

Abbildung von THG-Emissionen: Erweiterung der Methodik der Personenverkehrsrechnung

Dr.-Ing. Christine Eisenmann

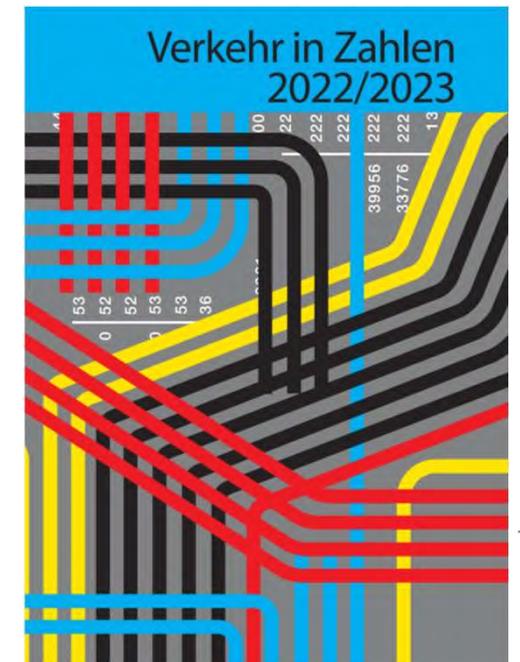
50 Jahre *Verkehr in Zahlen*, 19.10.2022



Hintergrund und Motivation



- Das Thema „Treibhausgas (THG) Emissionen im Verkehrssektor“ gewinnt in der Politik und in der öffentlichen Diskussion an Bedeutung
- THG-Emissionen wurden in *Verkehr in Zahlen* bislang nur in Kapitel B7 in lediglich einer Tabelle dargestellt
- In der kommenden Ausgabe wird dem Thema seiner Relevanz entsprechend mehr Raum gegeben
 - ➔ Überarbeitung und Erweiterung der Seiten zu Umweltbelastungen
 - Workshop im März 2022
 - fachlicher Austausch mit ifeu, UBA, Klima-Referat des BMDV



Bildquelle: BMDV

ÜBERARBEITUNG KAPITEL B7

B7 – Abschnitt „Umweltbelastungen“

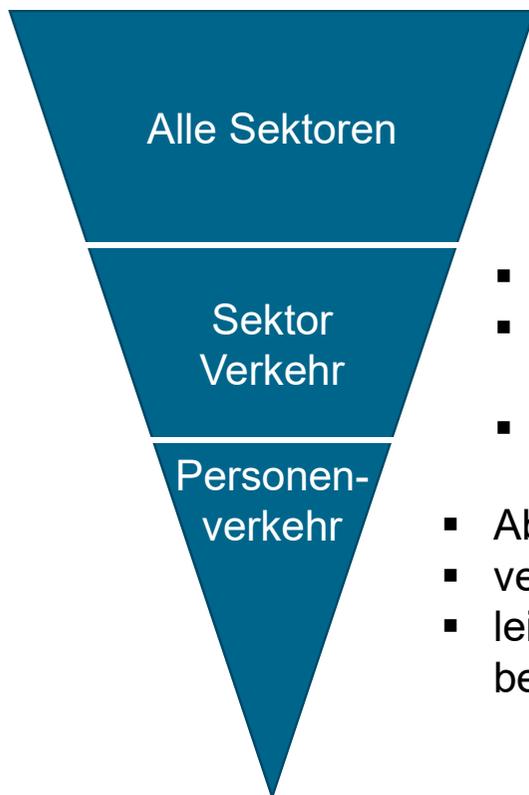


ViZ-Seiten	Thema	Emissionen	Sektor(en)
310, 311	Einführungstext		
312, 313	Luftschadstoff-emissionen	Stickstoffoxide, Ammoniak, flüchtige organische Verbindungen, Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid, Staub [jeweils in kt]	Verkehr (gesamt; Straßenverkehr), Energiewirtschaft, verarbeitendes Gewerbe, Haushalte/ Kleinverbraucher, Emissionen aus Brennstoffen, Industrieprozesse, Abfall
314	Treibhausgas-emissionen (THG)	Kohlendioxid [Mio. t], Distickstoffoxid [t CO ₂ e], Methan [t CO ₂ e]	
315, 316 (Abb.)	THG des <u>Verkehrs</u> sektors	THG insgesamt, <u>ohne</u> Vorkette [t CO ₂ e]	Verkehrssektor (inländischer Flugverkehr, Straßenverkehr, Schienenverkehr, Küsten-/Binnenschifffahrt)
317 (Abb.)	THG des <u>Personen</u> verkehrs	THG insgesamt, <u>mit</u> Vorkette <ul style="list-style-type: none"> ▪ nach Regionstyp [t CO₂e je Person] 	Personenverkehr
318		THG insgesamt, <u>mit</u> Vorkette <ul style="list-style-type: none"> ▪ nach Verkehrsarten, Verkehrszwecken, Wegelängen [jeweils t CO₂e] ▪ nach ökonomischem Status des Haushalts, Regionstyp des Wohnorts, Alter, Geschlecht [jeweils t CO₂e je Person] 	

