

Autor/innen: Dr. Josef Maisch	Schulleiter am Gymnasium Mering
Isabelle Jaekel	Lehrkraft am Gymnasium Mering
Lorena Kempter	Lehrkraft am Gymnasium Mering
Valerie Klatte-Asselmeyer	Lehrkraft am Gymnasium Mering
Corinna Ramsmeier	Lehrkraft am Gymnasium Mering

Treibhausgasbilanz des Gymnasiums Mering für das Jahr 2024

Inhalt

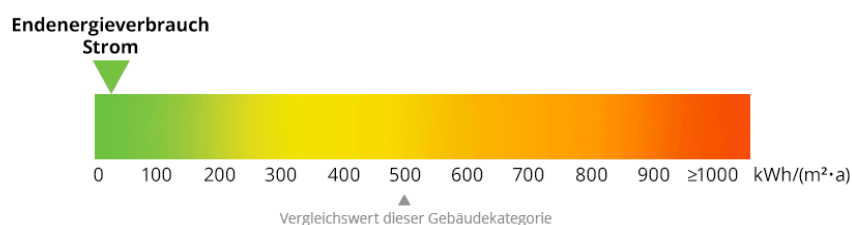
1. Zusammenfassung	3
2. Die Ergebnisse der Treibhausgasbilanz	6
2.1 Abfall	6
2.2 Digitalisierung	7
2.3 Einkauf	8
2.4 Ernährung	10
2.5 Mobilität	12
2.6 Strom	19
2.7 Wärme	21
2.8 Wasser	23
2.9 Kompensation	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3. Die Emissionsfaktoren im Überblick	24

1. Zusammenfassung

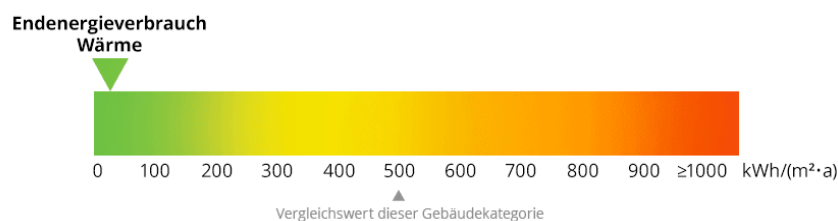
Die vorliegende Treibhausgasbilanz wurde mithilfe des CO₂-Rechners für Schulen des bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus erstellt. Die Ergebnisse sollen dazu dienen, Emissionsquellen zu identifizieren sowie deren Höhe und Entwicklung einzuschätzen.

Kennzahlen der Schule

Anzahl der Schülerinnen und Schüler:	775
Anzahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter:	92
Schulschwimmbad vorhanden:	Nein
Lehrwerkstatt bzw. Lehrküche vorhanden:	Nein
Größere Baumaßnahmen im Jahr 2022:	Nein
PV-Anlage auf dem Schulgebäude:	Ja
Klimaanlage vorhanden:	Nein
THG-Gesamtemissionen:	385,7 t CO ₂ e
Pro-Kopf-Emissionen:	442,9 kg CO ₂ e /Person und Jahr
Energiebezugsfläche:	11 322,7 m ²
Strombedarf:	489,7 kWh
Strombedarf pro m ² und Jahr:	37,5 kWh/(m ² ·a)

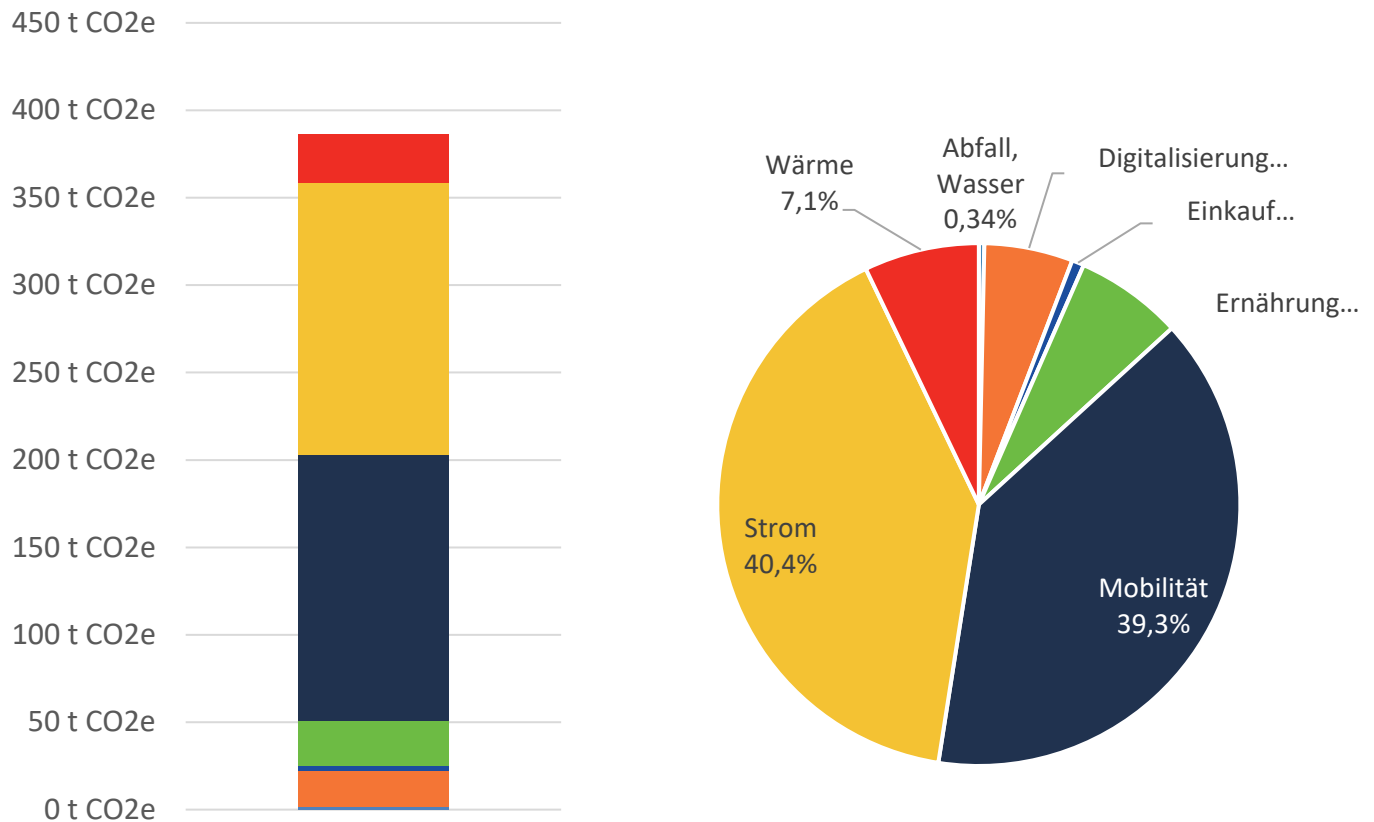


Wärmebedarf	548 760 kWh
Wärmebedarf pro m ² und Jahr:	48,5 kWh/(m ² ·a)

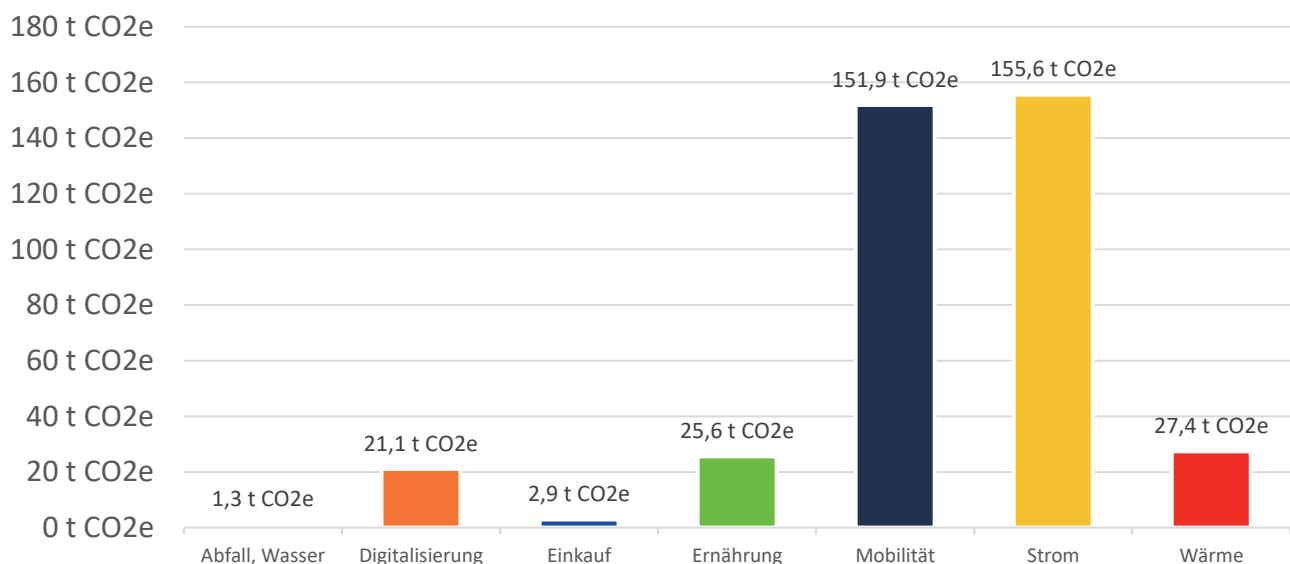


Die Treibhausgasemissionen im Überblick

Die Treibhausgas-Emissionen der Schule lagen im Berichtsjahr 2024 bei ca. 385,7 t CO₂-Äquivalenten. Das entspricht etwa 0,4 t CO₂-Äquivalenten pro Person.



