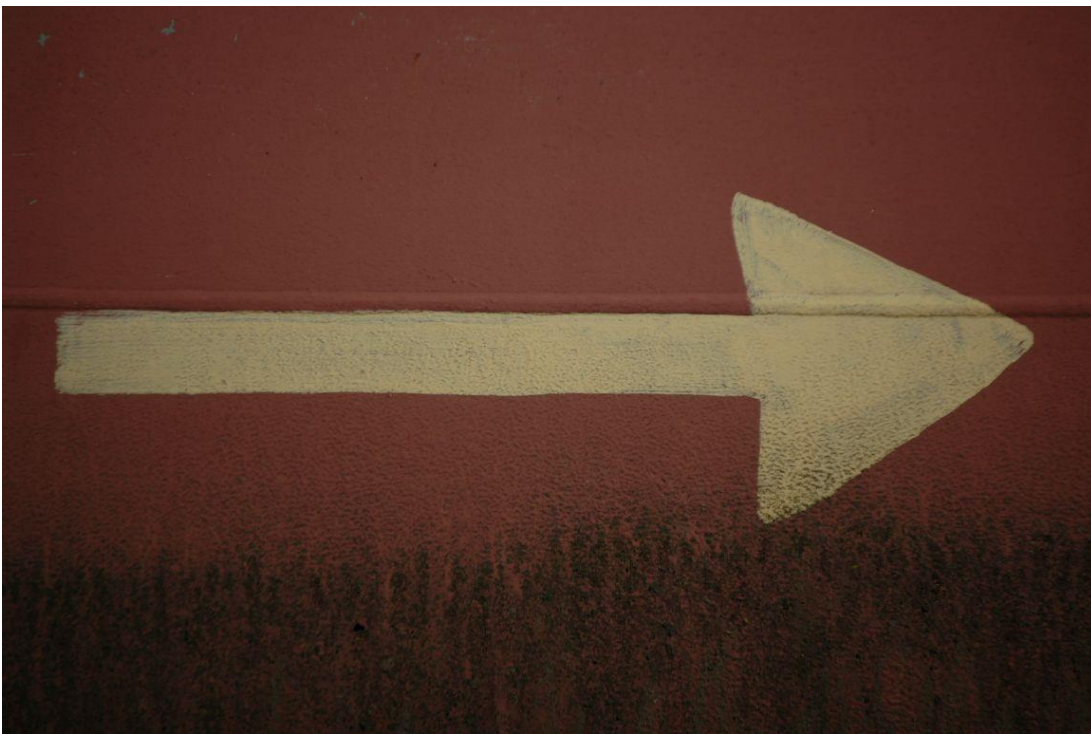


Stadt Herne

Kurzbericht zur THG-Bilanz in 2019



Bearbeitung durch:

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

Auftraggeber:



Stadt Herne, Fachbereich Umwelt und Stadtplanung
Langekampstraße 36
44652 Herne

Förderinformationen:

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Das Integrierte Klimaschutzkonzept wurde im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung unter dem Förderkennzeichen FKZ 03KS3155 mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gefördert.

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

Inhaltsverzeichnis

1	Energie- und Treibhausgas-Bilanz	4
1.1	Methodik der Energie- und Treibhausgas-Bilanzierung	4
1.2	Datengrundlage	5
2	Endenergieverbrauch	8
3	Treibhausgas-Emissionen	14
4	Strom- und Wärmeproduktion durch Erneuerbare Energien	17
5	Vergleich von lokalen und bundesweiten Indikatoren	19

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Relevante Emissionsfaktoren für das Jahr 2019 (Datenquelle: Klimaschutzplaner)	5
Abbildung 2	Gesamtstädtischer Endenergieverbrauch	8
Abbildung 3	Endenergieverbrauch im Sektor der privaten Haushalte	9
Abbildung 4	Endenergieverbrauch im Wirtschaftssektor	10
Abbildung 5	Endenergieverbrauch im Verkehrssektor	11
Abbildung 6	Endenergieverbrauch der Stadtverwaltung Herne	12
Abbildung 7	Sektorale Verteilung der Endenergieverbräuche (2019)	13
Abbildung 8	Gesamtstädtische THG-Emissionen	14
Abbildung 9	Sektorale Verteilung der THG-Emissionen (2019)	15
Abbildung 10	THG-Emissionen je Einwohner	15
Abbildung 11	Vergleichswerte für THG-Emissionen	16
Abbildung 12	Lokale Stromproduktion durch erneuerbare Energien	17
Abbildung 13	Lokale Wärmeproduktion durch Erneuerbare Energien	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Übersicht zur Datengrundlage der Energie- und THG-Bilanz	7
Tabelle 2	Vergleich des Modal Split in Herne mit dem Bundesdurchschnitt	11

1 Energie- und Treibhausgas-Bilanz

Das Treibhausgas (THG) 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 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 ein Energie- und THG-Bilanzierungstool für Kommunen und Kreise entwickelt, den „Klimaschutz-Planer“. Der „Klimaschutz-Planer“ ist eine internetbasierte Software zum Monitoring des kommunalen Klimaschutzes. Städte, Gemeinden und Landkreise können damit Energie- und Treibhausgas-Bilanzen nach der deutschlandweit standardisierten Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO)-Methodik erstellen. Das Land NRW hat in 2020 für alle Kommunen eine kostenfreie Landeslizenz erworben. Aus diesem Grund wurde auch die Energie- und THG-Bilanz für die Stadt Herne mit dem „Klimaschutz-Planer“ erstellt.

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 komplettiert bzw. spezifiziert werden. Das Programm gestattet Vergleiche zwischen Kommunen, sofern sie ihre Zustimmung erteilt haben, sowie Sektoren (z. B. private Haushalte, Wirtschaft, Verkehr, kommunale Verwaltung) und Vergleiche diverser Energieträger (z. B. Strom, Erdgas, Benzin) im Hinblick auf die jeweiligen Anteile an den gesamten THG-Emissionen vor Ort. Die Dateneingabe in das „Klimaschutz-Planer“-Tool fand im Herbst 2020 statt.

1.1 Methodik der Energie- und Treibhausgas-Bilanzierung

Für die Erstellung einer „Startbilanz“¹ wurde zunächst - auf Basis der jahresbezogenen Einwohner- und Beschäftigtenzahlen (differenziert nach Wirtschaftszweigen) in Herne - anhand bundesdeutscher Verbrauchskennwerte der lokale Endenergiebedarf, differenziert nach Energieträgern und Verbrauchssektoren, berechnet. Die Bilanz wurde anschließend mit Hilfe lokal verfügbarer Daten zu einer „Endbilanz“ nach der Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO)² sowohl für die stationären Sektoren als auch für den Verkehrssektor konkretisiert. Somit wurden in der Bilanzierung ausschließlich die auf dem Territorium der Stadt Herne anfallenden Energieverbräuche auf Ebene der Endenergie³ berücksichtigt. Dabei ist zu beachten, dass die Emissionen von ortsansässigen Großunternehmen, wie beispielsweise Kraftwerke, nicht in der Bilanz abgebildet werden. Dies ist gängige Praxis, da die Abfrage der einzelnen Unternehmen sehr zeitintensiv ist und es zu Überlagerungen bei den Erfassungen der Strom- und Wärmedaten der Energieversorger kommt. Anhand von Emissionsfaktoren der in Herne relevanten Energieträger (vgl. [Abbildung 1](#)) können die Energieverbräuche schließlich in THG-Emissionen umgerechnet werden.

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

² vgl. IFEU: BISKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal (online verfügbar unter: https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.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.