Abdeckung der (Teil-)Sektoren, die THG-Emissionen verursachen



Abdeckung



- Betrachtung der gesamten Luftschadstoff- und THG-Emissionen, differenziert nach Art der Emission und Emittentengruppen
- Datengrundlage: Nationale Trendtabellen des UBA
- sektorale Abgrenzung nach **Klimaschutzgesetz (KSG)**
- beinhaltet zivilen inländischen Flugverkehr, Straßen- und Schienenverkehr sowie inländischen Schiffsverkehr
- Datengrundlage: Nationale Trendtabellen des UBA
- Abgrenzung Verkehrsträger folgt der **Personenverkehrsrechnung** des DLR
- vergleichbar mit anderen Modellansätzen in Deutschland
- leichte Unterschiede gegenüber der Abgrenzung nach KSG, insbesondere beim Flugverkehr

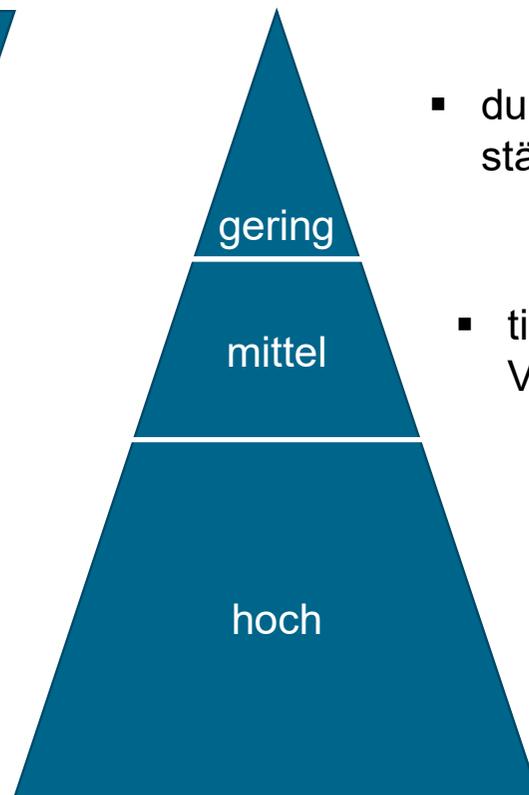
Abdeckung und Differenzierung der (Teil-)Sektoren, die THG-Emissionen verursachen



Abdeckung



Differenzierung

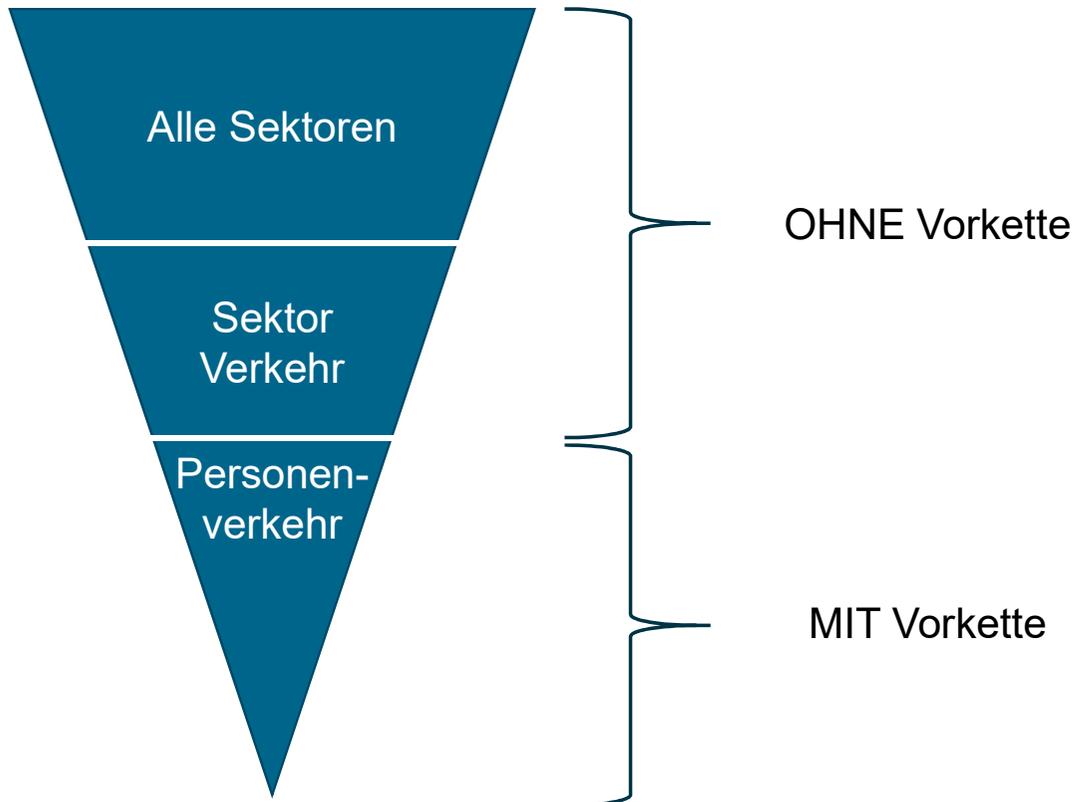


- durch Betrachtung aller Sektoren und somit stärkerer Aggregation eher geringe Differenzierung
- tiefergehende Betrachtung des Verkehrssektors (Verkehrsmodi)
- hoch detaillierte Betrachtung des Personenverkehrs (z. B. Wegezwecke, Distanzen, Personengruppen)

