



CO₂-Bilanz Stadt Warendorf

Teilbilanz Städtische Liegenschaften und Betriebe 2020-2022

Warendorf im August 2023

CO₂-Teilbilanz städtische Liegenschaften und Betriebe (2020-2022)

1 Einführung

Die Teilbilanz für die städtischen Liegenschaften ist eine eigenständige Bilanzierung. Die Daten der Teilbilanz sind echte und lokale Messdaten - im Gegensatz zu einigen Daten in der Gesamtbilanz für die Stadt Warendorf, durch Interpolation aus bundesweiten Daten ermittelt werden müssen.

Die jährlichen Teilbilanzen sind in den Gesamtbilanzen für die Stadt Warendorf vollständig enthalten. Der Anteil der CO₂-Emissionen aus der Teilbilanz an den Gesamtemissionen in Warendorf liegt jeweils unter 2 Prozent.

1.1 Bestandteile der Bilanzierung

- Die Teilbilanz erfasst die CO₂-Emissionen, die durch den Energieeinsatz für den laufenden Betrieb der Stadtverwaltung mit allen Liegenschaften sowie den Betrieb der städtischen Beteiligungsgesellschaften (Stadtwerke und Abwasserbetrieb) verursacht werden. Dazu zählen die Beheizung der Gebäude, der Energieeinsatz für technische Anlagen (z.B. Pumpen, Straßenleuchten) sowie die Treibstoffe für Fahrzeuge.
- Nicht enthalten sind die CO₂-Emissionen von sonstigen Ressourcen bzw. Produkten (wie z.B. *Graue Energie*). Ebenfalls nicht enthalten sind die CO₂-Emissionen, die private Dienstleister im öffentlichen Auftrag verursachen (z.B. bei Müllabfuhr, Straßenreparaturen usw.).
- Für die Emissionsbilanzierung werden die jeweiligen LCA-Faktoren gemäß der „BISKO-Systematik“ in der Software „KLIMASCHUTZPLANER“ eingesetzt
- Bei den kommunalen (Teil)Bilanzen für die städtischen Energieverbräuche bzw. CO₂-Emissionen ist Die Teilbilanz für die Jahre 2020-2022 wurde von der Stadt Warendorf im Jahr 2023 in Eigenleistung erstellt.
- Hinweis zur Bewertung im Rahmen eines interkommunalen Vergleichs:
Aufgrund verschiedener Systematiken und Aufgabengebiete in den Kommunen ist ein Vergleich schwierig. So wird die Vergabe kommunaler Dienstleistungen an private Anbieter nicht in jeder Kommune gleich gehandhabt bzw. bilanziert. Nicht jede Kommune hat eigene Stadtwerke bzw. Abwasserbetriebe für Energie- oder Entsorgungsleistungen.

1.2 Verteilung der Energieverbräuche über die Bereiche

Die drei wesentlichen energetischen Einsatzbereiche sind Gebäudebeheizung, Stromanwendungen inkl. Anlagenbetrieb und Mobilität. Die Einsatzbereiche korrespondieren in Warendorf eng mit den eingesetzten Energieträgern. Bei den Gebäudeheizungen ist es nahezu ausschließlich Erdgas, der Anlagenbetrieb (inkl. Straßenbeleuchtung) nutzt vornehmlich Strom und die Mobilität erfolgt vorwiegend mit den Treibstoffen Benzin und Diesel.

1.3 Datenqualität

Es stehen für alle Bereiche und Einheiten die jeweils erfassten Werte als Echtdateien zur Verfügung.

Stadtwerke / Abwasserbetrieb

Bei den Stadtwerken und dem Abwasserbetrieb liegen die Verbrauchsdaten zu Gebäuden, Anlagen und Fahrzeugen zentral vor

Stadtverwaltung Gebäude und Anlagen

Die Daten zur Wärmeenergieerzeugung (Gasverbrauch), zur Anlagen- und Gebäudetechnik (Strom) sowie zur Mobilität liegen für 2020-2022 in dezentraler Organisation vollständig vor.

Die Erfassung der verschiedenen Gebäude- bzw. Anlagenenergiedaten erfolgt vornehmlich bei der Gebäudewirtschaft (SG65), ein spezieller Teilbereich (Heime, Wohnungen) wird vom Sachgebiet Soziales (SG50) betreut. Die Verbrauchswerte der Heime und Wohnungen (SG50) werden nicht einbezogen in die CO₂-Teilbilanz der städtischen Liegenschaften. Die Verbräuche sind den jeweiligen Mietern/Nutzern zuzuordnen.

2 Liegenschaften - Bestand

2.1 Städtische Verwaltung

Je nach Betrachtungsansatz (Wirtschaft und Finanzen, Energieversorgung, Personal usw.) werden die städtischen Gebäudeeinheiten unterschiedlichen Gebäudekomplexen, Gebäuden, Gebäudeteilen, Nutzerbereichen, Zählerbereichen oder Kostenstellen zugeordnet.

Für die Gebäudewirtschaft steht die (energetische) Unterhaltung und Versorgung sowie die Art der Nutzung der Gebäudeeinheiten im Vordergrund. Dazu erfolgt eine Unterteilung in drei Gruppen:

Schulen

Bei den Schulen hat es im Laufe der Jahre etliche Veränderungen gegeben, so dass viele Schulstandorte jetzt anderen Schulformen zugeordnet sind oder dass bspw. Grundschulstandorte zusammengefasst wurden. Zu den großen Schuleinheiten zählen die Gesamtschule, das Laurentianum sowie die Marienschule, z.T. mit mehreren Standorten und Gebäudekomplexen. Auch bei den Grund- und Förderschulen gibt es Aufteilungen auf mehrere Standorte.

