



KLIMABILANZ

Stadtbücherei Würzburg
2022



Würzburger Bündnis
KlimaKultur





CO₂e-Emissionsbilanz der Stadtbücherei Würzburg im Falkenhaus **Veröffentlicht: 17.10.2023**

Stadtbücherei Würzburg im Falkenhaus
Marktplatz 9
97070 Würzburg
Martha Maucher (Martha.Maucher@stadt.wuerzburg.de)
Eva Eichhorn (Eva.Eichhorn@stadt.wuerzburg.de)

Erstellt von

Projektbüro WHAT IF für nachhaltige Kultur
Mathunistraße 15
80686 München
info@whatif-projektbuero.de

Datenbasis

Diese Klimabilanz gibt die Treibhausgasemissionen der Stadtbücherei Würzburg in CO₂ Äquivalenten an. Grundlage der Berechnung bildet das Greenhouse Gas Protocol. Als Basisjahr liegt der Bilanz das Jahr 2022 zugrunde. Dieses Jahr kann damit als Referenz für zukünftige Berechnungen genutzt werden und ermöglicht, den Erfolg von Reduktionsmaßnahmen zu überprüfen. Zusätzlich zu den Betriebsdaten wurde in 2023 eine Besucher:innen- sowie eine Mitarbeiter:innenbefragung durchgeführt, um Daten im Bereich Mobilität in die Klimabilanz einbeziehen zu können.



Inhalt

THG-Bilanzierung im Konvoi-Verfahren	4
Stadtbücherei Würzburg	4
Grundlagen der Emissionsberechnung	4
Organisations- und Systemgrenze	5
Erfassung der Daten	6
CO ₂ e-Emissionsbilanz in der Übersicht	7
Scope 1 – direkte CO ₂ e-Emissionen	9
Scope 3 – Vor- und nachgelagerte CO ₂ e-Emissionen	10
Quellen CO ₂ e-Emissionsfaktoren	14

Zusammenfassung

Die Stadtbücherei emittierte im Jahr 2022 insgesamt¹
Je Besuch ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von

495,14 t CO₂e
2,23 kg CO₂e

¹ Mobilitätsdaten der Besucher:innen und Mitarbeiter:innen stammen aus Umfragen 2023



THG-Bilanzierung im Konvoi-Verfahren

Im Herbst 2022 starteten fünf Würzburger Kultureinrichtungen mit der Klimabilanzierung ihres Betriebs. Die Kulturbetriebe sind Teil des Bündnis KlimaKultur, in dem sich alle städtischen Institutionen, freie Kultureinrichtungen und Festivals sowie das Kulturreferat zusammengeschlossen haben. Gemeinsam und strategisch wollen sie die Herausforderungen des Klimawandels angehen. Das Museum im Kulturspeicher, das Theater Chambinzky, die Stadtbücherei Würzburg und die Festivals Hafensommer und Umsonst & Draußen sind Teil des Konvois, für die im Rahmen dieses Projekts Klimabilanzen erstellt wurden. Die Ergebnisse der Bilanzen sollen nun im nächsten Schritt gemeinsam mit dem Umweltreferat ausgewertet werden, um innerstädtisch eine gebündelte Strategie- und Maßnahmenentwicklung im Kontext der Würzburger Klimaschutzstrategie auszuarbeiten.

Stadtbücherei Würzburg

Die Stadtbücherei Würzburg ist ein Verbund aus mehreren Stadtteilbibliotheken mit dem Hauptgebäude im Falkenhaus. Für die Bilanz wurde lediglich das Falkenhaus betrachtet. Die Stadtbücherei beschäftigt rund 43 Mitarbeiter:innen und ist an sechs Tagen in der Woche geöffnet. Im Bilanzierungsjahr 2022 nahmen 221.725 Besucher:innen das Angebot der Bücherei wahr, darunter rund 315 Veranstaltungen.

