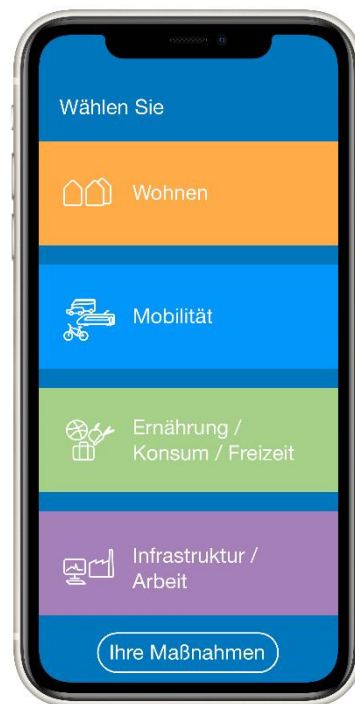


Methodische Grundlage und Programmierung der sdp-Web-App zur Erfassung und Reduktion des persönlichen CO₂-Fußabdrucks

CO₂ Avatar



CO₂ COMPASS

**Internes Arbeitspapier: Kurzdarstellung CO₂-Avatar Start Methodik Prototyp
Version 1.08.3, Erstellt: 2024-05-08**

Bearbeitungshinweis:

Das Arbeitspapier informiert in Kurzform über die CO₂-Avatar Start-Methodik 2020 (MSP) und die prototypischen Programmierarbeiten.

Generelle methodische Informationen finden sich im Masterdokument sdp 02A2. Hinweise zur Bearbeitungsqualität, Revision und Weiterentwicklung sind dort zentral kommentiert. Angaben zu Referenzen, Kapiteln, Bildern und Tabellen beziehen sich auf das Masterdokument.

Die Methodik wurde mit dem CO₂COMPASS-Programm in der sdp-Arbeitsgruppe CO₂-Avatar erstellt. Die 19 Maßnahmen für DIE KLIMAWETTE wurden 2021 mit 3 FÜRS KLIMA e.V. abgestimmt. Für die Stop-Fossil-Kampagne wurden 2022 ca. 10 Maßnahmen ergänzt.

Der aktuelle Stand der Bearbeitung ist im sdp Netzwerk- und Creator-Bereich zur Weiterbearbeitung dokumentiert. Mit Anfang 2024 wurde eine aktualisierte CO₂-Budgetberechnung durchgeführt. Weitere Anpassungen wie die Aktualisierung der spez. Emissionen der Energieträger erfolgen sobald hierfür Ressourcen verfügbar sind.

Die Verantwortung für die Umsetzung liegt bei der Stiftung Energieeffizienz.

Um methodische Verfälschungen zu vermeiden, erfolgt vor der Übernahme der hier beschriebenen Methodik durch Dritte eine Klärung der Lizenzierung.

Impressum

sdp-Arbeitsgruppe CO₂-Avatar (c/o Stiftung Energieeffizienz)

Kontakt

Stiftung Energieeffizienz

Zollstockgürtel 5 | D-50969 Köln

Telefon: 0221 | 546 57-05

Telefax: 0221 | 54 28 27

E-Mail: info@stiftung-energieeffizienz.org

www.stiftung-energieeffizienz.org

Inhalt

Kurzdarstellung CO ₂ -Avatar Start-Methodik	4
Beschreibung Web-App	4
Gliederungsebenen	5
Entwicklung und Wahl der Durchschnittsemissionen	6
Berücksichtigung der fossil-atomaren Umweltbelastung	7
Segmentierung	8
Berechnung persönliches CO ₂ -Budget	9
KLIMAWETTE CO ₂ -Einsparungen aus Alltagsmaßnahmen	12
Wechsel zu zertifiziertem Ökostrom	12
Neue Energieklasse A für Elektrogeräte	13
Glühlampen durch LEDs ersetzen	13
Eigenes Balkonkraftwerk	14
Sparduschkopf nutzen	15
Kürzer Duschen	15
Zu Biogas wechseln	16
Kellerdecken und Dächer isolieren	17
Heizungsrohre dämmen	17
Kurzstrecken zu Fuß oder mit dem Fahrrad	18
Carsharing statt eigenes Auto	18
Ein innereuropäischer Flug weniger	19
Reifen checken	19
Eine fleischhaltige Mahlzeit pro Woche weniger	19
Vegetarisch ernähren	20
Vegan ernähren	20
Regional, saisonal und bio einkaufen	21
Zu einem grünen Konto wechseln	21
Mit der Bahn in den Urlaub	22
Alltagsmaßnahmen (NEU) für Stop-Fossil-Kampagne	23
Freiwillig 100 km/h auf Autobahnen	24
Raumtemperatur um 1 Grad reduzieren	24
Live Car-Free	24
Enger zusammenrücken	25
(NEU) Stoßlüften statt Kippfenster	26
Effiziente Umwälzpumpe (Heizungspumpe)	26
Reduziere den Digitalen Konsum	26
Stand-by vermeiden (Schülermaßnahme)	27
Schulweg zu Fuß oder mit dem Fahrrad	28
Konstanten zur Berechnung	29
Typen Wohnen Strom (Bezug Person)	30
Typen Wohnen Wärme (Bezug Haushalt)	31
Konsumtypen	32
Ernährungstypen	33
Arbeit & Infrastruktur	34
Kompensation Klimawette	34
Flugverkehr	34
Öffentlicher Verkehr	35
THG-Reduktion durch und mit CO ₂ -Avatar Nutzung	36

Kurzdarstellung CO₂-Avatar Start-Methodik

Beschreibung Web-App

Der CO₂-Avatar wird als gemeinnützige open-source Anwendung zur Erfassung und Reduktion des CO₂-Fußabdrucks auf der sustainable data platform (sdp) programmiert.

Die App in der Version 0.3 unterstützt insbesondere das CO₂COMPASS-Programm und die von 05/2021 bis 11/2021 ausgerufene KLIMAWETTE, an die Daten zu pauschalen CO₂-Einsparmaßnahmen weitergegeben werden (keine Datengüteklasse).

Hintergrund der Entwicklung

Vor Beginn der Programmierarbeiten erfolgte eine Recherche internetbasierter Tools zur Erstellung persönlicher CO₂ Bilanzen [siehe Masterdokument].

Neben Standards wie dem CO₂-Rechner des Umweltbundesamtes (D) und GFP / Schneider Electric als Standard Fußabdruck-Rechner (int.) entsteht aktuell eine Reihe von Neuentwicklungen verschiedener Akteure [siehe Masterdokument]. Merkmale sind z.B. die Berücksichtigung von Tracking und Konsumtypen, Gamification, Kompensation, die Einbindung von Messwerten oder CO₂-Produkt-Informationen sowie von sozialen Funktionen für Gruppen-, Unternehmens- und Nahfeldvergleichen.

Die Analyse zeigt, dass es bisher keine App mit einem offenen Code und einer unabhängigen und wissenschaftlich abgesicherten Methodik von Emissionen und Kompensationen gibt.

Weiter liegt bisher keine App vor, die eine konsistente Bilanzierung der kommunalen THG-Emissionen unter Einbezug der produktgebundenen Emissionen unterstützt (s. sdp Akteursbilanz).

Für das CO₂COMPASS-Programm und die sdp-Tools musste daher eine Neuentwicklung erfolgen, in der wissenschaftlich belastbare Ansätze für Methodik, Umweltkennwerte und die Effizienzbewertung von Maßnahmen zusammengeführt werden. Der Schwerpunkt der App liegt initial im Bereich Wohnen mit einer umfassenden Einbindung von Energiezählern über eine Datenschnittstelle.

Die offene data-warehouse Struktur der App erlaubt die Kopplung zur kommunalen THG-Bi-anzierung, zur Berechnung der CO₂-Emissionen von Gebäuden und anderen Tools zur Erfassung des persönlichen CO₂-Fußabdrucks.

Prototypische Entwicklung

Features der CO₂-Avatar-App werden prototypisch entwickelt, um anhand zunehmend valider Daten der Datengüteklasse A und B als Alltagshilfe für paris-konformen Klimaschutz zu dienen und belastbare Maßnahmen und Forderungen für datenbasierten Klimaschutz insbesondere auf der kommunalen Ebene abzuleiten.

Die App ermöglicht in der Ausbauversion CO₂-Zielsetzungen gemäß Pariser Klimaschutzabkommen auf der individuellen Ebene, als Darstellung und Vergleich mit von Gruppen gesteckten Zielen, persönlichem CO₂-Reduktionspfad oder z. B. als kommunale Jahres-Zielwerte.

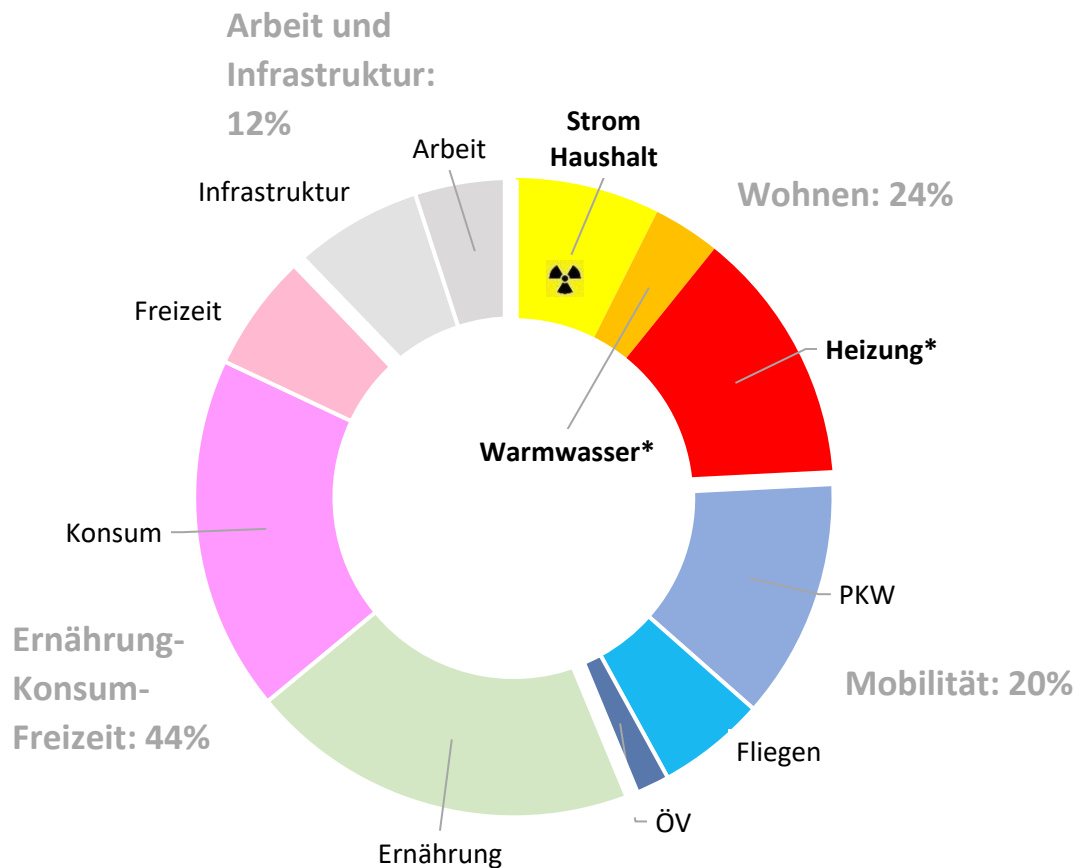
In der aktuellen Version sind zahlreiche Funktionen gem. Product-Backlog noch nicht umgesetzt.

Nachfolgend ist die der Programmierung der Version zugrundeliegende Methodik mit den Annahmen für die Ermittlungen für die Einsparberechnungen der KLIMAWETTE dokumentiert (Datengüteklasse D).

Gliederungsebenen

Die Erfassung des persönlichen CO₂-Fußabdrucks im CO₂-Avatar (CO₂Compass App) erfolgt in den Gliederungsebenen Mobilität, Wohnen, Ernährung-Konsum-Freizeit und Infrastruktur-Arbeit.

Die Kompensation z.B. durch PV-Einspeisung (im Gebäudemodell: Gutschrift) oder zertifizierte Aufforstung wird separat erfasst und in Abzug gebracht (Zunächst nur Vermeidung von CO₂ aus Spenden für DIE KLIMAWETTE).



Tab 1 (Pic XI.3.3.1): Sektoren (Reihenfolge hier beliebig dargestellt) mit vier Gliederungsebenen.

1. Priorität in PT III hat die Datenerfassung in der Gliederungsebene Wohnen (gefolgt von Mobilität und Konsum, Ernährung, Freizeit). In den Gliederungsebenen Wohnen (24%) und Mobilität (20%) sind die direkten THG-Emissionen enthalten. Die indirekten THG-Emissionen in diesen Ebenen z.B. aus der Produkt-Lebenszyklus-Betrachtung sind im Sektor Konsum enthalten.

¹ Quelle für Icons u.a.: http://www.klima-alltag.de/uploads/media/klimaalltag-klimatypen_03.jpg. Die Einfärbung ist in der Darstellung beliebig gewählt, die Verwendung der Ampelfarben ermöglicht übersichtliche Einstufungen.

Entwicklung und Wahl der Durchschnittsemissionen

	Mio. t CO ₂ eq/a	Quelle:	Mio. EW ²	
2017	907	Statista ³	82,79	
2018	866	"	83,02	
2019	811	"		
2020	750	Ziel Bundesregierung (wird ggf. coronabedingt erreicht?)		
MW	861	2017-2019 Mittelwert	ca. 83 Mio. EW	
	ca. 10,4	tCO ₂ e/(person,a) (9,0 im Fall, dass 2020 750 Mio. t erreicht werden)		

Tab. 2: Tab. XI.3.3.2: Überlegungen zur Aktualität der CO₂-Emissionen je BundesbürgerIn aus der Quellenbilanz 2017-2019 (nationales Inventar gem. internationaler Berichterstattung)

Die gem. Tab. XI.3.3.2 nach Quellenbilanz ermittelten THG-Emissionen sanken von 2017 bis 2019 um ca. 10,5% (beim Erreichen des Ziels der Bundesregierung von 750 Mio. t/a im Jahr 2020 würden die THG-Emissionen gegenüber 2017 sogar um ca. 17% sinken).

Trotz der o.g. Reduktion der CO₂-Emissionen seit 2017 erfolgt ein Beibehalt des langjährig (2010 gem. Hertle⁴) durch das Umweltbundesamt kommunizierten Durchschnittswertes. Dieser wurde zu ca. 11,2 tCO₂eq/(Person, a) in der Start-Methodik 2020 abgestimmt.