Verwaltungs- und Dienstgebäude

Hierzu zählen die fünf Verwaltungsstandorte, die sechs Feuerwachen sowie der Baubetriebshof und der Friedhof Warendorf.

Sonstige

Zu den sonstigen technisch und energetisch von der Gebäudewirtschaft betreuten Gebäude(komplexen) zählen u.a. die KITA, VHS, HOT, Theater am Wall usw. sowie auch kleinere Einheiten wie Brunnen und E-Ladesäulen.

Weitere Schulen wie die Realschule oder auch sonstige öffentliche Standorte wie das Haus der Familie sind nicht in städtischem Besitz, sondern in der Hand externer Träger.

Die städtischen Wohn- und Übergangsheime sowie Sozialwohnungen werden von der Stadt unterhalten, die Energiekosten werden teilweise über Gebühren auf die Bewohner umgelegt. Diese Einheiten dürfen daher in der energetischen und der CO₂-Bilanz nicht erfasst werden, die Verbräuche sind den Mieter / Nutzern zuzuordnen und gehen damit in die gesamtstädtische Bilanz ein.

Fahrzeuge in städtischer Verwaltung

Die größten Fahrzeugsparks unterhalten der städtische Baubetriebshof und die Feuerwehr, überwiegend Einsatz- und Nutzfahrzeuge. Die übrigen PKW-Dienstfahrzeuge verteilen sich auf die verschiedenen Verwaltungsstandorte, ergänzt durch u.a. durch E-Bikes und Lastenräder.

2.2 Abwasserbetriebe

Bei den Abwasserbetrieben steht die Kläranlage sowohl bei Verbrauch wie auch Eigenproduktion (von Strom) im Mittelpunkt. Die einzelnen Außenstandorte wie Pumpstationen sind deutlich kleinere Verbrauchseinheiten. Der Verwaltungsbereich im Alten Lehrerseminar ist energetisch dem Verwaltungsbereich zugeordnet.

2.3 Stadtwerke

Bei den Stadtwerken sind die Hauptverbraucher die Bäder einschließlich der Eigenproduktion von Wärme und Strom, dazu kommen die Verwaltungsgebäude, Cityshop und Wasserwerk sowie einige kleinere Verbrauchseinheiten.

3 Energiebilanz- und CO₂-Bilanz nach den Bereichen dienstliche Mobilität, Gebäudebeheizung und Stromwendungen

3.1 Dienstliche Mobilität

3.1.1 Dienstliche Mobilität Verwaltung - Treibstoffverbräuche der Dienst- / Einsatzfahrzeuge

- Die PKW der Verwaltung werden weitgehend durch Amt 10 zentral betreut. Schwerpunkte für die Einsatzfahrzeuge sind der Baubetriebshof und die Feuerwehr.
- Die jährlichen Treibstoffverbräuche wurden aus den bereinigten Buchungen der Treibstoffrechnungen abgeleitet:
 - Mit den Anteilen von Diesel und Benzin (80 zu 20) wurde ein gewichtetes Mittel des jeweiligen Jahresdurchschnittspreises von Benzin und Diesel gebildet. Aus den Jahreskosten (in EURO) wurde per Jahresdurchschnittspreis die Litermenge errechnet.
 - Die Berechnung der Jahresemissionen erfolgte dann mit dem gewichtetem LCA-Emissionsfaktor (Verhältnis 80 : 20 entspricht 2.900g CO₂ pro Liter).
- Abschließend wurden die aus den Buchungen ermittelten Ergebnisse für das Jahr 2019 mit den bereits im Jahr 2020 bilanzierten Ergebnissen verglichen. Zusätzlich wurden Stichproben zu den Auswertungen für die Jahre 2020-2022 anhand von händischen Auswertungen der Treibstoffverbräuche durchgeführt. Die Ergebnisse stimmten mit geringfügigen Abweichungen überein, so dass von validierten Berechnungen für 2020-2022 auszugehen ist.
- Die Nutzung der Stadtteilautos für dienstliche Fahrten der Verwaltung wurde über die gefahrenen Kilometer einbezogen.
- Die Stromverbräuche der E-Fahrzeuge wurden über die Fahrleistungen berechnet, da der Stromverbrauch für die E-Fahrzeuge über die E-Ladesäulen im Stromverbrauch der Verwaltung aufgehen. Die Emissionen dieser Fahrzeuge sind daher dem Stromverbrauch der Verwaltung zugeordnet.

Treibstoffverbräuche Dienst- / Einsatzfahrzeuge Verwaltung							
Jahr	Kosten in EURO	Treibstoff in Liter	Stadtteilauto in kWh	CO ₂ -Emissionen (LCA) in kg	Treibstoff in kWh	E-Autos in kWh*	E-Auto CO ₂ -Emissionen in kg*
2020	117.699	103.245	6.120	301.481	997.272	9.100	227
2021	144.416	101.702	6.180	297.025	982.519	11.940	298
2022	186.380	95.579	5.640	280.088	923.198	17.680	442

* Die Werte zu den E-Autos werden hier nachrichtlich dargestellt. Teilweise sind die Werte geschätzt.

