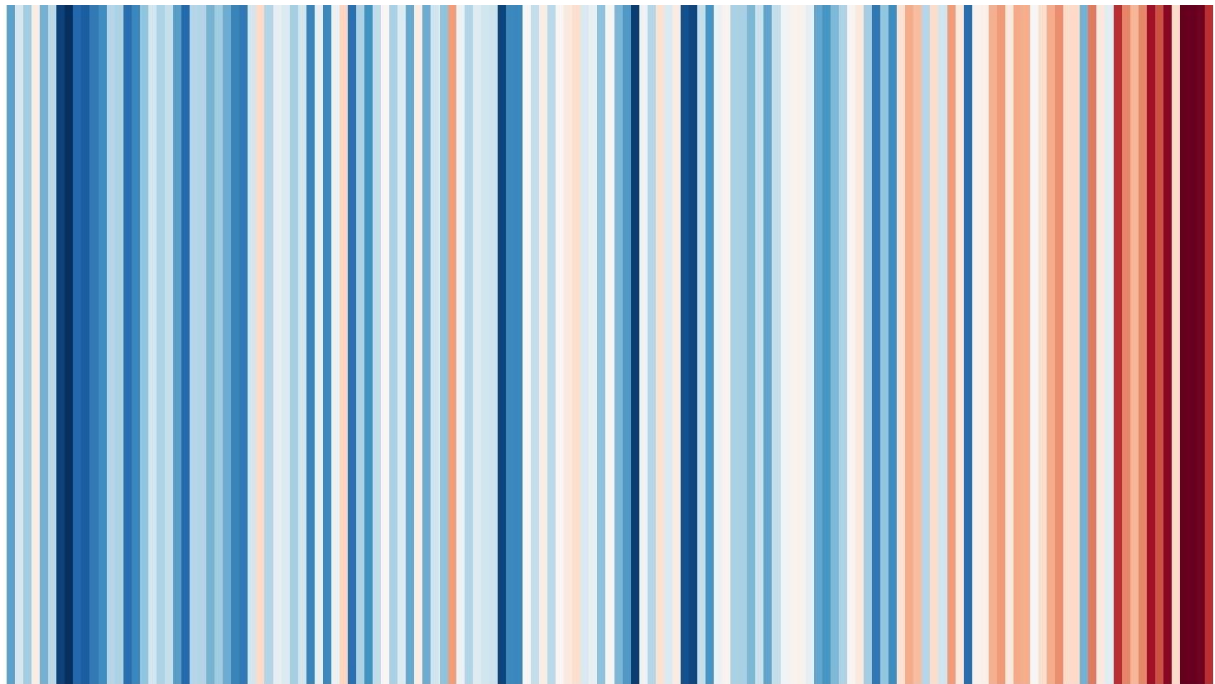


Kreisstadt Siegburg

Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz



Warmingstripes der Kreisstadt (online abrufbar unter:
https://www.openeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/klima/temperatur/stripes/)

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
1 Energie- und Treibhausgasbilanzierung	5
1.1 Methodik der Energie- und Treibhausgasbilanzierung	5
1.2 Datengrundlage	7
1.3 Endenergieverbrauch	9
1.4 Treibhausgasemissionen	16
1.5 Strom- und Wärmeproduktion durch erneuerbare Energien	18
1.6 Ein Vergleich von lokalen und bundesweiten Indikatoren	20
1.7 Trendfortschreibung	22

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Schematische Darstellung des Territorialprinzips für die Erstellung einer BSKO-Bilanz	6
Abbildung 2	Für die Kreisstadt Siegburg relevante Emissionsfaktoren für das Jahr 2023	7
Abbildung 3	Gesamtstädtischer Endenergieverbrauch	9
Abbildung 4	Sektorale Aufteilung des gesamtstädtischen Endenergieverbrauchs in Siegburg	11
Abbildung 5	Endenergieverbrauch im Sektor der privaten Haushalte	12
Abbildung 6	Endenergieverbrauch im Wirtschaftssektor	12
Abbildung 7	Endenergieverbrauch der kommunalen Liegenschaften und Flotte	13
Abbildung 8	Endenergieverbrauch im Verkehrssektor	14
Abbildung 9	Verkehrsmittelwahl nach Verkehrsleistung (in Personenkilometer)	14
Abbildung 10	Kreisstadtweite THG-Emissionen in der Kreisstadt Siegburg	16
Abbildung 11	Sektorale Aufteilung der THG-Emissionen in Siegburg	17
Abbildung 12	THG-Emissionen je Einwohnerin	18
Abbildung 13	Lokale Stromproduktion durch erneuerbare Energien	19
Abbildung 14	Lokale Wärmeproduktion durch erneuerbare Energien	20
Abbildung 15	Grobe Trendfortschreibung der Endenergieverbräuche der Kreisstadt Siegburg	22
Abbildung 16	Grobe Trendfortschreibung der Treibhausgasemissionen der Kreisstadt Siegburg	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Übersicht zur Datengrundlage der Energie- und THG-Bilanz für die Kreisstadt Siegburg	8
Tabelle 2	Vergleich des Modal Split zwischen der Kreisstadt Siegburg und dem Bundesdurchschnitt	15
Tabelle 3	Vergleich von lokalen und bundesweiten Indikatoren	21

1 Energie- und Treibhausgasbilanzierung

Die Energie- und Treibhausgas (THG)-Bilanzierung stellt für Kommunen und Kreise häufig ein Hilfsmittel der Entscheidungsfindung dar, um Klimaschutzaktivitäten zu konzeptionieren bzw. ihre Umsetzung in Form eines Monitorings zu überprüfen. Um den Erfolg bereits durchgeführter kommunaler Aktivitäten zu hinterfragen und auf Basis eines aktuellen Datenstandes Entscheidungen für die Zukunft treffen zu können, hat sich die Kreisstadt Siegburg dazu entschieden, ihre bisher vorliegende Energie- und Treibhausgasbilanz bis zum Jahr 2023 fortzuschreiben. Bei einer Bilanzierung hat sich das Treibhausgas Kohlenstoffdioxid (CO₂) u.a. aufgrund seiner vergleichsweise einfachen Bestimmbarkeit auf Basis verbrauchter fossiler Energieträger in der Kommunikation von Klimaschutzaktivitäten bzw. -erfolgen als zentraler Leitindikator herausgebildet.

Innerhalb der BSKO-Methodik werden lediglich die energetischen THG-Emissionen bilanziert. Nicht-energetische Emissionen aus Land- und Abfallwirtschaft werden dabei nicht betrachtet. Als Hilfsmittel für die Erstellung bzw. Fortschreibung wurde das Energie- und THG-Bilanzierungstool Klimaschutz-Planer¹ genutzt, welches sich für Kommunen und Kreise bewährt hat. Die erfassten Energieverbräuche werden nicht witterungsbereinigt und bilden somit auch jährliche Temperaturschwankungen ab. Als Grundlage der Emissionsbetrachtung für den Energieträger Strom gilt in der BSKO-Methodik der Bundesstrommix.²

Durch die landes- bzw. bundesweite Nutzung eines einheitlichen Tools sowie bei Anwendung einheitlicher Datenaufbereitungen ist darüber hinaus ein Vergleich mit den Bilanzierungen anderer Kommunen möglich. Das Programm gestattet dabei Vergleiche diverser Sektoren (z. B. private Haushalte, Wirtschaft, Verkehr, kommunale Verwaltung) sowie Vergleiche diverser Energieträger (z. B. Strom, Erdgas, Benzin) im Hinblick auf die jeweiligen Anteile an den gesamten THG-Emissionen vor Ort. Da im Jahr 2025 die Benutzungslizenz des Landes Nordrhein-Westfalen ausgelaufen ist, wurden die benötigten Daten Ende 2025 aus dem Klimaschutz-Planer exportiert. Die fortgeschriebenen Daten der Energie- und Treibhausgasbilanzierung für das Bilanzjahr 2023 wurden exportiert und werden intern (mit Quellen und Berechnungsverweisen) für eine mögliche nächste Fortschreibung bzw. Aufstellung einer Energie- und Treibhausgasbilanz aufbewahrt.

1.1 Methodik der Energie- und Treibhausgasbilanzierung

Die Bilanz wurde auf Basis bereits durchgeführter Bilanzen nach der BSKO-Methode weitergeführt. Dabei wurden neue Datenquellen auch mit älteren Bestandsdaten verglichen und verifiziert. Die Fortschreibung deckt damit die Jahre 2019 bis 2023 ab und schärft die Jahre von 2012 bis 2018 nach.

Grundlage der Energie- und Treibhausgasbilanzierung ist die Aufschlüsselung der Endenergieverbräuche nach Energieträgern und Verbrauchssektoren. Der BSKO-Standard sieht die Erstellung endenergiebasierter Territorialbilanzen vor, wie in [Abbildung 1](#) dargestellt. Somit werden ausschließlich Endenergieverbräuche betrachtet, die auf dem Gebiet der Kreisstadt Siegburg anfallen. Dies hat insbesondere im Sektor Mobilität Auswirkungen auf die Höhe der Endenergieverbräuche, da der Durchgangsverkehr der Bundesautobahn 3 ebenso in der Bilanz mitbetrachtet wird. Bei der Endenergie handelt es sich um den nach Energiewandlungs- und Übertragungsverlusten verbleibenden Teil der Energie, der dem Endverbraucher, bspw. nach dem Hausanschluss, zur Verfügung steht.

