

Treibhausgasbilanzbericht der Stadtverwaltung Gütersloh 2023

Eröffnungsbilanz und Potenziale zur Emissionsminderung

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung	3
2.	Einleitung	3
3.	Methodische Grundlagen	4
3.1	Begriffsabgrenzung und Zielverständnis.....	4
3.2	Bilanzierungsstandard.....	6
3.3	Organisatorische Systemgrenze.....	8
3.4	Datenquellen und Grundlage	9
4.	Treibhausgasbilanz	10
3.1	Emissionsfaktoren und Berechnung.....	10
3.2	Kommunalverwaltung gesamt.....	11
3.3	Wärmeenergieverbrauch (Scope 1)	12
3.4	Fuhrpark (Scope 1)	14
3.4	Strom (Scope 2).....	15
3.5	Wasser (Scope 3).....	17
3.6	Papier (Scope 3)	18
3.7	Mitarbeitenden Mobilität (Scope 3)	18
3.8	Vorketten (Scope 3)	20
4	Fazit und Ausblick.....	20
4.1	Fazit	20
4.5	Verbesserung der Datenqualität & -quantität.....	21
5	Literaturverzeichnis.....	21

1. Zusammenfassung

Der vorliegende Treibhausgasbilanzbericht der Stadtverwaltung Gütersloh stellt erstmals eine systematische Erfassung der durch die kommunale Verwaltung verursachten Treibhausgasemissionen für das Bilanzjahr 2023 dar. Ziel der Untersuchung ist die Schaffung einer belastbaren Datengrundlage zur Identifikation zentraler Emissionsquellen sowie zur Ableitung wirksamer Minderungsmaßnahmen im Kontext der angestrebten Treibhausgasneutralität bis 2045. Die Bilanzierung erfolgt nach den methodischen Standards des Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol) und umfasst Emissionen entlang der drei Scopes. Scope 1 beinhaltet direkte Emissionen aus Wärmeversorgung und Fuhrpark, Scope 2 indirekte Emissionen aus dem Stromverbrauch und Scope 3 sonstige indirekte Emissionen, zum Beispiel aus Vorketten, Mitarbeitendenmobilität, Wasser- und Papierverbrauch. Die organisatorische Systemgrenze orientiert sich am operativen Kontrollansatz und umfasst die Kernverwaltung. Die Gesamtemissionen der Stadtverwaltung belaufen sich auf 14.627 t CO₂-Äquivalente und entsprechen etwa 2,1 % der Gesamtemissionen des Stadtgebiets. Die größten Emissionsanteile entfallen auf den Wärmeverbrauch (31 %), gefolgt vom Stromverbrauch (30 %) sowie der Mitarbeitendenmobilität (19 %). Der kommunale Fuhrpark trägt mit 6 % zu den direkten Emissionen bei, während weitere relevante Anteile aus vorgelagerten Prozessen der Energieversorgung resultieren. Wasser- und Papierverbrauch spielen demgegenüber eine untergeordnete Rolle. Die Analyse zeigt, dass insbesondere im Gebäudesektor erhebliche Emissionsminderungspotenziale bestehen. Kurzfristige Maßnahmen umfassen Effizienzsteigerungen durch Energiemanagementsysteme, technische Optimierungen sowie Verhaltensänderungen. Mittel- bis langfristig ist eine strukturelle Transformation erforderlich, insbesondere durch die Umstellung auf erneuerbare Wärmeversorgung, den Ausbau der Eigenstromerzeugung (z. B. Photovoltaik) und die Dekarbonisierung des Fuhrparks. Im Bereich Scope 3 ergeben sich zusätzliche Potenziale durch nachhaltige Beschaffung und die Förderung klimafreundlicher Mobilität.

2. Einleitung

Der menschengemachte Klimawandel stellt eine der größten globalen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts dar. Die Zunahme von Extremwetterereignissen, steigende Durchschnittstemperaturen sowie die Verschiebung klimatischer Zonen machen deutlich, dass der anthropogene Ausstoß von Treibhausgasen (THG) drastisch reduziert werden muss, um irreversible Schäden an Ökosystemen, menschlicher Gesundheit und Infrastrukturen zu vermeiden. Vor diesem Hintergrund wurde im Jahr 2015 im Rahmen der 21. UN-Klimakonferenz in Paris das Pariser Klimaschutzabkommen beschlossen. Es verpflichtet die Staatengemeinschaft, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C, möglichst auf 1,5 °C im Vergleich zum vorindustriellen Niveau zu begrenzen.

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich diesen Klimazielen verpflichtet und daraufhin das Bundes-Klimaschutzgesetz verabschiedet. In der Fassung von Juli 2024 legt das Gesetz verbindliche Emissionsziele für die kommenden Jahrzehnte fest: Bis 2030 sollen die nationalen Treibhausgasemissionen um mindestens 65 % im Vergleich zu 1990 reduziert werden, bis 2040 um 88 % und bis spätestens 2045 soll vollständige Netto-Treibhausgasneutralität erreicht sein. Diese Ziele bedeuten nicht nur tiefgreifende Veränderungen für Wirtschaft, Infrastruktur und Energieversorgung, sie setzen auch auf kommunaler Ebene gezielte Maßnahmen und Monitoring-Prozesse voraus.

Zwar übernimmt Nordrhein-Westfalen die bundesweiten Klimaschutzziele inhaltlich vollständig, verankert diese jedoch mit dem Klimaschutzgesetz NRW (2021) eigenständig als Landesrecht. Die dort formulierten Reduktionsziele entsprechen denen des Bundes (§3 Klimaschutzgesetz NRW, 2021). Durch die landesrechtliche Verankerung wird eine verbindliche Grundlage für landespolitische Maßnahmen geschaffen, etwa im Bereich Energieplanung, Landesförderung oder kommunale Pflichten. Ergänzend wurde eine ressortübergreifende Nachhaltigkeitsstrategie auf Landesebene verabschiedet, um Klimaschutz und Anpassung systematisch in Verwaltungsprozesse zu integrieren. Damit bildet das

Klimaschutzgesetz NRW eine wichtige Schnittstelle zwischen Bundespolitik und kommunalen Handeln. Kommunen nehmen eine zentrale Rolle in der praktischen Umsetzung der Klimaschutzziele ein. Einerseits sind sie durch eigene Einrichtungen, Immobilien und Mobilitätsbedarfe selbst Emittenten von Treibhausgasen. Andererseits verfügen sie über vielfältige Steuerungsmöglichkeiten im Bereich der Energie- und Wärmeversorgung, der Verkehrsplanung, der Stadtentwicklung sowie der öffentlichen Beschaffung. Innerhalb der Kommunen kommt der eigenen Verwaltung eine besondere Bedeutung zu. Sie steht exemplarisch für das eigene Handeln, sie steuert wesentliche Prozesse und kann durch strukturelle Veränderungen direkte Einsparungen erzielen.

Die Stadt Gütersloh verfolgt mit dem im Jahr 2023 aktualisierten Klimaschutzkonzept 2.0 ein klares Ziel zur Reduktion der kommunalen Treibhausgasemissionen. Das Konzept beschreibt zentrale Handlungsfelder und enthält einen systematisch strukturierten Maßnahmenkatalog mit priorisierten Handlungsempfehlungen. Beispielsweise wird im Kapitel 5.1 „Verbrauch und Vorbild“ betont, dass die Stadtverwaltung im Bereich ihrer Liegenschaften, Beschaffungsprozesse und Infrastruktur direkten Einfluss auf die Treibhausgasemissionen hat und zugleich eine Vorbildfunktion einnimmt. Aufbauend darauf nennen die Maßnahmen 6.5.3 und 6.5.4 konkrete Handlungsfelder zur Steigerung der lokal und erneuerbar erzeugten Energie. Der weitere Ausbau von Photovoltaikanlagen auf Dächern, geeigneten Freiflächen und Windkraftanlagen sollen die lokale Stromerzeugung stärken. Im Wärmebereich wird der Ausbau leitungsgebundener grüner Wärme (z. B. Nah- und Fernwärme) sowie die Förderung effizienter dezentraler Heizsysteme auf Basis erneuerbarer Energien angestrebt.

Mit dem vorliegenden Bericht wird erstmals eine Treibhausgasbilanz für die Verwaltung der Stadt Gütersloh vorgelegt. Diese Startbilanz für das Jahr 2023 stellt einen wichtigen Ausgangspunkt für die Entwicklung von Maßnahmen zu einer treibhausgasneutralen Stadtverwaltung dar. Ziel ist es, eine belastbare Datengrundlage zu schaffen, auf deren Basis Entwicklungen nachvollzogen und geeignete Minderungsmaßnahmen abgeleitet werden können.

In Deutschland besteht derzeit keine verbindliche Vorgabe zur Erstellung einer Energie- und Treibhausgasbilanz. Für die Vergleichbarkeit verschiedener Berichtsjahre innerhalb einer Zeitreihe ist jedoch eine einheitliche und konsistente Bilanzierungsmethodik unerlässlich. Die Bilanzierung erfolgte nach den Grundsätzen und Methodik des Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol), einem international anerkannten Standard für Treibhausgasinventare. Damit wird eine transparente und nachvollziehbare Methodik angewandt, die zugleich den Vergleich mit anderen Kommunen und Institutionen ermöglicht. Es ist dabei hervorzuheben, dass die vorliegende Treibhausgasbilanz als eigenständiges Werk zu betrachten ist. Hintergrund ist, dass sich die Systemgrenzen der einzelnen Scopes im Vergleich mit einem Bericht eines anderen Akteurs innerhalb der Stadt überschneiden können. So werden Emissionen, die für einen Akteur in Scope 1 oder 2 erfasst werden, bei einem anderen Akteur, beispielsweise den Stadtwerken, dem Scope 3 zugeordnet. Eine einfache Zusammenführung würde daher zu Doppelzählungen und einer Überschätzung der Gesamtemissionen führen.

Im Rahmen dieser Erstabilanz wurde eine möglichst breite Datenbasis aufbereitet. Aufgrund der Komplexität der Erhebung und der Verfügbarkeit von Informationen konnte jedoch nicht jeder relevante Bereich vollständig erfasst werden. Für die kommenden Berichtszeiträume ist vorgesehen, die Datenabdeckung schrittweise zu erweitern und die Qualität der Erfassung kontinuierlich zu verbessern. Die vorliegende Bilanz für das Jahr 2023 stellt hierfür die erste Grundlage dar und soll künftig regelmäßig fortgeschrieben werden.

3. Methodische Grundlagen

3.1 Begriffsabgrenzung und Zielverständnis

In der kommunalen Klimapolitik begegnet man häufig Begriffen wie Klimaneutralität, CO₂-Neutralität oder Treibhausgasneutralität, die im öffentlichen Diskurs oftmals gleichbedeutend verwendet werden. Bei genauerer Betrachtung unterscheiden sie sich jedoch hinsichtlich ihrer Zieldefinition und

methodischen Ausrichtung. Die folgenden Definitionen richten sich nach der Definition des Umweltbundesamts.

„CO₂-Neutralität“ beschränkt sich auf die die Vermeidung, Reduzierung und Kompensation von Kohlendioxid als einzelnes Treibhausgas und lässt andere klimarelevante Gase, wie Methan, Lachgas oder fluorierte Gase, unberücksichtigt.

„Treibhausgasneutralität“ umfasst die Vermeidung, Reduzierung und Kompensation aller relevanten Treibhausgase. Dazu zählen Methan CH₄, Lachgas N₂O und fluorierte Gase.