3.1.2 Dienstliche Mobilität - Dienstreisen Verwaltung

Vorgehensweise zur Bilanzierung:

- Die gefahrenen Kilometer aus Dienstreisen mit privaten PKW / Bahn / Flugzeug wurden aus den Dienstabrechnungen ermittelt.
- Die Dienstreisen mit Dienstwagen wurden über die Treibstoffbilanzierung erfasst.
- Die gefahrenen Kilometer wurden nach Verkehrsmittel und Jahr zugeordnet und die Emissionen über die gewichteten LCA-Emissionsfaktoren (Benzin / Diesel nach Deutschlandmix sowie Faktoren für Bahn und Flugzeug) berechnet.
- Dienst- und Fortbildungsreisen aus dem Schulbereich wurden aufgrund des nicht vertretbaren Aufwands als vernachlässigbare Größe nicht einbezogen.

Dienstreisen Verwaltung - CO ₂ -Emissionen in kg				
Jahr	Bahn	Flug	Privat-PKW	Summe CO ₂ -Emissionen
2020	579	-	1.941	4.540
2021	366	-	1.061	3.448
2022	921	298	720	3.961

3.1.3 Dienstliche Mobilität Verwaltung - Summe CO₂-Emissionen

Die Emissionen aus Dienstfahrten und Dienstreisen der Verwaltung auf Jahresbasis summiert.

CO ₂ -Emissionen „Dienstliche Mobilität – Verwaltung“ in kg			
Jahr	Dienstreisen	Dienst- / Einsatzfahrzeuge	Summe CO ₂ -Emissionen
2020	4.540	301.481	306.021
2021	3.448	297.025	300.473
2022	3.961	280.088	284.049

3.1.4 Dienstliche Mobilität Abwasserbetrieb

Dienstliche Mobilität Abwasserbetriebe						
Jahr	Diesel (in l)	Benzin (in l)	Treibstoff in kWh nachrichtlich	LCA Faktoren	CO ₂ -Emissionen in kg	Summe in kg
2020	1.266 l	956 l	20.627	Diesel 2.989 g/l Benzin 2.650 g/l	3.354 2.218	5.572
2021	1.452 l	1.017 l	22.975	Diesel 2.989 g/l Benzin 2.650 g/l	3.848 2.359	6.207
2022	1.401 l	953 l	21.924	Diesel 2.989 g/l Benzin 2.650 g/l	4.188 2.394	6.582

3.1.5 Dienstliche Mobilität Stadtwerke

Dienstliche Mobilität Stadtwerke								
Jahr	Diesel in l	Benzin in l	Gas in kWh	Strom in kWh	LCA Faktoren	Einzel-CO ₂ Emissionen in kg	Summe CO ₂ - Emissionen in kg	Treibstoff in kWh
2020	14.145	1.916	27.906	912	Diesel 2.989 g/l	42.281 5.079 6.892 23	54.275	183.917
2021	15.572	1.765	31.545	2.624	Benzin 2.650 g/l	46.545 4.678 7.791 65	59.079	198.839
2022	16.666	2.000	28.000	3.800	Gas 247g/kWh Strom 25g/kWh	49.816 5.300 6.916 95	62.127	208.993

3.1.6 Bilanz Dienstliche Mobilität

CO ₂ -Emissionen Dienstliche Mobilität Summe Verwaltung, Abwasserbetrieb und Stadtwerke					
Jahr	Verwaltung in kg	Abwasserbetrieb in kg	Stadtwerke in kg	Summe in kg	Treibstoff in kWh
2020	306.021	5.572	54.275	367.888	1.201.816
2021	300.473	6.207	59.079	367.780	1.204.093
2022	284.049	6.582	62.127	354.780	1.053.162

- Die Dienstreisen mit Privat-PKW und Bahn waren in Corona-Zeiten von 2020 zu 2021 stark rückläufig, danach kam es in 2022 zu einer deutlichen Zunahme bei Dienstfahrten mit der Bahn.
- Bei den Nutzung der Dienst- und Einsatzfahrzeuge ist im Verwaltungsbereich ein Rückgang um ca. 8% zu den Vorjahren 2020/2021 festzustellen, bei den Stadtwerken und Abwasserbetrieben hingegen stiegen die Emissionen von 2020 auf 2022 um ca. 10%.
- In der Summe über alle Einheiten sanken die Mobilitäts-Emissionen um ca. 4,5%