Einbeziehung der Vorkette



Abdeckung



Vorkette
Einrechnung aller aus der Energiebereitstellungskette stammenden Emissionen (bspw. für Treibstoffgewinnung oder Stromerzeugung)

Einbeziehung der Vorkette und Art der Emissionen



Abdeckung

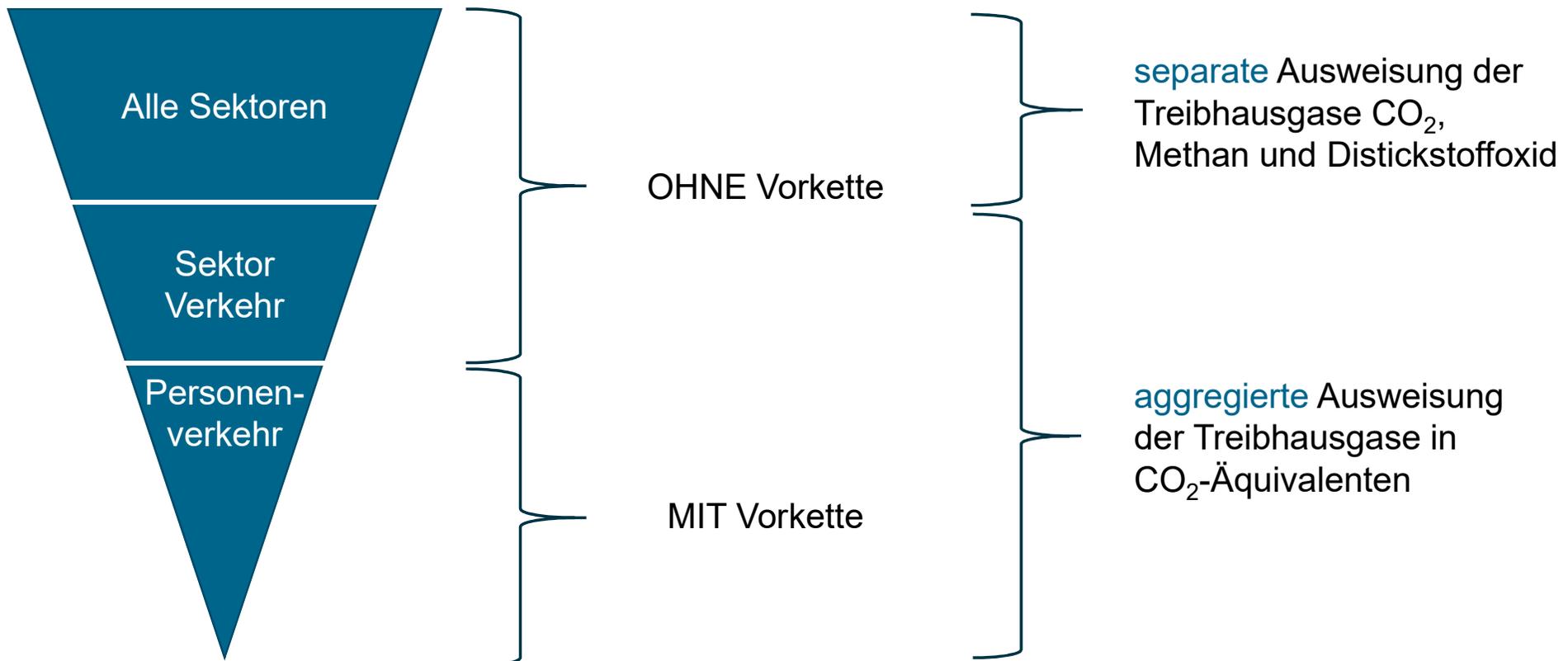


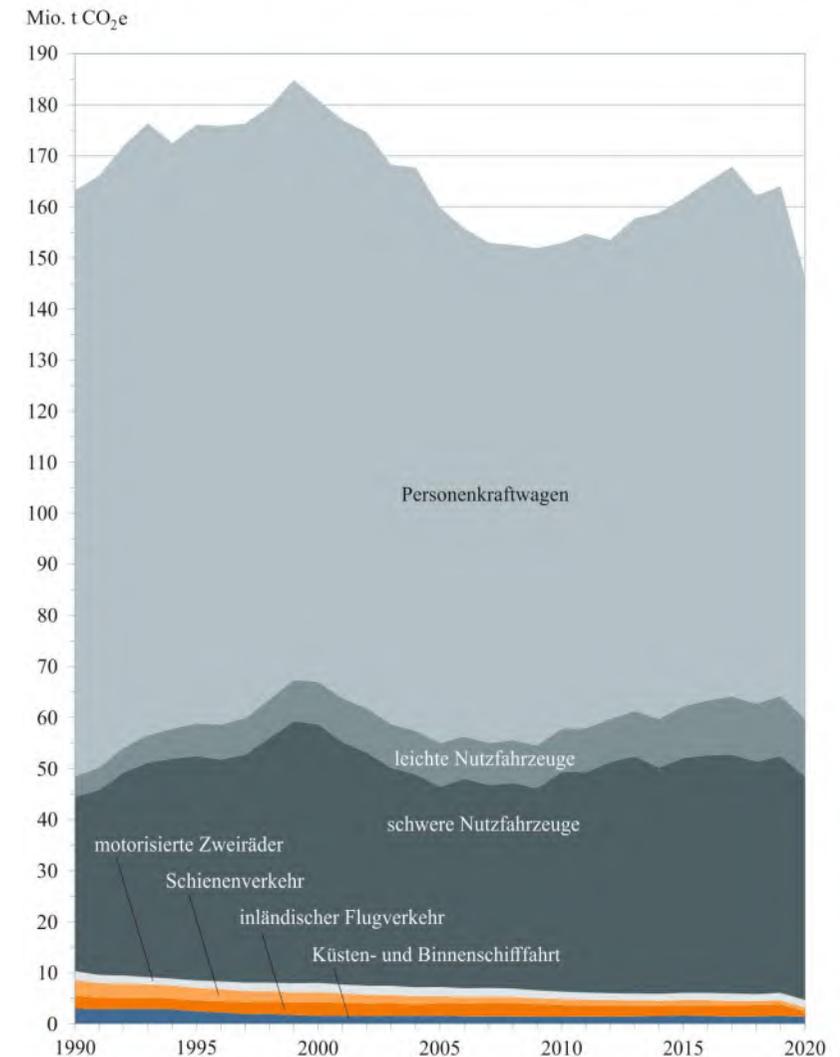
Tabelle und Abbildung zu „THG-Emissionen des Verkehrssektors“

Treibhausgasemissionen des Verkehrssektors (ohne Vorkette)¹⁾, CO₂-Äquivalente

		1990	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gesamt ²⁾ (Energie ³⁾ , Industrieprozesse, Landwirtschaft)	Mio. t CO₂e	1 241,9	934,0	894,5	898,0	901,4	885,7	850,5	799,7	728,7
Verkehr ⁴⁾	Mio. t CO₂e	164,5	159,3	160,1	163,0	166,0	169,2	163,6	165,3	147,2
Inländischer Flugverkehr ⁵⁾	Mio. t CO₂e	2,4	2,1	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	1,0
Straßenverkehr	Mio. t CO₂e	154,8	153,2	154,4	157,0	160,2	163,4	157,8	159,4	143,1
Pkw	Mio. t CO ₂ e	114,8	96,5	99,1	99,5	101,5	103,8	99,5	99,9	86,6
dar. Benzin (fossil) ⁶⁾	Mio. t CO ₂ e	96,1	52,9	53,1	52,0	52,0	52,7	50,7	51,2	45,9
dar. Diesel (fossil) ⁶⁾	Mio. t CO ₂ e	18,6	41,8	44,3	46,0	48,2	49,8	47,5	47,5	39,5
leichte Nutzfahrzeuge	Mio. t CO ₂ e	4,0	8,8	9,5	10,1	10,7	11,4	11,4	11,7	11,3
