



Wallfahrtsstadt Kevelaer

Fortschreibung und Aktualisierung der Energie- und Treibhausgasbilanz für die Stadt Kevelaer



Bearbeitung durch:



Gertec GmbH Ingenieurgesellschaft
Martin-Kremmer-Str. 12
45327 Essen
Telefon: +49 [0]201 24 564-0

Auftraggeber:



Wallfahrtsstadt Kevelaer
Peter Plümpe Platz 12
47623 Kevelaer
Telefon: +49 2832 122-0

Dieser Bericht darf nur unverkürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der Genehmigung durch die Verfasserin.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	2
1 Energie- und Treibhausgas Bilanzierung	3
1.1 Methodik der Energie- und Treibhausgas-Bilanzierung	3
1.2 Datengrundlage	4
1.3 Endenergieverbrauch	6
1.4 Treibhausgas-Emissionen	11
1.5 Strom- und Wärmeproduktion durch Erneuerbare Energien	14
1.6 Ein Vergleich von lokalen und bundesweiten Indikatoren	16

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Für Kevelaer relevante Emissionsfaktoren für das Jahr 2020	4
Abbildung 2	Gesamtstädtischer Endenergieverbrauch.....	7
Abbildung 3	Endenergieverbrauch im Sektor der privaten Haushalte	8
Abbildung 4	Endenergieverbrauch im Wirtschaftssektor.....	9
Abbildung 5	Endenergieverbrauch im Verkehrssektor.....	10
Abbildung 6	Endenergieverbrauch der stadteigenen Liegenschaften in Kevelaer	10
Abbildung 7	Sektorale Aufteilung des Endenergieverbrauchs (2020).....	11
Abbildung 8	Gesamtstädtische THG-Emissionen.....	12
Abbildung 9	Vergleich der gesamtstädtischen THG-Emissionen mit Bundesstrommix- versus lokalem Stromemissionsfaktor (Quelle: Gertec).....	12
Abbildung 10	Sektorale Aufteilung der THG-Emissionen (2020)	13
Abbildung 11	THG-Emissionen je Einwohner	14
Abbildung 12	Lokale Stromproduktion durch erneuerbare Energien	15
Abbildung 13	Lokale Wärmeproduktion durch Erneuerbare Energien	16

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Übersicht zur Datengrundlage der Energie-/THG-Bilanz für die Stadt Kvelaer.....	6
Tabelle 2	Vergleich von lokalen und bundesweiten Indikatoren	17



1 Energie- und Treibhausgas Bilanzierung

Das Treibhausgas Kohlenstoffdioxid (CO₂) hat sich u. a. aufgrund seiner vergleichsweise einfachen Bestimmbarkeit auf Basis verbrauchter fossiler Energieträger in der Kommunikation von Klimaschutzaktivitäten bzw. -erfolgen als zentraler Leitindikator herausgebildet. 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.

Drei Projektpartner (Klima-Bündnis e.V., ifeu – Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg und Institut dezentrale Energietechnologien (IdE)) haben das Energie- und THG-Bilanzierungstool „Klimaschutz-Planer“ für Kommunen und Kreise entwickelt. Der „Klimaschutz-Planer“ ist eine internetbasierte Software des Klima-Bündnis zum Monitoring des kommunalen Klimaschutzes. Städte, Gemeinden und Landkreise können damit Energie- und Treibhausgas-Bilanzen nach der deutschlandweit standardisierten BSKO-Methodik erstellen. Das Land NRW hat im Jahr 2020 für alle Kommunen eine kostenfreie Landeslizenz erworben. Aus diesem Grund wurden auch die Fortschreibung und Aktualisierung der Energie- und THG-Bilanz für die Stadt Kevelaer mithilfe des „Klimaschutz-Planer“ durchgeführt.

Mit dem „Klimaschutz-Planer“ als Bilanzierungstool ist die Erstellung einer kommunalen Energie- und THG-Bilanz möglich, selbst wenn dem Nutzer nur wenige statistische Eingangsdaten vorliegen. Im Laufe einer kontinuierlichen Fortschreibung der Bilanzierung können diese dann komplettiert bzw. spezifiziert werden. 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. Für die Fortschreibung dieser Bilanz wurde auf der bereits im „Klimaschutz-Planer“ vorhandenen Bilanz, die im Rahmen der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Kevelaer im Jahr 2016 erstellt wurde, aufgebaut und diese bis zum Bezugsjahr 2020 fortgeschrieben sowie die Zeitreihe rückwirkend bis zum Jahr 1990 z. T. aktualisiert. Dabei erfolgte die Dateneingabe in das Bilanzierungstool „Klimaschutz-Planer“ im April 2023.

1.1 Methodik der Energie- und Treibhausgas-Bilanzierung

Für die Erstellung einer „Startbilanz“¹ wird zunächst – auf Basis der jahresbezogenen Einwohner- und Beschäftigtenzahlen (differenziert nach Wirtschaftszweigen) in Kevelaer – anhand bundesdeutscher Verbrauchskennwerte der lokale Endenergiebedarf, unterteilt nach Energieträgern und Verbrauchssektoren, berechnet. Zugleich waren bereits Zeitreihen der Bilanz aus 2016 im Klimaschutz-Planer hinterlegt. Die Bilanz wurde anschließend mit Hilfe lokal verfügbarer Daten zu einer „Endbilanz“ nach der Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BSKO)² sowohl für die stationären Sektoren als auch für den Verkehrssektor konkretisiert. Somit wurden in der Bilanzierung ausschließlich die auf dem Territorium der Stadt Kevelaer anfallenden Energieverbräuche auf Ebene der Endenergie³ berücksichtigt.

Anhand von Emissionsfaktoren der in Kevelaer relevanten Energieträger (vgl. [Abbildung 1](#)) können die Energieverbräuche in THG-Emissionen umgerechnet werden. Es wird darauf hingewiesen, dass die THG-Emissionswerte für das Jahr 2020 noch als vorläufig zu betrachten sind. Durch die noch ausstehende Eintragung

¹ Die Startbilanz wird im Bilanzierungstool „Klimaschutz-Planer“ fortlaufend aus regionalen, nationalen und internationalen Statistiken generiert.

² vgl. https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/Bilanzierungs-Systematik_Kommunal_Kurzfassung.pdf

³ Endenergie ist der aus den Brennstoffen übrig gebliebene und zur Verfügung stehende Teil der Energie, der den Hausanschluss des Verbrauchers nach Energiewandlungs- und Übertragungsverlusten passiert hat.



des GEMIS-Modells (Version 5.1) in den Klimaschutzplaner zum Zeitpunkt der Bearbeitung dieser Bilanz sind dort die Emissionsfaktoren teilweise von 2019 provisorisch ebenfalls für das Jahr 2020 hinterlegt (betrifft nur Biomasse, Braunkohle, Steinkohle, Flüssiggas, Heizöl und Solarthermie).

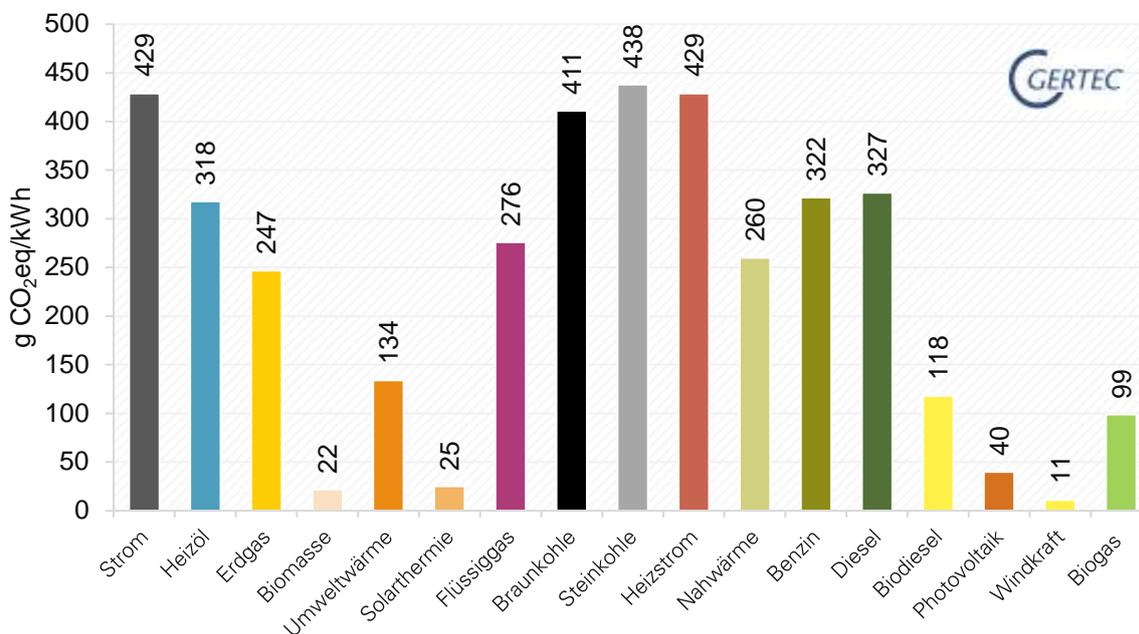


Abbildung 1 Für Kevelaer relevante Emissionsfaktoren für das Jahr 2020 (Quelle: Gertec nach Daten aus „Klimaschutz-Planer“)