Verteilung der THG-Emissionen



Tabellarischer Überblick über die Treibhausgasemissionen im Jahr 2024 des Gymnasiums Mering.

Hinweis: Die folgenden Ergebnisse und Prozentangaben sind gerundet, sodass die Summe der Werte von 100 % abweichen kann.

Kategorie	Bereich	THG-Emissionen in Tonnen CO ₂ -Äquiv.	Anteil an den Gesamtemissionen
Abfall	Restmüll	0,1	0,0 %
	Papiermüll	0,5	0,1 %
Digitalisierung	Neuanschaffung Laptops		
	Neuanschaffung Tablets	18,6	4,8 %
	Neuanschaffung Desktop-PCs	1,4	0,4 %
	Neuanschaffung PC-Monitore	0,7	0,2 %
	Internetdatenvolumen	0,4	0,1 %
Einkauf	Kopierpapier	2,3	0,6 %
	Toilettenpapier	0,3	0,1 %
	Papierhandtücher	0,3	0,1 %
Ernährung	Mensa	10,4	2,7 %
	Schulverkauf	7,7	2,0 %
	Getränke	7,5	2,0 %
Mobilität	Schülermobilität	61,5	16,0 %
	Mitarbeitermobilität	49,7	12,9 %
	Fortbildungen und Dienstreisen	3,3	0,9 %
	Schülerfahrten eintägig	3,5	0,9 %
	Schülerfahrten mehrtägig	33,9	8,8 %
Strom	Netzbezug	151,2	39,2 %
	Eigenstromverbrauch Photovoltaik	4,4	1,1 %
	Stromerzeugung BHKW		
	Eigenstromverbrauch Wasserkraft		
Wärme	Heizung allgemein	27,4	7,1 %
	Heizung BHKW		
	Klimaanlage		
	Solarthermie		
Wasser	Frischwasser	0,7	0,2 %
	Regenwassernutzung		
THG-Gesamtemissionen		385,7	



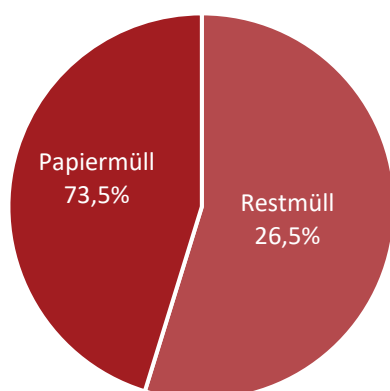
2. Die Ergebnisse der Treibhausgasbilanz

2.1 Abfall

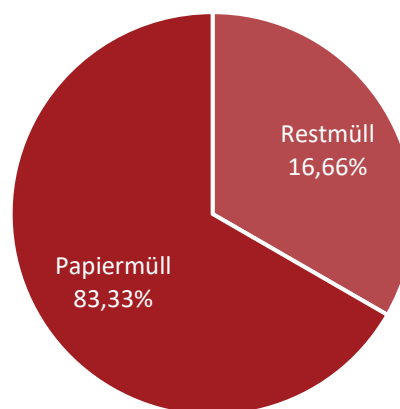
Im Jahr 2024 wurden folgende Verbrauchswerte und Treibhausgasemissionen im Bereich Abfall erfasst.

	Menge	THG-Emissionen	Anteil an den Gesamtemissionen
Restmüll	41,1 m ³	0,1 t CO ₂ e	0,0 %
Papiermüll	114 m ³	0,5 t CO ₂ e	0,1 %

Abfallaufkommen



THG-Emissionen Abfall

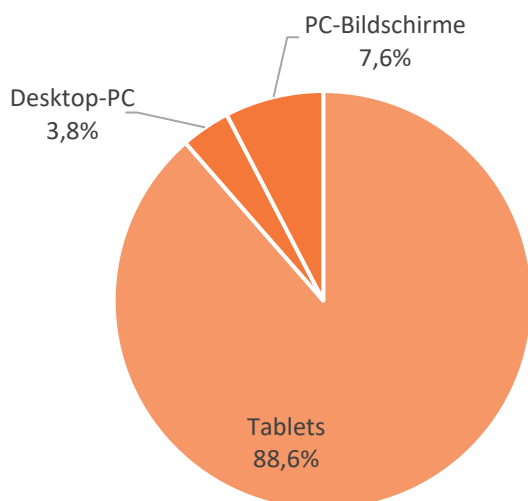




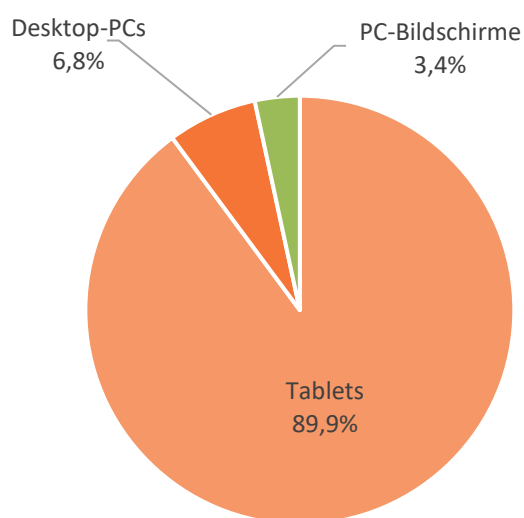
2.2 Digitalisierung

Im Jahr 2024 entstanden folgende Treibhausgasemissionen durch die Neuanschaffung digitaler Geräte.

	Anzahl	THG-Emissionen	Anteil an den Gesamtemissionen
Laptops	0	0 t CO ₂ e	0 %
Tablets	93	18,6 t CO ₂ e	4,8 %
Desktop-PCs	4	1,4 t CO ₂ e	0,4 %
PC-Bildschirme	8	0,7 t CO ₂ e	0,2 %



Anzahl gekaufter Geräte



THG-Emissionen Digitalisierung

Wichtig ist hervorzuheben, dass es sich bei den Treibhausgasemissionen der digitalen Endgeräte rein um die Herstellungsemissionen der Geräte handelt. Der Betrieb der Geräte erzeugt weitere Treibhausgasemissionen, die im Bereich Strom berücksichtigt werden.

Internetnutzung

	Datenvolumen	THG-Emissionen	Anteil an den Gesamtemissionen
Internet	17000 GB	0,4 t CO ₂ e	0,1 %



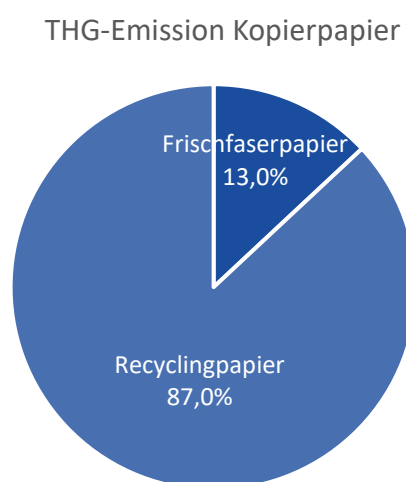
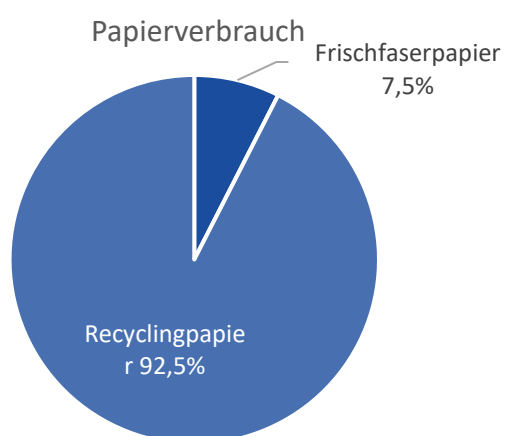


2.3 Einkauf

Kopierpapier

	Menge	THG-Emissionen	Anteil an den Gesamtemissionen
Frischfaserpapier	90 Packungen	0,3 t CO ₂ e	0,08 %
Recyclingpapier	1108 Packungen	2 t CO ₂ e	0,52 %

Eine Packung enthält 500 DIN-A4-Blätter. DIN A3 Papierpackungen wurden mit dem Faktor 2 multipliziert. Der Anteil von Kopierpapier aus Recyclingpapier beträgt rund 92,5 %.