schwere Nutzfahrzeuge ⁷⁾	Mio. t CO ₂ e	34,1	46,5	44,3	46,0	46,6	46,8	45,5	46,4	43,9
motorisierte Zweiräder	Mio. t CO ₂ e	1,7	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4
dar. Motorräder	Mio. t CO ₂ e	1,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1
dar. Mopeds	Mio. t CO ₂ e	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Schieneverkehr	Mio. t CO₂e	3,1	1,1	0,9	1,0	1,1	0,9	0,7	0,8	0,8
Küsten- und Binnenschifffahrt ⁸⁾	Mio. t CO₂e	3,0	1,5	1,6	1,7	1,5	1,4	1,5	1,6	1,4

¹⁾ Emissionen der Vorkette schließen Emissionen der Energiebereitstellung ein.- ²⁾ Ohne LULUCF (engl. land use, land use change, forestry; dt. Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft). Einschl. fluorierter Treibhausgase (F-Gase).- ³⁾ Verbrennung fossiler Brennstoffe durch Energiewirtschaft, verarbeitendes Gewerbe, übrige Feuerungsanlagen, Militär und weitere kleine Quellen; diffuse Emissionen aus Brennstoffen.- ⁴⁾ Abgrenzung gemäß Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG), Anlage 1 (zu den §§ 4 und 5) Sektoren.- ⁵⁾ Inlandsflüge zwischen zwei deutschen Flughäfen.- ⁶⁾ Ohne biogenes CO₂.- ⁷⁾ Einschl. Busse.- ⁸⁾ Inländischer Schiffsverkehr sowohl auf Binnengewässern als auch zwischen deutschen Seehäfen.- Weitere Anmerkungen siehe S. 310/311. Quelle: 7.