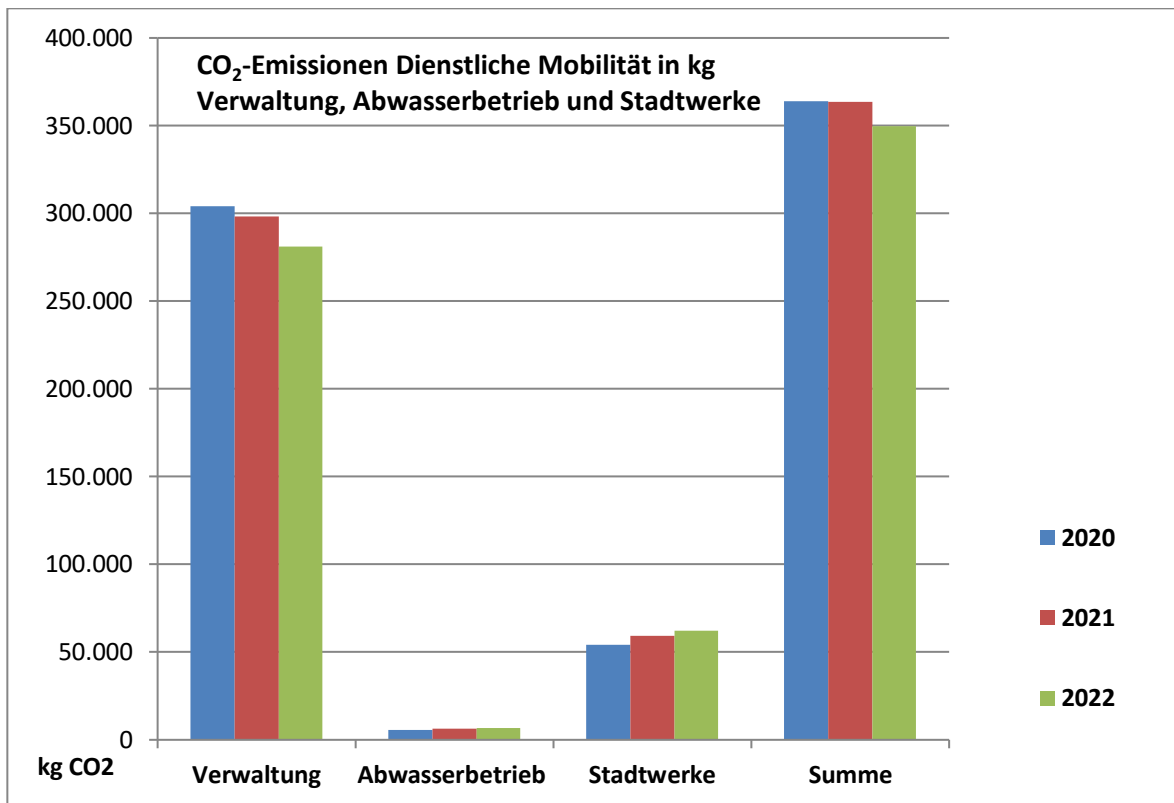


Abb. B1 CO₂-Emissionen Dienstliche Mobilität von Verwaltung, Abwasserbetrieb und Stadtwerken

3.2 Gebäudebeheizung

3.2.1 Gebäudebeheizung Verwaltung

Die Hauptenergieverbraucher bei den Einheiten in der städtischen Verwaltung sind die großen weiterführenden Schulen und die großen Verwaltungsstandorte des Rathauses, die (Grund)Schulen und der städtische Bauhof. Abschließend folgen noch die vielen kleineren Einheiten wie Feuerwehrgerätehäuser, Sportplätze und Hausmeisterwohnungen bis hin zum „Schlusslicht“, einer E-Bike-Ladestation.

- Die Gebäudeenergiedaten für die dem Bereich Verwaltung zugeordneten Einheiten werden zentral erfasst.
- Die der Stadt Warendorf gehörenden sowie die angemieteten Wohnanlagen zur Unterbringung bspw. von Flüchtlingen werden gemäß der BSKO-Systematik nicht bei der Bilanzierung der städtischen Liegenschaften erfasst. Sie werden den privaten Haushalten/Wohnungen in der Bilanzierung für die Gesamtstadt zugeordnet.
- die Beheizung findet nahezu ausschließlich mit Erdgas statt
- der LCA-Emissionsfaktor für Erdgas ist 247g/kWh, für Heizöl 318 g/kWh

Gebäudebeheizung Verwaltung			
Jahr	Gas in kWh	Öl in l bzw. kWh	CO ₂ -Emissionen in kg
2020	9.105.257,2	430 / 4902	2.250.548
2021	10.017.254,4	488 / 5563	2.475.819
2022	8.694.269,3	411 / 4685	2.148.964

3.2.2 Gebäudebeheizung Abwasserbetrieb

- Die Beheizung der Räume der Verwaltung des Abwasserbetriebs im Alten Lehrerseminar ist dem Bereich Verwaltung zugeordnet

Gebäudebeheizung Abwasserbetriebe		
Jahr	Erdgas in kWh	CO ₂ -Emissionen in kg
2020	123.925	30.609
2021	119.543	29.527
2022	65.994	16.301

3.2.3 Gebäudebeheizung Stadtwerke

Gebäude- und Anlagenbeheizung Stadtwerke			
Jahr	Erdgas in kWh	CO ₂ -Emissionen in kg	Eigenerzeugung BHKW / Absorber
2020	1.608.903	397.399	143.200 / 175.000
2021	1.628.016	402.119	138.300 / 175.000
2022	1.310.814	323.771	122.386 / 175.000

Die Eigenerzeugungsanlagen für Wärme durch BHKW (Hallenbad und Freibad sowie auch die Absorberanlage Freibad) sind einbezogen

3.2.4 Summe Gebäudebeheizung

Energie für Gebäudebeheizung in kWh Verwaltung, Abwasserbetrieb und Stadtwerke				
Jahr	Verwaltung,	Abwasserbetrieb	Stadtwerke	Summe
2020	9.110.159	123.925	1.608.903	10.842.987
2021	1.0022.817	119.543	1.628.016	11.770.376
2022	8.698.954	65.994	1.310.814	10.075.762

CO ₂ -Emissionen Gebäudebeheizung in kg Verwaltung, Abwasserbetrieb und Stadtwerke				
Jahr	Verwaltung,	Abwasserbetrieb	Stadtwerke	Summe
2020	2.250.548	30.609	397.399	2.678.556
2021	2.475.819	29.527	402.119	2.907.465
2022	2.148.964	16.301	323.771	2.489.036

- Starker Anstieg im Verwaltungsbereich in 2021 durch Corona-Bedingungen (Lüften durch Fenster und Türen in Heizzeiten)
- Deutlich abnehmende Tendenz beim Verbrauch von 2020 zu 2022
- Die Nutzung regenerativer Energien (PV-Solar / Wasserkraft / Absorber / Klärgas) sowie Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW) zur Eigenproduktion von Strom bzw. Wärme trägt erheblich zur Reduzierung der laufenden Energiekosten durch eingesparte Brennstoffkosten sowie zur Einsparung von CO₂-Emissionen bei.