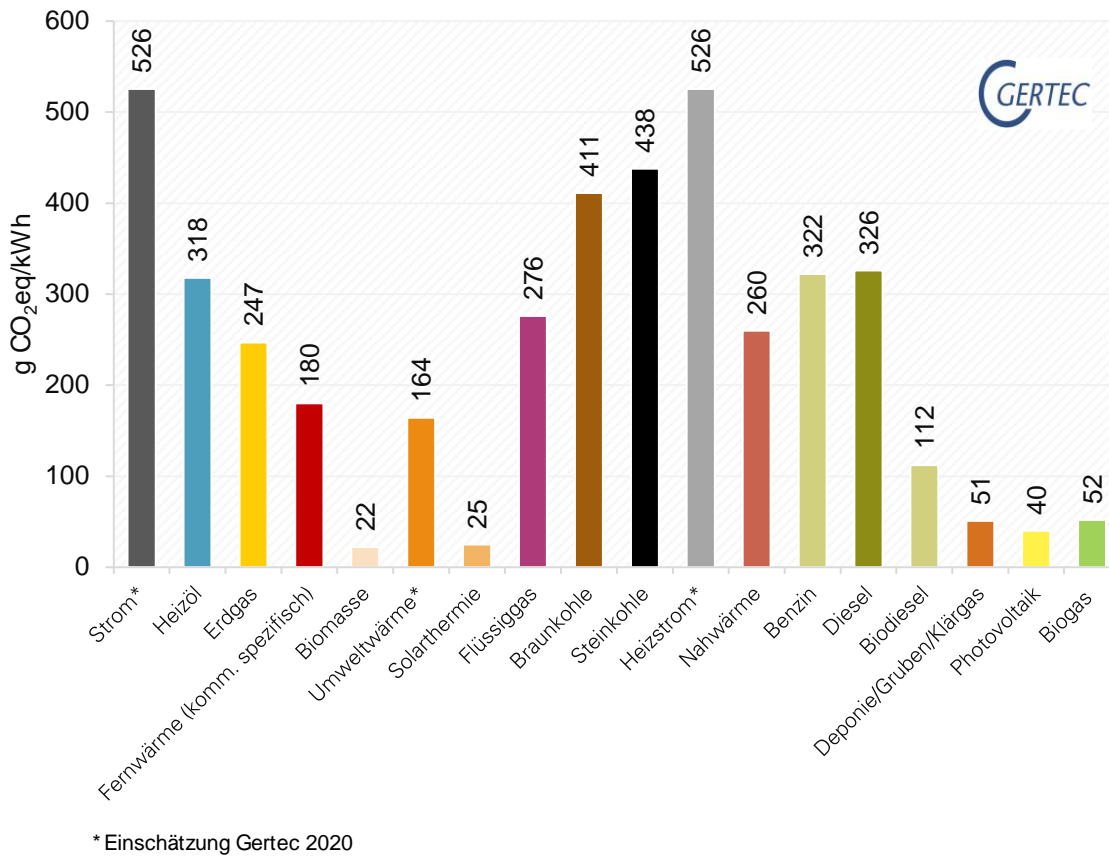


Abbildung 1 Relevante Emissionsfaktoren für das Jahr 2019 (Datenquelle: Klimaschutzplaner)

Die in diesem Konzept 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 vergleichen zu können, 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 bedeutet, 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-)Strom-, Erdgas-, sowie Fernwärmeverbrauch (für die Jahre 2012 bis 2019) wurden von der Stadtwerke Herne GmbH zur Verfügung gestellt. Mittels der Stromverbrauchsdaten war es zudem möglich, Informationen zum eingesetzten Strom in Wärmepumpen als Grundlage zur Berechnung von erzeugter Wärme aus Wärmepumpen zu verwenden. Die Stadtwerke Herne

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

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

GmbH stellte zudem Daten zu EEG-vergüteten Stromeinspeisungen aus Windenergie, Photovoltaik, Biogas sowie weiterer Gase (Deponie-, Klär-, und Grubengase) für die Jahre 2012 bis 2019 zur Verfügung.

Für die Ermittlung von Verbräuchen der fossilen, nicht-leitungsgebundenen Energieträger (Heizöl, Holz, Kohle, Flüssiggas) wurden Schornsteinfegerdaten aus dem Jahr 2019 verwendet.

Die Erfassung der Wärmeerzeugung durch Solarthermieanlagen erfolgte für die Zeitreihe von 1990 bis 2016 mittels von der EnergieAgentur.NRW zentral erhobenen Förderdaten, die seitens des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und Informationen über Landesfördermittel im Rahmen des „Programm für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen“ (progres.NRW) bereitstehen.

Darüber hinaus wurden von der Stadtverwaltung Herne Daten zu den gesamten Strom- und Wärmeverbräuchen der stadteigenen Liegenschaften für die Jahre 2015-2019 sowie den Treibstoffverbräuchen des Fuhrparks der Stadtverwaltung (jeweils für die Jahre 2012/13 und 2017-2019) bereitgestellt. Daten zum Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung und kommunalen Infrastruktur liegen ebenfalls für die Jahre 2011 bis 2019 vor.

Tabelle 1 enthält eine Übersicht der verfügbaren Daten sowie Angaben zur Datenherkunft und der jeweiligen Datengüte⁶ die für die Fortschreibung genutzt wurden. Darüber hinaus basiert die Fortschreibung auf der Bilanz des Klimaschutzkonzeptes auf die Jahre 1990-2011 und der Bilanz des Regionalverbandes Ruhr (RVR) für die Jahre 2012-2017.

Bezeichnung	Datenquelle	Jahr(e)	Datengüte
Startbilanz			
Einwohner	Landesdatenbank NRW (IT.NRW)	1990-2019	A
Erwerbstätige (nach Wirtschaftszweigen)	Bundesagentur für Arbeit	1990-2019	A
Endbilanz			
stadtweite Stromverbräuche (inkl. Differenzierung nach Heizstrom für Nachtspeicher und Wärmepumpen)	Stadtwerke Herne AG	2012-2019	A
stadtweite Erdgasverbräuche	Stadtwerke Herne AG	2012-2019	A
stadtweite Fernwärmeverbräuche	Stadtwerke Herne AG	2012-2019	A
stadtweite Fernwärmeverbräuche	Uniper Wärme GmbH	2012-2019	A
lokale Stromproduktionen (Windkraft, Photovoltaik, Biogas, weitere Gase (z. B. Deponie-, Klär-, und Grubengase))	Stadtwerke Herne AG	2012-2019	A
Verbrauch an fossilen, nicht-leitungsgebundenen Energieträgern Heizöl, Holz, Kohle und Flüssiggas	Schornsteinfegerdaten	2019	C
Wärmeerträge durch Solarthermieanlagen (anhand Daten der Förderprogramme BAFA und progres.NRW)	EnergieAgentur.NRW	1990-2016	B
Photovoltaikstromerzeugung	Energymap.com	2002-2011	C
Stromerzeugung aus Biomasse	Energieatlas.NRW	2002-2011	C

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.

Bezeichnung	Datenquelle	Jahr(e)	Datengüte
Energieverbräuche (Strom und Wärme) der stadt eigenen Liegenschaften	Stadtverwaltung Herne	2015-2019	A
Stromverbräuche der städtischen Straßenbeleuchtung und Infrastruktur	Stadtverwaltung Herne	2011-2019	A
Treibstoffverbräuche des Fuhrparks der Stadtverwaltung Herne	Stadtverwaltung Herne	2012/13, 2017-19	A

Tabelle 1 Übersicht zur Datengrundlage der Energie- und THG-Bilanz

Alle weiteren Daten wurden vom „Klimaschutz-Planer“ bei der Erstellung einer Vorgabedaten-Bilanz auf Basis der jahresbezogenen Einwohner- und Beschäftigtenzahlen (differenziert nach Wirtschaftszweigen) automatisch generiert und beruhen auf nationalen Durchschnittswerten. Es wurden zudem die aus ECOSPEED Region^{smart} übertragenen Zahlen der vorherigen Bilanz berücksichtigt. Aufgrund unterschiedlicher Methoden zwischen Teilbereichen der unterschiedlichen Bilanzierungs-Tools bestehen Abweichungen, sodass nur die plausiblen Werte übernommen wurden.