Maßgeblich hierfür ist die Verwendung eines gleitenden mehrjährigen Mittelwertes (Glättung von Ausreißern, Vermeidung von Nutzer-Demotivation bei ggf. notwendigen Korrekturen des Durchschnittswertes nach oben) und Unsicherheiten durch Faktoren, die in der Quellenbilanz nicht enthalten sind

[ANGABEN MIT HOHER UNSICHERHEIT -> KLÄRUNGSBEDARF]:

- Lebenszyklusemissionen in importierten Gütern [Bode 2011]
- Emissionen der Exportgüter, Verflechtungen Import-Export [Weller 2012]
- THG aus Flugverkehr, z.B. 0,3 für startende Passagiermaschinen in D
- Aktuelle Bewertung Biomasse, Forst mit Fichtensterben 2017-2020
- Änderung der Bezugszeiträume zur Bewertung der THG-Emissionen
- Bewertung in Quellenbilanz enthaltener grenzüberschreitende Emissionen und „grüner Energie“
- weitere Faktoren ...

[Bode 2011] und [Weller 2012] weisen auf Probleme der unterschiedlichen methodischen Verfahren zur TGH-Bilanzierung hin. Angesichts der EU-Energiepolitik ist zudem die fossil-atomare Äquivalenzproblematik insbesondere für internationale Vergleiche zu berücksichtigen.

² <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2861/umfrage/entwicklung-der-gesamtbevoelkerung-deutschlands/>

³ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/76558/umfrage/entwicklung-der-treibhausgas-emissionen-in-deutschland/>

⁴ Decarbonization and Private Households, Workshop Bad Homburg September 9, 2015, Conveners Kohlmaier - Reusswig - Simonis, Summary Part 2, Helmut Mayer, Joachim Nitsch, Hans Hertle

Berücksichtigung der fossil-atomaren Umweltbelastung

Zur ganzheitlichen Berücksichtigung der fossil-atomaren Umweltbelastung erfolgt gem. Kapitel III die Einführung einer spezifischen Umweltbelastung (UE) mit der Einheit [kgCO_{2,eq}*]. Diese bewertet in Anlehnung an [Kitzes 2007]

die durch ein Kohlekraftwerk verursachten CO₂-Emissionen und atomare Belastungen durch ein Kernkraftwerk, in Bezug auf die gleiche produzierte Energiemenge, gleich:

$$\text{CO2_eq* [kg CO}_{2,\text{eq}}\text{*]} = \text{CO2_eq [kg CO}_{2,\text{eq}}\text{]} + \text{UE [kgCO}_{2,\text{eq}}\text{*]}$$

$$\text{UE [kgCO}_{2,\text{eq}}\text{*]} = \text{EE}_{\text{atom}} [\text{kWh}_{\text{el,atom}} / \text{a}] \times \text{spez. Umweltbelastung [kgCO}_{2,\text{eq}}\text{*} / \text{kWh}_{\text{el,atom}}]$$

EE_{atom} ist Anteil des Atomstroms im nationalen bzw. regionalen Mix.
spez. Umweltbelastung: 0,917 [kgCO_{2,eq}* / kWh_{el,atom}]

Gem. Kap III.4 bedingt die Berücksichtigung des atomar-fossilen Äquivalents in Deutschland einen Anstieg der Durchschnittsemissionen um ca. 0,8 tCO₂eq*/(Person, a). In PT III wird (s. Klärungsbedarf gem. Kap. III) jedoch nur für den Netz-Stromverbrauch ein Zuschlag zur Berücksichtigung der fossil-atomaren Umweltbelastung erfasst (und variabel dargestellt mit Informationstext).

Im Beispiel für den französischen Haushalt beträgt der Zuschlag bei 72% Atomstromanteil ca.

1 tCO₂eq*/a, in Deutschland mit ca. 12,4% Atomstromanteil ca. 0,17 tCO₂eq*/a. Dieser Betrag (ermittelt aus dem jeweiligen Stromverbrauch) wird in der Start-Methodik im Sektor Strom zusätzlich ausgewiesen.

<< Klärungsbedarf: Bei zukünftig „violetterem Wasserstoff“ ist das atomar-fossile Äquivalent perspektivisch auf den Gassektor auszudehnen >>.

Segmentierung

Die Segmentierung und Quantifizierung der THG-Emissionen in den Segmenten erfolgten gem. Auswertung in Kapitel XI in Hinblick auf zu

erwartende THG-Belastungen in der Region D-A-CH (F) wie folgt:

	Ge- wählt	detail	DEFAULT	UBA**		
Sek- tor:	%	%	t/a	t/a	Name	Abgrenzung, Erläuterung
1	24%	7,4	0,83	2,74	Strom*	Haushaltsstrom
2		3,4	0,38		Warmwasser*	mit Kochen (1%)
3		13,2	1,47		Heizung*	mit Kühlen
4	18,5%	12	1,34	2,09	PKW (1,28)	mit Motorrad
5		5	0,56		Fliegen (0,49)	
6		1,5	0,17		ÖV (0,1)	mit Fernreise Bahn, Bus
7	17,5%	17,5	1,95	1,69	Ernährung	
8*	29%	23	2,57	3,79	Konsum	privater Konsum
9*		6	0,67		Freizeit	
10 **	7%	7	0,78	0,86	Infrastruktur	Öffentliche Emissionen
11 **	5%	4	0,45		Job (Energie, PKW)	Nicht in Produkten erfasster Anteil
12					Kompensation	
	101%	<u>100</u>	<u>11,17</u>	<u>11,17</u>		

* Anteile der verschiedenen Verbrauchsbereiche in Anlehnung an Kleinhückelkotten, Neitzke und Moser 2016

** KlimAktiv 2018, Anpassung (Abweichungen zu durchgestrichenen Werten) gem. Telefonat Herr Schunkert KlimaAktiv 2020-12-09

*** Daten bis 2017, für 2019 abgeschätzt, s. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-der-europaeischen-union#pro-kopf-emissionen>

Tab. 3: Tab XI.3.3.3: Segmentierung zur Darstellung der THG-Emissionen im Raum D-A-CH (F)

Gegenüber dem CO₂-Rechner des Umweltbundesamtes (Konsum in Summe ca. 3,79 t/a, vgl. 2019 4,4 t/a) erfolgte eine Differenzierung in Konsum und Freizeit. Die monetären Ausgaben

sind analog zu Tab. XI.3.3.1 mit aktuellen Kosten zu berücksichtigen (Eingabe von Jahresparametern als Default).

< **PROGRAMMIERUNG:** Die Segmentierung ist variabel zu programmieren, um Erfahrungen in Nutzungsphase und nationale, regionale Unterschiede zu berücksichtigen.>

Berechnung persönliches CO₂-Budget

Erläuterung zur Berechnung (Datengüte: grobe Richtwerte)

Achtung: Hier werden methodisch abweichend aufgrund Datenverfügbarkeit CO₂-Emissionen und keine THG-Emissionen (CO₂-Äquivalente) betrachtet, Differenz ca. 15%.

Gemäß Urteil des [Bundesverfassungsgerichts vom 29.04.2021](#)⁵ schützt das deutsche Klimaschutzgesetz die Rechte junger Menschen und künftiger Generationen nur unzureichend, weil es für die Zeit ab 2030 keine ausreichenden Festlegungen trifft. Die Urteilsbegründung bezieht sich auf den Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), der einen Berechnungsvorschlag macht, damit nationale Klimaschutzziele im Einklang mit einem globalen CO₂-Restbudget stehen. Im Kapitel „[Pariser Klimaziele erreichen mit dem CO₂-Budget](#)“⁶ des Umweltgutachtens 2020 findet sich auf Seite 52 eine entsprechende Berechnung eines Paris-kompatiblen CO₂-Budgets ab 2020 für die EU-Mitgliedstaaten.

Der SRU hat dort für das 1,75 Grad Ziel, das den Anstieg der mittleren Erdtemperatur mit einer Wahrscheinlichkeit von 67 % auf 1,75 °C begrenzt, ein ab 2020 verbleibendes nationales (D) Restbudget von 6,7 Gigatonnen CO₂ für Deutschland ermittelt. In einem zweiten Szenario wird von einer Wahrscheinlichkeit von 50 %, in Hinblick auf eine Temperaturbegrenzung auf 1,5 °C, ausgegangen. Für dieses 1,5 Grad Ziel wurde ab 2020 ein Restbudget von nur noch 4,2 Gigatonnen CO₂ ermittelt.

Der CO₂-Avatar ermittelt anhand der nationalen SRU-Berechnungen für das 1,75 und 1,5 Grad Ziel ein persönliches CO₂-Budget für Bürger*innen. Die Emissionen werden dazu auf 83.000.000 Einwohner*Innen in Deutschland gleich verteilt.

Begrenzung Erderwärmung			Quelle
	a) 67 % auf 1,75 °C	a) 50 % auf 1,5 °C	
ab 2020	6.700	4.200 Mio. t	SRU-Gutachten S. 52
	-639	-639 Mio. t	SRU-Gutachten S. 52
ab 2021	6.061	3.561 Mio. t	Quelle: Homepage Volker Quaschning ⁷
	-675	-675 Mio. t	Restbudget Deutschland
ab 2022	5.386	2.886 Mio. t	Quelle: Homepage Volker Quaschning
	-668	-668 Mio. t	Vorläufig (99% von Vj. gem. Volker Quaschning)
ab 2023	4.718	2.218 Mio. t	Reduktion analog zu energiebed. CO ₂ -Emissionen
	-674	-674 Mio. t	UBA-Gesamtemissionen, PM zu Emissionen 2023 ⁸
ab 2024	<u>4.044</u>	<u>1.544</u> Mio. t	
CO₂budgetD24-1.75	49		2024 Restbudget pro Einwohner*in (67% 1,75°C)
CO₂budgetD24-1.5		19 t CO₂/EW	2024 Restbudget pro Einwohner*in (50% 1,5°C)

Tab. 3a: Rechenansatz zur Bestimmung CO₂-Budget 2024

Tab. 3a verdeutlicht das Abschmelzen des persönlichen CO₂-Budgets. Zum Vergleich: Im Jahr 2020 stand zum Einhalten des 1,75 Grad Ziels noch ein persönliches Budget von 81 t/EW zur Verfügung. Für das 1,5 Grad Ziel das Budget 2020 noch 51 t/EW.

⁵ <https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/bvg21-031.html>

⁶ https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_2020/2020_Umweltgutachten_Kap_02_Pariser_Klimaziele.html;jsessionid=08FBE99B1C1EE23652077B9167AB3893.1_cid331?nn=9732658

⁷ <https://www.volker-quaschning.de/datserv/CO2-D/index.php> (Abruf 2022-12-28), Abgleich mit UBA, hier kein CO₂eq

⁸ <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/klimaemissionen-sinken-2023-um-101-prozent>

Die SRU-Werte beziehen sich auf CO₂ und nicht, wie im CO₂-Avatar, CO₂-Äquivalente mit Bewertung weiterer Treibhausgase. Die in Übereinstimmung mit dem IPCC nach der Territorialbilanz ermittelten Emissionen umfassen z.B. keine importierten CO₂-Emissionen aus Produkten im Einkaufskorb der Bürger*innen. Auch die Emissionen aus Großanschaffungen wie dem Hausbau sind nicht berücksichtigt.

Die in Tab. 3a aufgeführten Werte aus den Berechnungen für das Budget zu Anfang 2024 werden wie folgt mit dem SRU-Budgetvorschlag Anfang 2024⁹ verglichen und eingeordnet:

- 67 % auf 1,75 °C: 3,9 - 4,8 Mio. t CO₂
- 50 % auf 1,5 °C: 0,1 - 1,7 Mio. t CO₂

In Bezug auf das 1,5 Grad Ziel ist das im CO₂-Avatar zugrunde gelegte CO₂-Budget vergleichsweise großzügig bemessen.

Die Budgetbetrachtung zeigt, wie beim Klimaschutz auf der persönlichen Ebene die Zeit verrinnt.

Eine Person die 2023 gegenüber dem Durchschnitt ihre CO₂-Emissionen bereits auf 8,4 t CO₂ reduziert hat kann bei einem Restbudget von nur noch 19 t CO₂ das 1,5 Grad Ziel nur noch theoretisch erreichen. Sie müsste bei linearer Reduktion (vereinfachte hier getroffene Annahme) bis 2027 jedes Jahr ihre Emissionen um 1,9 t CO₂ reduzieren. Um das 1,75 Grad Ziel zu erreichen sind bis 2035 die Emissionen jährlich um 0,72 t CO₂ zu reduzieren.

Personen mit überdurchschnittlichen CO₂-Emissionen in Höhe von 12 t CO₂ im Jahr 2023 müssten für das 1,75 Grad Ziel in ca. 8 Jahren ihre Emissionen auf ein Null-Niveau reduzieren. Diese Gruppe wurde hier nicht dargestellt.

Nur Personen mit einem bereits sehr geringen CO₂-Fußabdruck von 5 t CO₂ im Jahr 2023 haben eine Chance auf die Einhaltung des persönlichen 1,5 Grad Ziels, wenn sie bis 2030 ihre jährlichen CO₂-Emissionen um 0,67 t CO₂ reduzieren. Diese Personen erleben jedoch in ihren Bemühungen Restriktionen z.B. aus dem Bereich Infrastruktur, die ein sehr geringes Emissionsniveau allein mit CO₂-Einsparungen erheblich behindern (-> weitergehende integrale Ansätze¹⁰).

Emissionen 2023	1,5 Grad Budget aufgebraucht:	Bis dahin notwendige jährliche Reduktion:	1,75 Grad Budget aufgebraucht:	Bis dahin notwendige jährliche Reduktion:
12 t CO ₂	2026 (2026)	- *	2031 (2031)	1,48 (1,27) t CO ₂
8,5 t CO ₂	2027 (2028)	- *	2035 (2036)	0,72 (0,62) t CO ₂
5 t CO ₂	2030 (2033)	0,67 (0,47) t CO ₂	2042 (2045)	0,26 (0,22) t CO ₂

* Zielerreichung nur noch theoretisch möglich (empirisch nicht belegt). Kompensation und CO₂-Vermeidung wie zertifizierte Kompensation nicht betrachtet.

Tab. 3b: Beispielberechnungen persönliches CO₂-Budget 2024 (in Klammern: Werte für 2023).

⁹ https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2020_2024/2024_03_CO2_Budget.pdf?__blob=publicationFile&v=8

¹⁰ <https://www.3fuersklima.de/>

Tabelle 3b zeigt je nach „Klimatyp“ den Zeitpunkt wann das persönliche CO₂-Budget für das 1,5 Grad Ziel (bei 50% Eintrittswahrscheinlichkeit) und das Budget für das 1,75 Grad-Ziel (bei 67%) aufgebraucht ist.