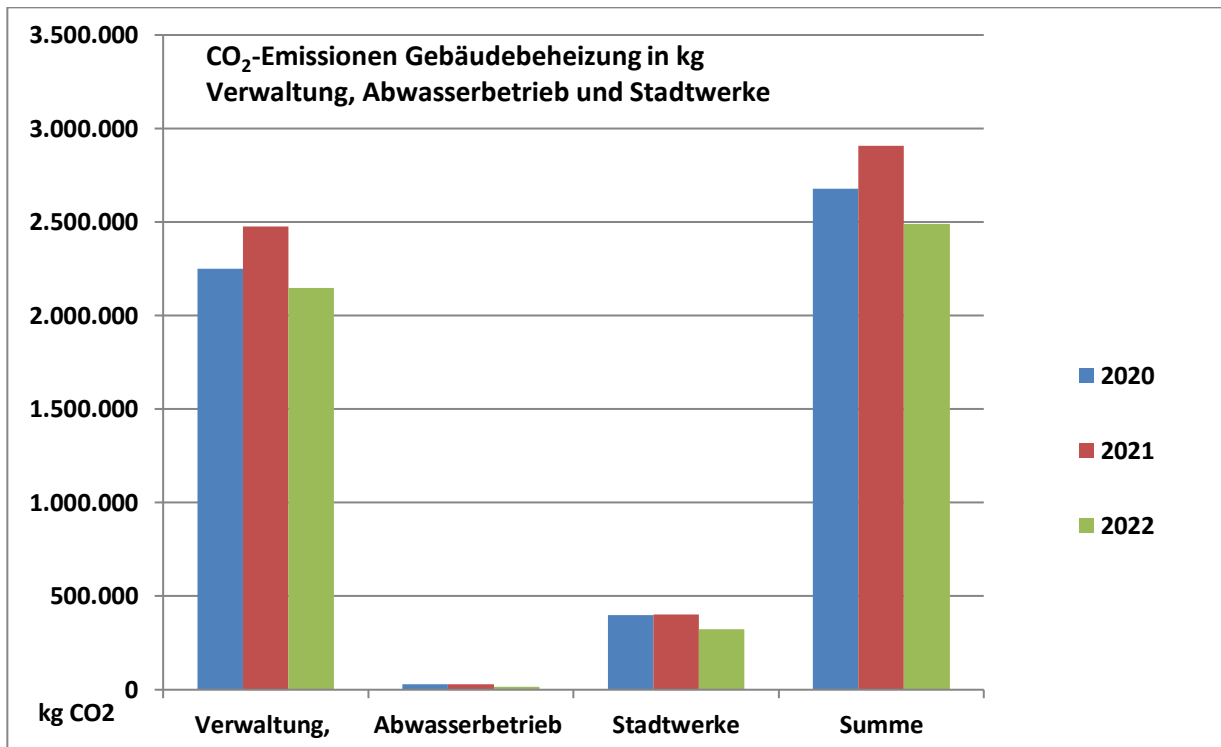


Abb. B2 CO₂-Emissionen Gebäudebeheizung von Verwaltung, Abwasserbetrieb und Stadtwerken

3.3.1 Stromanwendungen Verwaltung

- Es wird zertifizierter Ökostrom bezogen (Bezug von Ökostrom mit LCA-Emissionsfaktor 25g/kWh)

Stromanwendungen Verwaltung			
Jahr	Strom gesamt in kWh	Eigenerzeugung	CO ₂ -Emission in kG
2020	1.968.079	-	49.201
2021	1.975.745	-	49.393
2022	2.119.624	-	52.990

Die Erhöhung des Stromverbrauchs in 2022 beträgt gegenüber 2021 ca. 7%. Hauptursache ist die Anschaffung weiterer mit Strom beheizter Container für Kitas und Büros

3.3.2 Stromanwendungen Abwasserbetrieb

A Strombezug von Stromversorger

- Es wird zertifizierter Ökostrom bezogen (LCA-Emissionsfaktor ist 25g/kWh)
- LCA-Emissionsfaktoren für Strommix Deutschland sind 2021 – 600g/kWh und 2022 - 475g/kWh

B Summe Eigenerzeugung aus Mikrogasturbinen, PV-Anlagen, Wasserrad

- der erzeugte Strom wird vollständig selbst genutzt
- LCA-Emissionsfaktoren für Mikrogasturbine 52g/kWh, PV und Wasserrad je 25g/kWh

C Stromerzeugung mit Heizöl in Netzersatzanlagen (NEA)

- NEA werden mit Heizöl betrieben, Einsatzstunden nach Bedarf (LCA-Emissionsfaktor für Heizöl ist 3.038g/l)