Grundlagen der Emissionsberechnung

Das Greenhouse Gas Protocol (GHG)² ist international der am weitesten verbreitete und anerkannte Standard für die Bilanzierung von Treibhausgasemissionen von Organisationen. Das GHG definiert die Grundprinzipien der Relevanz, Vollständigkeit, Konsistenz, Transparenz und Genauigkeit und lehnt sich dabei an Prinzipien finanzieller Rechnungslegung an. Weiterhin definiert das Greenhouse Gas Protocol Regeln zur organisatorischen Abgrenzung einer Treibhausgasbilanz und zur operativen Abgrenzung. Besonders relevant ist hier die Einteilung der Emissionen in drei sogenannte „Scopes“: Während **Scope 1** alle direkt selbst durch Verbrennung in eigenen Anlagen erzeugten Emissionen umfasst, werden in **Scope 2** Emissionen, die mit leitungsgebundener Energie (z. B. Strom, Fernwärme) verbunden sind, zusammengefasst. **Scope 3** wiederum enthält die Emissionen aus vor- und nachgelagerten Prozessen. Bei der Ermittlung der Emissionen werden die entstandenen Mengen an Treibhausgasen ermittelt. Das Kyoto-Protokoll nennt sechs Treibhausgase: Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) sowie die fluorierten Treibhausgase

² <https://ghgprotocol.org/>

(F-Gase): wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW) und Schwefelhexafluorid (SF₆). Seit 2015 muss Stickstofftrifluorid (NF₃) zusätzlich einbezogen werden. Um die Komplexität zu reduzieren, werden die Wirkungen der sieben Gase in Abhängigkeit von ihrer schädigenden Klimawirkung in CO₂-Äquivalente oder „CO₂e“ umgerechnet. Das Ergebnis der Emissionsbilanz ist also nicht als direkte Kohlenstoffdioxid-Emission zu verstehen, sondern als eine Umrechnung in Vergleichswerte, basierend auf dem wichtigsten anthropogenen Treibhausgas, Kohlenstoffdioxid. Die Emissionsfaktoren entstammen der Datenbank des Umweltbundesamtes (UBA), der Datenbank GEMIS 5.0, der Datengrundlage für Emissionsinventare der DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs), ADEME (Agence de la transition écologique) und der Datenbank des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu). Die verwendeten Emissionsfaktoren sind im Anhang aufgelistet.

Organisations- und Systemgrenze

Organisatorische Systemgrenze

Für die Erstellung der THG-Bilanz wurde im ersten Schritt die organisatorische Systemgrenze definiert, innerhalb derer die Bilanz erstellt wurde. Gemäß dem operativen Kontrollansatz wurden hier alle Organisationseinheiten betrachtet, die von der Institution operativ gesteuert werden können.

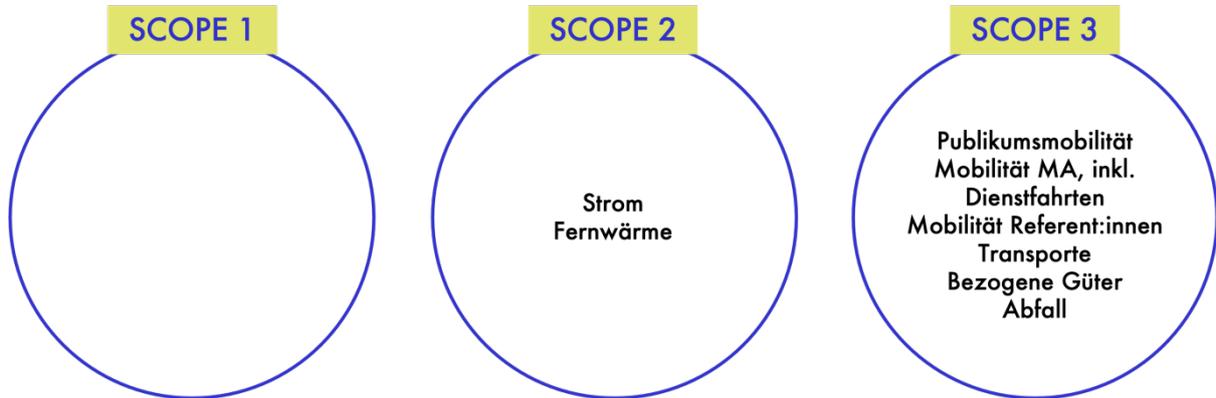
Die Stadtbücherei erstreckt sich im Falkenhaus über drei Etagen. Desweiteren ist eine Touristeninformation im Erdgeschoss untergebracht sowie einige Büroräume der Stadt im Dachgeschoss. Da die Betriebsdaten nicht getrennt erfasst werden, fließt der Gesamtverbrauch an Strom (Ökostrom), Fernwärme und Wasser aller drei Parteien in die Bilanz mit ein. Flächenmäßig ist die Stadtbücherei die bei weitem größte Mieterin im Falkenhaus, weshalb die Verbräuche der Touristeninformation und der Büros nur geringen Einfluss auf das Ergebnis haben.