Fett gedruckt ist die jährliche CO₂-Reduktion, die für die Zielerreichung notwendig ist. Diese ist hier vereinfacht linear angenommen und hängt in der Praxis z.B. von möglichen Umstellungen in der Lebensweise und großen Klimaschutzinvestitionen im jeweiligen Jahr ab (je Zeitpunkt der Wirksamkeit).

KLIMAWETTE CO₂-Einsparungen aus Alltagsmaßnahmen

Wechsel zu zertifiziertem Ökostrom

0,7 [tCO₂/a]

Wechseln Sie jetzt zu zertifiziertem Ökostrom und sparen Sie im Durchschnitt jährlich 700 kg CO₂! ~~Für die KLIMAWETTE fließt Ihre Einsparung für ein Jahr aus dieser Maßnahme ein.~~

Weniger anzeigen ...

Ökostrom reduziert CO₂-Emissionen, wenn Qualitätskriterien eingehalten werden und mit dem Bezug Investitionen in regenerative Technik erfolgen, so dass fossile und atomare Kraftwerke verdrängt werden. Die Anforderungen erfüllen jedoch nur einige der ca. 800 Ökostromanbieter. Mit dem Wechsel zu einem der zertifizierten Partner **aus der KLIMAWETTE 2021** sparen Sie bei einem angenommenen Stromverbrauch von 1.500 kWh pro Person und Jahr ca. 700 kg CO₂ jährlich.

Idealerweise erfolgen Investitionen vor Ort in lokale Wind-, Wasser-, Bio- und Solarenergieprojekte mit einer hohen zeitlichen Übereinstimmung von Angebot und Nachfrage. Hierbei bekommen auch Speicher zunehmend eine wichtige Bedeutung. Der massenhafte Wechsel zu zertifiziertem Ökostrom setzt den Markt insgesamt in Richtung Klimaneutralität in Bewegung.

Anbieter

Folgende Anbieter sind Ökostrom-Pioniere, die seit Jahren die Energiewende gestalten und ein nachweislich transformatives Geschäftsmodell zur Erreichung der Klimaneutralität haben. Sie können die zertifizierte Stromqualität nachweisen und haben eine hohe Transparenz bezüglich des Kraftwerk-parks. Sie investieren in Neuanlagen und grenzen sich von Anbietern ab, die Ökostromprodukte z.B. durch Handel an den Strommärkten kreieren.

Als Qualitätsmerkmal wurde vor allem das „ok-power-Gütesiegel“ und das „Grüner-Strom-Label“ mit strengen Kriterien herangezogen. Auch Umweltschutzorganisationen und Testmagazine wie Ökotest informieren zu **vertrauenswürdigen Ökostromanbietern**. Zertifikate finden sich optimal mit einer Liste der Kraftwerke übersichtlich und aktuell auf den Webseiten der Anbieter. Wir empfehlen folgende Partner der KLIMAWETTE:

- **Bürgerwerke**
- **EWS-Schönau**
- **Greenpeace Energy**
- **NATURSTROM AG**

Wie berechnet sich die Einsparung?

Berechnung des durchschnittlichen CO₂-Einsparwertes pro Person in Höhe von 0,7 tCO₂e/a:

- Rechenweg: CO₂-Einsparung = Stromverbrauch x (spezifische Emissionen fossil/atomar – spezifische Emissionen zertifizierter Ökostrom)
- Berechnung Stand 2019: 699 kgCO₂e/a = 1.500 kWh/a x (0,50 kgCO₂e/kWh - 0,034 kgCO₂e/kWh)

1. Stromverbrauch: Der Gesamt Pro-Kopf-Stromverbrauch in Deutschland betrug **2018 7.176 kWh**. Private Haushalte verursachen etwa ein Viertel des gesamten Stromverbrauchs. Durchschnittlich gesehen liegt der Pro-Kopf-Verbrauch der Deutsche/n bei etwa 1.400 Kilowattstunden (kWh) Strom im

Jahr. Das entspricht Stromkosten in Höhe von **circa 425 Euro pro Person und Jahr**. Hier vereinfacht zu 1.500 kWh/a angenommen (steigende Elektrifizierung).

2. Spezifische Emissionen fossil/atomar: Der wissenschaftlich ermittelte spez. CO₂-Emissionsfaktor für Strom liegt bei **0,54 kgCO₂e/kWh (IFEU für 2018)**. Der Wert hat sich 2019 und 2020 reduziert und ist nachfolgend vereinfacht zu 0,50 kgCO₂e/kWh angenommen. Stromrechnungen weisen gem. Stromkennzeichnung im Bundesmix einen deutlich geringeren Wert in Höhe von ca. 0,42 kgCO₂/kWh aus (Bezug 2018, 0,35 kgCO₂/kWh Bezug 2019). Die Differenz liegt u.a. daran, dass im wissenschaftlichen Wert die sog. CO₂-Äquivalente mit ganzheitlicher Emissionsbetrachtung dargestellt sind (z.B. ist die Treibhauswirkung von Methan beim Einsatz im Gas-Kraftwerken enthalten).

3. Spezifische Emissionen zertifizierter Ökostrom: In der wissenschaftlichen Betrachtung erzeugt auch Ökostrom Emissionen, z.B. durch den Bau der Anlagen. Hier ist gem. des CO₂-Rechners des Umweltbundesamtes pauschal ein Wert von 0,034 CO₂e/kWh Ökostrom angesetzt.

Neue Energieklasse A für Elektrogeräte

0,1 [\[tCO₂/a\]](#)

Wählen Sie ein Produkt der höchsten Effizienzklasse beim Neukauf von Elektrogeräten und sparen Sie durchschnittlich 100 kg CO₂ im Jahr pro Gerät! ~~In die KLIMAWETTE fließt Ihre Einsparung für ein Jahr aus dieser Maßnahme ein.~~

Weniger anzeigen ...

Große Haushaltsgeräte verbrauchen viel Energie, **laut EcoTopTen** geht etwa die Hälfte des Stromverbrauchs deutscher Haushalte auf ihr Konto. Fernseher beispielsweise sind wahre Stromfresser: Sehr große Fernseher verbrauchen bis zu 400 kWh Strom jährlich (bei vier Stunden Nutzung täglich). Zum Vergleich: Ein Fernsehgerät in einer sehr guten Energieeffizienzklasse verbraucht nur 10 % davon.

Das **Energielabel** zeigt, welche Energieeffizienzklasse das Gerät hat und kann so als Entscheidungshilfe dienen.

Wie das **Umweltbundesamt** berichtet, gibt es ab dem 1. März 2021 „für einige Elektrogeräte neue Energielabel, zunächst für Fernseher, Geschirrspüler, Waschmaschinen und Kühlschränke. Die Energieeffizienz wird nun wieder in einer Skala von A bis G angezeigt. Effizienzunterschiede sind somit leichter zu erkennen. Zudem gelten Ökodesign-Anforderungen, welche eine bessere Reparierbarkeit dieser Produkte ermöglichen. In Folge kann ein Gerät, welches bisher in der „A+++“-Klasse war, bei dem neuen Label nur in Klasse B, C oder gar D landen. An den Produkten selbst ändert sich dabei zunächst wenig. Sie werden nur neu aufgeteilt. Ziel ist dabei, dass zu Beginn noch keine Geräte in der effizientesten Klasse A auf dem Markt verfügbar sind. Dadurch sollen Hersteller einen stärkeren Anreiz haben, effizientere Produkte zu entwickeln. Verbraucher*innen sollen damit wieder besser über Produkte informiert werden, da sich diese wieder über mehr Effizienzklassen verteilen und die Unterschiede wieder sichtbarer werden.“

Glühlampen durch LEDs ersetzen

0,2 [\[tCO₂/a\]](#)

LED-Lampen verbrauchen ca. 80% weniger Strom als Glühbirnen. Tauschen Sie im Haushalt zehn 60-Watt-Lampen durch gleichhelle LED-Lampen aus und sparen Sie im Durchschnitt **190 kg CO₂ pro Jahr!** ~~In die KLIMAWETTE fließt Ihre Einsparung für ein Jahr aus dieser Maßnahme ein.~~

Weniger anzeigen ...

LED-Lampen sind zwar aufwendiger in der Herstellung, verbrauchen aber **70% weniger Strom** als Halogenlampen und 80 % weniger als Glühbirnen bei gleicher Helligkeit. Hochwertige LED-Leuchtmittel erreichen darüber hinaus je nach Hersteller eine Lebensdauer von 25 Jahren. Glühbirnen dagegen leuchten meist nur ein Jahr lang. Da LED-Lampen die längste Haltbarkeit haben, am wenigsten Strom für die gleiche Lichtausbeute benötigen und kein Quecksilber enthalten, sind sie **laut Stiftung Warentest** die umwelt- und klimafreundlichste Wahl.

Orientierung beim Lampenkauf bietet die Einheit Lumen (lm), ein Maß für die Helligkeit einer Lampe. Sind beim Kauf Lampen mit ausreichender Leuchtkraft (lm) gefunden, kann die Kaufentscheidung anhand der Energieeffizienz fallen.

Diese muss mit dem EU-Energielabel ausgewiesen werden. Ab dem 01.09.21 fallen die Plusklassen weg und die Energieeffizienzklassen reichen einheitlich für alle Geräte von A bis G. Für Lampen heißt das konkret:

- Lichtquellen mit über 210 Lumen (lm) pro Watt (W) fallen in die Klasse A
- Lichtquellen mit weniger als 85 lm/W fallen in die Klasse G
- Dazwischen gibt es Abstufungen aller 25 lm/W

Bei der Umstellung ist es sinnvoll, alte Glühbirnen in kaum genutzten Räumen aufzubrauchen. Denn wo Lampen nur selten brennen, ist kaum Strom zu sparen.

Eigenes Balkonkraftwerk



0,2 [\[tCO₂/a\]](#)

Installieren Sie ein eigenes Balkonkraftwerk und sparen Sie 170 kg CO₂ pro Jahr! In die KLIMAWETTE fließt Ihre Einsparung für ein Jahr aus dieser Maßnahme ein.

Weniger anzeigen ...

Die Deutsche Gesellschaft für Solarenergie e.V. (DGS) kämpft und informiert zu „steckbaren Solargeräten“, so der Fachbegriff für kleine PV-Anlagen, die als „Guerilla-PV“ oder Balkonkraftwerk bezeichnet werden. PV-Modul und Wechselrichter werden einfach in die Steckdose gesteckt. Möglich ist neben der Befestigung an einem Balkon auch die Aufstellung auf einer Fläche. Ihren Vermieter können Sie übrigens auch zu Mieterstrom aus Solaranlagen befragen.

Laut DGS können die Mini-PV-Anlagen der Solarisierung einen neuen Schub in den Städten verleihen. Es geht hierbei um eine Ausweitung auf neue Bevölkerungsgruppen, die so unabhängiger vom Stromnetz werden. Die großen Monopole sind mit ihrer Politik der Digitalisierung, also der Steuerung von Netzen und Verbrauchern, recht weit vorangekommen. Sie haben verstanden, dass die Beherrschung der Fluktuationen, welche die Erneuerbaren mit sich bringen, ein entscheidender Machtfaktor in der Zukunft sein wird. Wenn in Zukunft theoretisch alle bundesdeutschen Haushalte zur Nutzung von Smart Metern verpflichtet werden, mit denen der Verbrauch der Haushalte gesteuert und kontrolliert werden kann, wird die Existenz von Mini-PV-Anlagen, die sich dieser Kontrolle entziehen, ein wichtiger Faktor gegen diese Entwicklung sein.

Die **DGS Marktübersicht über Steckdosen Solar-Geräte** enthält u.a. Angaben zu Geräten, die den DGS-Sicherheitsstandard einhalten. Auch die **Verbraucherzentrale Energieberatung** informiert dazu.

Die Berechnung der beispielhaften CO₂-Einsparung bezieht sich auf eine 600 W Plug & Play Anlage mit zwei Modulen á ca. 160 cm x 100 cm.

Sparduschkopf nutzen

0,1 [\[tCO₂/a\]](#)

Tauschen Sie ihren Duschkopf gegen einen Sparduschkopf sparen Sie im Durchschnitt **50 % Wasser** und **125 kg CO₂** im Jahr! In die KLIMAWETTE fließt Ihre Einsparung für ein Jahr aus dieser Maßnahme ein.

Weniger anzeigen ...

Durch viele Duschköpfe fließen rund 15 Liter Wasser in der Minute. Sparduschköpfe verbrauchen unabhängig vom Wasserdruck nur 6 bis 9 Liter pro Minute, indem sie dem Wasser Luft beimischen oder den Druck durch kleinere Wasserdüsen erhöhen.

Über ein Drittel der 127 Liter Wasser, die die Deutschen im Schnitt pro Kopf und Tag 2018 insgesamt verbrauchten, entfällt auf Baden, Duschen und Körperpflege. Fast alles davon wird erwärmt. Wer warmes Wasser effizient nutzt, spart Energie und verbessert die persönliche CO₂-Bilanz.

Sparduschköpfe gibt es ab 20 €. Beim Kauf gilt es, auf den Wasserverbrauch pro Minute bei einem Wasserdruck von 3 Bar (Ø Deutschland) zu achten. Bei der **Auswahl** helfen freiwillige Kennzeichnungen wie das WELL Label, European Water Label und der blaue Engel.

Es sind auch Modelle erhältlich, die für drucklose Speicher geeignet sind. Bei manchen elektronischen Durchlauferhitzern sind Durchflussbegrenzer bereits eingebaut. Bei hydraulischen Durchlauferhitzern hingegen können Sparduschköpfe nicht verwendet werden.

Kürzer Duschen

0,1 [\[tCO₂/a\]](#)

Verkürzen Sie Ihre Duschkdauer ~~bis zur Weltklimakonferenz~~ von 10 auf 4 Minuten pro Durchgang! Jährlich sparen Sie damit im Durchschnitt 125 kg CO₂-Emissionen. ~~Wir erfassen Ihre Einsparung in der KLIMAWETTE ab Ihrem Startdatum bis zum 01.11.21.~~

Weniger anzeigen ...

Im Durchschnitt verursacht die Warmwasserbereitung pro Person und Jahr 400 kg CO₂-Emissionen. Duschen Sie 6 Minuten weniger, sparen Sie bei einer Duschtemperatur von 40° Celsius und einem durchschnittlichen Wasserverbrauch von 8 Litern pro Minute jährlich etwa 125 kg CO₂. Die Duschkdauer und Wassertemperatur beeinflussen Ihren CO₂-Fußabdruck im Bereich Warmwasser maßgeblich. Dabei sind der Wasserverbrauch und vor allem die Energie zum Erwärmen des Wassers entscheidend.