Stromverbräuche nach Bereichen A-C in kWh					
Jahr	A - Strombezug EVU	B - Strom aus Mikrogasturbinen in kWh	Strom aus PV in kWh	Strom aus Wasserrad in kWh	B - Summe Eigenerzeugung
2020	992.237	656.050	2.978	27.510	686.538
2021	947.932	742.600	12.650	20.471	775.721
2022	751.110	749.750	27.155	23.495	800.400
Jahr	NEA KA in kWh WAF 1000 KVA	NEA KA in kWh WAF 520 KVA	C Summe in kWh Heizöl zur NEA Erzeugung		Summe A-C in kWh
2020	36.240	4.162	40.402		1.719.177
2021	34.583	5.762	40.345		1.763.998
2022	25.206	5.653	30.859		1.582.369
Emissionen nach Bereichen A-C in kg					
Jahr	A in kg	B in kg MGT+PV+WR	C in kg	Summe A-C in kg	
2020	24.806	34.114+74+687	37.346	97.027	
2021	23.698	38.615+316+511	39.578	102.718	
2022	18.778	38.987 +679+587	42.505	101.536	

3.3.3 Stromanwendungen Stadtwerke

- Es wird 100% zertifizierter Ökostrom genutzt.
- Straßenbeleuchtung: Die Betreuung der Straßenbeleuchtung in Warendorf führen die Stadtwerke im Auftrag der Stadtverwaltung durch.
- Der eigenerzeugte Strom aus den beiden BHKW wird selbst genutzt und in die CO₂-Bilanzierung einbezogen. Die Emissionen aus der Erdgasnutzung für die BHKW werden der Gebäudebeheizung zugeordnet.
- Der PV-Strom wird vollständig eingespeist und nicht bilanziert.

Stromanwendungen Stadtwerke					
Jahr	Strom in kWh	Straßenbeleuchtung in kWh	Eigenerzeugung in kWh BHKW 1 / BHKW 2 / PV	Summe in kWh	CO₂-Emissionen in kg
2020	826.132	414.249	186.237 + 65.010 + 37.000	1.491.628	31.001
2021	930.130	457.057	169.800 + 61.400 + 32.045	1.618.387	34.680
2022	928.173	429.636	179.821 + 58.401 + 42.144	1.596.031	33.945

3.3.4 Summe Stromanwendungen

Energie für Stromanwendungen in kWh Verwaltung, Abwasserbetrieb und Stadtwerke				
Jahr	Verwaltung	Abwasserbetrieb	Stadtwerke	Summe
2020	1.968.079	1.719.177	1.491.628	5.178.884
2021	1.975.745	1.763.998	1.618.387	5.358.130
2022	2.119.624	1.582.369	1.596.031	5.298.024

CO₂-Emissionen Stromanwendungen in kg Verwaltung, Abwasserbetrieb und Stadtwerke				
Jahr	Verwaltung,	Abwasserbetrieb	Stadtwerke	Summe
2020	49.201	97.027	31.001	177.229
2021	49.393	102.718	34.680	186.791
2022	52.990	101.536	33.945	188.471

- Bei den Stromanwendungen zeigt sich eine zunehmende Tendenz mit einen Sprung in „Hauptcorona-Jahr“ 2022
- Es sind weitere Zunahmen bei sich verstärkender Elektrifizierung (Gebäude / Mobilität) zu erwarten
- Die Eigenerzeugung von regenerativem Strom wirkt dämpfend

3.3.5 Eigenerzeugung Strom und Wärme (nachrichtlich)

Eigenerzeugung Kraft-Wärme-Kopplung und Erneuerbare Energien in kWh KWK – Erzeugung mit Erdgas / REG – Erzeugung mit Erneuerbaren Energien						
Jahr	KWK (Eigennutzung)	PV-Strom (Eigennutzung und Einspeisung)	Absorber (geschätzt)	Wasser-rad	Mikrogas-turbine	Summen KWK und REG
2020	Wärme 143.200 + 386.570 Strom 65.010 + 186.237	37.000 + 2.978	175.000	27.510	656.050	KWK 781.017 REG 858.560
2021	Wärme 138.300 + 374.260 Strom 61.400 + 169.800	32.045 + 12.650	175.000	20.471	742.600	KWK 743.760 REG 983.036
2022	Wärme 122.386 + 423.430 Strom 58.401 + 179.821	33.844 + 27.155	175.000	23.495	749.750	KWK 784.038 REG 1.009.244

4 Bilanz Energieverbrauch und Emissionen

Gesamt Endenergie in kWh Verwaltung, Abwasserbetrieb und Stadtwerke				
Jahr	Mobilität	Gebäudebeheizung	Stromanwendungen	Summe
2019	884.758	10.942.779	3.580.469	15.410.025
2020	1.201.816	10.842.987	5.178.884	17.225.707
2021	1.204.093	11.770.376	5.358.130	18.334.620
2022	1.053.162	10.075.762	5.298.024	16.428.970
CO ₂ -Emissionen in kg Verwaltung, Abwasserbetrieb und Stadtwerke				
Jahr	Mobilität	Gebäudebeheizung	Stromanwendungen	Summe
2019	-	-	-	3.125.681
2020	363.798	2.678.556	177.229	3.221.603
2021	363.670	2.907.465	186.791	3.459.947
2022	349.850	2.489.036	188.471	3.029.379
Die Werte für 2019 stammen aus der Teilbilanzierung für 2019				

