

Für Mensch & Umwelt

Umwelt 
Bundesamt

Workshop

„20 Jahre AGEE-Stat - Aktuell Entwicklungen in der Energiestatistik
und Emissionsbilanzierung der erneuerbaren Energien“

Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger – Methodik und Ergebnisse

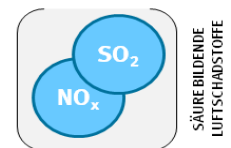
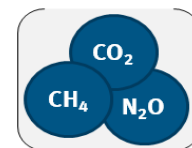
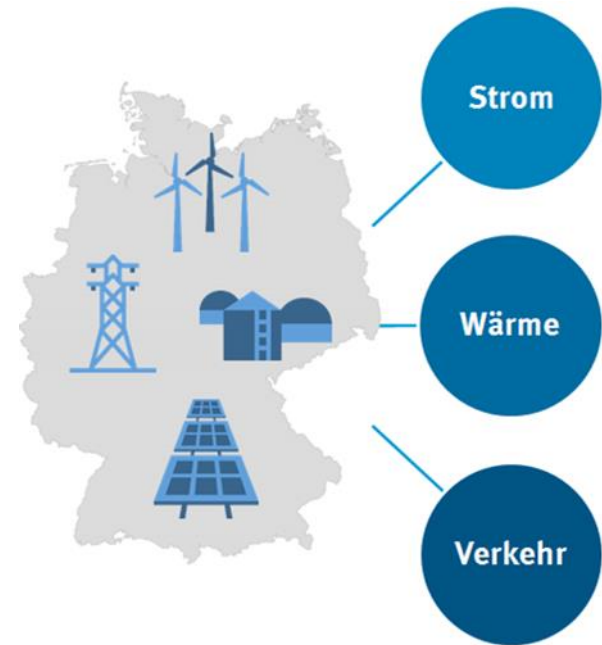
Dr. Thomas Lauf Fachgebiet V 1.8 / Geschäftsstelle der
Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)