Treibhausgasemissionen des Verkehrssektors (ohne Vorkette) 1990 - 2020



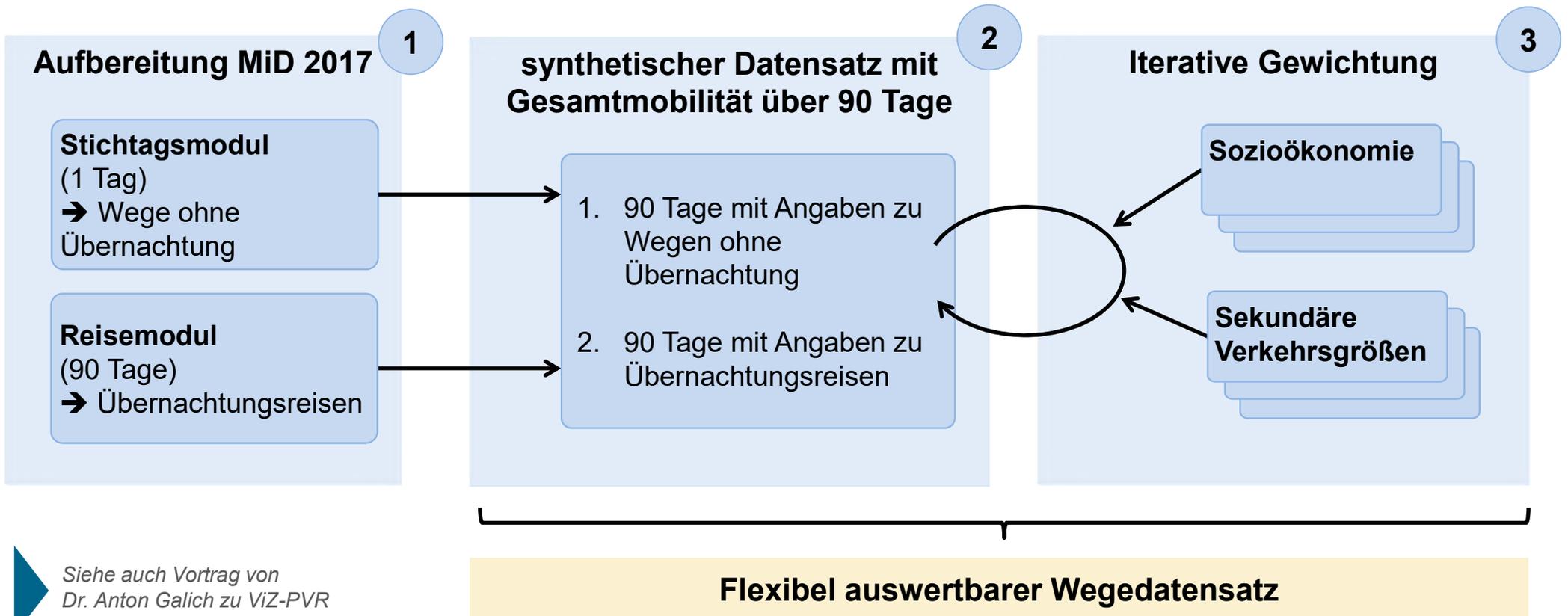
Daten siehe Seite 315



THG-EMISSIONEN DES PERSONENVERKEHRS

Dr.-Ing. Christine Eisenmann, DLR Institut für Verkehrsforschung, 19.10.2022

Modell der ViZ-Personenverkehrsrechnung (PVR) als Grundlage zur Berechnung der THG-Emissionen



Siehe auch Vortrag von Dr. Anton Galich zu ViZ-PVR

Flexibel auswertbarer Wegedatensatz

Für jeden Weg werden anhand des genutzten Verkehrsmittels und der Weglänge die THG-Emissionen bestimmt.

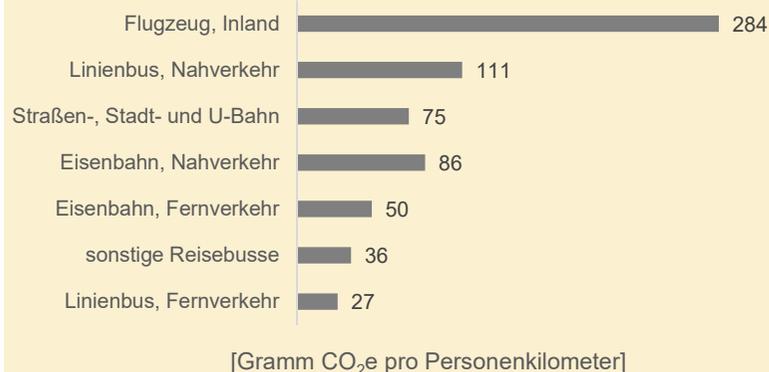
$$\text{CO}_2\text{e-Emissionen je Weg [g]} = \text{CO}_2\text{e-Emissionen [g/km]} * \text{Weglänge [km]}$$



0 g



- Durchschnittliche THG-Emissionen von Verkehrsmitteln im Personenverkehr in Deutschland im Jahr 2020