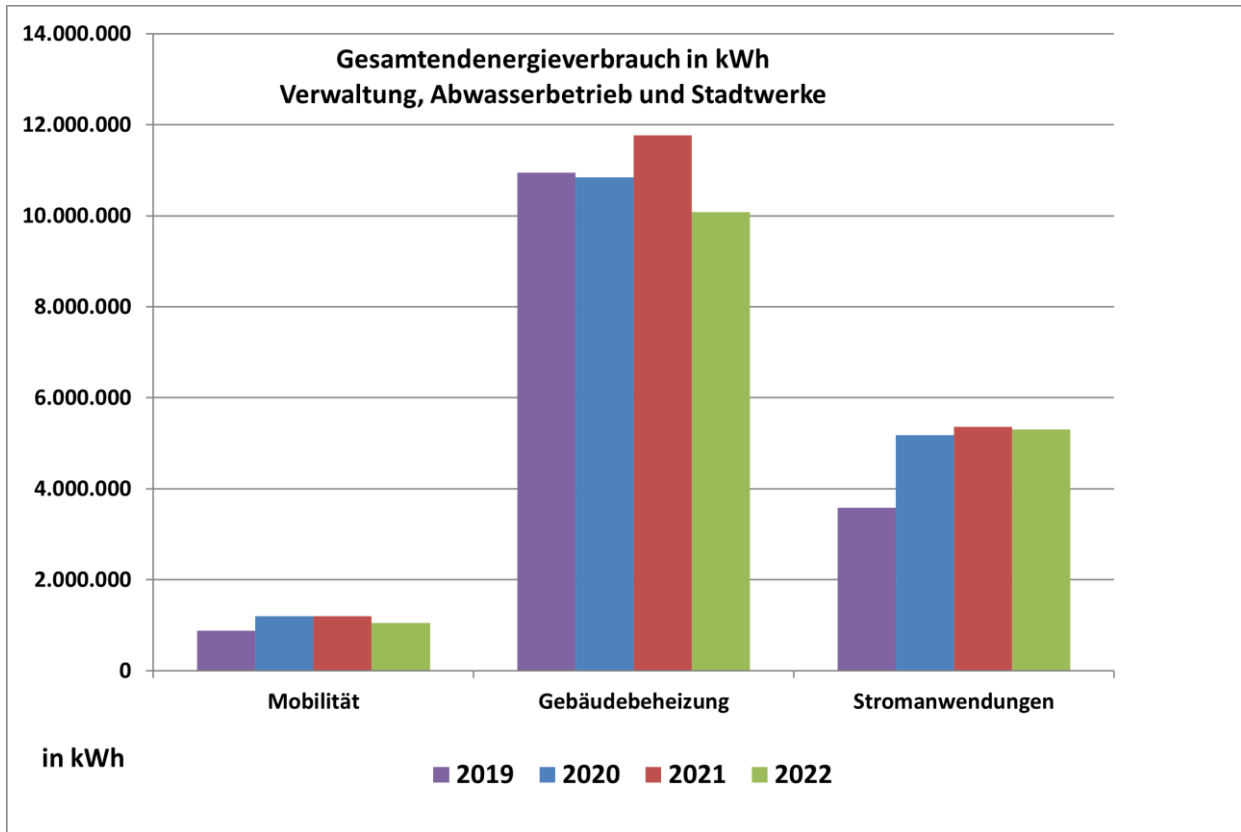


Abb. B3 Gesamt-Endenergieverbrauch von Verwaltung, Abwasserbetrieb und Stadtwerken