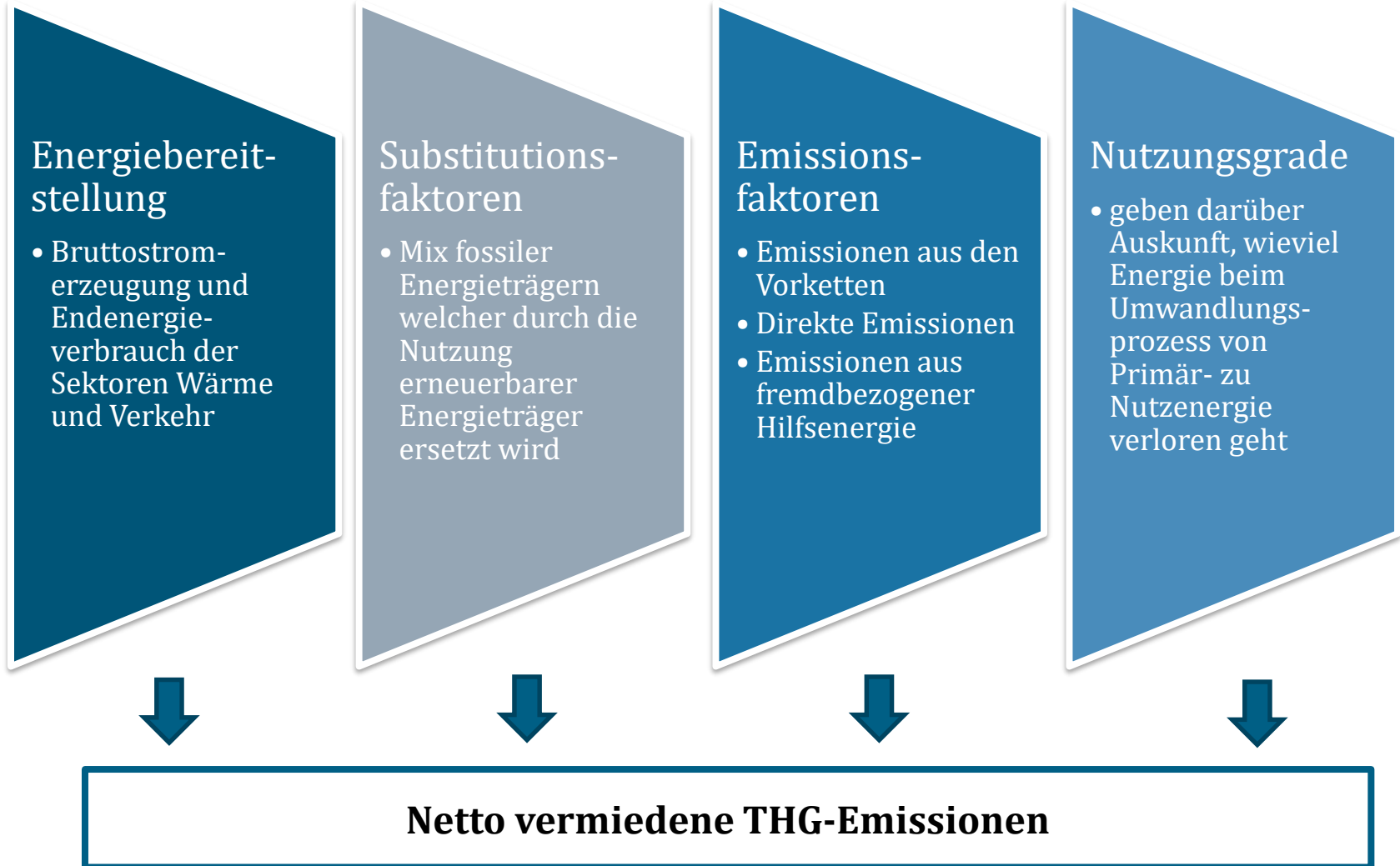
Jahre
Umweltbundesamt
1974–2024

Rahmenbedingungen

- In Anlehnung an die Lebenszyklusanalyse werden neben direkten auch indirekte Emissionen, die außerhalb des Umwandlungsprozesses mit dem Erzeugungspfad in Verbindung stehen (Vorketten), berücksichtigt.
- Ziel ist die Darstellung der Ist-Situation auf Basis des derzeit gültigen Gesetzesrahmens.
- Rahmen der Berechnung bildet dabei die Richtlinie (EU) 2018/2001 des europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (RED II).



Eingangsparameter der Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger



Eingangsparameter der Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger

Energiebereitstellung

Substitutionsfaktoren

Emissionsfaktoren

Nutzungsgrade



13/2015
CO₂-Minderung im Stromsektor durch den Einsatz erneuerbarer Energien in den Jahren 2012 und 2013
 Europäische Modellierung der Substitutionswirkung deutschen Stromsektors

158/2022
Untersuchungen zur Weiterentwicklung der Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger im Bereich erneuerbare Wärme
 Analyse von Substitutionsfaktoren, Jahresnutzungsgrade und Wärmeverluste

35/2023
Projekt SeEIS – Substitutionseffekte erneuerbarer Energien im Stromsektor
 Modellierung der Substitutionseffekte erneuerbarer Energien im deutschen und europäischen Stromsektor und ihrer Auswirkungen auf die Treibhausgasemissionen erneuerbarer Energieträger
 Endbericht für die Analysejahre 2013 – 2018

Umwelt Bundesamt
NGSE

09/2016
Aktualisierung der Eingangsdaten und Emissionsbilanzen wesentlicher biogener Energienutzungspfade (BioE)

61/2021
GEMIS

31/2021
Emissionsfaktoren der Stromerzeugung - Betrachtung der Vorkettenemissionen von Erdgas und Steinkohle
 Hochleistungs

20/2023
Entwicklung der spezifischen Treibhausgas-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 - 2022

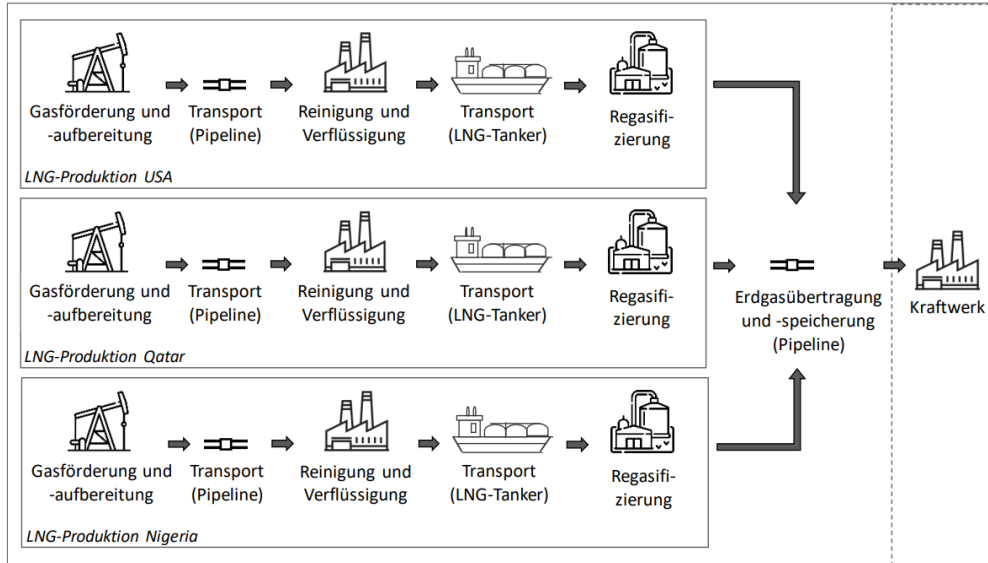
15/2021
Abschlussbericht Aktualisierung und Bewertung der Ökobilanzen von Windenergie- und Photovoltaikanlagen unter Berücksichtigung aktueller Technologieentwicklungen