¹Klimaschutz-Planer als Bilanzierungs- und Monitoringtool gemäß standardisierter BSKO-Methodik des kommunalen Klimaschutzes für Kommunen, Kreisstädte und Landkreise – Entwicklung durch drei Projektpartner (Klima-Bündnis e.V., ifeu – Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg und Institut dezentrale Energietechnologien (Ide))

² Difu, BMWK: BSKO Bilanzierungssystematik Kommunal. Methoden und Daten für die kommunale Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland (online verfügbar unter:

https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/Agentur_Methodenpapier_BSKO_Juli-24.pdf)

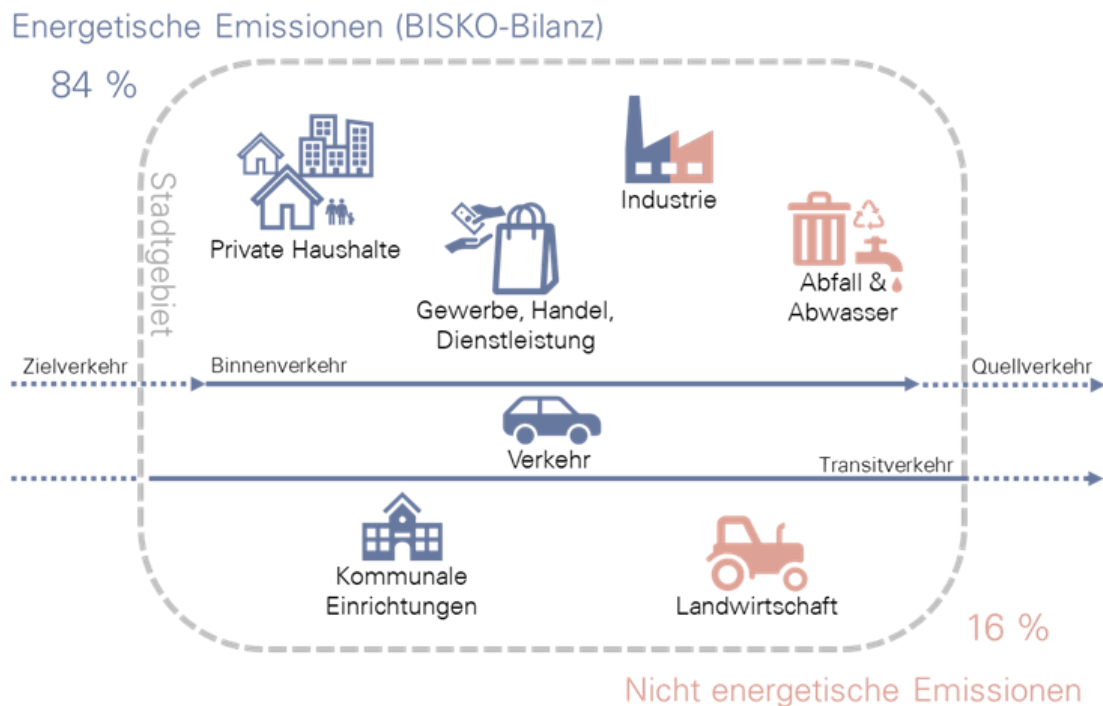


Abbildung 1 Schematische Darstellung des Territorialprinzips für die Erstellung einer BISKO-Bilanz (Quelle: Gertec)

Anhand von Emissionsfaktoren der in Siegburg relevanten Energieträger (vgl. [Abbildung 2](#)) können die Energieverbräuche in THG-Emissionen umgerechnet werden. Für die Emissionsfaktoren wird dabei in erster Linie auf Daten aus der GEMIS-Datenbank³ und Studien des Umweltbundesamtes zurückgegriffen.

Die erstellte Bilanz bezieht sich nicht ausschließlich auf das Treibhausgas CO₂, sondern betrachtet zudem die durch weitere klimarelevante Treibhausgase (wie Methan (CH₄) oder Distickstoffmonoxid (N₂O)) entstehenden Emissionen. Um die verschiedenen Treibhausgase hinsichtlich ihrer Klimaschädlichkeit⁴ vergleichbar zu machen, werden diese in CO₂-Äquivalente (CO₂eq)⁵ umgerechnet. Das Treibhausgas CO₂ nimmt mit 88,2 % (2024) der durch den Menschen verursachten THG-Emissionen in Deutschland mengenmäßig den mit Abstand größten Anteil ein⁶.

Grundlage für die Berechnung der THG-Emissionen in der Kreisstadt Siegburg ist die Betrachtung von Life-Cycle-Assessment-Faktoren (LCA-Faktoren). Das heißt, dass die zur Produktion und Verteilung eines Energieträgers notwendige fossile Energie (z. B. zur Erzeugung von Strom) zu dem Endenergieverbrauch (wie am Hausanschluss abgelesen) addiert wird. Somit ist es beispielsweise möglich, der im Endenergieverbrauch emissionsfreien Energieform Strom Emissionen aus den Vorketten der Produktion zuzuschlagen und diese in die THG-Bilanzierung mit einzubeziehen. Die Emissionsfaktoren ändern sich aufgrund von Zusammensetzungen des Strommixes durch die Einspeisung von erneuerbaren Energien oder erhöhten Einsatz von fossilen Brennstoffen, aber auch aufgrund Änderungen in Prozessschritten in den Vorketten der Energieträger. Treibhausgase die beispielsweise in der

³ Das Globale Emissions-Modell integrierter Systeme ist ein frei verfügbares Computermodell mit integrierter Datenbank zur Lebensweg- und Ökobilanzierung und Stoffstromanalyse sowie den CO₂-Fußabdruck für Energie-, Stoff- und Verkehrssysteme.

⁴ Methan beispielsweise ist 21-mal so schädlich wie CO₂ (1 kg Methan entspricht deshalb 21 kg CO₂-Äquivalente. 1 kg Lachgas entspricht sogar 300 kg CO₂-Äquivalente.)

⁵ Sämtliche in diesem Bericht aufgeführten Treibhausgasemissionen stellen die Summe aus CO₂-Emissionen und CO₂-Äquivalenten (CO₂eq) dar.

⁶ Umweltbundesamt 2025: Treibhausgas-Emissionen in Deutschland, online abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umweltzustand-trends/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#entwicklung-der-f-gase-teil-fluorierte-kohlenwasserstoffe-schwefelhexafluorid-und-stickstofftrifluorid>

Landwirtschaft, Landnutzung und Abwasser wie auch Abfallbehandlung anfallen werden in der vorliegenden Bilanz nicht betrachtet.

Für die Energie- und THG-Bilanz innerhalb dieses Konzepts wird entsprechend der BISCO-Methodik der Bundesstrommix als Energieträger Strom herangezogen. Im Bundesstrommix sind alle stromproduzierenden Energieträger auf Bundesebene zusammengefasst. Hierbei ist zu beachten, dass sämtliche in der Kreisstadt Siegburg zur Stromproduktion installierten Anlagen der erneuerbaren Energien ebenfalls bereits anteilig im Bundesstrommix inbegriffen sind.

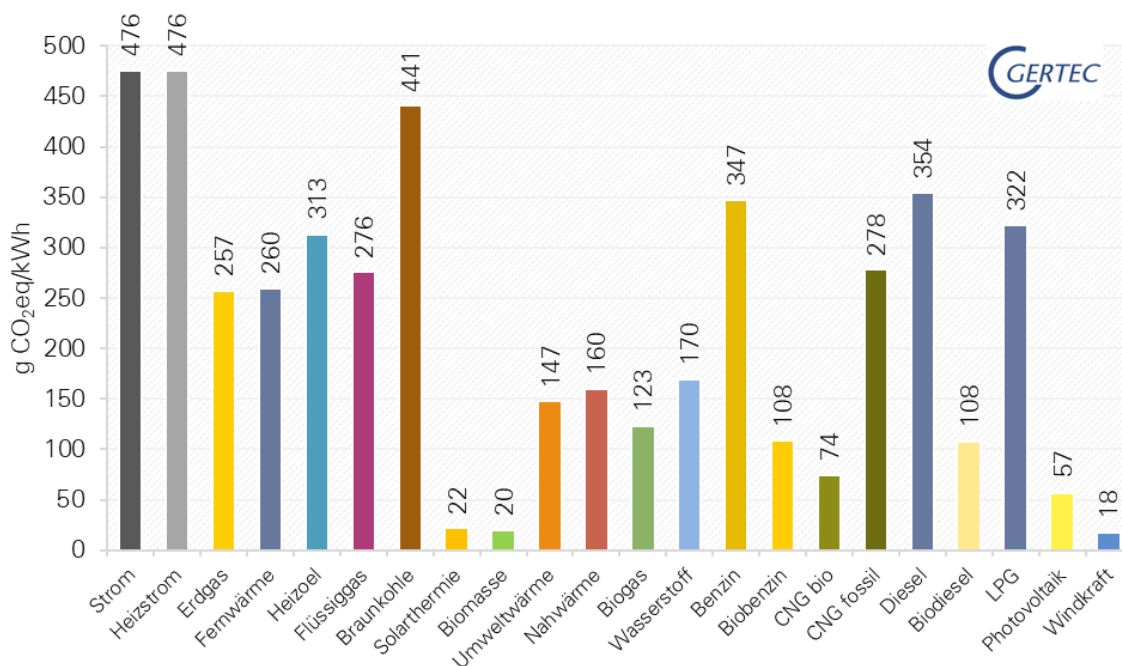


Abbildung 2 Für die Kreisstadt Siegburg relevante Emissionsfaktoren für das Jahr 2023 (Quelle: Gertec nach Daten aus „Klimaschutz-Planer“)⁷

1.2 Datengrundlage

Die Netzbetreiber Westenergie AG, Rhein-Sieg Netz GmbH bzw. Rhenag Rheinische Energie AG lieferten einen wichtigen Teil der Datengrundlage für diese Bilanzierung. Dies umfasst die Gemeindeweiten Verbräuche von Strom, Erdgas und Nahwärme in den Jahren 2012 bis 2023 sowie die Einspeisedaten für Solarenergie für den Zeitraum von 2017 bis 2024.

Für die Ermittlung von Verbräuchen der nicht-leitungsgebundenen Energieträger (Heizöl, Holz, Kohle, Flüssiggas) wurden Schornsteinfegerdaten genutzt. Diese lagen vollständig für das Jahr 2024 vor, sodass anhand der Entwicklung der vollständigen Datensätze auf die übrigen Bilanzjahre gerechnet wurde.

Die Strom- und Wärmeverbräuche der kommunalen Liegenschaften wurden über Daten der Verwaltung und energy4u bestimmt und mit den Daten der Netzbetreiber schlussendlich abgeglichen. Für die Bilanzierung des kommunalen Fuhrparks wurden ebenfalls Verbrauchsdaten der Kreisstadt Siegburg zur Verfügung gestellt und

⁷ Für nachfolgende Abbildungen wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit die Energieträger Biodiesel und Biobenzin entsprechend ihres anteiligen Verbrauchs zu „Biotreibstoffe“ zusammengefasst. Die Energieträger CNG bio, CNG fossil und LPG wurden in folgenden Abbildungen zu „Sonstige Gase“ aggregiert. „Umweltwärme“ bezieht sich auf die Wärmeenergienutzung durch Wärmepumpen (Geothermie/Luft-Wasser).

ausgewertet. Die Fahrleistungen wurden anhand der Datenangaben der Vor-Ort tätigen Verkehrsunternehmen ausgewertet und weiter bilanziert. Einzelne Linien wurden anhand Wegstrecken und Fahrplandaten berechnet. Die Tabelle 1 enthält eine Übersicht der Daten, Angaben zur Datenherkunft und der jeweiligen Datengüte.⁸

Art	Bereitstellung	Zeitraum	Daten- güte
Gemeindeweite Erdgasverbräuche	Rhein-Sieg Netz GmbH / Rhenag Rheinische Energie AG	2012-2023	A
Gemeindeweite Stromverbräuche	Westenergie AG, Rhein-Sieg Netz GmbH / Rhenag Rheinische Energie AG	2017-2023	A
Lokale Stromproduktion (Photovoltaik und Windenergie)	Westenergie AG, LANUK NRW	2017-2024, 1990-2025	A, B
Verbrauch an fossilen, nicht- leitungsgebundenen Energieträgern Heizöl, Holz, Kohle und Flüssiggas	Schornsteinfegerdaten	2024	B
Energieverbräuche (Strom und Wärme) der kommunalen Liegenschaften sowie der kommunalen Flotte	Kreisstadt Siegburg / energy4u	2015–2025	A
Fahrleistung ÖPNV ⁹	Rhein-Sieg- Verkehrsgesellschaft mbH / Rhein-Sieg-Kreis	2019-2023	A
Wärmeerträge durch Solarthermieranlagen	LANUK NRW	1990-2023	B

Tabelle 1 Übersicht zur Datengrundlage der Energie- und THG-Bilanz für die Kreisstadt Siegburg (Quelle: Gertec)

Das Bilanzjahr 2023 ist im Sommer 2026 weiterhin das aktuelle Bilanzierungsjahr. Erst im Herbst 2026 findet eine Aktualisierung der Emissionsfaktoren und Vorgabedaten für das Jahr 2024 statt.