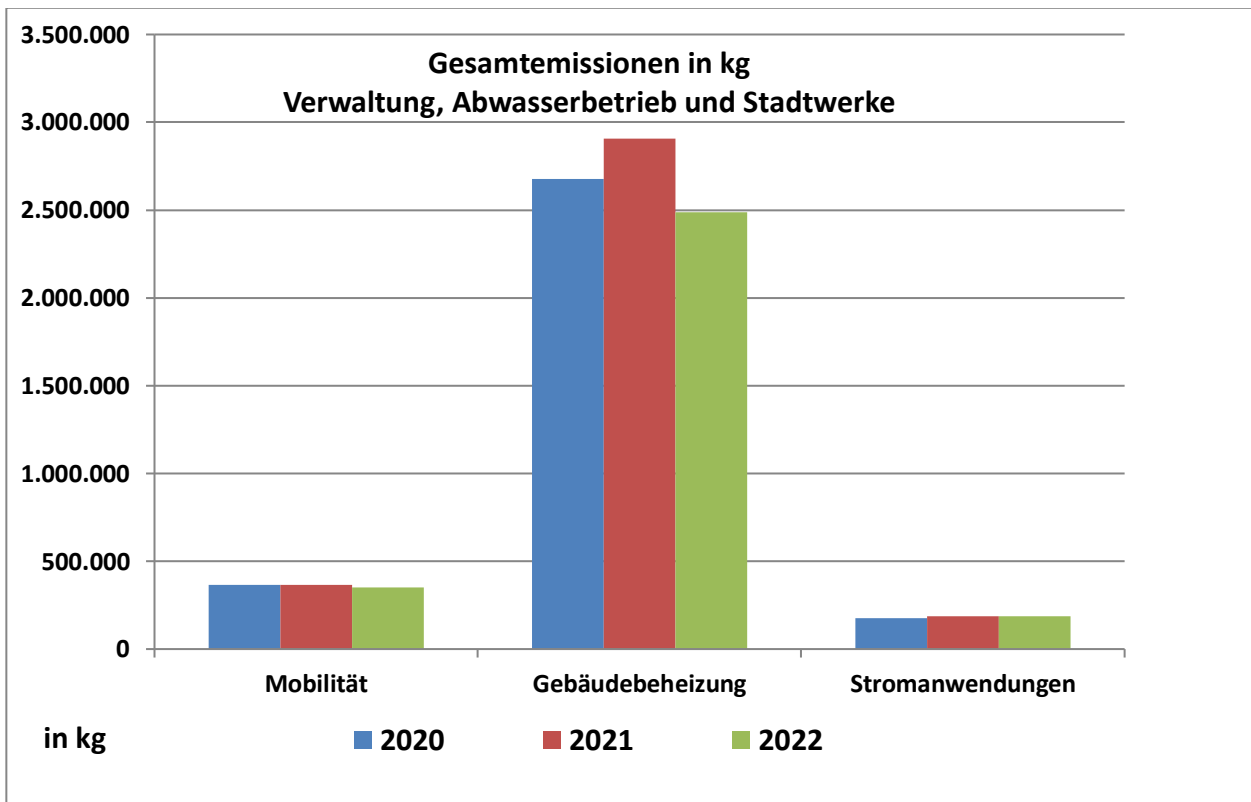


Abb. B4 Gesamt-Endenergieverbrauch von Verwaltung, Abwasserbetrieb und Stadtwerken

Entwicklung Energieverbrauch und Emissionen

Der Gesamtenergieverbrauch über alle Bereiche und Einheiten lag im Jahr 2019 bei rund 15.447.000 kWh (entspricht 15,4 GWh oder 15.447 MWh). In den beiden Corona-Jahren 2020 (17.220.00 kWh) und 2021 (18.335.000 kWh) stieg der Verbrauch vor allem bei der Gebäudeheizung deutlich an.

Die Hauptgründe liegen in dem erhöhten Lüftungsbedarf bei vollem Heizbetrieb in den Schulen und Verwaltungen. In der auslaufenden Corona-Zeit in 2022 sank der Verbrauch deutlich auf 15.118.000 kWh ab. Dies liegt rund 2% unterhalb des Wertes der „Vor-Corona-Zeit“.

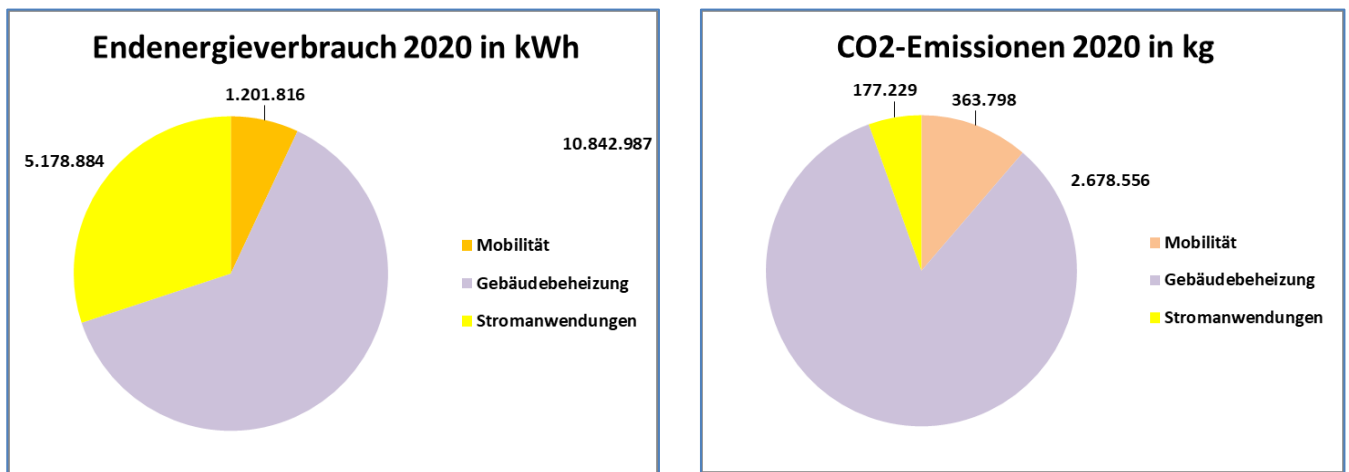


Abb. B5 Gesamt-Endenergieverbrauch und Emissionen 2020 nach Bereichen

Verteilung Energieverbrauch und Emissionen

Die Abb. B5 zeigt, dass die Gebäudebeheizung den Energieverbrauch zu rund zwei Drittel bestimmt, die Stromanwendungen rund ein Drittel einnehmen und dass Mobilität eine deutlich untergeordnete Rolle (7-8%) einnimmt (Beispieljahr 2020, die Verteilung in den übrigen Jahren ist nahezu identisch).

Abb. B5 macht auch die Auswirkungen des Einsatzes unterschiedlicher Energieträger auf die Emissionen deutlich. Im Bereich Gebäudebeheizung treibt Gas als dominierender Energieträger den Emissionsanteil auf über drei Viertel hoch. Gleichzeitig sorgen der Einsatz und die Eigenerzeugung von Ökostrom bei den Stromanwendungen dafür, dass der Emissionsanteil der Stromanwendungen auf weniger als 6% sinkt. Der Emissionsanteil der Mobilität steigt im Vergleich zum Energieeinsatz deutlich auf ca. 12% an. Grund dafür ist der Dieserverbrauch für die Einsatzfahrzeuge.

Einsatz und Erzeugung von Ökostrom

Die Nutzung regenerativer Energien trägt in sehr erheblichem Maße zur Reduzierung der Emissionen bei. Das ist vor allem der von allen Einheiten zu 100% von den Stadtwerken Warendorf bezogene, zertifizierte Ökostrom. Aber auch die regenerativen Anlagen (PV / Mikrogasturbinen / Wasserrad) der Abwasserbetriebe wie auch der Stadtwerke (PV) tragen erheblich zum Rückgang der CO₂-Emissionen bei.