



Quelle: Dilok Klaisataport/Shutterstock

ENERGIE UND THG-BILANZ FÜR DIE STADT COBURG FÜR DAS JAHR 2020

Projektpartner

Dieses Projekt wurde unter Zusammenarbeit der Stadt Coburg und der energielenker projects GmbH durchgeführt.

Auftraggeber:in

Stadt Coburg
Büro Oberbürgermeister
Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsmanagement
Ämtergebäude, Steingasse 18
96450 Coburg
Ansprechpartner*in: Michale Mosebach

Auftragnehmer:in

energielenker projects GmbH
Niederlassung Rhein Main
Robert-Bosch-Straße 11b
Bauteil C – 3. OG
63225 Langen
Ansprechpartner*in: Lisa Ferrarelli



INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS.....	2
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	3
TABELLENVERZEICHNIS.....	4
1 ENERGIE- UND TREIBHAUSGASBILANZ DER STADT COBURG	5
1.1 GRUNDLAGEN DER BILANZIERUNG NACH BSKO	5
1.1.1 BILANZIERUNGSPRINZIP IM STATIONÄREN BEREICH	6
1.1.2 BILANZIERUNGSPRINZIP IM SEKTOR VERKEHR	8
1.2 DATENERHEBUNG DES ENERGIEBEDARFS DER STADT COBURG	8
1.3 ABGLEICH MIT DER BILANZ DER VORHERIGEN „ENERGIE- UND THG- BILANZ DER STADT COBURG“	9
1.3.1 DARSTELLUNG DER BILANZ 2015 BIS 2017 IM HINBLICK AUF ENERGIEVERBRAUCH UND THG-EMISSIONEN NACH SEKTOREN.....	10
1.4 ENDENERGIEBEDARF DER STADT COBURG	13
1.4.1 Endenergiebedarf nach Sektoren und Energieträgern	13
1.4.2 ENDENERGIEBEDARF NACH ENERGIETRÄGERN DER GEBÄUDE UND INFRASTRUKTUR.....	15
1.4.3 ENDENERGIEBEDARF DER KOMMUNALEN EINRICHTUNGEN	16
1.5 THG-EMISSIONEN DER STADT COBURG	17
1.5.1 THG-EMISSIONEN NACH SEKTOREN UND ENERGIETRÄGERN	17
1.5.2 THG-EMISSIONEN PRO EINWOHNER:IN.....	20
1.5.3 THG-EMISSIONEN NACH ENERGIETRÄGERN DER GEBÄUDE UND INFRASTRUKTUR.....	20
1.5.4 THG-EMISSIONEN DER KOMMUNALEN EINRICHTUNGEN	21
1.6 STROMEINSPEISUNG DER STADT COBURG	22
1.6.1 STROM.....	22
1.6.2 WÄRME.....	23
1.7 INDIKATOREN	24
1.8 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE DER ENERGIE- UND THG- BILANZ	27
LITERATURVERZEICHNIS	29

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

<i>Abbildung 1-1: Emissionsfaktoren (ifeu).....</i>	<i>7</i>
<i>Abbildung 1-2: Entwicklung Endenergieverbrauch gesamt der Stadt Coburg ab 1990 bis 2020</i>	<i>10</i>
<i>Abbildung 1-3: Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Stadt Coburg seit 1990 bis 2020....</i>	<i>10</i>
<i>Abbildung 1-4: Endenergiebedarf gesamt nach Sektoren der Stadt Coburg (2015-2017)</i>	<i>11</i>
<i>Abbildung 1-5: Prozentuale Verteilung des Endenergiebedarfs 2017 nach Sektoren</i>	<i>11</i>
<i>Abbildung 1-6: THG-Emissionen gesamt nach Sektoren der Stadt Coburg 2015 bis 2017</i>	<i>12</i>
<i>Abbildung 1-7: Prozentuale Verteilung THG-Emissionen 2017 nach Sektoren.....</i>	<i>12</i>
<i>Abbildung 1-8: Endenergiebedarf nach Sektoren der Stadt Coburg</i>	<i>13</i>
<i>Abbildung 1-9: Anteil der Sektoren am Endenergiebedarf der Stadt Coburg.....</i>	<i>14</i>
<i>Abbildung 1-10: Endenergiebedarf der Stadt Coburg nach Energieträgern</i>	<i>15</i>
<i>Abbildung 1-11: Endenergiebedarf der Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern der Stadt Coburg.....</i>	<i>16</i>
<i>Abbildung 1-12: Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen der Stadt Coburg nach Energieträgern</i>	<i>17</i>
<i>Abbildung 1-13: Anteil der Energieträger am Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen der Stadt Coburg.....</i>	<i>17</i>
<i>Abbildung 1-14: THG-Emissionen der Stadt Coburg nach Sektoren</i>	<i>18</i>
<i>Abbildung 1-15: Anteil der Sektoren an den THG-Emissionen der Stadt Coburg.....</i>	<i>18</i>
<i>Abbildung 1-16: THG-Emissionen der Stadt Coburg nach Energieträgern.....</i>	<i>19</i>
<i>Abbildung 1-17: THG-Emissionen der Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern der Stadt Coburg.....</i>	<i>21</i>
<i>Abbildung 1-18: THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen der Stadt Coburg nach Energieträgern</i>	<i>21</i>
<i>Abbildung 1-19: THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen der Stadt Coburg nach Energieträgern</i>	<i>22</i>
<i>Abbildung 1-20: Strom Einspeisung aus Erneuerbare Energien und KWK-Anlagen der Stadt Coburg</i>	<i>23</i>
<i>Abbildung 1-21: Verteilung des erneuerbaren Stroms nach Energieträgern im Jahr 2020 in der Stadt Coburg.....</i>	<i>23</i>
<i>Abbildung 1-22: Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien nach Energieträgern in der Stadt Coburg.....</i>	<i>24</i>
<i>Abbildung 1-23: Verteilung der erneuerbaren Wärme nach Energieträgern in der Stadt Coburg .</i>	<i>24</i>
<i>Abbildung 1-24: Bewertung des Indikatorensets für die Stadt Coburg</i>	<i>25</i>
<i>Abbildung 1-25: Bewertung des Indikatorensets für die Stadt Coburg</i>	<i>26</i>
<i>Abbildung 1-26: Bewertung des Indikatorensets für die Stadt Coburg</i>	<i>26</i>

TABELLENVERZEICHNIS

<i>Tabelle 1-1: Datenquellen der Datenerhebung im Rahmen der Energie- und THG-Bilanzierung 2019</i>	<i>9</i>
<i>Tabelle 1-2: THG-Emissionen pro Einwohner:in der Stadt Coburg</i>	<i>20</i>
<i>Tabelle 1-3: Indikatorensets – Auszug aus dem Klimaschutzplaner</i>	<i>27</i>

1 ENERGIE- UND TREIBHAUSGASBILANZ DER STADT COBURG

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Coburg dargestellt. Der Endenergiebedarf ist dabei für das Bilanzjahr 2020 erfasst und bilanziert worden.

Die Energiebedarfe werden auf Basis der Endenergie und die THG-Emissionen auf Basis der Primärenergie anhand von Life Cycle Analysis (LCA)-Parametern beschrieben. Die Bilanz ist vor allem als Mittel der Selbstkontrolle zu sehen. Die Entwicklung auf dem eigenen Stadtgebiet lässt sich damit gut nachzeichnen. Aufgrund der einheitlichen Rahmenbedingungen (z.B. die einheitliche Datenerhebung, die Emissionsfaktoren) schafft die BSKO-Bilanzierungsmethodik ein Maß an interkommunaler Vergleichbarkeit. Dennoch ist ein interkommunaler Vergleich häufig nicht zielführend, da regionale und strukturelle Unterschiede hohen Einfluss auf die Energiebedarfe und THG-Emissionen von Landkreisen und Kommunen haben und berücksichtigt werden sollten.

Im Folgenden werden zunächst die Grundlagen der Bilanzierung nach BSKO (Bilanzierungs-Standard Kommunal) erläutert sowie ein kurzer Abgleich mit der Bilanz der vorherigen Energie- und THG-Bilanz der Stadt Coburg (2015-2017) vorgenommen. Anschließend werden die Endenergiebedarfe und die THG-Emissionen des Bilanzjahrs 2020 der Stadt Coburg dargestellt. Hierbei erfolgt eine Betrachtung des gesamten Stadtgebiets sowie der einzelnen Sektoren.

1.1 GRUNDLAGEN DER BILANZIERUNG NACH BSKO

Zur Bilanzierung wurde die internetbasierte Plattform „ECOSPEED-Region“ (online abrufbar unter dem nachfolgenden Link: <https://www.region.ecospeed.ch>) verwendet, die speziell zur Anwendung in Kommunen entwickelt wurde. Bei dieser Plattform handelt es sich um ein Instrument zur Bilanzierung des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen.

Im Rahmen der Bilanzierung der Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen der Stadt Coburg wird der vom Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) entwickelte „Bilanzierungs-Standard Kommunal“ (BSKO) angewandt. Leitgedanke des vom BMU geförderten Vorhabens war die Entwicklung einer standardisierten Methodik, welche die einheitliche Berechnung kommunaler THG-Emissionen ermöglicht und somit eine Vergleichbarkeit der Bilanzergebnisse zwischen den Kommunen erlaubt (ifeu, 2019). Weitere Kriterien waren unter anderem die Schaffung einer Konsistenz innerhalb der Methodik, um insbesondere Doppelbilanzierungen zu vermeiden sowie einen weitest gehenden Bestand zu anderen Bilanzierungsebenen zu erhalten (regional, national).

Zusammengefasst ist das Ziel des Systems die Erhöhung der Transparenz energiepolitischer Maßnahmen und durch eine einheitliche Bilanzierungsmethodik einen hohen Grad an interkommunaler Vergleichbarkeit zu schaffen. Zudem ermöglicht die Software durch die Nutzung von hinterlegten Datenbanken (mit deutschen Durchschnittswerten) eine einfachere Handhabung der Datenerhebung (ifeu, 2019). Es wird im Bereich der Emissionsfaktoren auf national ermittelte Kennwerte verwiesen, um deren Vergleichbarkeit zu gewährleisten (TREMOD, Bundesstrommix). Hierbei werden, neben Kohlenstoffdioxid (CO₂), weitere Treibhausgase in die Berechnung der Emissionsfaktoren miteinbezogen und betrachtet. Dazu zählen beispielsweise Methan (CH₄) und Distickstoffmonoxide (Lachgas oder N₂O). Zudem findet eine Bewertung der Datengüte in Abhängigkeit der jeweiligen Datenquelle statt. So wird zwischen Datengüte A/1,0 (Regionale Primärdaten), B/0,5 (Hochrechnung regionaler Primärdaten), C/0,25 (Regionale Kennwerte und Statistiken) und D/0,0 (Bundesweite Kennzahlen) unterschieden (ifeu, 2019).

Im Verkehrsbereich wurde zuvor auf die Anzahl registrierter Fahrzeuge zurückgegriffen. Basierend darauf wurden mithilfe von Fahrzeugkilometern und nationalen Treibstoffmischen die THG-Emissionen ermittelt. Dieses sogenannte Verursacherprinzip unterscheidet sich deutlich gegenüber dem im BSKO angewandten Territorialprinzip, welches in den nachfolgenden

Abschnitten 1.1.1 und 1.1.2 genauer erläutert wird. Im stationären Bereich wird zudem auf eine witterungsbereinigte Darstellung der Verbrauchsdaten verzichtet (ifeu, 2019).

1.1.1 BILANZIERUNGSPRINZIP IM STATIONÄREN BEREICH

Unter BSKO wird bei der Bilanzierung das sogenannte Territorialprinzip verfolgt. Diese auch als endenergiebasierte Territorialbilanz bezeichnete Vorgehensweise betrachtet alle im Untersuchungsgebiet anfallenden Verbräuche auf der Ebene der Endenergie, welche anschließend den einzelnen Sektoren zugeordnet werden. Dabei wird empfohlen, von witterungskorrigierten Daten Abstand zu nehmen und die tatsächlichen Verbräuche für die Berechnung zu nutzen, damit die tatsächlich entstandenen Emissionen dargestellt werden können. Standardmäßig wird eine Unterteilung in die Bereiche Private Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD), Industrie/Verarbeitendes Gewerbe, Kommunale Einrichtungen und den Verkehrsbereich angestrebt (ifeu, 2019). Anhand der ermittelten Verbräuche und energieträgerspezifischer Emissionsfaktoren hierzu werden anschließend die THG-Emissionen berechnet.

Die THG-Emissionsfaktoren beziehen neben den reinen CO₂-Emissionen weitere Treibhausgase (bspw. N₂O und CH₄) in Form von CO₂-Äquivalenten (CO₂e), inklusive energiebezogener Vorketten, in die Berechnung mit ein. Diese werden auch als LCA-Parameter bezeichnet (Life-Cycle-Analysis). Das bedeutet, dass nur die Vorketten energetischer Produkte, wie etwa der Abbau und Transport von Energieträgern oder die Bereitstellung von Energieumwandlungsanlagen, in die Bilanzierung einfließen. Sogenannte graue Energie, beispielsweise der Energieaufwand von konsumierten Produkten sowie Energie, die von der Bevölkerung außerhalb der Stadtgrenzen verbraucht wird, findet im Rahmen der Bilanzierung keine Berücksichtigung (ifeu, 2019). Die empfohlenen Emissionsfaktoren beruhen auf Annahmen und Berechnungen des ifeu, des GEMIS (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme), welches vom Öko-Institut entwickelt wurde, sowie auf Richtwerten des Umweltbundesamtes. Um eine interkommunale Vergleichbarkeit der THG-Bilanzierungen nach der BSKO-Systematik zu gewährleisten, wird der Emissionsfaktor des Bundesstrommixes zugrunde gelegt und auf lokal- bzw. regionalspezifische Faktoren verzichtet.