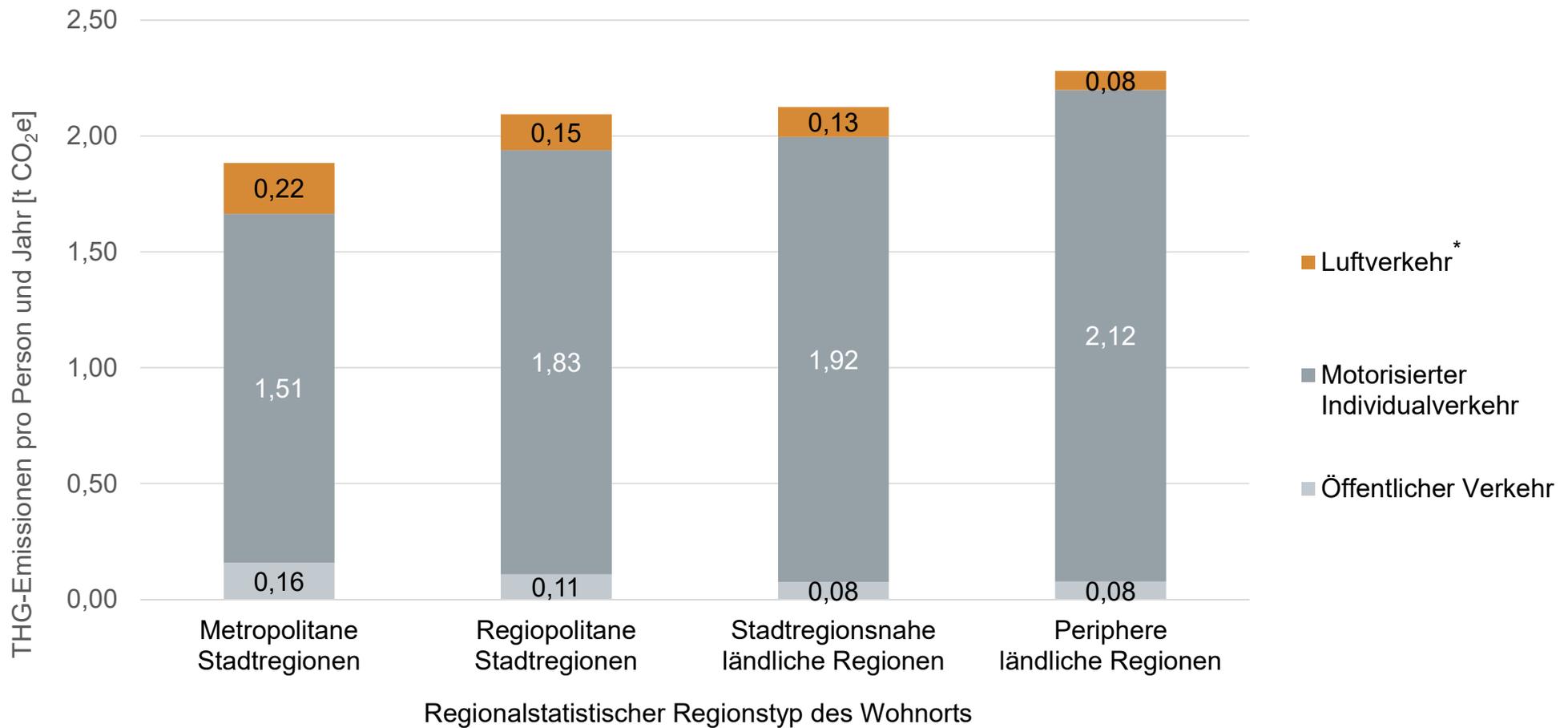


Datenquelle: <https://www.umweltbundesamt.de/bild/vergleich-der-durchschnittlichen-treibhausgas>



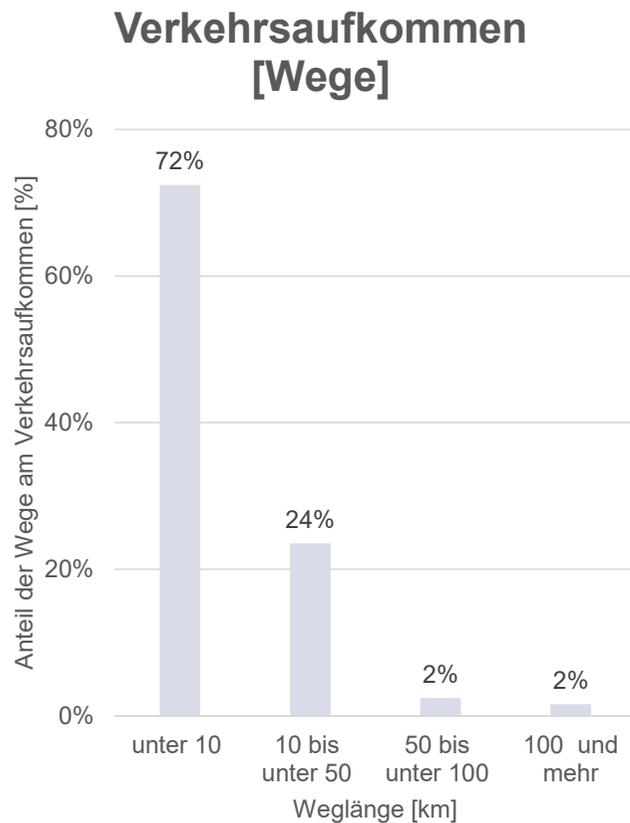
- Differenzierte Emissionsbetrachtung
- Abschätzung des Kraftstoffverbrauchs der Pkw im Datensatz:
 - Regressionsschätzung mittels Kraftstoffverbrauchs-Datensatz des Deutschen Mobilitätspanels
 - Anwendung des Regressionsmodells
 - Kalibrierung anhand der ViZ-Fahrleistungsrechnung
- Elektro-Pkw: Berücksichtigung vom deutschen Strommix und dem elektrischen Verbrauch der Pkw