Evaluations- und Erfahrungsbericht für das Jahr 2022
 Herausgeber: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Bau, Gleichstellung und Verkehrsmittelentwicklung



138/2022
Untersuchungen zur Weiterentwicklung der Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger im Bereich erneuerbare Wärme
 Analyse von Substitutionsfaktoren, Jahresnutzungsgrade und Wärmeverluste

Bewertung der Methanemissionen bei der Erdgasförderung



Quelle: Eigene Darstellung Sphera Solutions GmbH, Icons von Freepik, <https://www.flaticon.com>

Analyse der Treibhausgasintensitäten von LNG-Importen nach Deutschland

Studie im Auftrag der Wissenschaftsplattform Klimaschutz

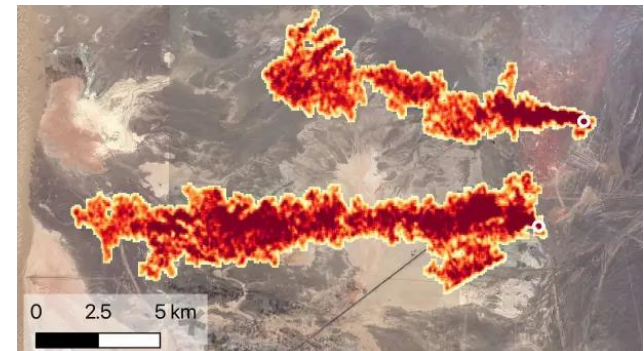


Article | Published: 13 March 2024

US oil and gas system emissions from nearly one million aerial site measurements

Evan D. Sherwin , Jeffrey S. Rutherford, Zhan Zhang, Yuanlei Chen, Erin B. Wetherley, Petr V. Yakovlev, Elena S. F. Berman, Brian B. Jones, Daniel H. Cusworth, Andrew K. Thorpe, Alana K. Ayasse, Riley M. Duren & Adam R. Brandt

Nature **627**, 328–334 (2024) | [Cite this article](#)