2 Endenergieverbrauch

Im Rahmen der Fortschreibung der Treibhausgasbilanz für die Stadt Herne konnte aufgrund der Datengüte - d. h. der Menge und Qualität der zur Verfügung stehenden Daten (vgl. [Kapitel 1.2](#)) - eine Endenergiebilanz für die Zeitreihe von 1990 bis 2019 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 näherungsweise Verlauf der Energieverbräuche und THG-Emissionen kann diese Bilanz dennoch abbilden.

Gesamtstädtischer Endenergieverbrauch

Abbildung 2 veranschaulicht zunächst die Entwicklung der gesamten Endenergieverbräuche in Herne zwischen den Jahren 1990 und 2019. Diese Energieverbräuche entsprechen der Summe aller Verbräuche der Verbrauchssektoren private Haushalte, Wirtschaft (Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD), Verkehr sowie der Stadtverwaltung Herne.

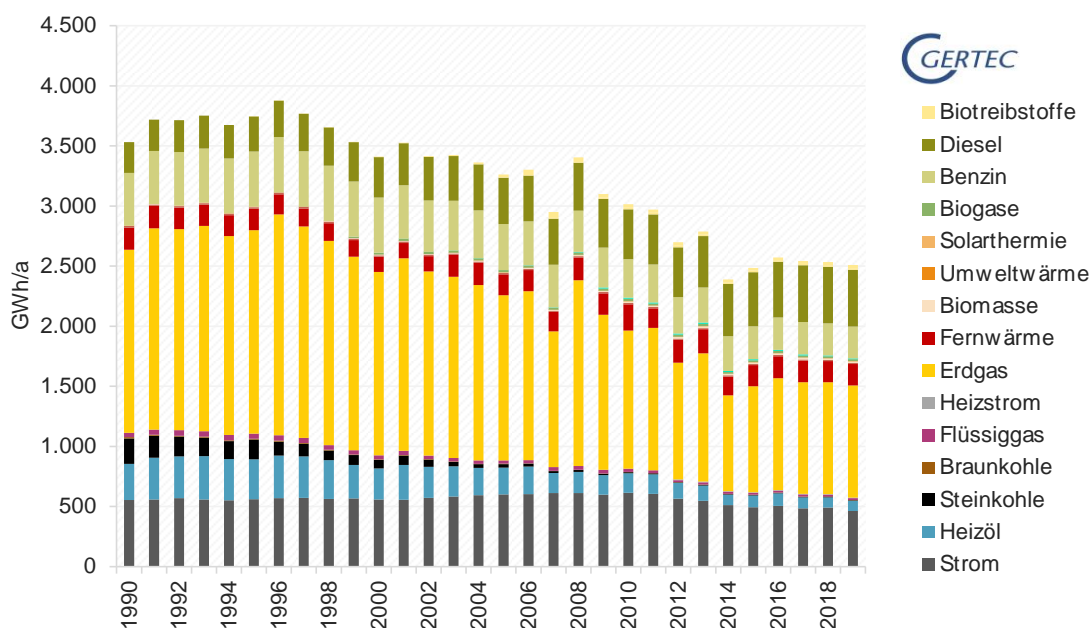


Abbildung 2 Gesamtstädtischer Endenergieverbrauch

Während die Energieverbräuche im Zeitraum von 1990 bis 1996 von ca. 3.530 GWh/a auf 3.875 GWh/a angestiegen sind, konnte seitdem, mit Schwankungen, ein Rückgang auf 2.500 GWh/a im Jahr 2019 verzeichnet werden. Schwankungen zwischen den einzelnen Jahren können unterschiedliche Gründe als Ursache 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 steigende Anzahl an PKW oder sich ändernden Fahrleistungen des ÖPNV).

Auffällig sind zudem die stetig abnehmenden Heizölverbräuche, die seit dem Maximum im Jahre 1993 von ca. 360 GWh/a auf 85 GWh/a (2019) gesunken sind. Bei den in Herne zu Heiz- und Prozess-

anwendungszwecken verwendeten erneuerbaren Energien (Biomasse, Solarthermie, Umweltwärme) ist - über die gesamte Zeitreihe betrachtet - ein Anstieg auf ca. 2,4 % zu erkennen.

Der Anteil der fossilen, nicht-leitungsgebundenen Energieträger Heizöl, Kohle und Flüssiggas befindet sich für die Wärmeerzeugung insgesamt auf einem rückläufigen Niveau, sodass im Jahr 2019 nur noch ein Anteil von 8 % auf diese Energieträger entfällt. Verglichen mit einem Wert von 25 % im Jahr 1990 ist ein deutlicher Rückgang erkennbar. Der größte Anteil am Wärmeverbrauch in Herne liegt mit 74 % beim Energieträger Erdgas. Durch Fernwärme- und Nahwärmenetze werden 15 % des Wärmebedarfs gedeckt - dieser Wert hat sich seit 1990 um ca. 5 % erhöht.

Endenergieverbrauch im Sektor der privaten Haushalte

Bis 1996 ist eine Zunahme des gesamten Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte in Herne auf ca. 1.692 GWh/a zu erkennen (1990: 1.416 GWh/a, [Abbildung 3](#)). Seitdem sind rückläufige Energieverbräuche zu verzeichnen, sodass der Endenergieverbrauch 2019 bei ca. 1.003 GWh/a liegt. Dies entspricht seit 1990 einem Rückgang von ca. 29 %. Schwankungen im Energieverbrauch zwischen einzelnen Jahren sind im Sektor der privaten Haushalte maßgeblich witterungsbedingt.

Der Hauptenergieträger im Sektor der privaten Haushalte ist mit einem Anteil von ca. 78 % an der Wärmeerzeugung der Energieträger Erdgas. Der Anteil ist auch in den zurückliegenden Jahren recht konstant. Beim Energieträger Heizöl ist seit 1990 ein leichter Rückgang von knapp 12 % auf 8 % erkennbar. Im Bereich des Verbrauchs von Fern- und Nahwärme ist eine Zunahme auf einen Anteil von 11 % erfasst worden. Der Verbrauch von erneuerbaren Energien liegt mit 1,3 % auf einem geringen Level, konnte dafür jedoch in den vergangenen Jahren stetig ausgebaut werden.