Im Bereich Wohnen erzeugt die Warmwasserbereitung mit 14 % fast halb so viel CO₂-Emissionen wie für den gesamten Stromverbrauch im Haushalt (31%) erzeugt werden.

Die Dusche ist in diesem Bereich die Stellschraube, mit der am meisten Emissionen gespart werden können. Zur personalisierten Ermittlung der Emissionen werden auch online Duschrechner angeboten, deren Datengrundlage oft allerdings nicht transparent ist.

[Zu Biogas wechseln](#)

0,9 [\[tCO₂/a\]](#)

Wechseln Sie zu zertifiziertem Bio- oder Ökogas und sparen Sie im Durchschnitt jährlich 900 kg CO₂-Emissionen! In die KLIMAWETTE fließt Ihre Einsparung für ein Jahr aus dieser Maßnahme ein.

Weniger anzeigen ...

Bio- oder Ökogas kann die CO₂-Emissionen gegenüber Erdgas um wenige bis fast 100% reduzieren. Vorausgesetzt, Qualitätskriterien werden eingehalten und mit dem Bezug erfolgen Investitionen in umweltverträgliche regenerative Techniken, sodass fossiles Erdgas verdrängt wird.

Biogas nennt man Ökogas, das durch die Vergärung von Biomasse hergestellt wird. Empfehlenswerte Biogas-Anbieter verwenden dazu Grünabfälle. Nicht empfehlenswert ist, wenn das Biogas aus wertvollen Nahrungsmitteln wie Mais gewonnen wird oder über Gülle aus Massentierhaltung. Der Anteil von Biogas, der dem Erdgas beigemischt wird, unterscheidet sich je nach Ökogas-Tarif erheblich. Manche Anbieter schmücken sich mit dem Begriff „Klimagas“, verkaufen allerdings nur herkömmliches Erdgas und kompensieren die CO₂-Emissionen, die beim Heizen entstehen.

Bei jeder Kilowattstunde Heizenergie, die mit Erdgas erzeugt wird, entstehen durchschnittlich 240 g CO₂. Die Berechnung der beispielhaften CO₂-Einsparung erfolgte für einen Gasverbrauch von 6.000 kWh pro Person und Jahr mit der Annahme, dass **60 % der CO₂-Emissionen** aus der Erdgas-Verbrennung eingespart werden.

Zertifizierte Anbieter?

Eine **Bestenliste der Ökogas-Anbieter** wurde vom Verbraucher-Portal Utopia mit Hinweisen zu den Kriterien beim Wechsel zu Ökogas-Anbietern erstellt. Die derzeit empfohlenen besten Anbieter sind (Reihenfolge nach Platzierung 04/2021):

- Polarstern Wirklich Ökogas
- Naturstrom Biogas 100%
- BürgerÖkogas der Bürgerwerke
- Greenpeace Energy proWindgas
- Enspire Grünes Gas
- EWS Schönau 100% Biogas
- Bienenwärme – Ökogas für Artenvielfalt
- RhönGas ÖkoRegio

Wo finde ich die Zertifikate und was sagen sie aus?

Das „Grünes Gas-Label“ wurde 2013 durch einen Verbund aus Umwelt- und Verbraucherverbänden gegründet. Es ermöglicht die **Bewertung von Ökogas** nach strengen Nachhaltigkeitskriterien und macht diese transparent. Siegelträger ist der Verein Grüner Strom Label e.V., der die Einhaltung der Kriterien überprüft. Ein weiteres Siegel verleiht z.B. der TÜV Nord.

Kellerdecken und Dächer isolieren

0,3 [\[tCO₂/a\]](#)

Dämmen Sie Ihre Kellerdecken, Dächer oder obersten Geschossdecken und sparen Sie 300 kg CO₂ pro Jahr! In die KLIMAWETTE fließt Ihre Einsparung für ein Jahr aus dieser Maßnahme ein.

Weniger anzeigen ...

Die **Dämmung von Dächern**, obersten Geschossdecken und Kellerdecken muss dort erfolgen, wo die sog. thermische Hülle Ihres Gebäudes, die alle beheizten Räume umschließt, verläuft. Dazu zählen nicht nur die Flächen gegen die Außenluft, sondern auch jene zu nicht beheizten Räumen (Keller, Abstellraum, Erdreich) oder Räumen mit niedriger Innentemperatur (Treppenhaus). Bei der obersten **Geschossdecke** muss also der Dachboden und nicht die Dachschräge gedämmt werden.

Oft noch entscheidender als die Wahl des passenden Dämmstoffes ist die Ausführung der Wärmebrücken, also der Anschlüsse. Bei der Dämmung der Kellerdecke ist es zum Beispiel wichtig, die an das Erdreich angrenzenden Kellerwände im oberen Bereich mitzudämmen.

Durch die Dämmung gibt das Bauteil weniger Wärme ab, die Transmissionswärmeverluste sinken und die Behaglichkeit steigt. Es können auch **Fördermittel** beantragt werden.

Die Berechnung der beispielhaften CO₂-Einsparung bezieht sich auf einen Anteil von ca. 25 m² Kellerfläche in einem gasversorgten Einfamilienhaus mit Betondecke und Trittschalldämmung, wo durch Aufbringen von 11 cm Dämmstoff der Wärmeleitgruppe 035 der U-Wert von 1,15 auf 0,25 W/(m²K) reduziert wurde.

Heizungsrohre dämmen

0,2 [\[tCO₂/a\]](#)

Dämmen Sie Ihre ungedämmten oder schlecht gedämmten Rohrleitungen und sparen Sie durchschnittlich 200 kg CO₂ pro Jahr! In die KLIMAWETTE fließt Ihre Einsparung für ein Jahr aus dieser Maßnahme ein.

Weniger anzeigen ...

Die **Dämmung** von ungedämmten oder schlecht gedämmten Rohrleitungen und Armaturen muss besonders dort erfolgen, wo diese außerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen, z.B. im unbeheizten Keller oder oberhalb des gedämmten Dachbodens. Kritische Stellen sind beispielsweise Anschlüsse am Kessel, schwer zugängliche Leitungen oder Rohrleitungen mit nicht fest anliegender oder zu geringer Dämmung. Durch bessere Dämmung geht weniger Energie in Form von Wärme verloren.

In der Berechnung der beispielhaften CO₂-Einsparung ist eine 10 m lange, ungedämmte 15 mm-Kupferleitung für eine ganzjährige Gas-Warmwasserbereitung berücksichtigt, die in 20 mm Stärke gedämmt wird.

Kurzstrecken zu Fuß oder mit dem Fahrrad

0,3 [tCO₂/a]

Fahren Sie ~~bis zur Weltklimakonferenz~~ Kurzstrecken von 5 km am Tag mit dem Fahrrad oder gehen Sie zu Fuß, statt das Auto zu nehmen. Jährlich sparen Sie damit durchschnittlich 300 kg CO₂! ~~In der KLIMAWETTE erfassen wir Ihre anteilige Einsparung ab Ihrem Startdatum bis zum 01.11.21.~~

Weniger anzeigen ...

Der Bereich Mobilität (Pkw, Motorrad, ÖPNV, Flugzeug) verursacht 20 % der persönlichen CO₂-Emissionen. Fahren Sie Kurzstrecken mit dem Fahrrad, sparen sie durchschnittlich 300 kg CO₂ im Jahr und reduzieren Ihre negativen Umweltwirkungen auf diesen Strecken auf 0.

Auto- und Motorradfahren verursachen **75 % der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen**, obwohl mit diesen Verkehrsmitteln nur recht kurze Strecken von im Schnitt 16,3 km zurückgelegt werden.

Der Bedarf an Flächen, Energie und Rohstoffen im Verkehrssektor ist immens groß. Mit einer ökologisch bewussten Wahl des Verkehrsmittels reduzieren Sie Ihren Impact auf das Klima und wirken weiteren negativen Umweltwirkungen entgegen, die im motorisierten Verkehr entstehen: Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen, die durch ausgestoßene Luftschadstoffe wie Stickoxid und Feinstaub verursacht werden; Gebäude- und Materialschäden; Ernteauffälle und Biodiversitätsverluste durch Überdüngung und der Verlust von Ökosystemen durch den Bau von Straßen, Schienen, Flughäfen und Kanälen.

Carsharing statt eigenes Auto

0,3 [tCO₂/a]

Indem Sie Carsharing nutzen, anstatt ein eigenes Auto zu besitzen, sparen Sie im **Durchschnitt 290 kg CO₂-Emissionen** im Jahr. Wir erfassen Ihre anteilige Einsparung in der KLIMAWETTE ab Ihrem Startdatum bis zur Weltklimakonferenz am 01.11.21.

Weniger anzeigen ...

Jedes Auto, bedeutet für die Umwelt eine hohe Belastung- auch, wenn es nur in der Garage steht. Bereits die Herstellung verschlingt Tonnen an Energie und Ressourcen, das parkende Auto benötigt Fläche zum Stehen und die Nutzung verursacht Lärm und Umweltbelastungen besonders in Städten. Im Schnitt steht ein privates Fahrzeug **23 Stunden am Tag ungenutzt** auf dem Parkplatz und hat eine durchschnittliche Auslastung von 1,5 Personen. Mitfahrkonzepte auf Basis digitaler Informationssysteme können helfen, Fahrten zu bündeln und vorhandene Pkw optimaler auszulasten, wodurch die Emissionen pro Person sinken.

Vor allem in Großstädten bietet sich Carsharing aufgrund zahlreicher Anbieter als wesentlich günstigere Alternative zum Auto an. Kosten für Anschaffung, Versicherung, Wartung und Reparatur werden auf viele Nutzer*innen umgelegt und Sie zahlen nur, wenn Sie das Auto auch wirklich benötigen.

Ein innereuropäischer Flug weniger

0,3 [\[tCO₂/a\]](#)

Sparen Sie sich eine Flugreise von Frankfurt nach Mallorca und zurück und reduzieren Sie Ihre CO₂-Emissionen damit durchschnittlich um 310 kg! Wir erfassen ihre Einsparung in der KLIMAWETTE.

Weniger anzeigen ...

Immer mehr Menschen fliegen. Allein 2018 nahm der weltweite Passagierluftverkehr gegenüber dem Vorjahr **um 6,7 Prozent** zu. Dabei schadet Fliegen dem Klima vergleichsweise stark: Der von Deutschland ausgehende Flugverkehr umfasst zwar nur 0,1 % der Wege und 17 % der Verkehrsleistung. Sein Anteil an der Klimawirkung aber liegt bei **19 %**. Hier haben mit wachsender Reisedistanz vor allem die Flugzeugabgase (Stickoxide, Partikel, Wasserdampf) einen zunehmenden Anteil, während der Einfluss von Flugzeugherstellung und Bau der Infrastruktur aufgrund der hohen Kilometerleistung eines Flugzeugs relativ gering ist.

Reifen checken

0,2 [\[tCO₂/a\]](#)

Bei Autoreifen können Sie gleich doppelt sparen: Nutzen Sie Winterreifen nur im Winter und vermeiden Sie durchschnittlich 140 kg CO₂ im Jahr! Erhöhen Sie zusätzlich den Reifendruck Ihres Autos mindestens auf den angegebenen Herstellerwert und sparen Sie im Durchschnitt weitere 140 kg CO₂ im Jahr. Wir erfassen Ihre Einsparungen aus diesen Maßnahmen für ein Jahr in der KLIMAWETTE.

Weniger anzeigen ...

Neben niedrigtourigem und vorausschauendem Fahren lässt sich bei den richtigen Autoreifen einiges an CO₂ sparen. Winterreifen verursachen **bis zu 10 % mehr Kraftstoffverbrauch**. Nutzen Sie diese nur im Winter, sparen Sie im Durchschnitt 140 kg CO₂ ein. Zusätzlich sparen können Sie über den richtigen Reifendruck. **Laut co2online** erhöht ein zu niedriger Reifendruck „nicht nur den Verschleiß, sondern führt auch zu einem größeren Rollwiderstand der Reifen und damit zu einem höheren Spritverbrauch. Selbst wenn der Reifendruck lediglich um 0,5 bar zu niedrig ist, erhöht dies den Kraftstoffverbrauch um rund 5 Prozent.“ Mit dem richtigen Reifendruck können Sie somit im Jahr zusätzlich den Ausstoß von **ca. 140 kg CO₂-Emissionen** vermeiden (Annahme: Ihr Auto verbraucht 8 Liter Benzin pro 100 Kilometer und Sie fahren im Jahr etwa 15 000 Kilometer). Außerdem erhöhen Sie so die Sicherheit im Straßenverkehr, da die Reifen besser auf der Fahrbahn haften.

Eine fleischhaltige Mahlzeit pro Woche weniger

0,1 [\[tCO₂/a\]](#)

Verzichten sie einen Monat lang auf ein fleischhaltiges Mittagessen in der Woche! Jährlich sparen Sie damit im Durchschnitt 100 kg CO₂-Emissionen ein. ~~Wir erfassen Ihre Einsparung in der KLIMAWETTE ab Ihrem Startdatum bis zum 01.11.21.~~

Weniger anzeigen ...

Beim durchschnittlichen CO₂-Fußabdruck ist die Ernährung für 15 % verantwortlich. Darüber hinaus ist Ernährung aber bei anderen Umweltproblemen wie Insektensterben oder Stickstoffeintrag der

Hauptfaktor. Der Konsum von Fleisch, Wurst und Milchprodukten macht dabei **zwei Drittel** der ernährungsbedingten Emissionen aus. Neben den Methan-Emissionen, die bei Verdauungsprozessen von Rindern entstehen, fällt in der Intensivtierhaltung der weltweite Flächenverbrauch für den Anbau der Futtermittel ins Gewicht. Dieser steht in Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion und geht oft mit Entwaldung und intensivem Pestizideinsatz mit schwerwiegenden Gesundheitsauswirkungen und Biodiversitätsverlusten in den Anbauländern einher. Für die Herstellung eines Kilogramms Rindfleisch werden **7 bis 28 kg CO₂** freigesetzt. Für ein Kilogramm Tomaten fallen dagegen nur 0,3 kg CO₂ an. Zudem stuft die **Weltgesundheitsorganisation** rotes Fleisch als „wahrscheinlich krebserregend“ und verarbeitetes Fleisch als „krebserregend“ ein.

Vegetarisch ernähren

0,4 [\[tCO₂/a\]](#)

Streichen Sie ~~bis zur Weltklimakonferenz~~ Fleisch und Fisch von Ihrem Speiseplan! Im Jahr spart eine vegetarische Ernährung im Durchschnitt **440 kg CO₂-Emissionen** ein. ~~Wir erfassen Ihre Einsparung in der KLIMAWETTE anteilig ab Ihrem Startdatum bis zum 01.11.21.~~

Weniger anzeigen ...