Der Begriff „Klimaneutralität“ wird meist als übergeordnete Vision verstanden, bei welcher die menschlichen Aktivitäten keinen Nettoeinfluss auf das Klimasystem haben. Es geht damit weiter als die Treibhausgasneutralität und schließt klimarelevante Effekte wie unter anderem die Veränderung der Landnutzung, Aerosole oder Albedo¹ ein. Er beinhaltet neben der Reduktion von Emissionen auch den Ausgleich verbleibender Emissionen durch externe Kompensationsmaßnahmen, zum Beispiel durch Investitionen in Klimaschutzprojekte im In- oder Ausland. Eine vollständige Emissionsvermeidung ist dabei nicht zwingend impliziert.

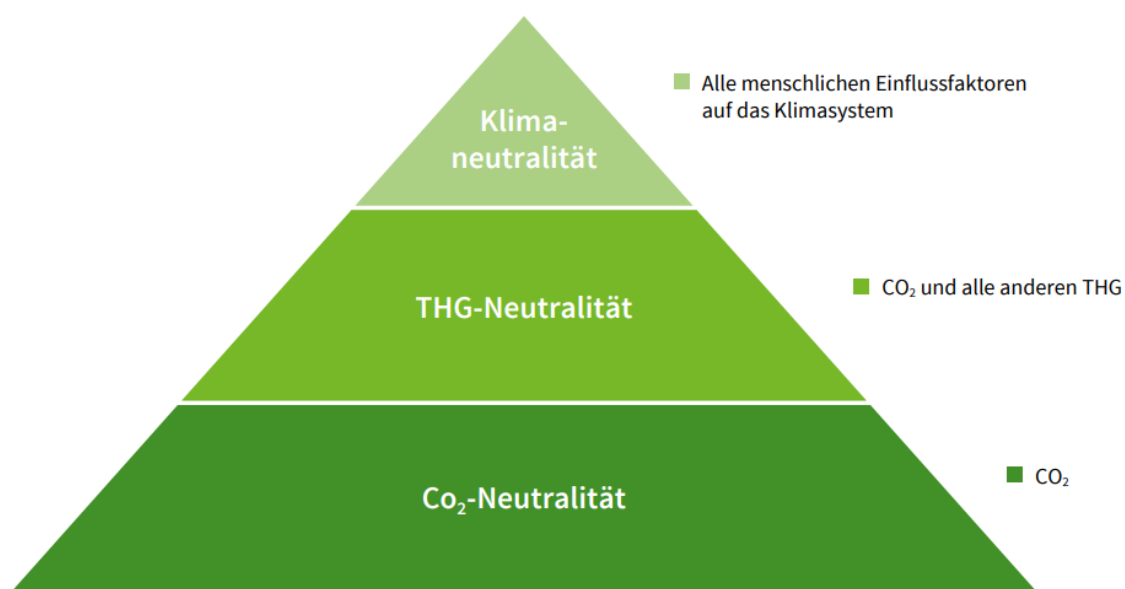


Abbildung 1: Darstellung des Verhältnisses zwischen CO₂-Neutralität, THG-Neutralität und Klimaneutralität. (dena, 2020)

Die Stadt Gütersloh orientiert sich am umfassenderen Ziel der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045², wie es im Greenhouse Gas Protocol beschrieben und in dem kommunalen Wärmeplan der Stadt Gütersloh als Ziel verankert ist.

Ziel ist es, diese Emissionen so weit wie technisch und wirtschaftlich möglich zu vermeiden oder zu verringern. Für die Nutzung fossiler Energieträger und die daraus resultierenden Emissionen – zum Beispiel im Gebäude-, Energie- und Verkehrssektor – wird allerdings generell eine Reduktion auf null empfohlen. Um Treibhausgasneutralität zu erreichen, ist demnach in den Sektoren Energiewirtschaft, Gebäude und Verkehr eine Reduktion auf 0 Prozent der Emissionen anzustreben und die verbleibenden Gesamtemissionen auf unter 5 Prozent des Ausgangswertes zu minimieren. Nur in Fällen, in denen keine praktikablen Reduzierungsoptionen bestehen, sollen die verbleibenden Emissionen durch

¹ Albedo ist ein Maß für das Rückstrahlvermögen. Sie beeinflusst das Klima, weil helle Flächen viel Strahlung reflektieren und dadurch kühlend wirken, während dunklere Flächen mehr Wärme aufnehmen.

² Sitzung des Rates der Stadt Gütersloh vom 02.02.2024 (DS-NR.: 415/2023 4. Erg.)

zertifizierte Kompensationsmaßnahmen neutralisiert werden. Die tatsächliche Emissionsminderung steht dabei klar im Vordergrund. Kompensation ist ausschließlich als letztes Mittel vorgesehen.

3.2 Bilanzierungsstandard

Die Erstellung der Treibhausgasbilanz erfolgt auf Basis des international anerkannten Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol). Dieses Bilanzierungsinstrument bietet ein standardisiertes Verfahren zur Erfassung, Berechnung und Dokumentation von Treibhausgasemissionen und wird weltweit von Unternehmen, öffentlichen Einrichtungen und Kommunen eingesetzt. Es ermöglicht eine strukturierte und vergleichbare Darstellung von Emissionsquellen und schafft die methodische Grundlage für spätere Reduktionsstrategien und Zielvergleiche.

Zentrales Element des GHG Protocol ist die Einteilung der Emissionen in drei sogenannte Scopes, die sich nach dem Entstehungsort und dem Grad der Einflussnahme durch die Organisation unterscheiden:

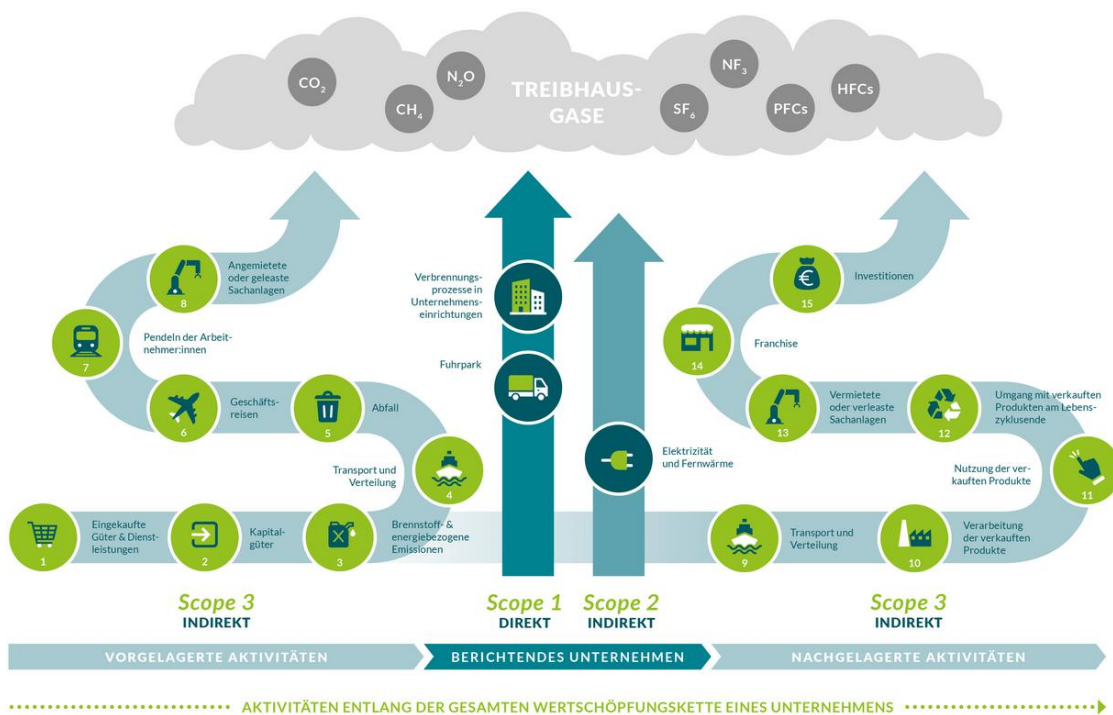


Abbildung 2: Darstellung der möglichen Emissionsquellen entlang der gesamten Wertschöpfungskette aufgeteilt in die drei Scopes (primaklima, 2026).

Scope 1 umfasst alle direkten Emissionen, die aus Quellen stammen, die sich im Eigentum oder unter der direkten Kontrolle der Stadtverwaltung befinden. Diese Emissionen entstehen unmittelbar vor Ort und lassen sich unmittelbar der Verwaltungstätigkeit zuordnen. Typische Beispiele sind Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger in Heizungsanlagen von städtischen Gebäuden wie Schulen, Kitas oder Verwaltungsgebäuden sowie der Kraftstoffverbrauch des kommunalen Fuhrparks, etwa bei städtischen Dienstfahrzeugen, Müllfahrzeugen oder anderen kraftstoffbetriebenen Arbeitsgeräten. Da die Stadtverwaltung hier über vollständige Kontrolle verfügt, können Maßnahmen zur Reduktion, beispielsweise durch den Umstieg auf elektrische Antriebe oder den Einsatz von Heizsystemen mit erneuerbaren Energien, direkt umgesetzt werden.

Scope 2 beinhaltet indirekte Emissionen, die aus dem Energiebezug resultieren, insbesondere aus dem Strom- und Fernwärmeverbrauch. Diese Emissionen entstehen nicht im direkten Einflussbereich der Stadtverwaltung, sondern bei der Erzeugung der bezogenen Energie, in der Regel beim Energieversorger. Dennoch werden sie der Verwaltung zugerechnet, da sie durch deren Energiebedarf

verursacht werden. Beispiele sind der Stromverbrauch in Rathäusern, Schulen oder Sporthallen sowie der Bezug von Fernwärme aus zentralen Netzen. Obwohl die physische Entstehung der Emissionen außerhalb der Verwaltung liegt, lassen sich durch energieeffizientes Gebäudemanagement deutliche Reduktionspotenziale realisieren.

Scope 3 schließlich umfasst weitere indirekte Emissionen, die nicht aus eigenen Prozessen oder dem Energiebezug resultieren, sondern entlang der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungskette entstehen. Dazu gehören alle Emissionen, die durch Dienstleistungen, Produkte oder Verhaltensweisen verursacht werden, die im Zusammenhang mit der Tätigkeit der Verwaltung stehen, ohne dass diesen direkten Einfluss darauf hat. Relevante Beispiele in der Stadtverwaltung sind Emissionen durch Dienstreisen mit privaten Fahrzeugen oder öffentlichen Verkehrsmitteln, durch die Arbeitswege der Beschäftigten (Pendlerverhalten), durch die Beschaffung von Produkten wie Papier, Möbel oder IT-Geräten sowie durch die Entsorgung von Abfällen. Scope-3-Emissionen sind in der Regel am schwierigsten zu erfassen, da sie eine Vielzahl an externen Datenquellen erfordern. Dennoch ist ihre Berücksichtigung für ein umfassendes Bild der Treibhausgasbilanz unerlässlich, insbesondere, da sie einen erheblichen Teil der Gesamtemissionen ausmachen können. Strategien zur Reduktion in diesem Bereich umfassen unter anderem nachhaltige Beschaffungskriterien, die Förderung klimafreundlicher Mobilität oder den Ausbau digitaler Verwaltungsprozesse.

