 um etwa 8%. Im Jahr 2020 wurde im Vergleich zu 2019 allerdings deutlich weniger Energie im Individualverkehr verbraucht, unabhängig vom Kraftstoff beziehungsweise der Antriebsart rund 14%. Das kann auf Effekte der Coronapandemie zurückzuführen sein, etwa weniger Fahrten zur Arbeitsstelle. Zuletzt stieg der Verbrauch zwar wieder leicht an, insgesamt ergibt sich jedoch 2021 im Vergleich zu 2010 ein um 7% geringerer Energieverbrauch für den motorisierten Individualverkehr (siehe Tabelle 1).

Bei der Art des verbrauchten Kraftstoffs kam es im Lauf der Jahre zu einer Verlagerung: Die Bedeutung von Dieselmotoren nahm deutlich zu. Der Dieselmotorenverbrauch hat sich 2021 gegenüber 2010 um 14% erhöht, während 21% weniger Benzin genutzt wurde. Erneuerbare Energien spielen weiterhin eine untergeordnete Rolle. Benzin und Diesel machten zusammen mit 93% den weitaus überwiegenden Teil des gesamten Energieverbrauchs im Individualverkehr aus. Je 3% entfielen auf Bioethanol und Biodiesel, die in der Regel gemeinsam mit Benzin und Diesel als Beimischungen genutzt werden. Strom machte 0,2% der Energie aus, die private Haushalte 2021 für den motorisierten Individualverkehr nutzten.

Betrachtet man den Bestand von Kraftfahrzeugen in Deutschland und fokussiert sich dabei auf Pkw, unabhängig davon, ob

sie auf eine Privatperson zugelassen sind oder nicht, lag der Anteil der Elektroautos ebenfalls unter einem Prozent (0,6 %). Unter allen im Jahr 2021 neu zugelassenen Pkw waren 14 % Elektroautos.

Durch motorisierten Individualverkehr verursachten private Haushalte 2021 insgesamt 93 Millionen Tonnen CO₂. Das waren 43 % der gesamten direkten CO₂-Emissionen privater Haushalte, während der Anteil des Verkehrs am gesamten Energieverbrauch der privaten Haushalte nur bei 32 % lag. Im Vergleich zum Wohnen ist der Verkehr also emissionsintensiver.

12.1.3 Makroökonomischer und internationaler Kontext

Welche Relevanz haben die CO₂-Emissionen privater Haushalte für unsere gesamte Volkswirtschaft? Die direkten CO₂-Emissionen aller Inländer, das heißt der in Deutschland ansässigen Privatpersonen sowie der Unternehmen, staatlichen Einrichtungen und so weiter, sind zwischen 2010 und 2021 um 17 % auf 829 Millionen Tonnen gesunken. Ein Viertel (25 %) wurde 2021 von privaten Haushalten verursacht (bei diesem Vergleich werden nicht temperaturbereinigte Werte genutzt).

Betrachtet man nur den Straßenverkehr, verschiebt sich das Verhältnis deutlich: Knapp zwei Drittel (63 %) der CO₂-Emissionen auf der Straße entfielen auf Privatpersonen, der Rest auf die übrigen Nutzer. ▶ [Abb 3](#)

Die deutsche Wirtschaft und Gesellschaft war damit im EU-weiten Vergleich für die höchste Menge an direkt ausgestoßenem CO₂ verantwortlich. Auf den folgenden Rängen lagen Frankreich, Polen und Italien. Mit jeweils rund 400 Millionen Tonnen emittierten sie 2021 weniger als halb so viel CO₂ wie Deutschland.

12.1.4 Steuerzahlungen privater Haushalte im Zusammenhang mit Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen

Die von privaten Haushalten verwendete Energie und das dabei emittierte CO₂ werden besteuert. Elektrischer Strom und Energieträger, die private Haushalte zum Beispiel für Individualverkehr, zum Heizen oder für den Betrieb elektrischer Geräte nutzen, werden in Deutschland im Wesentlichen von der Stromsteuer sowie der Energiesteuer (ehemals Mineralölsteuer) erfasst. Darüber hinaus wirken die seit dem Jahr 2021 eingeführten nationalen