Die weiteren fünf Stadtteilbüchereien sind in dieser Bilanz nicht erfasst, da die Datenerfassung (u.a. aufgrund von Mietverhältnissen) sich zu schwierig gestalten würde.

Operative Systemgrenze

Die operative Systemgrenze gibt an, welche Emissionsquellen innerhalb der festgelegten organisatorischen Systemgrenze in der Bilanz berücksichtigt werden. Nach dem GHG-Protokoll müssen sowohl direkte als auch indirekte Emissionen bilanziert werden. Mittels einer Wesentlichkeitsanalyse wurden alle relevanten Emissionsquellen diskutiert und eingeordnet. Dafür wurden die einzelnen Quellen nach ihrer Verfügbarkeit, der Beeinflussbarkeit, dem Erhebungsaufwands und ihrer geschätzten Quantität untersucht und bewertet. Die Bewertung wurde auf Basis der vorhandenen

Informationen und Einschätzungen der Ansprechpartner:innen aus den einzelnen Institutionen durchgeführt. In der untenstehenden Graphik ist die finale operative Systemgrenze mit den bilanzierten Emissionsquellen dargestellt.



Erfassung der Daten

Zur Erfassung der Daten wurde jeweils ein:e Ansprechpartner:in aus jeder Institution genannt, die für das Zusammentragen der Daten verantwortlich war. Um eine einheitliche Datenerfassung und dadurch hohe Datenqualität zu gewährleisten, haben die Einrichtungen eine Vorlage für die Datenerfassung erhalten. Nach dem Festlegen der Systemgrenze und der relevanten Emissionsquellen, haben die Ansprechpartner:innen in Eigenverantwortung die Daten zusammengetragen. Die finalen Tabellen wurden von WHAT IF im Anschluss auf Plausibilität geprüft. In den folgenden Kapiteln sind die einzelnen Emissionsquellen aufgelistet und die berechneten CO₂e-Emissionen aufgeführt. Besonderheiten der Datenqualität oder Erhebungsform sind, falls vorhanden, im entsprechenden Kapitel beschrieben.