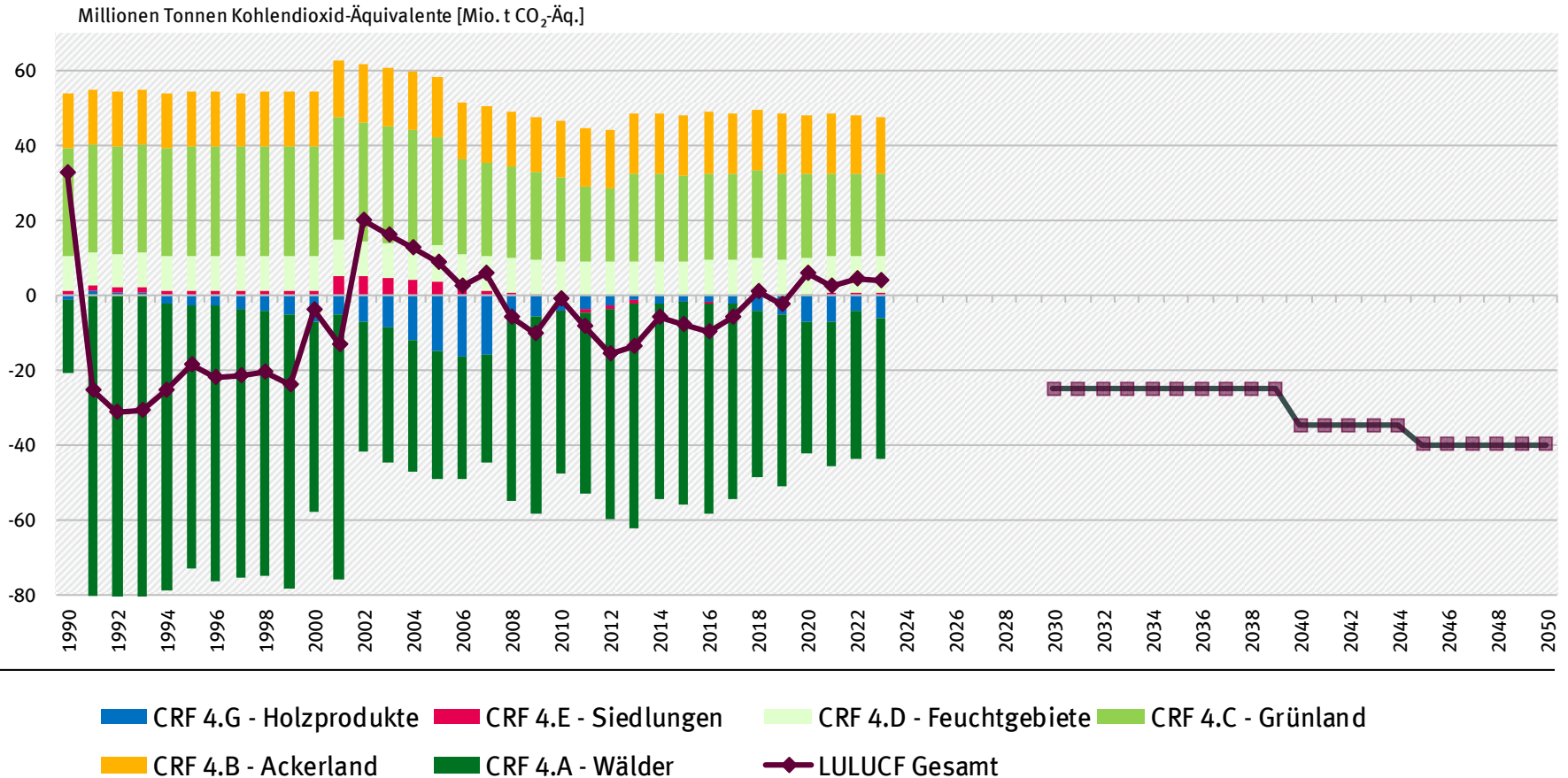


Quelle: Ausdehnung von Treibhausgasemissionen, aufgenommen von der ISS. Quelle: Bild: NASA / Jet Propulsion Laboratory

Einordnung der Annahme zur CO₂-Neutralität von Holz

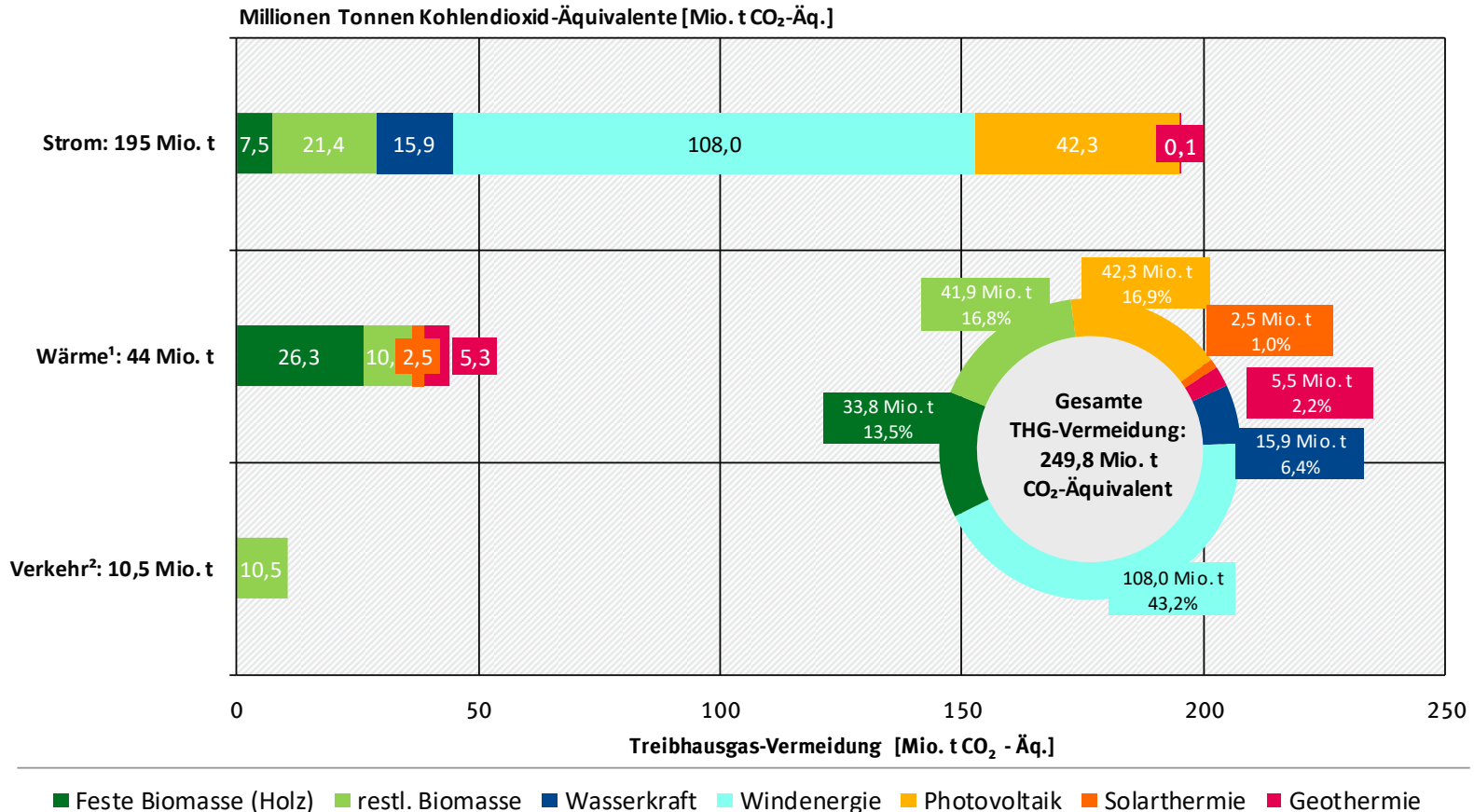
Treibhausgas-Emissionen durch Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF)