In der nachfolgenden Abbildung 1-1 werden die Emissionsfaktoren je Energieträger dargestellt:

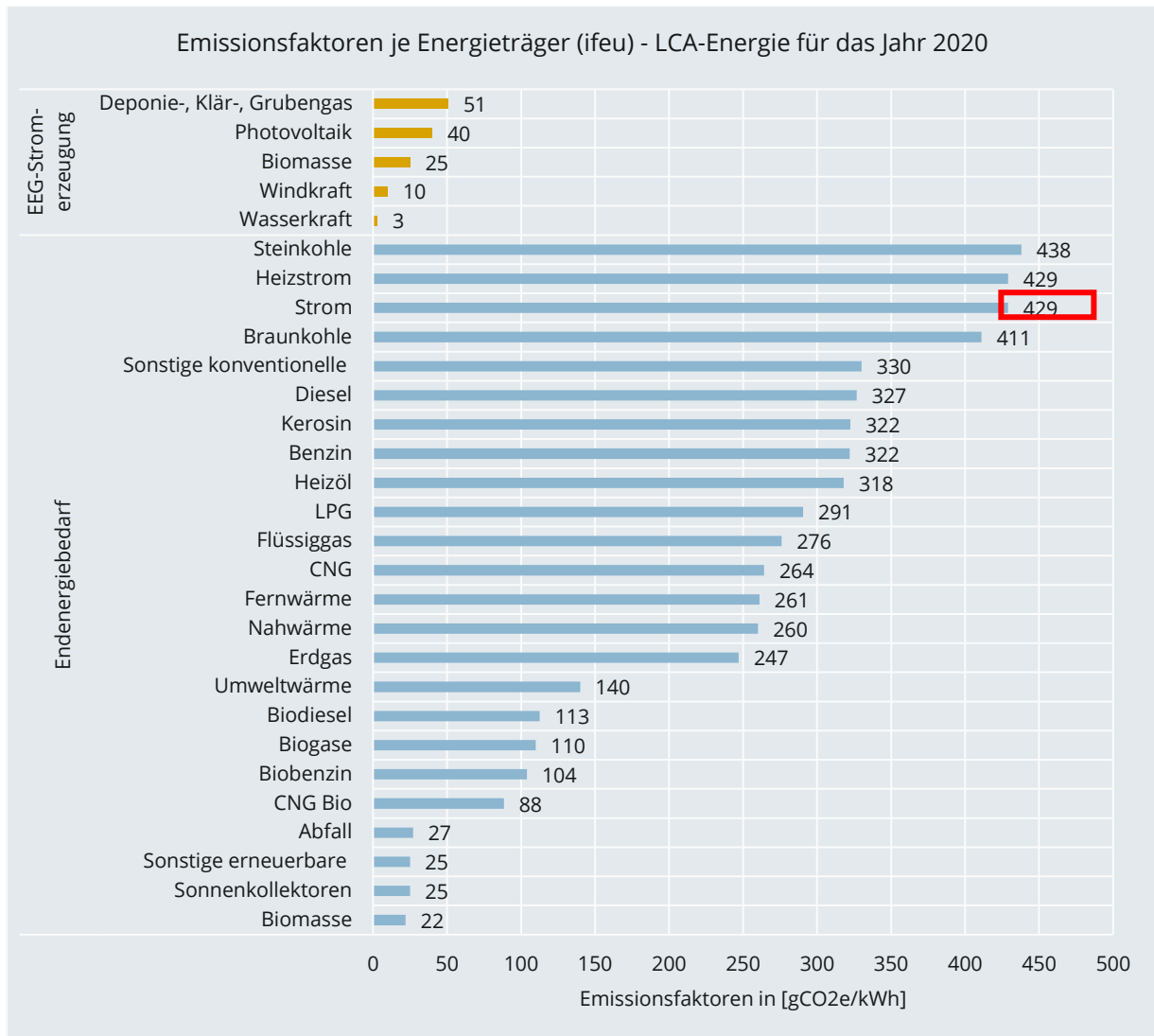


Abbildung 1-1: Emissionsfaktoren (ifeu)

Der Emissionsfaktor 429 gCO₂e/kWh für den Strommix entsteht durch die Bilanzierung anhand des Bundesstrommix. Er erweist sich als sinnvoll, da er die Vergleichbarkeit zwischen Kommunen und eine bundesweite Konsistenz sichert. Die Empfehlung des ifeu ist es die kommunale THG-Bilanz mit dem jährlich angepassten Bundesstrommix zu berechnen und diese als offizielle Bilanz der Kommune anzugeben. Datengrundlage für den Bundesstrommix stellt das ökobilanzbasierte Tool Strommaster des Ifeu-Heidelberg dar. Von 1990 bis heute wird mit Hilfe eines Basisnetzes, in dem die grundsätzlichen Energie- und Kraftwerksarten als einzelne Module vorliegen, gearbeitet. Das Gesamtmodul umfasst die Kraftwerksprozesse zur Stromerzeugung mit Stein- und Braunkohle, Erd-, Koks-, und Hochofengas, Biomasse, sowie Kern-, Wasser- und Windkraft, die Brennstoffvorketten (Steinkohle, Braunkohle, Erdgas, Kokerei- und Hochofengas, Kernbrennelemente, Biomasse) und dazu die Verteilung des Stroms bis zum Verbraucher mit entsprechenden Leitungs- und Umspannverlusten (ifeu, 2014).

Wenn für die Stromerzeugung fossile Energieträger verbrannt werden, entstehen verschiedene Mengen an Treibhausgasemissionen. Hier spielt der Kraftwerkwirkungsgrad eine bedeutende Rolle, denn je schlechter der Wirkungsgrad der Verstromung, desto größer die stromspezifische Emission. Dazu müssen außerdem die Vorkettenemission des Energieträgers und die entstehende Treibhauswirkung berücksichtigt werden.

1.1.2 BILANZIERUNGSPRINZIP IM SEKTOR VERKEHR

Zur Bilanzierung des Sektors Verkehr findet ebenfalls das Prinzip der endenergiebasierten Territorialbilanz Anwendung. Diese umfasst sämtliche motorisierten Verkehrsmittel im Personen- und Güterverkehr (ifeu, 2019).

Generell kann der Verkehr in die Bereiche „gut kommunal beeinflussbar“ und „kaum kommunal beeinflussbar“ unterteilt werden. Als gut kommunal beeinflussbar werden Binnen-, Quell- und Zielverkehr im Straßenverkehr (MIV, LKW, LNF) sowie der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) eingestuft. Emissionen aus dem Straßendurchgangsverkehr, öffentlichen Personenfernverkehr (ÖPFV, Bahn, Reisebus, Flug) sowie aus dem Schienen- und Binnenschiffsgüterverkehr werden als kaum kommunal beeinflussbar eingestuft (ifeu, 2019).

Durch eine Einteilung in Straßenkategorien (innerorts, außerorts, Autobahn) kann der Straßenverkehr differenzierter betrachtet werden. So ist anzuraten, die weniger beeinflussbaren Verkehrs- bzw. Straßenkategorien, wie Autobahn oder Schienenverkehr, herauszurechnen, um realistische Handlungsempfehlungen für den Verkehrsbereich zu definieren (ifeu, 2019). In der nachfolgenden Bilanz werden zunächst BSKO-konform alle Verkehrsbereiche mitbetrachtet, nachrichtlich allerdings exkludiert erneut dargestellt.

Harmonisierte und aktualisierte Emissionsfaktoren für den Verkehrsbereich stehen in Deutschland durch das TREMOD-Modell¹ zur Verfügung. Diese werden in Form von nationalen Kennwerten differenziert nach Verkehrsmittel, Energieträger und Straßenkategorie bereitgestellt. Wie bei den Emissionsfaktoren für den stationären Bereich, werden diese in Form von CO₂-Äquivalenten inklusive den Vorketten² berechnet. Eine kommunenspezifische Anpassung der Emissionsfaktoren für den Bereich erfolgt demnach nicht (ifeu, 2019).

1.2 DATENERHEBUNG DES ENERGIEBEDARFS DER STADT COBURG

Der Endenergiebedarf der Stadt Coburg ist in der Bilanz für das Jahr 2020 differenziert nach Energieträgern berechnet worden. Die Verbrauchsdaten leitungsgebundener Energieträger (z. B. Strom und Erdgas) sind vom Netzbetreiber der Stadt Coburg bereitgestellt worden. Die Angaben ebenfalls von dem oben genannten Netzbetreiber bereitgestellt. Der Sektor Kommunale Einrichtungen erfasst die stadteigenen Liegenschaften und Zuständigkeiten. Die Daten wurden aus dem Jahr 2017 übernommen. Die Verbrauchsdaten wurden von den oben genannten Netzbetreiber bereitgestellt.

Nicht-leitungsgebundene Energieträger werden in der Regel zur Erzeugung von Wärmeenergie genutzt. Zu nicht-leitungsgebundenen Energieträgern im Sinne dieser Betrachtung zählen etwa Heizöl, Biomasse, Flüssiggas, Steinkohle, Umweltwärme und Solarthermie. Die Erfassung der Bedarfsmengen dieser Energieträger und allen nicht durch die Netzbetreiber bereitgestellten Daten erfolgte durch Hochrechnungen von Bundesdurchschnitts-, Landes- und Regional-Daten im Klimaschutzplaner. Die Tabelle 1-1 fasst die genutzten Datenquellen für die einzelnen Energieträger zusammen. In Klammern ist die Datengüte zu entnehmen, die die Aussagekraft der Bilanz zeigt und der ihr zugrundeliegenden Daten angibt. Wie im Abschnitt 1.1 beschrieben, wird jedem Energieträger und dessen Verbrauch eine Datengüte zugeteilt. Die Wertung der Datengüte A bis D erfolgt auf der Herkunft der Daten. Die Datengüte beeinflusst die Aussagekraft der Energieverbräuche (ifeu, 2019).

¹ Das Transport Emissions Model (TREMODO) bildet in Deutschland den motorisierten Verkehr hinsichtlich seiner Verkehrs- und Fahrleistungen, Energieverbräuche sowie Klimagas- und Luftschadstoffemissionen ab. Dargestellt wird der Zeitraum 1990 bis 2018 und ein Trendszenario bis 2050 (ifeu, 2022).

² Vorkette: Emissionen, welche nicht direkt in der Verbrennung, sondern durch die Bereitstellung der Energieträger entstehen. Das bedeutet, dass nur die Vorketten energetischer Produkte, wie etwa der Abbau und Transport von Energieträgern oder die Bereitstellung von Energieumwandlungsanlagen, in die Bilanzierung einfließen.

Tabelle 1-1: Datenquellen der Datenerhebung im Rahmen der Energie- und THG-Bilanzierung 2019

Energieträger	Quelle	Energieträger	Quelle
Benzin/Bioethanol	Lokalspezifische Daten (A)	Heizöl	Umrechnung (B)
Biogas	-	Heizstrom	Netzbetreiber (A)
Biomasse	Biomasseatlas (B)	Nahwärme	Netzbetreiber (A)
Braunkohle	-	Reg. Energien	Netzbetreiber (A)
Diesel/Biodiesel	Lokalspezifische Daten (A)	Solarthermie	Solaratlas (B)
Erdgas	Netzbetreiber (A)	Steinkohle	Bundeskennzahlen (D)
Fernwärme	Netzbetreiber (A)	Strom	Netzbetreiber (A)
Flüssiggas	Bundeskennzahlen (D)	Umweltwärme	Wärmepumpenatlas (B)

1.3 ABGLEICH MIT DER BILANZ DER VORHERIGEN „ENERGIE- UND THG-BILANZ DER STADT COBURG“

Die Stadt Coburg hat bereits in der Vergangenheit eine Energie- und Treibhausgasbilanz erstellen lassen. Der Fokus lag auf den Bilanzjahren 2015 bis 2017. Dabei kam das Bilanzierungstool „ECOSPEED-Region“ zum Einsatz.

Neben der Bilanz 2015 bis 2017 wurden auch die Jahre 1990 bis 2014, 2018 bis 2019 und 2020 im Tool ECOSPEED bilanziert. Die Bilanzen beruhen auf den folgenden Daten:

- **1990 bis 2014:** zum Großteil statistische Durchschnittswerte aus Berechnungen von ECOSPEED und teilweise auf lokalspezifische Daten
- **2015 bis 2017:** zum Großteil lokalspezifische Daten und teilweise statistische Durchschnittswerte aus Berechnungen von ECOSPEED
- **2018 bis 2019:** ausschließlich statistische Durchschnittswerte aus Berechnungen von ECOSPEED
- **2020:** lokalspezifische Daten.

Im Folgenden wird die Entwicklung der Endenergieverbräuche und der Treibhausgasemissionen der Stadt Coburg von 1990 bis 2020 dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass aufgrund unterschiedlicher Herangehensweisen kein eindeutiger Vergleich der Bilanzen möglich ist. Die Abbildung 1-2 und Abbildung 1-3 dienen lediglich als ein grober Überblick der Entwicklung der Endenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen der Stadt Coburg.

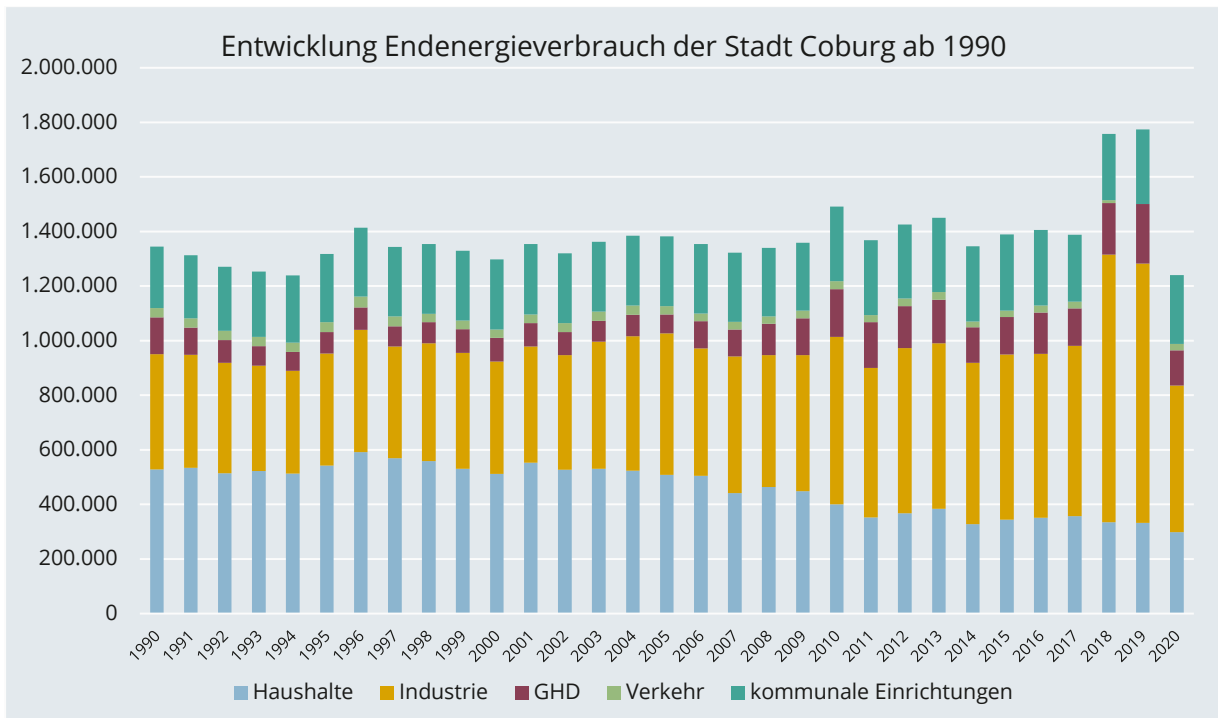


Abbildung 1-2: Entwicklung Endenergieverbrauch gesamt der Stadt Coburg ab 1990 bis 2020

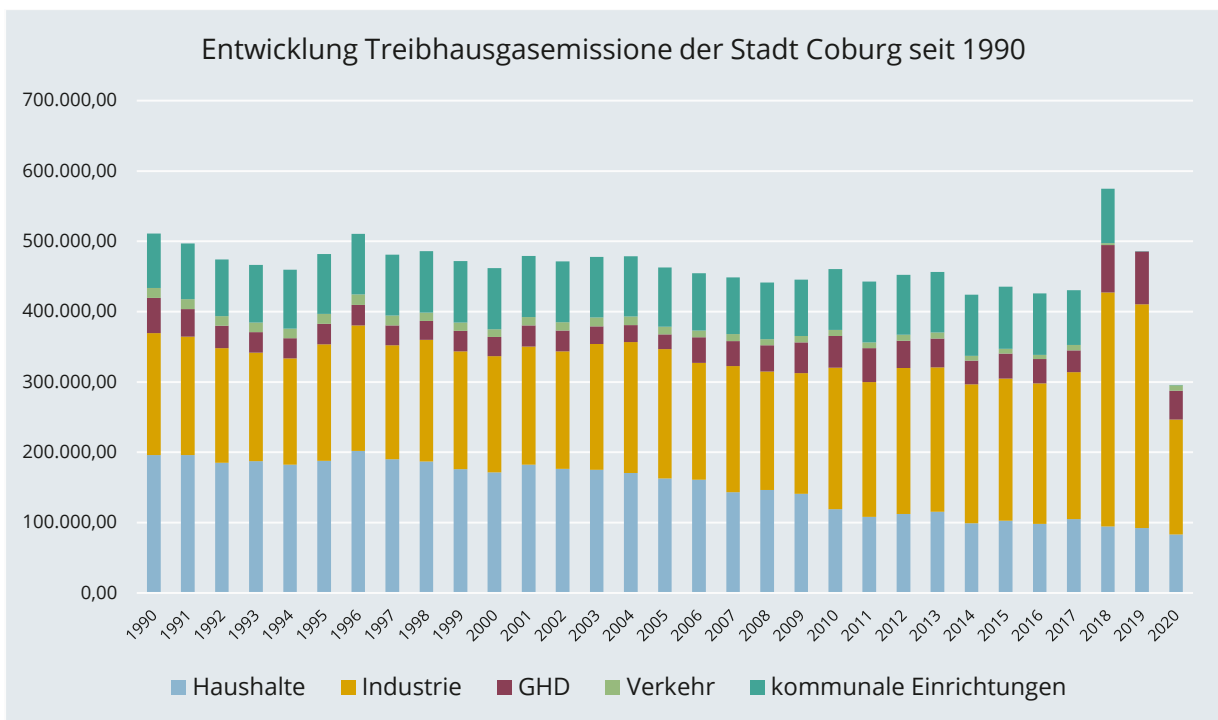


Abbildung 1-3: Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Stadt Coburg seit 1990 bis 2020

1.3.1 DARSTELLUNG DER BILANZ 2015 BIS 2017 IM HINBLICK AUF ENERGIEVERBRAUCH UND THG-EMISSIONEN NACH SEKTOREN

Auf Grundlage der vorhandenen Daten werden die Ergebnisse des Endenergieverbrauches und Treibhausgasemissionen nach Sektoren für die Jahre 2015 bis 2017 kurz erläutert und dargestellt.