Genauere Daten zu Verbräuchen nicht-leitungsgebundener Energieträger lassen sich nur über individuelle Befragungen bzw. Vor-Ort-Datenerhebungen der entsprechenden Nutzerinnen und Nutzer ermitteln. Ein vollständiger Rücklauf einer möglichen Umfrage und auch die Kenntnis über die Verbräuche sowie eine jahresweise Bestimmung der Nutzerinnen und Nutzer ist nicht zu erwarten. Zudem wären für Fortschreibungen jeweils neue Umfragen notwendig. Hier steht der erhöhte Aufwand in keinem Verhältnis zu einem Mehrwert durch genauere Daten. Die Verbräuche nicht-leitungsgebundener Energieträger werden auf Basis des Energieträgers, des Baujahrs sowie der installierten Leistung ermittelt. Hierbei werden Faktoren wie z. B. Vollbenutzungsstunden, Dimensionierungen und Wirkungsgrade genutzt.

Die Energieverbräuche des Verkehrssektors werden, mit Ausnahme des ÖPNVs, anhand des Verkehrsmodells TREMOD (TRansport Emission MOdel) bestimmt. Dabei basiert das Modell auf Zulassungszahlen, Gesamtstatistiken zu Fahrleistungen sowie Zählstellen, die auf die kommunale Ebene berechnet werden. Eine bessere Datenschärfe im Sektor Verkehr ist nur durch ein kommuneneigenes Verkehrsmodell inkl. einer umfangreichen Verkehrszählung zu erreichen, um so die straßentypbezogenen Fahrleistungen auf dem Kreisstadtgebiet zu ermitteln. Dabei sind die Anforderungen des Territorialprinzips in dem Verkehrsmodell zu

⁸ Datengüte A: Berechnung mit regionalen Primärdaten (z. B. lokalspezifische Kfz-Fahrleistungen); Datengüte B: Berechnung mit regionalen Primärdaten und Hochrechnung (z. B. Daten lokaler ÖPNV-Anbieter); Datengüte C: Berechnung über regionale Kennwerte und Daten; Datengüte D: Berechnung über bundesweite Kennzahlen.

⁹ ÖPNV steht für den öffentlichen Personennahverkehr

beachten. Darüber hinaus werden statistische Daten eingesetzt, wie z.B. die Bevölkerungsentwicklung, da diese viele Entwicklungen erklären können. Im Bilanzjahr 2023 beträgt die Bevölkerungszahl 42.025 Einwohner¹⁰.

Insgesamt ist die in diesem Bericht vorliegende Bilanz für die Kreisstadt Siegburg mit den hier eingeflossenen Daten hinreichend genau, belastbar und zeigt Entwicklungen auf. Die Umsetzung von Maßnahmen ist auch auf Basis dieser Bilanz mit den zugrundeliegenden Annahmen möglich und sinnvoll.

1.3 Endenergieverbrauch

Die Fortschreibung der bestehenden THG-Bilanz konnte aufgrund der Datengüte – d. h. der Menge und Qualität der zur Verfügung stehenden Daten (vgl. Kapitel 1.2) – bis zum Bilanzierungsjahr 2023 erstellt werden. **Abbildung 3** veranschaulicht zunächst die Entwicklung der gesamten Endenergieverbräuche auf dem Gebiet der Kreisstadt Siegburg insbesondere seit dem Jahr 2012. Diese Endenergieverbräuche entsprechen der Summe aller Verbräuche der Sektoren Haushalte, Wirtschaft, Verkehr sowie der kommunalen Liegenschaften und Flotte.

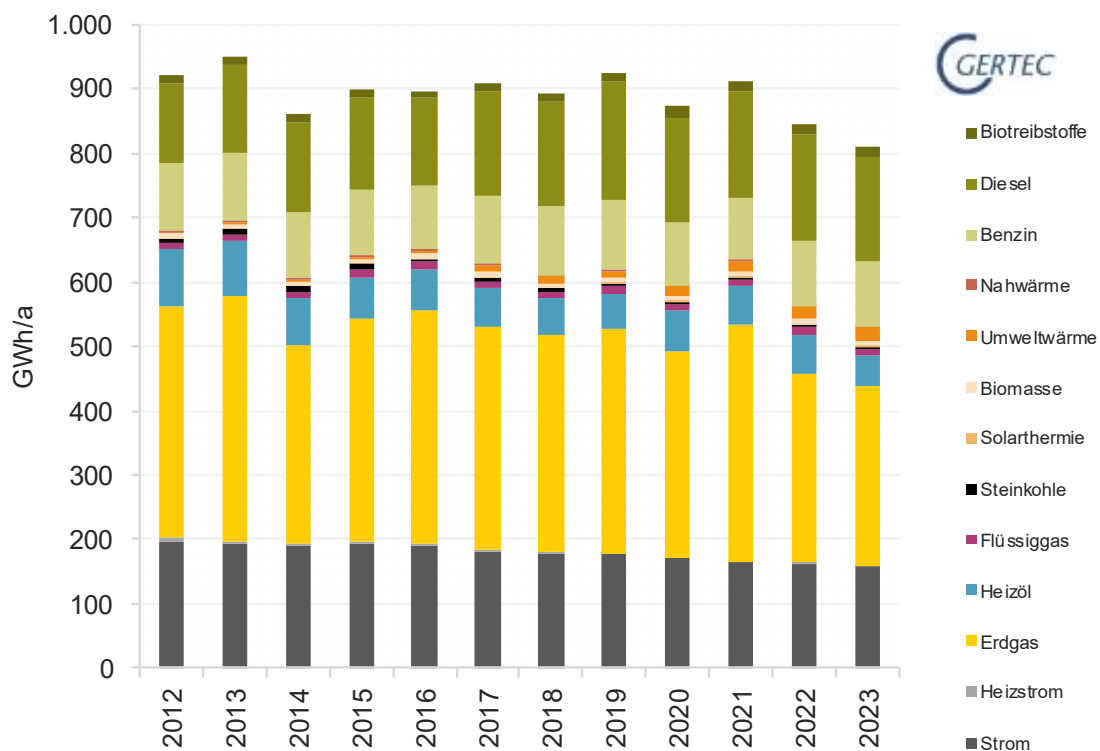


Abbildung 3 Gesamtstädtischer Endenergieverbrauch (Quelle: Gertec)

Die gesamtstädtischen Endenergieverbräuche sind zwischen den Jahren 2012 und 2023 um ca. 112 GWh/a gesunken, was einer Einsparung von ca. 12 % entspricht. Gegenüber dem Jahr 2022 konnten im Bilanzjahr 2023 rd. 35 GWh/a (ca. 4 %) eingespart werden. Damit ist eine eindeutig positive Tendenz erkennbar. Sehr deutlich wird der Einsatz von Erdgas im gesamtstädtischen stationären Energieverbrauch, der 2023 einen Anteil von 34 % ausmacht. Der Anteil von Strom beläuft sich bei den stationären Energieverbräuchen auf 19 %. Somit wird der auffallend geringe Anteil der nicht leitungsgebundenen Energieträger (z.B. Heizöl, Biomasse) deutlich, der sich auf ca. 8 % beläuft. Auffällig ist die Abnahme der gesamtstädtischen Erdgasverbräuche, die sich zwischen 2012 und 2023

¹⁰ Einwohnerstatistik der Kreisstadt Siegburg. Online verfügbar unter: <https://siegburg.de/stadtleben-aktuelles/stadtportraet/einwohnerstatistik/> (Stand Mai 2026)

um ca. 23 % reduzierten. Ebenso sind die hohen Anteile für die Energieträger Benzin und Diesel erkennbar. Schwankungen zwischen den einzelnen Jahren können darüber hinaus unterschiedliche Ursachen haben, z. B.

- witterungsbedingte Gegebenheiten,
- Bevölkerungsentwicklung,
- Ab- und Zuwanderung von Betrieben sowie konjunkturelle Entwicklung,
- Veränderung des Verbrauchsverhaltens (z. B. Trend zur Vergrößerung des Wohnraums, neue strombetriebene Anwendungen, pandemiebedingte Änderungen im Verbrauchsverhalten sowie geänderter Verbrauch zu Beginn der Ukraine-Krise),
- Veränderungen im Verkehrssektor (z. B. durch eine steigende Anzahl an PKW oder sich ändernde Fahrleistungen des ÖPNVs).

Bei den in Siegburg zu Heiz- und Prozessanwendungszwecken verwendeten erneuerbaren Energien (Biomasse, Solarthermie, Umweltwärme) ist – über die gesamte Zeitreihe betrachtet – eine Zunahme des Anteils am gesamten Wärmeenergieverbrauch auf ca. 6 % im Jahr 2023 zu erkennen.

Die nachfolgende [Abbildung 4](#) stellt die sektorale Verteilung der Endenergieverbräuche im Jahr 2023 dar. Dabei ist zu erkennen, dass der Sektor der privaten Haushalte mit 36 % einen deutlich größeren Anteil am gesamtstädtischen Energieverbrauch ausmacht als der Sektor Wirtschaft mit 25,2 %. Die Verbräuche der kommunalen Liegenschaften (inkl. kommunale Flotte) belaufen sich auf 2,9 %. Der Anteil der Energieverbräuche für den Verkehrssektor weist einen Anteil von insgesamt 35,7 % auf, vor allem durch die kreuzende Bundesautobahn 3. Bei der Aufteilung der Energieverbräuche ist anzumerken, dass insbesondere zwischen dem Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie Industrie eine gezielte Aufteilung nur bedingt möglich ist und somit diese beiden Sektoren zusammen dargestellt werden.