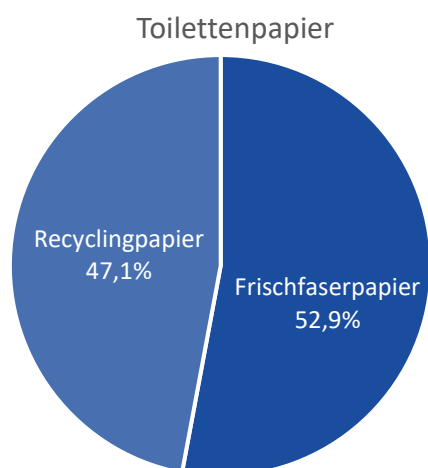




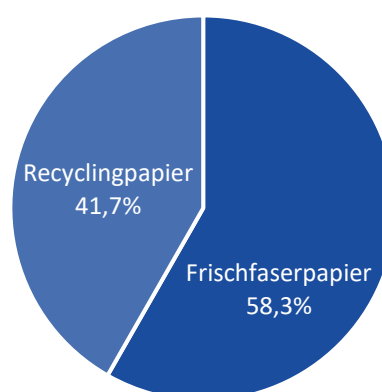
Toilettenpapier

	Anzahl	THG-Emissionen	Anteil an den Gesamtemissionen
Frischfaserpapier	2112 Normalrollen	0,3 t CO ₂ e	0,08 %
Recyclingpapier	0 Normalrollen	0 t CO ₂ e	0 %

Der Anteil von Toilettenpapier aus Recyclingpapier beträgt rund 47,1 %.



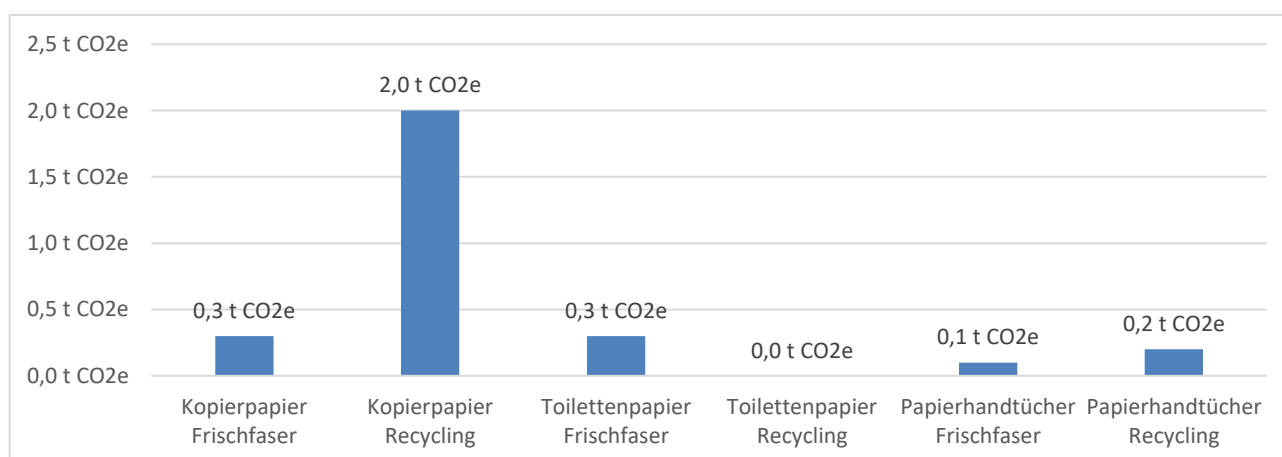
THG-Emission Toilettenpapier



Papierhandtücher

	Anzahl	THG-Emissionen	Anteil an den Gesamtemissionen
Recyclingpapier	134400 Blätter	0,2 t CO ₂ e	0,05 %
Frischfaserpapier	39168 Blätter	0,1 t CO ₂ e	0,03 %

Gesamtüberblick THG-Emissionen Einkauf



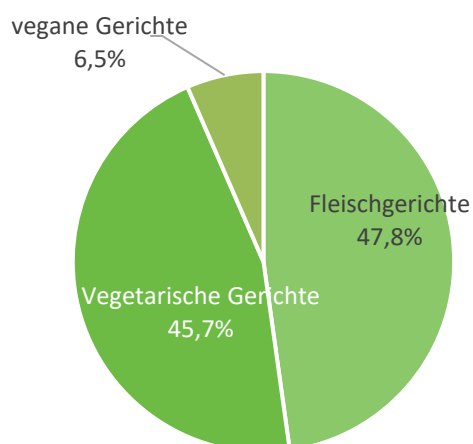


2.4 Ernährung

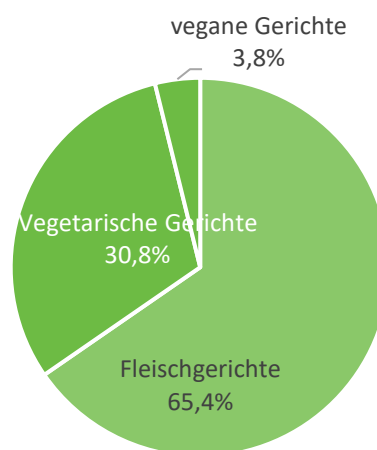
Mensa

	Anzahl	THG-Emissionen	Anteil an den Gesamtemissionen
Fleischgerichte	4233 Portionen	6,8 t CO ₂ e	1,76 %
Vegetarische Gerichte	4046 Portionen	3,2 t CO ₂ e	0,83 %
Vegane Gerichte	578 Portionen	0,4 t CO ₂ e	0,10 %

Mensa: Anzahl der Portionen



THG-Emissionen Mensa



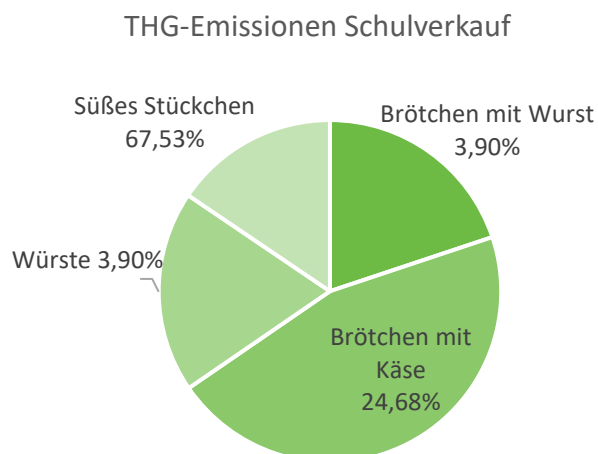
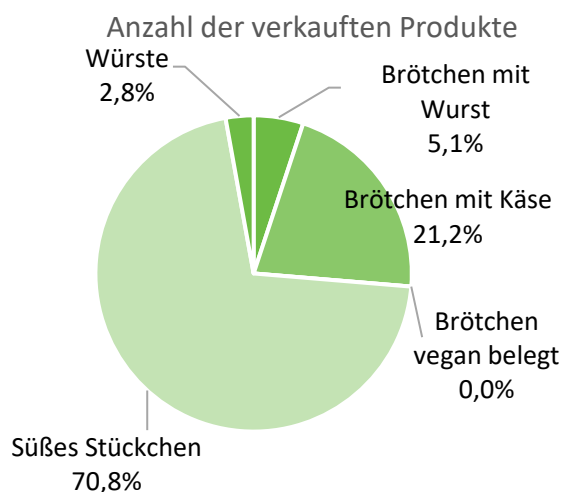
Schulverkauf: Bäckerei und Bistro

	Anzahl	THG-Emissionen	Anteil an den Gesamtemissionen
Brötchen mit Wurst	1638	0,3 t CO ₂ e	0,08 %
Brötchen mit vegetarischem Belag	6851	1,9 t CO ₂ e	0,49 %
Brötchen vegan belegt	0	0 t CO ₂ e	0 %
Süßes Stückchen	22839	5,2 t CO ₂ e	1,35 %
Würste (Landjäger, Wiener,...)	918	0,3 t CO ₂ e	0,08 %



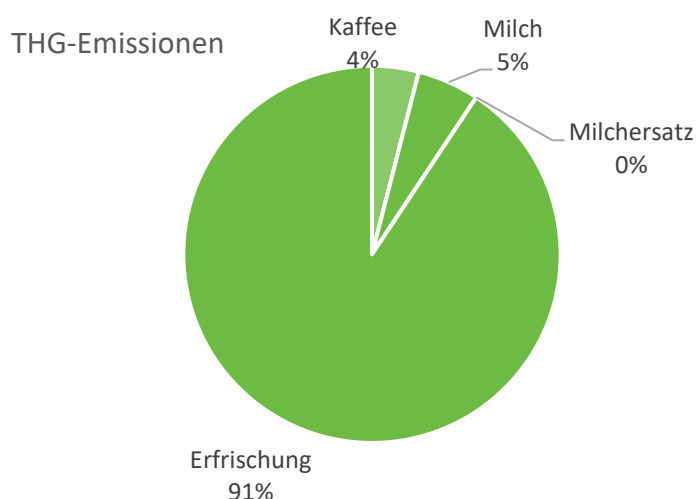


Zu den vegetarisch belegten Brötchen zählen z. B. Butterbrezen, Brötchen mit Käsebelag, etc. Zu den vegan belegten Brötchen zählen auch unbelegte Brötchen, Brezen, etc.