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, da das Treibhausgas CO₂ mit 87% der durch den Menschen verursachten Treibhausgas-Emissionen in Deutschland das mit Abstand klimarelevanteste Gas darstellt.

Grundlage für die Berechnung der stadtweiten THG-Emissionen 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 „graue“ Emissionen aus seinen Produktionsvorstufen zuzuschlagen und diese in die THG-Bilanzierung mit einzubeziehen.

1.2 Datengrundlage

Daten zum stadtweiten (Heiz-)Stromverbrauch (für die Jahre 2018 bis 2020) wurden von der online-Plattform E-Kommune von Westnetz heruntergeladen. Mittels der Stromdaten war es zudem möglich, Informationen zum eingesetzten Strom in Wärmepumpen als Grundlage zur Berechnung von erzeugter Wärme aus Wärmepumpen

⁴ Methan beispielsweise ist 25-mal so wirksam wie CO₂ (1 kg Methan entspricht deshalb 25 kg CO₂-Äquivalent. 1 kg Lachgas entspricht sogar 298 Kilogramm CO₂-Äquivalent.) Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase>

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



zu verwenden. Zudem wurden (für die Jahre 2006 bis 2021) Daten zu EEG-vergüteten Stromeinspeisungen aus Photovoltaik, Windenergie- und Biomasseanlagen sowie KWK-Daten (für die Jahre 2013, 2014 und 2016-2020) von Westnetz bereitgestellt. Daten zu den stadtweiten Erdgasverbräuchen wiederum wurden vom lokalen Versorger Gelsenwasser Energienetze (für die Jahre 2004, 2009 bis 2020) zur Verfügung gestellt.

Für die Ermittlung von Verbräuchen der fossilen, nicht-leitungsgebundenen Energieträger (Heizöl, Holz, Kohle, Flüssiggas) wurden Schornsteinfegerdaten aus dem Jahr 2020 verwendet.

Die Erfassung der Wärmeerzeugung durch Solarthermieanlagen erfolgte für die gesamte Zeitreihe von 1990 bis 2020 mittels von der EnergieAgentur.NRW zentral erhobenen Förderdaten, die vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) als Informationen über Landesfördermittel im Rahmen des „Programm für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen“ (progres.NRW) bereitgestellt werden und im „Klimaschutz-Planer“ vorgegeben sind.

Darüber hinaus hat die Stadt Kevelaer Daten zu den Strom- und Wärmeverbräuchen (für die Jahre 2012 bis 2021) der stadteigenen Liegenschaften bereitgestellt.

Schließlich wurden Verbrauchsdaten des Bürgerbusses sowie des regulären Linienverkehrs des Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (VRR) jeweils für die Jahre 2018 bis 2021 bereitgestellt.

Tabelle 1 enthält eine Übersicht der verfügbaren Daten sowie Angaben zur Datenherkunft und der jeweiligen Datengüte⁶.

Bezeichnung	Datenquelle	Jahr(e)	Datengüte
<i>Startbilanz</i>			
Einwohner	Landesdatenbank NRW (IT.NRW)	1990-2020	A
Erwerbstätige (nach Wirtschaftszweigen)	Bundesagentur für Arbeit	2020	A
<i>Endbilanz</i>			
Stadtweite Erdgasverbräuche	Gelsenwasser Energienetze	2012-2020	A
Stadtweite Stromverbräuche	Westnetz (E-Kommune)	2018-2020	A
Lokale Stromproduktionen aus Photovoltaik-, Windenergie-, und Biomasse-Anlagen	Westnetz (E-Kommune)	2006-2021	A
Verbrauch an fossilen, nicht-leitungsgebundenen Energieträgern Heizöl, Holz, Kohle und Flüssiggas	Schornsteinfegerdaten	2020	B
Energieverbräuche (Strom und Wärme) der stadteigenen Liegenschaften	Stadtverwaltung Kevelaer	2012-2021	A
Wärmeerträge durch Solarthermieanlagen (anhand Daten der Förderprogramme BAFA und progres.NRW)	EnergieAgentur.NRW	1990-2020	B
Eingesetzter Strom in Wärmepumpen als Grundlage zur Berechnung von Wärme aus Wärmepumpen	Westnetz (E-Kommune)	2018-2020	A

⁶ 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.



Kraft-Wärme-Kopplungs-Daten	Westnetz (E-Kommune)	2013, 2014, 2016-2020	A
Daten des Bürgerbusses	Stadtwerke Kevelaer	2018-2021	A
Daten des ÖPNV	Verkehrsverbund Rhein-Ruhr	2018-2021	A

Tabelle 1 Übersicht zur Datengrundlage der Energie-/THG-Bilanz für die Stadt Kevelaer (Quelle: Gertec)

Alle weiteren Daten wurden aus der bestehenden Bilanz übernommen bzw. z. T. zunächst vom „Klimaschutz-Planer“ bei der Erstellung der Startbilanz auf Basis der jahresbezogenen Einwohner- und Beschäftigtenzahlen (differenziert nach Wirtschaftszweigen) automatisch generiert und beruhen auf nationalen Durchschnittswerten.

1.3 Endenergieverbrauch

Im Rahmen der Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz für die Stadt Kevelaer konnte aufgrund der Datengüte – d. h. der Menge und Qualität der zur Verfügung stehenden Daten (vgl. [Kapitel 1.2](#)) – eine Endbilanz bis 2020 erstellt werden, die Aussagen über die Energieverbräuche sowie über die vor Ort verursachten THG-Emissionen erlaubt. Je weiter man in die Vergangenheit blickt, wird diese Bilanz – aufgrund der Datenlage – zwar ungenauer, den näherungsweisen Verlauf der Energieverbräuche und THG-Emissionen kann diese Bilanz dennoch abbilden.

[Abbildung 2](#) veranschaulicht zunächst die Entwicklung der gesamten Endenergieverbräuche in Kevelaer zwischen den Jahren 1990 und 2020. Diese Endenergieverbräuche entsprechen der Summe aller Verbräuche der Sektoren private Haushalte, Wirtschaft (Industrie und GHD), Verkehr und Stadtverwaltung.