Der Endenergieverbrauch der Stadt Coburg betrug im Jahr 2017 insgesamt **1.393.087 MWh**. In der Abbildung 1-4 wird der Endenergiebedarf nach Sektoren für die bilanzierten Jahre 2015 bis

2017 dargestellt. Die Abbildung 1-5 hingegen stellt die Verteilung des Endenergiebedarfs auf die Sektoren im Jahr 2017 dar. Der Industriesektor mit 45 % und der Haushaltsektor mit 25 % weisen den höchsten Anteil auf. Danach folgt der Verkehr (18 %), GHD (10 %) und die kommunalen Einrichtungen (2 %). Die Endenergiebedarfe der Sektoren Industrie und Haushalte stiegen im Zeitverlauf leicht an und sanken dann wieder im Jahr 2017 ab. Die Sektoren GHD und Verkehr sanken kontinuierlich leicht ab. Im Gegensatz zu den kommunalen Einrichtungen welche kontinuierlich leicht anstiegen.

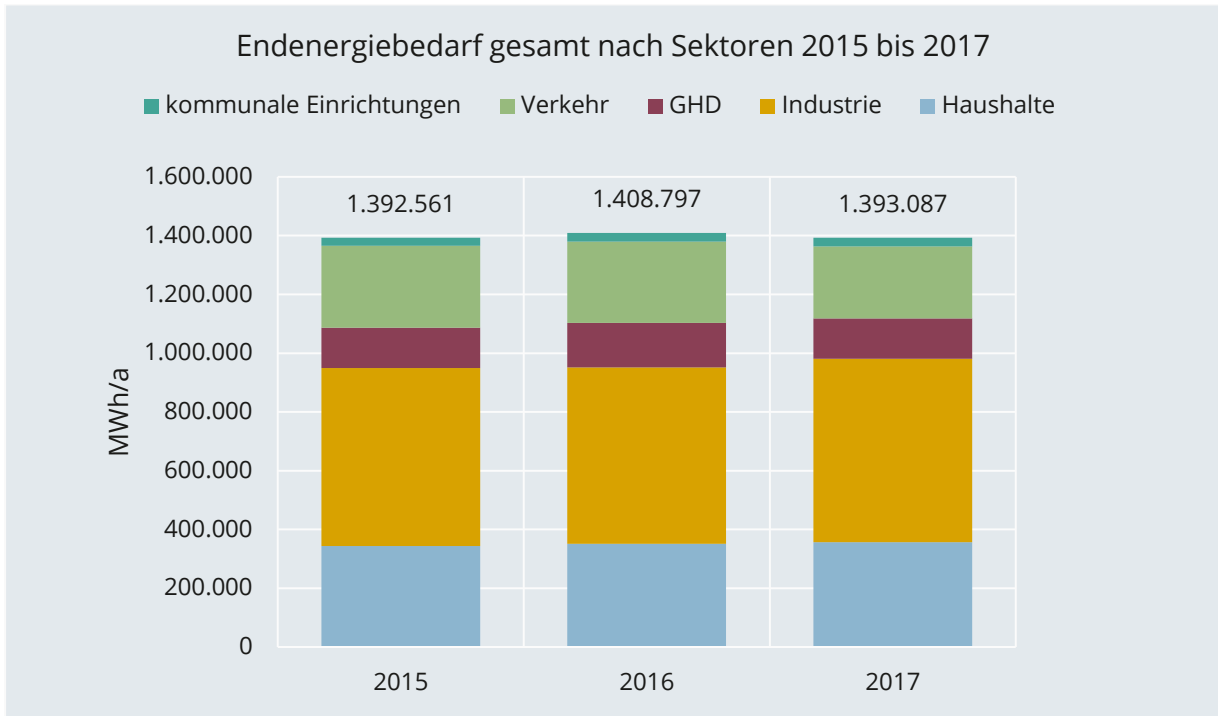


Abbildung 1-4: Endenergiebedarf gesamt nach Sektoren der Stadt Coburg (2015-2017)

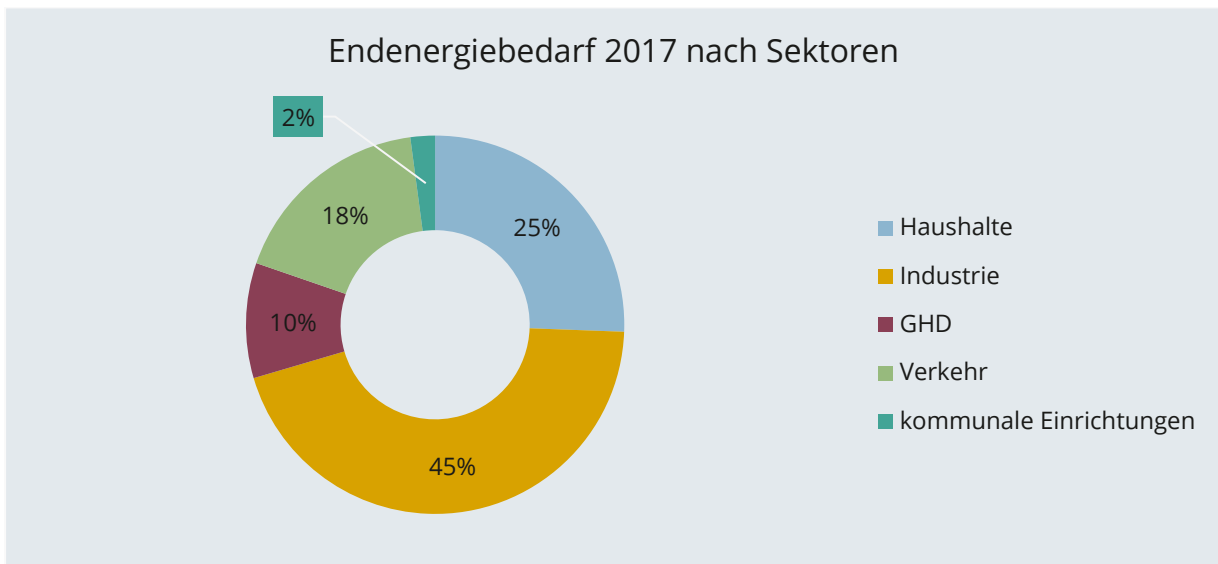


Abbildung 1-5: Prozentuale Verteilung des Endenergiebedarfs 2017 nach Sektoren

Parallel dazu wurden die Emission in tCO_{2e} analysiert. Die im Jahr 2017 emittierten tCO_{2e} betragen in der Stadt Coburg rund **445.785 tCO_{2e}**.

In der Abbildung 1-6 werden die Emissionen in tCO_{2e}, nach Sektoren aufgeteilt, für die Jahre 2015 bis 2017 dargestellt. Der Abbildung 1-7 ist die Verteilung der THG-Emissionen auf die Sektoren im Jahr 2017 zu entnehmen. Dabei entfiel der größte Anteil mit 49 % auf den Sektor

Industrie. Es folgte der Sektor Haushalte mit 25 %. Der Verkehrssektor war mit 17 % der drittgrößte Emittent, während GHD lediglich 7 % und die kommunalen Einrichtungen lediglich 2 % der THG-Emissionen der Stadt Coburg ausmachten. Die THG-Emissionen sind im zeitlichen Verlauf leicht gesunken. Dies ist im Gegensatz zum Endenergiebedarf der Fall, da vor allem der Emissionsfaktor Strom leicht rückläufig ist. Der Bundesstrommix und der dazugehörige Emissionsfaktor vermindern sich, da vermehrt regenerative Energien eingespeist werden.

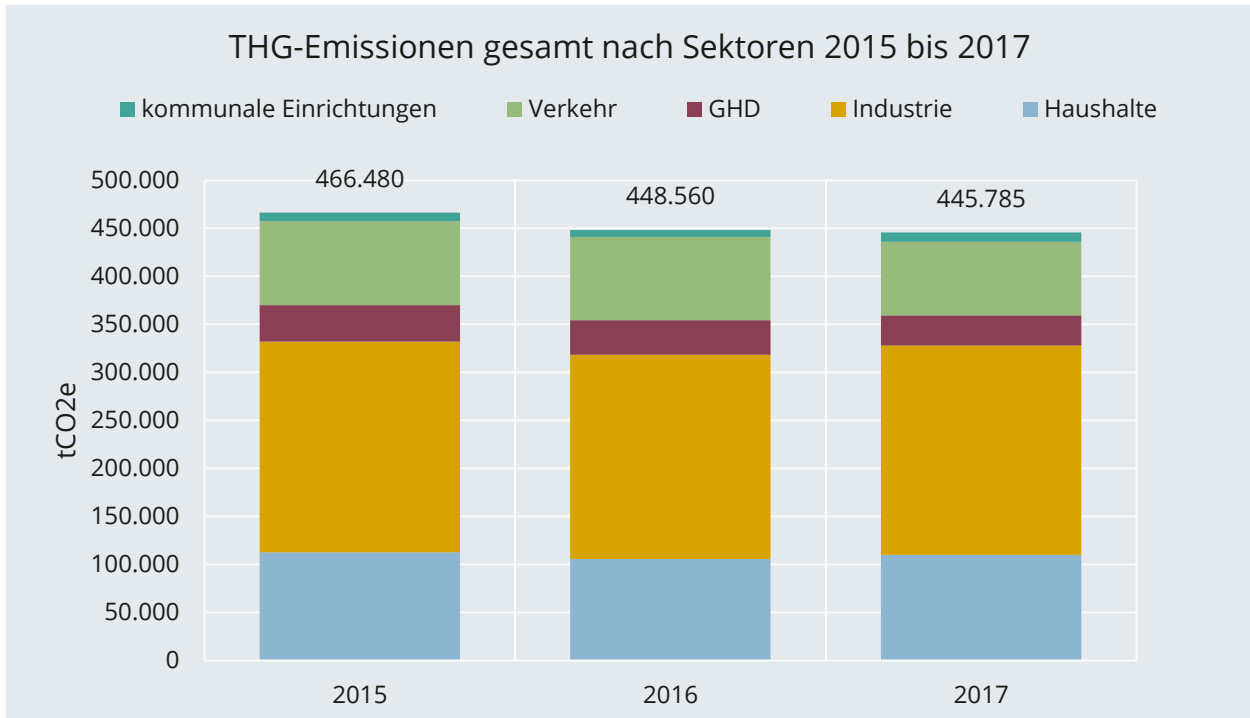


Abbildung 1-6: THG-Emissionen gesamt nach Sektoren der Stadt Coburg 2015 bis 2017

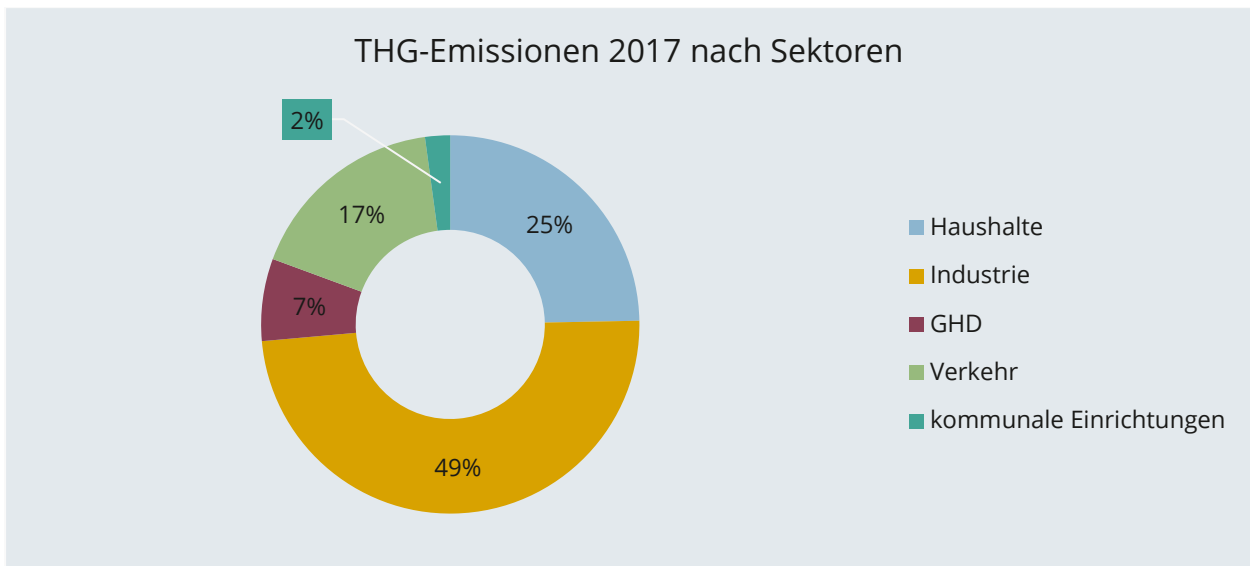


Abbildung 1-7: Prozentuale Verteilung THG-Emissionen 2017 nach Sektoren

Wie bereits erwähnt, beruht die Bilanz aus den Jahren 2015 bis 2017 neben lokalspezifische Daten, teilweise auf statistischen Durchschnittswerten aus Berechnungen von ECOSPEED. Für das Bilanzjahr 2020 hat hingegen eine umfangreiche Datenerfassung stattgefunden, um die Bilanzergebnisse nach lokalen Gegebenheiten darzustellen. Dabei wurden **lokalspezifische Daten** erhoben. Diese **unterschiedlichen Herangehensweisen sowie die veränderte und verbesserte Datenlage** bedingen daher eine eingeschränkte Vergleichbarkeit beider Bilanzergebnisse. Somit

wird auf einen Vergleich mit den Bilanzergebnissen verzichtet und nachfolgend ausschließlich das neu bilanzierte Jahr 2020 darstellt.

1.4 ENDEENERGIEBEDARF DER STADT COBURG

Auf Grundlage der erhobenen Daten (vgl. Abschnitt 1.2) werden in den nachfolgenden Unterabschnitten die Ergebnisse des Endenergiebedarfs nach Sektoren, Energieträgern, Gebäuden, Infrastruktur und kommunalen Einrichtungen erläutert.