Mit einer überwiegend pflanzlichen Ernährung tun Sie nicht nur etwas für Ihre Gesundheit und das Tierwohl, sondern betreiben auch aktiven Klimaschutz. Die Herstellung von tierischen Nahrungsmitteln verbraucht nämlich **wesentlich mehr Wasser, Energie und Fläche** als die Produktion der gleichen Menge pflanzlicher Nahrung. Sogar die Tierprodukte, die am wenigsten Einfluss auf die Umwelt haben, verursachen daher immer noch mehr Umweltzerstörung als die unnachhaltigsten Gemüse- und Getreidearten. Die **1,76 Tonnen CO₂**, die unsere Lebensmittel im Schnitt pro Kopf und Jahr verursachen, können durch den Verzicht auf Fleisch und Fisch um ein Viertel verringert werden.

Vegan ernähren

0,7 [\[tCO₂/a\]](#)

Stellen Sie Ihre Ernährung ~~bis zur Weltklimakonferenz~~ auf vegan um! Damit sparen Sie im Durchschnitt 700 kg CO₂-Emissionen pro Jahr. ~~Wir erfassen Ihre Einsparung in der KLIMAWETTE anteilig ab Ihrem Startdatum bis zum 01.11.21.~~

Weniger anzeigen ...

Die aus Umweltsicht ideale Ernährung ist vegan, kommt also **ohne tierische Produkte** (Fleisch, Wurst, Eier, Milchprodukte) aus. Eine **Studie der Oxford Universität** sieht vegane Ernährung sogar als wahrscheinlich effektivste Weise, unseren ökologischen Fußabdruck zu verringern. Denn die derzeitige Landwirtschaft trägt massiv zur Übersäuerung der Böden und Überdüngung der Gewässer bei. Gleichzeitig benötigen Fleisch- und Milchprodukte 83 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche, liefern aber nur 18 % aller Kalorien und 37 % der Proteine. Ohne Fleisch- und Milchprodukte könnten die Agrarflächen weltweit um bis zu 75 % reduziert werden – eine Fläche so groß wie die USA, China die EU und Australien zusammen.

Regional, saisonal und bio einkaufen

0,3 [\[tCO₂/a\]](#)

Kaufen Sie ~~bis zur Weltklimakonferenz~~ nur regionale, saisonale und Bio-Lebensmittel! Jährlich sparen Sie damit im Durchschnitt 330 kg CO₂-Emissionen ein. ~~Wir erfassen Ihre Einsparung in der KLIMA-WETTE ab Ihrem Startdatum bis zum 01.11.21.~~

Weniger anzeigen ...

Obwohl nur 3,5 % der in Deutschland konsumierten Nahrungs- und Futtermittel aus Übersee stammen, sind sie für bis zu **39 % der Emissionen** verantwortlich, die durch Transporte von Nahrungs- und Futtermitteln verursacht werden. Lebensmittel aus (beheiztem) Gewächshausanbau wie etwa Tomaten außerhalb der Freilandsaison verursachen deutlich mehr Emissionen als solche aus Freilandproduktion. Regionale Lebensmittel aus saisonalem Freilandanbau sind daher besser fürs Klima. Allerdings kann auch regionale Ware Pestizide enthalten oder chemisch gedüngt worden sein. Durchblick verschafft das **EU-Bio-Siegel**. Produkte, die dieses Label tragen, halten die EU-Richtlinien zu Düngemitteln, Futtermitteln und Pflanzenschutzmitteln für ökologischen Landbau ein. Darin ist auch unter anderem auch festgelegt, wie viele Tiere auf wie viel Raum gehalten werden dürfen und wie viele Zusatzstoffe erlaubt sind. Vorsicht bei Begriffen wie „Qualitätsware“, „natürlich“ oder „kontrollierter Anbau“ – diese sind nicht rechtlich geschützt.

Zu einem grünen Konto wechseln

0,7 [\[tCO₂/a\]](#)

Investieren Sie mit dem Wechsel zu einer Klimaschutz-Bank in klimafreundliche Geldanlagen und sparen Sie durchschnittlich 130 kg CO₂ pro 1.000 EUR Anlage! Wir berücksichtigen 0,7 Tonnen CO₂ für einen pauschalen Anlagebetrag von 5.000 EUR ab dem Wechseldatum.

Weniger anzeigen ...

Der Wechsel zu einer Klimaschutz-Bank ist einfach und schnell und die effektivste Maßnahme, um CO₂-Emissionen einzusparen. Zur Erreichung der deutschen Klimaschutzziele sind enorme Investitionssummen nötig. Durch die Wahl der Geldanlagen bestimmen Sie die Investitionen von morgen. So können Sie aktiv zur Förderung von z.B. erneuerbaren Energien beitragen.

Eine Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit von 2010 hat das Einsparpotential klimafreundlicher Geldanlagen untersucht. Weltweit finanzieren demnach Privatanleger mit ihrem Kapital wirtschaftliche Aktivitäten, die zu einem erheblichen Teil der globalen Treibhausgasemissionen beitragen. Allein die fünf größten Aktienfonds in Deutschland tragen mit einem verwalteten Anlagevermögen von 20,7 Milliarden Euro zur Finanzierung von über 23 Millionen Tonnen CO₂ im Jahr bei. Hochgerechnet auf das Gesamtvolumen aller deutschen Aktienfonds sind dies rund 200 Millionen Tonnen Treibhausgase, an denen private Anleger entweder direkt oder vermittelt durch institutionelle Investoren einen hohen Anteil haben. Dies entspricht 20% der gesamten deutschen Treibhausgasemissionen.

Anbieter

Die KLIMAWETTE hat folgende Banken für Ihre klimafreundliche Geldanlage recherchiert, fragen Sie nach der genauen Umweltwirkung.

- EthikBank (Girokonto, Sparanlagen, Wertpapiere)
- GLS Bank (Girokonto, Sparanlagen, Wertpapiere)
- Triodos Bank (Girokonto, Sparanlagen, Wertpapiere)
- UmweltBank (Sparanlagen, Wertpapiere)

Weitere Informationen finden Sie bei Verbraucherportalen wie **Geld bewegt** und **Utopia**.

Mit der Bahn in den Urlaub

0,1 [\[tCO₂/a\]](#)

Lassen Sie das Auto für den nächsten Urlaub stehen und fahren Sie stattdessen mit dem Zug! Auf einer Strecke von 1600 km von Berlin nach Konstanz und zurück sparen Sie damit im Durchschnitt 120 kg CO₂ pro Kopf, wenn 2 Personen mitfahren. Wir erfassen ihre Einsparung in der KLIMAWETTE.

Weniger anzeigen ...

Während das Auto durchschnittlich etwa 270 kg CO₂ auf dieser Strecke emittiert, sind es beim Zug gerade einmal 20 kg CO₂ pro Person. Das liegt daran, dass der Fernverkehr der Deutschen Bahn zu 100 % mit Ökostrom betrieben wird. Im Fernverkehr der Bahn fällt daher nur die Klimawirkung durch den Bau der Infrastruktur ins Gewicht, während es beim Pkw sowohl die Fahrzeugherstellung als auch die Fahrzeugbereitstellung sind. Allerdings haben Pkw im Mittel **nur vier- bis über fünfmal höhere** CO₂-Emissionen je Personenkilometer als Busse und Bahnen. Ursache dafür ist der Gesamtstrommix des Bahnverkehrs. Dieser besteht **zu 61 % aus Ökostrom**, die restliche Energie wird aus Kohle, Gas und Kernenergie bezogen. Der Fernverkehr fährt also tatsächlich nahezu klimaneutral, Güter- und Nahverkehr allerdings umso mehr mit konventionellem Strom.

Alltagsmaßnahmen (NEU) für Stop-Fossil-Kampagne

Für die Stop-Fossil-Kampagne wurden folgende Maßnahmen ergänzt (Kurzbezeichnung mit jeweiliger Grundlage):

Grundlage: Auswertung Feedback gem. *SKOPOS Studie 12/2021*:

20. Freiwillig 100 auf Autobahnen*	0,1 tCO ₂ e/(Pxa)**
21. Raumtemperatur um 1 Grad reduzieren*	0,2 tCO ₂ e/(Pxa)**
22. Ganz auf das Auto verzichten (live car-free)*	1,1 tCO ₂ e/(Pxa)**
23. Ein Jahr nicht fliegen (no flight year)*	0,35 tCO ₂ e/(Pxa)**
24. Klimaschonendes Einkaufsverhalten ₁	0,7 tCO ₂ e/(Pxa)**

₁(z.B. Halbierung der Einkäufe, Secondhand, Tauschgruppen, Vermeidung von Kunststoffverpackungen)

Grundlage: *Spezial-Maßnahme für Einsparkampagne*:

25. Enger zusammenrücken (weniger Wohnraum)*	1,2 tCO ₂ e/(Pxa)**
26. Stoßlüften*	0,34 tCO ₂ e/(Pxa)**
27. Effiziente Umwälzpumpe (3 Personen HH)*	0,07 tCO ₂ e/(Pxa)**
28. Heizung umstellen von Gas / Öl auf Erneuerbare Energie*	1,4 tCO ₂ e/(Pxa)**

Grundlage: *Vorüberlegungen aus CO₂-Schulwette*:

29. LowDigital - reduzierter Digitalkonsum*	0,2 tCO ₂ e/(Pxa)**
30. StandBy Ausschalten*	0,2 tCO ₂ e/(Pxa)**
31. Eltern-Taxi vermeiden*	0,15 tCO ₂ e/(Pxa)**

* Maßnahmen mit direktem Reduktionspotential Gas/Öl/Kohle/Atom (insg. n=26)

Verifizierung z.B. über UBA-Verbraucherportal offen. Überschlüssig kontrolliert Stand 2022-03-25 für Maßnahme 23, 24 und 28 **Berechnung und Dokumentation offen.

Freiwillig 100 km/h auf Autobahnen

0,1 [tCO₂/a] Start am:

Indem Sie Ihr Tempolimit auf Autobahnen auf 100 km/h senken, sparen Sie im Durchschnitt 70 kg CO₂-Emissionen im Jahr.

Weniger anzeigen ...

Viele Menschen fahren mit Ihrem eigenen Auto auf Autobahnen in Deutschland. Laut UBA verursachten Pkw und Motorräder im Jahr 2018 insgesamt circa 39,1 Millionen Tonnen CO₂-eq [Treibhausgasemissionen](#). „Ein Tempolimit auf Autobahnen hilft uns, die Treibhausgasemissionen des Verkehrs in Deutschland zu senken“ sagt UBA Präsident, [Dirk Messner](#).

Für ein Tempolimit von 100 km/h ergäben sich jährliche Treibhausgasminderungen in Höhe von 5,4 Millionen Tonnen CO₂-eq. Das entspricht einer Einsparung durchschnittlich von 70 kg CO₂-Emissionen im Jahr nur auf Autobahnen.

Raumtemperatur um 1 Grad reduzieren

0,2 [tCO₂/a] Start am:

Senken Sie die Raumtemperatur in Ihrer Wohnung um 1 Grad, sparen Sie durchschnittlich 200 kg CO₂ pro Jahr!

Weniger anzeigen ...

Heizen ist größte CO₂-Verursacher im Haushalt. Laut Umwelt Bundesamt benötigten private Haushalte mehr als zwei Drittel ihres Endenergieverbrauchs, um Räume zu heizen. Das richtige Heizverhalten reduziert nicht nur die CO₂ Emissionen, auch die Energiekosten. Wer die Raumtemperatur, auf 20 statt 21 Grad absenkt kann im Jahr insgesamt circa 200 kg CO₂ und Heizkosten einsparen.

Idealtemperaturen in verschiedenen Räumen:

- Im Schlafzimmer sind 17° bis 18° Celsius ausreichend.
- In der Küche reichen gewöhnlich 18° Celsius aus.
- 20° bis 22° Celsius gilt als gute Temperatur für Wohnbereiche.
- Im Bad sind 22° Celsius ideal.
- Nachts sollte in allen Wohnräumen die Temperatur um 4° bis 5° Celsius abgesenkt werden.

Live Car-Free

1,1 [tCO₂/a] Start am:

Verzichten Sie ein Jahr auf Ihr Auto und sparen Sie damit im Jahr im Durchschnitt 1,1 t CO₂ ein.

Weniger anzeigen ...

20 Prozent der persönlichen CO₂-Emissionen in Deutschland entfallen auf den Bereich Mobilität - aufs Auto- und Bahnfahren¹ oder auf Flüge. Wer ein Jahr lang aufs Auto verzichtet und stattdessen mit der Bahn oder dem Rad fährt, kann 1,1 tCO₂ sparen.

[Auto- und Motorradfahren](#) verursachen in Deutschland 79 % der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen und das entspricht von insgesamt 950 Milliarden Personenkilometern im Jahr.

Informationen zur Berechnung

Der Wert von 1,1 t CO₂ pro Person und Jahr wurde wie folgt ermittelt: Die durchschnittliche CO₂ Emissionen im Bereich Pkw liegen bei 1,3 t pro Jahr. Es wird davon ausgegangen, dass anstelle des Autos Bus oder Bahn benutzt werden. Die durchschnittlichen Emissionen ÖV liegen im Jahr bei 0,2 t CO₂. Dieser Werte zugrunde legend ergibt sich bei der Verrechnung eine Einsparung von 1,1 t CO₂ im Jahr.

Enger zusammenrücken

0,2 [tCO₂/a] Start am:

Reduzieren Sie Ihren Wohnraum um 10%, sparen Sie im Jahr durchschnittlich ca. 200 kg CO₂ im Jahr.

Weniger anzeigen ...

Die [Wohnfläche](#) pro Kopf nahm in Deutschland zwischen 2011 und 2020 von 46,1 m² auf 47,7 m² zu. Mit diesem Wert gehören Deutschen zum oberen Drittel weltweit. Am meisten [Fläche](#) beanspruchen die Australierinnen und Australier mit 89 Quadratmetern.

Durch die Erhöhung der Wohnfläche, erhöht sich auch der [Energieverbrauch](#). Wer für sich **allein** viel Wohnfläche beansprucht, hat eine schlechtere Ökobilanz. Durch Reduzierung der Wohnfläche von 10% kann im Jahr ca. 200 kg CO₂ eingespart werden.

Informationen zur Berechnung

Der durchschnittliche Endenergiebedarf für Raumwärme im Jahr 2020 bei 133,2 kWh/m². (Korrespondenz MB). Für eine kWh Endenergie wird im Jahr etwa 0,30 kg CO₂ emittiert.