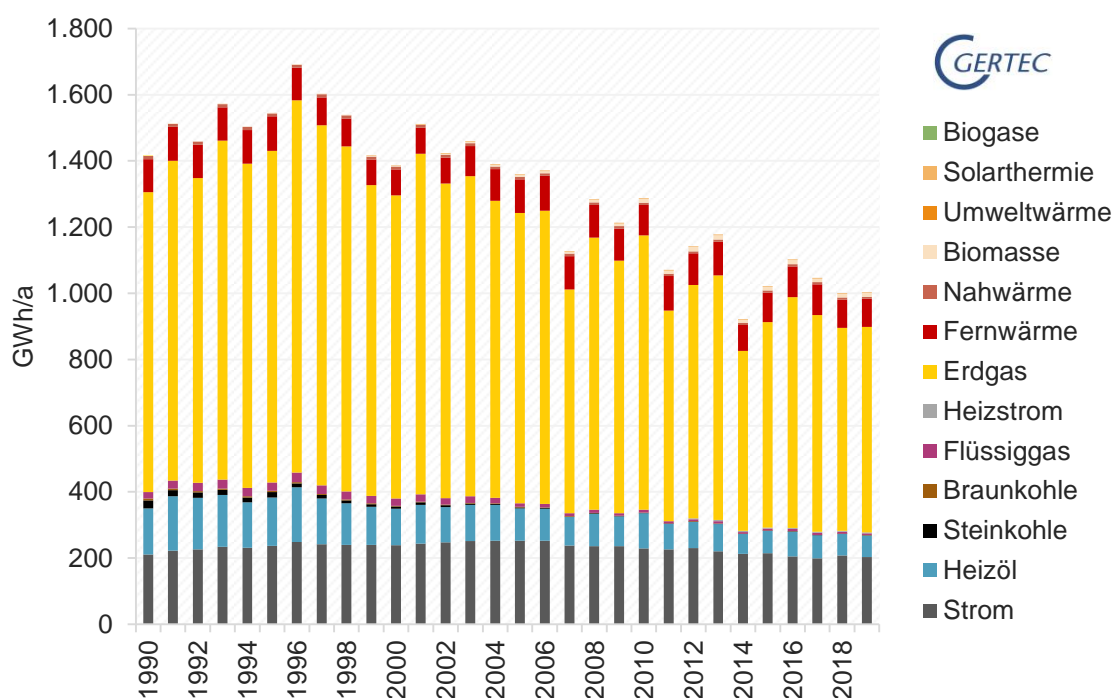


Abbildung 3 Endenergieverbrauch im Sektor der privaten Haushalte

Endenergieverbrauch im Wirtschaftssektor

Im Wirtschaftssektor ist ein deutlicher Rückgang in den Energieverbräuchen zu erkennen. Der höchste Endenergieverbrauch ist 1992 mit ca. 1.531 GWh/a zu identifizieren. Das Jahr 2019 weist mit ca. 722 GWh/a einen Rückgang von ca. 53 % gegenüber des Höchstverbrauchs aus dem Jahr 1992 auf. Hinsichtlich des Stromverbrauchs ist festzuhalten, dass dieser im Vergleich zu 1990 (329 GWh/a) um ca. 22 % auf 259 GWh/a gesunken ist, wobei dieser zwischenzeitlich bis zum Jahr 2010 auf 369 GWh/a angestiegen ist. Hinsichtlich des Fernwärmeverbrauchs ist erkennbar, dass sich der absolute

Wert auf einem gleichbleibenden Niveau bewegt, aber aufgrund der Reduzierung des gesamten Wärmeverbrauchs sich der Anteil im Jahr 2019 auf ca. 21 % gesteigert hat.

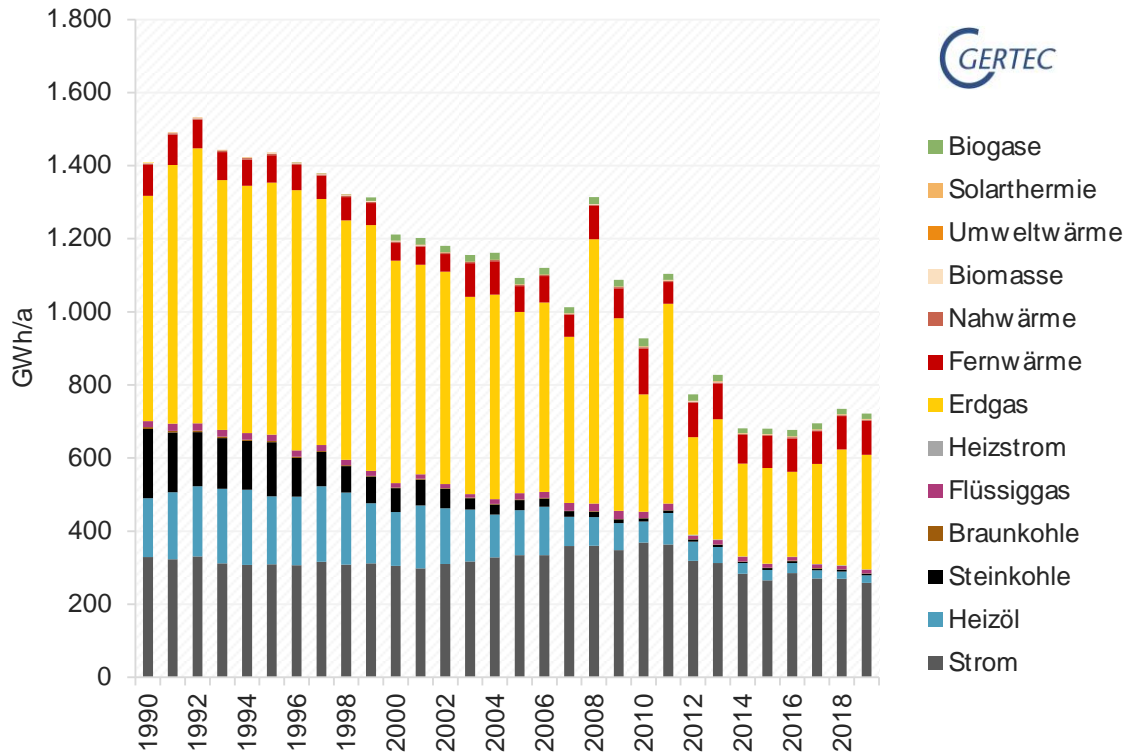


Abbildung 4 Endenergieverbrauch im Wirtschaftssektor

Endenergieverbrauch im Verkehrssektor

Hinsichtlich des Energieverbrauchs im Verkehrssektor lässt sich anhand von [Abbildung 5](#) ein Energieverbrauch ablesen, der zwischen 1990 und 2019 um ca. 11,5 % gestiegen ist. Seit dem Jahr 2000 ist erkennbar, dass sich der Gesamtenergieverbrauch auf einem konstanten Level hält. Jedoch ist in 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 Biotreibstoffe im Jahr 2019 einen Anteil von ca. 1,5 % an den Energieverbräuchen im Verkehrssektor ausmachen. Strom-, erdgas- und flüssiggasbetriebene Fahrzeuge spielen (mit zusammen ca. 2,7 %) derzeit lediglich eine untergeordnete Rolle im Verkehrssektor. Der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors ist zu einem großen Teil auf den Verkehr der beiden Autobahnen A42 und A43, auf gesteigerte Zulassungszahlen sowie eine höhere Verkehrsbelastung zurückzuführen.

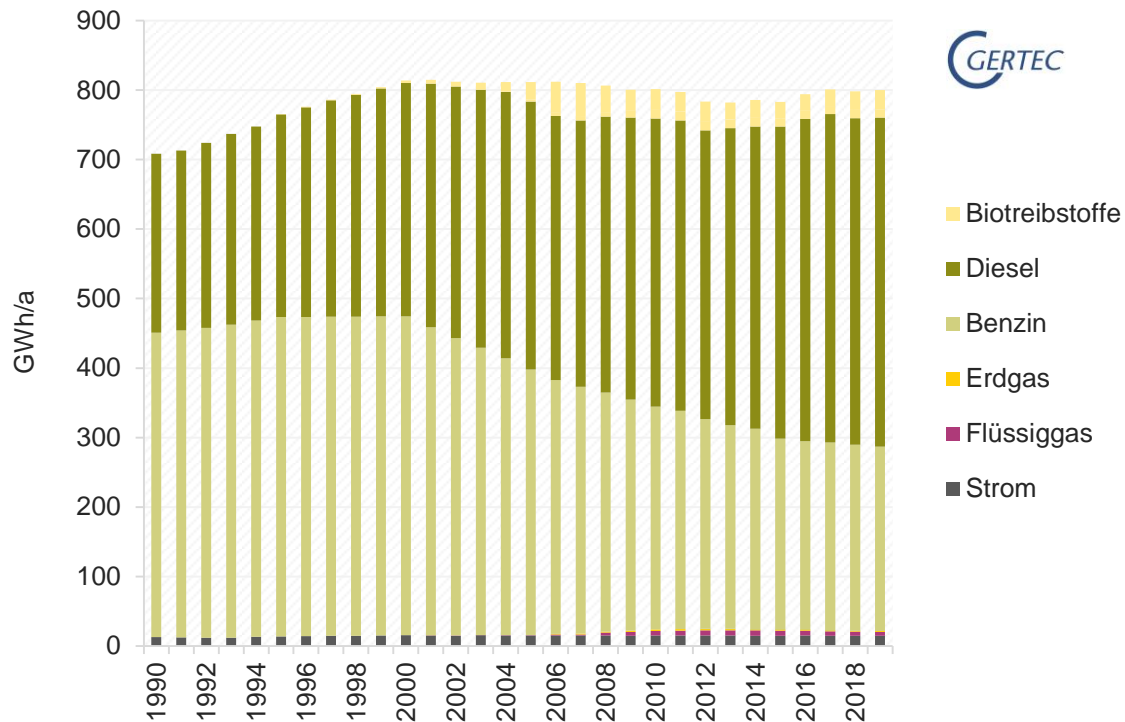


Abbildung 5 Endenergieverbrauch im Verkehrssektor

Für die Stadt Herne wurde im Rahmen der Aufstellung des Masterplan „Klimafreundliche Mobilität“⁷ im Jahr 2016 der Modal Split erhoben. Anhand dieses Modal Splits (nach Anzahl Fahrten und Wege) kann in Grundzügen auf die Verkehrsmittelwahl in Herne zurückgeschlossen werden. In **Tabelle 2** wird deutlich, dass die Nutzung von Bus und Bahn (19 %) einen deutlich größeren Anteil am Modal-Split aufweist als der Bundesdurchschnitt (10 %)⁸. Bei den Verkehrsmitteln MIV und Rad liegt die Stadt Herne genau im Bundesdurchschnitt, jedoch ist der Anteil des Fußverkehrs in Herne deutlich unterrepräsentiert.