1.4.1 Endenergiebedarf nach Sektoren und Energieträgern

Der Endenergiebedarf der Stadt Coburg betrug im Jahr 2020 insgesamt **1.241.435 MWh**. (siehe Abbildung 1-8).

Der Industriesektor wies mit 43 % den höchsten Anteil auf. Darauf folgten die Haushalte mit 24 % und der Verkehrssektor mit 20 %. Der GHD-Sektor stellt mit 11 % einen geringen Anteil dar, während die kommunalen Einrichtungen mit 2 % den geringsten Anteil abbilden (siehe Abbildung 1-9).

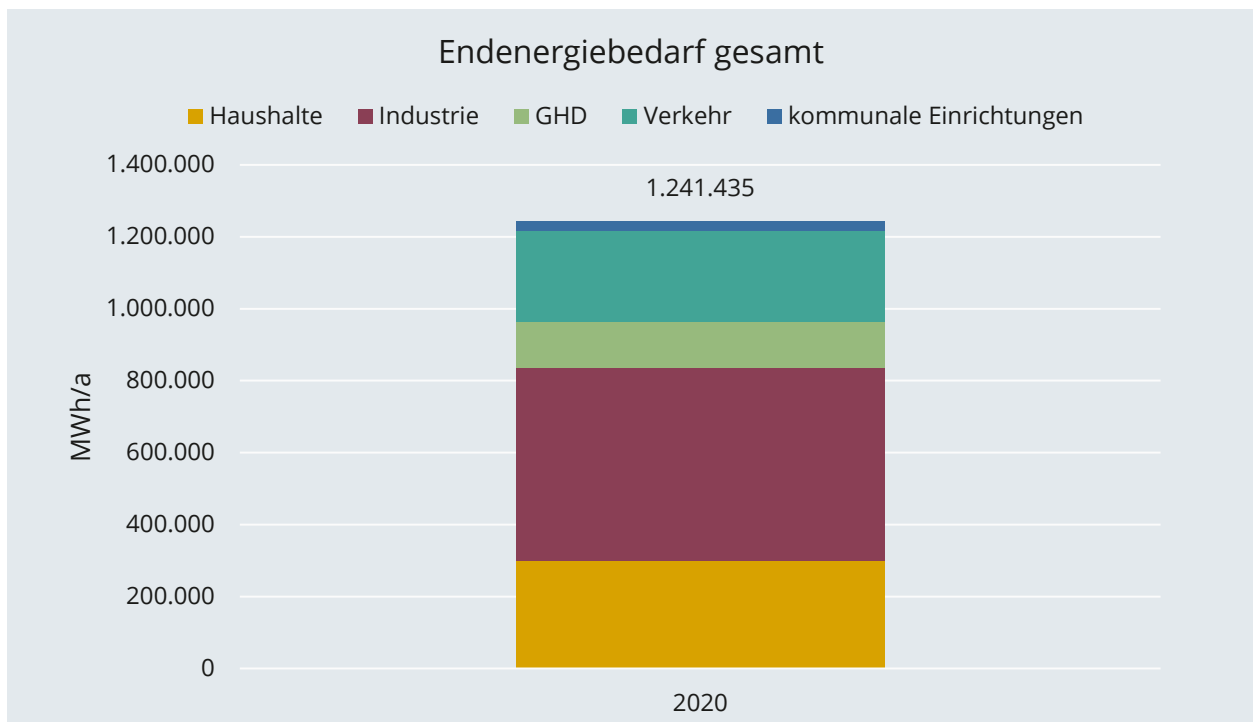


Abbildung 1-8: Endenergiebedarf nach Sektoren der Stadt Coburg

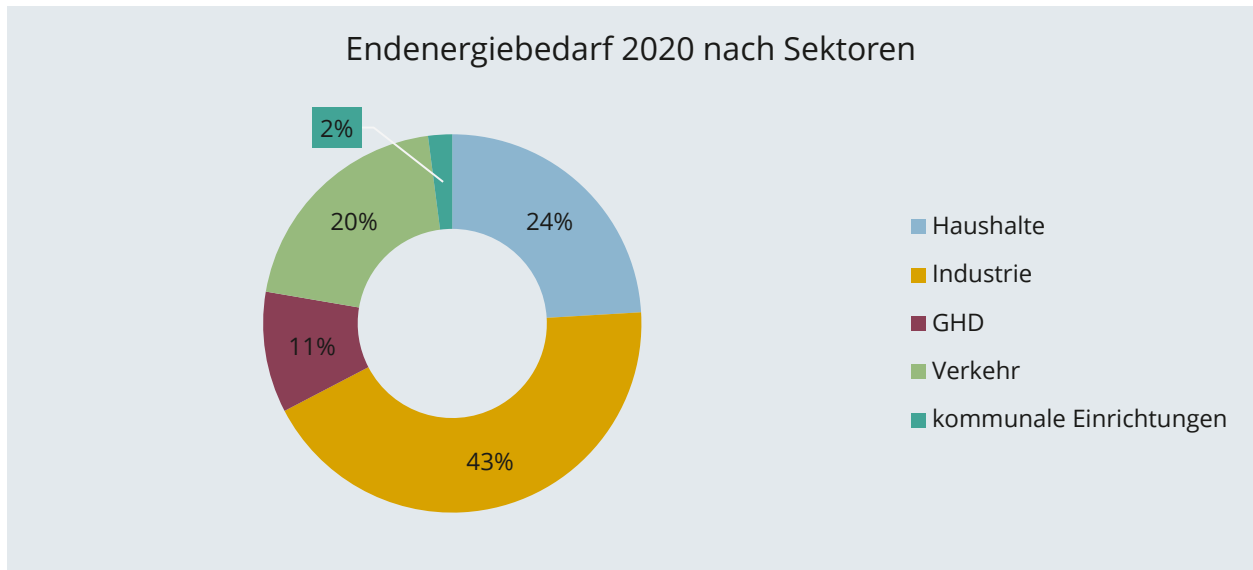


Abbildung 1-9: Anteil der Sektoren am Endenergiebedarf der Stadt Coburg

Die Abbildung 1-10 stellt die Endenergiebedarfe der Stadt Coburg nach den verschiedenen Energieträgern für das Bilanzjahr 2020 dar. Dabei wies der Energieträger Erdgas mit 32 % den höchsten Anteil auf, gefolgt von Strom (18 %), Heizöl (12 %) sowie Fernwärme und Diesel mit jeweils 11 %. Die restlichen Prozentpunkte entfallen auf Benzin (7 %), Biomasse (3 %) sowie Flüssiggas (1 %) und Biodiesel (1 %).

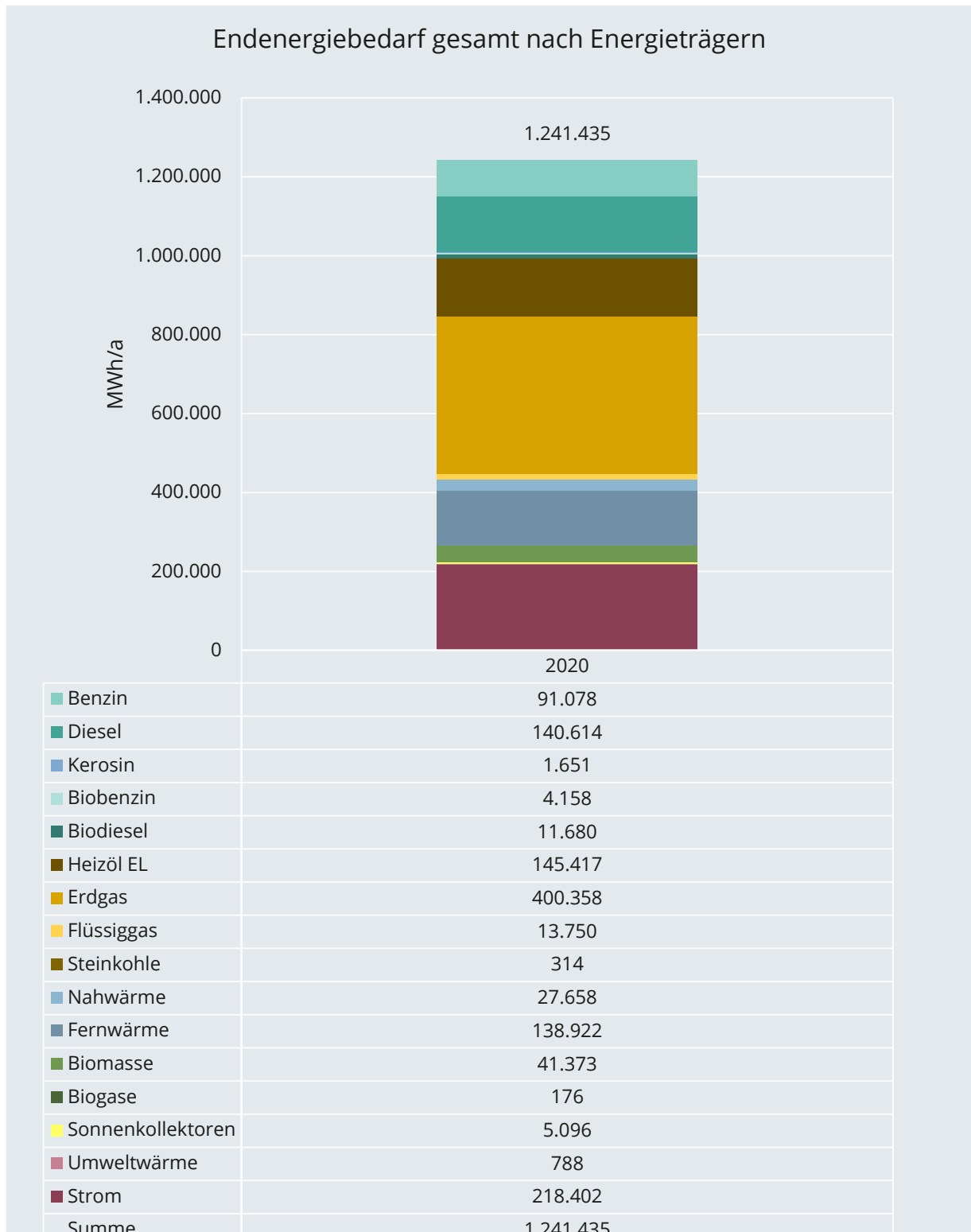


Abbildung 1-10: Endenergiebedarf der Stadt Coburg nach Energieträgern

1.4.2 ENDENERGIEBEDARF NACH ENERGIETRÄGERN DER GEBÄUDE UND INFRASTRUKTUR

Der Energieträgereinsatz zur Strom- und Wärmeversorgung von Gebäuden und Infrastruktur wird nachfolgend detaillierter dargestellt. Dabei werden die Sektoren Wirtschaft (Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie), Haushalte und kommunale Einrichtungen berücksichtigt.

In der Stadt Coburg summiert sich der Endenergiebedarf der Gebäude und Infrastruktur im Jahr 2020 auf **988.739 MWh**. Abbildung 1-11 schlüsselt diesen Bedarf nach Energieträgern auf, sodass deutlich wird, welche Energieträger überwiegend im Stadtgebiet zum Einsatz kommen. Da der Verkehrssektor hier nicht mitbetrachtet wird, verschieben sich die Anteile der übrigen Energieträger gegenüber dem Gesamtenergiebedarf (vgl. Abbildung 1-10).

Der Energieträger Strom hat im Jahr 2020 einen Anteil von ca. 22 % am Endenergiebedarf im stationären Bereich. Als Brennstoff kommt, mit einem Anteil von 40 %, vorrangig Erdgas zum Einsatz. Ein weiterer eingesetzter Energieträger ist Heizöl (15 %). Die restlichen Prozentpunkte entfallen auf Fernwärme (14 %) sowie sehr geringen Anteilen auf Biomasse, Flüssiggas, Nahwärme und Solarthermie.

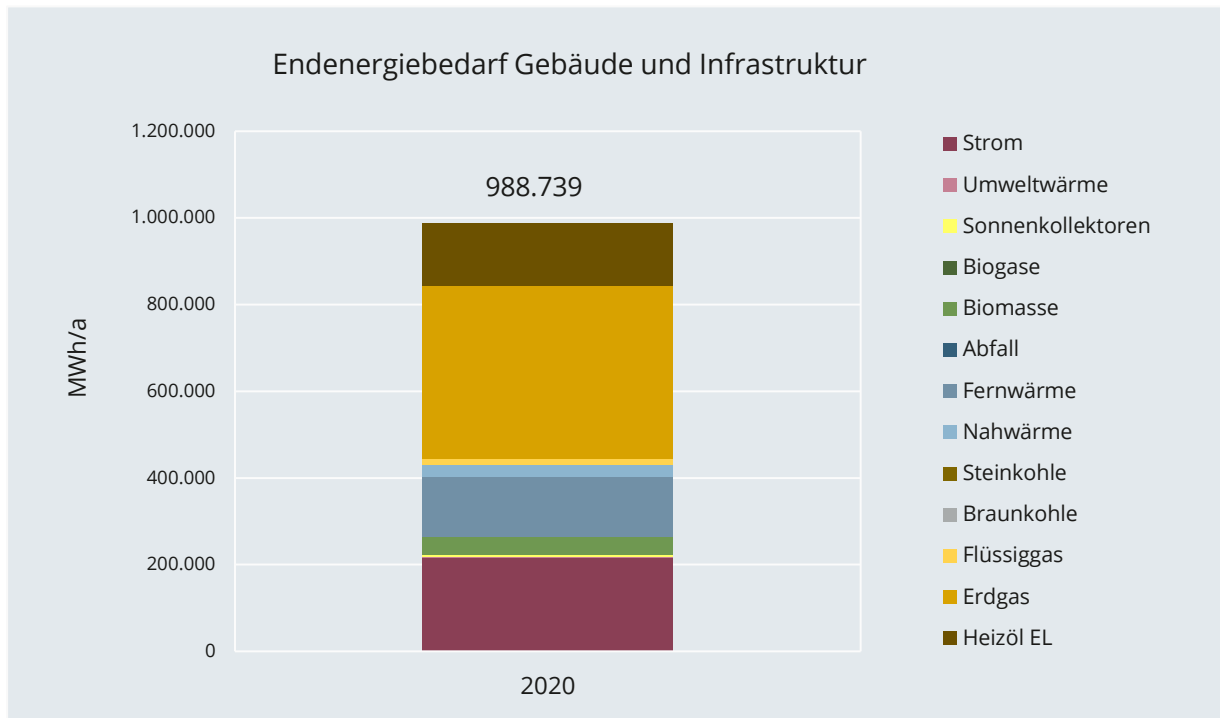


Abbildung 1-11: Endenergiebedarf der Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern der Stadt Coburg

1.4.3 ENDENERGIEBEDARF DER KOMMUNALEN EINRICHTUNGEN

Die kommunalen Einrichtungen machen zwar lediglich rund 2 % des gesamten Endenergiebedarfs aus, liegen jedoch im direkten Einflussbereich der Kommune und haben eine Vorbildfunktion. Daher werden für diese in Abbildung 1-12 und Abbildung 1-13, analog zum bisherigen Vorgehen, die Endenergiebedarfe aufgeschlüsselt nach Energieträgern dargestellt. Die kommunalen Einrichtungen der Stadt Coburg werden im Jahr 2020 hauptsächlich über Erdgas (38 %) Fernwärme (31 %) und Strom (26 %) mit Energie versorgt. Die restlichen Energieträger nehmen einen Anteil von 5 % ein. Diesel (4,8 %) macht den größten Anteil von diesen 5 % aus. Heizöl (0,1 %) und Benzin (0,1 %) spielen im Endenergiebedarf kommunaler Einrichtungen in Coburg kaum eine Rolle.