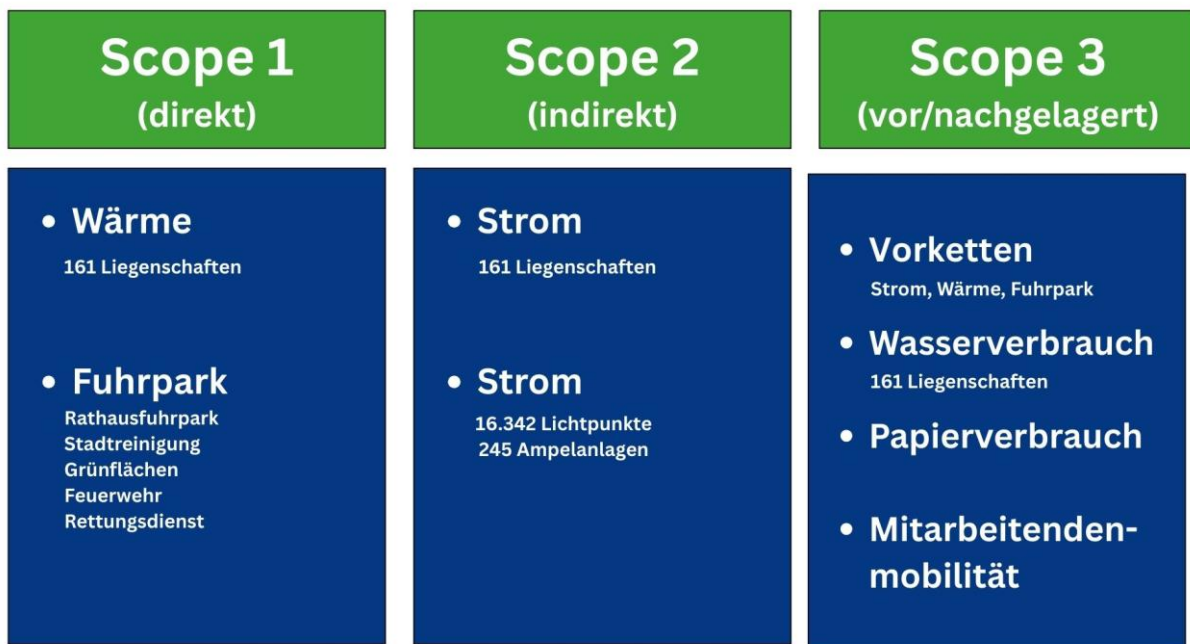


Abbildung 3: Aufgenommene Daten des Bilanzjahres 2023 für die Stadt Gütersloh aufgeteilt in die jeweiligen Scopes.

Die Bilanzierung folgt darüber hinaus den fünf Prinzipien des GHG Protocol:

1. **Relevanz:** Ziel ist es, ein realistisches und aussagekräftiges Bild der treibhausgasrelevanten Aktivitäten der Stadtverwaltung zu vermitteln. Die Bilanzierung soll alle Emissionen abbilden, die für Entscheidungen im Klimaschutzkontext von Bedeutung sind.
2. **Vollständigkeit:** Alle relevanten Treibhausgasemissionen innerhalb der festgelegten Systemgrenzen werden möglichst vollständig erfasst. Etwaige Lücken in der Datenerhebung werden offengelegt und begründet.
3. **Konsistenz:** Die verwendeten Methoden und Datenquellen sollen konsistent sein, um Vergleichbarkeit über mehrere Jahre hinweg zu ermöglichen. Änderungen bei Methoden, Systemgrenzen oder Emissionsfaktoren werden transparent dokumentiert.

4. Genauigkeit: Unsicherheiten in der Bilanzierung sollen auf ein praktikables Minimum reduziert werden. Durch den Einsatz geeigneter Daten und Emissionsfaktoren wird eine möglichst hohe Genauigkeit angestrebt, ohne den Aufwand unverhältnismäßig zu erhöhen.
5. Transparenz: Alle Annahmen, Methoden, Quellen und verwendeten Daten werden offen dargelegt. Dadurch ist die Bilanz für Dritte nachvollziehbar und überprüfbar, was zur Glaubwürdigkeit und Akzeptanz beiträgt.

Damit ist sichergestellt, dass die Ergebnisse sowohl methodisch nachvollziehbar als auch praktisch handlungsleitend sind.

3.3 Organisatorische Systemgrenze

Für die Interpretation von Entwicklungen innerhalb der Zeitreihe ist es notwendig, klare System- und Organisationsgrenzen festzulegen. Diese Grenzen müssen über den gesamten Betrachtungszeitraum hinweg beständig sein, um Fehlinterpretationen auszuschließen.

Im Rahmen der Treibhausgasbilanz der Stadtverwaltung Gütersloh erfolgt die Abgrenzung der betrachteten Emissionen anhand des operativen Kontrollansatzes. Dieser Ansatz legt fest, dass alle Emissionen berücksichtigt werden, die aus Quellen stammen, die der Kontrolle der Stadtverwaltung in Form einer direkten Weisungsgebundenheit unterstehen. Darin eingeschlossen ist die Kernverwaltung mit allen Fachbereichen zugehörigen Liegenschaften, Fahrzeugen und technischen Einrichtungen. Für diese Bilanzform liegen der Stadtverwaltung weitgehend alle erforderlichen Daten für eine Darstellung der wesentlichen Prozesse vor.

Das GHG-Protocol verpflichtet den Anwender die Emissionen aus Scope 1 und Scope 2 zu erfassen, die Berücksichtigung Scope 3 betreffend ist freigestellt. Ergänzend fließen auch erste indirekte Emissionen (Scope 3) in die Bilanzierung ein, soweit belastbare Daten vorliegen. Dazu zählen Emissionen aus den Vorketten, der Mitarbeitendenmobilität, dem Wasserverbrauch und der Papierverbrauch.

Unter diese Bilanzgrenze fallen insbesondere die Gebäude im Eigentum der Stadtverwaltung, darunter Verwaltungsgebäude, Schulen, Kindertagesstätten und Sporteinrichtungen. Dabei orientiert sich der Treibhausgasbilanzbericht eng am Energiebericht, welcher ebenfalls von der Verwaltung veröffentlicht wird. Einbezogen werden die Verbrauchsdaten für Strom, Wärme und Wasser, sofern die entsprechenden Liegenschaften der Stadtverwaltung finanziell zugeordnet sind. Die Emissionen wurden über die tatsächlichen Verbrauchsdaten der jeweiligen Energieart im Bilanzjahr ermittelt.

Tabelle 1: Auflistung der Gruppierungen der Liegenschaften, welche in der Treibhausgasbilanzierung erfasst wurden.

Bilanzeinheiten	Anzahl
Feuerwehr	6
Kindertagesstätten	22
Schule	30
Sportstätten	13
Unterkünfte	49
Verkehrsanlagen	4
Verwaltung	19
Wasseraufbereitung	3
Sonstige öffentliche Einrichtungen ³	15
Gesamt	161

³ z.B. Tierheim, Toilettenhäuschen, die Kreismusikschule sowie weitere Einrichtungen die nicht in die o.g. Kategorisierung fallen

Ebenfalls einbezogen werden Emissionen aus dem kommunalen Fuhrpark, unabhängig davon, ob die Fahrzeuge zentral oder dezentral verwaltet werden. Diese Emissionen werden über den Verbrauch der verwendeten Kraftstoffe bilanziert. Der Papierverbrauch wurde anhand der Statistik der eingekauften Papiergüter von dem zentralen Zulieferer der Verwaltung bestimmt. Darüber hinaus berücksichtigt die Bilanz die dienstlich verursachte Mobilität der Mitarbeitenden, auch wenn diese mit privaten Fahrzeugen oder öffentlichen Verkehrsmitteln erfolgt. Dafür werden Informationen aus einer internen Umfrage zur Mitarbeitendenmobilität (n=439) in Bezug auf den Arbeitsweg genutzt und auf die Anzahl der Mitarbeitenden aus dem Jahr 2023 extrapoliert. Dazu wurden die über das Jahr über vierteljährlich ermittelten Mitarbeitendenzahlen gemittelt und somit von einer Mitarbeitenden Anzahl von 1791 für die Verwaltung Stadt Gütersloh im Jahr 2023 ausgegangen.

Nicht Bestandteil der Bilanz sind hingegen Emissionen aus kommunalen Unternehmen, Beteiligungen oder ausgegliederten Betrieben, sofern diese über eine eigenständige Rechtsform verfügen und nicht unter der finanziellen Kontrolle der Kernverwaltung stehen. Einzelne hundertprozentige Tochtergesellschaften der Stadt, beispielweise die Stadtwerke Gütersloh sowie die Kultur Räume Gütersloh, führen eigenständig ihre Bilanzierungen ihrer Treibhausgasemissionen durch. Darüber hinaus liegen in bestimmten Fällen explizite ablehnende Beschlüsse zur Teilnahme an der zentralen Bilanzierung vor, wie beispielsweise beim conceptGT sowie beim Klinikum Gütersloh. Diese strukturellen und organisatorischen Besonderheiten sind bei der Interpretation der Gesamtbilanz entsprechend zu beachten. Für zukünftige Bilanzen ist jedoch eine schrittweise Erweiterung der Systemgrenze, insbesondere im Bereich der Scope-3-Emissionen, vorgesehen. Ziel ist es, mittel- bis langfristig ein möglichst vollständiges Bild aller relevanten Treibhausgasquellen innerhalb des städtischen Einflussbereichs zu erlangen.

3.4 Datenquellen und Grundlage

Zur Ermittlung der CO₂-Emissionsmengen in Tonnen wird das nachfolgende Berechnungsmodell des IPCC angewendet (vgl. IPCC 2006).

$$Emissionen_{CO_2\ddot{a}q} = \sum_{Quellen} Verbrauchsdaten_{Quelle} \times f_{CO_2\ddot{a}q}$$

Emissionen CO₂-Äq = Summe der CO₂-Emissionen aus allen Quellen in t
Aktivitätsdaten_{Quelle} = Menge der Emittenten in Berichtseinheiten (z.B. kWh, g)
f_{CO₂-Äq} = Emissionsfaktor bezogen auf den Emittenten (z.B. g CO₂-Äq/kWh)

Die Berichtsmenge wird mit dem Emissionsfaktor multipliziert, um die Summe der Kohlenstoffäquivalent-Emissionen bestimmen zu können. Da eine direkte Messung von Emissionen aufwendig ist, ist die Verwendung von Emissionsfaktoren die gängigste Methode bei der Bestimmung der Treibhausgasemissionen.

Sämtliche in der Energie- und THG-Bilanz ermittelten THG-Emissionen beziehen sich nicht ausschließlich auf das Treibhausgas CO₂, sondern betrachten zudem die durch weitere klimarelevante Treibhausgase wie Methan (CH₄) oder Lachgas (N₂O) entstehenden Emissionen. Um die verschiedenen Treibhausgase hinsichtlich ihrer Klimaschädlichkeit vergleichbar zu machen, werden diese in CO₂-Äquivalente (CO₂-Äq) umgerechnet, da das Treibhausgas CO₂ mit 87 % der durch den Menschen verursachten THG-Emissionen in Deutschland das mit Abstand klimarelevanteste Gas darstellt.

4. Treibhausgasbilanz

3.1 Emissionsfaktoren und Berechnung

Für die Berechnung der Treibhausgasemissionen wurden die in Tabelle 1 aufgeführten Emissionsfaktoren verwendet. Diese Faktoren stellen die Menge an CO₂-Äquivalenten dar, die pro Energieeinheit oder pro Verbrauchseinheit eines jeweiligen Rohstoffes oder Energieträgers emittiert wird.

Tabelle 2: Emissionsfaktoren für die jeweiligen Emissionsquellen der Scopes 1 bis 3.