Eine durchschnittliche Person emittiert im Jahr:

Durchschnittliche Endenergiebedarf Raumwärme * durchschnittliche Wohnfläche * spezifischer Emissionswert für eine kWh;

$$133,2 \text{ [kWh/m}^2\text{]} * 47,7 \text{ [m}^2\text{]} * 0,30 \text{ [kg CO}_2\text{/kWh*a]} = 1,906 \text{ t CO}_2$$

Durch die Reduzierung der Wohnfläche von 10% kann im Jahr ca. 200 kg CO₂ eingespart werden.

¹ <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/wohnflaeche#entwicklung-von-bevolkerung-und-wohnungsbestand-in-bundeslandern-unterschiedlich>

² <https://www.butenunbinnen.de/nachrichten/klimaschutz-kohlenstoffdioxid-ausstoss-verringern-100.html>

³<https://www.deutschlandfunknova.de/beitrag/oekologischer-fussabdruck-hoher-wohnraumkonsum-sorgt-fuer-grossen-co2-abdruck>

(NEU) Stoßlüften statt Kippfenster

0,3 [tCO₂/a]

In dem Sie Ihre Fenster zum Lüften nicht auf Kipp stellen, sondern drei Mal täglich für 5 Minuten ganz öffnen, sparen Sie durchschnittlich 340 kg CO₂ im Jahr ein.

Weniger anzeigen ...

[Regelmäßiges Stoßlüften](#) sorgt schnell für den benötigten Luftaustausch und verbessert die Qualität der Raumluft, dabei wird gleichzeitig CO₂ und Geld eingespart. [Dauerlüften mit gekipptem Fenster](#) bringt nur wenig Luftaustausch und dadurch geht die von den Heizkörpern aufsteigende Warmluft geht verloren. Wer täglich drei bis vier Mal für etwa 4 bis 10 Minuten die Fenster ganz öffnet, statt sie dauerhaft kippen, spart im Jahr 340 kg CO₂ ein.

Effiziente Umwälzpumpe (Heizungspumpe)

0,1 [tCO₂/a] Start am:

Indem Sie Ihre alte Umwälzpumpe (Heizungspumpe) gegen eine neue Hocheffizienzpumpe austauschen, sparen Sie durchschnittlich 250 kg CO₂ im Jahr ein.

Weniger anzeigen ...

[Umwälzpumpen](#) sind einer der größten Stromverbraucher in einem Haushalt. Je nach Haushaltsgröße und installierter Umwälzpumpe benötigen sie 5-10 % des Haushaltsstroms. Der Austausch der Umwälzpumpe zahlt sich aus: Hocheffizienzpumpen arbeiten mit einem deutlich geringeren Stromverbrauch. Wer seine alte unregulierte Umwälzpumpe mit einer neuen [Hocheffizienzpumpe](#) austauscht, kann im Jahr bis 600 kWh Strom und ca. 170 Euro Kosten einsparen.

Reduziere den Digitalen Konsum

Reduziere den Digitalen Konsum

0,2 [tCO₂/a] Start am:

Reduziere deinen Digitalen Konsum, indem du zum Beispiel klimafreundlich surfst! Damit sparst du durchschnittlich 200 kg CO₂ im Jahr ein.

Weniger anzeigen ...

Unter Digitalen Konsum zählen wir Sozialmedia, Video-Gaming, Streamen, Fernsehen und auch Suchanfragen. Wenn du Filme online streamst oder wenn du auf Sozialmedia bist, emittierst du CO₂, welches sich einfach minimieren lässt, wenn du deine Zeit bei deinem Digitalen Konsum reduzierst. In der untenstehenden Tabelle kannst du sehen, welche kleineren Maßnahmen genau gemeint sind und wie viel du einsparen kannst, wenn du diese durchsetzt. Zum Beispiel wenn du täglich auf 50 Suchanfragen verzichtest oder wenn du täglich eine Stunde weniger Video-Games spielst, sparst du durchschnittlich ca. 30 kg CO₂ ein. Denn am Ende der Wette wirst du gefragt, inwiefern du diese Gesamtmaßnahme durchgesetzt hast. Das heißt, wenn du fast alles bis auf zwei oder drei kleineren Maßnahmen umgesetzt hast, ist die Maßnahme „teilweise erfüllt“.

Maßnahmen	CO ₂ -Reduktion in kgCO ₂ pro Jahr
50 Suchanfragen	30
3 Stunden Video Streamen	60
Social-Media	10
Eine Stunde Gaming	20
Eine Stunde Fernsehen	80
Summe	200

Stand-by vermeiden (Schülermaßnahme)

0,2 [tCO₂/a] Start am:

Schalte deine elektronischen Geräte ganz aus anstatt sie in den Stand-by-Modus zu versetzen, um bis zu 200 kg CO₂ einzusparen.

Weniger anzeigen ...

Oft werden Geräte in den [Stand-by-Modus](#) versetzt, wo sie überflüssig Strom verbrauchen. Zum Beispiel eine Stereoanlage im Stand-by-Modus verbraucht durchschnittlich 120 kWh im Jahr. Durch diesen [Verbrauch](#) wird 60kg CO₂ emittiert. Das ist eins der vielen Geräte in einem Haushalt, welche unnötig Strom verbrauchen. Finde diese und schalte sie aus! So kannst du im Jahr bis zu [ca. 115 Euro](#) einsparen, welche gleichfalls dein Taschengeld aufbessern können. Unten findest du eine Liste der [Elektronischen Geräte](#), welche sich öfters im Stand-by-Modus befinden:

- Stereoanlage
- Fernseher
- Mini-HiFi-Anlage
- PC, Monitor & Drucker
- DVB-T-Receiver
- Handy-Ladegerät

- Telefon (schnurlos)
- Waschmaschine
- Mikrowelle

Schulweg zu Fuß oder mit dem Fahrrad

0,2 [tCO₂/a] Start am:

Verzichte auf dein Elterntaxi und fahre mit einem Fahrrad zur Schule oder gehe zu Fuß. Denn so sparst du in einem Schuljahr durchschnittlich 150 kg CO₂ ein.

Weniger anzeigen ...

Oft müssen Eltern einen Umweg zur Schule fahren, wenn sie ihre Kinder in die Schule bringen. Dadurch entsteht unnötiges CO₂, das durch das Fahrradfahren oder das Gehen zur Schule vermieden werden könnte. Nicht zu vergessen ist auch, dass die Elterntaxis vor der Schule häufig ein Chaos verursachen, was dann für die Schüler gefährlich werden kann. Durch das Gehen oder Fahrrad fahren zur Schule kann man in einem Schuljahr etwa 150 kg CO₂ einsparen, was in etwa einer 900 km weiten Autofahrt entspricht. Wenn diese Maßnahme von sieben Schülern durchgeführt wird, kann bereits über eine Tonne CO₂ eingespart werden.

Informationen zu Berechnung

Der Wert von 150kg CO₂ pro Person und Jahr wurde wie folgt ermittelt: Gemäß einer Studie des Öko-Instituts im Auftrag des [Umweltbundesamtes](#), die Daten aus TREMOD 5.25 mit dem Bezugsjahr 2010 verwendet, verursacht ein Pkw 166 g CO₂-eq pro Pkm, einschließlich des Fahrbetriebs inkl. Vor- und Nachbereitung, Bau/Unterhalt der Infrastruktur, Betrieb Infrastruktur und Bau/Unterhalt des Fahrzeugs. Für eine Strecke von 5 km an 180 Tagen im Jahr ergibt sich demnach ein Ausstoß von $5 \text{ km} \cdot 180 \cdot 166 \text{ g/Pkm} = 150 \text{ kg CO}_2\text{-eq}$.

Konstanten zur Berechnung

CO ₂ -Avatar Emissionsfaktoren Version 1.0 [kgCO ₂ e/Einheit]				
<i>Extrakt aus Blatt "aus EVA-ges"</i>				
Belege: s. Datei: CO2-Avatar_MS_Spezifische-Emissionen_2021-03-26				
Wohnen				
Erdgas	0,22	kg/kWh	2,28	kg/m ³
Erdgas-bio	0,13	kg/kWh	1,33	kg/m ³
Öl-Bezug	0,31	kg/kWh	3,4	kg/Liter
Flüssiggas	0,27	kg/kWh	3,48	kg(CO ₂)/kg
Braunkohle	0,43	kg/kWh	2.451	kg/t
Steinkohle	0,40	kg/kWh	3.280	kg/t
Pellets	0,023	kg/kWh	0,12	kg(CO ₂)/kg
Hackschnitzel	0,019	kg/kWh	0,10	kg(CO ₂)/kg
Waldholz	0,029	kg/kWh	60,90	kg/rm (Raummeter)
Nah-/Fernwärme (KWK Kohle)	300	kg/kWh		
Nah-/Fernwärme (70% KWK fossil)	180	kg/kWh		
Nah-/Fernwärme (KWK erneuerbar)	40	kg/kWh		
Mobilität				
Benzin	0,25	kg/kWh	2,19	kg/Liter
Erdgas	0,27	kg/kWh	3,47	kg(CO ₂)/kg
Diesel	0,24	kg/kWh	2,37	kg/Liter
LPG	0,24	kg/kWh	1,71	kg/Liter

Tab. 4: Übersicht über die spezifischen Emissionen in der Version 1.0 mit Angabe der jeweiligen Bezugseinheit.

Typen Wohnen Strom (Bezug Person)

Folgende Stromverbrauchstypen werden für die einfache Soforteinschätzung in der Beta-Version berücksichtigt¹¹ (ohne Strom für Heizenergie, Warmwasser z.B. bei Elektro-Durchlauferhitzern enthalten). Die Orientierung erfolgt z.B. anhand der Stromrechnung mit Division durch die Anzahl der Haushaltsmitglieder. In Tabelle 5 a angegeben sind je die Emissionen je Person (abweichend zur Erfassung je Haushalt wie im Bereich Wärme).

Typ	Kurzbeschreibung	Annahmen zur überschlägigen Berechnung je Person
Typ 1	Sehr gering: ca. < 0,1 tCO ₂ pro Jahr und Person	<ul style="list-style-type: none"> Bezug von zertifiziertem Ökostrom <i>Beispielhafte Berechnung: 1.500 kWh/a x 0,034 kgCO₂e/kWh: 51 kgCO₂e/a. Details finden sich im CO₂-Avatar unter https://co2avatar.org/co2avatar-app/measures/pick, hier: Wechsel zu zertifiziertem Ökostrom</i>
Typ 2	Eher gering: ca. 0,35 pro Jahr und Person	<ul style="list-style-type: none"> Bezug von ca. 700 kWh/a je Person im Strommix Deutschland. <i>Max. 20 EUR monatliche Stromkosten pro Person. Ermittelt mit spezifischen Emissionen von ca. 500 gCO₂e/kWh für den Strommix Deutschland.</i>
Typ 3	Durchschnitt: ca. 0,7 tCO ₂ pro Jahr und Person	<ul style="list-style-type: none"> Bezug von ca. 1.500 kWh/a je Person im Strommix Deutschland. <i>Ca. 35 EUR monatliche Stromkosten pro Person. Ermittelt mit spezifischen Emissionen von ca. 500 gCO₂e/kWh für den Strommix Deutschland.</i>
Typ 4	Hoch: ca. 1,4 tCO ₂ pro Jahr und Person	<ul style="list-style-type: none"> Bezug von ca. 3.000 kWh/a je Person im Strommix Deutschland. <i>Ca. 75 EUR monatliche Stromkosten pro Person. Ermittelt mit spezifischen Emissionen von ca. 500 gCO₂e/kWh für den Strommix Deutschland.</i>
Typ 5	Sehr hoch: ca. 2,5 tCO ₂ pro Jahr und Person	<ul style="list-style-type: none"> Bezug von ca. 5.000 kWh/a je Person im Strommix Deutschland. <i>Ca. 150 EUR monatliche Stromkosten pro Person. Ermittelt mit spezifischen Emissionen von ca. 500 gCO₂e/kWh für den Strommix Deutschland.</i>

Tab. 5 a: Zuordnung der CO₂-Emissionen zu Typen-Wohnen. Typ 3 entspricht Default-Einstellung in der Formlarmaske https://uba.co2-rechner.de/de_DE/living-pt#panel-calc des CO₂-Rechners des Umweltbundesamtes (Aufgerufen am 16.06.2021). Varianzen nach einfacher Einschätzung.

¹¹ Diese Ergänzung wurde am 12.07.2021 eingefügt, um die Dateneingabe auch im Bereich Strom (zuvor Wohnen) zu vereinfachen (Umsetzung ursprüngliche Idee der Grob-Voreinstellung mit Schieberegler).

Typen Wohnen Wärme (Bezug Haushalt)

Folgende fünf Wärmeversorgungstypen wurden im Bereich Wärme (Heizenergie und Warmwasser) für die Beta-Version zusammengestellt¹². In Tabelle 5 b angegeben sind je die Emissionen für einen Haushalt in einer beispielhaften Wohnung bzw. einem Gebäude. Die persönlichen Emissionen pro Kopf werden durch Division durch die Anzahl der Haushaltsmitglieder ermittelt und im CO₂-Fußabdruck dargestellt.