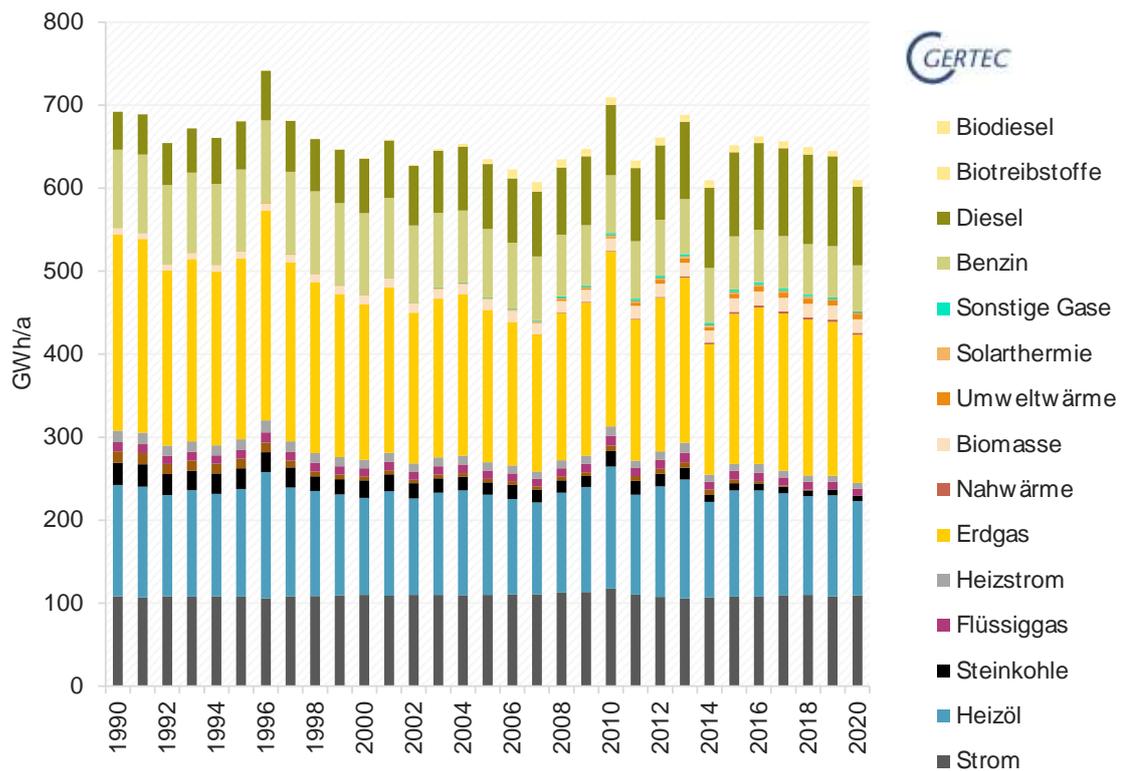


Abbildung 2 Gesamtstädtischer Endenergieverbrauch (Quelle: Gertec)

Die gesamtstädtischen Energieverbräuche sind trotz einiger Schwankungen innerhalb der letzten 30 Jahre insgesamt leicht gesunken (von ca. 692 GWh/a auf knapp 616 GWh/a, also um knapp 11 %). Diese Entwicklung hängt primär mit sinkenden Energieverbräuchen im Wirtschaftssektor zusammen.

Grundsätzlich können Schwankungen zwischen den einzelnen Jahren 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),
- Veränderungen im Verkehrssektor (z. B. durch eine steigende Anzahl an PKW oder sich ändernde Fahrleistungen des ÖPNV).

Bei den in Kevelaer zu Heiz- und Prozessanwendungszwecken verwendeten erneuerbaren Energien (Biomasse, Biogase, Solarthermie, Umweltwärme) ist – über die gesamte Zeitreihe betrachtet – eine Zunahme des Anteils am gesamten Wärmeenergieverbrauch auf 8 % im Jahr 2020 zu erkennen (verglichen mit 2 % in 1990).

Gleichzeitig befindet sich der Einsatz der fossilen Energieträger Erdgas, Heizöl, Kohle, und Flüssiggas insgesamt auf einem rückläufigen Niveau. Trotzdem bleiben Heizöl und Erdgas noch die wichtigsten Energieträger im Jahr 2020 mit Anteilen von ca. 33 % bzw. 52 % am gesamtstädtischen Wärmeenergieverbrauch.

Dies zeigt sich auch im Sektor private Haushalte. So beheizt aktuell noch ein großer Teil der Bevölkerung den eigenen Wohnraum mittels der Energieträger Heizöl und Erdgas, obwohl im Laufe der Jahre bereits ein leichter Rückgang verzeichnet werden konnte. Seit 2000 nimmt der Anteil der erneuerbaren Energien in Form von



Biomasse, Umweltwärme sowie Solarthermie stetig zu, sodass diese im Jahr 2020 einen Anteil von 8,3 % des Wärmeverbrauchs ausmachen (vgl. [Abbildung 3](#)).

Insgesamt lässt sich über den 30-jährigen Betrachtungszeitraum ein leicht abnehmender Trend der Energieverbräuche in den privaten Haushalten erkennen. So liegt der Verbrauch des Jahres 2020 mit ca. 235 GWh/a knapp 7% unter dem des Jahres 1990 mit ca. 252 GWh/a. Verbrauchsschwankungen zwischen einzelnen Jahren hängen im Sektor der privaten Haushalte insbesondere mit wechselnden Witterungsverhältnissen zusammen.

Hinsichtlich des Stromverbrauchs (inkl. Heizstrom) ist in den privaten Haushalten ein leicht abnehmender Trend zu erkennen, sodass der Stromverbrauch in den privaten Haushalten im Jahr 2020 knapp 52 GWh/a beträgt und damit ca. 4 % unter dem des Jahres 1990 liegt. Der Heizölverbrauch ist ebenfalls leicht zurückgegangen in den privaten Haushalten, sodass dieser im Jahr 2020 bei ca. 51 GWh/a liegt und damit ca. 15 % geringer ist als im Jahr 1990.

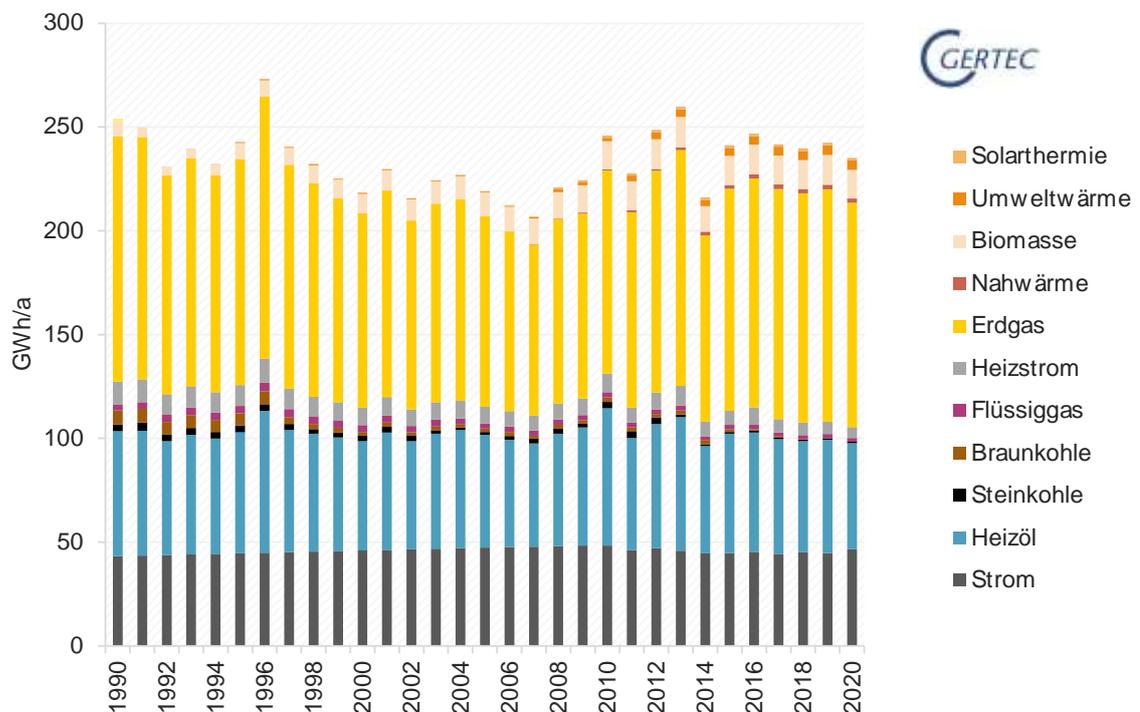


Abbildung 3 Endenergieverbrauch im Sektor der privaten Haushalte (Quelle: Gertec)

Im Wirtschaftssektor ist der Energieverbrauch zwischen 1990 und 2020 gesunken (vgl. [Abbildung 4](#)). So hat sich vor allem der Verbrauch des Energieträgers Erdgas um knapp 46 % reduziert von ca. 118 GWh/a im Jahr 1990 auf knapp 64 GWh/a im Jahr 2020. Zugleich hat der Anteil der erneuerbaren Energien am Wärmeverbrauch leicht zugenommen auf 3,8 % im Jahr 2020.