Getränke

	Menge	THG-Emissionen	Anteil an den Gesamtemissionen
Kaffee	654 Liter	0,3 t CO ₂ e	0,08 %
Milch	280 Liter	0,4 t CO ₂ e	0,10 %
Milchersatzprodukte auf pflanzlicher Basis	104 Liter	0 t CO ₂ e	0 %
Erfrischungsgetränke	13417 Liter	6,8 t CO ₂ e	1,76 %



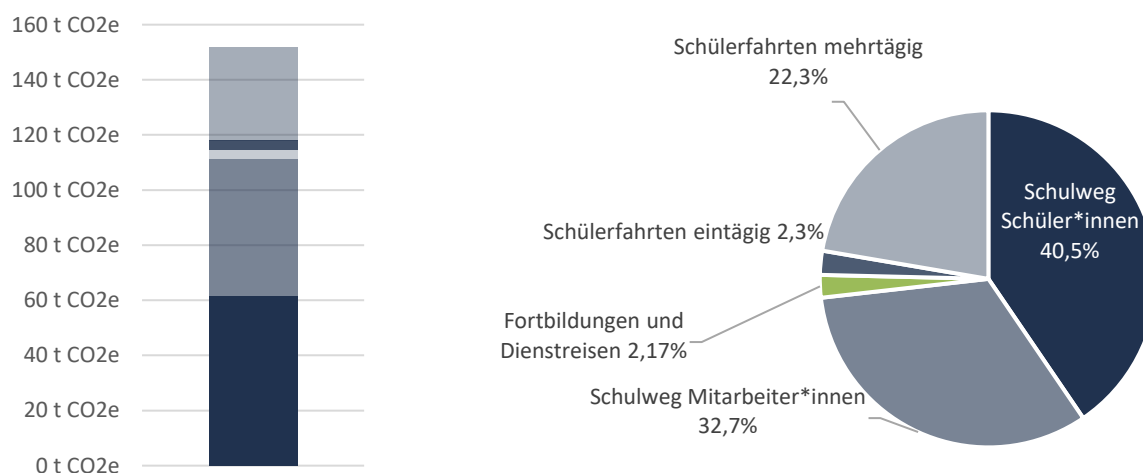


2.5 Mobilität

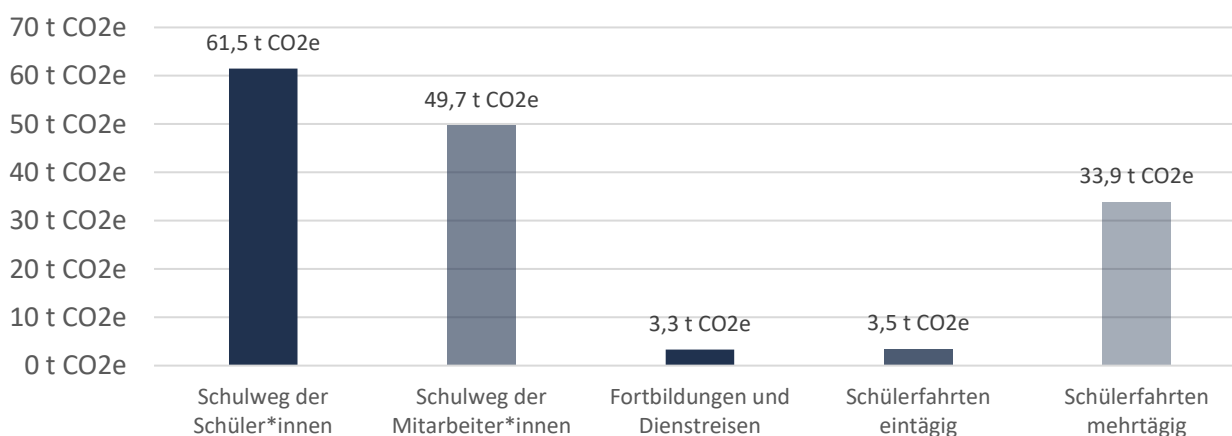
Die Treibhausgasemissionen im Bereich Mobilität belaufen sich auf insgesamt 151,9 t CO₂e. Dies entspricht 39,5 % der gesamten Treibhausgasemissionen der Schule, welche sich auf folgende Teilbereiche verteilen:

	Personenkilometer	THG-Emissionen gesamt	THG-Emissionen pro Kilometer	Anteil an den THG-Emissionen des Schulwegs
Schulweg der Schülerinnen und Schüler	1 139 068,39	61,5 t	54 g CO ₂ e /Pkm	40,49 %
Schulweg der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter	291 772,00	49,7 t	170 g CO ₂ e /Pkm	32,72 %
Fortbildungen und Dienstreisen	8 077	3,3 t	408,6 g CO ₂ e /Pkm	2,17 %
Schülerfahrten eintägig	68 807,6	3,5 t	50,9 g CO ₂ e /Pkm	2,30 %
Schülerfahrten mehrtägig	566 958,6	33,9 t	59,8 g CO ₂ e /Pkm	22,32 %

Überblick über die Verteilung der Treibhausgasemissionen



Mobilität: Verteilung der THG-Emissionen





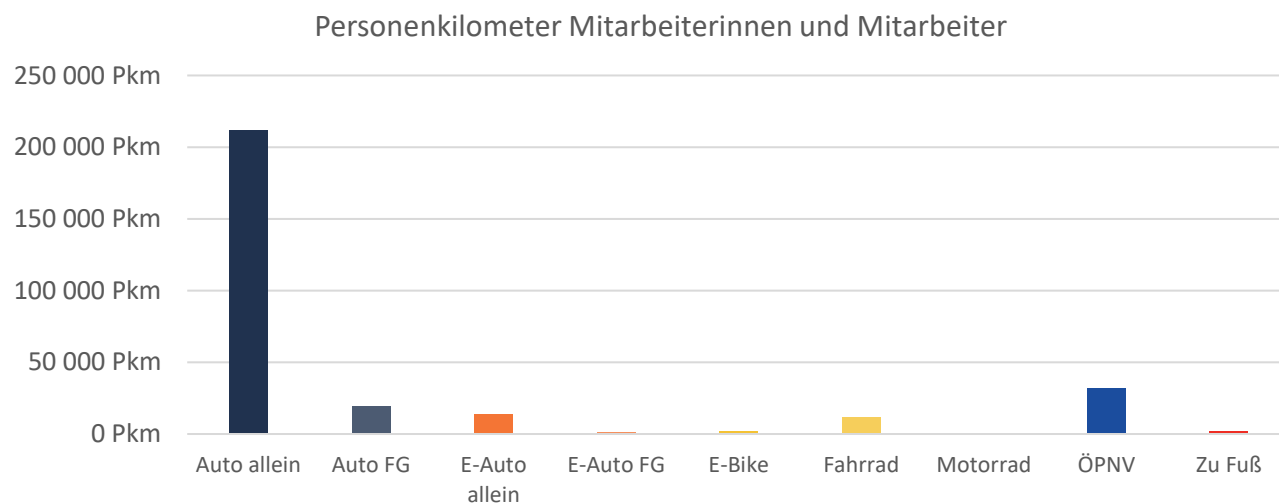
Der Schulweg der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Kennzahlen

Gesamtemissionen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter	49,7 t CO ₂ e
Gesamtanzahl der Schulwegkilometer	291 772,00 Pkm
Durchschnittliche Länge des Arbeitswegs	13,35 km
Anteil der THG-Emissionen an den Gesamtemissionen der Schule	12,9 %
Pro-Kopf-Emissionen	540 kg CO ₂ e/Person und Jahr

	Personenkilometer	THG-Emissionen	Anteil an den THG-Emissionen des Schulwegs der Mitarbeiter*nnen
Auto Alleinfahrt	211 962,6 Pkm	45,2 t CO ₂ e	90,95 %
Auto Fahrgemeinschaft	19188 Pkm	1,7 t CO ₂ e	3,42 %
E-Auto Alleinfahrt	13500 Pkm	0,7 t CO ₂ e	1,41 %
E-Auto Fahrgemeinschaft	936 Pkm	0,1 t CO ₂ e	0,20 %
E-Bike	1615,6 Pkm	0 t CO ₂ e	0 %
Fahrrad	11422,8 Pkm	0 t CO ₂ e	0 %
Motorrad/Motorroller	0 Pkm	0 t CO ₂ e	0 %
ÖPNV	31557,6 Pkm	2 t CO ₂ e	4,02 %
Zu Fuß	1589 Pkm	0 t CO ₂ e	0 %

Folgendes Balkendiagramm zeigt die Verteilung der Personenkilometer auf die verschiedenen Verkehrsmittel.