Damit weist im Vergleich zum Bundesdurchschnitt insbesondere der Wirtschaftssektor in der Kreisstadt Siegburg einen deutlich kleineren Anteil der Endenergieverbräuche aus (Bundesdurchschnitt ca. 41 %). Folglich sind die Anteile der Privaten Haushalte (BRD: ca. 28 %) und des Verkehrssektors (BRD: ca. 31 %) in der Kreisstadt Siegburg mit je 36 % etwas höher.

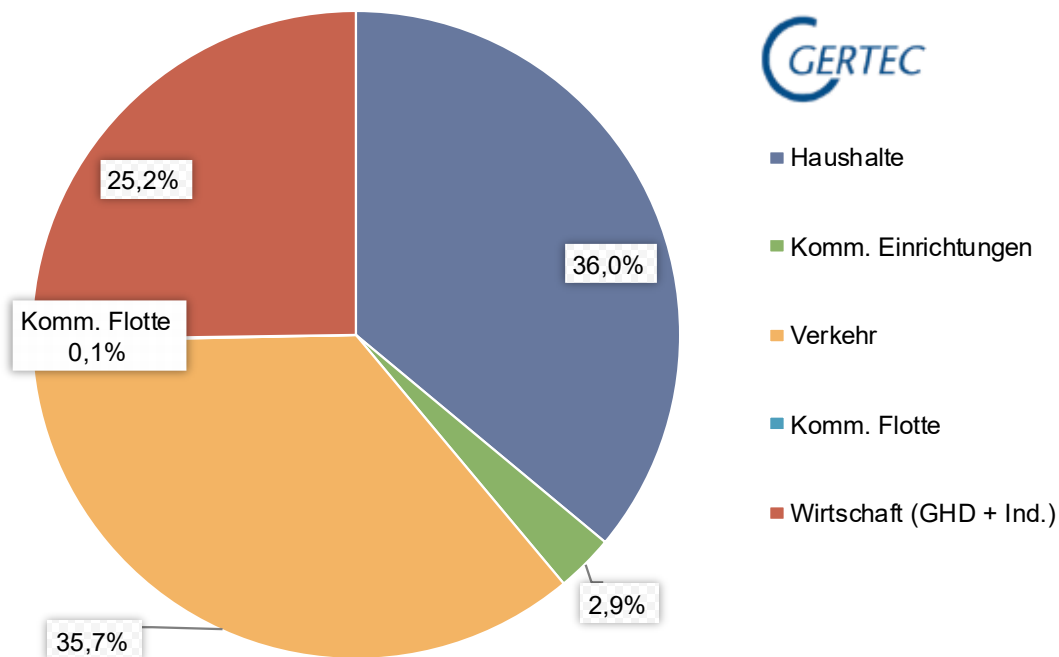


Abbildung 4 Sektorale Aufteilung des gesamtstädtischen Endenergieverbrauchs in Siegburg (2023) (Quelle: Gertec)

Der Sektor der privaten Haushalte (vgl. [Abbildung 5](#)) ist durch die Entwicklung der Bevölkerungszahl in der Kreisstadt Siegburg ebenso beeinflusst, wie durch deutliche Einsparungen im Erdgasverbrauch, welche auf höhere Kosten im Rahmen des Ukraine-Konflikts zurückzuführen sind. Insgesamt sank der Energieverbrauch der privaten Haushalte zwischen 2012 und 2023 um ca. 19 % (~72 GWh/a). Dabei geht der Anteil der fossilen Energien deutlich zurück, dennoch hat Erdgas weiterhin den mit Abstand größten Anteil an der Wärmeerzeugung. Dieser beläuft sich im Jahr 2023 auf ca. 68 %. Der Anteil erneuerbarer Wärmeerzeugung mittels Biomasse, Solarthermie und Umweltwärme beträgt 9 % am Wärmeverbrauch. Über den gesamten Energieverbrauch des Sektors der privaten Haushalte betrachtet, beläuft sich der Anteil von Strom auf ca. 18 %.

Der in der [Abbildung 6](#) aufgezeigte Endenergieverbrauch des Wirtschaftssektors umfasst Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) sowie die Industrie. Insgesamt ist ein deutlicher Rückgang der Energieverbräuche erkennbar. So beläuft sich der Rückgang im Zeitraum von 2012 bis 2023 auf ca. 80 GWh/a (etwa 28 %). Im Jahr 2023 entfällt der größte Anteil der Energieverbräuche auf den Energieträger Erdgas, welcher sich auf etwa 48 % beläuft, dicht gefolgt von einem auffällig hohen Stromverbrauch von rd. 43 %.

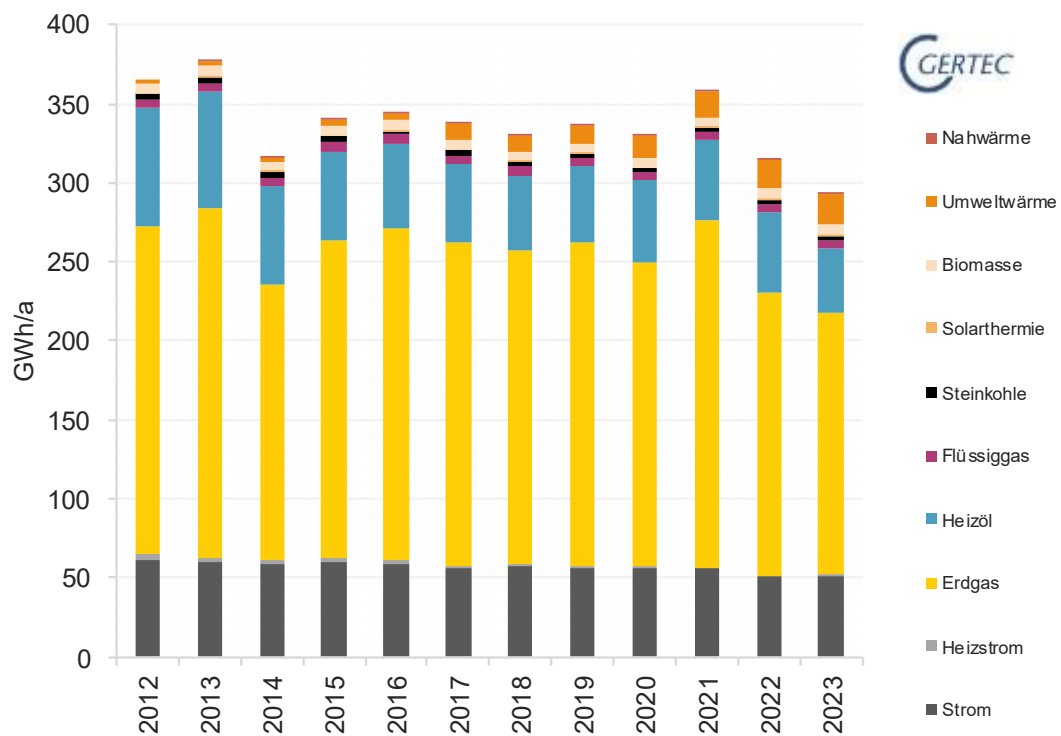


Abbildung 5 Endenergieverbrauch im Sektor der privaten Haushalte (Quelle: Gertec)

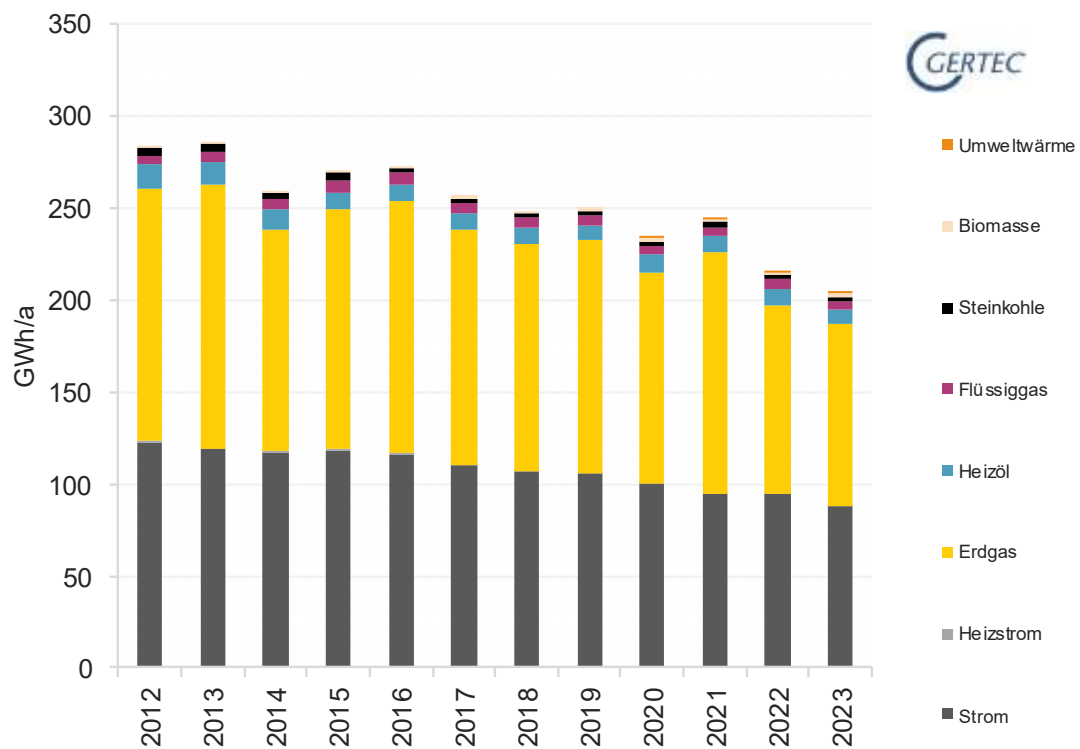


Abbildung 6 Endenergieverbrauch im Wirtschaftssektor (Quelle: Gertec)

Für die kommunalen Liegenschaften wurden in den Jahren 2012 bis 2023 überwiegend die Energieträger Erdgas und Strom eingesetzt (vgl. [Abbildung 7](#)). Die kommunale Flotte setzt in erster Linie auf den Energieträger Diesel und geringfügig auf Benzin, macht aber insgesamt einen nur sehr geringen Anteil der kommunalen Verbräuche aus.