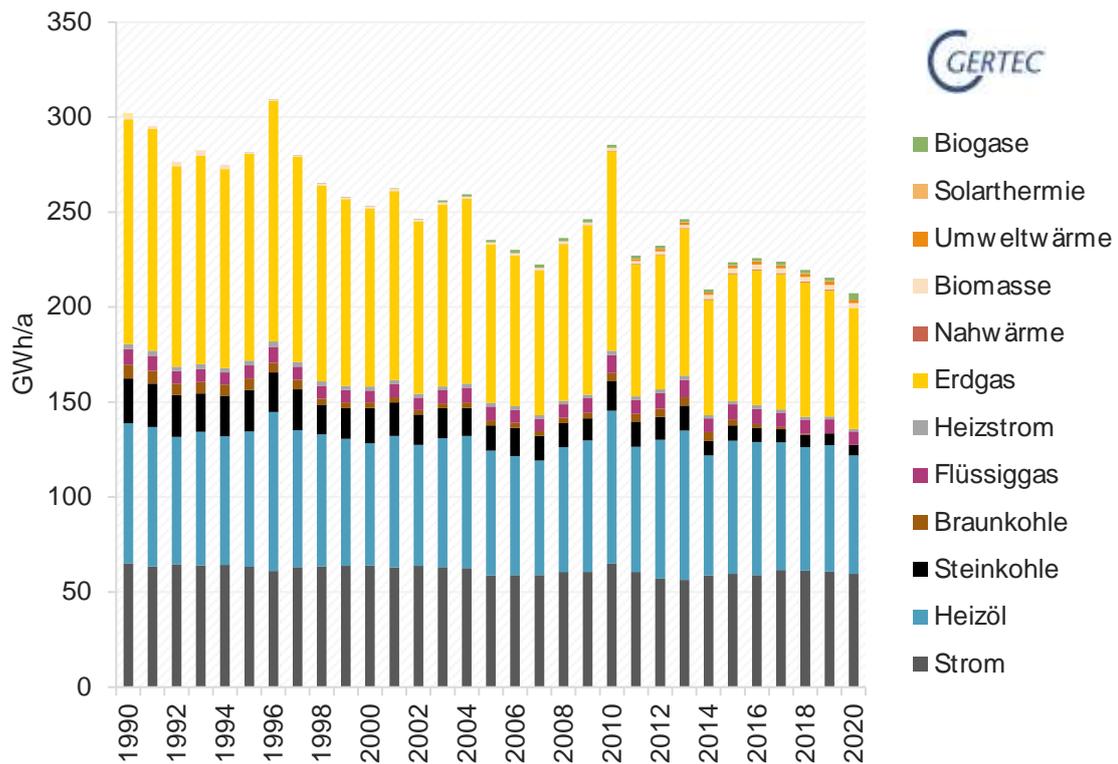


Abbildung 4 Endenergieverbrauch im Wirtschaftssektor (Quelle: Gertec)

Für den Verkehrssektor lässt sich anhand von [Abbildung 5](#) ein Energieverbrauch ablesen, der zwischen 1990 und 2019 fast kontinuierlich angestiegen ist (von ca. 140 GWh/a auf ca. 181 GWh/a, also um ca. 29 %). Die Corona-Pandemie hat im Jahr 2020 dazu geführt, dass eine sichtbare Reduktion der Verbräuche (um ca. 10 %) stattgefunden hat. Zudem ist an der Zeitreihe eine deutliche Energieträgerverschiebung von Benzin zu Diesel zu erkennen. Seit der Jahrtausendwende ist ebenfalls der Anteil der Biotreibstoffe (Biobenzin und Biodiesel) angestiegen, sodass diese im Jahr 2020 einen Anteil von ca. 6,5 % an den Energieverbräuchen im Verkehrssektor ausmachen. Strom-, erdgas- und flüssiggasbetriebene Fahrzeuge nehmen (mit zusammen ca. 1 %) derzeit eine noch untergeordnete Rolle am Energieverbrauch im Verkehrssektor ein.

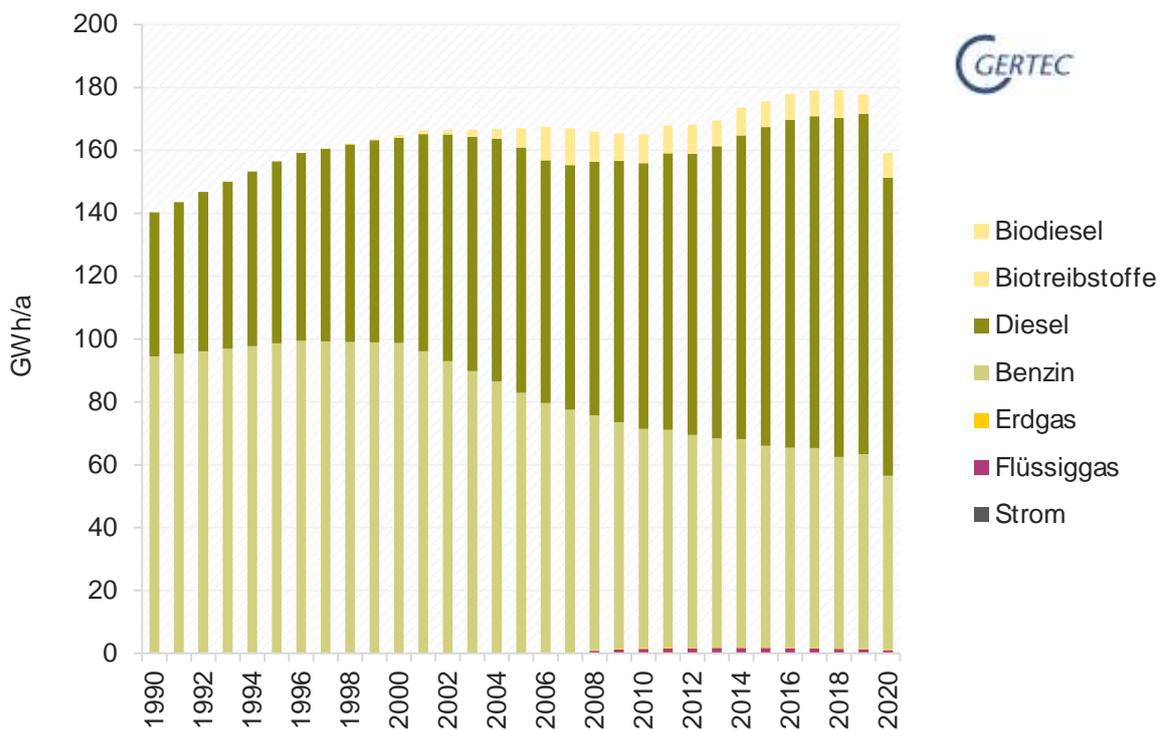


Abbildung 5 Endenergieverbrauch im Verkehrssektor (Quelle: Gertec)