Modal Split	Stadt Herne (2016)	Bundesdurchschnitt (2017)
Kfz	57%	57%
zu Fuß	12%	22%
Rad	11%	11%
Bus und Bahn	19%	10%

Tabelle 2 Vergleich des Modal Split in Herne mit dem Bundesdurchschnitt

Endenergieverbrauch der Stadtverwaltung Herne

⁷ vgl. Stadt Herne: Masterplan klimafreundliche Mobilität im Auftrag der Stadt Herne (online verfügbar unter: https://www.herne.de/PDF/Verkehr/Schlussbericht_MkM_Herne.pdf)

⁸ vgl. BmVI: Ergebnisbericht: Mobilität in Deutschland - MiD (online verfügbar unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/mid-ergebnisbericht.pdf?__blob=publicationFile)

Aus den Daten zum Endenergieverbrauch der Stadtverwaltung ist erkennbar, dass der Energieträger Erdgas (50 %) den größten Stellenwert einnimmt (vgl. [Abbildung 6](#)). Mit 38 % wird ein beachtlicher Anteil des kommunalen Wärmebedarfs durch Fernwärme gedeckt. Nicht leitungsgebundene Energieträger wie Heizöl oder Flüssiggas sind nur mit einem sehr geringen Anteil vertreten. Auch wird ersichtlich, dass der Erdgas- und Fernwärmeverbrauch seit 2006 kontinuierlich reduziert werden konnte. Bislang ist nur ein geringer Einsatz von erneuerbaren Energien erkennbar. Hinsichtlich der kommunalen Flotte ist festzuhalten, dass diese fast ausschließlich mit Diesel betrieben wird, wobei seit 2019 Elektromobilität ein Bestandteil der kommunalen Flotte ist. Der Endenergiebedarf der Stadtverwaltung Herne entfällt zu 62 % auf die Wärmeversorgung, 30 % entfallen auf den Stromverbrauch und 8 % auf den Betrieb der kommunalen Flotte. Insgesamt konnte seit 2006 der Endenergieverbrauch der Stadtverwaltung durch Sanierungen und Bedarfsreduzierungen um knapp 29 % reduziert werden.

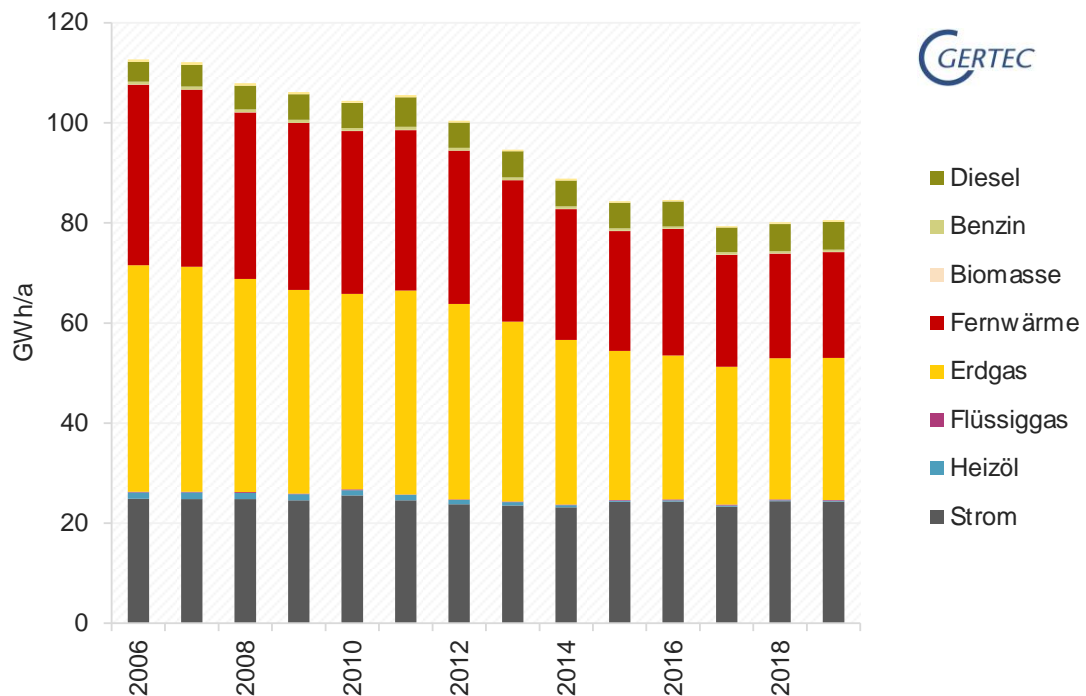


Abbildung 6 Endenergieverbrauch der Stadtverwaltung Herne

Sektorale Verteilung der Endenergieverbräuche

Zusammenfassend verdeutlicht [Abbildung 7](#) die sektorale Verteilung der Energieverbräuche in Herne im Jahr 2019. Während insgesamt 39 % der stadtweiten Endenergieverbräuche dem Sektor der privaten Haushalte zuzuordnen sind, entfallen 26 % auf den Wirtschaftssektor sowie 32 % auf den Verkehrssektor. Die Stadtverwaltung (mit den stadteigenen Liegenschaften sowie dem städtischen Fuhrpark) nimmt mit ca. 4 % nur einen geringen Anteil an den stadtweiten Endenergieverbräuchen ein.

Zum Vergleich: Im bundesdeutschen Durchschnitt entfielen im Jahr 2018 rund 44 % des Endenergieverbrauchs auf den Wirtschaftssektor, 26 % auf die privaten Haushalte und ca. 30 % auf den Verkehrssektor.⁹

⁹ vgl. Umweltbundesamt: Energieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren (online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-nach-energietraegern-sektoren>)

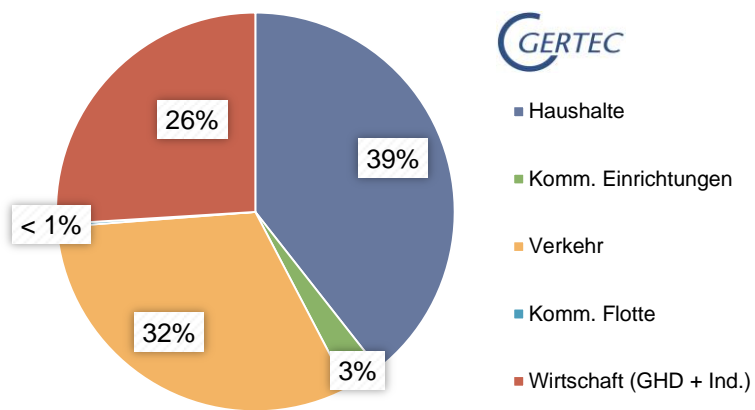


Abbildung 7 Sektorale Verteilung der Endenergieverbräuche (2019)

3 Treibhausgas-Emissionen

Aus der Multiplikation der in Kapitel 2 dargestellten Endenergieverbräuche mit den Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger (vgl. Abbildung 1) lassen sich die stadtweiten THG-Emissionen errechnen, wie in Abbildung 8 dargestellt. Analog zu den gesunkenen Endenergieverbräuchen ist auch bei den daraus resultierenden THG-Emissionen eine deutliche Senkung der THG-Emissionen erkennbar. Die im Jahr 1990 summierten THG-Emissionen belaufen sich auf ca. 1.386 Tsd. Tonnen CO₂eq/a. Derzeit (2019) konnte der THG-Ausstoß deutlich um 42 % (bezogen auf 1990) gesenkt werden, sodass insgesamt ca. 793 Tsd. Tonnen CO₂eq/a ausgestoßen werden.