Typ	Kurzbeschreibung	Annahmen zur überschlägigen Berechnung je Haushalt
Typ 1	Sehr gering: ca. < 0,5 tCO ₂ pro Jahr	<ul style="list-style-type: none"> • Hocheffizientes Haus mit erneuerbarer Energie • Kleine Wohnung in gut gedämmtem Gebäude • Gebäude mit Pelletbeheizung <p><i>Bsp. spezifische Emissionen: 8,8 kgCO₂e/(m²a); Wohnfläche: 80,0 m²; spezifische CO₂-Emissionen z.B. Nahwärme mit KWK: 0,15 kgCO₂e/kWh; spezifischer Endenergieverbrauch für Heizwärme und Warmwasser 58 kWh/(m²a)</i></p>
Typ 2	Eher gering: ca. 2 tCO ₂ pro Jahr	<ul style="list-style-type: none"> • Gut gedämmtes Haus mit Solaranlage • Wohnung in gut gedämmtem Gebäude mit effizienter Fernwärme • Sehr kleine Wohnung in üblichem Gebäude <p><i>Bsp. spezifische Emissionen: 16,7 kgCO₂e/(m²a); Wohnfläche: 120 m²; spezifische CO₂-Emissionen z.B. Nahwärme mit KWK: 0,15 kgCO₂e/kWh; spezifischer Endenergieverbrauch für Heizwärme und Warmwasser 111 kWh/(m²a)</i></p>
Typ 3	Durchschnitt: ca. 4 tCO ₂ pro Jahr	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnung in unsaniertem Gebäude mit effizienter Gasbeheizung • Mäßig gedämmtes Haus mit Wärmepumpe • Große Wohnung in fossil beheiztem üblichen Gebäude <p><i>Bsp. spezifische Emissionen: 42,9 kgCO₂e/(m²a); Wohnfläche: 95 m²; spezifische CO₂-Emissionen Gas: 0,24 kgCO₂e/kWh; spezifischer Endenergieverbrauch für Heizwärme und Warmwasser 179 kWh/(m²a)</i></p>
Typ 4	Hoch: ca. 7 tCO ₂ pro Jahr	<ul style="list-style-type: none"> • Gering gedämmtes Haus mit fossiler Beheizung • Wohnung mit Nachtspeicherheizung in mäßig gedämmtem Haus • Sehr große Wohnung in fossil beheiztem üblichen Gebäude <p><i>Bsp. spezifische Emissionen: 46,7 kgCO₂e/(m²a); Wohnfläche: 150 m²; spezifische CO₂-Emissionen Öl: 0,3 kgCO₂e/kWh; spezifischer Endenergieverbrauch für Heizwärme und Warmwasser 155 kWh/(m²a)</i></p>
Typ 5	Sehr hoch: ca. 12 tCO ₂ pro Jahr	<ul style="list-style-type: none"> • Ungedämmtes Haus mit fossiler Beheizung • Große Wohnung mit Nachtspeicherheizung in ungedämmtem Haus • Großes übliches Haus, fossil beheizt mit hohem Verbrauch für z.B. Pool <p><i>Bsp. spezifische Emissionen: 60 kgCO₂e/(m²a); Wohnfläche: 200 m²; spezifische CO₂-Emissionen Öl: 0,3 kgCO₂e/kWh; spezifischer Endenergieverbrauch für Heizwärme und Warmwasser 200 kWh/(m²a)</i></p>

Tab. 5 b: Zuordnung der CO₂-Emissionen zu Typen-Wohnen. Typ 3 entspricht Default-Einstellung in der Formularmaske https://uba.co2-rechner.de/de_DE/living-hs#panel-calc des CO₂-Rechners des Umweltbundesamtes (Aufgerufen am 16.06.2021). Varianzen nach Erfahrungswerten der Stiftung Energieeffizienz

¹² Diese Ergänzung wurde am 16.06.2021 eingefügt, um die Dateneingabe im Bereich Wohnen zu vereinfachen und Zeit für die Entwicklung einer messwertbasierten Eingabe von ca. 80% der Haushaltstypen zu gewinnen. Annahme: Pauschal 20 % Warmwasser. Bei Eingabe elektrischer Warmwasserbereitung kommt Betrag hinzu.

Konsumtypen

Folgende einfachen fünf Konsumtypen wurden für die Beta-Version gem. CO₂-Rechner des Umweltbundesamtes zusammengestellt:

Typ	Kurzbeschreibung	Langbeschreibung	tCO ₂ /a
Typ 1	100 EUR	sparsames Kaufverhalten, langlebige Produkte und oft gebrauchte Gegenstände. Monatliche Konsumausgaben: 100 € pro Person	0,65
Typ 2	200 EUR	Sparsames Kaufverhalten langlebige Produkte manchmal gebrauchte Gegenstände. Monatliche Konsumausgaben: 200 Euro pro Person	1,37
Typ 3	350 EUR	Durchschnittliches Kaufverhalten neuer funktioneller Produkte. Monatliche Konsumausgaben: 350 € pro Person	2,8
Typ 4	500 EUR	Großzügiges Kaufverhalten von neuen Produkten nach Funktionalität. Monatliche Konsumausgaben: 500 € pro Person	4,2
Typ 5	1.000 EUR	Großzügiges Kaufverhalten Produkte mit günstigsten Preis keine gebrauchten Gegenstände. Monatliche Konsumausgaben: 1.000 Euro pro Person	8,8

Tab. 6: Zuordnung der CO₂-Emissionen zu Konsumtypen, die durch Eingaben in der Formularmaske https://uba.co2-rechner.de/de_DE/consumption#panel-calc des CO₂-Rechners des Umweltbundesamtes (Aufgerufen am 21.04.2021) ermittelt wurden.

Ernährungstypen

Der CO₂-Avatar berücksichtigt in der Beta-Version folgende Ernährungstypen, die anhand des CO₂-Rechners des Umweltbundesamtes ermittelt wurden.

Typ	Kurzbeschreibung	Langbeschreibung	tCO ₂ /a
Typ 1	vegan-bio	Vegane Ernährung mit Kauf nur biologisch, regional und saisonal angebauter Lebensmittel	1
Typ 2	vegan oder vegetarisch-bio	Vegane Ernährung oder vegetarische Ernährung mit Kauf nur biologisch, regional und saisonal angebauter Lebensmittel	1,25
Typ 3	vegetarisch oder Bio-Mischkost	Vegetarische Ernährung oder Mischkost mit biologisch, regional und saisonal angebaute Produkte	1,65
Typ 4	Mischkost	Mischkost, wenig biologisch, regional und saisonal angebaute Produkte	2
Typ 5	fleischbetont	Ernährung mit viel Fleisch (ca. 10 Mal pro Woche)	2,5

Tab. 7: Zuordnung der CO₂-Emissionen zu Ernährungstypen, die durch Eingaben in der Formularmaske https://uba.co2-rechner.de/de_DE/food#panel-calc des CO₂-Rechners des Umweltbundesamtes (Aufgerufen am 21.04.2021) ermittelt wurden.

		kg CO ₂	t CO ₂	UBA (tCO ₂)	Berechnungsmethodik
Typ 1	Vegan und Bio	970	1,0	1,06	(Durchschnitt, 2.000 kg) - (Einsparung Vegan, 700 kg) - (Einsparung, Bio, 330 kg)
Typ 2	Vegan	1.300	1,3	1,34	(Durchschnitt) - (Einsparung, vegan)
Typ 3	Vegetarisch und Bio	1.230	1,2	1,31	(Durchschnitt) - (Einsparung, vegetarisch) - (Einsparung, bio)
Typ 4	Vegetarisch	1.560	1,6	1,66	(Durchschnitt) - (Einsparung, vegetarisch)
Typ 5	Durchschnitt und Bio	1.670	1,7	1,77	
Typ 6	Durchschnitt	2.000	2,0	2,00	
Typ 7	viel Fleisch (10 Mal)	2.500	2,5	2,53	

Tab. 8: Für Plausibilitätsprüfungen herangezogene Werte. Grundlage: Im Jahr durchschnittlich 59,5 kg Fleisch pro Person (5 Mal pro Woche ca. 200 gr)

Quelle für Durchschnitt:

Methodik CO₂-Avatar PT III, Dokumentation Grundlagen (Stand 2020-06-22)

Quelle für Einsparungen_Vegan_Vegetarisch_und_Bio:

- Vegan_description_2021-03-29
- Veggie_description_2021-03-29

- LessMeat_description_2021-03-29
- Seasonal_description_2021-03-29

Quelle für: **Im Jahr durchschnittlich 59,5 kg Fleisch pro Person (5 Mal pro Woche ca. 200 gr).**

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, *Bericht zur Markt- und Versorgungslage Fleisch 2020*. Verfügbar unter https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/Fleisch/2020BerichtFleisch.pdf?__blob=publicationFile&v=2, aufgerufen am 10.04.2021

Arbeit & Infrastruktur

Die Emissionen für Arbeit & Infrastruktur beinhalten z.B. öffentliche Emissionen aus Infrastruktur und Rüstung sowie nicht in Produktemissionen erfasste CO₂-Emissionen aus Industrie, Handel und Dienstleistungen. Der CO₂-Avatar erfasst diese CO₂-Emissionen in der Beta-Version pauschal.

Dabei entfallen 0,81 t CO₂ pro Person und Jahr auf Infrastruktur und 0,58 t CO₂ pro Person und Jahr auf Arbeit.

Kompensation Klimawette

Der CO₂-Avatar berücksichtigt in der Beta-Version CO₂-Vermeidung aus Spenden für die KLIMAWETTE, die für das Jahr 2021 einmalig berücksichtigt werden.

Flugverkehr

Datengrundlage

- 1 Stunde Flug, **innerhalb Deutschlands**: 0,18 t CO₂ pro Person
- 1 Stunde Flug, **innerhalb Europas**: 0,14 t CO₂ pro Person
- 1 Stunde Flug, **Transkontinental**: 0,17 t CO₂ pro Person

Berechnung:

Gemäß einer Studie des Öko-Instituts im Auftrag des Umweltbundesamtes^[1], die Daten aus TREMOD 5.25 mit dem Bezugsjahr 2010 verwendet, verursacht ein innerdeutscher Flug 260 g CO₂-eq pro Pkm / ein innereuropäischer Flug 205 g CO₂-eq pro Pkm / ein transkontinentaler Flug 238,5 g CO₂-eq pro Pkm, einschließlich des Fahrbetriebs inkl. Vorkette, Bau/Unterhalt der Infrastruktur, Betrieb Infrastruktur und Bau/Unterhalt des Fahrzeugs.

Angenommen: Durchschnittliche Fluggeschwindigkeit^[2] liegt bei ca. 700 km/h, von daher:

- 1 Stunde innerdeutscher Flug = 700 km/h * 0,260 kg CO₂-eq / Pkm = 182 kg CO₂-eq pro Stunde
- 1 Stunde innereuropäischer Flug = 700 km/h * 0,205 kg CO₂-eq / Pkm = 143 kg CO₂-eq pro Stunde
- 1 Stunde transkontinentaler Flug = 700 km/h * 0,238 kg CO₂-eq pro Pkm = 167 kg CO₂-eq pro Stunde

Öffentlicher Verkehr

Datengrundlage

Kein ÖV	Selten	Durchschnitt	Pendeln 20 km	Pendeln 50 km	Pendeln 100 km
	Ein-zwei Mal pro Woche ca. 40 km	Ein-zwei Mal pro Woche ca. 70 km	pro Tag 10 km Hin und Zurück	Pro Tag z.B. Köln-Bonn-Köln	pro Tag z.B. Frankfurt - Mainz - Frankfurt
0 t CO₂ pro Jahr	0,1 t CO₂ pro Jahr	0,17 t CO₂ pro Jahr	0,3 t CO₂ pro Jahr	0,7 t CO₂ pro Jahr	1,0 t CO₂ pro Jahr

Tab. 9: Berücksichtigte CO₂-Emissionen aus öffentlichem Nah- und Fernverkehr

Die CO₂-Emissionen aus dem öffentlichen Nah- und Fernverkehr werden in der Beta-Version des CO₂-Avatars nur grob überschlägig erfasst. Das Pendeln ist je für 260 Wochentage berücksichtigt.

Insbesondere Angaben zu unterschiedlichen CO₂-Emissionen verschiedener Fahrzeugtypen werden nicht berücksichtigt. Diese zeigen je nach Typ erhebliche Unterschiede.

- ICE **0,10 gCO₂/km pro Person**
- IC/RE **29 g CO₂/km pro Person**
- Reisebus **32 gCO₂/km pro Person**

Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/bild/vergleich-der-durchschnittlichen-emissionen-0>

THG-Reduktion durch und mit CO₂-Avatar Nutzung

Der CO₂-Avatar dient der Erfassung und Reduktion des CO₂-Fußabdrucks auf persönlicher Ebene. Er wurde zur Unterstützung des [CO₂COMPASS-Programms](#) entwickelt. Für Kommunen und Unternehmen wird eine Weiterentwicklung im Zuge der Open-Data-Initiative angestrebt. Die [CO₂-Avatar App](#) wurde nach Auswertung der KLIMAWETTE-Klimaschutzmaßnahmen 2021 (s. [SKOPOS-Studie](#)) weiterentwickelt. Auf Basis des Feedbacks der Nutzer*innen wurden weitere Maßnahmen hinzugenommen.

Die kostenlose Web-App unterstützt 2022 die [#StopFossil-Kampagne](#) um gemeinsam CO₂ einzusparen und 100% Erneuerbare Energie zu ermöglichen.

Einsparung 2022 im Zuge der Klimawette:



Einsparung 2023 im Zuge StopFossil:

Willkommen beim Stop-Fossil-Tool (beta)!

Wählen Sie hier Ihre Alltagsmaßnahmen, um CO₂ einzusparen und 100% Erneuerbare Energie zu ermöglichen!

Schließen Sie sich 255 Menschen an, die 338,0 Tonnen CO₂-Einsparung angekündigt haben.

Registrieren Sie sich für die Stop-Fossil-Kampagne Sie haben bereits einen Account?

Summe: 5.156 TN, 30.704 Maßn. (22 hochgerechnet), 5.783 t CO₂, 478 ha

Interne Anmerkungen zur Prototyp-Programmierung

Umgesetzte Features

Emissionen werden in der Regel für Zeiträume betrachtet, z.B. für 2020. Es geht also **nicht um Snapshots** zu einem bestimmten Zeitpunkt. Daher sind Zeitreihen für die Berechnung von Emissionen maßgeblich.

-> Zu klären: Zeitreihen erstellen, prüfen und für Berechnungen verwenden.

Typen (Ernährung, Konsum, ÖV)

Typen lassen sich nur mit einem Start-Datum ihrer Gültigkeit speichern. Das heißt, wir erhalten Zeitreihen von z.B. Ernährungstypen und können die Emissionen für Zeiträume gut berechnen.

*Fehlendes Feature: Diese Typen ab Startdatum werden zurzeit nur **additiv** gespeichert, d.h. es gibt keine Änderung und es kann für denselben Tag mehrere Typen geben.*

Vorgehen für Zeitreihe (z.B. 2020)

1. Ziehe Zähler aus DB für Typen
2. Ziehe Werte für diesen Typen für das Jahr 2020
3. Nehme den 1. Wert und berechne mit diesem (d.h. **innerjährliche Schwankungen werden noch nicht berücksichtigt!**)
4. Wenn kein Wert für den Zeitraum gefunden wird, berechne mit dem **aktuellsten** Typen.

-> methodisch weiterentwickeln

Flüge

Flüge werden zur Zeit per Jahr (2017-2020) gespeichert (es gibt 3 Flugtypen).

Diese rohen Werte werden additiv gespeichert, d.h. es kann mehrere Werte für Flugstunden von in- noreuropäischen Flügen in 2019 geben.

Fehlendes Feature

- Update/Löschen von Angaben zu Flugreisen (per Jahr, Flugtyp und Stunden pro Jahr)

Vorgehen für Zeitreihe (z.B. 2020)

1. ziehe alle Flüge (genauer: Flugtypen + Werte) für exakt dieses Jahr von der DB
2. Wenn Flugtypen + Wert vorhanden sind, berechne die Emissionen

Workaround ist der Defaultwert (avg).

PKW/Verbrennerfahrzeuge

Die Unterstützung von Fahrzeugdaten ist am rudimentärsten. Es gibt keine Zeitreihe, sondern lediglich die Aufnahme von *Typ, durchschn. Verbrauch, Treibstoffart, km im Jahr und Fahrzeuggewicht (optional)*.