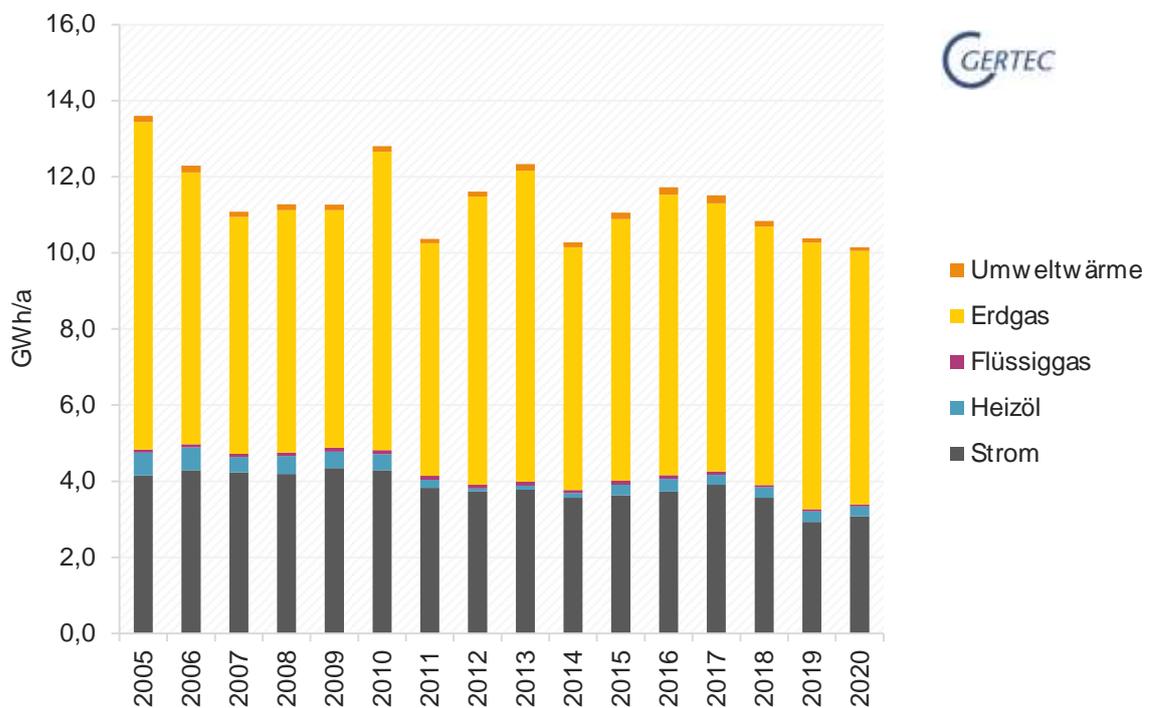


Abbildung 6 Endenergieverbrauch der städteigenen Liegenschaften in Kevelaer (Quelle: Gertec)

Für die städteigenen Liegenschaften werden derzeit die Energieträger Strom, Erdgas, Heizöl, Flüssiggas und Umweltwärme genutzt (vgl. [Abbildung 6](#)). Erdgas ist mit einem Anteil von ca. 55 % (ca. 6,7 GWh/a) am gesamten Energieverbrauch für das Jahr 2020 der wichtigste Energieträger der städteigenen Liegenschaften, gefolgt von Strom mit ca. 25 % (ca.3,1 GWh/a).



Zusammenfassend verdeutlicht **Abbildung 7** die sektorale Verteilung der Energieverbräuche in Kevelaer im Jahr 2020. Während insgesamt 37 % der stadtweiten Endenergieverbräuche dem Sektor Private Haushalte zuzuordnen sind, entfallen 34 % auf den Wirtschaftssektor sowie 27 % auf den Verkehrssektor. Die Stadtverwaltung (mit den stadt eigenen Liegenschaften) nimmt mit ca. 2 % nur eine untergeordnete Rolle an den stadtweiten Endenergieverbräuchen ein.

Zum Vergleich: Im bundesdeutschen Durchschnitt entfielen im Jahr 2020 rund 44 % des Endenergieverbrauchs auf den Wirtschaftssektor, 29 % auf die privaten Haushalte und 27 % auf den Verkehrssektor.⁷

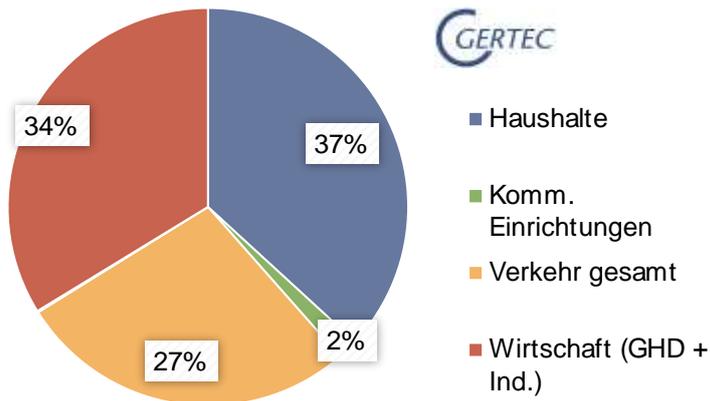


Abbildung 7 Sektorale Aufteilung des Endenergieverbrauchs (2020) (Quelle: Gertec)

1.4 Treibhausgas-Emissionen

Aus der Multiplikation der in **Kapitel 1.3** dargestellten Endenergieverbräuche mit den Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger (vgl. **Abbildung 1**) lassen sich die stadtweiten THG-Emissionen errechnen, wie in **Abbildung 8** dargestellt. Parallel zu den Endenergieverbräuchen sind die daraus resultierenden THG-Emissionen seit dem Jahr 1990 rückläufig. Im Jahr 1990 summierten sich die THG-Emissionen auf knapp 278 Kilotonnen CO₂eq/a und bis zum Bilanzierungsjahr 2020 um ca. 32 % auf ca. 188 Kilotonnen CO₂eq/a gesunken.

Teilweise zu erklären ist dieser zu verzeichnende Rückgang u. a. mit den stetig voranschreitenden Energieträgerumstellungen (z. B. „weg von Kohle und Heizöl“ und „hin zu Erdgas oder erneuerbaren Energien“), da die klimaschonenden Energieträger teils deutlich geringere Emissionsfaktoren aufweisen als die fossilen, nicht-leitungsgebundenen Energieträger (vgl. **Abbildung 1**). So lässt sich z. B. erkennen, dass die erneuerbaren Energien (z. B. Biomasse, Umweltwärme oder Solarthermie) nur minimal zu den stadtweiten THG-Emissionen beitragen, obwohl diese im Jahr 2020 immerhin 8 % der zu Wärmeanwendungen genutzten Energieträger ausmachen (vgl. **Kapitel 1.3**).

⁷ vgl. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-nach-energetraegern-sektoren>

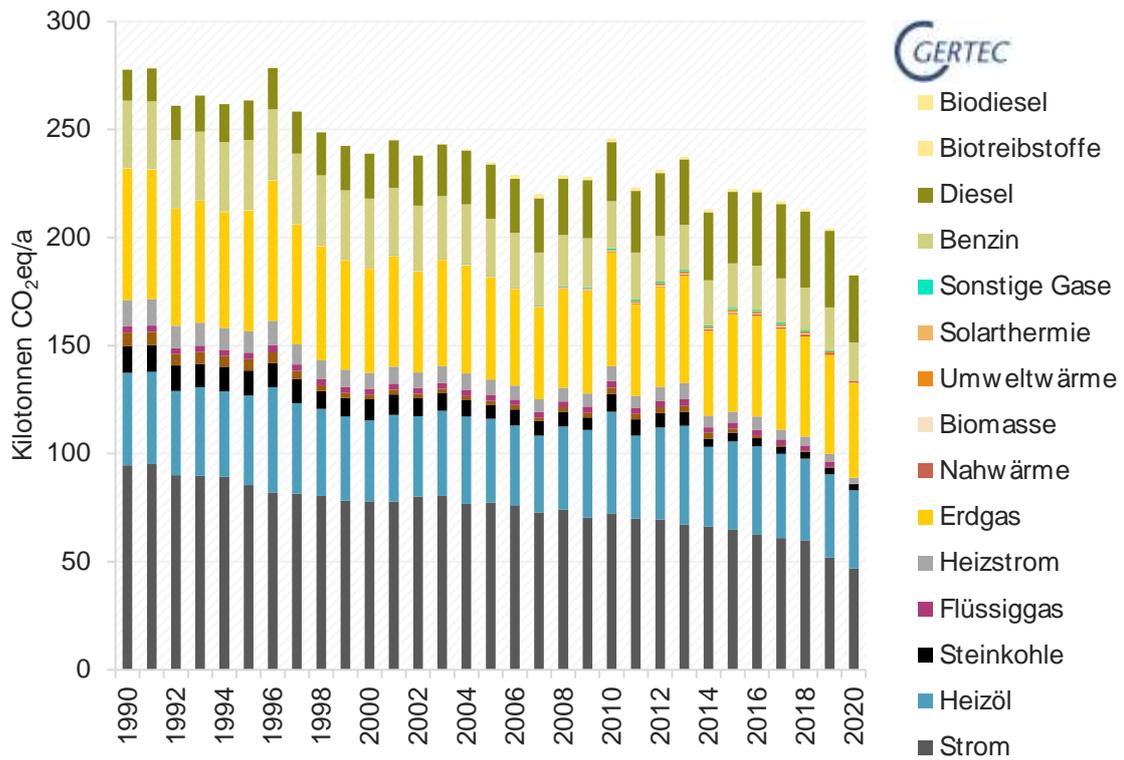


Abbildung 8 Gesamtstädtische THG-Emissionen (Quelle: Gertec)