Emissionsfaktor	Einheit	Art	Quelle
SCOPE 1			
182	[g/kWh]	Gas	UBA
266,998	[g/kWh]	Öl	UBA
36,0	[g/kWh]	Holzpellets Biogen	BAFA
0,380	[g/kWh]	Holzpellets Direkte	UBA
32,947	[g/kWh]	Klärgas	UBA
2,6	[kg/l]	Diesel	UBA
2,3	[kg/l]	Benzin	UBA
SCOPE 2			
388,0	[g/kWh]	Strommix	UBA
0,0	[g/kWh]	Ökostrom	UBA
SCOPE 3			
0,242	[g/l]	Trinkwasser	UBA
822,0	[g/kg]	Recyclingpapier	UBA
37,99	[g/kWh]	Gas Vorkette	UBA
45,748	[g/kWh]	Öl Vorketten	UBA
10,230	[g/kWh]	Holzpellets Vorkette	UBA
0,0	[g/kWh]	Klärgas Vorkette	UBA
0,700	[kg/l]	Diesel Vorketten	UBA
0,550	[kg/l]	Benzin Vorketten	UBA
57,0	[g/kWh]	Strom Vorketten	UBA
146,330	g/Pkm	Benzin	GEMIS 5.1
136,5	g/Pkm	Diesel	GEMIS 5.1
113,460	g/Pkm	Hybrid (Benzin)	GEMIS 5.1
61,217	g/Pkm	Elektroauto	GEMIS 5.1
71,333	g/Pkm	ÖPNV	UBA
65,0	g/Pkm	Motorrad, Mofa	HBEFA
3,0	g/Pkm	Pedelec, E-Bike	UBA
0,0	g/Pkm	Fahrrad, zu Fuß	-

Die Emissionsfaktoren stammen aus anerkannten Quellen wie dem Umweltbundesamt (UBA), der Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), der GEMIS 5.1 und HBEFA Datenbank. Diese decken sowohl Scope 1, Scope 2 als auch relevante Kategorien von Scope 3 ab. Sie berücksichtigen dabei jeweils die direkten Emissionen des Brennstoffs oder der Energiequelle sowie, sofern verfügbar, die Emissionen aus der Vorkette (z. B. Förderung, Transport, Verarbeitung). Die vollständige Übersicht aller verwendeten Emissionsfaktoren ist in Tabelle 1 zusammengefasst. Die transparente Angabe der Faktoren gewährleistet Nachvollziehbarkeit und Vergleichbarkeit der Treibhausgasbilanz mit anderen Bilanzberichten und ermöglicht eine konsistente Fortschreibung über die kommenden Jahre.

3.2 Kommunalverwaltung gesamt

Insgesamt sind durch die bilanzierten Emissionsquellen der Stadt Gütersloh Kohlenstoffäquivalente in Höhe von 14.627 Tonnen entstanden. Die Emissionen, welche durch den Betrieb der Verwaltung entstehen, machen nur einen kleinen Anteil der städtischen Gesamtemissionen aus, in der Regel ein niedriger einstelliger Prozentanteil. Aus der aktuellen Bilanzierung vom Kreis Gütersloh für das Jahr 2022 wurden für die Stadt Gütersloh Emissionen in Höhe von 721.443 t mit der BSKO Systematik bilanziert. Die ermittelten Emissionen für die Verwaltung der Stadt Gütersloh stellen einen Anteil von 2,1 % der Gesamtemissionen des Stadtgebiets dar. Die Vergleichbarkeit ist aufgrund der unterschiedlichen Bilanzierungsmethodik und den unterschiedlichen Bilanzierungsjahren nur begrenzt gegeben, ist aber für eine Einordnung in den Gesamtkontext ausreichend. Obwohl die Verwaltung einen relativ geringen Anteil der Emissionen der Stadt ist, zeigt es deutlich, dass Kommunalverwaltungen ihren Einfluss auf Tätigkeiten nutzen müssen, die nicht unter ihrer direkten Kontrolle stehen (z. B. Verbesserung der Energieeffizienz privater Gebäude durch die kommunale Bauordnung). Der Wärmeverbrauch verursacht 4.534 t CO₂-Äquivalente und stellt mit rund 31 % den größten Emissionsanteil dar. Der Stromverbrauch folgt mit 4.389 t CO₂-Äquivalenten und einem Anteil von etwa 30 %. Die Mitarbeitendenmobilität trägt mit 2.841 t CO₂-Äquivalenten rund 19 % zu den Gesamtemissionen bei. Der direkte Kraftstoffverbrauch verursacht 944 t CO₂-Äquivalente (6 %). Die Wärme-Vorkettenemissionen betragen 939 t CO₂-Äquivalente (6 %), die Vorkettenemissionen des Stromverbrauchs betragen 645 t CO₂-Äquivalente (4 %) und die Kraftstoff-Vorkettenemissionen 253 t CO₂-Äquivalente (2 %). Der Wasserverbrauch (Scope 3) verursacht 45 t CO₂-Äquivalente (0,3 %) und der Papierverbrauch (Scope 3) 36 t CO₂-Äquivalente (0,2 %).

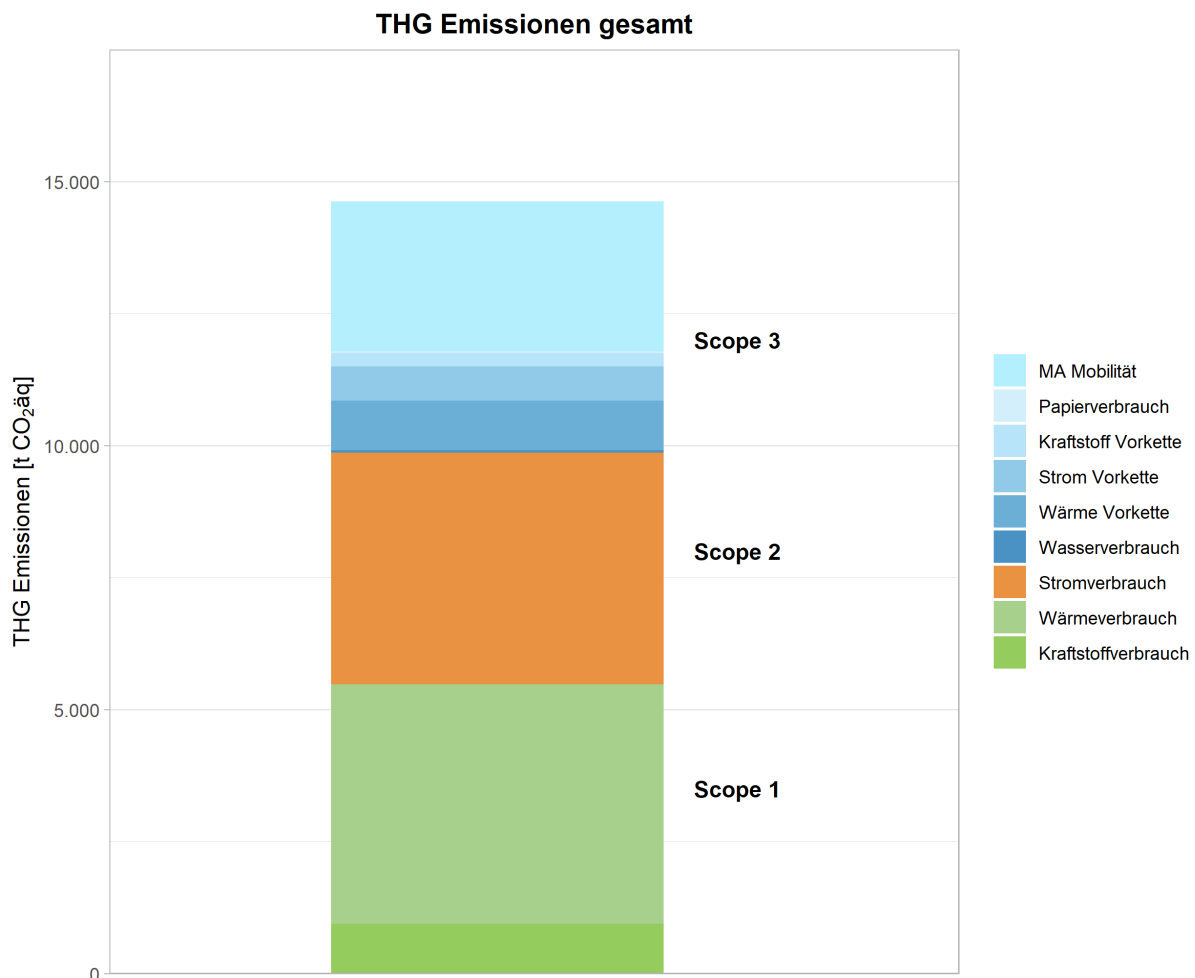


Abbildung 4: Gesamte Treibhausgasemissionen der Stadt Gütersloh aufgeteilt nach Scopes und Gegenständen [CO₂äq in Tonnen].

Als Verursacher hat die Stadtverwaltung nicht auf alle THG-Emissionen einen unmittelbaren Einfluss. So ist beispielsweise die Steuerungsmöglichkeit hinsichtlich der Emissionen aus angemieteten Objekten begrenzt.

Witterungsbedingte Schwankungen beim Heizenergiebedarf wirken sich zudem stärker auf Gebäude mit einem unzureichenden energetischen Standard aus als auf Gebäude mit einem neueren energetischen Niveau. Mit fortschreitenden energetischen Sanierungen im städtischen Gebäudebestand wird dieser witterungsbedingte Einfluss künftig abnehmen. Für die Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen sind jedoch ausreichende personelle Kapazitäten, Zeit und finanzielle Mittel erforderlich. Neubaumaßnahmen werden seit mehreren Jahren unter Berücksichtigung hoher energetischer Standards realisiert und tragen entsprechend positiv zur Reduktion der THG-Emissionen im Gebäudesektor bei.

Tabelle 2: Tabellarische Darstellung des Verbrauchs und den dadurch resultierenden Emissionen der Stadtverwaltung Gütersloh unterteilt nach der Emissionsquelle und dem Scope.

Emissionsquelle	Verbrauch	Scope	CO ₂ äq [t]
Wärmeverbrauch	25.964.144 kWh	1	4.534
Stromverbrauch	11.311.420 kWh	2	4.389
Mitarbeitenden Mobilität (Pendlerwege)	10.030.005 km	3	2.841
Wärme Vorkette	25.964.144 kWh	3	939
Kraftstoffverbrauch	360.856 l	1	944
Strom Vorkette	11.311.420 kWh	3	645
Kraftstoff Vorkette	360.856 l	3	253
Wasserverbrauch	186.044.113 l	3	45
Papierverbrauch	44.573 kg	3	37
Gesamtemissionen	-	-	14.627

3.3 Wärmeenergieverbrauch (Scope 1)

Die Bilanzierung der durch Wärmeverbrauch verursachten Treibhausgasemissionen erfolgte auf Grundlage der Energieverbräuche in den Liegenschaften der Stadtverwaltung Gütersloh. Im Bilanzjahr wurden im Bereich Scope 1 Wärme Gesamtemissionen in Höhe von 4.534 t CO₂-Äquivalenten ermittelt. Diese Emissionen resultieren aus der Wärmeerzeugung in eigenen oder kontrollierten Liegenschaften der Kommune, dazu zählen auch angemietete Unterkünfte. Insgesamt wurden 161 Liegenschaften erfasst, darunter die Bereiche Feuerwehr, Kindertagesstätten, Schulen, Sportstätten, Unterkünfte, Verkehrsanlagen, Verwaltung, Wasseraufbereitung sowie sonstige öffentliche Einrichtungen. Grundlage der Berechnungen sind die im Berichtsjahr 2023 verfügbaren Heizkostenabrechnungen, aufgeschlüsselt nach Energieträgern (Gas, Öl, Holz) und umgerechnet in CO₂-Äquivalente gemäß den Emissionsfaktoren (Tab. 1). Die Liegenschaften, welche über eine Wärmepumpe beheizt wurden, wurden über den dadurch entstandenen Stromverbrauch in Scope 2 bilanziert.