In allen Regionen ist der MIV maßgeblich für die THG-Emissionen verantwortlich (2019)



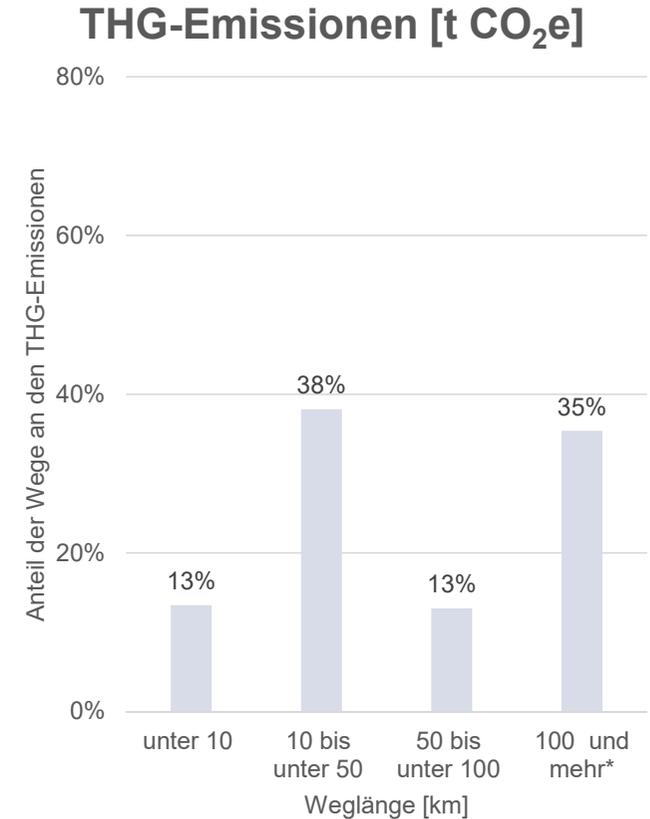
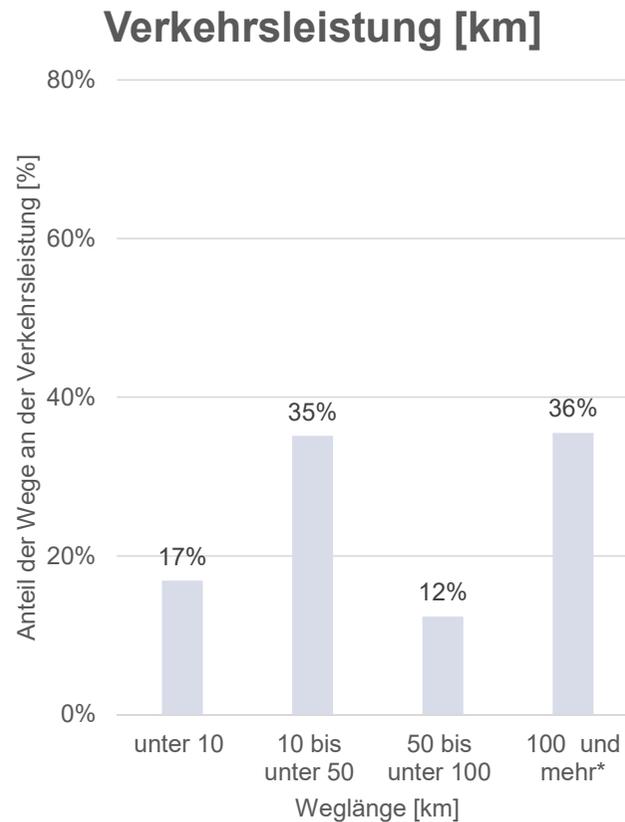
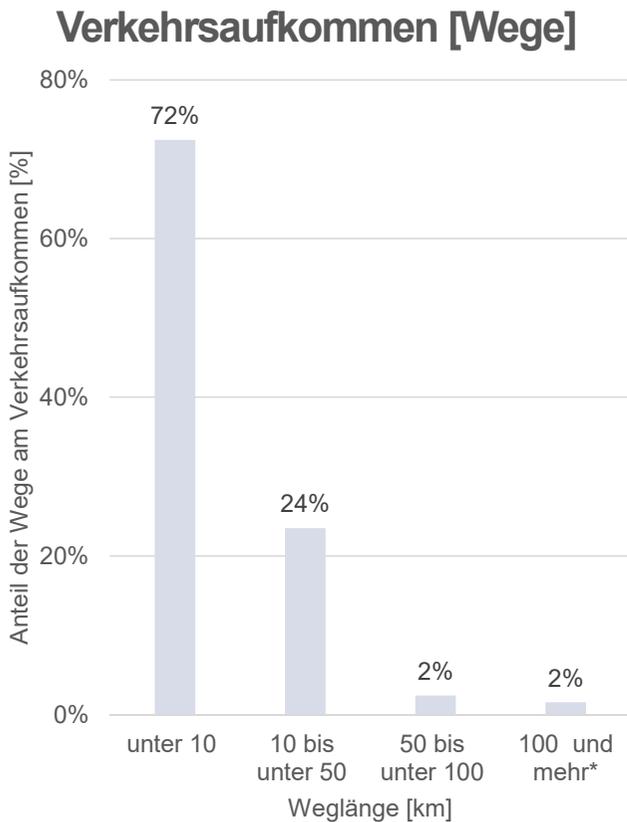
* Luftverkehr: Über deutschem Staatsgebiet