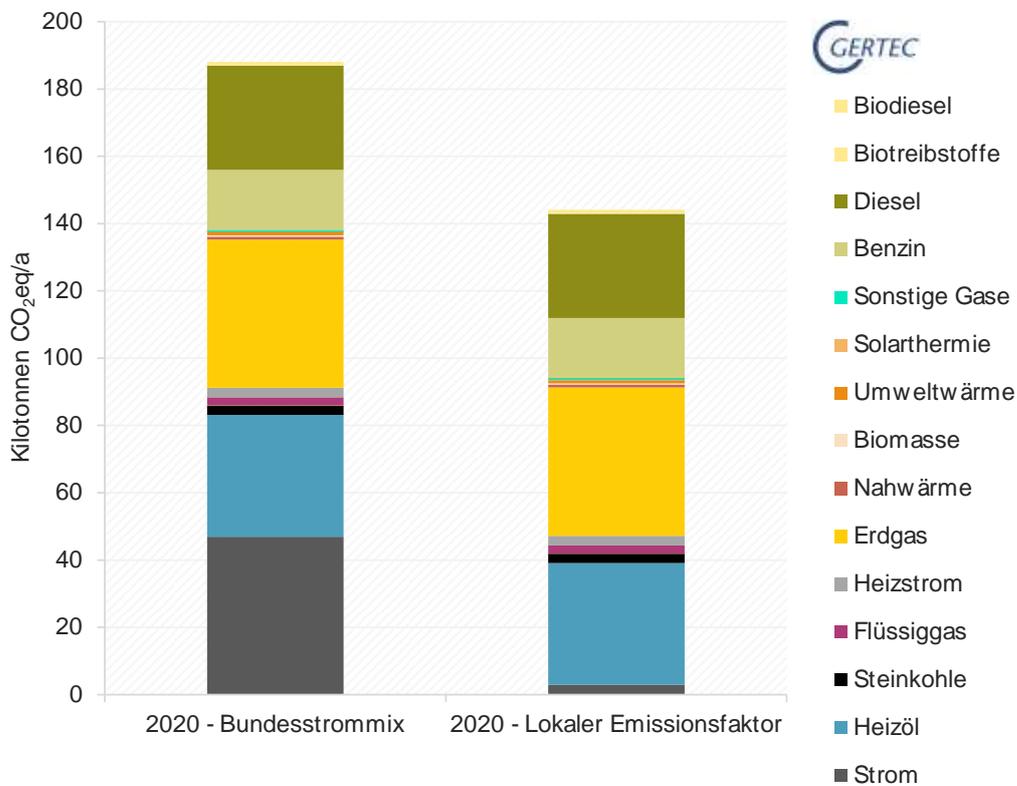


Abbildung 9 Vergleich der gesamtstädtischen THG-Emissionen mit Bundesstrommix- versus lokalem Stromemissionsfaktor (Quelle: Gertec)



Abbildung 9 veranschaulicht, wie viele Emissionen tatsächlich aufgrund der lokalen Stromproduktion aus erneuerbaren Energien eingespart werden. So beträgt die Differenz zwischen einer Bilanzierung des Stromverbrauchs mit dem Emissionsfaktor des Bundesstrommix und einem separat berechneten lokalen Emissionsfaktor ca. 44 Kilotonnen CO₂eq/a im Jahr 2020.

Prozentual gesehen entfallen mit jeweils 36 % die meisten THG-Emissionen auf den Sektor private Haushalte sowie den Wirtschaftssektor und 27 % auf den Verkehrssektor (vgl. [Abbildung 10](#)). Analog zu den Energieverbräuchen (vgl. [Kapitel 1.3](#)) nimmt der Sektor der Stadtverwaltung auch emissionsseitig mit ca. 1 % nur eine untergeordnete Rolle ein.

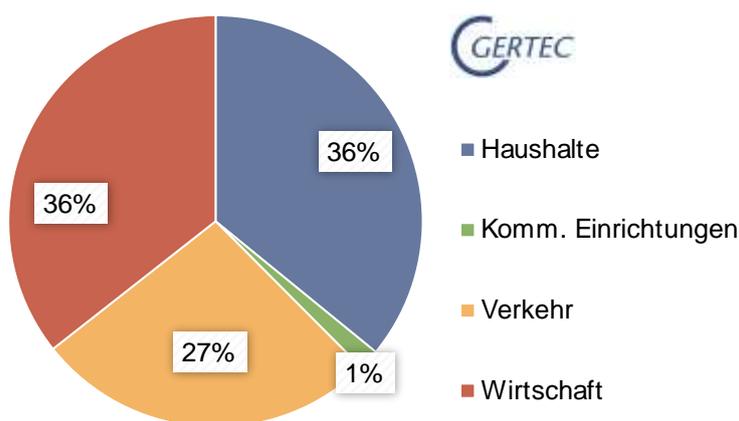


Abbildung 10 Sektorale Aufteilung der THG-Emissionen (2020) (Quelle: Gertec)

Übertragen auf einen einzelnen Einwohner in Kevelaer lässt sich – über die gesamte Zeitreihe betrachtet – ein Rückgang der THG-Emissionen von knapp 12 Tonnen CO₂eq/a im Jahr 1990 auf ca. 6,7 Tonnen CO₂eq/a im Jahr 2020 errechnen (vgl. [Abbildung 11](#)).

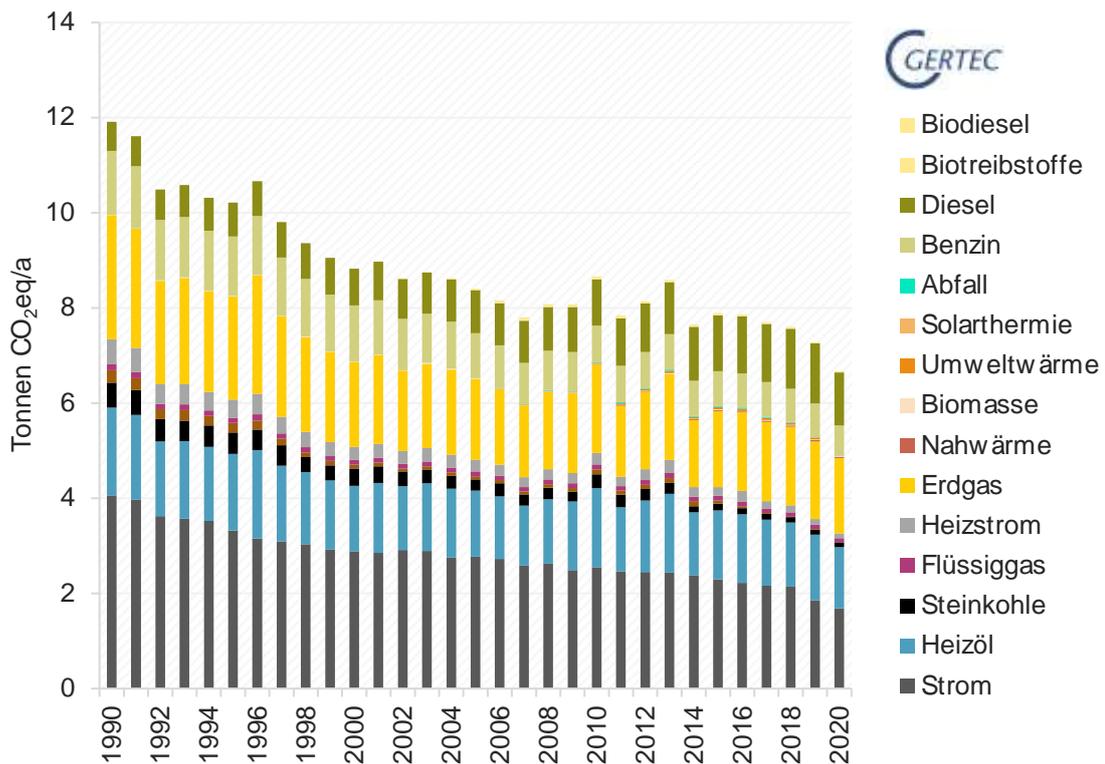


Abbildung 11 THG-Emissionen je Einwohner (Quelle: Gertec)