Entwicklung von 1990 bis 2022



Quelle: Umweltbundesamt (UBA)
Stand 03/2023

Netto-Bilanz der vermiedenen Treibhausgas-Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien 2023*



* vorläufige Werte

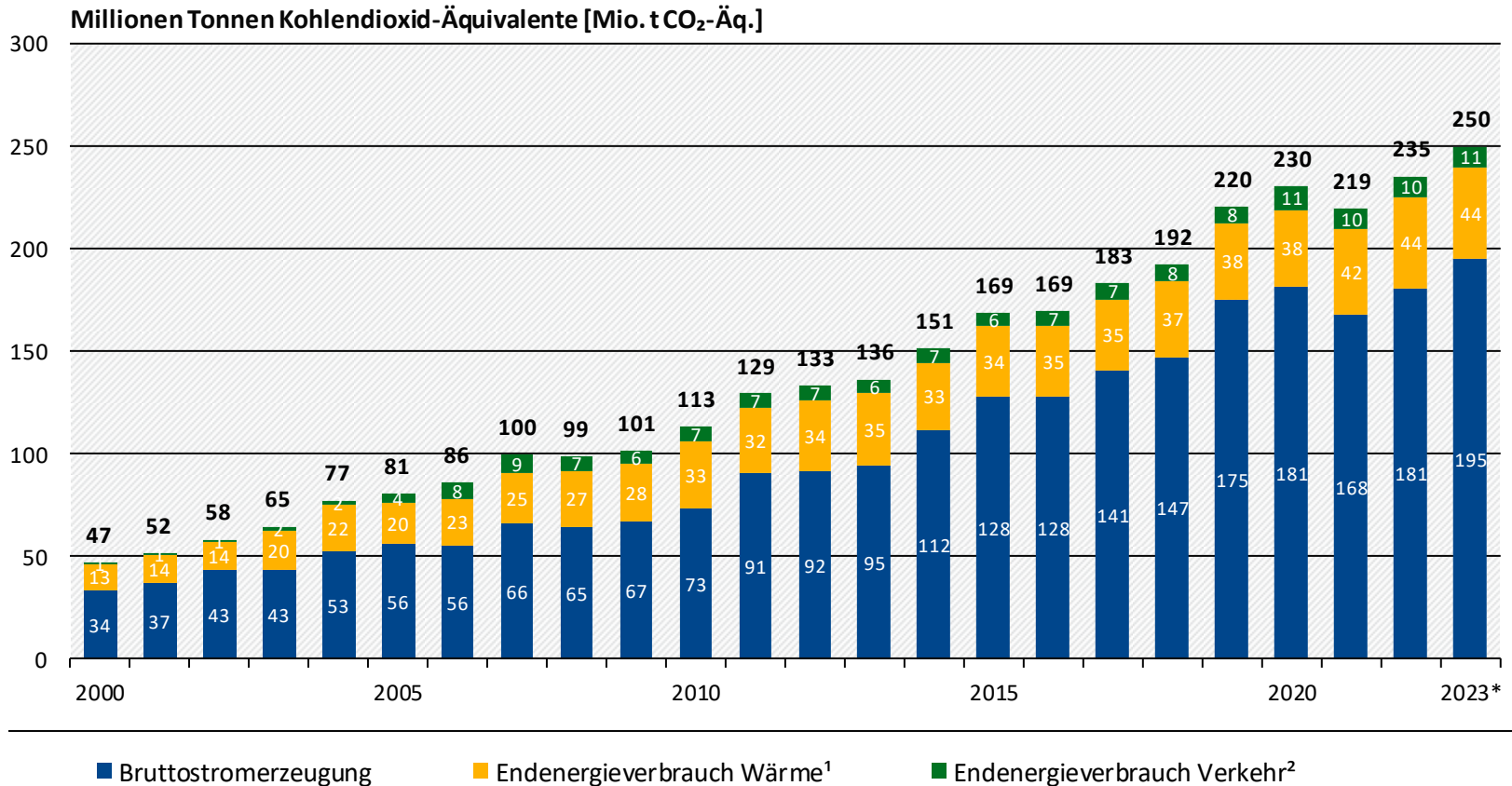
¹ ohne Berücksichtigung des Holzkohleverbrauchs