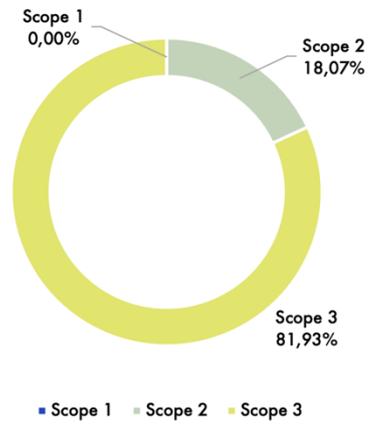


CO₂e-Emissionsbilanz in der Übersicht

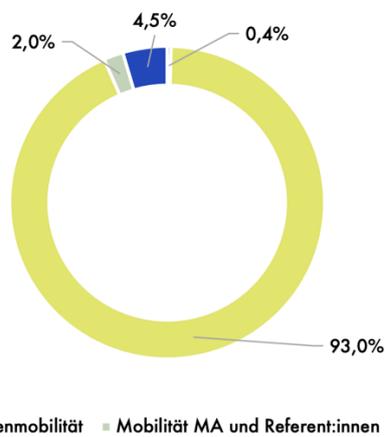
Scope	Emissionsquelle	CO ₂ e (in t)	%
Scope 1	Scope 1	0,0	0,00%
Scope 2	Gesamtstrommix	43,09	
	Fernwärme	46,39	
	Scope 2	89,48	18,07%
Scope 3	Besucher:innenmobilität	377,47	
	Mobilität MA, inkl. Dienstfahrten	7,25	
	Mobilität Referent:innen	0,88	
	Ausgelagerte Transporte	0,00	
	Bezogene Güter	18,45	
	Abfall	1,61	
	Scope 3	405,67	81,93%
Gesamt		495,14	100,00%

Klimabilanz Stadtbücherei Würzburg 2023

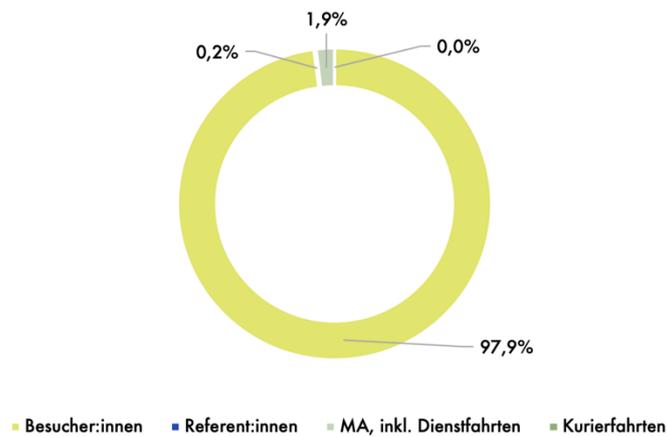
Scope 1	0,00 t CO ₂ e
Scope 2	89,48 t CO ₂ e
Scope 3	405,67 t CO ₂ e
Gesamt	495,14 t CO₂e
Ø 2,23 kg CO ₂ e je Besucher:in	



Scope-3-Emissionen



Emissionen Mobilität



Scope 1 – direkte CO₂e-Emissionen

Scope 1	CO₂e (in t)	0,00
----------------	-------------------------------	-------------

Die Stadtbücherei hat keine Emissionen in Scope 1, da es weder eine Klimaanlage gibt noch Verbrennungsprozesse vor Ort stattfinden. Einen eigenen Fuhrpark hat die Stadtbücherei ebenfalls nicht.

Scope 2 – Indirekte CO₂e-Emissionen aus Energiebezug

Scope 2	CO₂e (in t)	89,48
----------------	-------------------------------	--------------

I. Strom	CO₂e (in t)	43,09
-----------------	-------------------------------	--------------

Emissionsquelle	Menge	Einheit	CO ₂ e (in t)
Gesamtstrommix ³	119.688,00	kWh	43,09

II. Wärme	CO₂e (in t)	46,39
------------------	-------------------------------	--------------

Emissionsquelle	Menge	Einheit	CO ₂ e (in t)
Fernwärme	165.675,00	kWh	46,39

³ Die Stadtbücherei Würzburg bezieht den Ökostromtarif der Stadtwerke Würzburg. Laut GHG-Protokoll muss dennoch der Emissionsfaktor für Gesamtstrommix zur Berechnung angesetzt (regionaler Faktor der Stadtwerke Würzburg: 0,36 kg CO₂e/kWh)