Fehlende Features

Alles: Fahrkilometer für verschiedene Jahre, Update/Löschen von Fahrzeugen oder Angaben zu Fahrkilometern. Ganz abgesehen von der Tankbelegerfassung.

Vorgehen für Zeitreihe (z.B. 2020)

Ziehe alle Fahrzeuge und berechne die Emissionen auf der Basis von jährlichen Fahrkilometern (und natürlich dem Verbrauch).

Verbrauchszähler (Bereich Wohnen)

Für Verbrauchszähler können Werte zu beliebigen Zeitpunkten gespeichert werden.

Diese Werte bilden eine Zeitreihe und diese kann nach bestimmten Abschnitten befragt werden.

Die eingegebenen Werte können jeweils für einen Zähler in der Zählwerttabelle angesehen werden

<https://co2avatar.org/co2avatar-app/input/ghg-domain/housing/values>

Vorsicht! Es können potentiell zu viele Werte werden, so dass **die Performance leidet**. Dann wäre eine Paginierung der Darstellung eine gute Lösung.

Der **jeweils letzte Wert** kann in der Zählwerterfassung gesehen werden.

Fehlende Features

- Korrektur/Löschen von Zählerwerten
- Plausibilitätsprüfung (von der ich persönlich (MB) abraten würde)
- Navigation nach Zählererstellung, ich glaube, das Formular bleibt einfach stehen

Vorgehen bei Zeitreihe (z.B. 2020)

Grundannahme: Wir brauchen Werte für 270 von 365 Tagen (9 Monate des Jahres), also exakt diesen Mindestabstand zweier Werte, um einen Zeitraum abbilden zu können.

1. Ziehe letzten Wert von 2020
2. Ziehe letzten Wert von 2019
3. Ist der Mindestabstand nicht gegeben oder liegt der Zeitraum mehrheitlich in 2019, suche ersten Wert von 2021 3a. Prüfe, ob zwischen diesen Werten Mindestabstand vorhanden ist und prüfe, ob der größere Teil des Zeitraumes zwischen den Werten in 2020 liegt
4. **WICHTIG!** Wenn zwei Werte gefunden wurden, berechnen wir die Emissionen damit, ob der Zeitraum eigentlich mehr in 2019 liegt, wird als Flag mitgegeben.
5. Verteile die aufs Jahr projizierten Emissionen auf die Aktivitäten
6. Wenn Unterzähler vorhanden sind, wiederhole 1-4 und ziehe erst alle Emissionen von diesen Unterzählern von denen des Hauptzählers ab, bevor übrige Aktivitäten ins Spiel kommen, d.h. der Rest prozentual verteilt wird. 6a. **Es gibt keine Plausibilisierung der Unterzählerwerte, d.h. es kann sogar sein, dass bei falschen Angaben der Unterzähler mehr zählt als der Hauptzähler.**

Test szenarien

Theoretisch sind nun aufwendige Test szenarien zu entwerfen, mit denen diese Prozesse durchgespielt und auf richtige Ergebnisse bei gegebenen Werten (unter Einbeziehung der Umrechnungsfaktoren) geprüft werden können.

Wichtig sind dabei unterschiedliche Verteilung von Werten, gerade für die Verbrauchszähler (z.B. viele vs. wenige im Jahr, zu langer Abstand der Zählerstandserfassungen, wird überhaupt der korrekte erste/letzte Wert eines Zeitraumes gefunden und verwendet).

In den Diagrammen sind die Daten nur unpräzise zu lesen, d.h. einerseits sollten wir die eigentlichen Zahlen auch dort irgendwo verfügbar machen, andererseits können in den Dev-Tools der Browser auch die Zahlen direkt gesehen werden.

Browserunterstützung

Theoretisch sollte das Frontend funktionieren für

- aktuelle Chrome (ca 5 Versionen)
- aktuellen Firefox (ca 5 Versionen)
- Safari 10 (**nicht getestet, Test und vor allem Debugging relativ aufwendig, da ich keine Apple Geräte habe**)
- Edge ab 13/14, die neuen Varianten sollten wie der Chrome funktionieren

Smartphones wurden nur cursorisch getestet, hier brauchen wir eine Support- und Teststrategie.

Tablets werden derzeit bestenfalls rudimentär unterstützt und im Großen und Ganzen wie Desktop Schirme behandelt (Supportstrategie?)

Product Backlog

Die geordnete Auflistung der Anforderungen an den CO₂-Avatar (Product Backlog) findet sich mit Kommentaren unter <https://sustainable-data-platform.de/community/blog/view/468/geordnete-auflistung-der-anforderungen-an-den-co2-avatar-product-backlog>

Allgemeine Information

Das Product Backlog ist dynamisch und wird ständig weiterentwickelt, hier Bezug auf Auftakt-Treffen 2020-04-29 mit Ergänzungen. Klarstellung zur Besprechung 2020-05-06 (UL, JO):

- Spezifikation MVP 2020 betrifft persönlichen und kommunalen Mindestnutzen.
- Programmierung in Reihenfolge: a) persönlicher CO₂-Avatar mit automatischer Datenerfassung, b) kommunaler Minimalnutzen (zu definieren)

Fortschreibung der Anforderungen Allgemein:

Muss (29.04.2020):

- Default, Handeingabe alle Sektoren
- Automatisch "rechts oben" (Strom, Wärme)
- Vergleiche
- Monatsdarstellung
- Kompensation
- Schnittstelle CO₂COMPASS
- Zielwerte Kommune, persönlich (zu differenzieren bzw. klarzustellen)

Ergänzungen (nach dem 29.04.2020 zu klären)?

- ? Keep it simple (s. Bespr. 27.03.2020)
- ? Detaillierte Sektorendarstellung (z.B. verschiedene Energieträger)
- ? Gute Aussagen zu Kosten (s. Bespr. 27.03.2020)

Soll (29.04.2020):

- Anschluss Wissensdatenbank für Entscheidungshilfen, Austausch
- Prognose für das Jahr, Heizenergie, Periodenvergleich
- Verkehr (t-systems prüft App-Verkehrs-Tracking, Pilot-App o.k., Photo km-Stand, Abgrenzung kommunales Territorium)

Ergänzungen (nach dem 29.04.2020 zu klären)?

- ? Schnittstellen zu "Ein guter Tag hat 100 Punkte" (UBA Flug?)
- ? Prüfung verschiedener Ausgabeformate (Torte, Balken, ...) bzw. Berechnungsgrundlagen (UBA, GFP, ...)
- Verkehr: 2020-05-06: Idee: ÖPNV-Bedarfsmeldung (veraltete Annahmen Verkehrsplanung)

Lücken gem. Bespr. 29.04.2020:

- Strategie für Anwender (Motivation zur Dateneingabe, einheitliche einfache Struktur, Incentivierung, betrifft auch zusätzliche Informationen wie Photos etc.)
- Geklärt 2020-06-05: Open data Modell (Wettbewerb auf Standards aufzubauen)

Anforderungen aus Sicht der BürgerInnen (ab. 29.04.2020):

- z.B. Vergleiche zwischen den Nutzern und Liste der Region oder des Landes
- z.B. Internationale Erweiterung

Anforderungen aus Sicht Kommune (ab 29.04.2020):

- z.B. Vergleiche zwischen den Kommunen

Anforderungen aus Sicht der Unternehmen (ab 29.04.2020):

- z.B.

Rest

Typen Wohnen Wärme Entwurf 2

Folgende einfachen sechs Typen wurden zur Berücksichtigung verschiedener VerbraucherInnen im Bereich Wärme (Heizenergie und Warmwasser) für die Beta-Version zusammengestellt¹³:

Typ	Kurzbeschreibung	Langbeschreibung	tCO ₂ /a
Typ 1	Erneuerbar, sehr sparsam	Sehr sparsamer Wärmeverbrauch und / oder emissionsarme Beheizung z.B. mit Pellets (3 Personen) oder sparsames Gebäude	0,4
Typ 2	40 m ² Erdgas, eine Person	Eine Person mit sparsamen Wärmeverbrauch in 40 m ² Wohnung, Heizung und Warmwasser mit Erdgas, ca. 6.000 kWh pro Jahr	1,3
Typ 3	100 m ² Fossil, 2 Personen	Durchschnittliche Beheizung und Warmwasserbereitung: 2 Personen, 95 m ² Wohnung in Mehrfamilienhaus, fossiler Energieträger, 12.500 kWh oder ca. 1.250 Liter Öl pro Jahr	2,0
Typ 4	200 m ² Erdgas, 3 Personen	3 Personen in mäßig gedämmtem Einfamilienhaus mit ca. 200 m ² Wohnfläche, Beheizung und Warmwasserbereitung mit Erdgas ca. 30.000 kWh	2,8
Typ 5	150 m ² Fossil, 2 Personen	2 Personen in schlecht gedämmtem Einfamilienhaus mit ca. 150 m ² Wohnfläche, Beheizung und Warmwasserbereitung fossil, ca. 30.000 kWh	4,8

Tab. 5: Zuordnung der CO₂-Emissionen zu Typen-Wohnen, die durch Eingaben in der Formlarmaske https://uba.co2-rechner.de/de_DE/living-hs#panel-calc des CO₂-Rechners des Umweltbundesamtes (Aufgerufen am 16.06.2021) ermittelt wurden.

Annahme: Pauschal 20 % Warmwasser. Bei Eingabe elektrischer Warmwasserbereitung kommt Betrag hinzu.

Hi Volkan,

die Werte sind pro Person. Wir können das erläutern:

Großen Einfluß auf Ihre Emissionen im Bereich Wärme haben der energetische Zustand Ihres Gebäudes, die Art der Wärmeverteilung und -versorgung sowie die Anzahl der Personen in Ihrem Haushalt

VC: Die Tabelle ist etwas kompliziert geworden. Die Werte müssen wir auf jeden Fall pro Person halten.

¹³ Diese Ergänzung wurde am 16.06.2021 eingefügt, um die Dateneingabe im Bereich Wohnen zu vereinfachen und Zeit für die Entwicklung einer messwertbasierten Eingabe von ca. 80% der Haushaltstypen zu gewinnen.

Als Nutzer, wenn ich zu dritt in einer 100m² Wohnung wohne und Typ 3 auswähle, ist es verwirrend, weil in der Beschreibung 2 Personen steht. Und wie wird es berechnet (2 Tonnen/3 Personen oder 2 Tonnen / 2 Personen ?)

Typ 1:

Wohnen

CO ₂ -Ausstoß		Vermeidung	
0,40 t		1,62 t	

Haus / Wohnung

	0,19 t
--	---------------

Anzahl der Personen im Haushalt 3

Haustyp

Baujahr bzw. Standard des Hauses

Besitzverhältnis Mieter Eigentümer

Wohnfläche m²

	0,21 t		1,62 t
--	---------------	--	---------------

Art der Heizung

Art der Verbrauchseingabe Wert bekannt Wert schätzen

Jahresverbrauch schätzen

Typ 2:

Schritt 1 von 5
▼ Hilfe und Infos

CO ₂ -Ausstoß		Vermeidung	
1,60 t 1,37 t		0,00 t 0,19 t	

Wohnen

Haus / Wohnung

	0,24 t
--	---------------

Anzahl der Personen im Haushalt 1

Haustyp

Baujahr bzw. Standard des Hauses

Besitzverhältnis Mieter Eigentümer

Wohnfläche m²

	1,36 t 1,13 t		0,00 t
--	----------------------	--	---------------

Art der Heizung

Art der Verbrauchseingabe Wert bekannt Wert schätzen

Jahresverbrauch kWh/Jahr

Info 5 Personen, sinkt: Bug im UBA-Rechner

Start
Wohnen
Strom
Mobilität
Ernährung
Sonstiger Konsum
Mein Ergebnis

Schritt 1 von 5 Hilfe und Infos

Wohnen

CO ₂ -Ausstoß	1,14 t	Vermeidung	0,00 t
--------------------------	--------	------------	--------

Haus / Wohnung

0,19 t

Anzahl der Personen im Haushalt 5

Haustyp

Baujahr bzw. Standard des Hauses

Besitzverhältnis Mieter Eigentümer

Wohnfläche m²

0,95 t	0,00 t
--------	--------

Art der Heizung

Art der Verbrauchseingabe Wert bekannt Wert schätzen

Jahresverbrauch schätzen

Wohnen

CO ₂ -Ausstoß	0,85 t	1,27 t	Vermeidung	0,00 t
--------------------------	--------	--------	------------	--------

Haus / Wohnung

0,19 t

Anzahl der Personen im Haushalt 10

Haustyp

Baujahr bzw. Standard des Hauses

Besitzverhältnis Mieter Eigentümer

Wohnfläche m²

0,67 t	1,08 t	0,00 t
--------	--------	--------

Art der Heizung

Art der Verbrauchseingabe Wert bekannt Wert schätzen

Jahresverbrauch schätzen

Typ 3:

Schritt 1 von 5 [Hilfe und Infos](#)

Wohnen

CO₂-Ausstoß **2,04 t** Vermeidung **0,00 t**

Haus / Wohnung **0,27 t**

Anzahl der Personen im Haushalt 2

Haustyp

Baujahr bzw. Standard des Hauses

Besitzverhältnis Mieter Eigentümer

Wohnfläche m²

Heizung **1,77 t** **0,00 t**

Art der Heizung

Art der Verbrauchseingabe Wert bekannt Wert schätzen

Jahresverbrauch kWh/Jahr

Typ 4:

Schritt 1 von 5 [Hilfe und Infos](#)

Wohnen

CO₂-Ausstoß **2,76 t** 3,21 t Vermeidung **0,66 t** 0,21 t

Haus / Wohnung **0,49 t**

Anzahl der Personen im Haushalt 3

Haustyp

Baujahr bzw. Standard des Hauses

Besitzverhältnis Mieter Eigentümer

Wohnfläche m²

Heizung **2,26 t** 2,71 t **0,00 t**

Art der Heizung

Art der Verbrauchseingabe Wert bekannt Wert schätzen

Jahresverbrauch kWh/Jahr

Typ 5:

Schritt 1 von 5 [Hilfe und Infos](#)



Wohnen

CO₂-Ausstoß **4,76 t** 3,89 t **Vermeidung** **0,00 t**

Haus / Wohnung

0,49 t

Anzahl der Personen im Haushalt 2

Haustyp

Baujahr bzw. Standard des Hauses

Besitzverhältnis Mieter Eigentümer

Wohnfläche

Heizung

4,26 t 3,39 t **0,00 t**

Art der Heizung

Art der Verbrauchseingabe Wert bekannt Wert schätzen

Jahresverbrauch