1.5 Strom- und Wärmeproduktion durch Erneuerbare Energien

Die lokale Stromproduktion erfolgt in Kevelaer mithilfe der erneuerbaren Energien Photovoltaik, Biomasse und Windkraft. Im Jahr 2020 haben in Kevelaer rund 1.060 Photovoltaikanlagen, fünf Biomasseanlagen und 19 Windenergieanlagen insgesamt ca. 130 GWh erneuerbaren Strom erzeugt

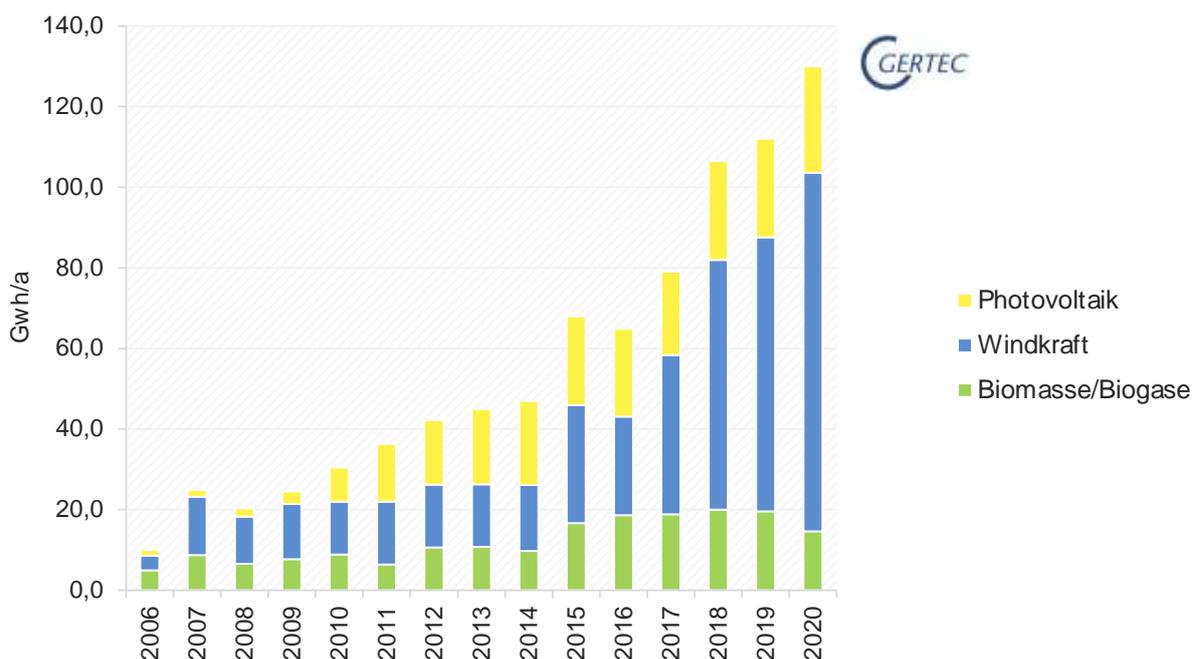


Abbildung 12, wie die nachfolgende Abbildung verdeutlicht. Diese Stromerzeugung entspricht knapp 119 % des gesamtstädtischen Stromverbrauchs (vgl. Kapitel 1.3).

Im Vergleich zur Bilanzierung des Stromverbrauchs anhand des Bundes-Strommix⁸ konnten durch diese lokale, erneuerbare Stromproduktion aufgrund der geringeren Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energien (vgl. Abbildung 1) rechnerisch bereits ca. 52,3 Kilotonnen CO₂eq/a im Jahr 2020 in Kevelaer vermieden werden.⁹

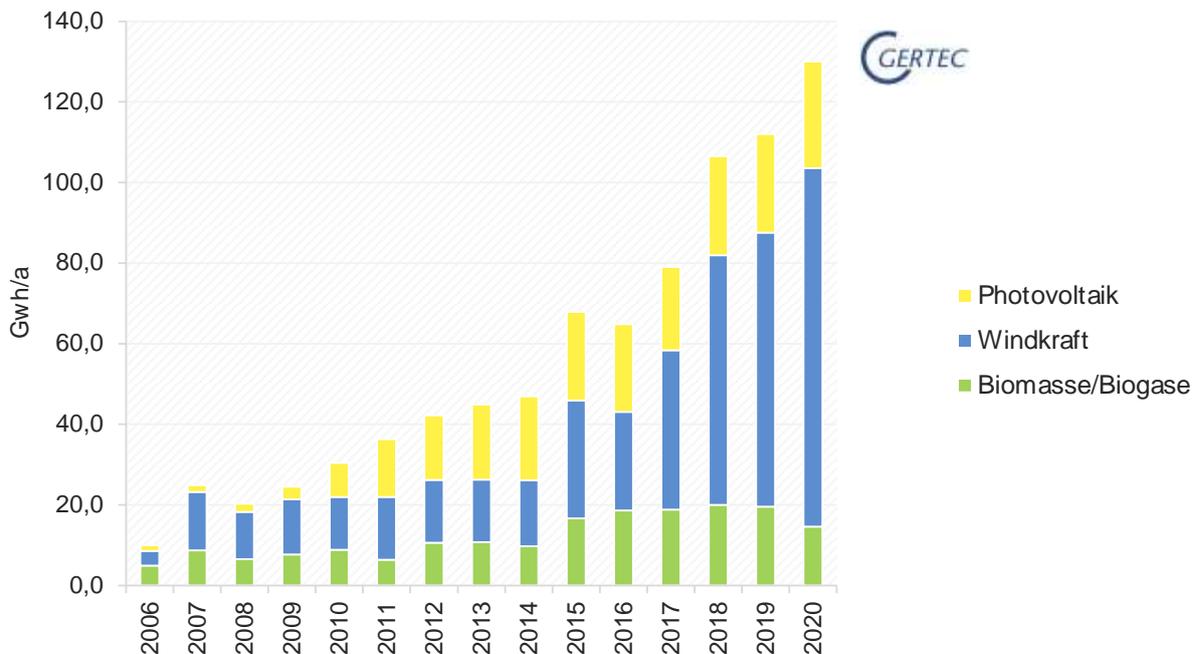


Abbildung 12 Lokale Stromproduktion durch erneuerbare Energien (Quelle: Gertec)

Zu berücksichtigen ist hierbei, dass bei dieser Betrachtung der lokalen Stromproduktion lediglich die erzeugten Strommengen erfasst werden können, die ins stadtweite Stromnetz eingespeist werden. Informationen zur Strom-Eigennutzung (im Bereich der privaten Haushalte ist dies z. B. bei PV-Anlagen möglich) liegen an dieser Stelle nicht vor. Aktuell gibt es keine Möglichkeit, entsprechendes Datenmaterial ohne Einzelbefragung der jeweiligen Anlagenbetreiber zu generieren. Im Hinblick auf das in Zukunft immer mehr an Bedeutung gewinnende Thema der Speicherung von lokal erzeugtem Strom (welches an Dynamik zunehmen und steigende Wachstumsraten verzeichnen wird) gilt es, im Rahmen zukünftiger Fortschreibungen der Energie- und THG-Bilanz zu überlegen, wie sich entsprechendes Datenmaterial generieren lässt, um ein stadtweites Monitoring in ausreichender Qualität zu gewährleisten.

Im Bereich der lokalen Wärmeproduktion kommen in Kevelaer die Energieträger Biomasse, Solarthermie, Biogas und Umweltwärme zum Einsatz. Im Jahr 2020 konnten durch diese insgesamt knapp 28 GWh/a erneuerbare Wärme erzeugt werden (vgl. Abbildung 13), was einem Anteil von ca. 8 % am gesamten, stadtweiten Wärmeverbrauch entspricht (vgl. Kapitel 1.3).