Scope 3 – Vor- und nachgelagerte CO₂e-Emissionen

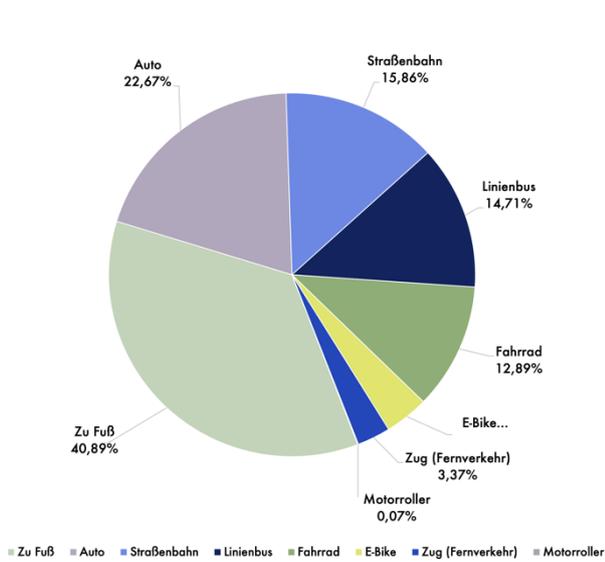
Scope 3			CO ₂ e (in t)	405,67
I. Besucher:innenmobilität			CO ₂ e (in t)	377,47
Emissionsquelle	Menge	Einheit	CO ₂ e (in t)	
PKW ⁴	2.009.44	km	297,44	
Motorroller	1.664	km	0,15	
ÖPNV (Linienbus)	544.040	km	60,39	
ÖPNV (Straßenbahn)	318.210	km	12,35	
Zug (Fernverkehr)	640.675	km	6,07	
E-Bike	190.887	km	1,07	
Fahrrad	170.998	km	0,00	
Zu Fuß	297.438	km	0,00	

Das Mobilitätsverhalten der Besucher:innen wurde im Rahmen einer stichprobenartigen Befragung vor Ort an unterschiedlichen Tagen untersucht. Als Hilfsmittel wurde dabei die App CrowdImpact⁵ genutzt, die sich zum Erhebungszeitraum in der Testphase befand und mittlerweile gelauncht wurde. Die Besucher:innen wurden vor Ort von Bibliotheksmitarbeiter:innen unterstützt, die Umfrage über die App auf dem iPad durchzuführen. Um einen möglichst großen Querschnitt des Publikums und der saisonalen Unterschiede im Mobilitätsverhalten abzubilden, wurde die Befragung in unterschiedlichen Zeiträumen (Winter- und Sommermonate) und jeweils den ganzen Tag über durchgeführt. Befragt wurden insgesamt 1.482 Personen. Die daraus ermittelten Durchschnittswerte wurden auf die Anzahl der Gesamtbesucher:innen (221.725 Personen) im Jahr 2022 hochgerechnet.

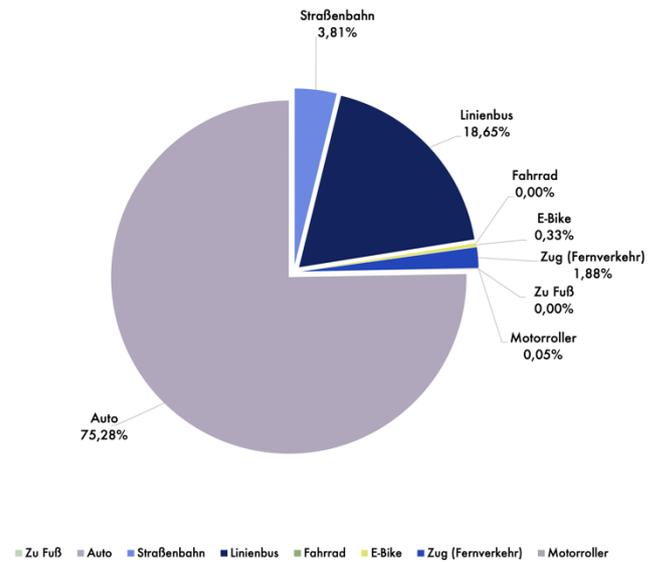
⁴ Pkw-Mittelklasse (alle Arten Kraftstoff zusammengefasst)