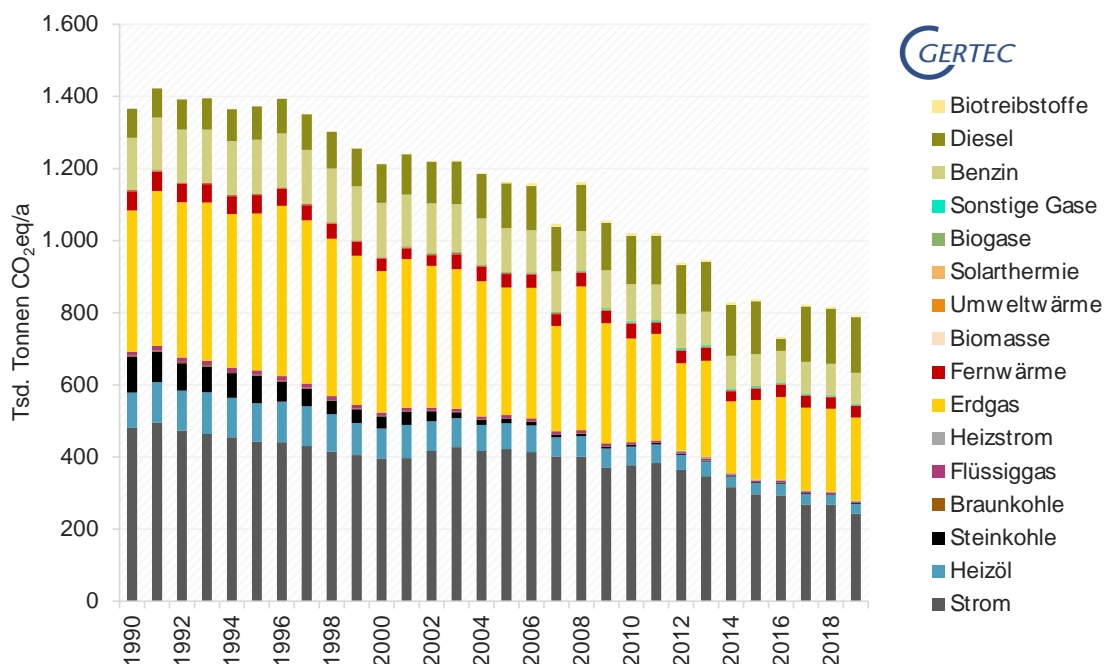


Abbildung 8 Gesamtstädtische THG-Emissionen

Zu erklären ist dieser Rückgang maßgeblich durch eine Reduzierung des Endenergieverbrauchs, aber auch mit den stetig voranschreitenden Energieträgerumstellungen. Dies bedeutet, dass zunehmend eine Abkehr von Energieträgern mit hohen Emissionsfaktoren (z.B. Kohle und Heizöl) hin zu Erdgas oder erneuerbaren Energien stattfindet, deren Emissionsfaktoren geringer sind. Jedoch muss angemerkt werden, dass der Anteil der erneuerbaren Energien vergleichsweise gering ist und die Reduzierung der THG auch auf den hohen Anteil von Gas und Fernwärme zurückzuführen ist. Insbesondere für die Fernwärme ist festzuhalten, dass durch die Einspeisung von Abwärme der Emissionsfaktor vergleichsweise gering ist. Prozentual gesehen entfallen mit 26 % die meisten THG-Emissionen auf den Wirtschaftssektor, 39 % auf den Sektor der privaten Haushalte sowie 32 % auf den Verkehrssektor (vgl. Abbildung 9). Analog zu den Energieverbräuchen nimmt die Stadtverwaltung mit 3 % auch emissionsseitig eine untergeordnete Rolle ein.

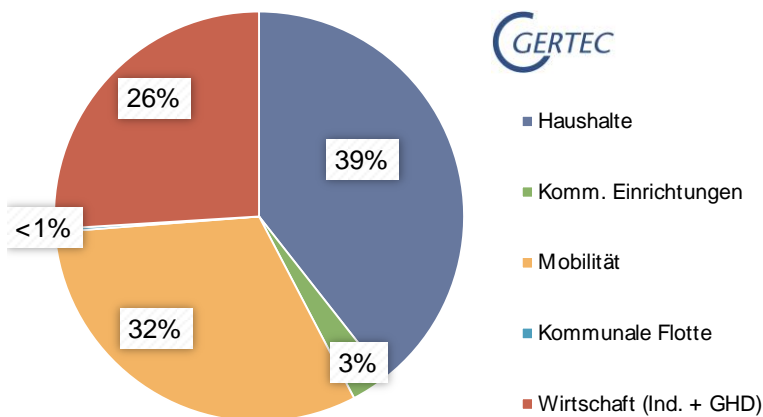


Abbildung 9 Sektorale Verteilung der THG-Emissionen (2019)

Übertragen auf einen einzelnen Einwohner in Herne lässt sich - über die gesamte Zeitreihe betrachtet - ein Rückgang der THG-Emissionen errechnen, von 7,67 Tonnen CO₂eq/a im Jahr 1990 auf 5,07 Tonnen CO₂eq/a im Jahr 2019 (vgl. [Abbildung 10](#)).

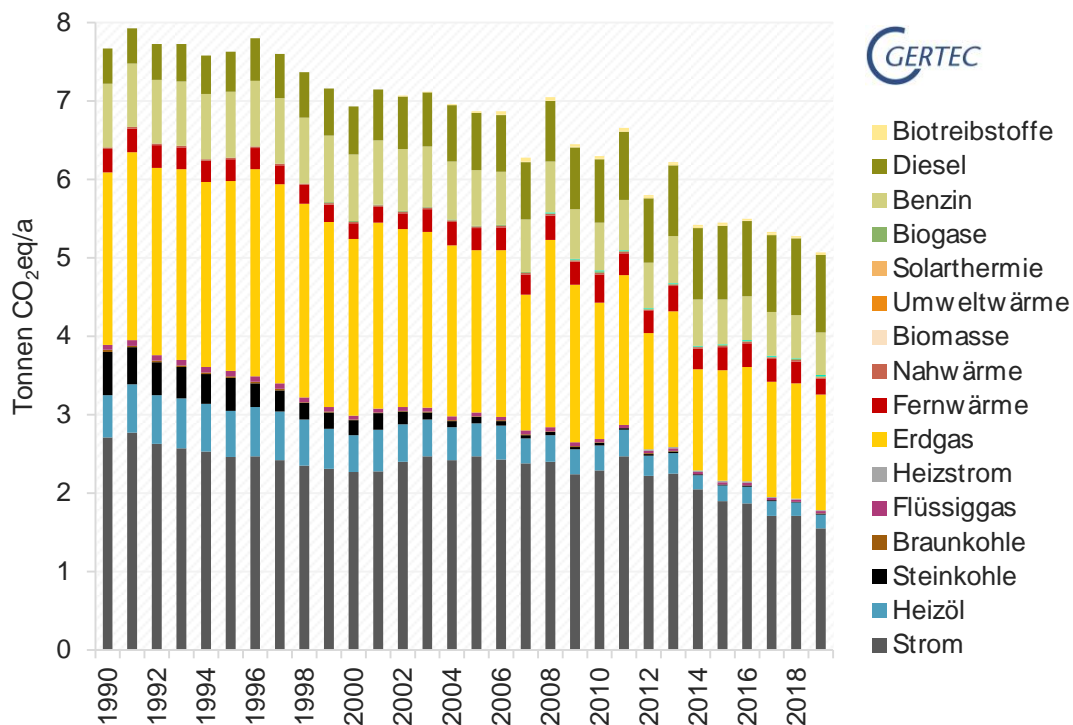


Abbildung 10 THG-Emissionen je Einwohner

Um die Größenordnung der einwohnerbezogenen THG-Emissionen greifbar zu machen und in ein Verhältnis zu setzen, veranschaulicht [Abbildung 11](#) Beispiele, die dem Ausstoß oder der Bedeutung von 1 Tonne CO₂ entsprechen.