² ausschließlich biogene Kraftstoffe im Verkehrssektor (ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe sowie Militär und ohne Stromverbrauch des Verkehrssektors) basierend auf Daten der BLE für das Jahr 2022

Quelle: UBA, Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger unter Verwendung von Daten der AGEE-Stat

Stand 02/2024

Netto-Bilanz der vermiedenen Treibhausgas-Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien 2000 – 2023*



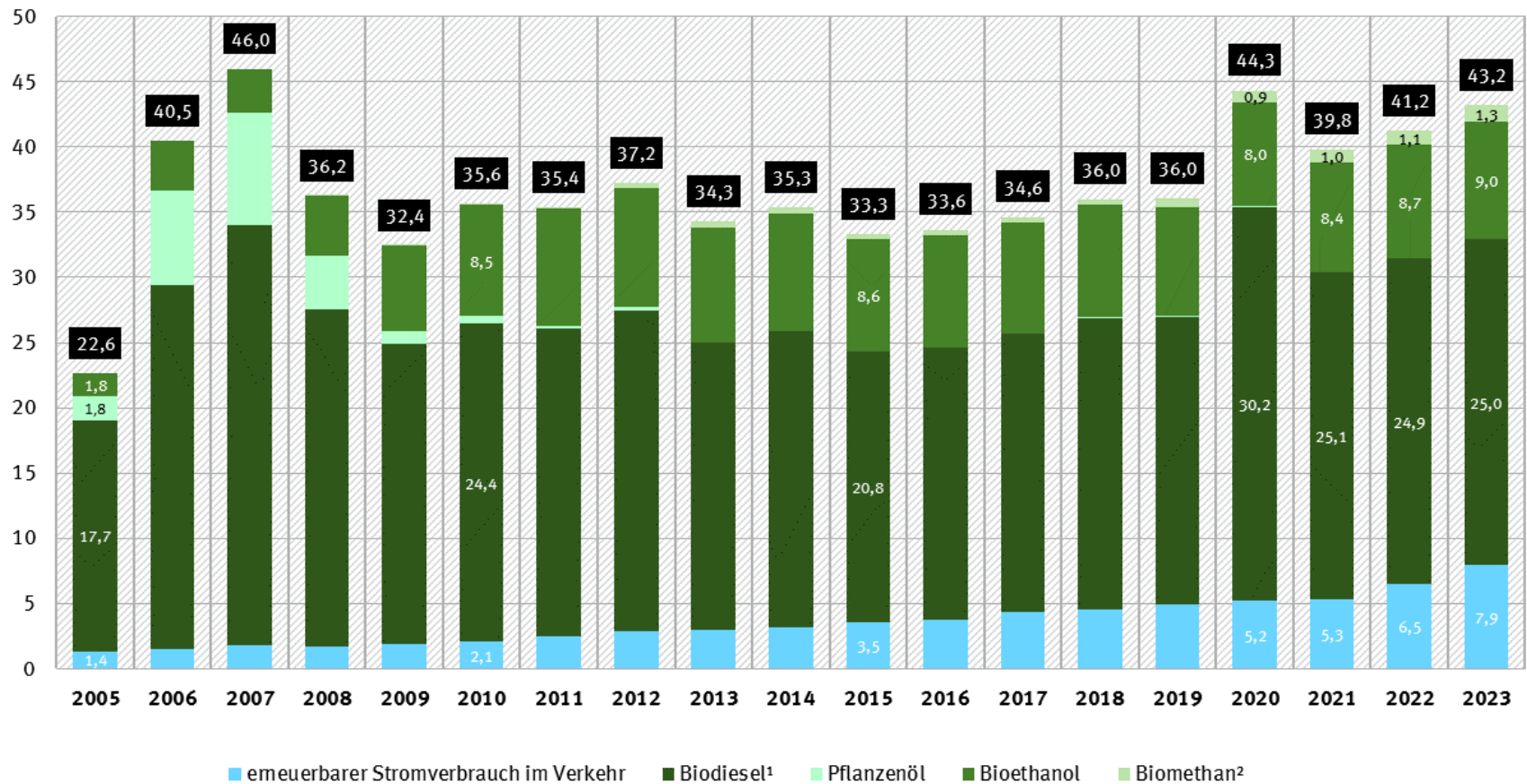
* vorläufige Werte

¹ ohne Berücksichtigung des Holzkohleverbrauchs

² ausschließlich biogene Kraftstoffe im Verkehrssektor (ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe sowie Militär) basierend auf Daten der BLE

Quelle: Umweltbundesamt, Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger unter Verwendung von Daten der AGEE-Stat, Stand 02/2024