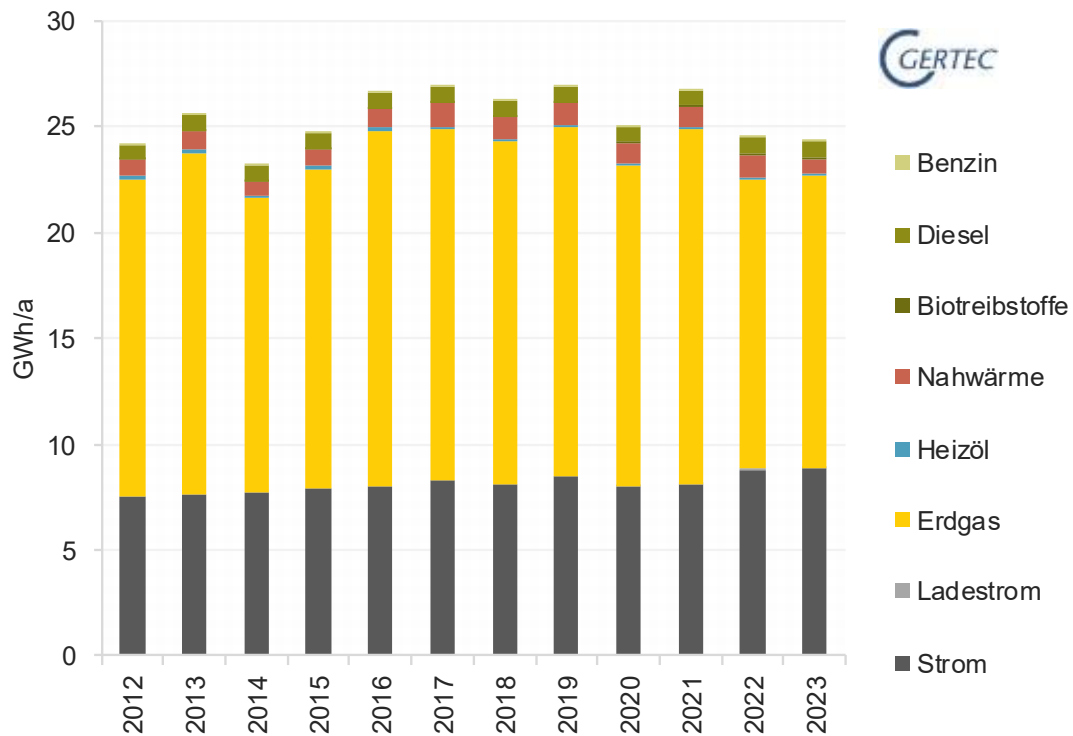


Abbildung 7 Endenergieverbrauch der kommunalen Liegenschaften und Flotte (Quelle: Gertec)

Insgesamt ist das Niveau der kommunalen Verbräuche durch starke Schwankungen geprägt, bleibt aber überwiegend unverändert. Dies kann vor allem durch einen geringen Handlungsspielraum erklärt werden, da öffentliche Gebäude oft unabhängig von Krisen zur Nutzung bereitgestellt und beheizt sowie mit Strom versorgt werden müssen.

Die Energieverbräuche des Verkehrssektors basieren maßgeblich auf der Verkehrssimulation des „Klimaschutz-Planers“ sowie Verkehrsdaten des LANUK NRW¹¹ die durch tatsächliche Fahrleistungen des ÖPNVs ergänzt wurden. Insbesondere ist ein stetiger Anstieg bis 2019 zu verzeichnen. Darüber hinaus ist eine deutliche Zunahme der Dieserverbräuche zu erkennen. Im Jahr 2020 ist ein merklicher Einbruch der Energieverbräuche zu sehen, welcher mutmaßlich auf Maßnahmen der Corona-Pandemie zurückzuführen sind. Im Bilanzjahr 2023 ist ein Endenergieverbrauch von rd. 292 GWh/a zu verzeichnen und es zeigt sich deutlich, dass mit fast 55 % der größte Anteil des Verkehrssektors auf Diesel als Energieträger entfällt. Strom und die sonstigen erneuerbaren Energieträger (Biobenzin, biogenes CNG¹², Biodiesel) haben einen Anteil von etwa 11 %, welcher über die Jahre leicht zunimmt.

¹¹ Verkehrsdaten NRW – LANUK NRW. Online verfügbar unter: [Verkehrsdaten NRW | Energieatlas Nordrhein-Westfalen](#) (Stand Mai 2026)

¹² CNG (compressed natural gas) bezeichnet den Energieträger Gas für Kraftfahrzeuge

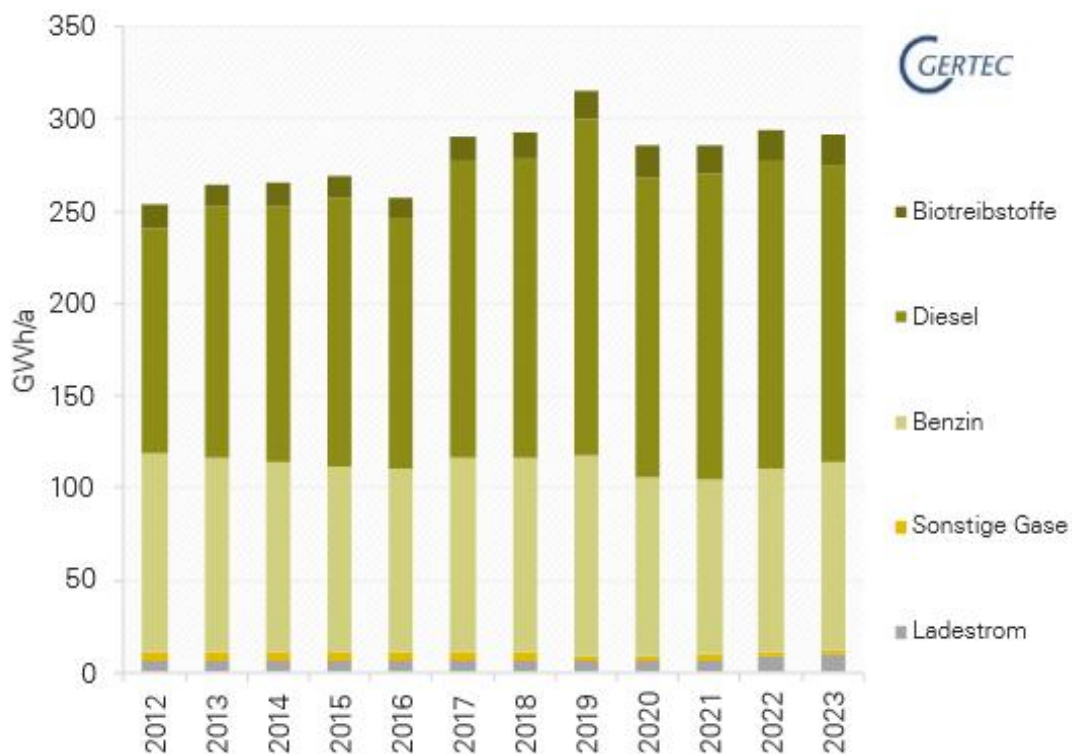


Abbildung 8 Endenergieverbrauch im Verkehrssektor (Quelle: Gertec)

Die Erhebung „Mobilität in Deutschland 2023“ des BMV (Bundesministerium für Verkehr) zeigt für die Kreisstadt Siegburg, dass der größte Anteil der zurückgelegten Personenkilometer auf den motorisierten Individualverkehr (Fahrer sowie Mitfahrer) entfällt. Der ÖPNV erreicht einen Anteil von 26,9 %, das Fahrrad 4,0 %, und zu Fuß werden 3,8 % der Personenkilometer zurückgelegt.

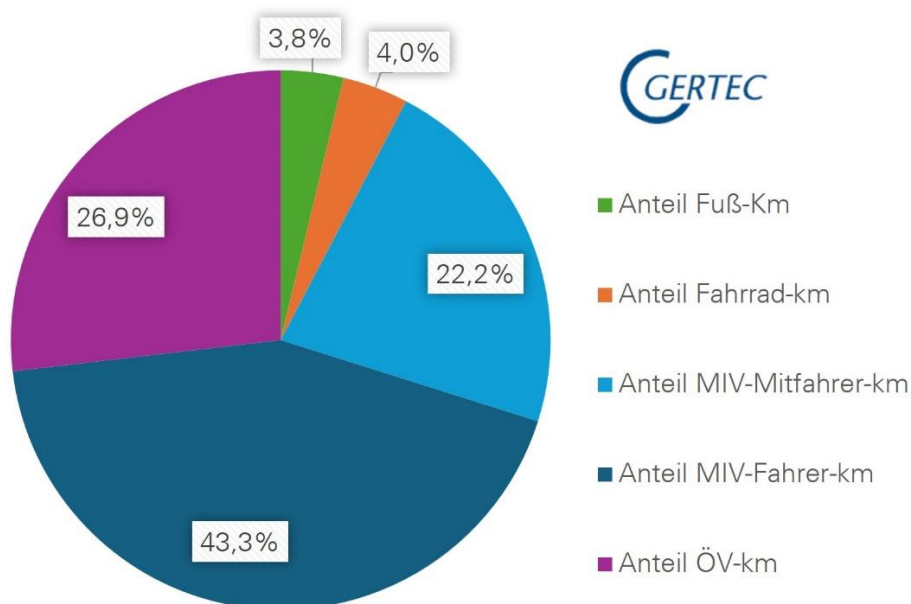


Abbildung 9 Verkehrsmittelwahl nach Verkehrsleistung (in Personenkilometer) ¹³

¹³ Mobilität in Deutschland 2023: Ergebnisse Gemeinden: Regionalisierung der MiD-Ergebnisse im Small-Area-Verfahren. Online verfügbar unter: https://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD23_SAE_Regionalisierung-von-MiD-Ergebnissen_Gemeindedaten.xlsx

Im Vergleich zum Modal Split auf Bundesebene zeigt sich, dass insbesondere im Bereich des MIV sowie des öffentlichen Personennahverkehrs teils größere Abweichungen erkennbar sind. Bei Rad- und Fußverkehr bewegen sich die Anteile hingegen auf einem ähnlichen Niveau.

Modal Split	Kreisstadt Siegburg, 2023	Bundesdurchschnitt, 2023 ¹⁴
MIV	65,5 %	74,0 %
zu Fuß	3,8 %	3,5 %
Rad	4,0 %	3,3 %
ÖPNV	26,9 %	14,4 %
Luftverkehr	0%	4,9 %

Tabelle 2 Vergleich des Modal Split zwischen der Kreisstadt Siegburg und dem Bundesdurchschnitt

¹⁴ Bundesministerium für Digitales und Verkehr (Hrsg.), Verkehr in Zahlen 2024/2025: Modal Split der Verkehrsleistung im Personenverkehr einschließlich des nicht-motorisierten Verkehrs. (online abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umweltzustand-trends/verkehr/fahrleistungen-verkehrsleistung-modal-split#fahrleistung-im-personen-und-gterverkehr>)

1.4 Treibhausgasemissionen

Aus der Multiplikation der in Kapitel 1.3 dargestellten Endenergieverbräuche mit den Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger für die Kreisstadt Siegburg (dargestellt für das Bilanzjahr 2023 in [Abbildung 2](#)) lassen sich die Treibhausgasemissionen errechnen, welche in [Abbildung 10](#) dargestellt sind.