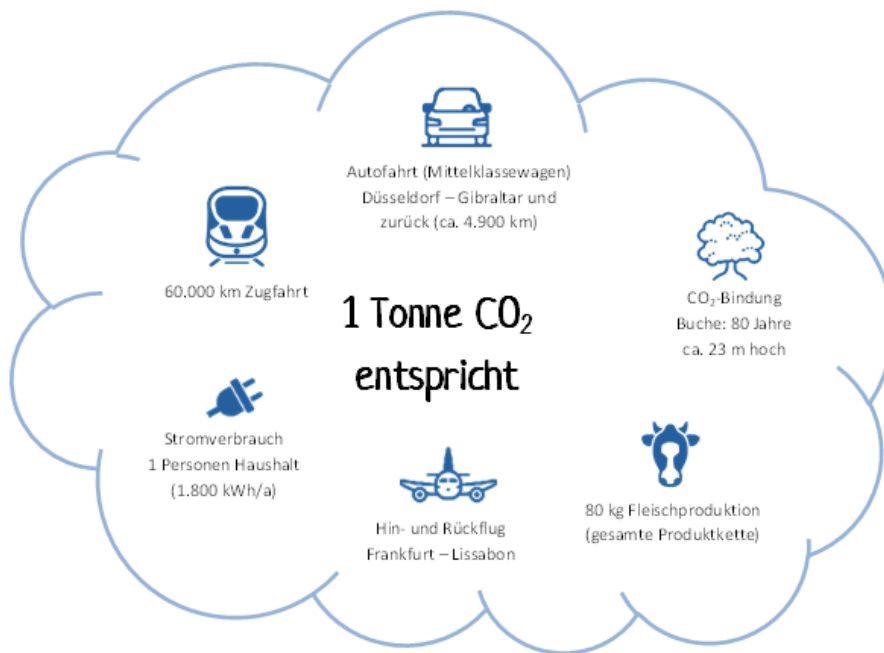


Abbildung 11 Vergleichswerte für THG-Emissionen¹⁰

¹⁰ CO₂ umfasst hierbei auch weitere Treibhausgase sodass es sich um CO₂-Äquivalente (vgl. Kapitel 1.1) handelt. Die Ermittlung der Vergleichswerte erfolgt durch folgende Quellen:
https://www.oekoservice.ch/images/news/2016/Factsheet_Swiss_Climate_Wie_viel_ist_eine_Tonne_CO2.pdf
<https://www.stromspiegel.de/fileadmin/ssi/stromspiegel/Broschuere/Stromspiegel-2019-web.pdf> (in Kombination mit dem Emissionsfaktor des deutschen Strommix (554 g/kWh), sowie Abfragen des CO₂-Rechners des IWR: <http://www.iwr.de/re/eu/co2/co2.html>)

4 Strom- und Wärmeproduktion durch Erneuerbare Energien

Lokale Stromproduktionen erfolgen in Herne mittels der erneuerbaren Energien Photovoltaik, Biogas und Biomasse sowie weiterer nachhaltiger Gase (Deponie-, Klär-, und Grubengase). Im Jahr 2019 haben in Herne 631 Photovoltaikanlagen, 3 Biomasseanlagen und 4 Deponiegasanlagen insgesamt ca. 16,5 GWh/a¹¹ erneuerbaren Strom erzeugt (vgl. [Abbildung 12](#)). Diese Stromerzeugungen decken den gesamtstädtischen Stromverbrauch bereits zu 3,6 % (2019) ab und können aufgrund der Datengrundlagen in einer Zeitreihe von 2009 bis 2019 abgebildet werden.

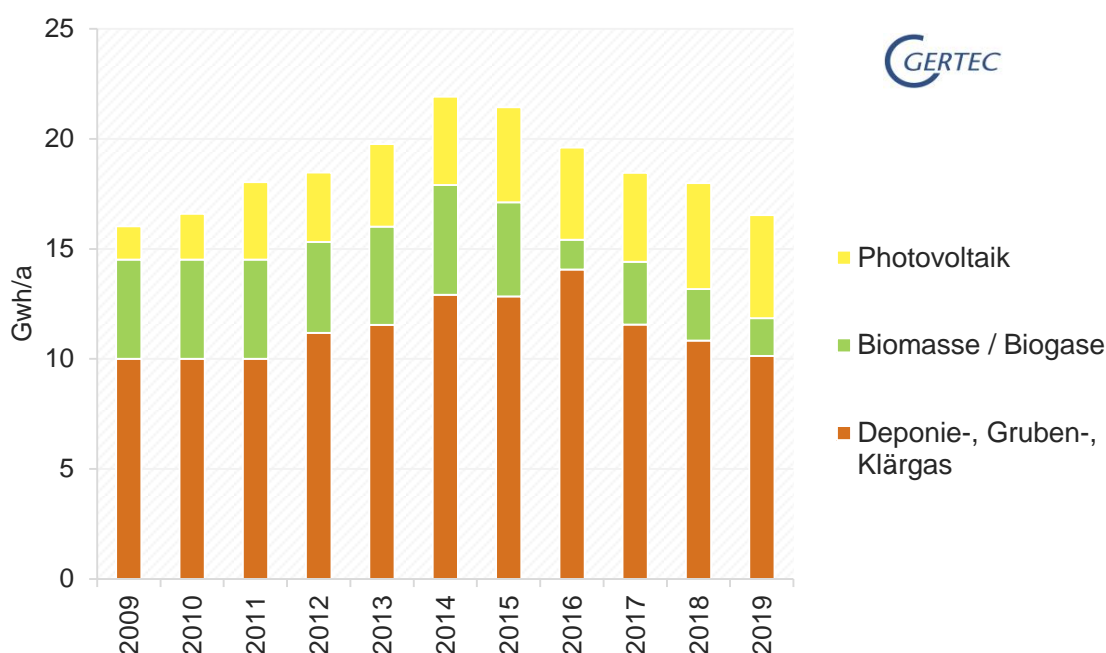


Abbildung 12 Lokale Stromproduktion durch erneuerbare Energien

Zu berücksichtigen ist hierbei jedoch, dass bei dieser Betrachtung der lokalen Stromproduktion lediglich erzeugte Strommengen erfasst werden konnten, die in das stadtweite Stromnetz eingespeist wurden. Informationen zu Strom-Eigennutzungen (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 Einzelbefragungen 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 sich durch steigende Wachstumsraten kennzeichnen 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 Herne die Energieträger Biomasse und Biogas, Solarthermie sowie Umweltwärme zum Einsatz, wobei der größte Anteil durch Biogase und Biomasse gedeckt wird (zusammen 92 %). Im Jahr 2019 konnten insgesamt ca. 31 GWh/a erneuerbare Wärme erzeugt werden (vgl. [Abbildung 13](#)), was einem Anteil von ca. 2,5 % am gesamten, stadtweiten Wärmeverbrauch entspricht. Im Bereich der Wärmeproduktion ist ein deutlich ansteigender Trend der Wärmeproduktion erkennbar.