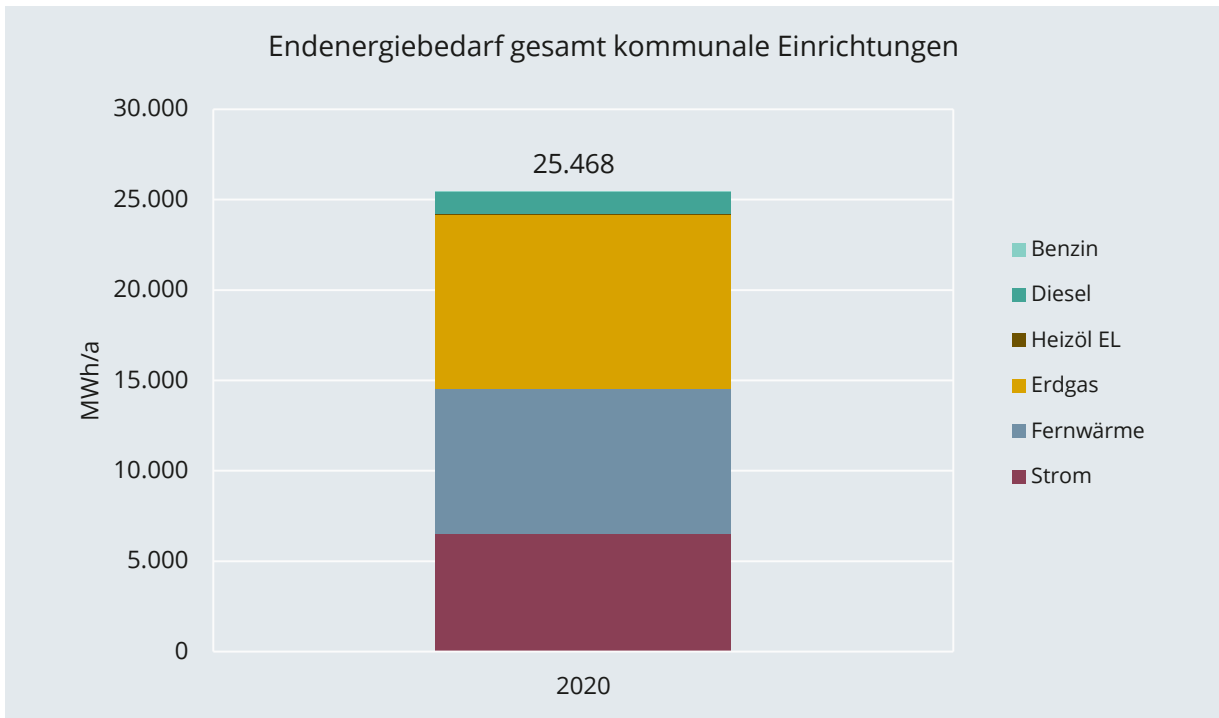


Abbildung 1-12: Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen der Stadt Coburg nach Energieträgern

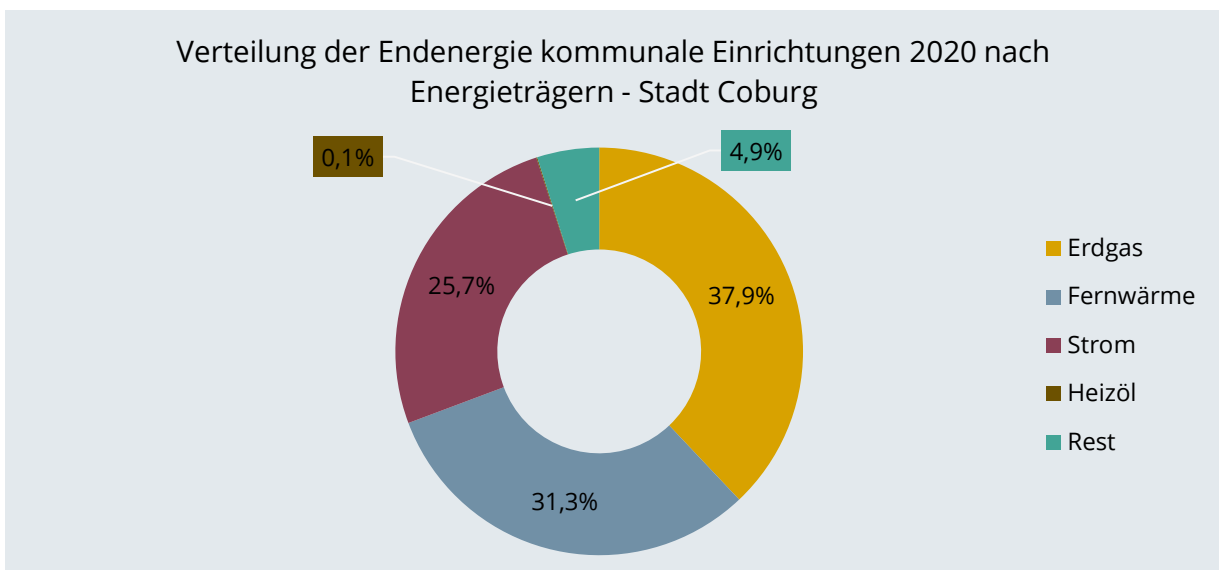


Abbildung 1-13: Anteil der Energieträger am Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen der Stadt Coburg

1.5 THG-EMISSIONEN DER STADT COBURG

Nach der Betrachtung des Energiebedarfes werden in diesem Abschnitt die THG-Emissionen der Stadt Coburg betrachtet. Im Jahr 2020 emittierte die Stadt rund **365.092 tCO₂e**.

In den folgenden Unterabschnitten werden die Ergebnisse der THG-Emissionen nach Sektoren und Energieträgern, pro Einwohner:in, nach Energieträgern im stationären Bereich, der kommunalen Einrichtungen und der Verkehrsströme erläutert.

1.5.1 THG-EMISSIONEN NACH SEKTOREN UND ENERGIETRÄGERN

In Abbildung 1-14 werden die Emissionen in tCO₂e, nach Sektoren aufgeteilt, für das Bilanzjahr 2020 dargestellt. Der Abbildung 1-15 ist die Verteilung der THG-Emissionen auf die Sektoren im

Bilanzjahr 2020 zu entnehmen. Dabei entfällt der größte Anteil mit 43 % auf den Sektor Industrie. Es folgen die Sektoren Haushalte und Verkehr mit 22 %. Der GHD-Sektor mit 11 % macht den viertgrößten Emittenten aus. Die kommunalen Einrichtungen stellen den geringsten Anteil mit 2 % dar.

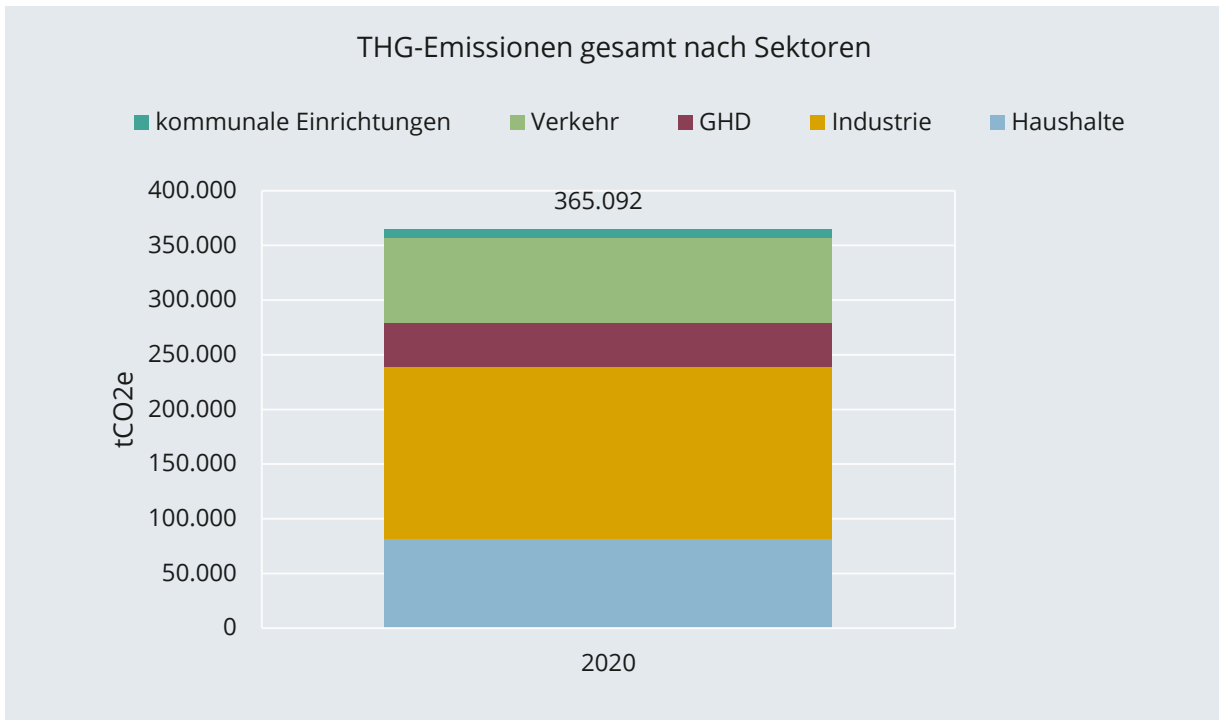


Abbildung 1-14: THG-Emissionen der Stadt Coburg nach Sektoren

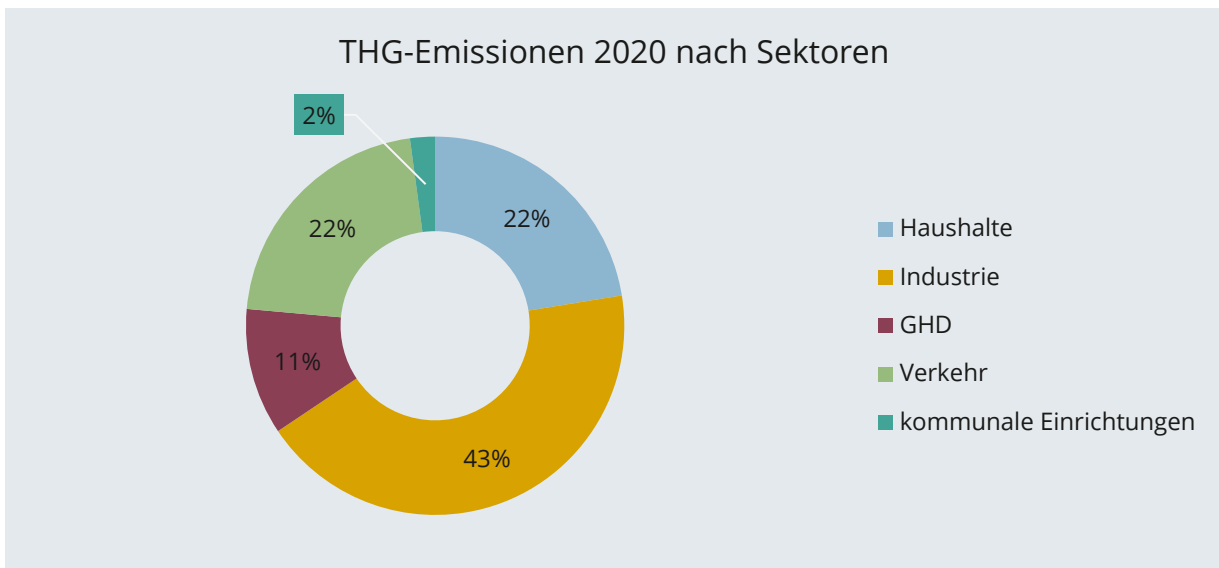


Abbildung 1-15: Anteil der Sektoren an den THG-Emissionen der Stadt Coburg

Abbildung 1-16 zeigt die THG-Emissionen der Stadt Coburg aufgeschlüsselt nach Energieträgern. Im Bilanzjahr 2020 entfallen die meisten Emissionen auf die Energieträger Strom (28%), Erdgas (26%), Diesel und Heizöl (jeweils 12%), gefolgt von Fernwärme (10%) und Benzin (8%).

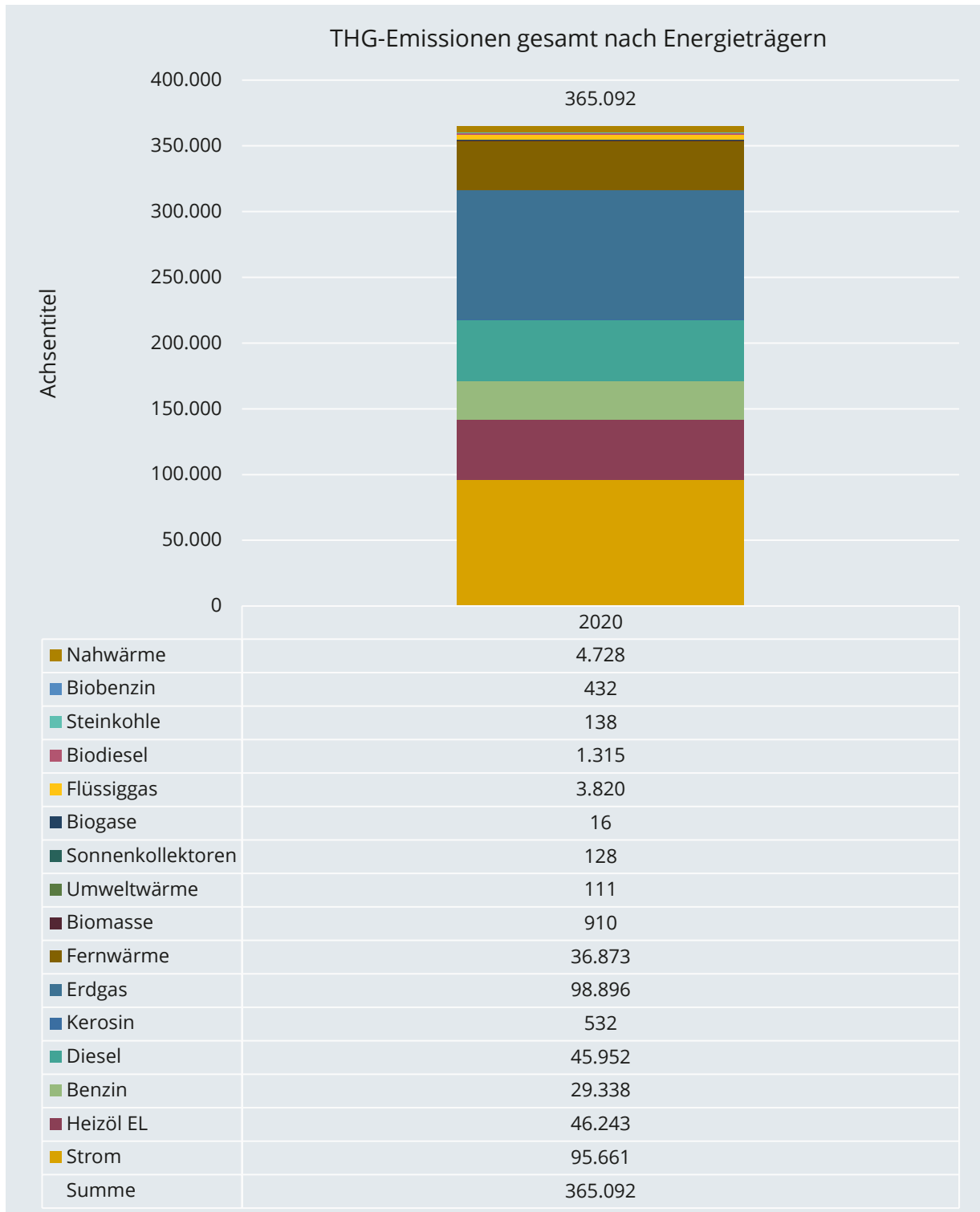


Abbildung 1-16: THG-Emissionen der Stadt Coburg nach Energieträgern

1.5.2 THG-EMISSIONEN PRO EINWOHNER:IN

Die absoluten Werte für die sektorspezifischen THG-Emissionen (vgl. Abbildung 1-14) werden in der Tabelle 1-2 auf die Einwohner:innen der Stadt Coburg bezogen.