Ausdehnung der Bilanzierung auf den erneuerbaren Stromverbrauch im Verkehr



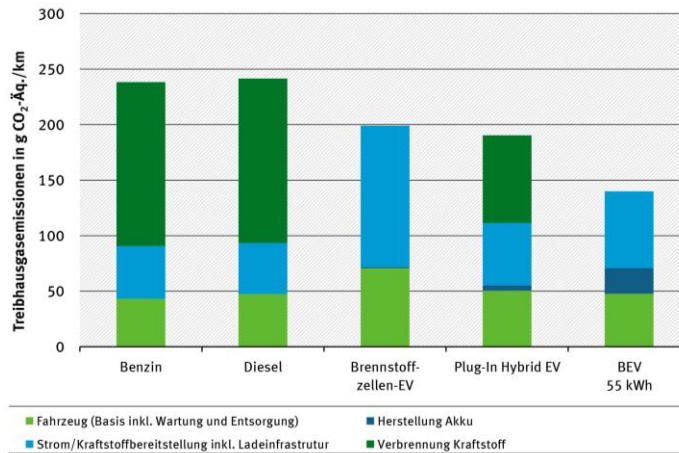
¹ Verbrauch von Biodiesel (inklusive HVO) im Verkehrssektor (ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär)

² auf Heizwertbasis, ab 2023 inkl. Bio-LNG

Erweiterung der Bilanzierung auf den erneuerbaren Stromverbrauch im Verkehr



Treibhausgasemissionen Kompakt-Pkw Baujahr 2020
im gesamten Lebenszyklus pro Fahrzeugkilometer im konservativen (GreenLate) Szenario



Quelle: Projektergebnisse „Umweltbilanz von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben oder Kraftstoffen“; FKZ 3720 57 1010

Vergleich der durchschnittlichen Emissionen einzelner Verkehrsmittel des Linien- und Individualverkehrs im Personenverkehr in Deutschland 2022

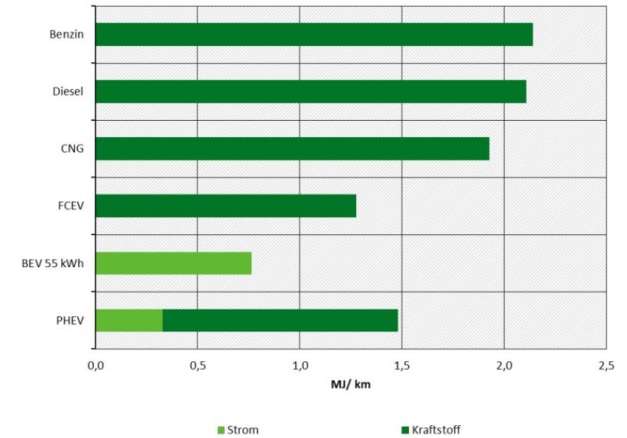
Quelle: Umweltbundesamt, TREMOD 6.51

Verkehrsmittel	Treibhausgase ¹	Stickoxide	Partikel ⁴	Auslastung
Pkw²	166	0,32	0,013	1,4 Pers./Pkw
↳ davon Elektro-Pkw	79	0,08	0,004	
↳ davon Hybrid-Pkw	121	0,10	0,008	
↳ davon Diesel-Pkw	173	0,52	0,015	
↳ davon Benzin-Pkw	165	0,17	0,012	
Flugzeug, Inland	238³	1,03	0,011	57 %
Eisenbahn, Fernverkehr	31	0,04	0,002	46 %
Linienbus, Fernverkehr	31	0,03	0,002	52 %
Eisenbahn, Nahverkehr	58	0,18	0,005	24 %
↳ davon Dieseltraktion	90	0,68	0,015	
↳ davon Elektrotraktion	49	0,05	0,002	
Linienbus, Nahverkehr⁵	93	0,25	0,008	16 %
↳ davon Elektrobusse	72	0,07	0,003	
↳ davon Dieselbusse	96	0,27	0,008	
Straßen-, Stadt- und U-Bahn	63	0,06	0,003	15 %
E-Bike	3	0,00	0,000	1 Pers./E-Bike

g/Pkm = Gramm pro Personenkilometer, inkl. der Emissionen aus der Bereitstellung und Umwandlung der Energieträger in Strom, Benzin, Diesel, flüssig- und Erdgas sowie Kerosin; sämtliche für Elektroantrieb ausgewiesenen Emissionsfaktoren basieren auf Werten zum durchschnittlichen Strom-Mix in Deutschland - Emissionsfaktoren, die auf unternehmens- oder sektorbezogenen Strombezügen basieren (siehe z. B. "CO2-Kompass" der Deutschen Bahn AG), können daher von den in der Tabelle dargestellten Werten abweichen.