¹¹ Strommengen, die nach EEG vergütet werden

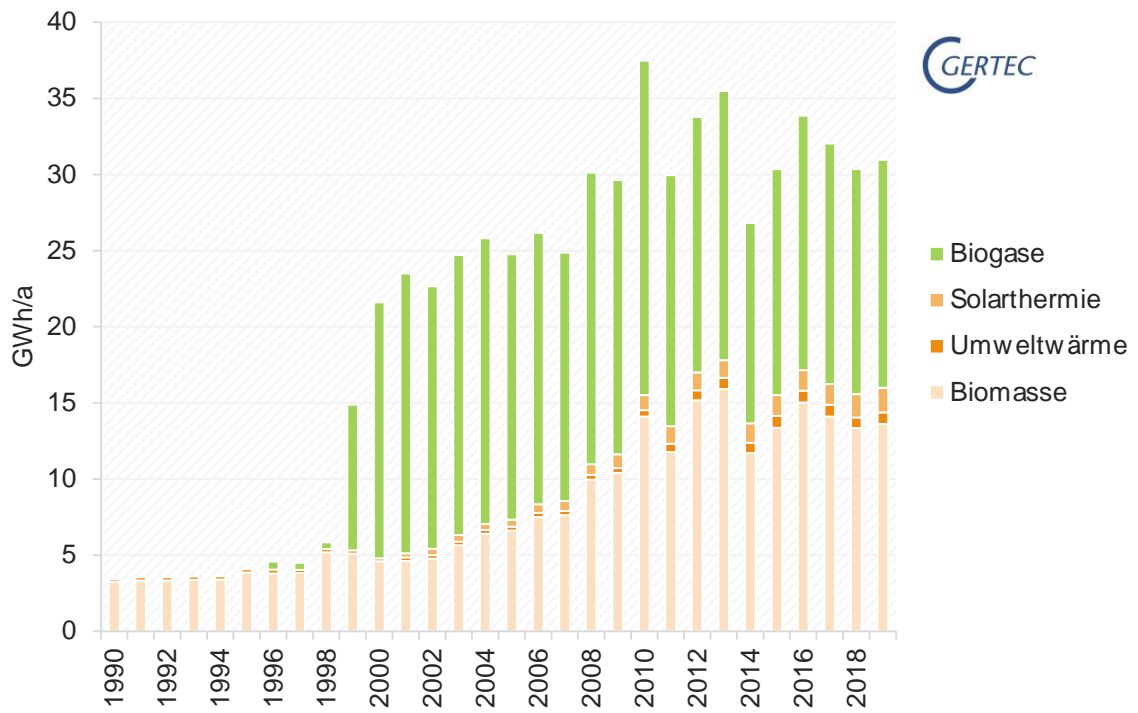


Abbildung 13 Lokale Wärmeproduktion durch Erneuerbare Energien

5 Vergleich von lokalen und bundesweiten Indikatoren

Durch die landes- bzw. bundesweite Nutzung des einheitlichen Tools des „Klimaschutzplaners“ sowie bei Anwendung einheitlicher Datenaufbereitungen ist darüber hinaus ein Vergleich mit den Bilanzierungen anderer Kommunen, die ihre Zustimmung erteilt haben, möglich. Der Vergleich von lokalen Indikatoren mit dem Bundesdurchschnitt hilft dabei, die Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanzierung einzuordnen.

Auffällig ist, dass die endenergiebezogenen THG-Emissionen je Einwohner in Herne mit ca. 5,1 Tonnen CO₂eq/a*EW deutlich unter dem Bundesdurchschnitt (ca. 9,3 Tonnen CO₂eq/a*EW) liegen. Dies ist insbesondere auf den Wohn- sowie den Verkehrssektor zurückzuführen. Die THG-Emissionen bzw. die Energieverbräuche im Sektor der privaten Haushalte in Herne liegen deutlich unter dem Bundesdurchschnitt (ca. 2,0 Tonnen CO₂eq/a bzw. ca. 6.400 kWh/a in Herne und ca. 2,4 Tonnen CO₂eq/a bzw. ca. 8.200 kWh/a im Bundesdurchschnitt). Hier hat auch der hohe Anteil an Mehrfamilienhäusern einen erheblichen Einfluss auf die Bilanz. Im Verkehrssektor ist eine niedrige CO₂eq/a Belastung von ca. 1,6 Tonnen je Einwohner zu verzeichnen, was auch auf die hohe Einwohnerdichte Herne zurückzuführen ist.¹²

Der prozentuale Anteil von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) am Wärmeverbrauch liegt in Herne bei 8,3 % und somit unter dem Bundesdurchschnitt (16,3 %), was auf die relativ geringen Anschlussquoten von Fernwärme- und Nahwärmenetzen (im Vergleich zu z. B. fast flächendeckenden, großen Wärmenetzen in Großstädten) zurückzuführen ist. Für den Bereich der erneuerbaren Energien liegt in ihrer Gesamtheit sowie in den einzelnen Teilbereichen der Wärme- und Stromerzeugung ein Ausbaupotenzial vor.¹³

Im Wirtschaftssektor liegen die Endenergieverbräuche in Herne mit ca. 13,8 MWh/a je sozialversicherungspflichtig Beschäftigtem ebenfalls wesentlich unter dem Bundesdurchschnittswert (mit ca. 26 MWh/a). Dies ist ein Indikator dafür, dass die betrachteten Wirtschaftsaktivitäten in Herne „im Schnitt“ nicht so energieintensiv sind wie im Bundesvergleich.

Die Endenergieverbräuche des motorisierten Individualverkehrs (MIV) liegen mit ca. 3,4 MWh/a je Einwohner deutlich unter dem Bundesdurchschnitt (mit ca. 5 MWh/a), was ebenfalls auf die hohe Einwohnerdichte in Herne zurückzuführen ist und durch die territoriale Betrachtungsweise (vgl. Kapitel 1.1) deutliche Auswirkungen auf die Energie- und THG-Bilanz im Verkehrssektor nach sich zieht.

Insgesamt zeigt sich, dass die gesamtstädtischen Energieverbräuche von 1990 bis 2019 um 29 % gesunken sind. Dies ist im Bereich der Wärmeversorgung vorrangig durch steigende Sanierungszahlen und erhöhte Effizienz in der Energieversorgung zu erklären.

Analog zu den gesunkenen Endenergieverbräuchen ist auch bei den daraus resultierenden THG-Emissionen eine deutliche Reduktion von 42 % zu verzeichnen, was maßgeblich auf Reduzierungen und Substitution der Heizöl- und Kohleverbräuche zurückzuführen sind. Auch der Ausbau der erneuerbaren Energien (Solarenergie, Umweltwärme, Biomasse) leistet einen Beitrag bei der Reduzierung der THG-Emissionen.

Im Bereich der Nutzung von erneuerbaren Energien für die Wärme- und Stromerzeugung (vgl. Kapitel 4) ist in Herne Nachholbedarf vorhanden. Der deutlich geringere Anteil im Vergleich zum Bundesdurchschnitt ist auch auf die bislang geringe Nutzung von Windenergie und Biomasse zurückzuführen. Dies ist aber auch im Kontext zur Lage und räumlichen Dichte der Stadt zu betrachten und somit auf begrenzte Ausbaumöglichkeiten der Windenergie zu verweisen. Es sollte daher der Aus-

¹² Berechnung nach UBA 2020: Daten zur Umwelt: Daten der deutschen Berichterstattung atmosphärischer Emissionen - Treibhausgase (online abrufbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/de-en_indikator_klim-01_emission-treibhausgase_2021-01-18.xlsx)

baupfad der vergangenen Jahre stetig fortgeführt werden und der Einsatz von erneuerbaren Energien, insbesondere im Bereich der Solarenergie und Biomassenutzung, weiter forciert werden.

Die Stadt Herne hat im Vergleich zum Referenzjahr 1990 viel erreicht, ist sich ihrer Verantwortung jedoch weiterhin bewusst. Um die Klimaziele der Bundesregierung bis zum Jahr 2050 zu erreichen, müssen die Bemühungen weiter ausgebaut werden.

Da die Emissionen der Stadtverwaltung selbst nur einen geringen Anteil an der Treibhausgasbilanz ausmachen, ist es weiterhin ihre Aufgabe den Klimaschutzgedanken in die Stadtgesellschaft zu transportieren. Es gilt Wirtschaft und Industrie sowie Dienstleistungsbetriebe und BürgerInnen zu motivieren, zu einer Senkung des Endenergiebedarfs und eine Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energien beizutragen, um somit für eine Reduktion der Treibhausgasemissionen zu sorgen.