Tabelle 1-2: THG-Emissionen pro Einwohner:in der Stadt Coburg

THG / EW (t CO ₂ Äq)	2020
Haushalte	2,01
Industrie	3,86
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)	0,97
Verkehr	1,92
Kommunale Einrichtungen	0,19
Summe	8,94

Im Jahr 2020 beträgt der Bevölkerungstand 40.842 Personen. Bezogen auf die Einwohner:innen der Stadt Coburg belaufen sich die THG-Emissionen pro Person demnach auf rund 8,94 t im Bilanzjahr 2020. Damit liegt die Stadt Coburg im bundesweiten Durchschnitt, der je nach Methodik und Quelle zwischen 7,9 t und 11,0 t pro Einwohner:in variiert. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass die BSKO-Methodik keine graue Energie und sonstige Energieverbräuche (z. B. aus Konsum) berücksichtigt, sondern vor allem auf territorialen und leitungsgebundenen Energiebedarfen basiert. Die mit BSKO ermittelten Pro-Kopf-Emissionen sind damit geringer als die geläufigen Pro-Kopf-Emissionen.

1.5.3 THG-EMISSIONEN NACH ENERGIETRÄGERN DER GEBÄUDE UND INFRASTRUKTUR

In Abbildung 1-17 werden die aus den Energiebedarfen resultierenden THG-Emissionen nach Energieträgern von Gebäuden und Infrastruktur dargestellt. Die THG-Emissionen der Gebäude und Infrastruktur betragen im Bilanzjahr 2020 rund **286.385 tCO₂e**.

In der Auswertung wird die Relevanz des Energieträgers Strom sehr deutlich: Während der Stromanteil am Endenergiebedarf im stationären Bereich rund 22 % ausmacht, beträgt er an den THG-Emissionen rund 33 %. Ein bundesweit klimafreundlicherer Strommix mit einem höheren Anteil an erneuerbaren Energien und einem somit insgesamt geringeren Emissionsfaktor würde sich reduzierend auf die Höhe der THG-Emissionen aus dem Strombedarf der Stadt Coburg auswirken.

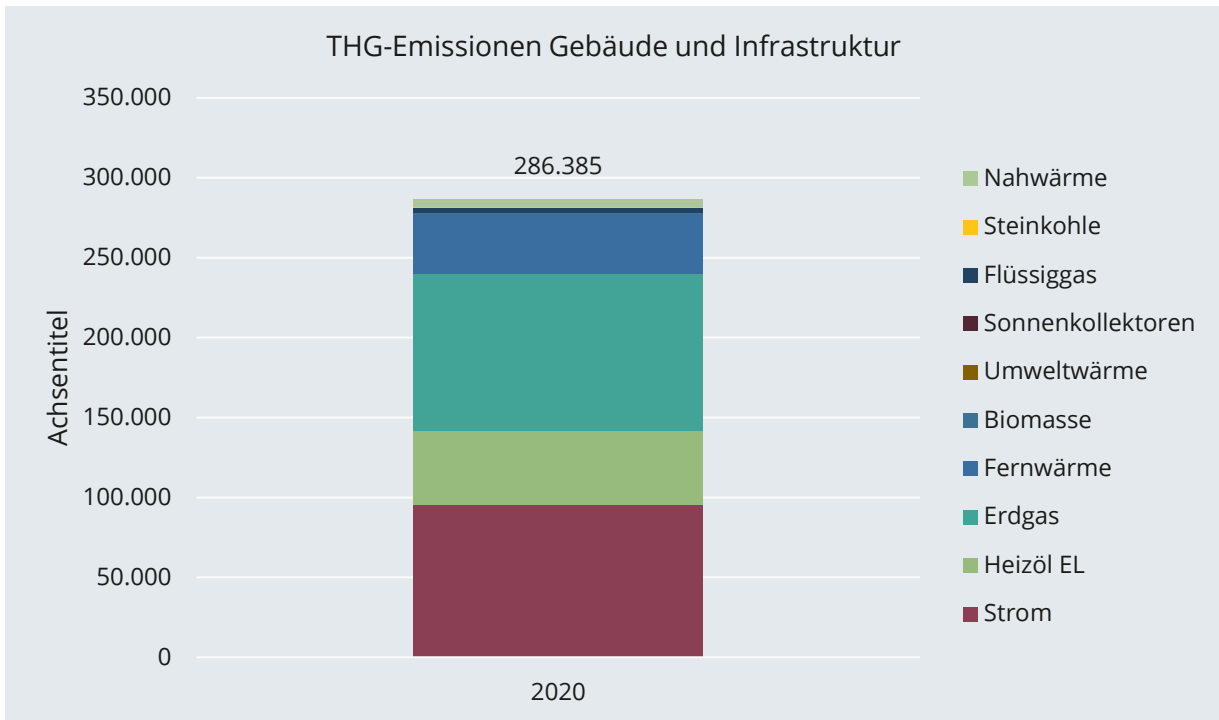


Abbildung 1-17: THG-Emissionen der Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern der Stadt Coburg

1.5.4 THG-EMISSIONEN DER KOMMUNALEN EINRICHTUNGEN

Auch bei der Betrachtung der Emissionen durch die kommunalen Einrichtungen der Stadt Coburg in Abbildung 1-18 wird die Relevanz des Energieträgers Strom besonders deutlich: Während Strom im Jahr 2020 lediglich 26 % des Gesamtenergiebedarfs der kommunalen Einrichtungen ausmacht, beträgt der Anteil an den THG-Emissionen 31 %.

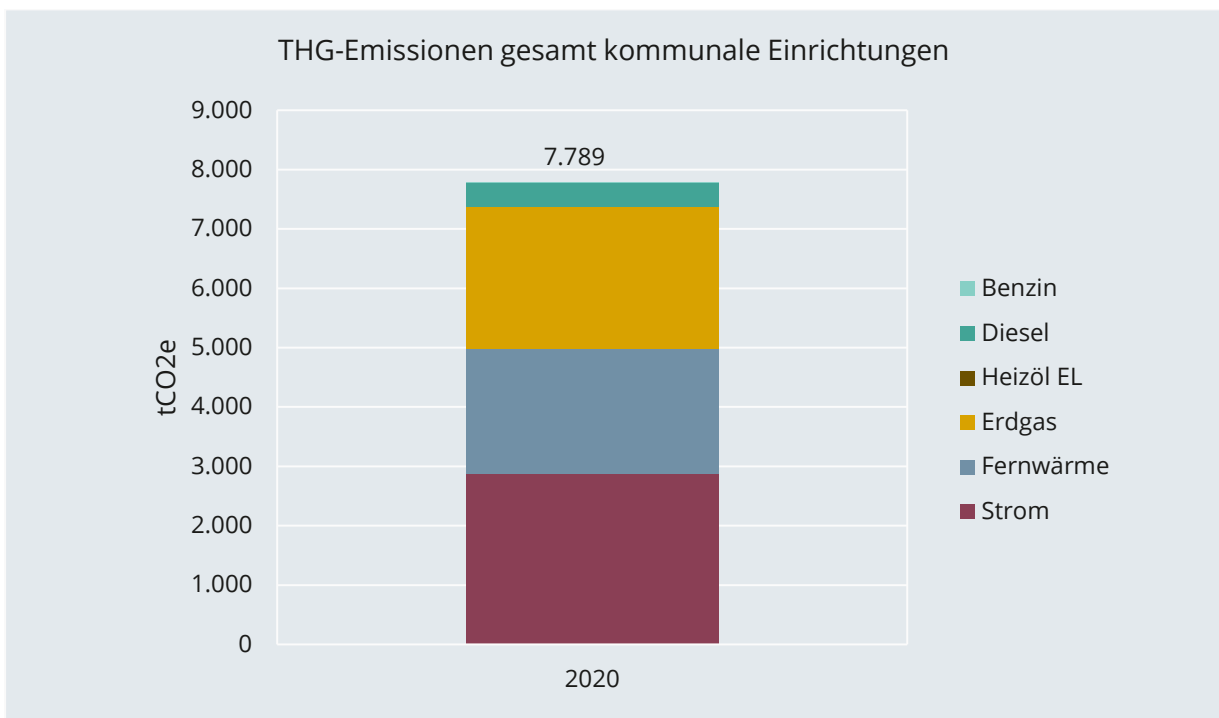


Abbildung 1-18: THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen der Stadt Coburg nach Energieträgern

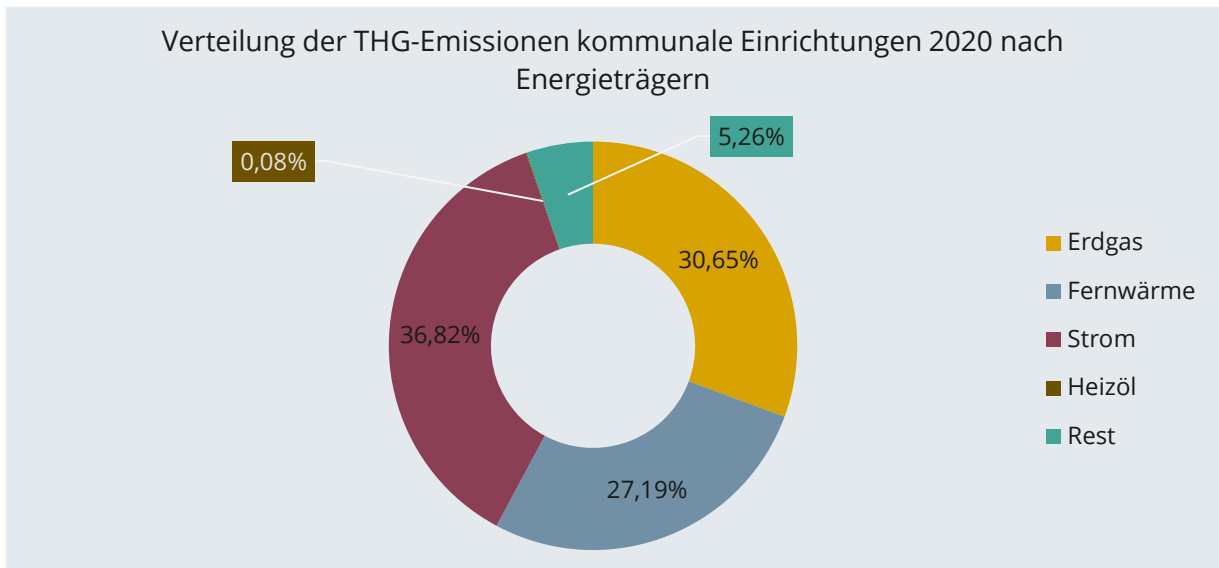


Abbildung 1-19: THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen der Stadt Coburg nach Energieträgern

1.6 STROMEINSPEISUNG DER STADT COBURG

Neben den Energiebedarfen und den THG-Emissionen sind auch die KWK-Anlagen, erneuerbaren Energien und deren Erzeugung im Stadtgebiet von hoher Bedeutung. In den folgenden Unterabschnitten wird auf den erzeugten Strom und die erzeugte Wärme in der Stadt Coburg eingegangen.

1.6.1 STROM

Zur Ermittlung der Strommenge, die aus erneuerbaren Energien hervorgeht, wurden die Einspeisedaten nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) genutzt. Abbildung 1-20 zeigt die EEG-Einspeisemengen und KWK-Anlagen (Erdgas) nach Energieträgern für das Bilanzjahr 2020 von Anlagen im Stadtgebiet. Die Einspeisemenge deckt im Jahr 2020 bilanziell betrachtet etwa 32 % des Strombedarfes der Stadt Coburg. Der Anteil erneuerbarer Energien (gesamt ohne KWK-Anlagen) am gesamten Endenergiebedarf beträgt dagegen 4 %.

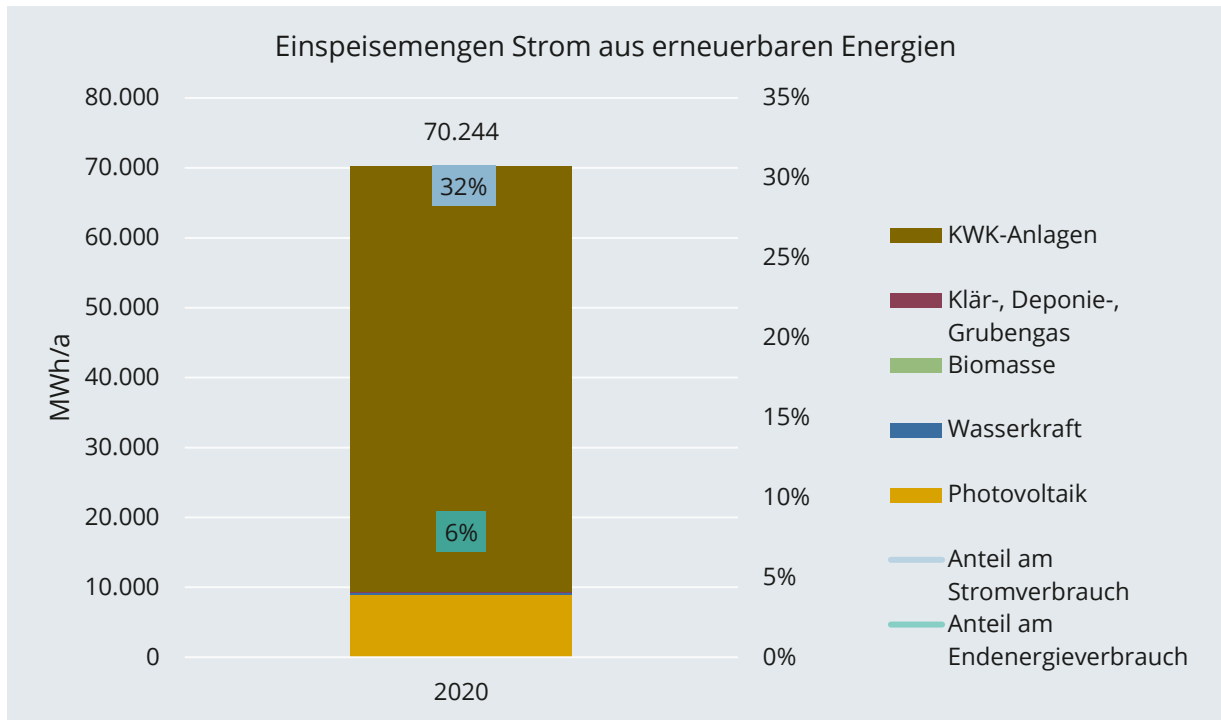


Abbildung 1-20: Strom Einspeisung aus Erneuerbare Energien und KWK-Anlagen der Stadt Coburg

Wie Abbildung 1-21 entnommen werden kann, gründet sich die Erzeugungsstruktur im Jahr 2020 mit einem Anteil von 87 % auf KWK-Anlagen und 13 % auf Photovoltaik. Die übrig gebliebenen Energieträger (Wasserkraft, Biomasse und Klär-, Deponie-, Grubengas) machen nur ein sehr geringer Anteil an der Erzeugungsstruktur aus.