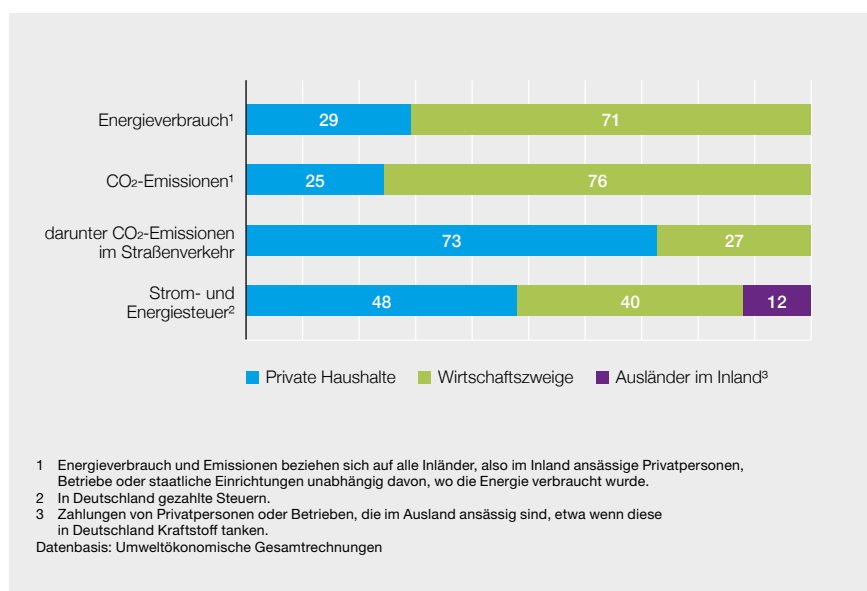
Emissionszertifikate, die häufig auch als CO₂-Steuer bezeichnet werden, in ihrer derzeitigen Ausgestaltung für die privaten Haushalte, insbesondere im Bereich der Kraftstoffe, wie eine Erhöhung der Energiesteuer.

Diese Steuern und Zertifikate erhebt der Staat nicht direkt bei den Haushalten. Eigentlicher Steuerschuldner ist das Unternehmen, das den elektrischen Strom beziehungsweise die Kraftstoffe in Verkehr bringt. Steuerdestinatar, also diejenige Einheit, die von der Steuer belastet werden soll, sind aber die Kraftstoffnutzenden beziehungsweise Stromverbrauchenden. Die Steuern werden auch regelmäßig über den Preis an diese Einheiten weitergegeben. Daher werden in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen diese Steuern und die Kosten für die Emissionszertifikate so behandelt, als ob der private Haushalt der Steuerschuldner wäre.

Sowohl das Aufkommen der Summe aus Stromsteuer und Energiesteuer für inländische private Haushalte als auch der von ihnen zu tragende Anteil am Gesamtaufkommen dieser Steuern ist zwischen 2010 und 2021 kontinuierlich zurückgegangen: Betragen die genannten Werte 2010 noch 25,5 Milliarden Euro beziehungsweise 56 % des Gesamtaufkommens beider Steuern, so lagen sie im Jahr 2021 bei 21,0 Milliarden Euro beziehungsweise 48 %. Damit hat sich der Anteil, der hier den privaten Haushalten an den genannten Steuern direkt zugeordnet wird, zwar verringert. Er war aber immer noch deutlich höher als die Anteile der privaten Haushalte am Energieverbrauch beziehungsweise an den CO₂-Emissionen der gesamten Volkswirtschaft (siehe Abbildung 3). ▶ [Tab 2](#)

Die CO₂-Emissionen, die durch die Verbrennung von Energieträgern wie Diesel, Benzin oder Gas bei kleineren Emittenten entstehen, müssen seit dem Jahr 2021 erstmals zusätzlich zur Steuer auf die jeweiligen Energieträger durch kostenpflichtige nationale Emissionszertifikate ausgeglichen werden. Mit rund 4,0 Milliarden Euro trugen die inländischen privaten Haushalte im Jahr

▶ **Abb 3** Energieverbrauch, CO₂-Emissionen und Besteuerung: Verteilung innerhalb der Volkswirtschaft 2021 – in Prozent



► Tab 2 Besteuerung von Energie und Emissionen zum Zeitpunkt und beim Sektor der Energienutzung beziehungsweise Emission

	Einheit	2010	2012	2014	2016	2018	2019	2020	2021
Strom- und Energiesteuer insgesamt	Milliarden Euro	45,8	46,3	46,6	46,6	47,7	47,5	44,3	43,9
↳ von privaten Haushalten	%	56	54	49	51	50	49	48	48
Nationale Emissionszertifikate insgesamt	Milliarden Euro	–	–	–	–	–	–	–	7,7
↳ von privaten Haushalten	%	–	–	–	–	–	–	–	53

Datenbasis: Umweltökonomische Gesamtrechnungen

2021 zu 53 % der Einnahmen aus diesen nationalen Emissionszertifikaten bei. Dieser vergleichsweise hohe Anteil gegenüber demjenigen bei der Strom- und Energiesteuer erklärt sich dadurch, dass für CO₂-Emissionen von industriellen Großanlagen und von Verkehrsflugzeugen diese nationalen Zertifikate nicht benötigt werden.