Die größten Emissionsanteile entfallen auf den Schulbereich mit 1.982 t CO₂-Äquivalenten (rund 43 % der Gesamtemissionen). Ein weiterer signifikanter Anteil stammt aus den Unterkünften, die 1.263 t CO₂-Äquivalente (rund 27 %) verursachen. Die Verwaltungsgebäude tragen mit 360 t CO₂-Äquivalenten (rund 8 %) bei, während Kindertagesstätten mit 295 t CO₂-Äquivalenten (rund 7 %) und die Feuerwehren mit 291 t CO₂-Äquivalenten (rund 7 %) ähnlich hohe Beiträge aufweisen. Geringere Emissionsanteile ergeben sich bei den Sportstätten 186 t CO₂-Äquivalente (rund 4 %), den sonstigen öffentlichen Einrichtungen 113 t CO₂-Äquivalente (rund 2 %) sowie der Wasseraufbereitung 44 t CO₂-Äquivalente (unter 1 %). Für den Bereich Verkehrsanlagen wurden keine Emissionen bilanziert.

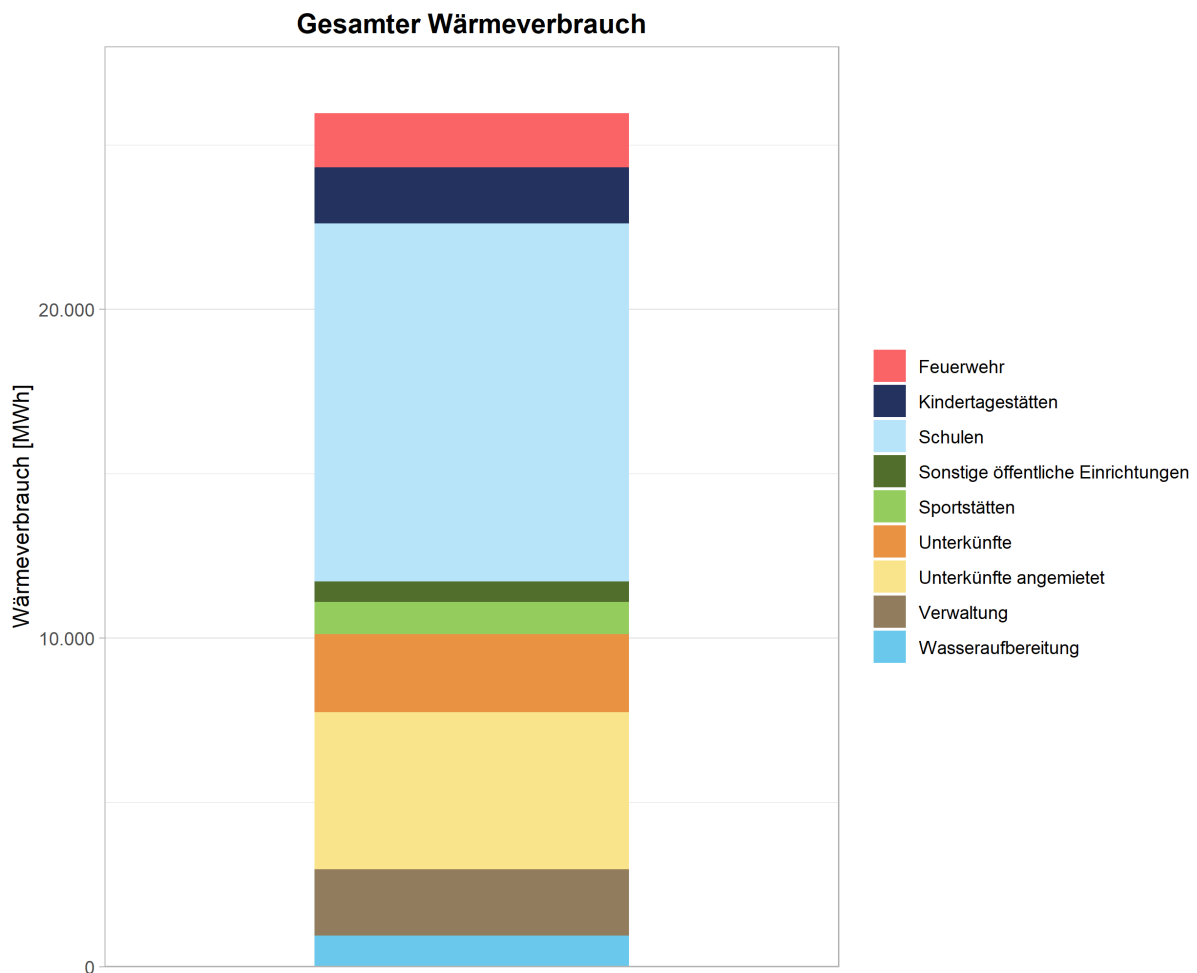


Abbildung 5: Gesamter Wärmeenergieverbrauch der kommunalen Gebäude aufgeteilt nach Bilanzeinheiten [in MWh]

Der überwiegende Teil der CO₂äq im Wärmebereich entfällt auf den Einsatz von Erdgas mit 4431 t CO₂äq. Heizöl wird in deutlich geringerem Umfang eingesetzt und verursacht 75 t CO₂äq. Darüber hinaus wurde auch der Einsatz von holzbasierten Heizsystemen bilanziert. Die daraus resultierenden Emissionen betragen 36 kg CO₂äq. Das biogene CO₂, welches im Rahmen der Verbrennung der Biomasse Holz entsteht, wird gemäß den Vorgaben des GHG Protocol separat ausgewiesen und nicht in Scope 1 einbezogen. Der biogene Anteil beläuft sich auf 3 t CO₂äq.

Die dominierende Heiztechnik der Liegenschaften der Stadt Gütersloh ist die Beheizung durch die Verbrennung von Erdgas. Um eine Reduktion der Emissionen der Heizanlagen zu gewährleisten, muss sowohl der Betrieb der bestehenden Anlagen optimiert als auch die sukzessive Umstellung auf emissionsarme bzw. emissionsfreie Heiztechniken eingeleitet werden. Eine Optimierung des Heizbetriebs lässt sich unter anderem über die Einführung eines Energiemanagementsystems (EMS) und durch die Schulung der Betreiberinnen und Betreiber der Heiztechnik realisieren. Energiemanagementsysteme dienen der kontinuierlichen Erfassung und Analyse von Verbrauchsdaten

sowie der systematischen Identifikation und Umsetzung von Maßnahmen zur Effizienzsteigerung im Gebäudebetrieb. Untersuchungen zeigen, dass ein professionelles Energiemanagement in kommunalen Liegenschaften typischerweise Einsparungen von 10 bis 20 Prozent des Energieverbrauchs ermöglicht; in Einzelfällen können durch organisatorische und regelungstechnische Verbesserungen sogar bis zu 30 Prozent Einsparpotenziale realisiert werden. Solche Einsparungen beziehen sich sowohl auf Wärme- als auch auf Stromverbräuche und entstehen durch Optimierung der Betriebsführung, bessere Regelungsstrategien sowie die Sensibilisierung des Betriebspersonals.

Darüber hinaus zeigen praxisorientierte Beispiele, dass digitale und automatisierte Heizungsoptimierungen – etwa über intelligente Regeltechnik oder datenbasierte Betriebsführung – den Brennstoffverbrauch bestehender Heizungsanlagen um 5 bis 20 Prozent reduzieren können, insbesondere wenn diese Maßnahmen regelmäßig gewartet und fachgerecht eingestellt werden. Ein Energiemanagementsystem kann damit den Verbrauch nur um einen gewissen Prozentsatz beeinflussen, da es primär bestehende Prozesse und Anlagen im laufenden Betrieb optimiert.

Für eine langfristige, substantielle Reduktion der Treibhausgasemissionen im Wärmebereich ist jedoch eine schrittweise Umstellung der eingesetzten Heiztechnik auf emissionsfreie Optionen erforderlich. Hierzu zählen beispielsweise der Austausch fossiler Gasheizkessel durch Wärmepumpen, Biomasseanlagen auf erneuerbarer Basis oder andere klimaneutrale Wärmeerzeuger. Um dies auch in einem realistischen und wirtschaftlich tragbaren Rahmen umzusetzen, sollten die Heizkessel, die aufgrund ihres Alters, technischer Defekte oder aus Effizienzgründen ohnehin ersetzt werden müssen, künftig durch emissionsfreie Heiztechnologien ersetzt werden. Bei Anlagen mit noch längerer Restlebensdauer kann alternativ eine Sanierung oder eine vorbereitende Anpassung der Gebäudeheiztechnik, wie etwa ein hydraulischer Abgleich oder smarte Regelungstechnik, vorgenommen werden, um spätere Umstellungen technisch zu erleichtern und zusätzliche Effizienzpotenziale zu realisieren.

3.4 Fuhrpark (Scope 1)

Im Bereich Scope 1 – Fuhrpark werden die direkten Treibhausgasemissionen aus dem Einsatz fossiler Kraftstoffe in den kommunalen Fahrzeugen erfasst. Diese Emissionen entstehen unmittelbar bei der Verbrennung der Kraftstoffe in den Fahrzeugmotoren und sind dem direkten Verantwortungsbereich der Kommune zuzuordnen. Durch den Verbrauch von 352.832 Litern Diesel sind im Bilanzjahr 917 t CO₂-Äquivalente (rund 97%) entstanden. Damit stellt der Dieserverbrauch den mit Abstand größten Emissionsbeitrag innerhalb des kommunalen Fuhrparks dar.

Für den Einsatz von Benzin wurden bei einem Verbrauch von 11.470 Litern Treibhausgasemissionen in Höhe von 26 t CO₂-Äquivalenten (rund 3%) bilanziert. Der Anteil dieses Kraftstoffs an den Gesamtemissionen des Fuhrparks ist damit vergleichsweise gering. Insgesamt ergibt sich dadurch eine Summe von Treibhausgasemissionen in Höhe von 944 t CO₂-Äquivalenten.