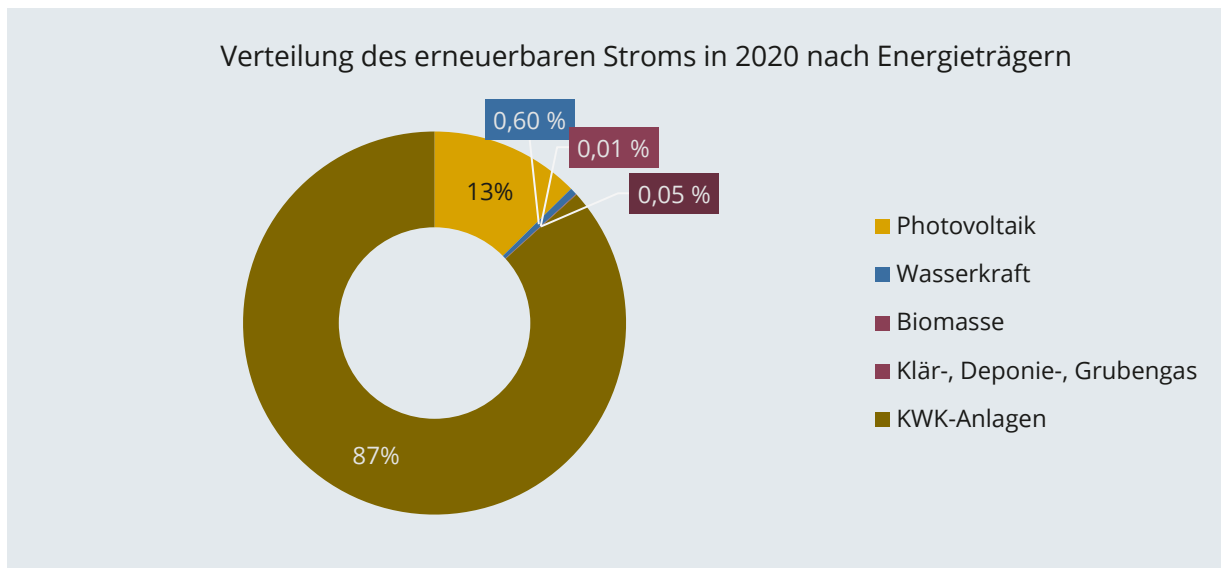


Abbildung 1-21: Verteilung des erneuerbaren Stroms nach Energieträgern im Jahr 2020 in der Stadt Coburg

1.6.2 WÄRME

Für den Wärmebereich werden Wärmemengen aus Biomasse ausgewiesen, die besonders ins Auge fallen. Diese betragen im Jahr 2020 41.373 MWh. Die Wärmebereitstellung aus Solarthermie verzeichnet im Jahr 2020 rund 5.096 MWh, während die Wärmemenge aus Umweltwärme (i. d. R. Nutzung von Wärmepumpen) im Bilanzjahr 2020 rund 788 MWh beträgt. Im Bilanzjahr 2020 entfallen die größten Anteile an der erneuerbaren Wärmebereitstellung auf

Biomasse (88 %) und Solarthermie (11 %). Umweltwärme (2 %) macht einen geringeren Anteil aus.

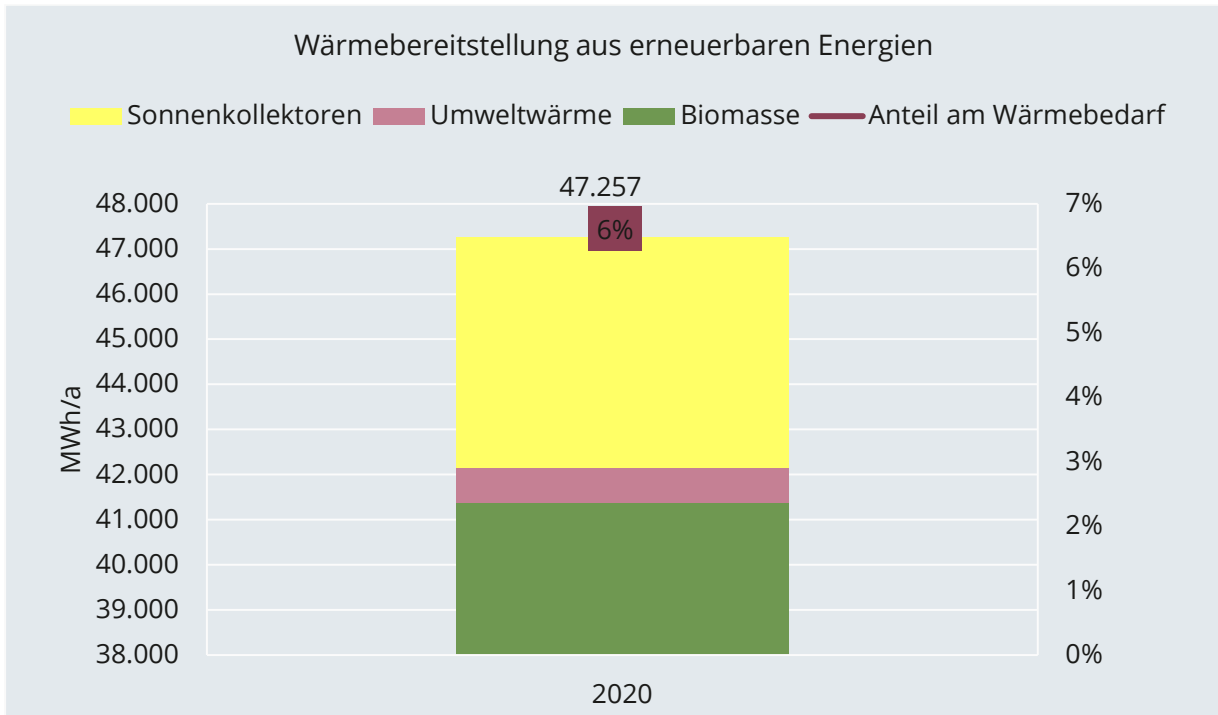


Abbildung 1-22: Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien nach Energieträgern in der Stadt Coburg

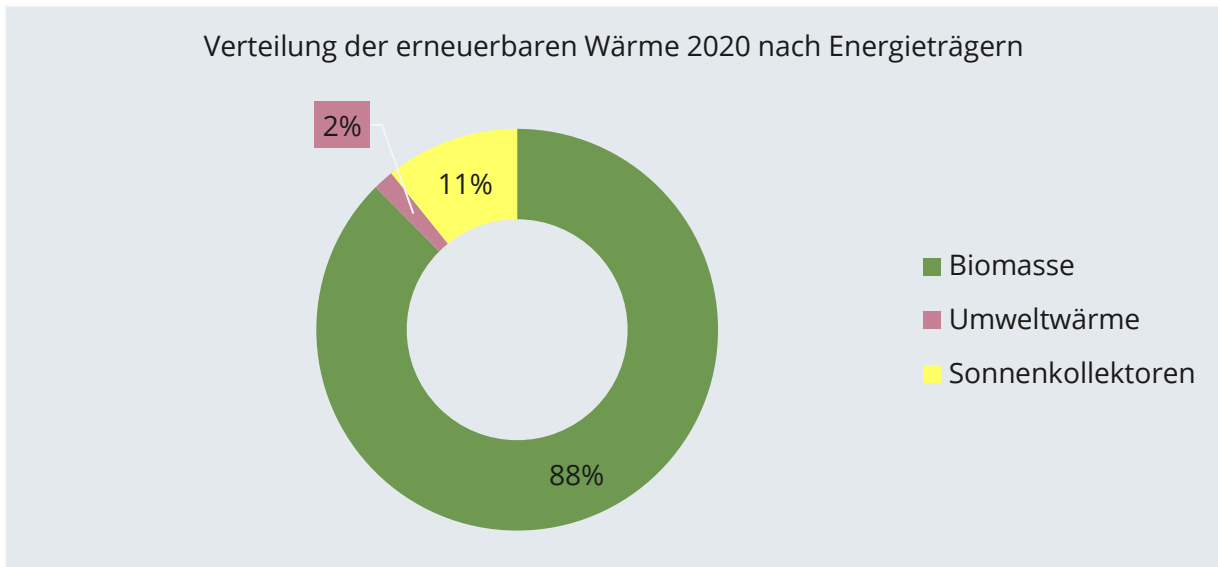


Abbildung 1-23: Verteilung der erneuerbaren Wärme nach Energieträgern in der Stadt Coburg

1.7 INDIKATOREN

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen eine genauere Einordnung der Bilanzergebnisse anhand spezifischer Indikatoren (Anteil erneuerbarer Energien, Energieverbrauch GHD etc.) für das Jahr 2020. Dabei wird ein Vergleich der Werte der Stadt Coburg mit den Bundesdurchschnittswerten abgebildet.

Die in der Grafik dargestellten Parameter werden als Werte dargestellt, so entsteht nachfolgende Tabelle 1-3. Die „Einheit“ bezieht sich dabei auf den „Wert“. Die Ergebnisse der Benchmark werden im weiteren Verlauf des Abschnittes näher erläutert.

Die Abbildung 1-24 bewertet die Treibhausgasemissionen gesamt und für die privaten Haushalte nach Tonne pro Einwohner der Stadt Coburg und vergleicht diese mit dem Bundesdurchschnitt. In der Stadt Coburg betragen die emittierten CO₂e-Emissionen rund 8,94 Tonnen pro Einwohner (t/EW) im Bilanzjahr 2020. Der Bundesdurchschnitt entspricht einer CO₂e-Emission von 7,3 t/EW. Damit liegen die t/EW der Stadt Coburg leicht über dem Bundesdurchschnitt. Im Sektor Private Haushalte liegen die CO₂e -Emissionen bei rund 2,01 Tonnen pro Einwohner (t/EW) im Bilanzjahr 2020. Der Bundesdurchschnitt entspricht einer CO₂e-Emission von 2,2 t/EW. Damit liegt die Stadt Coburg leicht unter dem Bundesdurchschnitt.

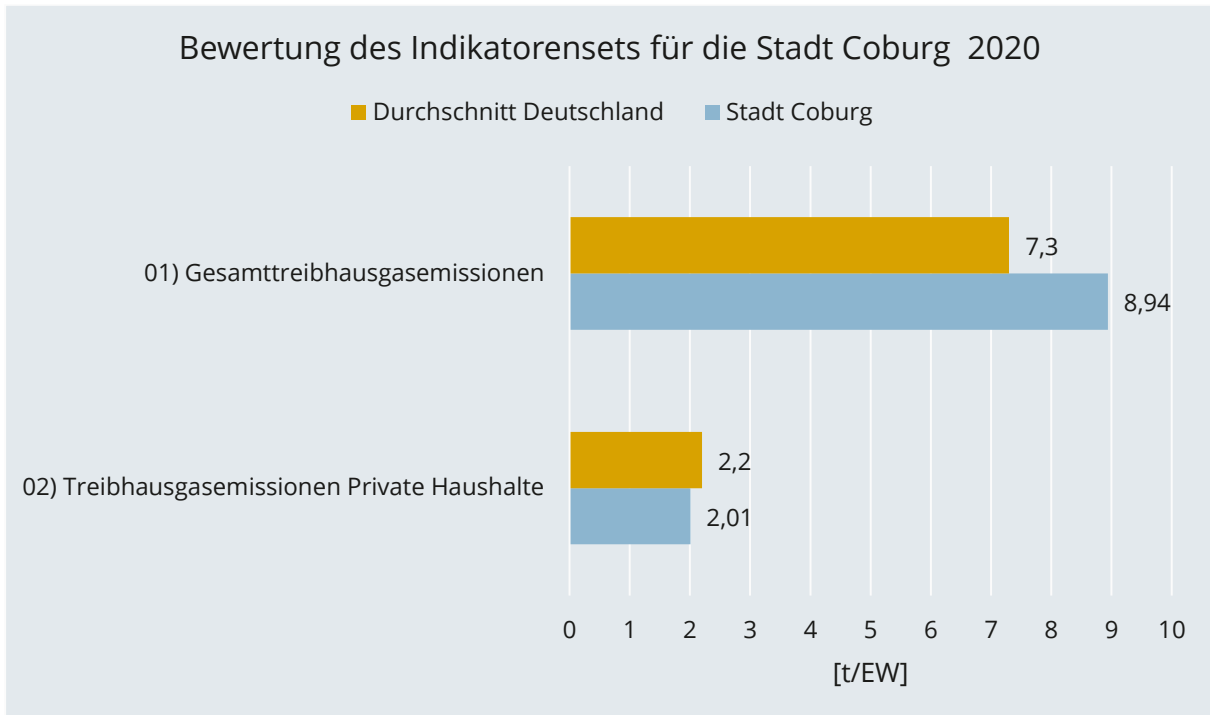


Abbildung 1-24: Bewertung des Indikatorensets für die Stadt Coburg

Die Abbildung 1-25 bewertet neben der Erzeugung von Strom durch erneuerbare Energie und der Erzeugung von Wärme auch den Modal Split. Dabei werden die Werte (prozentual), wie in der Abbildung zuvor, mit dem Bundesdurchschnitt verglichen.

In der Stadt Coburg nehmen die erneuerbaren Energien mit rund 4,28 % am Stromverbrauch eine unterdurchschnittliche Stellung ein. 9.339 Megawattstunden Strom pro Jahr werden aus erneuerbaren Energieträgern produziert. Der prozentuale Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch beträgt im Bundesdurchschnitt 45,40 %. Damit liegt die Stadt Coburg weit unter dem Bundesdurchschnitt. Beim Wärmeverbrauch werden 6,00 % durch erneuerbare Energien gedeckt. Der prozentuale Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch beträgt im Bundesdurchschnitt 15,20 %. Demzufolge liegt die Stadt Coburg weit unter dem Durchschnittswert des Bundes.

Der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung am Wärmeverbrauch in der Stadt Coburg liegt bei 20 %. Im Bundesdurchschnitt liegt der Wert bei 16 %. Damit liegt die Stadt Coburg weit über dem bundesweiten Schnitt. Der prozentuale Anteil des Modal Splits am Umweltverbund (Anteil der Verkehrsmittel/-arten Fahrrad, zu Fuß, Linienbus, Stadt-, Straßen- und U-Bahn, Schienenpersonennahverkehr am Gesamtverbrauch des Verkehrssektors) liegt in der Stadt Coburg bei 15,35 % im Bilanzjahr 2020. Im Bundesschnitt liegt der Anteil bei 12,40 %. Damit liegt die Stadt über dem Bundesdurchschnitt. Die hier hinterlegten Daten beziehen sich wie in Kapitel 1.1 bereits erwähnt auf die Berechnungen des ifeu.