Der Rückgang in Siegburg ergibt sich damit vor allem aus sinkenden Endenergieverbräuchen in der Kreisstadt Siegburg. Zudem ist eine Verbesserung des Bundesstrommixes erkennbar, da sich der Anteil der erneuerbaren Energien im Bundesstrommix erhöht, wobei im Zuge der Gasmangellage in den Jahren 2021 und 2022 der Anteil von Kohle im Bundesstrommix erhöht wurde und sich somit der Emissionsfaktor wieder leicht erhöhte. Insgesamt konnten im Betrachtungszeitraum seit 2012 die städtischen THG-Emissionen von 332 kt CO₂eq/a auf rd. 266 kt CO₂eq/a um etwa 20 % gesenkt werden. Gegenüber 2022 konnten rd. 16 kt CO₂eq/a (etwa 6 %) eingespart werden.

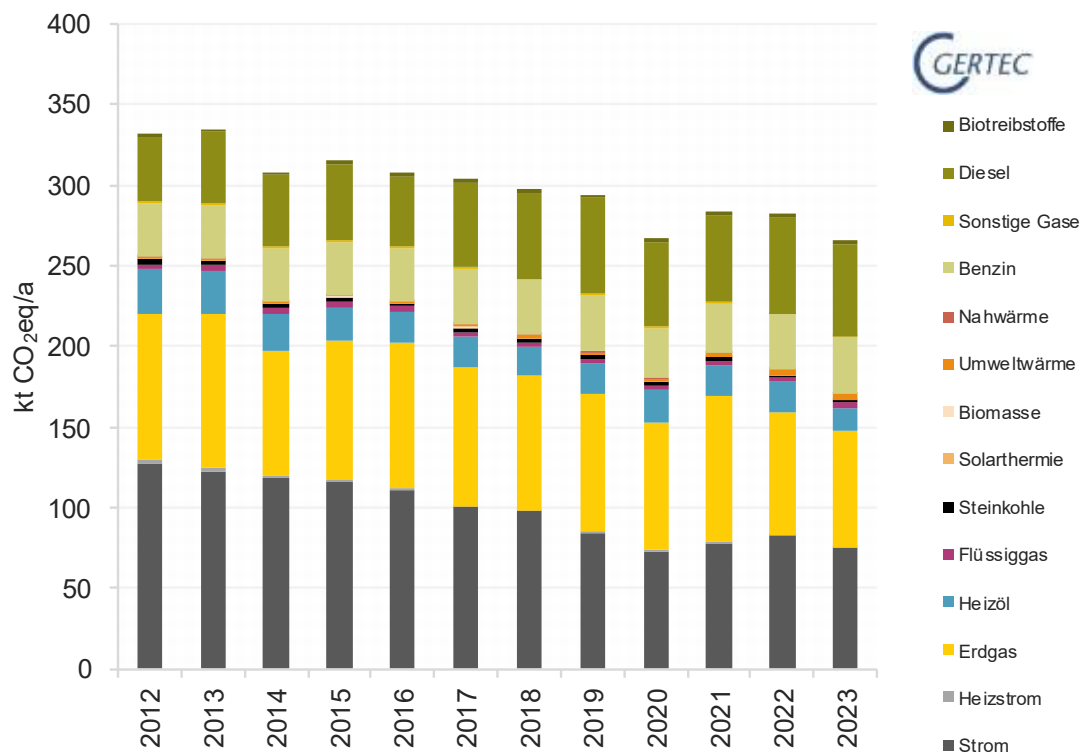


Abbildung 10 Kreisstadtweite THG-Emissionen in der Kreisstadt Siegburg (Quelle: Gertec)

Prozentual gesehen entfallen im Jahr 2023 mit etwa 37,3 % die meisten THG-Emissionen auf den Verkehrssektor, ca. 32,2 % auf den Sektor der privaten Haushalte und 27,2 % auf den Wirtschaftssektor (vgl. [Abbildung 11](#)). Analog zu den Energieverbräuchen (vgl. Kapitel 1.3) nimmt der Sektor der Kreisstadtverwaltung (Liegenschaft und Flotte) auch emissionsseitig mit ca. 3,3 % nur eine untergeordnete Rolle ein.

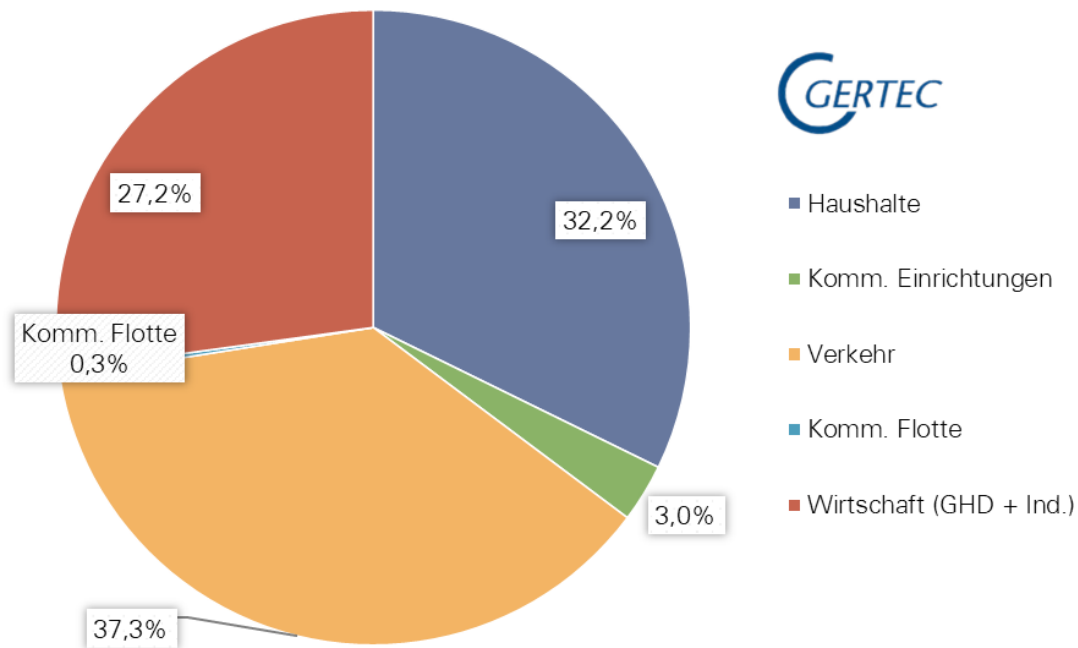


Abbildung 11 Sektorale Aufteilung der THG-Emissionen in Siegburg (2023) (Quelle: Gertec)

Die Entwicklung der THG-Emissionen pro Kopf ist vor allem auch durch die Entwicklung der Bevölkerungszahl beeinflusst, welche im Betrachtungszeitraum leicht gestiegen ist. Übertragen auf eine einzelne Person in der Kreisstadt Siegburg sind die Pro-Kopf-Emissionen – über den Zeitraum von 2012 bis 2023 – deutlich gesunken. Mit Schwankungen innerhalb des Zeitraums betragen die THG-Emissionen im Jahr 2012 rund 8,4 t CO₂eq/a und sinken auf ca. 6,3 t CO₂eq/a im Jahr 2023 (vgl. [Abbildung 12](#)). Dies entspricht einer Reduktion von etwa 25 %. Damit sind die Pro-Kopf-Emissionen im Jahr 2023 etwas unter denen des Bundesdurchschnitts (ca. 6,7 t CO₂eq/a).

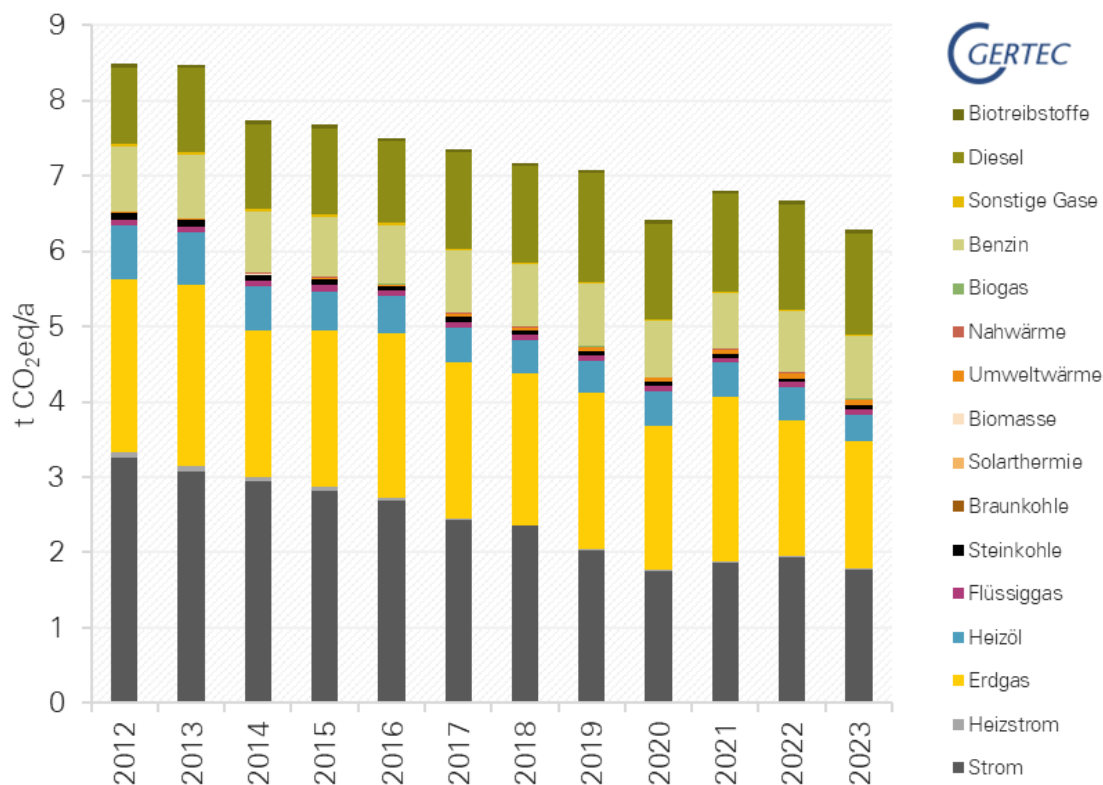


Abbildung 12 THG-Emissionen je Einwohnerin und Einwohner (Quelle: Gertec)

1.5 Strom- und Wärmeproduktion durch erneuerbare Energien

Die lokale Stromproduktion erfolgt in Siegburg durch verschiedene Energieträger. Insbesondere ist dabei Solarenergie durch Photovoltaik auf Dachflächen mit dem größten Anteil hervorzuheben sowie zudem mit geringeren Anteilen die lokale Bioenergie und Wasserkraft (vgl. [Abbildung 13](#)). Insgesamt zeigt sich, dass im aufgezeigten Zeitraum von 2017 bis 2023 die erneuerbare Stromproduktion durch einen Zubau an PV-Anlagen in Siegburg fast verdoppelt werden konnte. Der bilanzielle Anteil des aus erneuerbaren Quellen erzeugten Stroms von rd. 15 GWh/a deckt damit ca. 9 % des Stromverbrauchs (rund 159 GWh/a) in Siegburg. Durch die lokal erneuerbare Stromproduktion können im Bilanzjahr 2023 THG-Emissionen von ca. 9 kt CO₂eq/a eingespart werden. Zum Vergleich hat der Anteil der erneuerbaren Energien am Bundesstromverbrauch im Jahr 2023 von rund 53 %¹⁵. Ein weiterer Ausbau der Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Quellen ist somit weiter anzustreben. Anzumerken ist, dass es sich bei den genutzten Daten um Strommengen handelt, die in das Netz einspeisen. Informationen zu Strom-Eigennutzungen liegen an dieser Stelle nicht vor. Aktuell gibt es keine Möglichkeit, entsprechendes Datenmaterial ohne Einzelbefragung der jeweiligen Anlagenbetreiber zu generieren. In Zukunft wird das Thema der Speicherung von lokal erzeugtem Strom weiter an Bedeutung gewinnen, da von zunehmender Dynamik und steigenden Wachstumsraten ausgegangen werden kann.