⁵ <https://crowdimpactapp.com/>

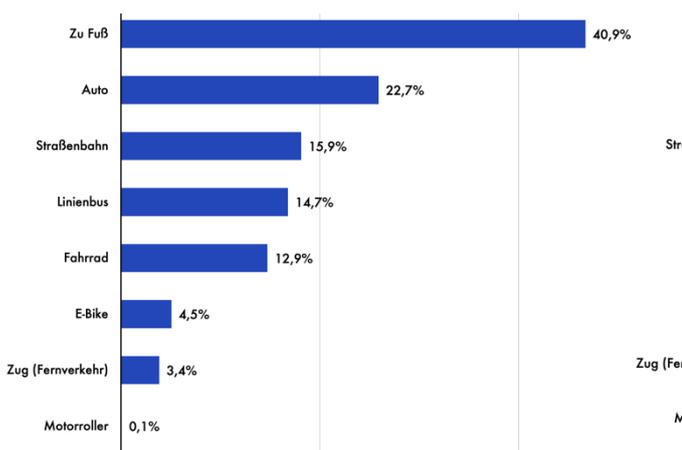
Prozentuale Verteilung Verkehrsmittel



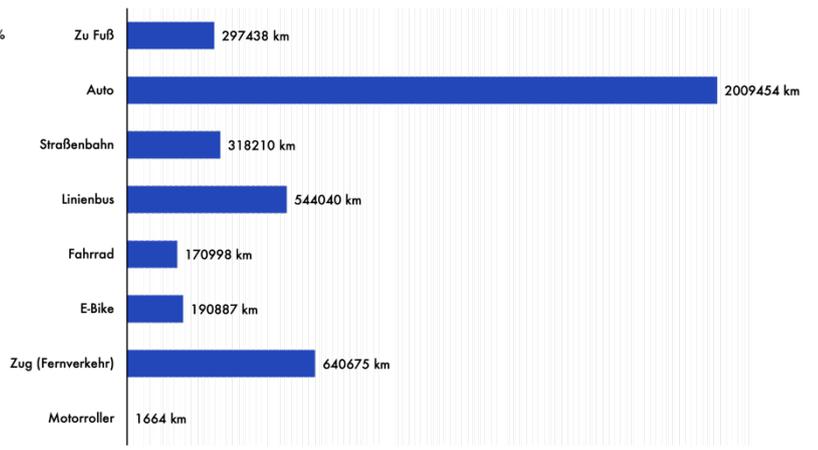
Anteilige Emissionen je Verkehrsmittel



Prozentuale Verteilung Verkehrsmittel



Absolute Entfernungen je Verkehrsmittel

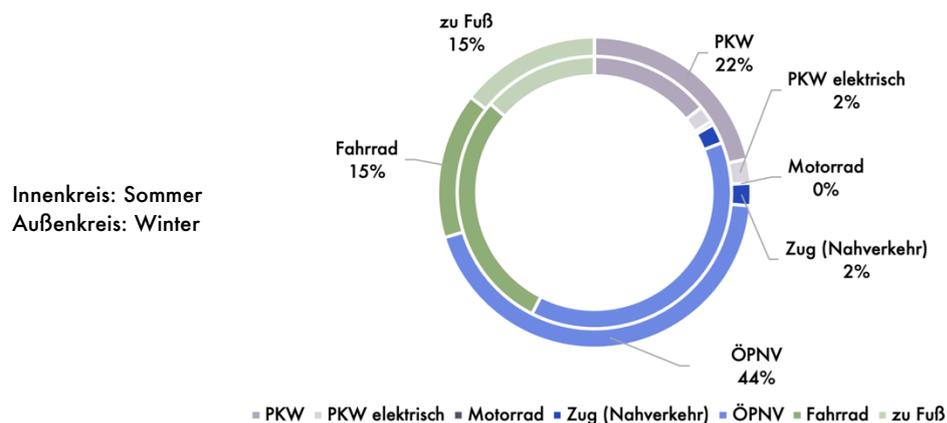


II. Mobilität Mitarbeiter:innen CO₂e (in t) 7,25

Emissionsquelle	Menge	Einheit	CO ₂ e (in t)
PKW Benzin	12.986	km	1,91
PKW Hybrid	4.094	km	0,47
PKW elektrisch	2162	km	0,13
Motorrad	207	km	0,02
Zug (Nahverkehr)	2.238	km	0,17
ÖPNV (Linienbus)	39.376	km	4,37
Fahrrad	20.996	km	0,00
Zu Fuß	13.479	km	0,00
Dienstfahrten Carsharing	1.125	km	0,18

Die Daten zur Mitarbeiter:innenmobilität wurden mittels einer Mitarbeiter:innenbefragung erhoben. Alle 42 Mitarbeiter:innen wurden gefragt, mit welchem Verkehrsmittel sie ihren täglichen Arbeitsweg im Sommer und im Winter zurücklegen. Die obigen Werte bilden das ganze Jahr ab.