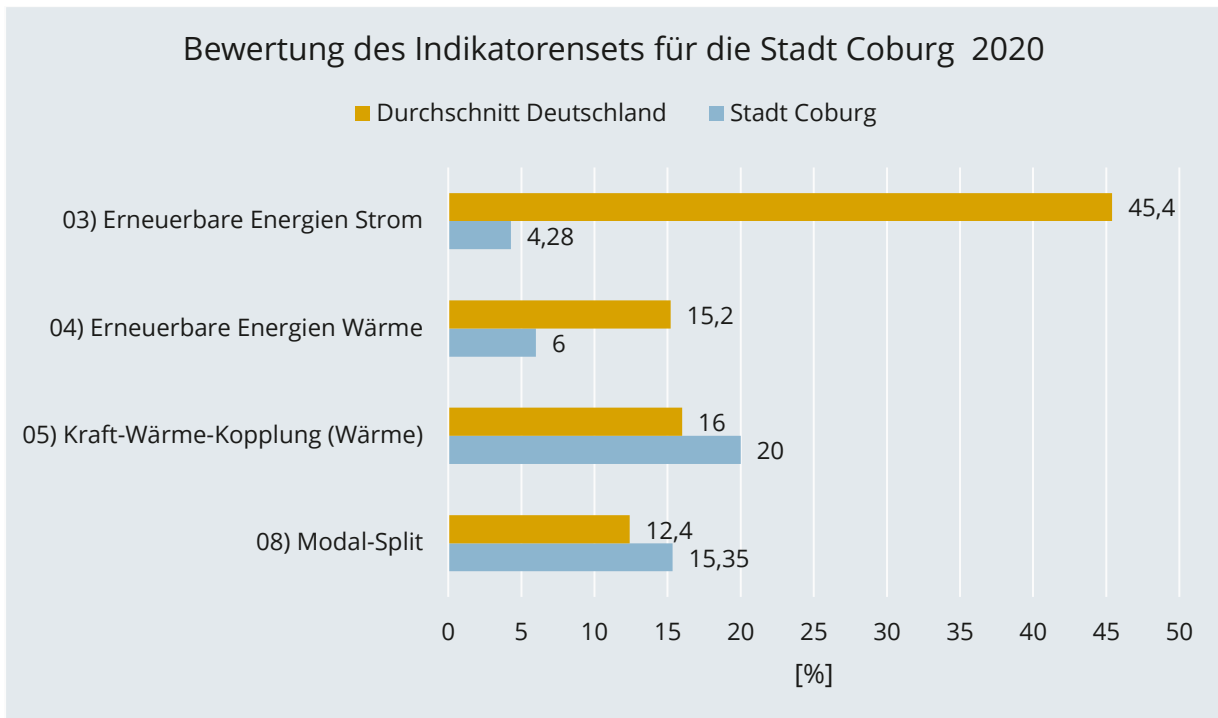


Abbildung 1-25: Bewertung des Indikatorensets für die Stadt Coburg

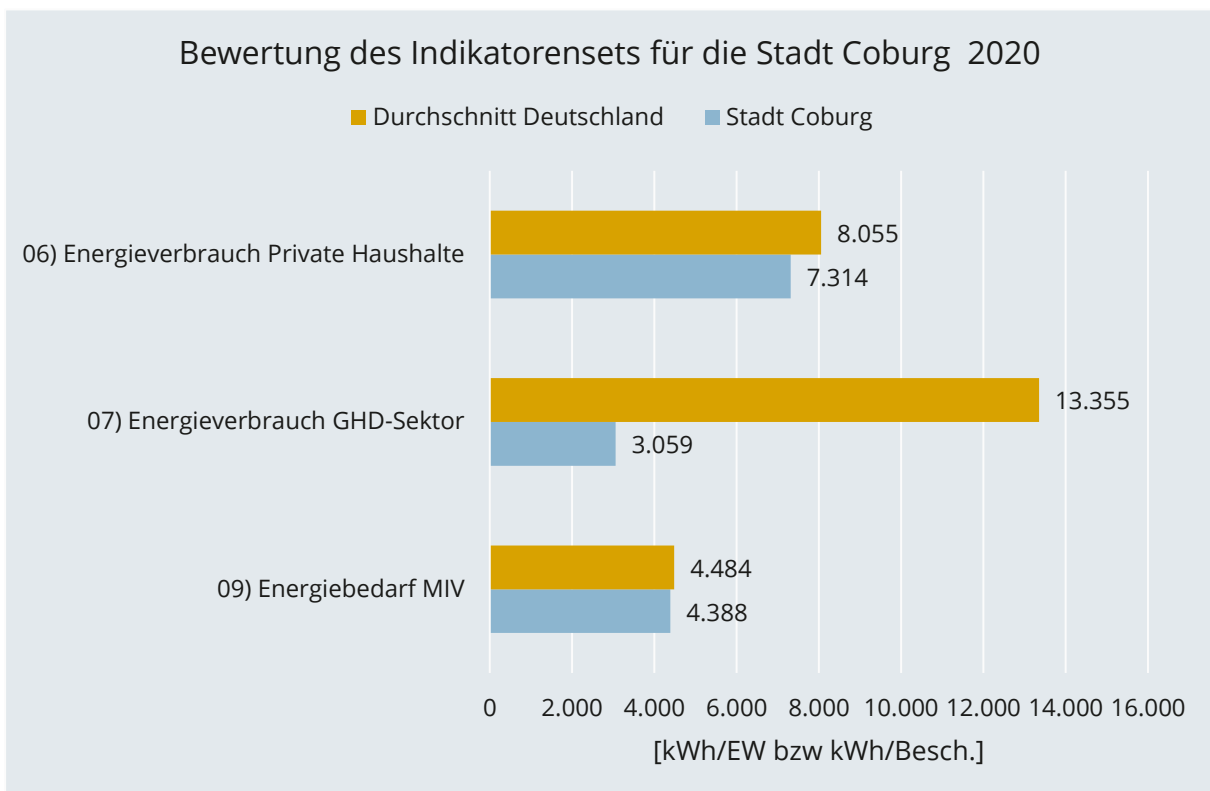


Abbildung 1-26: Bewertung des Indikatorensets für die Stadt Coburg

Abbildung 1-26 bewertet die Energiebedarfe der privaten Haushalte (t/Einwohner), GHD-Sektoren (t/Erwerbstätigen) und MIV (t/Einwohner) und setzt diese im Vergleich mit dem Bundesdurchschnitt.

Der Energieverbrauch in den privaten Haushalten pro Einwohner beträgt in der Stadt Coburg 7.314 Kilowattstunden pro Einwohner (kWh/EW). Der Bundesdurchschnitt entspricht einem Energieverbrauch von 8.055,00 kWh/EW. Im Vergleich liegt der Verbrauch in der Stadt Coburg

somit leicht unter dem Bundesdurchschnitt. Der Energieverbrauch im Sektor GHD beträgt in der Stadt Coburg 3.059 Kilowattstunden pro sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten (kWh / Besch.) und ist damit niedriger als der Bundesdurchschnitt (13.355,00 kWh /Besch.). Auch der Energieverbrauch im Sektor Individualverkehr in der Stadt Coburg (4.388 kWh/EW) ist niedriger als der Bundesdurchschnittswert (4.484,00 kWh/EW).

Tabelle 1-3: Indikatorensets – Auszug aus dem Klimaschutzplaner

Indikatorenname	Stadt Coburg	Durchschnitt Deutschland	Einheit
01) Gesamttreibhausgasemissionen	8,94	7,30	t/EW
02) Treibhausgasemissionen Private Haushalte	2,01	2,20	t/EW
03) Erneuerbare Energien Strom	4,28	45,40	%
04) Erneuerbare Energien Wärme	6,00	15,20	%
05) Kraft-Wärme-Kopplung (Wärme)	20,00	8,40	%
06) Energieverbrauch Private Haushalte	7.314,00	8.055,00	kWh/EW
07) Energieverbrauch GHD-Sektor	3.059,00	13.355,00	kWh/Besch.
08) Modal-Split	15,35	12,40	%
09) Energiebedarf MIV	4.388,00	4.484,00	kWh/EW

Fazit Indikatorensets

Die Darstellung des Indikatorensets zeigt, dass sich die Stadt Coburg insgesamt im Vergleich überdurchschnittlich dasteht. Sechs von neun Kategorien zeigen überdurchschnittlich positive Werte. Dabei ist insbesondere der geringe Energieverbrauch des GHD-Sektors, der geringe Energiebedarf im Individualverkehr sowie der Wärmebedarf durch Kraft-Wärme-Kopplung als positiv zu nennen. Hingegen steht die Produktion von Wärme und Strom durch erneuerbare Energien und die Gesamttreibhausgasemissionen unterdurchschnittlich dar.

1.8 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE DER ENERGIE- UND THG-BILANZ

Der Endenergiebedarf der Stadt Coburg beträgt im Bilanzjahr 2020 rund 1.241.435 MWh. Der Industriesektor weist mit 43 % den größten Anteil am Endenergiebedarf auf. Darauf folgt der Sektor Haushalte mit einem Anteil von 24 %. Der Verkehrssektor weist einen Anteil von 20 % und der GHD-Sektor einen Anteil von 11 % auf, während die kommunalen Einrichtungen lediglich 2 % des Endenergiebedarfs ausmachen.

Die Aufschlüsselung des Energieträgereinsatzes für Gebäude und Infrastruktur (umfasst die Sektoren Wirtschaft, Haushalte und kommunale Einrichtungen) zeigt, dass der größte Anteil des Endenergiebedarfs im Jahr 2020 mit rund 40 % auf den Einsatz von Erdgas zurückzuführen ist. Strom hat im Bilanzjahr 2020 einen Anteil von 22 %, Heizöl macht rund 15 % und Fernwärme 14 % des Endenergiebedarfs aus.

Die aus dem Endenergiebedarf der Stadt Coburg resultierenden Emissionen summieren sich im Bilanzjahr 2020 auf 365.092 tCO₂e. Die Anteile der Sektoren korrespondieren in etwa mit ihren

Anteilen am Endenergiebedarf. Der Industriesektor (43 %) ist deutlich vor den Sektoren Haushalte (22 %) und Verkehr (22 %) der größte Emittent. Gefolgt von GHD mit 13 %. Die kommunalen Einrichtungen machen lediglich 2 % aus.

Werden die THG-Emissionen auf die Einwohner:innen bezogen, ergibt sich ein Wert von rund 8,94 t/a. Damit liegt die Stadt Coburg im Jahr 2020 im bundesweiten Durchschnitt, der je nach Methodik und Quelle zwischen 7,9 und 11,0 t/a pro Einwohner:in variiert.

Die Stromproduktion aus regenerativen Energien und KWK-Anlagen (Erdgas) auf dem Stadtgebiet macht im Jahr 2020, bezogen auf den gesamten Strombedarf der Stadt Coburg, einen Anteil von 32 % aus. Die Solarenergie mit 13 % macht den größten Anteil an der regenerativen Stromproduktion aus.

LITERATURVERZEICHNIS

- BMWi. (2014). *Die Energie der Zukunft. Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende*. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin.
- Bundesregierung. (2021). *Klimaschutzgesetz 2021, Generationenvertrag für das Klima*. Abgerufen am 24. März 2022 von Die Bundesregierung: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672?view=renderNewsletterHtml>
- dena. (Juni 2014). *Initiative Energieeffizienz, Deutsche Energie-Agentur, Mediathek, Infografiken*. (Deutsche Energie-Agentur GmbH, Herausgeber) Abgerufen am 27. Juli 2021 von <https://www.dena.de/en/newsroom/infographics/>
- Deutscher Wetterdienst DWD. (2020). *Zeitreihen und Trends*. Abgerufen am 15. 06 2022 von <https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html?nn=344886>
- Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung. (2021). *Erstellung von Anwendungsbilanzen für die Jahre 2018 bis 2020*. Karlsruhe.
- ifeu. (2014). *Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. Heidelberg.
- ifeu. (2019). *BISKO - Bilanzierungs-Systematik Kommunal - Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. Heidelberg; Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu).
- ifeu. (2022). *TREMODO*. Abgerufen am 24. März 2022 von ifeu: <https://www.ifeu.de/methoden-tools/modelle/tremod/>
- IREES. (2015). *Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013*. Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien, Karlsruhe, München, Nürnberg.
- Luhmann, H.-J., & Obergassel, W. (27. 01 2020). Klimaneutralität versus Treibhausgasneutralitäts-Anforderungen an die Kooperation im Mehrebenensystem in Deutschland. *GAiA*, S. 27-33.
- Mehr Demokratie e.V. (2020). *Handbuch Klimaschutz. Wie deutschland das 1,5 Grad-Ziel einhalten kann*. München: oekom Verlag.
- Mikrozensus. (2011). *Zensusdatenbank*. Abgerufen am 16. 03 2017 von Ergebnisse Zensus 2011: <https://ergebnisse.zensus2011.de/#StaticContent:053620036036,ROOT,ROOT>,
- (2021). *Mischpult „Strom“ Information zur Berechnung*. Bayerisches Landesamt für Umwelt. Abgerufen am 2022 von https://www.energieatlas.bayern.de/file/pdf/1232/Berechnung_Mischpult_Strom.pdf
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (2022). *Trends in Atmospheric Carbon Dioxide, Recent Monthly Average Mauna Loa CO2*. Abgerufen am 24. August 2021 von <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/index.html>
- Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut. (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann*. Berlin: Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut;.
- Sonnberger, M. (2014). *Weniger provoziert Mehr. Energieeffizienz bei Gebäuden und der Rebound-Effekt*. Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau, Stuttgart.
- Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe TFZ. (2021). *Agri-Photovoltaik - Stand und offene Fragen*. Straubing.

UBA. (09. August 2021). *IPCC-Bericht: Klimawandel verläuft schneller und folgenschwerer*. Abgerufen am 16. März 2022 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/ipcc-bericht-klimawandel-verlaeuft-schneller>

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

%	<i>Prozent</i>
BISKO	<i>Bilanzierungs-Standard Kommunal</i>
BMWK	<i>Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz</i>
CH ₄	<i>Methan</i>
CNG	<i>Compressed Natural Gas</i>
CO ₂	<i>Kohlenstoffdioxid</i>
CO ₂ e	<i>CO₂-Äquivalente</i>
CO ₂ e/kWh	<i>Kohlenstoffdioxid-Äquivalent pro Kilowattstunde</i>
DWD	<i>Deutscher Wetterdienst</i>
EE	<i>Erneuerbare Energien</i>
EEG	<i>Erneuerbare-Energien-Gesetz</i>
FFH	<i>Flora, Fauna und Habitate</i>
g	<i>Gramm</i>
GEMIS	<i>Global Emissions-Modell integrierter Systeme</i>
GHD	<i>Gewerbe-Handel-Dienstleistungen</i>
ifeu	<i>Institut für Energie- und Umweltforschung</i>
IKT	<i>Informations- und Kommunikationstechnologie</i>
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
kWh	<i>Kilowattstunden</i>
kWh/Besch.	<i>Kilowattstunden pro Beschäftigter</i>
kWh/EW	<i>Kilowattstunden pro Einwohner</i>
kWh/m ²	<i>Kilowattstunden pro Quadratmeter</i>
KWK	<i>Kraft-Wärme-Kopplung</i>
LCA	<i>Life Cycle Analysis</i>
LKW	<i>Lastkraftwagen</i>
LNF	<i>leichte Nutzfahrzeuge</i>
LPG	<i>Liquefied Petroleum Gas</i>
m	<i>Meter</i>
m ²	<i>Quadratmeter</i>
m ² /kWp	<i>Quadratmeter pro Kilowattpeak</i>
MIV	<i>motorisierter Individualverkehr</i>
MW	<i>Megawatt</i>
MW/a	<i>Megawatt pro Jahr</i>
MWh	<i>Megawattstunden</i>

MWh/(ha a)	<i>Megawattstunden pro Hektar Jahr</i>
MWh/a	<i>Megawattstunden pro Jahr</i>
MWp	<i>Megawattstundenpeak</i>
N ₂ O	<i>Distickstoffmonoxid</i>
ppm	<i>Parts per million</i>
PV	<i>Photovoltaik</i>
SF ₆	<i>Schwefelhexafluorid</i>
t	<i>Tonnen</i>
t/a	<i>Tonnen pro Jahr</i>
t/EW	<i>Tonnen pro Einwohner</i>
tCO ₂ e	<i>Tonnen CO₂-Äquivalente</i>
THG	<i>Treibhausgas</i>
TREMOD	<i>Transport Emission Modell</i>