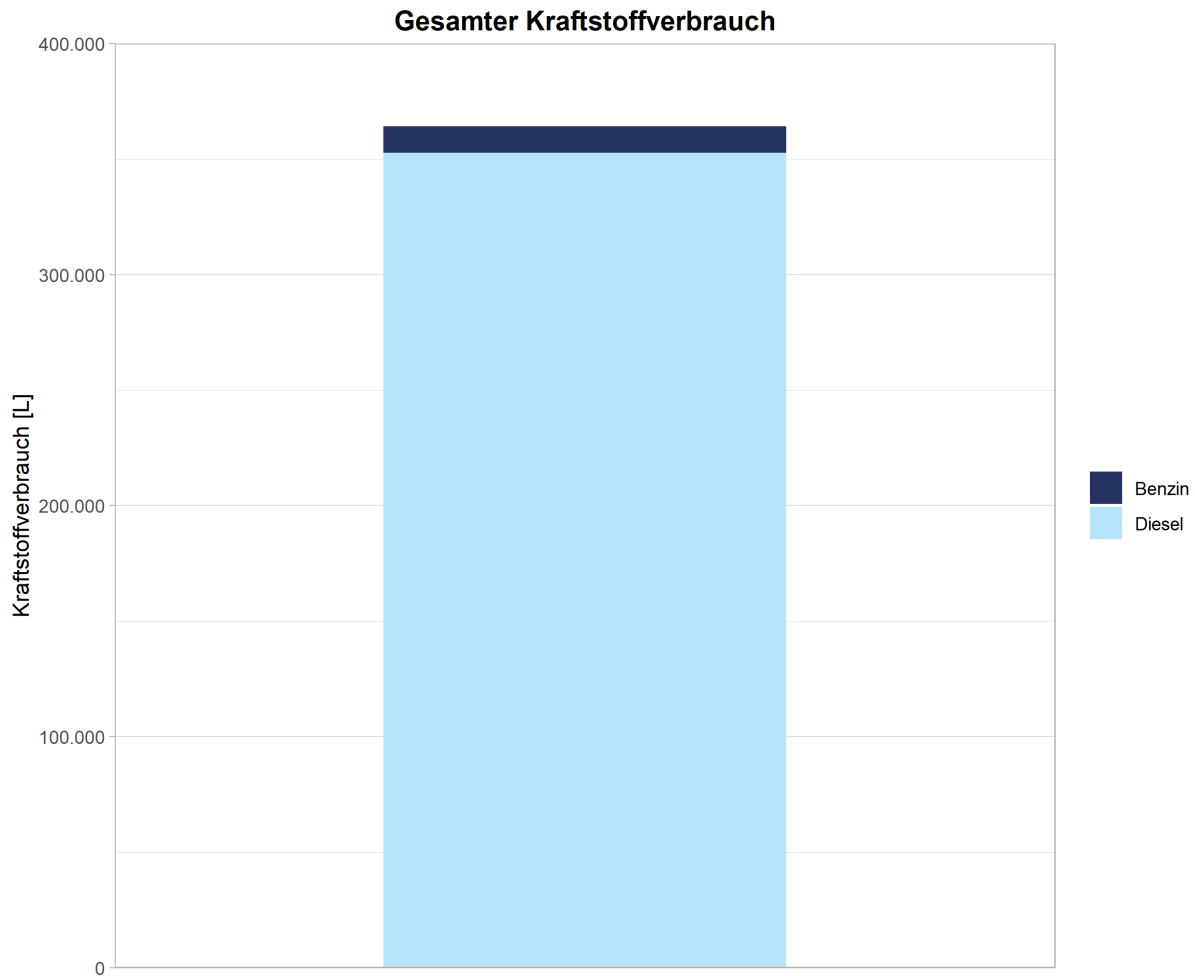


Abbildung 5: Gesamter Kraftstoffverbrauch des kommunalen Fuhrparks aufgeteilt in die Kraftstoffarten (in Litern)

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die Emissionen des kommunalen Fuhrparks im Scope 1 maßgeblich durch den Einsatz dieselbetriebener Fahrzeuge geprägt sind. Eine vollständige Reduktion dieser Emissionen ist kurzfristig nur eingeschränkt möglich, da ein erheblicher Teil des Fuhrparks zur Erfüllung gesetzlich vorgeschriebener kommunaler Pflichtaufgaben eingesetzt wird. Dazu zählen unter anderem Tätigkeiten des Bauhofs, der Stadtreinigung, des Winterdienstes, der Feuerwehr sowie weiterer technischer Dienste, die aktuell überwiegend auf dieselbetriebene Werk- und Sonderfahrzeuge sowie Arbeitsgeräte angewiesen sind.

Alternative Antriebstechnologien stehen für diese Einsatzbereiche bislang entweder nur eingeschränkt zur Verfügung oder erfüllen die spezifischen Anforderungen hinsichtlich Reichweite, Einsatzdauer, Nutzlast und Verfügbarkeit nicht in ausreichendem Maße. Vor diesem Hintergrund wird in vielen Kommunen ein schrittweiser Transformationsansatz verfolgt, bei dem kurzfristig vor allem Effizienzsteigerungen, eine optimierte Einsatzplanung sowie der Einsatz emissionsärmerer Kraftstoffe im Fokus stehen. Mittel- bis langfristig wird eine weitere Reduktion der Emissionen durch den sukzessiven Ersatz geeigneter Fahrzeuge sowie den technischen Fortschritt bei alternativen Antriebslösungen angestrebt.

3.4 Strom (Scope 2)

Im Bilanzjahr wurden im Bereich Scope 2 – Strom Gesamtemissionen in Höhe von 4.389 t CO₂-Äquivalenten ermittelt. Diese Emissionen resultieren aus dem Stromverbrauch in den eigenen oder kontrollierten Liegenschaften der Kommune. Die größten Emissionsanteile entfallen auf den Schulbereich mit 1.163 t CO₂-Äquivalenten (rund 27 % der Gesamtemissionen). Einen weiteren

wesentlichen Anteil verursachen die Verkehrsanlagen mit 1.013 t CO₂-Äquivalenten (rund 24 %) sowie die Wasseraufbereitung mit 737 t CO₂-Äquivalenten (rund 14 %). Die Unterkünfte tragen mit 530 t CO₂-Äquivalenten (rund 13 %) bei, während die Verwaltung mit 335 t CO₂-Äquivalenten einen Anteil von 8 % aufweist. Die Feuerwehren verursachen 293 t CO₂-Äquivalente (rund 7 %). Geringere Emissionsanteile ergeben sich bei den Sportstätten 135 t CO₂-Äquivalente (rund 3 %), den Kindertagesstätten 101 t CO₂-Äquivalente (rund 2 %) sowie den sonstigen öffentlichen Einrichtungen 83 t CO₂-Äquivalente (rund 2 %).

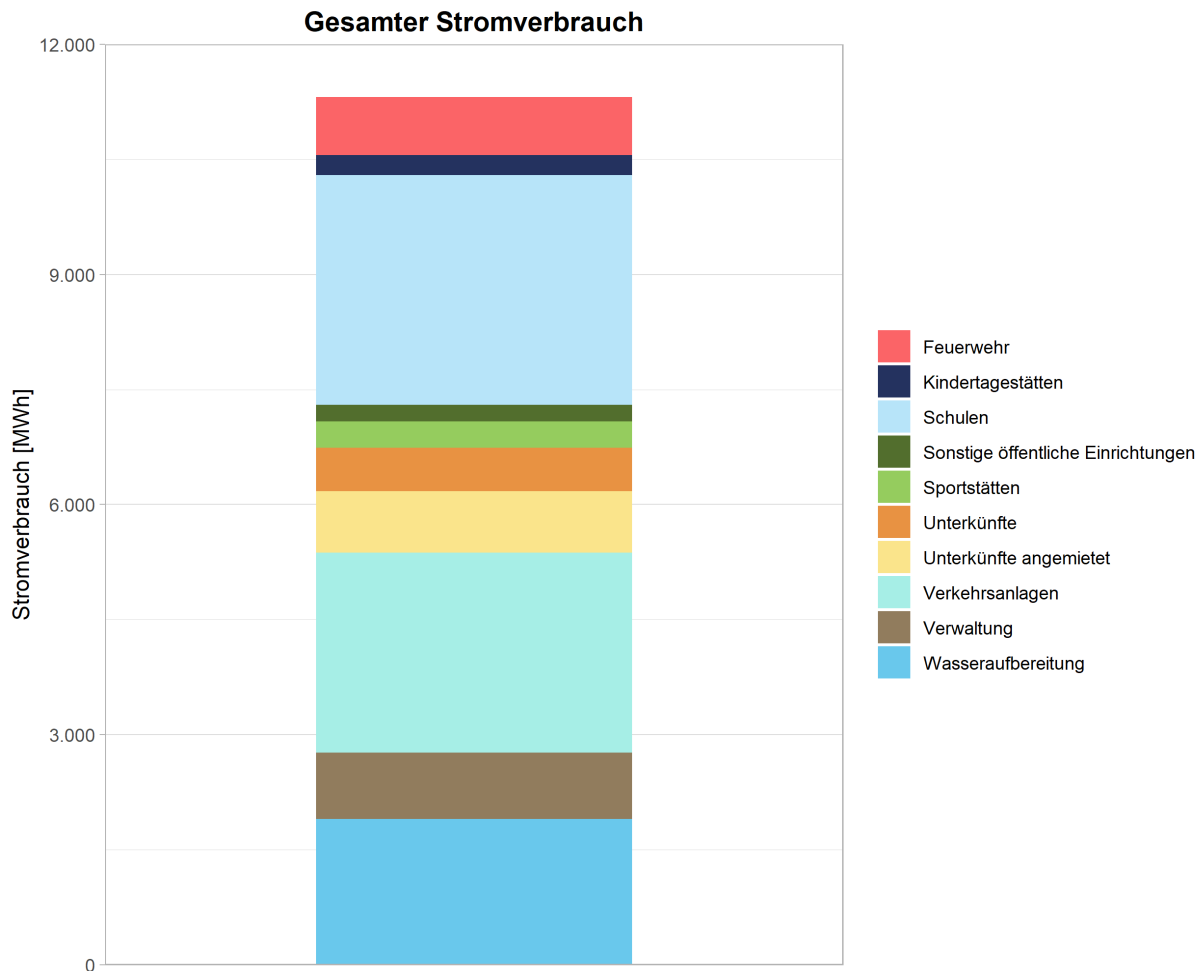


Abbildung 6: Gesamter Stromverbrauch der kommunalen Gebäude aufgeteilt nach Bilanzeinheiten [in MWh]

Insgesamt zeigt sich, dass der Stromverbrauch in Schulen, Verkehrsanlagen und der Wasseraufbereitung den überwiegenden Teil der indirekten Emissionen im Scope 2 – Strom verursacht. Diese drei Bereiche zusammen stehen für rund zwei Drittel der gesamten Stromemissionen. Die Lichtpunkte wurden von den Stadtwerken und der Verwaltung bilanziert, da die Verwaltung einen erheblichen Einfluss auf die Einsatzdauer und die verwendete Leuchttechnik besitzt. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass neben der Wärmeversorgung auch der Strombezug einen wesentlichen Beitrag zu den Gesamtemissionen der Verwaltung leistet. Die Verwaltung der Stadt Gütersloh bezieht bereits Ökostrom, welcher normalerweise mit einem Emissionsfaktor von 0 g CO₂äq bilanziert werden würde. Aufgrund des verbrauchsbasierten Bilanzstandard vom Greenhouse Gas Protocol wird dieser trotzdem aufgenommen und wurde mit dem Emissionsfaktor des deutschen Strommix des Umweltbundesamts bilanziert. Dies liegt auch daran, dass der tatsächliche Strom, auch bei Bezug von zertifiziertem Ökostrom, noch durch fossilen Quellen stammen kann und somit Emissionen verursacht. Auch aus diesem Grund und um den die Wichtigkeit der Verbrauchsreduktion zu verdeutlichen, wurden die Emissionen aus dem Verbrauch des Strombezugs in die Bilanzierung mit dem Emissionsfaktor des deutschen Strommix des UBA aufgenommen.

Neben dem Bezug von Ökostrom bieten Effizienzmaßnahmen ein erhebliches Potenzial zur Senkung der Stromverbräuche und damit der indirekten Emissionen im Bereich Scope 2. Neben dem flächendeckenden Austausch konventioneller Beleuchtungssysteme durch energieeffiziente LED-Technik können insbesondere Maßnahmen zur Optimierung der technischen Gebäudeausrüstung einen wesentlichen Beitrag zur Verbrauchsreduktion leisten. Der Ausbau und die Weiterentwicklung von Gebäudeleittechnik ermöglichen eine bedarfsgerechte Steuerung von Beleuchtung, Lüftung und weiteren stromintensiven Anlagen und tragen dazu bei, unnötige Laufzeiten sowie Lastspitzen zu vermeiden. Ein zusätzlicher Ansatz liegt im Einsatz von Lastmanagementsystemen, durch die Stromverbräuche zeitlich optimiert und Verbrauchsspitzen reduziert werden können. Insbesondere in größeren Liegenschaften, wie Schulgebäuden, Verwaltungsstandorten oder Sportstätten, lassen sich durch eine koordinierte Steuerung elektrischer Verbraucher Effizienzgewinne erzielen. Auch die Ladeinfrastruktur von Elektrofahrzeugen kann durch ein Lastmanagementsystem optimiert werden. Erfahrungen aus anderen Kommunen zeigen, dass durch die Kombination aus technischer Regelung und organisatorischer Betriebsoptimierung deutliche Verbrauchsminderungen erreicht werden können.