Emissionen durch Mobilität der Mitarbeiter:innen (Vergleich Winter und Sommer)



III. Mobilität Referent:innen CO₂e (in t) 0,88

Emissionsquelle	Menge	Einheit	CO ₂ e (in t)
PKW	4.843	km	0,78
Zug (Nahverkehr)	400	km	0,03
Zug (Fernverkehr)	6.940	km	0,07



IV. Ausgelagerte Transporte **CO₂e (in t) 0,00**

Emissionsquelle	Menge	Einheit	CO₂e (in t)
Kurierfahrten (Fahrrad)	2.400	km	0,00

V. Bezogene Güter **CO₂e (in t) 18,45**

Emissionsquelle	Menge	Einheit	CO₂e (in t)
Frischwasser	929	m ³	0,21
Recyclingpapier	8.400	kg	6,90
Frischfaserpapier	44	kg	0,04
Werbemittel	279	kg	0,27
Quittungspapier	77,4	kg	0,07
Kaffee	90	kg	0,50
Kakao	40	kg	0,20
Milch/Milchpulver	144	kg	0,47
Mineralwasser	300	l	0,06
Folie	288	kg	0,75
Bücher	2.440	Kg	8,96

VI. Abfall **CO₂e (in t) 1,61**

Emissionsquelle	Menge	Einheit	CO₂e (in t)
Altpapier	4.810	kg	0,17
Gelber Sack	240	kg	0,01
Restmüll	3.210	kg	1,18
Biomüll	670	kg	0,01
Abwasser	929	m ³	0,25

GESAMTEMISSIONEN
GESAMTEMISSIONEN

CO₂e (in t) 495,14
CO₂e (in kg) 495.144,55



Quellen CO₂e-Emissionsfaktoren

Bezeichnung	Quelle
Fernwärme	BAFA 2021
Strom (Gesamtstrommix)	Stadtwerke Würzburg
Strom (Ökostrom)	UBA 2021
Pkw-Mittelklasse Benzin	Crowd Impact / UBA 2020
Pkw-Mittelklasse Diesel	Crowd Impact / UBA 2020
Pkw-Mittelklasse Hybrid	Crowd Impact / UBA 2020
Pkw-Mittelklasse Erdgas	Crowd Impact / UBA 2020
Pkw-Mittelklasse Elektro	Crowd Impact / UBA 2020
Motorrad	Crowd Impact / Green Delta GmbH
Zug (Nahverkehr)	Crowd Impact / UBA 2020
Zug (Fernverkehr)	Crowd Impact / UBA 2020
ÖPNV (Linienbus)	Crowd Impact / UBA 2020
ÖPNV (Straßenbahn)	Crowd Impact / UBA 2000
E-Bike	Crowd Impact / UBA 2000
Papier-Frischfaser	UBA 2022
Papier-Recycling	UBA 2022
Wasser	GEMIS 5.1
Getränke	Ifeu 2020
Folie	DEFRA 2022
Bücher	ADEME Base carbone
Biomüll	DEFRA 2022
Altpapier	GEMIS 5.1
Gelber Sack	DEFRA 2022
Restmüll	GEMIS 5.0
Abwasser	ProBas
ADEME	Agence de la transition écologique
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
UBA	Umweltbundesamt
Green Delta GmbH	
DEFRA	Department of Environment, Foods and Rural Affairs
GEMIS 5.1	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
Ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung
ProBas	Prozessorientierte Basisdaten (Umweltbundesamt)