Die Emissionen von CO₂ und allen anderen Treibhausgasen, die diese Anlagen verursachen, werden aber zusätzlich zur Energiebesteuerung von europäischen Emissionszertifikaten erfasst: Nach europarechtlichen Vorgaben waren von den knapp 900 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten inländischer Emissionen im Jahr 2021 rund 360 Millionen Tonnen durch europäische Emissionszertifikate auszugleichen. Abzüglich von Zertifikaten, die insbesondere dem Verarbeitenden Gewerbe noch gratis zugeteilt werden, entspricht dies (bewertet zum Emissionszeitpunkt) einem Aufwand von gut 14 Milliarden Euro. Da inländische Anlagen mehr Treibhausgase emittierten als Deutschland im europäischen Kontext zugestanden wird, stammten netto gestellt mehr als die Hälfte der in Deutschland notwendigen Zertifikate aus anderen am Emissionshandel beteiligten Staaten und trugen dort zur Staatsfinanzierung bei.

Anders als bei der Energiesteuer, bei der Brennstoffe zur Verstromung regelmäßig steuerbefreit sind, um nicht mit der Stromsteuer doppelt besteuert zu werden, ist dies bei Emissionszertifikaten nicht der Fall. Somit betraf ein Großteil des Aufwands für europäische Emissions-

zertifikate den Wirtschaftsbereich Energieversorgung. Es bleibt offen, inwieweit die über 10 Milliarden Euro für diese Zertifikate letztendlich von den Haushalten über die Strom- beziehungsweise Fernwärmepreise zu tragen waren.

12.1.5 Energie- und CO₂-Fußabdruck der privaten Haushalte

Der direkte Energieverbrauch privater Haushalte umfasst den Verbrauch von beispielsweise Gas oder Holz zum Heizen oder die Nutzung von Benzin und Dieselmotorkraftstoff im Straßenverkehr. Für Wohnen und Verkehr waren dies 2021 zusammen 3 887 Petajoule (siehe Tabelle 1), im

Jahr 2017 waren es 3 924 Petajoule. Darüber hinaus kann man den Haushalten auch einen indirekten Energieverbrauch zuschreiben – nämlich die Energie, die in Produktionsprozessen verbraucht wird, um Güter herzustellen, die Privatpersonen nachfragen. Dabei handelt es sich sowohl um Lebensmittel, Elektrogeräte, Kraftfahrzeuge oder Möbel als auch um Dienstleistungen wie Friseurbesuche oder Taxifahrten. Auch Energieverluste, die bei der Herstellung von Strom und Fernwärme in Kraftwerken entstehen, sind Bestandteil des indirekten Verbrauchs. Die Summe aller direkten und indirekten Energieverbräuche durch die



Konsumnachfrage der privaten Haushalte wird auch als ihr »Energie-Fußabdruck« bezeichnet. Analog lässt sich ihr CO₂-Fußabdruck berechnen. Wie groß sind diese Fußabdrücke?

Der gesamte Energie-Fußabdruck der privaten Haushalte belief sich 2017 auf 9 550 Petajoule. Der indirekte Energieverbrauch ist also rund 1,5-mal so hoch ist wie der direkte Verbrauch von 3 924 Petajoule in diesem Jahr. Bei CO₂-Emissionen liegt das Gewicht noch stärker auf dem indirekten Effekt. 2017 lag der CO₂-Fußabdruck der Haushalte bei 678 Millionen Tonnen, während die direkten Emissionen 220 Millionen Tonnen betragen. Zu jeder Tonne CO₂, die Privatpersonen zum Beispiel durch Heizen oder Autofahren direkt verursachen, kommen also zwei Tonnen CO₂ hinzu, die bei der Herstellung von Konsumgütern für die Nachfrage in Deutschland lebender Privatpersonen freigesetzt wurden. Mit 19 % machen die CO₂-Emissionen, die bei der Umwandlung von Energie fürs Wohnen entstehen, einen wesentlichen Teil aus. Aber auch Emissionen durch Dienstleistungen und

bei der Herstellung von Lebensmitteln tragen mit 12 beziehungsweise 11 % signifikant zum Fußabdruck bei. Im Vergleich zu 2010 sind beide Fußabdrücke bis 2017 etwas kleiner geworden (Energie: - 6 %; CO₂: - 8 %). ▶ Abb 4

Da bei der Berechnung der Fußabdrücke alle Produktionsschritte in der Wertschöpfungskette eines Gutes relevant sind, werden nicht nur Energieverbräuche beziehungsweise Emissionen in Deutschland, sondern auch im Ausland berücksichtigt. Darunter fällt zum Beispiel die Produktion von Strom, den wir aus dem Ausland importieren, die Herstellung von Aluminium, das als Bestandteil von Konsumgütern benötigt wird, die deutsche Haushalte nachfragen, oder von landwirtschaftlichen Erzeugnissen. Der überwiegende Teil der direkten und indirekten Emissionen entsteht im Inland. Der Anteil der importierten Emissionen am CO₂-Fußabdruck der Haushalte hat sich allerdings zwischen 2010 und 2017 von 23 auf 32 % erhöht. Das heißt, unsere Konsumnachfrage wirkt sich zunehmend auch auf die Umwelt jenseits der Landesgrenze aus.

▶ Abb 4 CO₂-Fußabdruck der privaten Haushalte 2017
— Anteile der Bedarfsfelder in Prozent