¹⁵ Umweltbundesamt - Indikator: Anteil Erneuerbare am Bruttostromverbrauch. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/indikator-anteil-erneuerbare-am> (Stand Juni 2026)

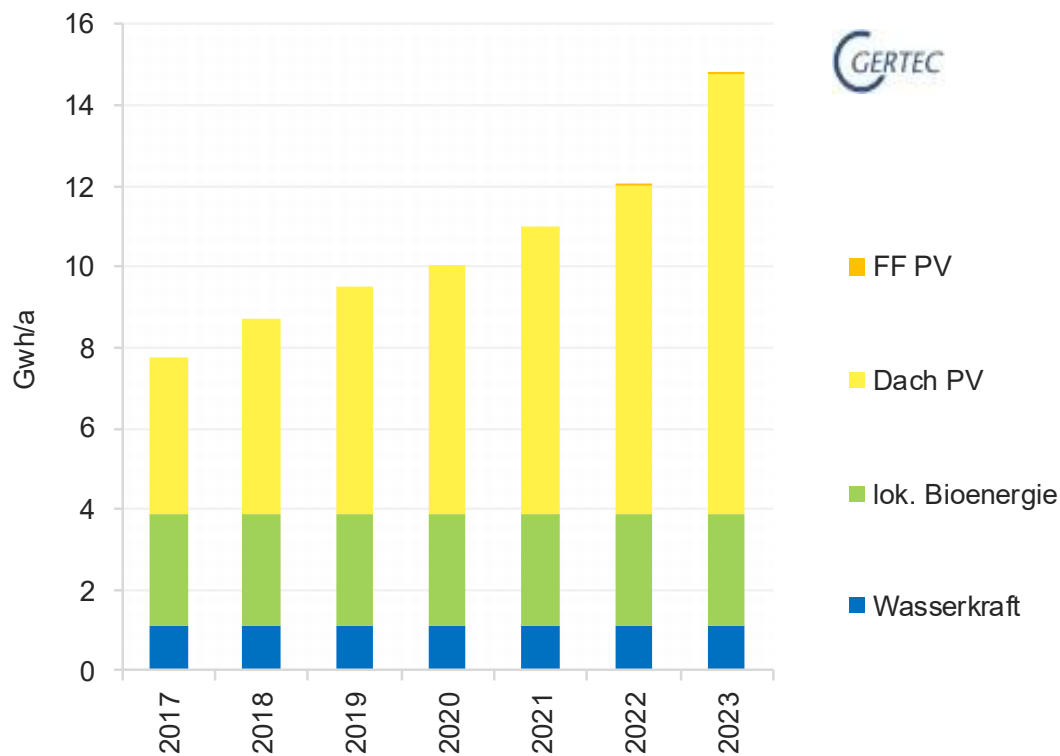


Abbildung 13 Lokale Stromproduktion durch erneuerbare Energien (Quelle: Gertec)

Im Bereich der lokalen Wärmeproduktion kommen in Siegburg die Energieträger Umweltwärme, Solarthermie und Biomasse zum Einsatz, wovon der größte Anteil in Siegburg durch Umweltwärme abgedeckt wird. Der bilanzielle Anteil der aus erneuerbaren Quellen erzeugten Wärme (ohne KWK-Anlagen) von rd. 22 GWh/a deckt damit ca. 6 % des Wärmeverbrauchs (rund 374 GWh/a) in Siegburg.

Bei der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), welche als eine effiziente Nutzungsmöglichkeit von fossilem Erdgas gilt, aber auch zur Biogasnutzung geeignet ist, werden in Motoren Strom erzeugt und gleichzeitig die entstehende Abwärme genutzt. Aktuell befinden sich fünf aktive KWK-Anlagen im Stadtgebiet, welche derzeit mit Erdgas betrieben werden und damit nicht direkt der erneuerbaren Wärmeproduktion zuzuordnen sind.

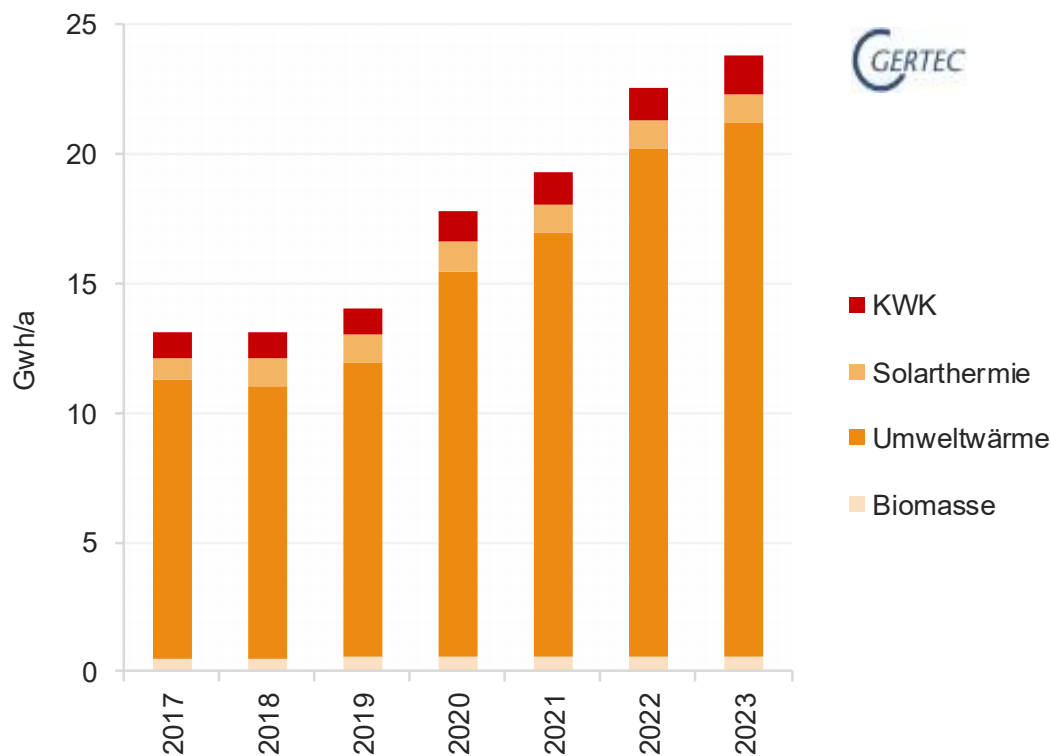


Abbildung 14 Lokale Wärmeproduktion durch erneuerbare Energien (Quelle: Gertec)

1.6 Ein Vergleich von lokalen und bundesweiten Indikatoren

Der Vergleich von lokalen Indikatoren mit dem Bundesdurchschnitt¹⁶ (vgl. Tabelle 3) hilft dabei, die Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanzierung einzuordnen.

Die endenergiebezogenen THG-Emissionen je Einwohnerin und Einwohner (bezogen auf alle Sektoren) liegen in Siegburg bei 6,3 Tonnen CO₂eq/a unterhalb des Bundesdurchschnitts (6,7 Tonnen CO₂eq/a). Die Pro-Kopf-THG-Emissionen im Sektor der privaten Haushalte liegen mit 2,0 Tonnen CO₂eq/a je Einwohnerin und Einwohner damit ebenfalls unter dem Bundesdurchschnitt (2,3 Tonnen CO₂eq/a je Einwohnerin und Einwohner).

Im Wirtschaftssektor liegen die Endenergieverbräuche je sozialversicherungspflichtig beschäftigter Person in Siegburg mit ca. 12,0 MWh/a deutlich unterhalb des Bundeschnitts (ca. 27,0 MWh/a).

Die Endenergieverbräuche je Einwohnerin und Einwohner am motorisierten Individualverkehr (MIV) liegen mit ca. 7 MWh/a je Einwohnerin und Einwohner erkennbar über dem Bundesdurchschnitt (4,7 MWh/a). Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass sich auf dem Gebiet der Kreisstadt Siegburg mit der A3 eine hochfrequentierte Autobahn befindet.

Der Anteil der erneuerbaren Energien im Bereich der Wärmeerzeugung liegt in der Kreisstadt Siegburg mit 6 % deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von 17,4 %. Im Bereich der Stromerzeugung ist der Anteil mit 9 % zwar etwas höher, jedoch darüber hinaus noch deutlicher unter dem bundesweiten Niveau mit 52,9 %. Damit liegt der

¹⁶ Datenquellen: Umweltbundesamt (<https://www.umweltbundesamt.de/>), Statistisches Bundesamt (<https://www.destatis.de/>), AG Energiebilanzen

Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Endenergieverbrauch deutlich unter dem Bundesdurchschnitt (6,9 % zu 21,6 %).