Im Vergleich zur Bilanzierung anhand eines Wärmemix aus fossilen Energieträgern (z. B. Erdgas, Heizöl, etc.) konnten durch diese lokalen, erneuerbaren Wärmeproduktionen aufgrund der geringeren Emissionsfaktoren der

⁸ Hierbei ist zu berücksichtigen, dass sämtliche in Kevelaer zur Stromproduktion installierten Anlagen der erneuerbaren Energien bereits im Bundes-Strommix inbegriffen sind und somit bereits zu einer (wenn auch nur minimalen) Verbesserung des Emissionsfaktors beitragen.

⁹ Hertle, H., Dünnebeil, F., Gugel, B., Rechsteiner, E. und Reinhard, C. (2019). Bilanzierungs-Systematik Kommunal – Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland. Quelle: https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf

erneuerbaren Energien (vgl. [Abbildung 1](#)) bereits ca. 5,8 Kilotonnen CO₂eq/a eingespart werden, sodass im Jahr 2020 noch ca. 9,1 Kilotonnen CO₂eq/a durch den Wärmeverbrauch auf Basis fossiler Energieträger resultieren.¹⁰

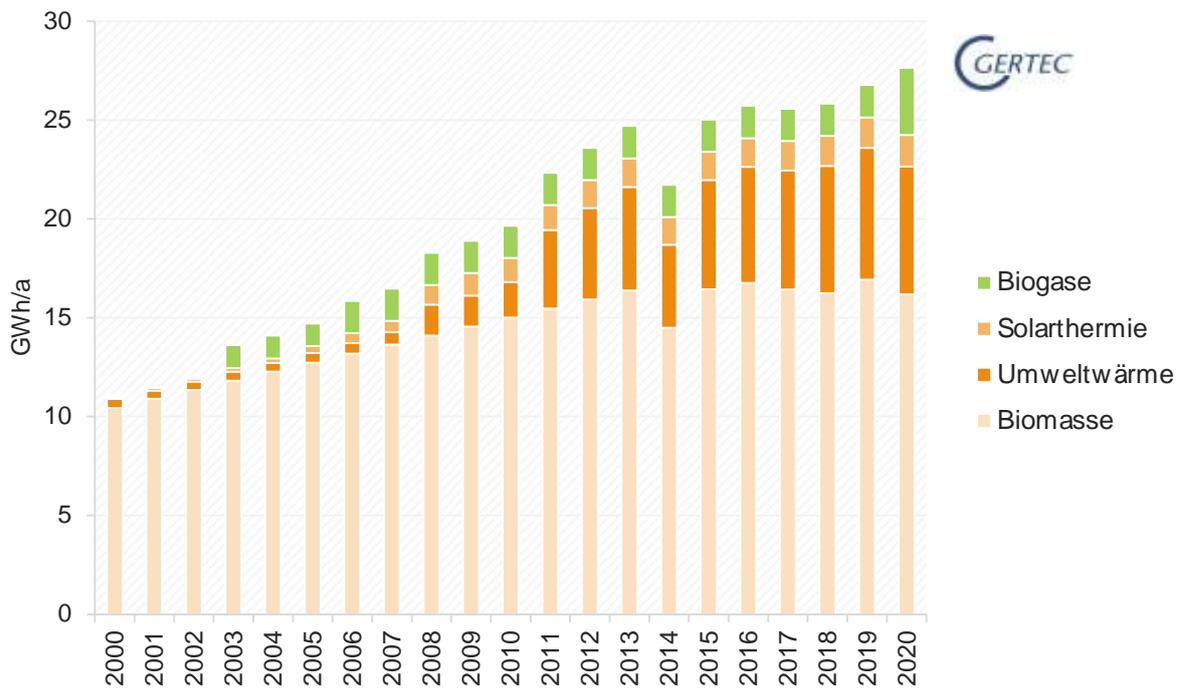


Abbildung 13 Lokale Wärmeproduktion durch Erneuerbare Energien(Quelle: Gertec)

1.6 Ein Vergleich von lokalen und bundesweiten Indikatoren

Der Vergleich von lokalen Indikatoren mit dem Bundesdurchschnitt¹¹ (vgl. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) hilft dabei, die Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanzierung einzuordnen. Es wurden sowohl die Daten des letzten Bilanzierungsjahres als auch, zur besseren Vergleichbarkeit aufgrund der Auswirkungen der Corona-Pandemie, die Daten des vorletzten Jahres zum Vergleich herangezogen.

Die endenergiebezogenen THG-Emissionen je Einwohner liegen in Kevelaer mit ca. 7,3 Tonnen CO₂eq/a im Jahr 2019 auf einer Höhe mit dem Bundesdurchschnitt. Das gleiche gilt für die THG-Emissionen bzw. Energieverbräuche im Sektor der privaten Haushalte. Obwohl ein Großteil der Bevölkerung im Jahr 2020 vermehrt Zeit in den eigenen vier Wänden verbracht hat, hat der Energieverbrauch pro Kopf nicht zugenommen.

Im Wirtschaftssektor liegen die Endenergieverbräuche je sozialversicherungspflichtig Beschäftigtem in Kevelaer mit ca. 23,9 MWh/a im Jahr 2019 (ebenso wie im Jahr 2020) unter dem Bundeschnitt.

Die Endenergieverbräuche je Einwohner am motorisierten Individualverkehr (MIV) liegen mit ca. 4,4 MWh/a je Einwohner im Jahr 2019 bereits unterhalb des Bundesdurchschnitts (ca. 5,3 MWh/a). Im Jahr 2020 werden die Auswirkungen der Corona-Pandemie an einem nochmals abnehmendem Energieverbrauch des MIV sichtbar.

¹⁰ Hertle, H., Dünnebeil, F., Gugel, B., Rechsteiner, E. und Reinhard, C. (2019). Bilanzierungs-Systematik Kommunal – Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland. Quelle: https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf

¹¹ Datenquelle: Umweltbundesamt (vgl. <https://www.umweltbundesamt.de/>)

Der Anteil der erneuerbaren Energien im Bereich der Wärmeerzeugung liegt in Kevelaer mit 7,4 % im Jahr 2019 (8 % im Jahr 2020) noch unter dem Bundesdurchschnitt von 15,1 %. Im Bereich der Stromerzeugung durch erneuerbare Energien liegt der Anteil in Kevelaer im Jahr 2020 hingegen weit über dem bundesweiten Niveau (knapp 119 %, verglichen mit dem Bundesdurchschnitt von 45,2 %). Der Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Endenergieverbrauch liegt, aufgrund der enormen Stromproduktion aus erneuerbaren Energien, ebenfalls über dem Bundesdurchschnitt im Jahr 2020 (25,6 % zu 19,3 %).

Beim prozentualen Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) am Wärmeverbrauch ist in Kevelaer mit ca. 0,8 % im Jahr 2020 noch Ausbaupotenzial verglichen mit dem Bundesdurchschnitt (16,1 %).

Klimaschutzindikatoren	Kevelaer		Bundesdurchschnitt 2019
	2019	2020	
Endenergiebezogene Gesamtemissionen je Einwohner (t CO ₂ eq/a)	7,3	6,7	7,3
Endenergiebezogene THG-Emissionen je Einwohner im Wohnsektor (t CO ₂ eq/a)	2,6	2,4	2,6
Endenergieverbrauch je Einwohner im Wohnsektor (kWh/a)	8.672	8.413	8.685
Prozent Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Energieverbrauch	21,4 %	25,6 %	19,3 %
Prozent Anteil von erneuerbarer Stromproduktion am gesamten Stromverbrauch ¹²	103,2 %	118,8 %	45,2 %
Prozent Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Wärmeverbrauch	7,4 %	8,0 %	15,1 %
Prozent Anteil KWK am gesamten Wärmeverbrauch	0,7 %	0,8 %	16,1 %
Endenergieverbrauch des Wirtschaftssektors je sozialversicherungspflichtig Beschäftigtem (kWh/a)	24.785	23.914	30.240
Endenergieverbrauch je Einwohner des motorisierten Individualverkehrs (kWh/a)	4.430	3.856	5.323

Tabelle 2 Vergleich von lokalen und bundesweiten Indikatoren (Quelle: Gertec)

¹² Berücksichtigt Stromproduktion aus PV-Anlagen, Windenergieanlagen und Biogas/Biomasse innerhalb der Stadtgrenze.