72% aller Wege sind kürzer als 10 km (2019)



* Luftverkehr: Über deutschem Staatsgebiet

Wege bis 10 km verursachen nur 13% der THG-Emissionen. 35% werden hingegen auf Wegen über 100 km emittiert (2019)

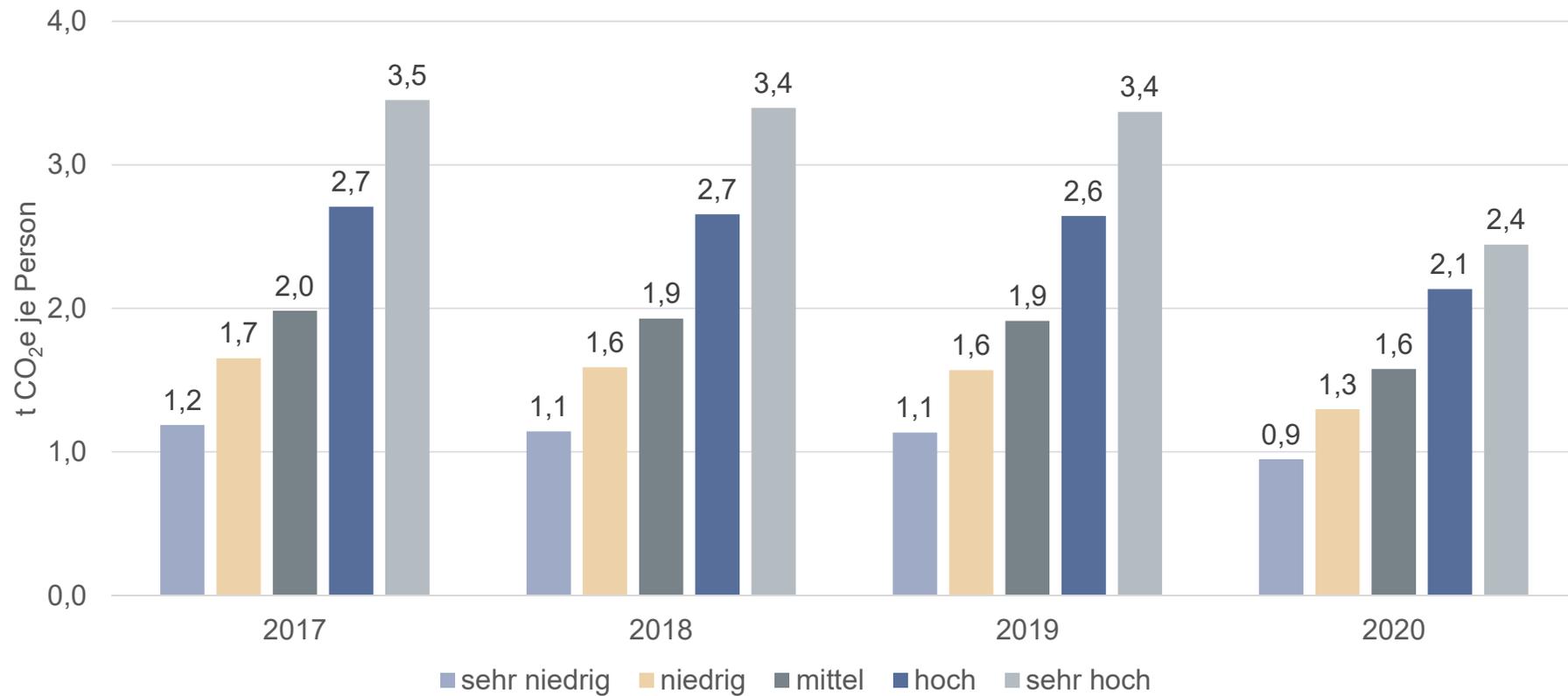


* Luftverkehr: Über deutschem Staatsgebiet

2020: Rückgang der THG-Emissionen in allen ökonomischen Statusgruppen



THG-Emissionen in t CO₂e je Person differenziert nach ökonomischem Status der Haushalte



ZUSAMMENFASSUNG & AUSBLICK

Zusammenfassung und Ausblick



- Die Erweiterung des Kapitels unterstreicht die Bedeutung der CO₂-Emissionen des Verkehrs.
- Der fachliche Austausch mit ifeu, UBA und dem Klima-Referat des BMDV trug wesentlich zum Gelingen der Kapiterweiterung bei.
- Mit der Erweiterung der ViZ-PVR zur Abbildung von THG-Emissionen liegt ein Modell vor, welches umfangreiche Auswertungen zur Entwicklung der THG-Emissionen im Personenverkehr erlaubt.

Vielen Dank.

Dr.-Ing. Christine Eisenmann