Klimaschutzindikatoren	Kreisstadt Siegburg 2023	Bundesdurchschnitt 2023
Endenergiebezogene Gesamtemissionen je Einwohner (t CO ₂ eq/a)	6,3	6,7
Endenergiebezogene THG-Emissionen je Einwohner im Sektor der privaten Haushalte (t CO ₂ eq/a)	2,0	2,3
Endenergieverbrauch je Einwohner im Wohnsektor (kWh/a)	6.993	7.576
Prozent Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Energieverbrauch	6,9 %	21,6 %
Prozent Anteil von erneuerbarer Stromproduktion am gesamten Stromverbrauch	9 %	52,9 %
Prozent Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Wärmeverbrauch	6 %	17,4 %
Prozent Anteil KWK am gesamten Wärmeverbrauch	0,5 %	15,9 %
Endenergieverbrauch des Wirtschaftssektors je sozialversicherungspflichtig beschäftigter Person ¹⁷ (kWh/a)	12.032	27.018
Endenergieverbrauch je Einwohner des motorisierten Individualverkehrs (kWh/a)	6.936	4.720

Tabelle 3 Vergleich von lokalen und bundesweiten Indikatoren (Quelle: Gertec)

¹⁷ IT NRW - Statistisches Landesamt NRW – Landesdatenbank NRW. Online verfügbar unter: <https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldbnrw/online/>

1.7 Trendfortschreibung

Als Basis einer groben Trendfortschreibung werden umfassende Studien der Deutschen Energie-Agentur (dena), der Boston Consulting Group (BCG) sowie des Umweltbundesamtes (UBA) zu Grunde gelegt. Alle Studien betrachten die zukünftigen Entwicklungen des Endenergiebedarfs und der THG-Emissionen auf Bundesebene. Da unter anderem die Anteile einzelner Energieträger innerhalb einer regionalen Energieversorgungsstruktur stark vom Bundesdurchschnitt abweichen können, wurden diese Entwicklungen unter Zuhilfenahme der lokalen Gegebenheiten (Energieversorgungsstruktur, Potenziale, Entwicklung der letzten Jahre, etc.) auf die Trendfortschreibung der Kreisstadt Siegburg übertragen. Der Trend lässt sich dabei insgesamt als die prognostizierte Veränderung in der Kreisstadt Siegburg interpretieren, welcher sich unter der Annahme einer Fortführung aktueller Entwicklungen, Studien und relevanten Rahmenbedingungen ohne zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen fortschreibt. Lokale Anstrengungen für den Klimaschutz und den Ausbau erneuerbarer Energien können daher, teilweise deutliche, Auswirkungen auf die Tendenz der zukünftigen Verbräuche nehmen. Aus dieser Trendfortschreibung kann der zukünftige Energiebedarf, die Energieversorgungsstruktur sowie eine angenommene Energie- und THG-Bilanz bis 2045 und darüber hinaus szenarienhaft dargestellt werden.

Dabei ist hervorzuheben, dass dies innerhalb der Bilanzfortschreibung eine gewisse Unschärfe durch fehlende Detailbetrachtungen von Entwicklungen und Potenzialen für die Zukunft sowie die Skalierung der Studienergebnisse hierbei unvermeidbar ist und hier nur als grobe Trendfortschreibung und nicht als belegbares Szenario zu betrachten ist.

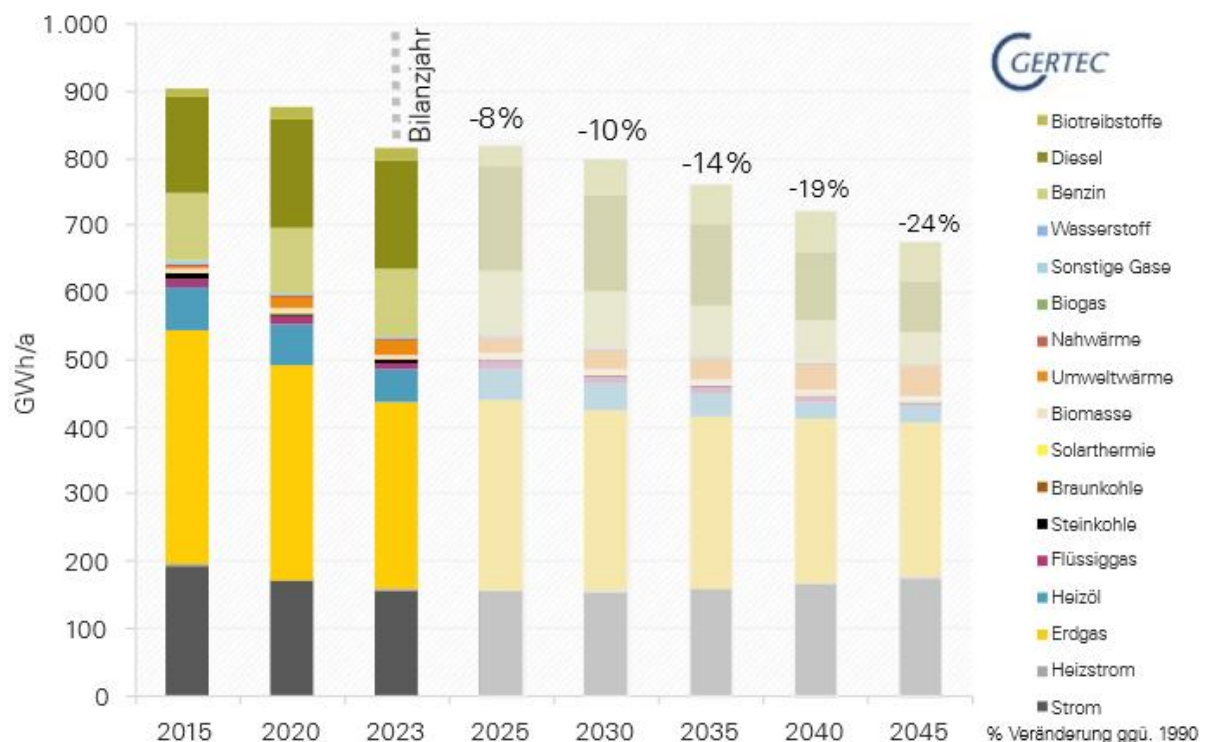


Abbildung 15 Grobe Trendfortschreibung der Endenergieverbräuche der Kreisstadt Siegburg

Für die Kreisstadt Siegburg wird langfristig eine überwiegend stagnierende Bevölkerungsentwicklung¹⁸ prognostiziert. Darüber hinaus nimmt die pro Kopf beanspruchte und beheizte Wohnfläche zu. Dies wirkt gegen die Reduktion der zukünftigen Energieverbräuche und entsprechenden THG-Emissionen. Ebenso stehen immer effizienter werdende Endgeräte (z. B. im IT-Bereich) oder Fahrzeuge (sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr) ansteigende Zahlen entsprechender Endgeräte bzw. Fahrleistungen von Fahrzeugen gegenüber. Diese sogenannten Rebound-Effekte lassen sich auch hinsichtlich der prognostizierten Strom- oder Treibstoffverbräuche beobachten.

Aus der **Abbildung 15** ist zu erkennen, dass die Endenergieverbräuche in Siegburg im Vergleich zum Referenzjahr ohne weitere lokale Klimaschutzaktivitäten bis zum Jahr 2030 rund 10 % unter denen von 1990 liegen. Dies ist hauptsächlich der Bevölkerungsentwicklung, aber auch der Entwicklung des Verkehrs zuzuordnen. Bis 2040 können die Verbräuche erstmals gegenüber 1990 um 19 % bzw. bis 2045 um insgesamt 24 % reduziert werden.

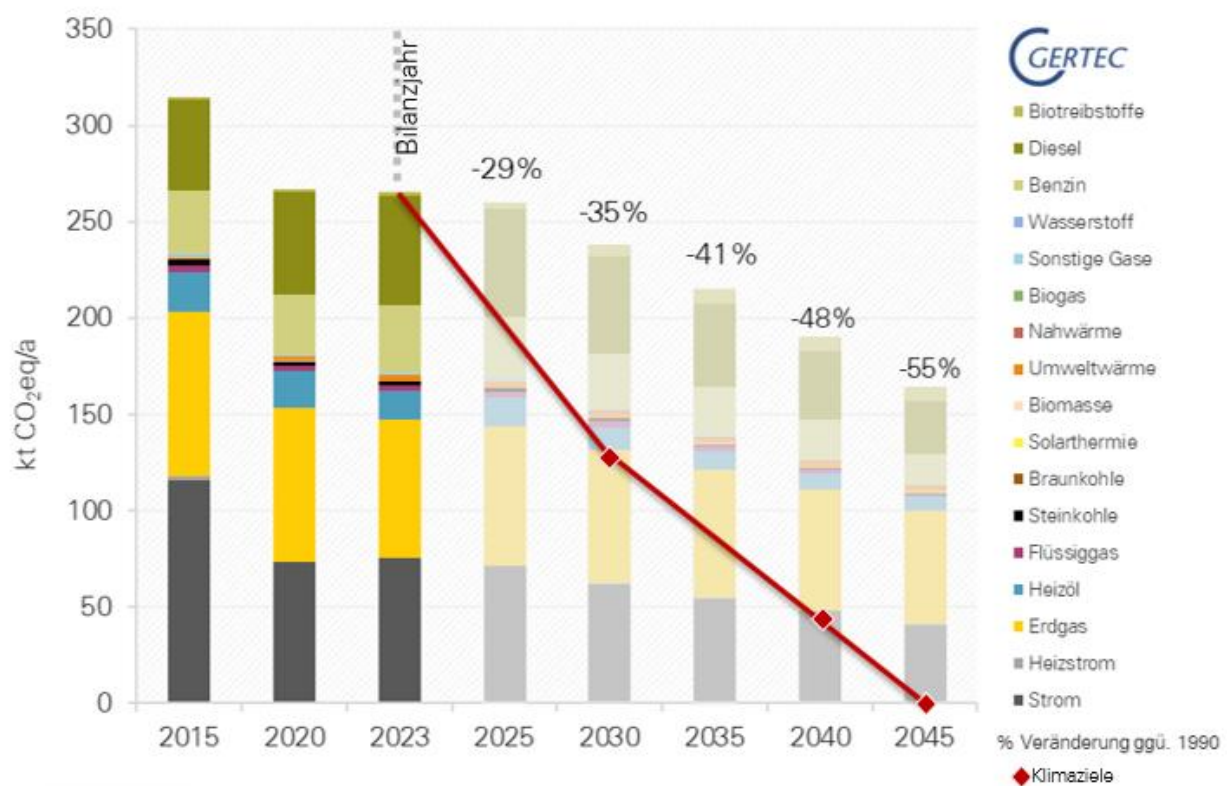


Abbildung 16 Grobe Trendfortschreibung der Treibhausgasemissionen der Kreisstadt Siegburg

In der Trendfortschreibung lassen sich mit den ermittelten THG-Emissionen Reduktionen bis 2030 um 35 %, bis 2040 um 48 % sowie bis 2045 um 55 % gegenüber 1990 feststellen (vgl. **Abbildung 16**). Trotz deutlicher Reduzierung der fossilen Energieträger Heizöl und Erdgas nehmen diese im Jahr 2045 weiterhin eine gewichtige Rolle in der Wärmeversorgung ein. Das verschärfte Klimaziel der Bundesregierung, bis 2045 eine Netto-Treibhausgasneutralität zu erreichen, sowie eine vollendete Abkehr von fossilen Energien, werden nicht erreicht.

¹⁸ IT NRW - Statistisches Landesamt NRW – Landesdatenbank NRW. Online verfügbar unter: <https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldbnrw/online/>