TEXTE Analyse der Umweltbilanz von Kraftfahrzeugen mit alternativen Antrieben oder Kraftstoffen auf dem Weg zu einem treibhausgasneutralen Verkehr

Abbildung 11: Verbräuche der Kompaktklasse-Pkw im Jahr 2020 (durchschnittliche Nutzung)



Anmerkung: PHEV Pkw mit elektrischer Fahrleistung von 45%.
Quelle: eigene Berechnungen ifeu

THG-Quoten Statistik nach 38. BImSchV für das Jahr 2022

Strommenge	GWh	1.714
absolute THG-Einsparung	t CO2Äqui	843.628
spezifische THG-Einsparung	g CO2Äqui/KWh	492,2
spezifische THG-Einsparung	g CO2Äqui/MJ	136,7
spezifische THG-Einsparung (ohne Multiplikator 3)	g CO2Äqui/MJ	45,6

Bessere Verknüpfung mit den Daten der BLE zur nachhaltigen Biomasse im Strom- und Wärmesektor

- Nachhaltigkeitszertifizierung auf feste Biomasse und gasförmige Biomasse im Strom und Wärmesektor ausgedehnt.
- Neu betroffen sind in Deutschland Biogasanlagen ab einer Anlagengröße von 2 MW, sowie Feuerungswärmeleistung und EEG-Holzenergieanlagen ab einer Feuerungswärmeleistung von 20 MW sein.
- Unter anderem aufgrund der Abschneidegrenzen der REDII ist nur ein Annäherung, jedoch keine vollständige Harmonisierung mit den energiestatistischen Werten möglich

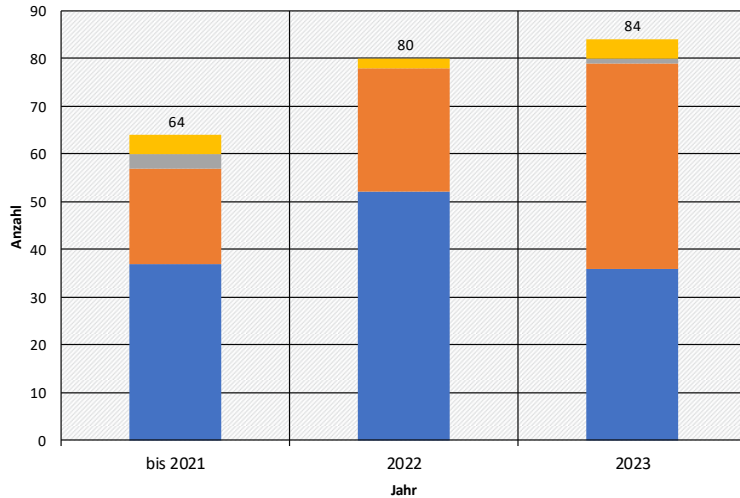


Multiplikatoranalyse

- Steigende Anfragen nach Emissionsfaktoren (Scope 2 und 3) im Kontext der THG-Bilanzierung von Organisationen und Unternehmen
- In welchem Kontext werden die Ergebnisse verwendet
- Welche Daten aus der Publikation werden genutzt

Allgemeine Veröffentlichungen

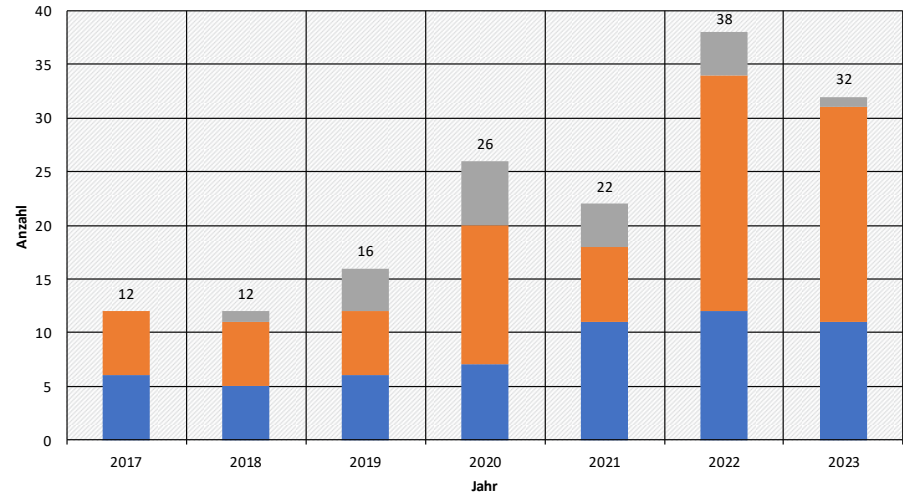
Googleauewertung



■ Publikation ■ Website ■ Berechnungstool ■ Sonstiges

Wissenschaftliche Veröffentlichungen

Auswertung Google Scholar



■ Sonstige wissenschaftliche Publikationen
■ Wissenschaftliche Berichte
■ Artikel in wissenschaftlicher Zeitschrift - mit peer Review

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**



**Jahre
Umweltbundesamt
1974–2024**