Darüber hinaus stellt die Errichtung und der sukzessive Ausbau von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden eine zentrale Maßnahme zur Reduktion der strombezogenen Emissionen dar. Durch städtische Photovoltaikanlagen konnten im Jahr 2023 467.865 kWh an Strom erzeugt werden. Da durch Photovoltaikanlagen erzeugter Strom mit einem Emissionsfaktor von 0 g CO₂äq bilanziert werden, ist dadurch eine Verminderung der Emissionen von 181,53 t erreicht worden. Dies entspricht 4,1 % der Emissionen, die durch den Stromverbrauch entstanden sind. Durch die Eigenstromerzeugung kann ein Teil des Strombedarfs direkt vor Ort gedeckt werden, wodurch sich der Bezug aus dem öffentlichen Stromnetz verringert. Die Stadt Gütersloh hat bereits zahlreiche Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden errichtet und baut diesen Bestand kontinuierlich aus. Durch die zusätzliche Integrierung von Batteriespeichern kann die Nutzung und Gewinnung des Solarstroms noch optimiert werden. Ergänzend hierzu können regelmäßige Verbrauchsanalysen sowie der Einsatz intelligenter Messtechnik die Transparenz über Stromverbräuche erhöhen und eine gezielte Identifikation von Einsparpotenzialen ermöglichen. Die Schulung des technischen Betriebspersonals sowie eine Sensibilisierung der Gebäudenutzenden stellen weitere Bausteine dar, um einen energieeffizienten Betrieb dauerhaft sicherzustellen.

3.5 Wasser (Scope 3)

Im Bereich Scope 3 – Wasser wurden im Bilanzjahr durch einen Gesamtverbrauch von 186.044.113 Litern Trink- und Brauchwasser Treibhausgasemissionen in Höhe von 45 t CO₂-Äquivalenten verursacht. Die ermittelten Scope-3-Emissionen aus Wasser liegen damit im erwarteten Bereich kommunaler THG-Bilanzen, da sie keinen erheblichen Anteil an den Gesamtemissionen einnehmen. Trotzdem ist eine Reduktion des Wasserverbrauchs aus übergeordneten Nachhaltigkeitsaspekten anzustreben.

Zur Reduzierung der Scope-3-Emissionen aus dem Trink- und Brauchwasserverbrauch sind insbesondere Maßnahmen zur Verbrauchsoptimierung und -überwachung von Bedeutung. Eine kontinuierliche, segmentierte Verbrauchsüberwachung kann helfen, Wasserverbräuche zeitnah zu identifizieren und zu analysieren. So lassen sich untypische Verbrauchsmuster erkennen und gezielte Einsparmaßnahmen ableiten. Erfahrungsberichte aus anderen Städten belegen, dass durch die Installation moderner Mess- und Steuertechnik, die Einführung von Durchflussbegrenzern, die Optimierung von Sanitärinstallationen und die Sensibilisierung der Gebäudenutzenden signifikante Reduktionen der Wasserverbräuche erzielbar sind. Darüber hinaus können gezielte Schulungs- und Informationsangebote für Verwenderinnen und Verwender dazu beitragen, den bewussten Umgang mit Wasser zu fördern und einen nachhaltigen Verbrauch zu unterstützen. Die Implementierung von Wassersparttechnologien, wie druckreduzierenden Armaturen oder sensorgesteuerten Systemen, wurde von zahlreichen Kommunen als wirkungsvolle Maßnahme zur Senkung nicht nur des Wasserverbrauchs, sondern auch der damit verbundenen indirekten Emissionen identifiziert.

3.6 Papier (Scope 3)

Für den Einkauf von Recyclingpapier wurden im Bilanzjahr insgesamt 44.572,94 kg Papier bezogen. Durch die vorgelagerten Prozesse der Papierproduktion entstanden 37 t CO₂-Äquivalente.

Obwohl die Emissionen aus dem Papierverbrauch nur einen kleineren Anteil an den gesamten Scope-3-Emissionen der Kommune ausmachen, verdeutlichen sie die klimarelevanten Auswirkungen administrativer Beschaffungsprozesse. Der Einsatz von Recyclingpapier trägt bereits zu einer deutlichen Reduktion gegenüber Frischfaserpapier bei. Dennoch besteht weiteres Potenzial zur Emissionsminderung, etwa durch eine weitere Reduktion des Papierverbrauchs, Digitalisierung von Verwaltungsprozessen und die konsequente Ausweitung auf Papiersorten mit niedrigeren Emissionsfaktoren. Zur weiteren Reduktion ressourcenbedingter Emissionen sollten papierbasierte Verwaltungsprozesse auf eine Umstellung auf digitale Abläufe geprüft und die betroffenen Bereiche bei der Neuausrichtung dieser Prozesse unterstützt werden.

Ausgehend von den Ergebnissen zur Papierbeschaffung lässt sich ableiten, dass auch weitere Beschaffungsprozesse der Verwaltung klimarelevante indirekte Emissionen verursachen, die bislang nur teilweise systematisch erfasst werden. Die Berücksichtigung der Papierverbräuche zeigt exemplarisch, dass vorgelagerte Produktions-, Transport- und Entsorgungsprozesse einen messbaren Beitrag zu den Scope-3-Emissionen leisten und damit ein relevantes Handlungsfeld darstellen. Vor diesem Hintergrund bietet die schrittweise Ausweitung einer emissionsorientierten Beschaffungsstrategie auf weitere Produktgruppen ein zusätzliches Minderungspotenzial. Besonders emissionsrelevant sind hierbei typischerweise die Beschaffung von Büromaterialien, IT-Hardware, Möbeln, Bau- und Sanierungsleistungen sowie Dienstleistungen, da diese mit energie- und materialintensiven Herstellungsprozessen verbunden sind. Erfahrungen aus kommunalen Klimabilanzen zeigen, dass insbesondere langlebige Investitionsgüter sowie regelmäßig nachgefragte Verbrauchsmaterialien einen relevanten Einfluss auf die indirekten Emissionen der Verwaltung haben.

Eine emissionsärmere Gestaltung der Beschaffung kann unter anderem durch die Berücksichtigung von Umwelt- und Klimakriterien in Vergabeverfahren erfolgen. Dazu zählen beispielsweise die bevorzugte Auswahl von Produkten mit anerkannten Umweltzeichen, die Berücksichtigung von Lebenszykluskosten, der Einsatz langlebiger und reparaturfähiger Produkte sowie die Reduktion von Verpackungsmaterialien. Auch die verstärkte Nachfrage nach ressourcenschonenden oder wiederverwendbaren Produkten kann zur Verringerung der indirekten Emissionen beitragen. Darüber hinaus kann die Bündelung von Beschaffungsbedarfen sowie die Optimierung logistischer Prozesse dazu beitragen, Transportaufwände und damit verbundene Emissionen zu reduzieren. Ergänzend hierzu ist die Sensibilisierung der beschaffenden Stellen von Bedeutung, um Klimaschutzaspekte frühzeitig in Bedarfsdefinitionen und Entscheidungsprozesse einzubinden.

3.7 Mitarbeitenden Mobilität (Scope 3)

Im Bereich Mitarbeitenden Mobilität werden die Treibhausgasemissionen erfasst, die durch den Arbeitsweg der Beschäftigten zwischen Wohn- und Arbeitsstätte entstehen. Die Emissionen resultieren aus der Nutzung unterschiedlicher Verkehrsmittel und sind dem indirekten Verantwortungsbereich der

Kommune

zuzuordnen.

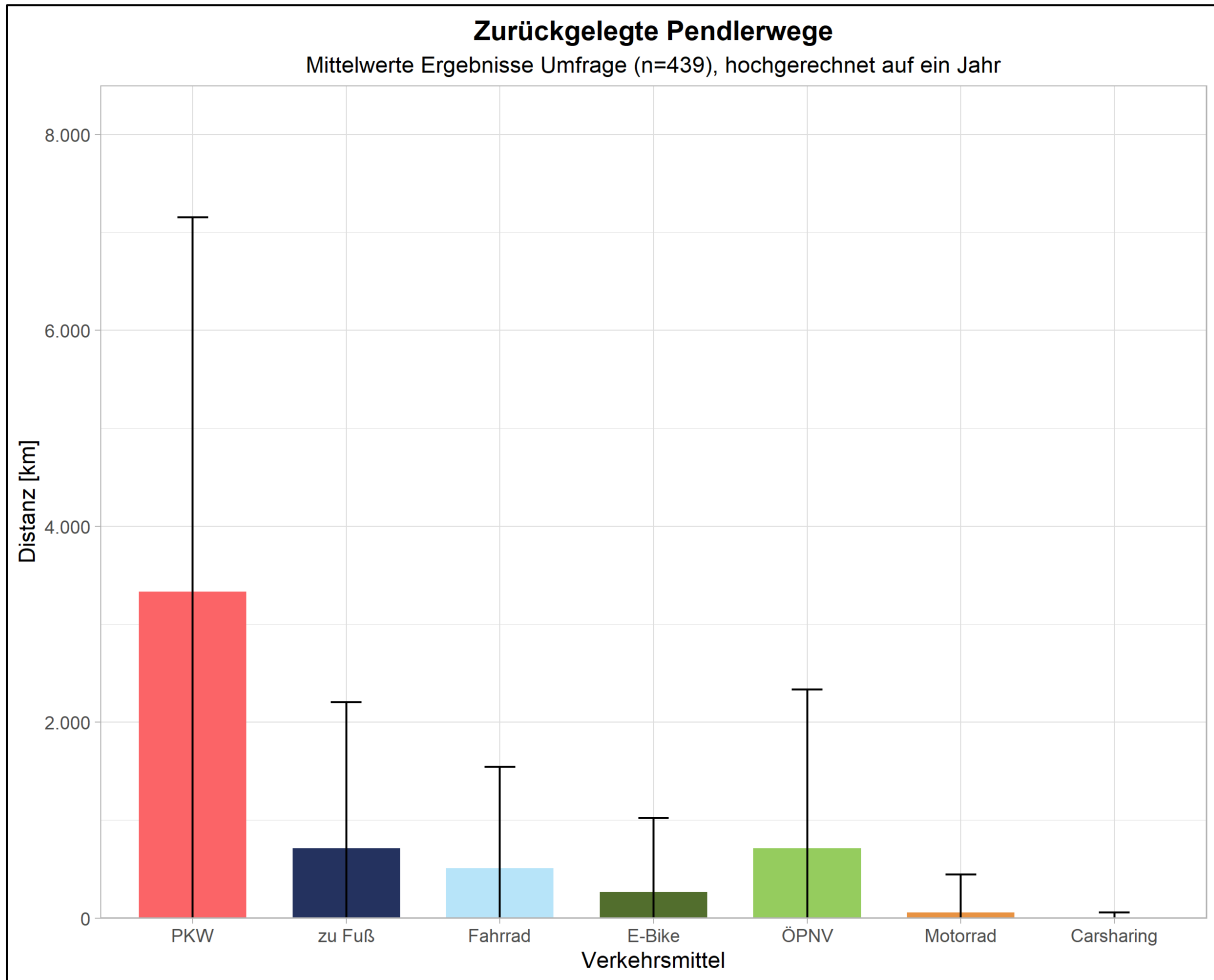


Abbildung 7: Zurückgelegter Pendlerweg hochgerechnet auf ein Jahr von einem durchschnittlichen Mitarbeiter der Stadt Gütersloh. Dieser durchschnittliche Mitarbeiter wurde durch das Bilden eines Mittelwerts von der Mitarbeiterbefragung (n=439) errechnet.