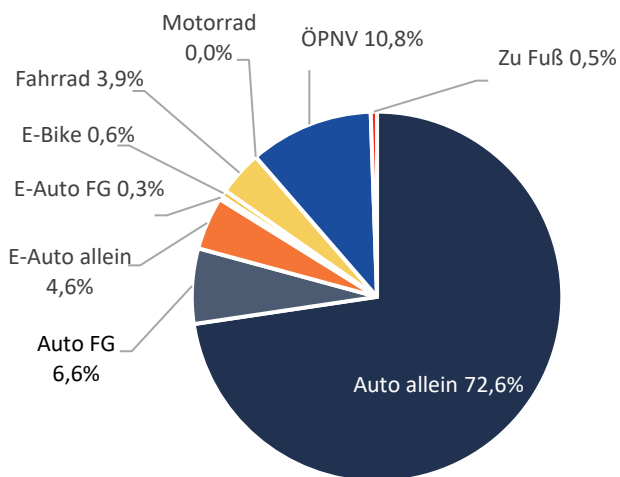


Erläuterungen zum Diagramm: Die Abkürzung „FG“ steht für Fahrgemeinschaft. Der Begriff Auto umfasst alle Autos mit Verbrennungsmotoren einschließlich Hybridfahrzeugen.

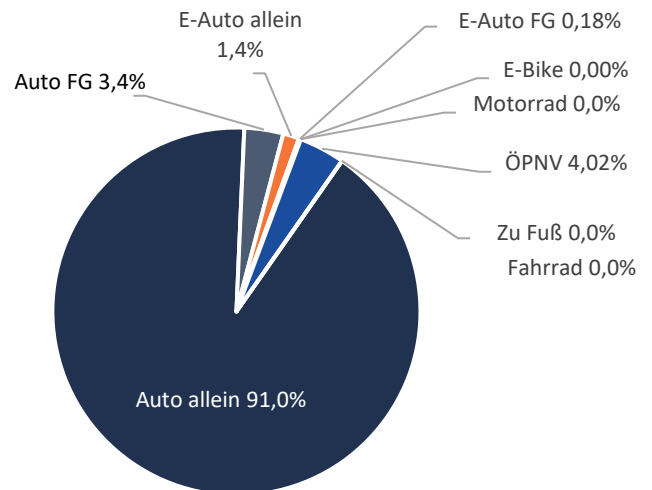




Personenkilometer Mitarbeiter*innen



THG-Emissionen Mitarbeiter*innen



Der Schulweg der Schülerinnen und Schüler

Kennzahlen

Gesamtemissionen Schülerinnen und Schüler

61,5 t CO₂e

Gesamtanzahl der Schulwegkilometer

1 139 068,39 km

Durchschnittliche Länge des Schulwegs

4,1 km

Anteil der THG-Emissionen an den Gesamtemissionen der Schule

15,9 %

Pro-Kopf-Emissionen

79,4 kg CO₂e/Person und Jahr

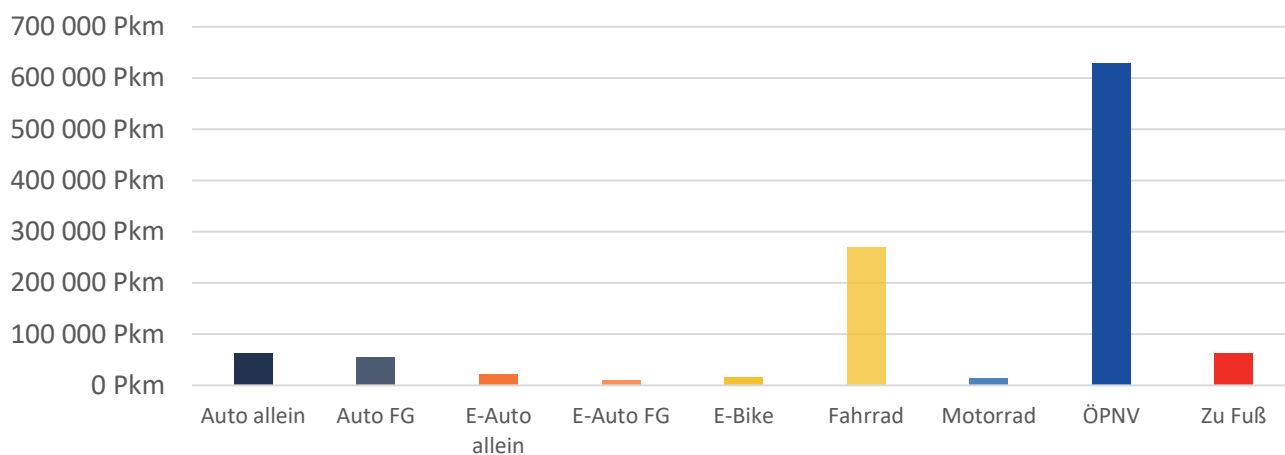
	Personenkilometer	THG-Emissionen	Anteil an den THG-Emissionen des Schulwegs der Schüler*innen
Auto Alleinfahrt	62 323,1 Pkm	13,2 t CO ₂ e	21,46 %
Auto Fahrgemeinschaft	54 635,2 Pkm	5,1 t CO ₂ e	8,29 %
E-Auto Alleinfahrt	22 169,9 Pkm	1,2 t CO ₂ e	1,95 %
E-Auto Fahrgemeinschaft	10 426,7 Pkm	0,2 t CO ₂ e	0,33 %
E-Bike	15 348,4 Pkm	0,1 t CO ₂ e	0,16 %
Fahrrad	269 356 Pkm	0 t CO ₂ e	0 %
Motorrad/Motorroller	13 288,3 Pkm	1,5 t CO ₂ e	2,44 %
ÖPNV	628 463 Pkm	40,2 t CO ₂ e	65,37 %
Zu Fuß	63 058,9 Pkm	0 t CO ₂ e	0 %



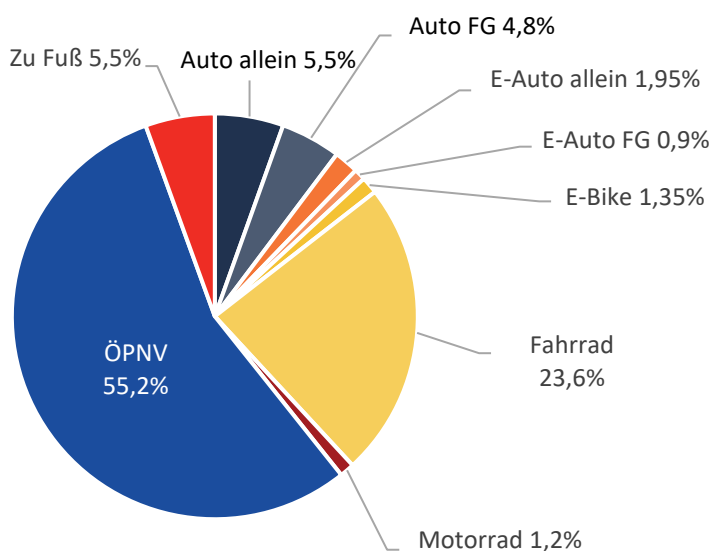


Folgendes Balkendiagramm zeigt die Verteilung der Personenkilometer auf die verschiedenen Verkehrsmittel.

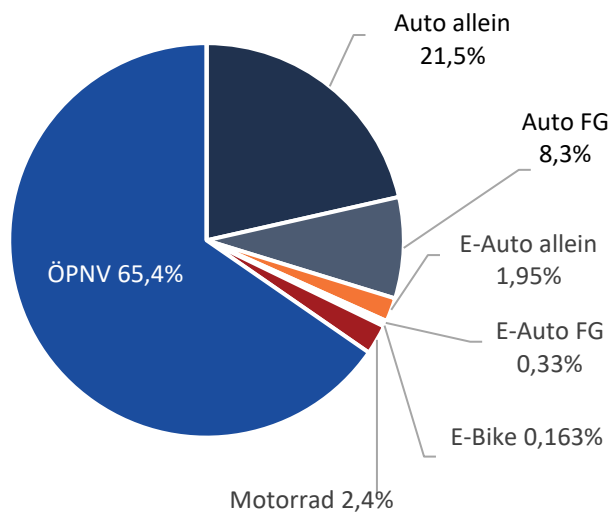
Personenkilometer der Schülerinnen und Schüler



Personenkilometer der Schüler*innen



THG-Emissionen der Schüler*innen





Fortbildungen und Dienstreisen

Kennzahlen

Gesamtemissionen Fortbildungen und Dienstreisen

3,3 t CO₂e

Gesamtanzahl der Kilometer

8 077 Pkm

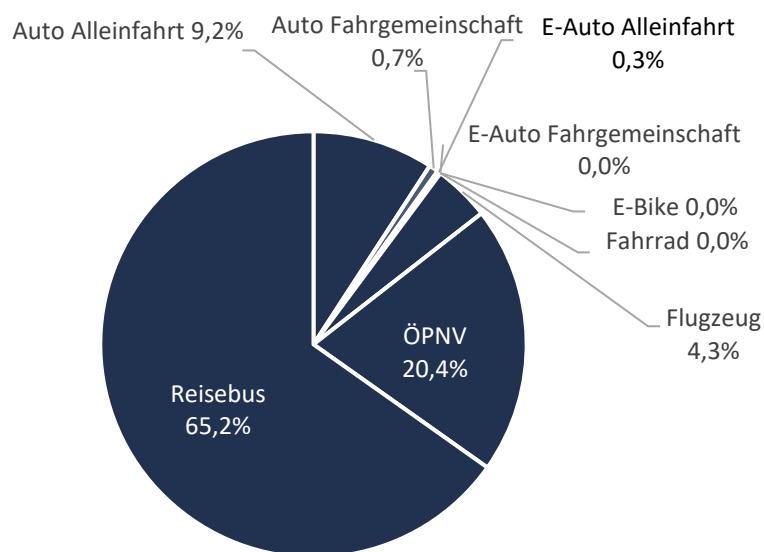
Anteil der THG-Emissionen an den Gesamtemissionen der Schule

0,9 %

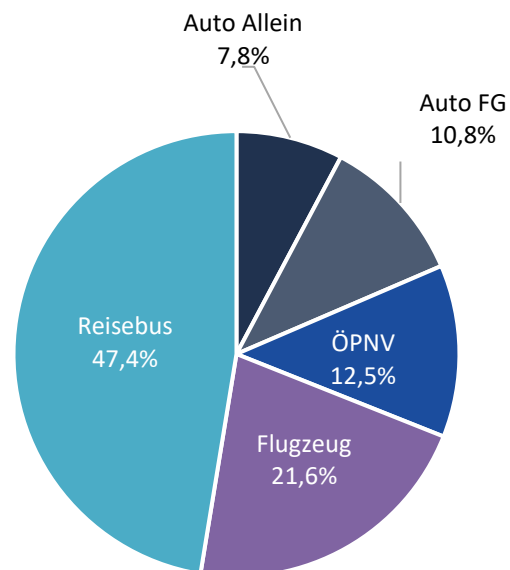
Pro-Kopf-Emissionen

35,9 kg CO₂e/Person und Jahr

	Personenkilometer	THG-Emissionen	Anteil an den THG-Emissionen der Fortbildungen und Dienstreisen
Auto Alleinfahrt	4 539,6 Pkm	1 t CO ₂ e	30,3 %
Auto Fahrgemeinschaft	348,8 Pkm	0 t CO ₂ e	0 %
E-Auto Alleinfahrt	126 Pkm	0 t CO ₂ e	0 %
E-Auto Fahrgemeinschaft	0 Pkm	0 t CO ₂ e	0 %
E-Bike	0 Pkm	0 t CO ₂ e	0 %
Fahrrad	7,8 Pkm	0 t CO ₂ e	0 %
Flugzeug	2 124 Pkm	0,5 t CO ₂ e	0,7 %
ÖPNV	10 061,8 Pkm	0,70 t CO ₂ e	21,21 %
Reisebus	32 230	1,1 t CO ₂ e	33,3 %



Personenkilometer Fortbildungen und Dienstreisen



THG-Emissionen Fortbildungen und Dienstreisen





Eintägige Schülerfahrten

Kennzahlen

Gesamtemissionen eintägige Fahrten

3,5 t CO₂e

Gesamtanzahl der Kilometer

68807,6 Pkm

Anteil der THG-Emissionen an den Gesamtemissionen der Schule

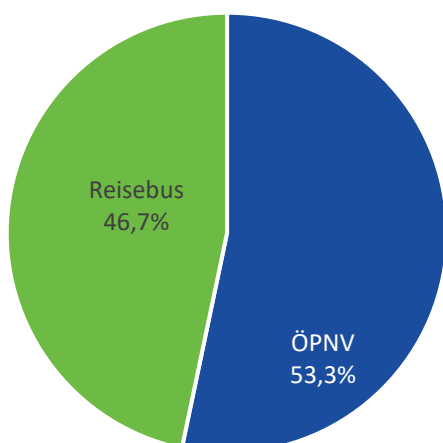
0,9 %

Pro-Kopf-Emissionen

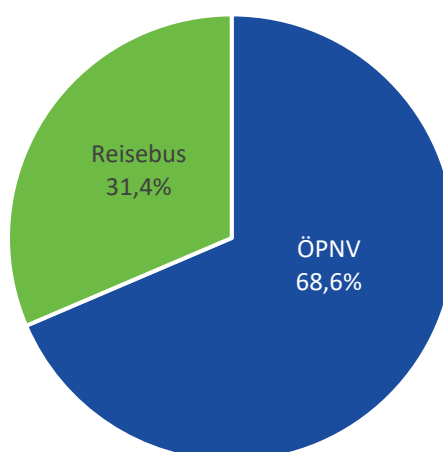
4,04 kg CO₂e/Person und Jahr

	Personenkilometer	THG-Emissionen	Anteil an den THG-Emissionen der eintägigen Fahrten
Auto Alleinfahrt	-	-	%
Auto Fahrgemeinschaft	-	-	%
E-Auto Alleinfahrt	-	-	%
E-Auto Fahrgemeinschaft	-	-	%
E-Bike	-	-	%
Fahrrad	-	-	%
ÖPNV	36669,6 Pkm	2,4 t CO ₂ e	%
Reisebus	32138 Pkm	1,1 t CO ₂ e	%

Personenkilometer eintägige Schülerfahrten



THG-Emissionen eintägige Schülerfahrten





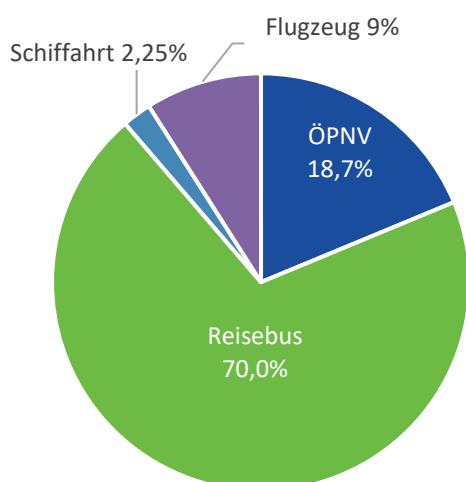
Mehrtägige Schülerfahrten

Kennzahlen

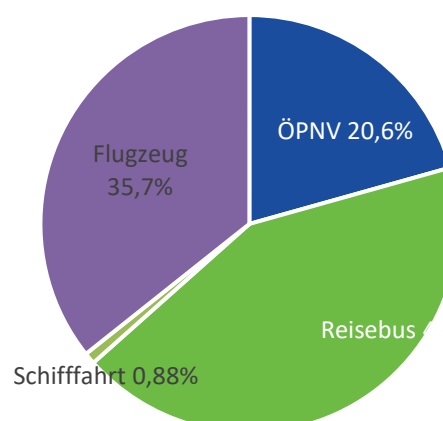
Gesamtemissionen mehrtägige Fahrten	33,9 t CO ₂ e
Gesamtanzahl der Kilometer	566958,6 Pkm
Anteil der THG-Emissionen an den Gesamtemissionen der Schule	8,8 %
Pro-Kopf-Emissionen	43,7 kg CO ₂ e/Person und Jahr

	Personenkilometer	THG-Emissionen	Anteil an den THG-Emissionen der mehrtägigen Fahrten
Auto Alleinfahrt	-	-	- %
Auto Fahrgemeinschaft	-	-	- %
E-Auto Alleinfahrt	-	-	- %
E-Auto Fahrgemeinschaft	-	-	- %
E-Bike	-	-	- %
Fahrrad	-	-	- %
Flugzeug	52320 Pkm	12,1 t CO ₂ e	35,69 %
ÖPNV	108 702,4 Pkm	7,0 t CO ₂ e	20,65 %
Reisebus	405 936 Pkm	14,5 t CO ₂ e	42,77 %
Schiffahrt	13 070,8 Pkm	0,3 t CO ₂ e	0,88 %

Personenkilometer
mehrtägige Schülerfahrten



Treibhausgasemissionen
mehrtägige Schülerfahrten





2.6 Strom

Seit dem Bau des Gebäudes bezieht das Gymnasium Mering Ökostrom von den Gemeindewerken Oberhaching. Bei der Ausschreibung ist ein Vertrag ohne Neuanlagenförderung geschlossen worden, weswegen der Emissionsfaktor des deutschen Strommixes angelegt werden muss.

Art des Stroms	Elektrischer Energiebedarf	THG-Emissionen	Anteil an den Gesamtemissionen
Deutscher Strommix	-	-	-
Ökostrom ohne Neuanlagenförderung	345 140,6 kWh	151,2 t CO ₂ e	39,9 %
Ökostrom mit Neuanlagenförderung	-	-	-

Photovoltaikanlage

	Energiemenge	THG-Emissionen	Anteil an den Gesamtemissionen
Stromerzeugung PV	94 000 kWh	4,4 t CO ₂ e	1,1 %
Davon Eigenstromverbrauch	79415 kWh		
Einspeisung	14585 kWh		

Die Photovoltaikanlage auf dem Haupthaus erzeugt jährlich im Durchschnitt 94 000 kWh. Da die Software zur Überprüfung der Werte das letzte Jahr nur noch zeitweise aufgezeichnet hat, wird mit einem Durchschnittswert der Vorjahre kalkuliert. Auf Nachfragen beim Sachaufwandsträger, der die Photovoltaikanlage auch betreibt, sind 14585 kWh ins deutsche Stromnetz eingespeist worden, was einen Eigenverbrauch von 79415 kWh vermuten lässt.

Bezahlt worden ist die Anlage durch Spenden der Schulfamilie, bei der Frage, was die unkomplizierteste Weise für den Betrieb darstellt, hat man sich schließlich auf den Sachaufwandsträger geeinigt.

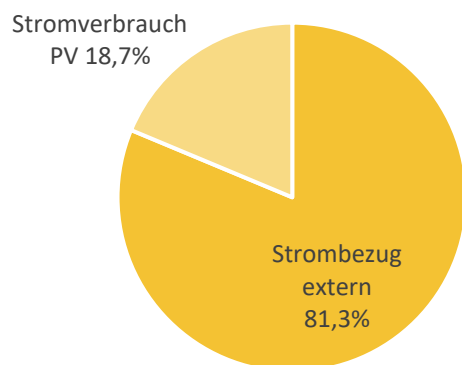




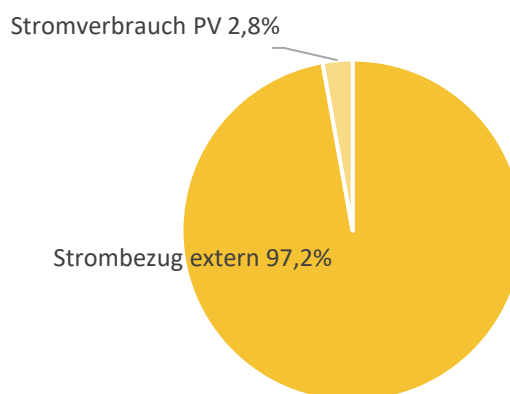
Elektrischer Gesamtenergiebedarf und damit verbundene Treibhausgasemissionen

Insgesamt hatte die Schule einen elektrischen Energiebedarf von 394140,6 kwh und verursachte damit THG-Emissionen in Höhe von 153,9.

Stromverbrauch der Schule



THG-Emissionen Strom





2.7 Wärme

Wärmeversorgungsanlagen der Schule

Sonstige Wärmeversorgungssysteme

Energieträger	Verbrauch	THG-Emissionen	Anteil an den Gesamtemissionen
Biogas			
Biomasse: Hackschnitzel			
Biomasse: Pellets			
Erdgas			
Fernwärme (Kohle)			
Fernwärme (Erdgas)			
Fernwärme (Biogas)	548 760 kWh	27,4 t CO ₂ e	7,1 %
Fernwärme (Müll HKW)			
Fernwärme (Hackschnitzel)			
Flüssiggas			
Heizöl			
Strom			

Zur Berechnung der Fernwärmeemissionen wurde ein örtlicher Emissionsfaktor gewählt, da der Emissionsfaktor stark von den örtlichen Gegebenheiten beeinflusst wird. Die Biogasanlage, die an die Schule liefert, ist in Mering situiert, fußläufig 20 Minuten von der Schule entfernt. Sowohl der Hersteller als auch das Umweltamt in Augsburg und die Umweltbeauftragte Merings haben keine Informationen über einen Emissionsfaktor, der über 0 kg CO₂e/kWh liegt. Aufgrund der Annahme, dass Emissionen verursacht werden müssen, wird ein Emissionsfaktor, der leicht über Industrieller Prozessabwärme liegt, zur Berechnung genutzt.

Örtlicher Emissionsfaktor für Fernwärme: 0,050 kg CO₂e/kWh

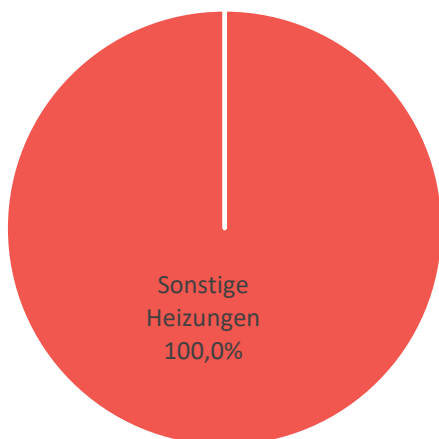




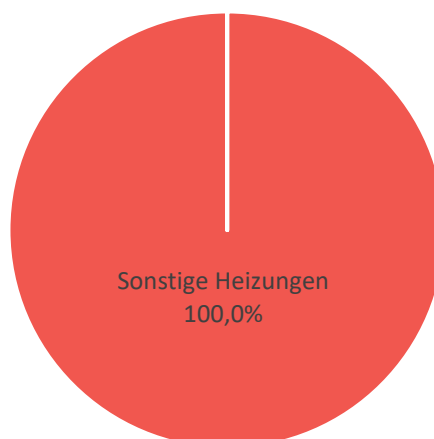
Wärme Gesamtenergiebedarf und damit verbundene Treibhausgasemissionen

Insgesamt hatte die Schule einen Wärmeenergiegesamtbedarf von 548760 kWh und verursachte damit THG-Emissionen in Höhe von .

Verteilung der Wärmemenge



THG-Emissionen Wärmeversorgung





2.8 Wasser

	Verbrauch	THG-Emissionen	Anteil an den Gesamtemissionen
Wasserverbrauch	1634,5 m ³	0,7 t CO ₂ e	0,2 %
Regenwasserverbrauch aus der Zisterne	-	-	-



3. Die Emissionsfaktoren im Überblick

Abfall

	Emissionsfaktor	Einheit	Quelle
Restmüll	2,1294	kg CO ₂ e/m ³	Defra Conversion Factors, 2021
Restmüll	21,294	kg CO ₂ e/t	Defra Conversion Factors, 2021 Umrechnung von m ³ auf Tonnen
Papiermüll	4,2588	kg CO ₂ e/m ³	Defra Conversion Factors, 2021 Umrechnung von Tonnen auf m ³
Papiermüll	21,294	kg CO ₂ e/t	Defra Conversion Factors, 2021

Digitalisierung

	Emissionsfaktor	Einheit	Quelle
Laptop	311	kg CO ₂ e/Gerät	Öko-Institut Freiburg, 2020
Tablet	200	kg CO ₂ e/Gerät	Öko-Institut Freiburg, 2020
Desktop-PC Rechner	346,9	kg CO ₂ e/Gerät	Öko-Institut Freiburg, 2020
PC-Monitor	88,2	kg CO ₂ e/Gerät	Öko-Institut Freiburg, 2020
Internet kabelgebunden	0,023	kg CO ₂ e/GB Daten- volumen	Öko-Institut Freiburg, 2020, Be- rechnung eza!

Einkauf - Papier

	Emissionsfaktor	Einheit	Quelle
Kopierpapier A4, Frischfa- ser, 80 g/m ²	0,004587	kg CO ₂ e/Blatt	Defra, 2021
Kopierpapier A4, Recyc- lingpapier, 80 g/m ²	0,003689	kg CO ₂ e/Blatt	Defra, 2021
Toilettenpapier Frischfa- ser, Jumborolle	1,4481	kg CO ₂ e/Jumborolle	Defra, 2021
Toilettenpapier Recycling, Jumborolle	1,1646	kg CO ₂ e/Jumborolle	Defra, 2021
Toilettenpapier Frischfa- ser, Normalrolle	0,1609	kg CO ₂ e/Normalrolle	Defra, 2021

Toilettenpapier Recycling, Normalrolle	0,1294	kg CO ₂ e/Normalrolle	Defra, 2021
Einmalpapierhandtücher, Frischfaser	0,001839	kg CO ₂ e/Blatt	Defra, 2021
Einmalpapierhandtücher, Recycling	0,001479	kg CO ₂ e/Blatt	Defra, 2021

Ernährung – Mensa

	Emissionsfaktor	Einheit	Quelle
Tellergericht Fleisch	1,6	kg CO ₂ e/Portion	ifeu, 2020, Berechnung eza!
Tellergericht vegetarisch	0,8	kg CO ₂ e/Portion	ifeu, 2020, Berechnung eza!
Tellergericht vegan	0,6	kg CO ₂ e/Portion	ifeu, 2020, Berechnung eza!

Ernährung – Schulverkauf

	Emissionsfaktor	Einheit	Quelle
Mit Wurst belegtes Brötchen	0,21	kg CO ₂ e/Brötchen	ifeu, 2020, Berechnung eza!
Vegetarisch belegtes Brötchen (mit Käse)	0,29	kg CO ₂ e/Brötchen	ifeu, 2020, Berechnung eza!
Vegan belegtes Brötchen	0,096	kg CO ₂ e/Brötchen	ifeu, 2020, Berechnung eza!
Süßes Stückchen	0,23	kg CO ₂ e/Brötchen	ifeu, 2020, Berechnung eza!
Dauerwurst (Landjäger, Wiener, etc.)	0,23	kg CO ₂ e/Stück	ifeu, 2020



Ernährung- Getränke

	Emissionsfaktor	Einheit	Quelle
Kaffee	5,6	kg CO ₂ e/kg	ifeu, 2020, Berechnung eza!
Kaffee	0,32	kg CO ₂ e/Liter	ifeu, 2020, Berechnung eza!
Milch	1,36	kg CO ₂ e/Liter	ifeu, 2020, Berechnung eza!
Milchersatzprodukt (pflanzliche Basis)	0,4	kg CO ₂ e/Liter	ifeu, 2020, Berechnung eza!
Erfrischungsgetränk	0,515	kg CO ₂ e/Liter	Öko-Institut Freiburg, 2018

Mobilität

	Emissionsfaktor	Einheit	Quelle
Auto Verbrennungsmotor Alleinfahrt	0,213	kg CO ₂ e /Pkm	Umweltbundesamt, 2020, Berechnung eza!
Auto Verbrennungsmotor Fahrgemeinschaft (≥2 Pers.)	0,0925	kg CO ₂ e /Pkm	Umweltbundesamt, 2020, Berechnung eza!
Auto vollelektrisch Alleinfahrt	0,0527	kg CO ₂ e /Pkm	Umweltbundesamt, 2021, Berechnung eza!
Auto vollelektrisch Fahrgemeinschaft	0,0229	kg CO ₂ e /Pkm	Umweltbundesamt, 2021, Berechnung eza!
E-Bike	0,0035	kg CO ₂ e /Pkm	Umweltbundesamt, 2021, Berechnung eza!
Flugzeug	0,2302	kg CO ₂ e /Pkm	Umweltbundesamt, 2019, Berechnung eza!
Motorrad/Roller	0,11355	kg CO ₂ e /Pkm	Defra Conversion Factors, 2021
ÖPNV (Bus/Tram/S-Bahn/U-Bahn/Zug)	0,064	kg CO ₂ e /Pkm	Umweltbundesamt, 2019, Berechnung eza!



Reisebus	0,036	kg CO ₂ e /Pkm	Umweltbundesamt, 2020, Berechnung eza!
Schifffahrt	0,018738	kg CO ₂ e /Pkm	Defra Conversion Factors, 2021

Strom

	Emissionsfaktor	Einheit	Quelle
Deutscher Strommix	0,438	kg CO ₂ e/kWh	Umweltbundesamt, 2020
Ökostrom Netzbezug	0,064	kg CO ₂ e/kWh	Umweltbundesamt, 2020
PV-Anlage Eigenstromverbrauch	0,055714	kg CO ₂ e/kWh	Umweltbundesamt, 2021
Wasserkraft Eigenstromverbrauch	0,002649	kg CO ₂ e/kWh	Umweltbundesamt, 2021

Wärme

	Emissionsfaktor	Einheit	Quelle
Biogas	0,152	kg CO ₂ e/kWh	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2021
Biomasse: Hackschnitzel	0,027	kg CO ₂ e/kWh	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2021
Biomasse: Hackschnitzel	21,6	kg CO ₂ e/Srm	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2021
Biomasse: Hackschnitzel	108	kg CO ₂ e/Tonne	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2021
Biomasse: Pellets	180	kg CO ₂ e/Tonne	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2021
Biomasse: Pellets	117	kg CO ₂ e/m ³	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2021
Erdgas	0,247	kg CO ₂ e/kWh	Bilanzierungs-Systematik Kommunal, ifeu, 2020



Erdgas	2,41	kg CO ₂ e/m ³	Bilanzierungs-Systematik Kommunal, ifeu, 2020
Fernwärme (Kohle)	0,4224	kg CO ₂ e/kWh	Umweltbundesamt, 2005
Fernwärme (Erdgas)	0,312	kg CO ₂ e/kWh	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2021
Fernwärme (Biogas)	0,192	kg CO ₂ e/kWh	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2021
Fernwärme (Müll HKW)	0,2168	kg CO ₂ e/kWh	Umweltbundesamt, 2005
Fernwärme (Hackschnitzel)	0,034	kg CO ₂ e/kWh	Eigenberechnung eza! auf Basis Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2021
Fernwärme (Industrielle Prozessabwärme)	0,04	kg CO ₂ e/kWh	Gebäude Energie Gesetz, 2020
Flüssiggas	0,276	kg CO ₂ e/kWh	Bilanzierungs-Systematik Kommunal, ifeu, 2020
Flüssiggas	1813	kg CO ₂ e/m ³	Bilanzierungs-Systematik Kommunal, ifeu, 2020
Heizöl	3,16	kg CO ₂ e/Liter	Bilanzierungs-Systematik Kommunal, ifeu, 2020
Solarthermie	0,011452	kg CO ₂ e/kWh	Umweltbundesamt, 2021, eigene Berechnungen
Solarthermie	4,0083	kg CO ₂ e/m ²	Umweltbundesamt, 2021, Berechnung eza!
Strom (Deutscher Strommix Netzbezug)	0,438	kg CO ₂ e/kWh	Umweltbundesamt, 2020



Wärme – Kältemittel von Klimaanlage

	Emissionsfaktor	Einheit	Quelle
R-11	4 750	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-12	10 900	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-13	14 400	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R13B1	7 140	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-502	4 657	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-22	1 810	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-401A (MP39)	1 182	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-402A (HP80)	2 788	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-402B (HP81)	2 416	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-408A (FX-10)	3 152	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-409A (FX-56)	1 585	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-1233zd (E)	3,7	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-1233zd(Z)	0,4	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R1224yd(Z)	0,8	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-23	14 800	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-32	675	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle



R-134a	1 430	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-143a	4 470	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-404A	3 992	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R407C	1 774	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-407F	1 825	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-410A	2 088	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-413A	2 053	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-417A	2 346	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-422A	3 143	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-422D	2 729	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-437A	1 805	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-507A	3 985	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-508A	3 214	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-508B	13 396	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-448A	1 386	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-449A	1 396	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-450A	601	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-452A	2 140	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle



R-454A	146	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-455A	146	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-513A	630	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-170 (Ethan)	6	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-290 (Propan)	3	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-717 (NH₃)	0	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-718 (H₂O)	0	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-744 (CO₂)	1	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-600 (Butan)	4	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-600a (Isobutan)	3	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-1270 (Propan)	2	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-290/R-600a	3	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-290/R-170	3	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-723 (DME/NH₃)	8	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-1234yf	1	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-1234ze	1	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-1336mzz(Z)	2	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
R-846 (SF₆)	26 087	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
Sonstiges	3 098	kg CO ₂ e/kg Kältemittel	Eigene Berechnungen (eza!)



Wasser

	Emissionsfaktor	Einheit	Quelle
Leitungswasser (Frisch- und Abwasser)	0,421	kg CO ₂ e/m ³	Defra, 2021
Regenwassernutzung (Abwasser)	0,272	kg CO ₂ e/m ³	Defra, 2021