Die höchsten Emissionen entstehen durch die Nutzung von Pkw mit Verbrennungsmotoren. Für Pkw mit Dieselantrieb wurden Emissionen in Höhe von 1.079 t CO₂-Äquivalenten ermittelt, während Pkw mit Benzinantrieb 814 t CO₂-Äquivalente verursachen. Auch Hybridfahrzeuge tragen mit 427 t CO₂-Äquivalenten sowie elektrisch betriebene Pkw mit 420 t CO₂-Äquivalenten in nennenswertem Umfang zu den Emissionen der Mitarbeitenden Mobilität bei. Der öffentliche Personennahverkehr (Bahn und Bus) verursacht Emissionen in Höhe von 91 t CO₂-Äquivalenten und liegt damit deutlich unter den Emissionen des motorisierten Individualverkehrs. Vergleichsweise geringe Emissionen entstehen durch die Nutzung von Motorrädern 7 t CO₂-Äquivalente, Carsharing-Angeboten 1 t CO₂-Äquivalente sowie durch Pedelecs 1 t CO₂-Äquivalente.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die Mitarbeitenden Mobilität maßgeblich durch den motorisierten Individualverkehr geprägt ist. Gleichzeitig verdeutlichen sie das Potenzial für Emissionsminderungen durch eine verstärkte Nutzung emissionsärmerer Verkehrsmittel. In vielen kommunalen Treibhausgas- und Klimaschutzberichten werden daher Maßnahmen wie die Förderung des ÖPNV, der Ausbau von Fahrradinfrastruktur, Anreize für Carsharing sowie die Unterstützung alternativer Antriebe als zentrale Handlungsfelder zur Reduktion der Emissionen aus der Mitarbeitenden Mobilität hervorgehoben.

3.8 Vorketten (Scope 3)

Im Bereich Scope 3 – Vorketten fallen zusätzlich zu den direkten Emissionen aus der Energieversorgung die klimarelevanten Auswirkungen aus den vorgelagerten Prozessen der Bereitstellung von Wärme, Strom und Kraftstoffen an. Diese umfassen insbesondere Förderung, Herstellung, Aufbereitung sowie Transport der jeweiligen Energieträger.

Für die Vorketten der Wärmebereitstellung ergeben sich im Bilanzjahr 939 t CO₂-Äquivalente. Diese Emissionsmenge entsteht durch die vorgelagerten Prozesse fossiler Brennstoffe, die in den kommunalen Liegenschaften für die Wärmeversorgung eingesetzt werden. Die Vorkettenemissionen des Strombezugs betragen 645 t CO₂-Äquivalente. Sie spiegeln die Emissionen wider, die bei der Erzeugung, Aufbereitung und Bereitstellung des eingekauften Stroms entstehen und somit dem indirekten Verantwortungsbereich der Kommune zuzuordnen sind. Zusätzlich werden durch die Vorketten des Treibstoffverbrauchs im kommunalen Fuhrpark Emissionen verursacht. Hierbei entstehen durch den Dieselverbrauch 247 t CO₂-Äquivalente und durch den Benzinverbrauch 6 t CO₂-Äquivalente. Diese Werte zeigen, dass auch die vorgelagerten Prozesse der Kraftstoffbereitstellung einen relevanten Beitrag zu den indirekten Emissionen des Fuhrparks leisten.

Insgesamt machen die Vorkettenemissionen einen bedeutenden Anteil der indirekten Emissionen aus Scope 3 aus und verdeutlichen, dass nicht nur die direkte Energieverwendung, sondern auch die vor- und nachgelagerten Prozesse der Energiebereitstellung und des Kraftstoffverbrauchs wesentliche Hebel für langfristige Emissionsminderungen darstellen. Diese sind leider nicht direkt beeinflussbar und müssen über die Vermeidung und Optimierung des Verbrauchs der Energieträger reduziert werden. Maßnahmen wie die Umstellung auf erneuerbare Wärmeerzeugung, die Steigerung der Energieeffizienz, der zunehmende Einsatz von zertifiziertem Ökostrom sowie die sukzessive Dekarbonisierung des Fuhrparks können hierzu maßgeblich beitragen.

4 Fazit und Ausblick

4.1 Fazit

Die vorliegende Treibhausgasbilanz schafft eine belastbare Grundlage zur Einschätzung der Emissionssituation der Stadtverwaltung und zur Ableitung weiterer Maßnahmen. Auf Basis der Ergebnisse lassen sich zentrale Handlungsfelder identifizieren, in denen durch gezielte Maßnahmen eine wirksame Reduktion der Treibhausgasemissionen erreicht werden kann. Ein wesentliches Handlungsfeld stellt weiterhin die Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften dar. Die Ergebnisse zeigen, dass die Wärmeerzeugung mit einem Drittel der Gesamtemissionen der Verwaltung die größte Emissionsquelle darstellt. Zukünftig sind daher sowohl Maßnahmen zur Effizienzsteigerung im Gebäudebetrieb als auch die schrittweise Umstellung auf erneuerbare, emissionsarme Heiztechnologien von zentraler Bedeutung. Insbesondere bei anstehenden Erneuerungen von Heizungsanlagen sollten fossile Systeme durch emissionsfreie Alternativen ersetzt werden. Ein weiteres zentrales Handlungsfeld ist der Stromverbrauch der städtischen Einrichtungen. Die Scope-2-Emissionen verdeutlichen, dass neben Effizienzmaßnahmen insbesondere der Strombezug einen maßgeblichen Einfluss auf die Emissionsbilanz hat. Der kontinuierliche Ausbau der Eigenstromerzeugung, etwa durch Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden, bieten hier kurzfristig umsetzbare und wirksame Reduktionspotenziale. Auch im Bereich der Mobilität bestehen relevante Stellschrauben. Neben der weiteren Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf emissionsarme oder emissionsfreie Antriebe können organisatorische Maßnahmen, wie die Förderung alternativer Verkehrsmittel für Dienstwege, zur Reduktion der mobilitätsbedingten Emissionen beitragen. Perspektivisch kann zudem die systematischere Erfassung von Dienst- und Pendelwegen die Grundlage für weitergehende Maßnahmen schaffen. Darüber hinaus zeigt die Bilanz, dass die Erweiterung der Scope-3-Bilanzierung ein wichtiges Entwicklungsfeld darstellt. Die schrittweise Einbeziehung weiterer indirekter Emissionsquellen, beispielsweise aus Beschaffung, Dienstreisen oder

Arbeitswegen, würde die Aussagekraft der Treibhausgasbilanz erhöhen und eine umfassendere Betrachtung der klimarelevanten Auswirkungen der Verwaltung ermöglichen.

Die größte Stellschraube für eine nachhaltige Emissionsminderung liegt insgesamt in der Verknüpfung von technischer Umstellung, effizientem Betrieb und einer kontinuierlichen Fortschreibung der Treibhausgasbilanz. Durch ein regelmäßiges Monitoring der Emissionsentwicklung kann die Wirksamkeit umgesetzter Maßnahmen bewertet und die Klimaschutzstrategie der Stadtverwaltung kontinuierlich weiterentwickelt werden. Die Stadt Gütersloh plant die Erstellung und Veröffentlichung eines Strategiepapiers zum Weg einer treibhausgasneutralen Stadtverwaltung. In diesem Strategiekonzept sollen die Maßnahmen konkret dargestellt, beziffert und mit einem Umsetzungsplan realistisch und praxisnah festgelegt werden. Die Fachbereiche werden für die Erstellung und Umsetzung der Maßnahmen eng einbezogen und so ein kontinuierlicher Austausch und Bearbeitung der Maßnahmen gewährleistet.

4.5 Verbesserung der Datenqualität & -quantität

Die Erstellung der vorliegenden Treibhausgasbilanz hat gezeigt, dass die zugrundeliegenden Daten insgesamt eine belastbare Einschätzung der Emissionssituation der Stadtverwaltung ermöglichen. Gleichzeitig bestehen in einzelnen Bereichen Potenziale zur weiteren Verbesserung der Datenqualität, die im Rahmen zukünftiger Bilanzierungen berücksichtigt werden sollen. Im Bereich der verursachten Emissionen des Fuhrparks insbesondere eine vereinheitlichte und vollständigere Dokumentation von Kilometerständen sowie Tankvorgängen der kommunalen Fahrzeuge anzustreben ist. Eine verbesserte Datenerfassung würde eine präzisere Zuordnung der Verbräuche ermöglichen und die Transparenz der Emissionsberechnung erhöhen. Darüber hinaus ist eine detailliertere Erfassung der eingesetzten Energieträger in den städtischen Liegenschaften vorgesehen. Zusätzliche Informationen zu Heiztechnologien, Energieträgermischungen und technischen Anlagen würden die Nachvollziehbarkeit der Bilanzierung verbessern und eine differenziertere Betrachtung einzelner Emissionsquellen ermöglichen.

Perspektivisch soll die Treibhausgasbilanz zudem durch die schrittweise Einbeziehung weiterer Scope-3-Emissionen ergänzt werden. Neben den bislang berücksichtigten Bereichen können dabei weitere indirekte Emissionsquellen, wie etwa Dienstreisen, Pendlerverkehre oder ausgewählte Beschaffungsvorgänge, einbezogen werden. Darüber hinaus könnten auch Emissionen aus Bautätigkeiten und Straßenbaumaßnahmen berücksichtigt werden. Voraussetzung hierfür sind jedoch eine belastbare Datenbasis, eine nachvollziehbare Zuordnung der Emissionen sowie eine methodisch klare und über die Jahre konsistente Erfassung, damit die Aussagekraft und Vergleichbarkeit der Bilanz gewahrt bleiben. Hier wäre die Erweiterung der Bilanzierung um ein eigenes Zusatzmodul denkbar. Die Erweiterung der Scope-3-Bilanzierung erfolgt dabei unter Berücksichtigung der Datenverfügbarkeit und der Wesentlichkeit der jeweiligen Emissionsquellen. Die kontinuierliche Weiterentwicklung der Datengrundlagen bildet eine zentrale Voraussetzung für die konsistente Fortschreibung zukünftiger Treibhausgasbilanzen und unterstützt die Ableitung sowie Bewertung wirksamer Klimaschutzmaßnahmen innerhalb der Stadtverwaltung.

5 Literaturverzeichnis

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2025): Informationsblatt CO₂-Faktoren, BAFA, Eschborn

Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (Stand 15. Juli 2024)

Deutsche Energie-Agentur (2020): Klimaneutralität – Ein Konzept mit weitreichenden Implikationen, dena, Berlin

Gesetz zur Neufassung des Klimaschutzgesetzes Nordrhein-Westfalen vom 08. Juli 2021, (Stand 01.01.2026)

Greenhouse Gas Protocol (2021): Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories, World Resources Institute, USA

Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und –strategien (2023): GEMIS Datenbank 5.1, IINAS, Darmstadt

Primaklima (2026): Abbildung Scopes entlang der Wertschöpfungskette, Primaklima, Köln
www.primaklima.org/fuer-unternehmen/co2-zertifikate-fuer-unternehmen/co2-bilanzierung

Stadt Gütersloh (2023): Klimaschutzkonzept Gütersloh 2.0, Gertec, Essen

Umweltbundesamt (2022): Aktualisierte Ökobilanz von Grafik- und Hygienepapier, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

Umweltbundesamt (2022): CO₂-Emissionsfaktoren für fossile Brennstoffe, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

Umweltbundesamt (2020): Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

Umweltbundesamt (2022): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

Umweltbundesamt (2024): Entwicklung der spezifischen Treibhausgas-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 – 2023, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau