

# **Energie- und Treibhausgasbilanz**

## **2019**

Stadt Großbottwar

Stand: 13.04.2023

Erstellt durch die Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e. V.



## Inhaltsverzeichnis

1. Einführung .....	2
2. Energie- und THG-Bilanz .....	3
a. Strukturdaten der Stadt Großbottwar .....	3
b. Endenergiebilanz der Stadt Großbottwar .....	3
c. THG-Bilanz der Stadt Großbottwar .....	5
d. Erneuerbare Energien in der Stadt Großbottwar .....	8
e. Strom .....	8
f. Wärme .....	10
g. Einfluss der Witterung .....	11
h. Indikatorenvergleich mit Bundes- und Landesdurchschnitt – Gesamtkommune .....	13
i. Indikatoren Kommunale Einrichtungen .....	16
j. Vergleich der Bilanzen 2016 und 2019 .....	17
Anlagen .....	20
a. Methodik BiCO2-BW .....	20
1. Einführung .....	20
2. Einordnung und Möglichkeiten von Energie- und THG-Bilanzen .....	20
3. Bilanzierungstool und Methodik .....	21
b. Literatur- und Quellenverzeichnis .....	30

## 1. Einführung

Um den Fortschritt auf dem Weg zur Erreichung der eigenen Klimaschutzziele erfassen und abilden zu können, werden geeignete Regeln, Instrumente und Methoden benötigt. Energie- und Treibhausgas-Bilanzen sind ein Beispiel dafür. Mit diesen Bilanzen werden der Endenergieverbrauch sowie die Emissionen an allen klimarelevanten Treibhausgasen (THG) als CO<sub>2</sub>-Äquivalente dargestellt. Diese werden, wenn möglich, nach Verbrauchssektoren und Energieträgern unterteilt. Werden die Bilanzen regelmäßig fortgeschrieben und mit dem gleichen Bilanzierungstool erstellt, kann die Entwicklung des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen überwacht und Minderungspotenziale berechnet werden. Zudem sind die Bilanzen hilfreich, Schwerpunkte bei der Maßnahmenplanung zu setzen.

Klimaschutz ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe und benötigt die Unterstützung aller Sektoren (Private Haushalte, Industrie, Verkehr und Kommune). Der Kommunalverwaltung kommt neben der Senkung der eigenen Energieverbräuche vor allem eine Vorbild- und Motivationsrolle zu. Die vorliegende Energie- und Treibhausgasbilanz betrachtet die Verbräuche und Emissionen auf dem gesamten Gemarkungsgebiet der Stadt Großbottwar und dient somit als Ausgangspunkt für den Klimaschutz vor Ort. Auf dieser Grundlage können gesamtgesellschaftlich Klimaschutzmaßnahmen entwickelt und priorisiert werden.

Durch die Verwendung des Bilanzierungstools BICO2-BW (nach BISKO-Standard), welcher flächendeckend in Baden-Württemberg zur Anwendung kommt, kann die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit anderen Kommunen und die Erstellung von Zeitreihen gewährleistet werden. Soweit möglich kommen hierbei lokale Echtdaten zum Einsatz, die, wenn notwendig, um Hochrechnungen ergänzt werden.

Weiterführende Informationen zur Methodik, zu den Berechnungspfaden der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung mit BICO2-BW sowie Angaben zur Datengüte und Datensammlung sind in der Anlage zu finden.

Die Energie- und THG-Bilanz wurde für das Bilanzjahr 2019 (inkl. StaLa-Daten aus 2017, siehe Erläuterungen Seite 26 und kommunale Daten aus dem Jahr 2021, siehe Erläuterungen Seite 29) erstellt.

## 2. Energie- und THG-Bilanz

### a. Strukturdaten der Stadt Großbottwar

Die strukturellen Rahmenbedingungen der Stadt Großbottwar gehören zu den Faktoren, die einen Einfluss auf die Ergebnisse der CO<sub>2</sub>-Bilanz haben und die bei der Interpretation beachtet werden müssen. Hierzu zählen u. a. die Einwohnerzahl, die Anzahl der Beschäftigten und die damit verbundene wirtschaftliche Aktivität der Betriebe vor Ort.

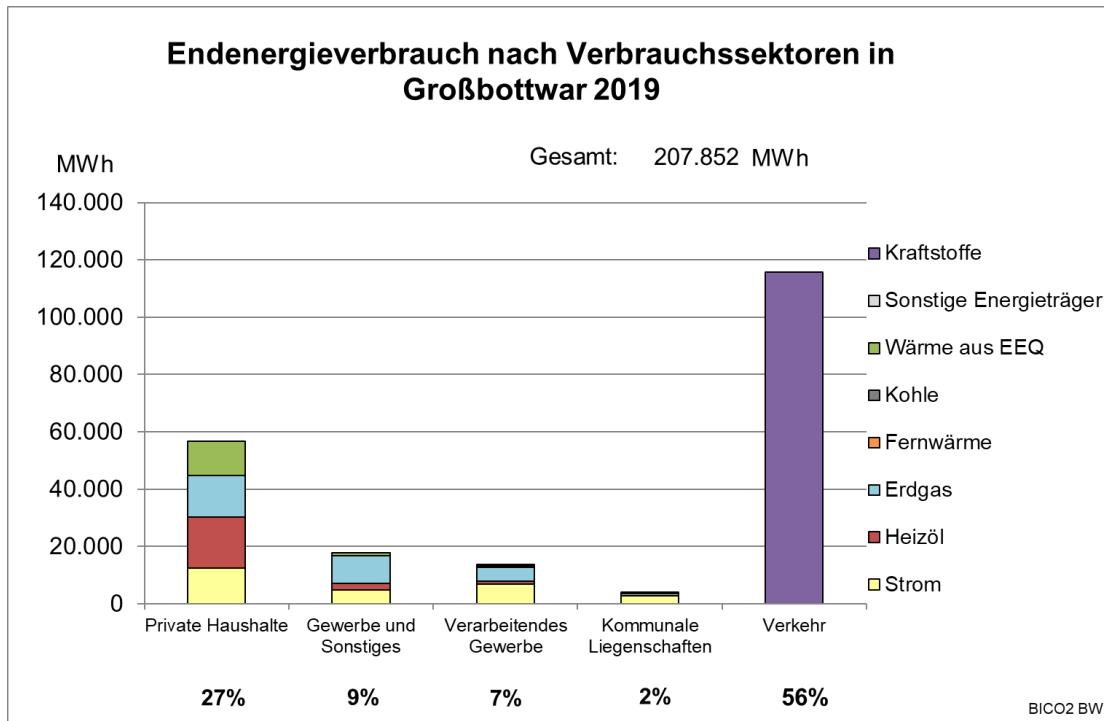
Die Berücksichtigung der genannten Strukturdaten ist wichtig, um die Bilanz und deren Fortschreibung richtig interpretieren zu können. Eine steigende Anzahl der Einwohner oder der Beschäftigten hat beispielsweise meist einen erhöhten Energiebedarf zur Folge. Dadurch steigen auch die THG-Emissionen. Sinkende Zahlen der Einwohner und Beschäftigten bringen dementsprechend eine Reduktion der THG-Emissionen mit sich. Die Strukturdaten der Stadt Großbottwar sind in Tabelle 1 dargestellt.

Was	Jahr 2019
Einwohner	8.495
Wohnfläche [m <sup>2</sup> ]	380.544
Beschäftigte (gesamt)	1.961
davon verarbeitendes Gewerbe	864
davon Handel, Verkehr, Gastgewerbe und Sonstige	1.097

Tabelle 1: Strukturdaten der Stadt Großbottwar 2019

### b. Endenergiebilanz der Stadt Großbottwar

Die Energiebilanz der Stadt Großbottwar enthält den gesamten Endenergieverbrauch des Stadtgebietes und zeigt die Anteile der Sektoren und Energieträger am Energieverbrauch auf. Der Endenergiedeinsatz beträgt für das Jahr 2019 207.852 Megawattstunden (MWh) (vgl. Abbildung 1). Davon entfallen auf den Sektor Private Haushalte 27 %, auf den Sektor Verkehr 56 %, auf den Sektor Verarbeitendes Gewerbe 7 %, auf den Sektor Gewerbe und Sonstiges 9 % und auf den Sektor Kommunale Liegenschaften 2 %.



*Abbildung 1: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren in der Stadt Großbottwar für das Jahr 2019*

Bei den Energieträgern dominieren die genutzten Kraftstoffe des Verkehrssektors mit 56 % am Endenergieverbrauch. Die weiteren Energieträger sind jeweils in mehreren Sektoren relevant, ihr Anteil am Endenergieverbrauch verteilt sich wie folgt: Erdgas 29.836 MWh (14,4 %), Heizöl 21.450 MWh (10,3 %), Wärme aus erneuerbaren Energiequellen 13.592 MWh (6,5 %) und Strom 27.050MWh (13 %). Die Wärmeerzeugung in Großbottwar wird größtenteils über Heizöl und Erdgas gedeckt.

Im Sektor Private Haushalte verursacht jeder Einwohner durchschnittlich einen Endenergieverbrauch über alle Energieträger von rund 6,7 MWh. Dabei hat die Heizenergie einen Anteil von 78 % und der Stromverbrauch einen Anteil von 22 %. Die Wärmeversorgung der Privaten Haushalte wurde zu 40,4 % mit Heizöl, zu 32,6 % mit Erdgas, zu 26,9 % mit erneuerbaren Energien und zu 0,03 % mit Kohle gedeckt. Der Stromverbrauch von Wärmepumpen und Stromheizungen wurde nicht getrennt erfasst. Dieser Stromverbrauch fließt in den Gesamtstromverbrauch mit ein.

Die Sektoren Gewerbe und Sonstiges und Verarbeitendes Gewerbe haben einen Endenergieverbrauch von zusammen 31.297 MWh, bzw. 3,7 MWh pro Einwohner.

Der Sektor kommunale Liegenschaften hatte einen Verbrauch von 4.048 MWh, was einem Energieverbrauch von 0,5 MWh pro Einwohner entspricht.

In Abschnitt h erfolgt zur Einordnung der Verbrauchswerte ein Vergleich zum Landes- und Bundesdurchschnitt.

Aufgrund der Bilanzierungsmethodik (Territorialprinzip) werden alle Emissionen, die innerhalb einer Gemarkung der Kommune entstehen bilanziert. Dementsprechend werden auch anteilige Energieverbräuche und Emissionen der Autobahn A81 der Stadt Großbottwar zugeordnet. Rechnet man die Kraftstoffverbräuche des auf dem Stadtgebiet liegenden Autobahnabschnitts heraus, ergibt sich ein Endenergieeinsatz von 153.520 MWh (vgl. Abbildung 2).

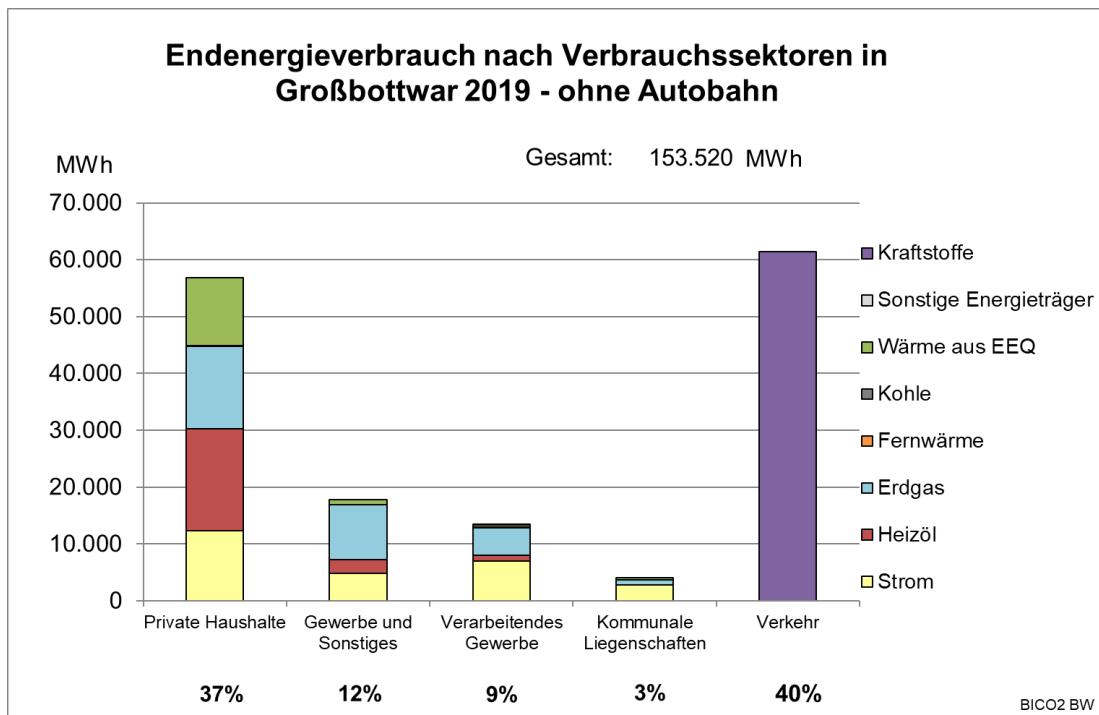


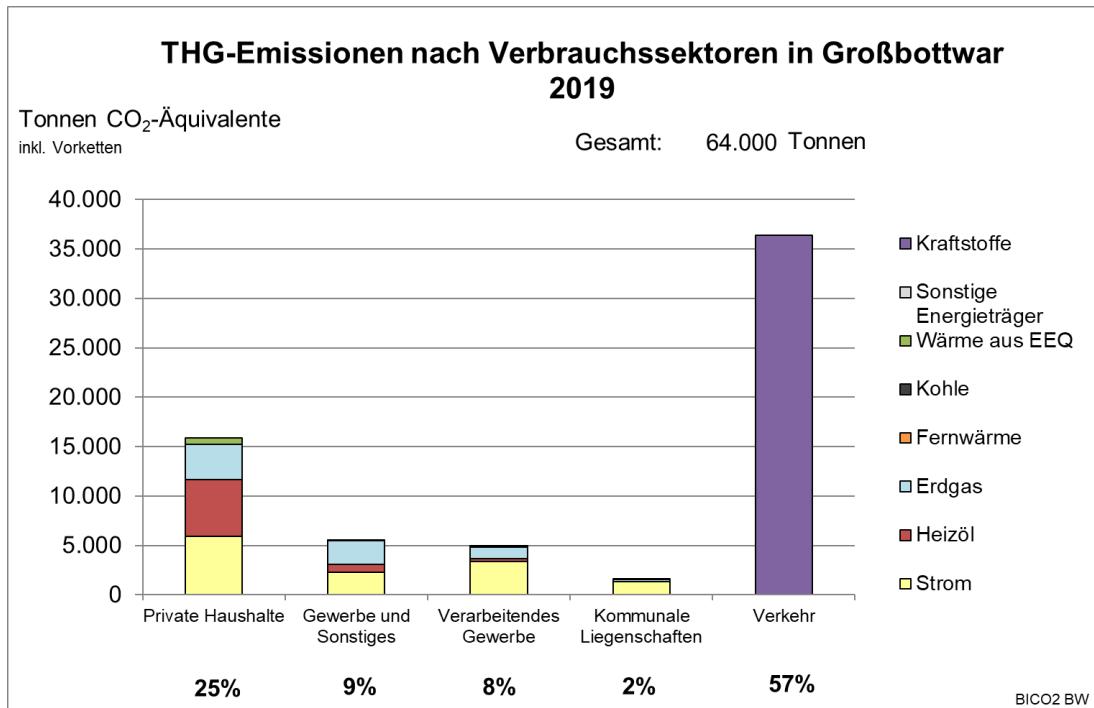
Abbildung 2: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren (ohne Autobahn) in der Stadt Großbottwar für das Jahr 2019

Ohne die Autobahn entfallen auf den Sektor Private Haushalte 37 %, auf den Sektor Gewerbe und Sonstiges 12 %, auf den Sektor Verarbeitendes Gewerbe 9 %, auf den Sektor Kommunale Liegenschaften 3 % und auf den Sektor Verkehr 40%.

### c. THG-Bilanz der Stadt Großbottwar

Die THG-Bilanz wird anhand der verbrauchten Energie und der spezifischen Emissionsfaktoren der eingesetzten Energieträger ermittelt. In der Stadt Großbottwar wurden im Jahr 2019 insgesamt 64.295 Tonnen THG emittiert. Die Emissionen der Stadt Großbottwar ergeben einen Wert von 7,6 Tonnen THG pro Einwohner.

Die Anteile der verschiedenen Sektoren bei den THG-Emissionen zeigen ein ähnliches Bild wie beim Endenergieverbrauch. Die Anteile der verschiedenen Energieträger bei den Gesamtemissionen unterscheiden sich jedoch wesentlich aufgrund der verschiedenen spezifischen Emissionsfaktoren der Energieträger. Die THG-Emissionen und die Verteilung über die Sektoren sind in Abbildung 3 dargestellt.



*Abbildung 3: THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren in der Stadt Großbottwar für das Jahr 2019*

Der Stromverbrauch (12.930 Tonnen; 20,1 %), der Erdgasverbrauch (7.369 Tonnen; 11,5 %), der Heizölverbrauch (6.821 Tonnen; 10,6 %) und die Kraftstoffe (36.346 Tonnen; 56,5 %) sind für einen Großteil der Emissionen in der Stadt Großbottwar verantwortlich. Die Energieträger Kohle (64 Tonnen; 0,1 %), Sonstige Energieträger (35 Tonnen; 0,5 %) und Wärme aus erneuerbaren Quellen (729 Tonnen; 1,13 %) haben nur einen geringen Anteil an den Gesamtemissionen. Ganz ohne Emissionen kommen auch erneuerbare Energien nicht aus. Die durchschnittlichen Emissionen, die für die Produktion der Anlagen, die Installation, die Wartung und ggf. eine fachgerechte Entsorgung anfallen, sind jedoch um ein Vielfaches geringer als in der Energieversorgung durch fossile Energieträger.

Die THG-Emissionen der Privaten Haushalte in Höhe von 15.875 Tonnen sind zu 37,3 % durch den Verbrauch von Strom sowie 22,5 % durch Erdgas, 36 % durch Heizöl und 0,03 % durch Kohle verursacht. Die Wärme aus erneuerbaren Energien hatten einen Anteil von 4,2 %. Pro Einwohner bedeutet dies für den Sektor Haushalte einen Fußabdruck von 1,87 Tonnen THG für das Jahr 2019.

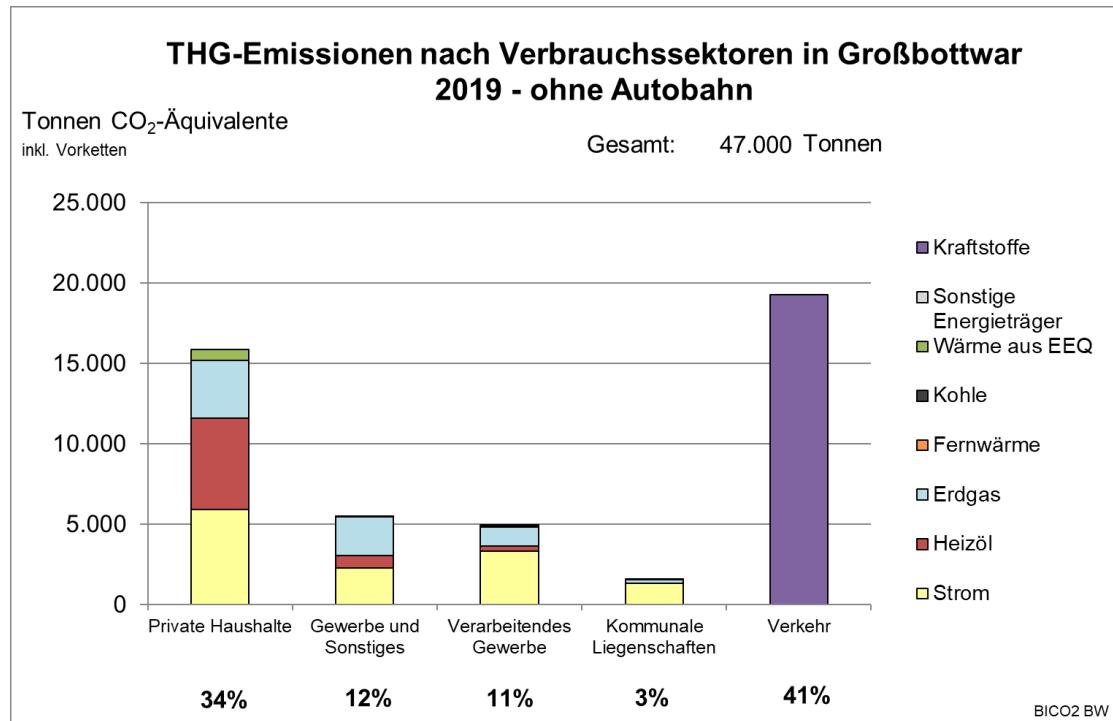
Der Sektor Gewerbe und Sonstiges emittierte 5.503 Tonnen THG. Dies entspricht Emissionen von 0,65 Tonnen an THG pro Einwohner. Den größten Anteil an Emissionen machte in diesem Sektor der Verbrauch von Erdgas mit 43,5 % aus. Die Nutzung von Strom hatte einen Anteil von 41,9 % und Heizöl von 13,7 %. Der Verbrauch von Kohle mit 0,04 % und die Wärme aus erneuerbaren Energien hatte mit 0,7 % nur einen geringen Anteil an den Emissionen.

Die Emissionen im Sektor Verarbeitendes Gewerbe betrugen 4.964 Tonnen. Dies entspricht 0,6 Tonnen an THG pro Einwohner. Strom hatte mit 67,5 % den mit Abstand größten Anteil, gefolgt von Erdgas mit 23,9 % und Heizöl mit 6,4 %. Die Energieträger Kohle (1,1 %), Wärme aus erneuerbaren Energien (0,3 %) und sonstige Energieträger (0,7 %) hatten nur einen geringen Anteil an den Emissionen.

Der Sektor Kommunale Liegenschaften emittierte 1.569 Tonnen THG. Dies entspricht 0,2 Tonnen THG pro Einwohner. Die Energieträger Strom und Erdgas sind hierbei für 84,19 % und 13,1 % verantwortlich. Heizöl (2,17 %) und Wärme aus erneuerbaren Quellen (0,51 %) hatten nur einen geringen Anteil an den Emissionen.

Der Verkehr verursachte im Jahr 2019 in der Stadt Großbottwar insgesamt 36.384 Tonnen an THG. Dies entspricht Emissionen von 4,3 Tonnen an THG pro Einwohner.

Auch bei den Treibhausgasemissionen können die anteiligen Emissionen der Autobahn herausgerechnet werden. Abbildung 4 zeigt die Treibhausgasemissionen nach Verbrauchssektoren in Großbottwar ohne die Kraftstoffemissionen des auf dem Stadtgebiet liegenden Autobahnabschnitts. Er ergeben sich Gesamtemissionen von 47.208 Tonnen.



*Abbildung 4: THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren (ohne Autobahn) in der Stadt Großbottwar für das Jahr 2019*

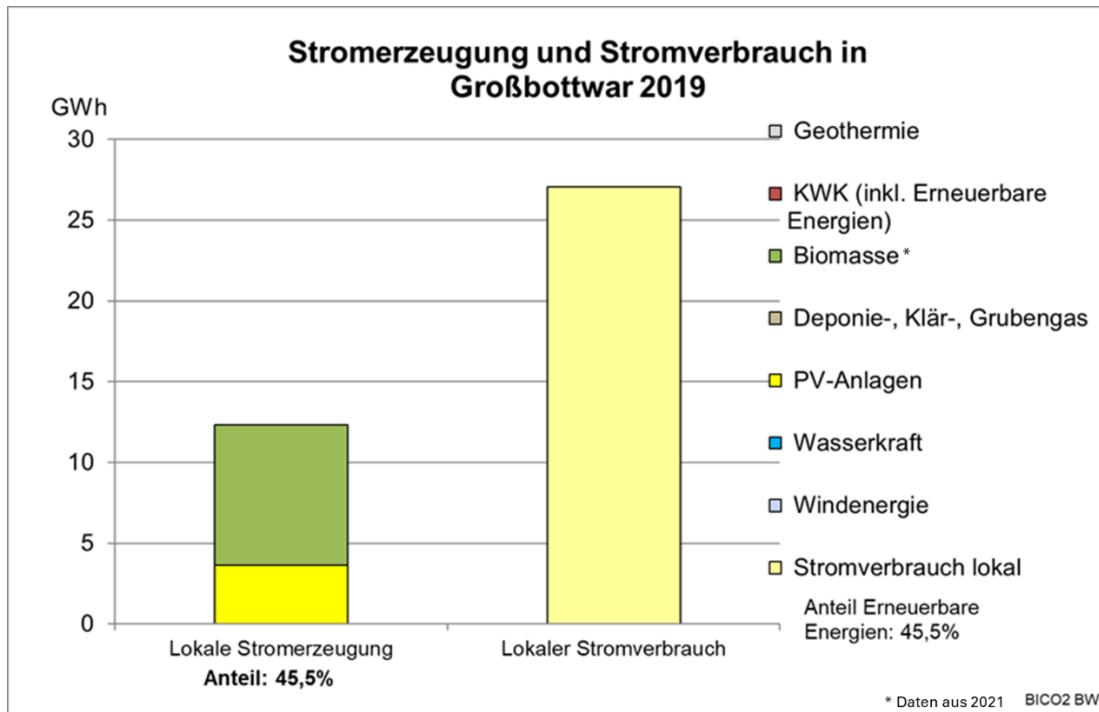
#### d. Erneuerbare Energien in der Stadt Großbottwar

Der Endenergieverbrauch im Jahr 2019 im stationären Bereich (ohne Verkehr) beträgt in Großbottwar rund 92 GWh. Im Folgenden wird die Versorgung in der Stadt Großbottwar mittels erneuerbarer Energien für den Strom- und Wärmebereich untersucht.

Die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien liegt bei 12.311 MWh, die Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmebereich bei 13.592 MWh. Vom stationären Endenergieverbrauch werden damit etwa 27 % klimaschonend bereitgestellt.

#### e. Strom

Die Aufteilung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK nach Energieträgern ist in Abbildung 5 dargestellt.



*Abbildung 5: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in Großbottwar im Jahr 2019*

Im Jahr 2019 wurden in Großbottwar insgesamt 12.311 MWh Strom aus erneuerbaren Energien produziert. Zu 29,5 % stammt dieser aus Photovoltaik-Anlagen und zu 70,5 % aus Biomasse.

Bei einem Stromverbrauch von 27.050 MWh im stationären Bereich in der Stadt Großbottwar konnten somit 45,5 % des Stromverbrauchs durch lokal produzierende erneuerbare Anlagen gedeckt werden. Um auch die restlichen 54,5 % des lokalen Stromverbrauchs klimafreundlich zu produzieren sind aus heutiger Sicht mit den vorhandenen Potenzialen in Großbottwar vor allem der Ausbau der Photovoltaik auf Dachflächen sowie die Nutzung von Windenergie wichtig.

Die THG-Emissionen des Stromverbrauchs wurde in der CO<sub>2</sub>-Bilanz auf Basis des Bundesstrommix aus dem Jahr 2019 berechnet. Hierbei wird pro Kilowattstunde mit Emissionen von 478 g THG gerechnet.

Die Territorialbilanz (Abbildung 6) zeigt, wie sich die THG-Emissionen aus dem Stromverbrauch ändern, wenn die regionalen Strom-Einspeiser separat für die Bilanz der Stadt Großbottwar berücksichtigt werden. In dieser Territorialbilanz werden zur Berechnung des regionalen Strom-Emissionsfaktors sämtliche einspeisenden Anlagen im Stadtgebiet berücksichtigt. Hieraus ergibt sich für die Stadt Großbottwar ein regionaler Stromemissionsfaktor von 274 g THG/kWh. Mit diesem lokalen Faktor berechnet, sinkt die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Stadt Großbottwar um 8,6 %.

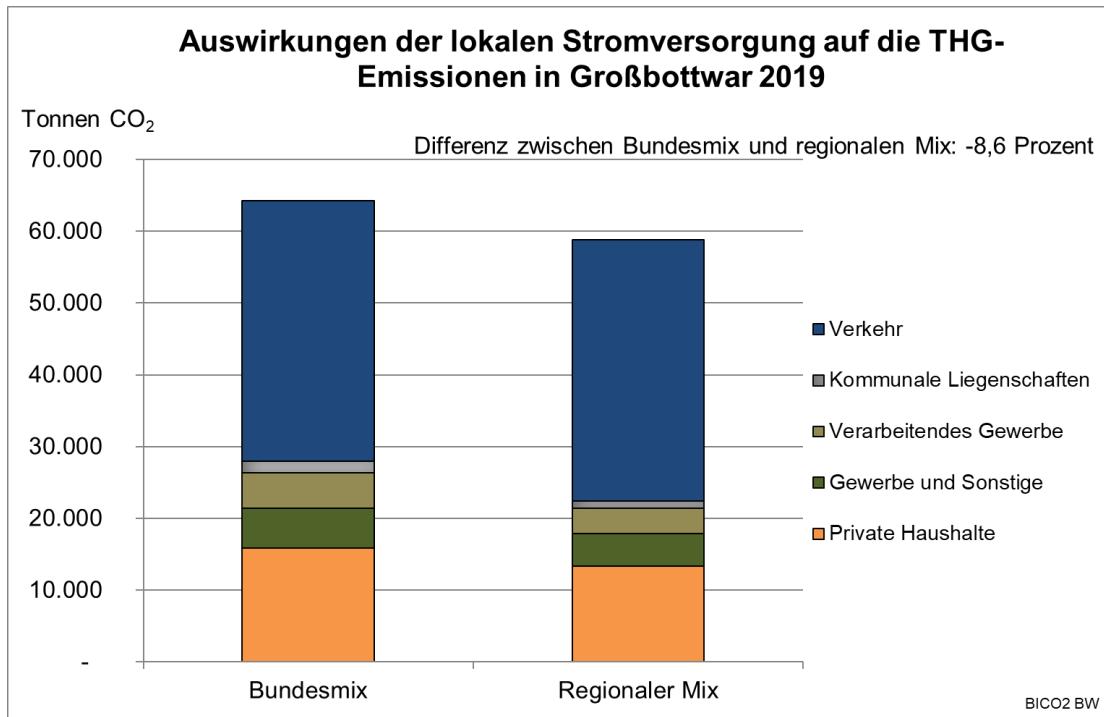


Abbildung 6: Territorialbilanz unter Berücksichtigung der lokalen Anlagen

#### f. Wärme

Abbildung 7 zeigt die Aufteilung der erneuerbaren Energien nach Energieträgern für den Bereich Wärme. Es wurden 13.592 MWh Wärme aus klimaschonenden Quellen bereitgestellt, was einem Anteil von 20,9 % am gesamten Wärmeverbrauch (65.159 MWh) entspricht.

Ein Großteil, nämlich 61,4 % (8.345 MWh) der Wärmeversorgung mit erneuerbaren Energien wird dabei durch Biomasse gedeckt. Die Werte für Biomasse beruhen auf statistischen Werten der LUBW für dezentrale Holzfeuerungsanlagen im Bereich private Haushalte und Gewerbe und Kleinverbrauch.

Weitere erneuerbare Wärmequelle sind Solarthermie-Anlagen mit einem Anteil von 11 % (1.488MWh) und Umweltwärme (inkl. Wärmepumpenstrom) mit einem Anteil von 24,2 % (3.293 MWH). Der Anteil von Wärme aus sonstigen erneuerbaren Energien, beispielsweise in industrieller Nutzung, beträgt 3,4 % (466 MWh).

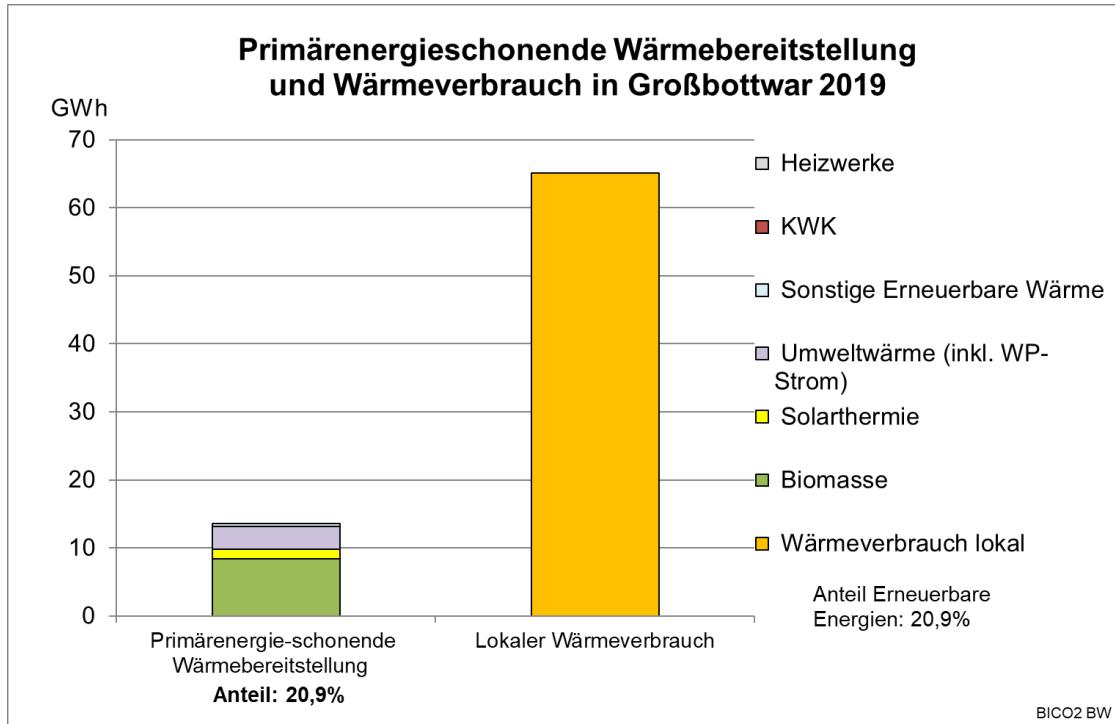


Abbildung 7: Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Großbottwar im Jahr 2019

### g. Einfluss der Witterung

Eine Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz unterliegt verschiedenen Einflussfaktoren. Der Einfluss der Witterung kann mittels einer Witterungskorrektur bereinigt werden. Dafür wird das langjährige Mittel an Gradtagszahlen<sup>1</sup> in das Verhältnis zur Gradtagszahl des jeweils bilanzierten Jahres gesetzt. Im Jahr 2019 gab es 13 % weniger Gradtagszahlen als das langjährige Mittel, wodurch sich einen Korrekturfaktor von 13 % ergibt.

Durch die Witterungskorrektur des Endenergieverbrauchs aus der Endenergiebilanz ergibt sich einen Verbrauch, der um 3,1 % höher ist als ohne Witterungskorrektur (vgl. Abbildung 8). Dies liegt daran, dass das Jahr 2019 überdurchschnittlich warm war und somit der Heizenergieverbrauch niedriger lag als im langjährigen Mittel. Dies zeigt sich vor allem in den Sektoren, die einen in Relation zum Gesamtenergieverbrauch hohen Heizenergieanteil haben (z. B. Private Haushalte). Im Sektor Verarbeitendes Gewerbe, bei dem vor allem Wärme als Prozesswärme benötigt wird, ist die Witterungskorrektur deutlich weniger bedeutend.

<sup>1</sup> Mittels Gradtagszahlen werden ab der Heizgrenze (15 °C) die Differenz zwischen durchschnittlicher Temperatur eines Tages und Raumwärme 20 °C gemessen und für das gesamte Jahr aufaddiert.

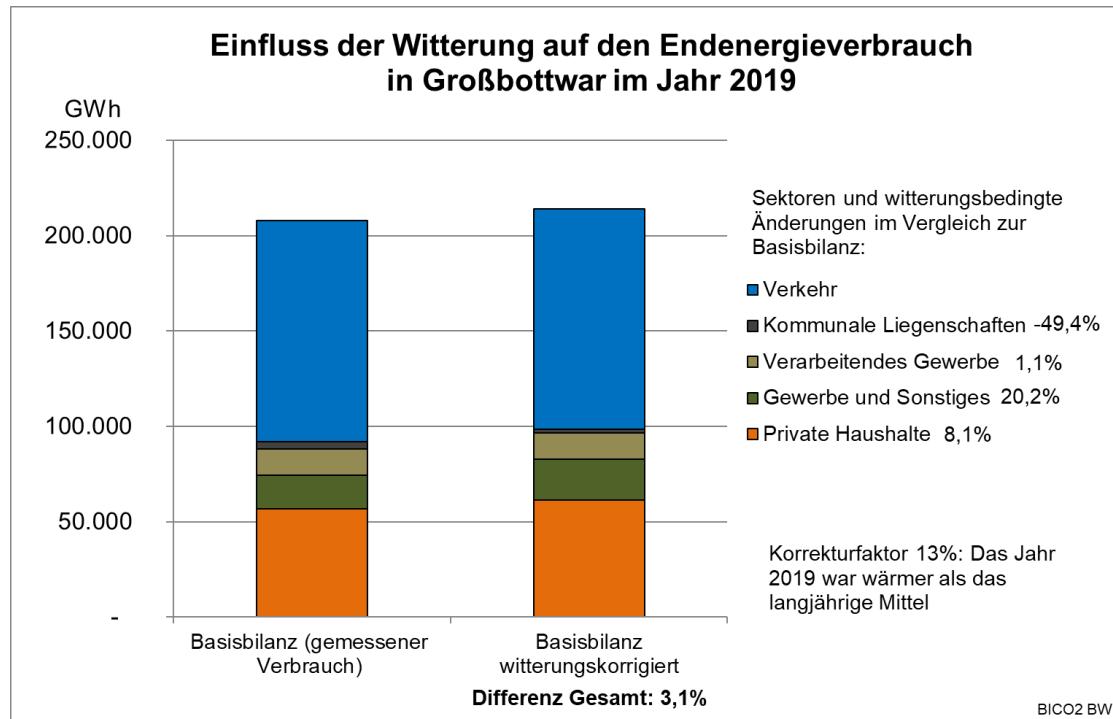


Abbildung 8: Einfluss der Witterungskorrektur auf den Endenergieverbrauch

Die THG-Emissionen steigen durch die Witterungskorrektur um 2,5 % gegenüber der Basisbilanz ohne Witterungskorrektur (vgl. Abbildung 9).

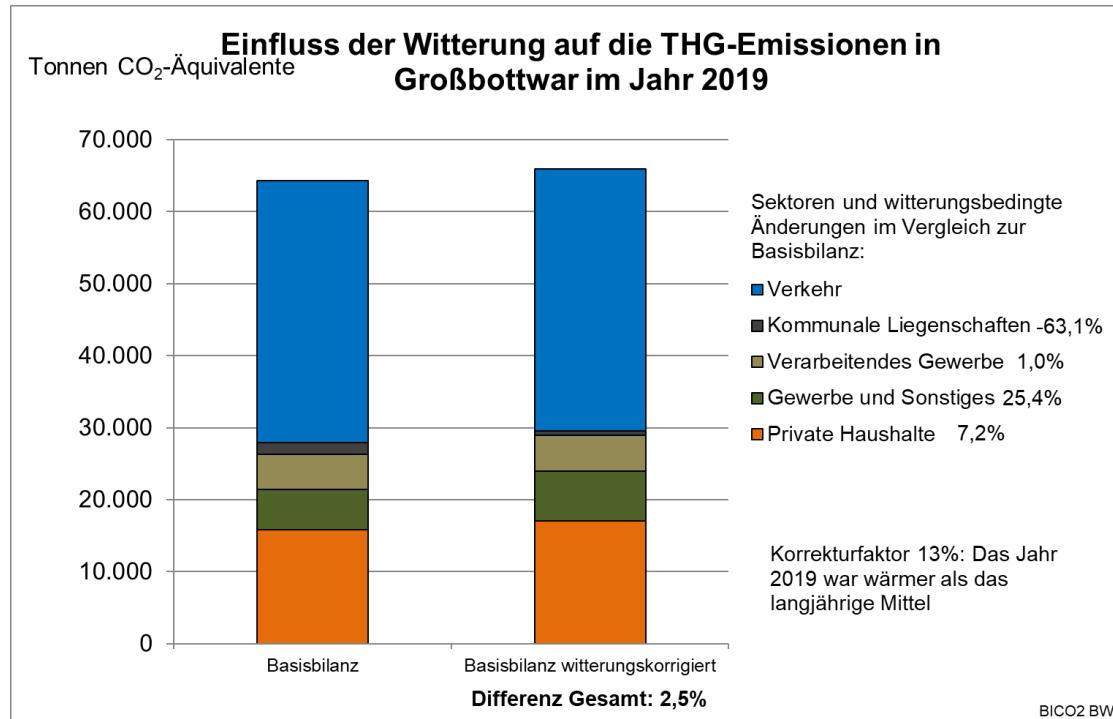


Abbildung 9: Einfluss der Witterungskorrektur auf die THG-Emissionen

## h. Indikatorenvergleich mit Bundes- und Landesdurchschnitt – Gesamtkommune

Anhand der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung werden die langfristigen CO<sub>2</sub>-Minderungseffekte der einzelnen Sektoren dargestellt. Um die Klimaschutzaktivitäten in der Stadt Großbottwar genauer zu bewerten ist aber ein genaues Controlling der einzelnen Aktivitäten nötig.

Der Benchmark in Abbildung 10 zeigt für verschiedenen Indikatoren, wie gut eine Kommune aufgestellt ist und wo die größten Potenziale liegen. Außerdem lassen sich Vergleiche mit anderen Kommunen oder mit dem Land und dem Bund erstellen.

Beim Benchmark werden aus der CO<sub>2</sub>-Bilanz verschiedene Kenngrößen genommen und mit bundesweiten Durchschnittswerten verglichen. Dabei werden die strukturellen Rahmendaten wie Einwohner- und Beschäftigtenzahlen berücksichtigt. Die Ergebnisse werden auf einer Skala von null bis zehn Punkten mit einem entsprechend langen oder kurzen Balken dargestellt. Je länger der Balken, desto besser die Bewertung.

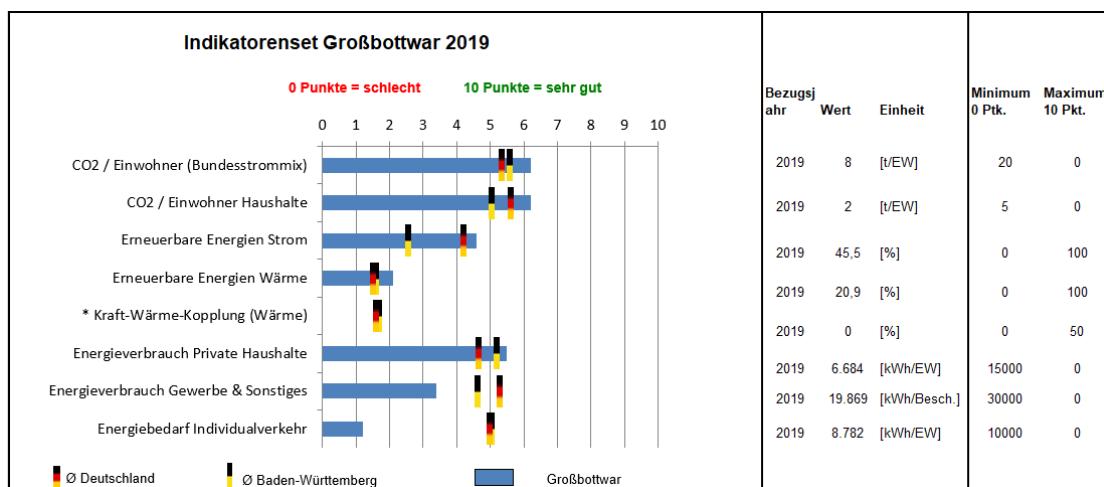


Abbildung 10: Ergebnis der Klimaschutzindikatoren für die Stadt Großbottwar

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass der Benchmark für alle deutschen Kommunen entwickelt wurde, wobei jede Kommune unterschiedliche Rahmenbedingungen, Stärken und Potenziale hat. Die Ergebnisse für die Stadt Großbottwar werden im Folgenden im Vergleich zu Bundeswerten erläutert und anschließend kurz die wichtigsten Potenziale eingeordnet:

- CO<sub>2</sub> pro Einwohner (Bundesmix):

Mit gerundet 8 Tonnen THG pro Einwohner ist dieser Wert in der Stadt niedriger als der Landesdurchschnitt mit 9,4 Tonnen THG pro Einwohner. Hieraus ergibt sich ein ermittelter Wert von 6,2 Punkten in Vergleich zu 5,6 Punkten für Baden-

Württemberg bzw. 5,4 Punkte für Deutschland. Großbottwar schneidet hier also etwas besser ab. Der Unterschied ist unter anderem darin begründet, dass verschiedene Emissionsquellen nur auf nationaler oder Landes-Ebene bilanziert werden, wie beispielsweise die Emissionen des Flugverkehrs. Liegt ein Flughafen auf der Gemarkung einer Kommune, werden nur die Emissionen der Flugzeuge, die dort starten und landen anteilig erfasst, nicht die der überfliegenden Flugzeuge.

- CO<sub>2</sub> pro Einwohner Haushalte:

Mit 1,8 Tonnen THG pro Einwohner liegt der Wert über dem Bundesschnitt und über dem Landesdurchschnitt. Hieraus ergibt sich ein ermittelter Wert von 6,2 Punkten (Bundesdurchschnitt 5,6 Punkte, Landesdurchschnitt 5,0 Punkte). Auch hier erreicht Großbottwar folglich einen etwas besseren Wert. Die Maximalpunktzahl 10 bedeutet in diesem Indikator einen Anteil an erneuerbaren Energien von 100%.

- Erneuerbare Energien Strom:

Der Indikator gibt den Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Großbottwar bezogen auf den Gesamtstromverbrauch wieder. Mit 45,5 % liegt der Wert über dem Bundes- und Landesdurchschnitt und erreicht hier einen Wert von 4,6 Punkten (Bundesdurchschnitt 4,2 Punkte und Landesdurchschnitt 2,6 Punkte). Großbottwar schneidet hier also besser ab.

- Erneuerbare Energien Wärme:

Dieser Indikator zeigt den Anteil der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien am Gesamtwärmeverbrauch in der Stadt Großbottwar. Mit 20,9 % (2,1 Punkte) lag dieser etwas über dem Landesdurchschnitt (1,6 Punkte) und dem Bundesdurchschnitt (1,5 Punkte). Großbottwar schneidet hier zwar etwas besser als Baden-Württemberg oder Deutschland ab, jedoch ist in der Wärmeerzeugung durch erneuerbare Energiequellen auf dem Stadtgebiet noch ein großes Potenzial zu heben.

- Kraft-Wärme-Kopplung:

Die für diese Bilanz wurden keine KWK-Anlagen erfasst.

- Energieverbrauch privater Haushalte:

Dieser Indikator zeigt den Pro-Kopf-Verbrauch der privaten Haushalte in der Stadt Großbottwar. Mit 6.684 kWh pro Einwohner (5,5 Punkte) liegt der Wert leicht über dem Landesdurchschnitt (5,2 Punkte) und dem Bundesdurchschnitt (4,6 Punkte), sodass der Sektor Private Haushalte im Vergleich etwas besser abschneidet.

- Energieverbrauch Gewerbe und Sonstiges:

Dieser Indikator zeigt den Energieverbrauch der Sektoren „Gewerbe und Sonstiges“ bezogen auf die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Bei diesem Wert liegt die Stadt Großbottwar mit 19.868 kWh/Besch. über dem Landes- und Bundesdurchschnitt. Großbottwar erreicht hierbei eine Punktzahl von 3,4 im Vergleich zu Baden-Württemberg mit 4,6 Punkten und Deutschland mit 5,3 Punkten und schneidet folglich im Vergleich schlechter ab.

- Energiebedarf Individualverkehr:

Der Indikator zeigt den Pro-Kopf-Kraftstoffverbrauch des Personenverkehrs. Mit 8.782 kWh/EW (1,2 Punkte) ist dieser Wert deutlich schlechter als der Bundesdurchschnitt (5,0 Punkte) und Landesdurchschnitt (5,1 Punkte). Dies ist unter anderem damit zu begründen, dass auf der Gemarkung von Großbottwar eine Autobahn verläuft. Als Zielgröße für 10 Punkte wurden 0 kWh/EW fossiler Energieverbrauch, bzw. 100% erneuerbare Kraftstoffe festgelegt.

Rechnet man den Energiebedarf des anteiligen Autobahnabschnitts heraus ergibt sich für Großbottwar ein Wert von 4,9 Punkten (5.054 kWh/EW).

#### **Einordnung:**

Das Benchmark zeigt, dass die Stadt Großbottwar im Bundes- und Landesvergleich in den Punkten THG-Ausstoß pro Einwohner und pro Haushalt etwas besser abschneidet. Weitere Bestrebungen der Stadt (durch ihre Vorbildwirkung und Information) und der Bevölkerung und der Industrie (Ausbau erneuerbarer Energien, Umstellung des Mobilitätsverhaltens, Sanierung von Gebäuden) können hier in den nächsten Jahren den Ausstoß weiter reduzieren und so dazu beitragen eine treibhausgasneutrale Kommune zu werden.

Großbottwar schafft es bereits heute ca. die Hälfte des lokalen Stromverbrauchs durch lokal produzierende erneuerbare Energien-Anlagen zu decken. Wie bereits oben erwähnt, lassen sich aus heutiger Sicht insbesondere im Bereich Dachflächen-PV und Windkraft weitere Potenziale heben, um den Stromverbrauch mit 100% erneuerbare Energien zu decken.

Die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien deckt ca. ein Fünftel des lokalen Wärmeverbrauchs. Hier liegt in Großbottwar folglich ein großes Potenzial, um die Energieversorgung klimafreundlich zu gestalten und Treibhausgase einzusparen. Der Ausbau von erneuerbar betriebenen Wärmenetzen und der Einbau von Wärmepumpen sind aus heutiger Sicht die effizientesten Methoden, um die Wärmeerzeugung in Großbottwar vollständig auf Erneuerbare umzustellen.

Im Sektor Individualverkehr schneidet Großbottwar sehr schlecht ab. Dies lässt sich unter anderem durch die Autobahn begründen. Doch auch ohne die

Emissionen der Autobahn ist der Individualverkehr der Stadt für 41 % der Gesamtemissionen verantwortlich. Eine Förderung von Fuß- und Radverkehr, die Steigerung des ÖPNVs und die Umstellung auf alternative Antriebssysteme im motorisierten Individualverkehr sind hier zwingende Schritte, um den Verkehrssektor in Großbottwar treibhausgasneutral zu stellen. Auch hier kann die Stadt eine Vorbildrolle einnehmen und Infrastruktur für eine nachhaltige Mobilität organisieren. Die Mobilitätswende ist jedoch ein gesamtgesellschaftlicher Prozess und benötigt die Unterstützung aller Menschen in Großbottwar.

### i. Indikatoren Kommunale Einrichtungen

Für eine detaillierte Auswertung der kommunalen Gebäude und der kommunalen Infrastruktur kann der Energieverbrauch verschiedener Gebäudetypen sowie des kommunalen Fuhrparks, der Wasserver-/entsorgung, der Straßenbeleuchtung und kommuneneigener KWK-Anlagen separat als Indikatoren ausgegeben werden. Dieser fließt in die Gesamtbilanz nicht mit ein und ist für die Kommune lediglich als Einschätzung der Verbräuche einzelner Liegenschaftstypen relevant.

Auch hier werden für jeden Indikator Punkte von 1 bis 10 vergeben, wobei eine Punktzahl von 10 das bestmöglich erreichbare Ergebnis darstellt. Ein Vergleich mit Bundes- und Landesdurchschnittswerten ist nicht möglich. Dennoch lassen sich die Potenziale im Bereich kommunale Liegenschaften ermitteln.

Es empfiehlt sich zusätzlich den Kommunen-Steckbrief des Kompetenzzentrums Energiemanagement zu betrachten. Dieser wurde nach Einreichung der §18 (früher §7b)-Daten an die Kommune versendet.

- CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner

Mit 188,8 kg/EW erreicht Großbottwar hier eine Punktzahl von 3,8.

- Stromverbrauch kommunale Einrichtungen

Mit 325 kWh/EW erreicht Großbottwar hier eine Punktzahl von 3,0 Punkten.

- Wärmeverbrauch kommunale Einrichtungen

Die kommunalen Liegenschaften haben einen Wärmeverbrauch von 151 kWh/EW. Damit wird die maximale Punktzahl von 10 Punkten erreicht.

- Anteil Eigenstromerzeugung:

Der Anteil an Eigenerzeugung aus kommuneneigenen Anlagen lag zum Zeitpunkt der Bilanzierung nicht vor. Für kommuneneigene PV-Anlagen wird im Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg [3] als Zielkennwert für die Photovoltaik zur Erreichung der klimaneutralen Verwaltung „ein Mindestzielwert von 1kW PV-Leistung pro 10m<sup>2</sup> überbauter Grundfläche“

bezogen auf alle Liegenschaften, empfohlen. Es gelten dabei keine Sonderregelungen (z.B. wegen Denkmalschutz), da ein Ausgleich über alle Liegenschaften möglich ist. Die Verwaltung muss nicht Eigentümerin der Anlage sein, der Zielwert bezieht sich auch auf vermietete Flächen (bspw. Über eine Pacht der Dächer für PV).“ Dieser Zielwert wird auch für die zu installierende Leistung für die kommunalen Gebäude der Stadt Großbottwar empfohlen.

- Straßenbeleuchtung:

Die Straßenbeleuchtung in Großbottwar verbrauchte 2019 12 kWh pro Einwohner. Damit wird die maximale Punktzahl erreicht.

- Kommunale PKW-Flotte

Die Daten zur kommunalen PKW-Flotte (Fahrleistung und Kraftstoffverbrauch) lagen zum Zeitpunkt der Bilanzierung nicht vor. Es wird empfohlen, die Daten detailliert und in geeigneter digitaler Art und Weise zu erheben, sodass konkrete Berechnungen möglich sind.

#### j. Vergleich der Bilanzen 2016 und 2019

Im Folgenden soll eine Gegenüberstellung der Ergebnisse der vorliegenden Bilanz mit der Bilanz des Jahres 2016 geschehen. Um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurde die gleiche Bilanzierungsmethodik verwendet (siehe Anlage A). Die Datengrundlage der Bilanz für 2019 ist jedoch besser, da sie auf mehr Primärdaten (kommunale Daten und Schornsteinfegerdaten) beruht. Die Vergleichbarkeit ist deshalb nicht zu 100% gegeben.

Für die Fortschreibung und Interpretation der Bilanz ist eine Berücksichtigung der Strukturdaten (Tabelle 1) erforderlich. Diese strukturellen Rahmenbedingungen gehören zu den Faktoren, die einen Einfluss auf die Ergebnisse der Bilanz haben. So führen steigende Einwohner- oder Beschäftigungszahlen beispielsweise tendenziell zu steigenden Endenergieverbräuchen und Treibhausgasemissionen. Abbildung 11 zeigt den Vergleich der Strukturdaten für Großbottwar für die Jahre 2016 und 2019. Erkennbar sind vor allem eine um 34,5 % höhere Anzahl an Beschäftigten insgesamt, wovon im Sektor verarbeitenden Gewerbe im Vergleich zu 2016 im Jahr 2019 rund 80 % mehr Menschen beschäftigt sind, im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Verkehr rund 12 %.

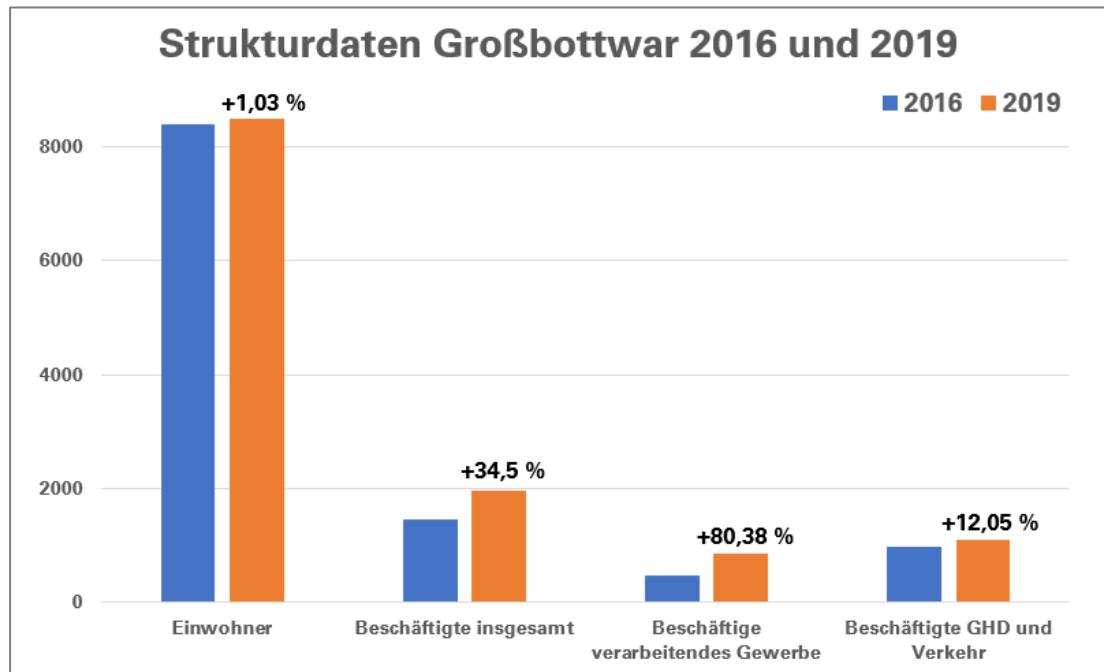


Abbildung 11: Veränderungen der Strukturdaten in Großbottwar von 2016 zu 2019, Quelle: eigene Darstellung

Im Vergleich zu 2016 sind sowohl der absolute Endenergieverbrauch (-3,06 %) als auch die absoluten THG-Emissionen (-8,84 %) gesunken (vgl. Abbildung 12). Unter Berücksichtigung der leicht gestiegenen Einwohnerzahl ist der pro-Kopf-Ausstoß an Treibhausgasen von 8,39 Tonnen/EW auf 7,57 Tonnen/EW gesunken.

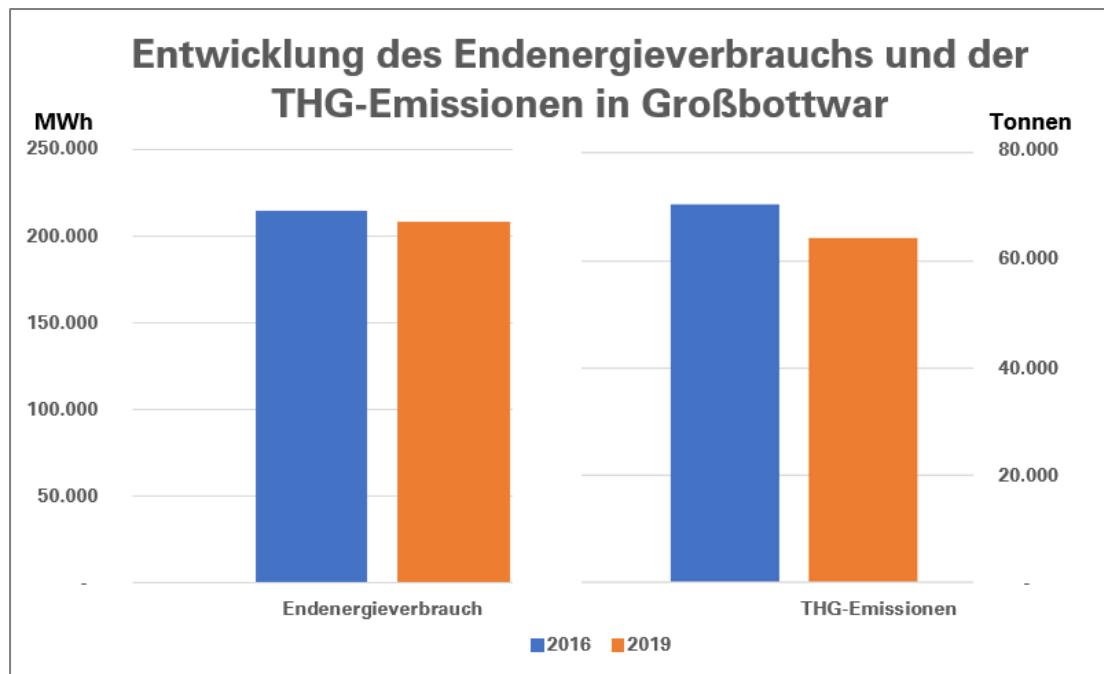


Abbildung 12: Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der THG-Emissionen in Großbottwar von 2016 zu 2019, Quelle: eigene Darstellung

Auch in den anderen Indikatoren konnte Großbottwar die Verbrauchs- und Emissionswerte 2019 im Vergleich zu 2016 leicht verbessern. Abbildung 13 zeigt die Indikatoren beider Jahre in der Gegenüberstellung.

Aufgrund der gestiegenen Anzahl an Arbeitsplätzen im Sektor Industrie wäre mit einem deutlich gestiegenen Endenergieverbrauch in diesem Bereich zu rechnen gewesen. Im Vergleich von 2016 auf 2019 ist dieser Fall jedoch nicht eingetreten. Die Industrie in Großbottwar scheint sich ihrer Verantwortung bewusst zu sein und ebenfalls aktiv den Klimaschutz vor Ort umzusetzen.

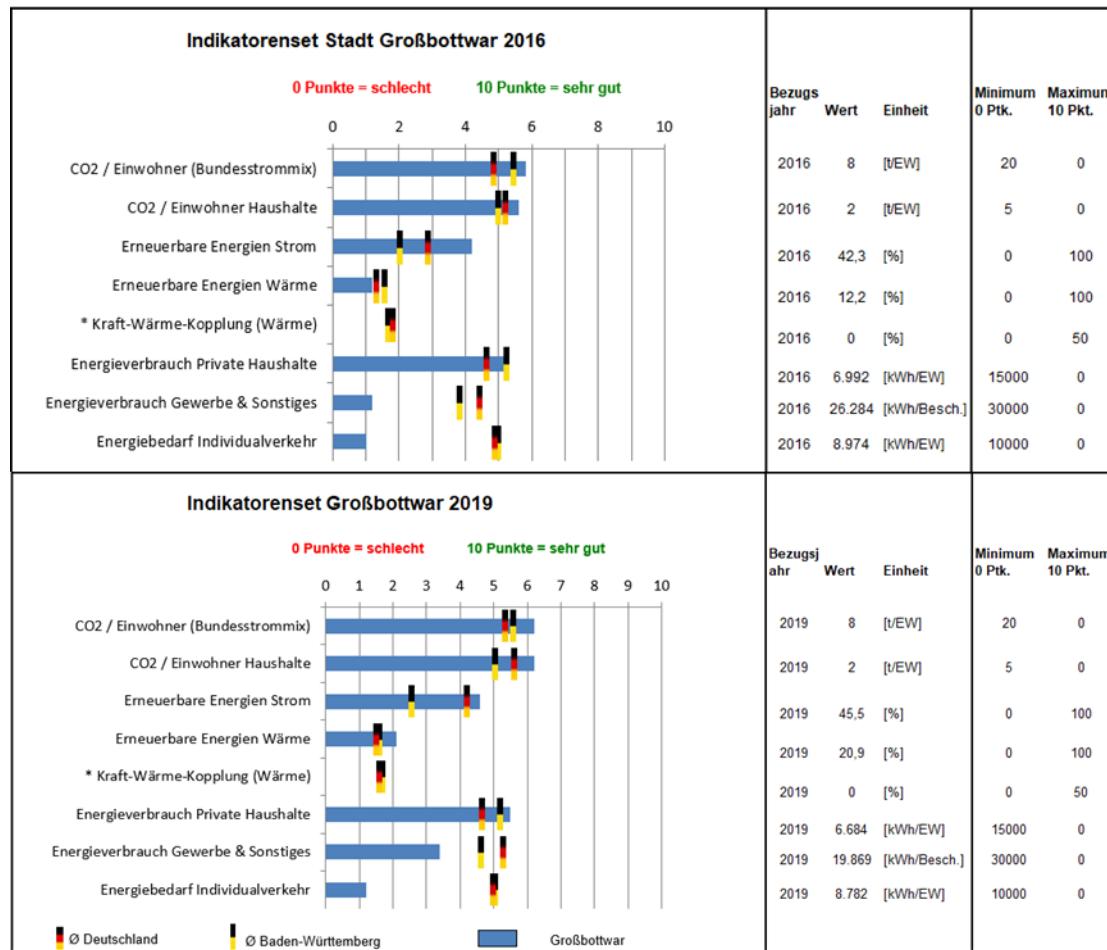


Abbildung 13: Entwicklung verschiedener Indikatoren in Großbottwar von 2016 zu 2019, Quelle: BICO2-BW

## Anlagen

### A. METHODIK BICO2-BW

#### 1. Einführung

Die vorliegende Anlage enthält weiterführende Informationen zur Methodik, zu den Berechnungspfaden der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung mit BICO2-BW sowie Angaben zur Datengüte und Datensammlung.

#### 2. Einordnung und Möglichkeiten von Energie- und THG-Bilanzen

##### 2.1. Ziele von Energie- und THG-Bilanzen

Die Energie- und THG- Bilanz klärt folgende Fragen:

- Wie groß ist der Energieverbrauch und die THG-Emissionen der einzelnen Sektoren?
- Welche Energieformen werden genutzt?
- Wie steht die Kommune/der Landkreis im Vergleich zu anderen Kommunen/Landkreisen bzw. zum Bundes- und Landesdurchschnitt dar?
- Wie ist die zeitliche Entwicklung des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen?

Aus diesem Monitoring von Energieverbrauch und THG-Emissionen lassen sich u. a. folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- Handlungsfelder identifizieren: Schaffung der Grundlagen für lokale Energie- und Klimapläne, Ermöglichung der Identifizierung von Schwerpunktgebieten,
- Fortschrittskontrolle: Das Monitoring der THG-Emissionen bildet die Grundlage für die Planung, Entwicklung und Umsetzung der lokalen Klimaschutzpolitik. Die periodische Nachverfolgung der THG-Bilanzierung gibt den Kommunen die Möglichkeit, die Fahrtrichtung daraufhin zu überprüfen, zu bestätigen oder zu korrigieren,
- Öffentlichkeitsarbeit und Motivation: Sichtbarmachung lokaler Erfolge (z.B. durchgeführte Maßnahmen, Fortschritte bei der Verringerung der THG-Emissionen), Förderung des Dialogs und der Zusammenarbeit zwischen Kommunen und ihren Einwohnern.

Bei der Erstellung und insbesondere bei der Interpretation und Nutzung von Bilanzen sollten die Potenziale, aber auch die Grenzen von Energie- und THG-Bilanzen berücksichtigt werden. Die Bilanzen können einerseits einen guten ersten Überblick über die Emissionen und Energieverbräuche geben und bei der Fortschreibung Tendenzen sichtbar machen. Es gibt aber mehrere Einflussfaktoren auf die Bilanz, die bei der Interpretation berücksichtigt werden sollten. Diese sind in Abbildung 14 dargestellt.

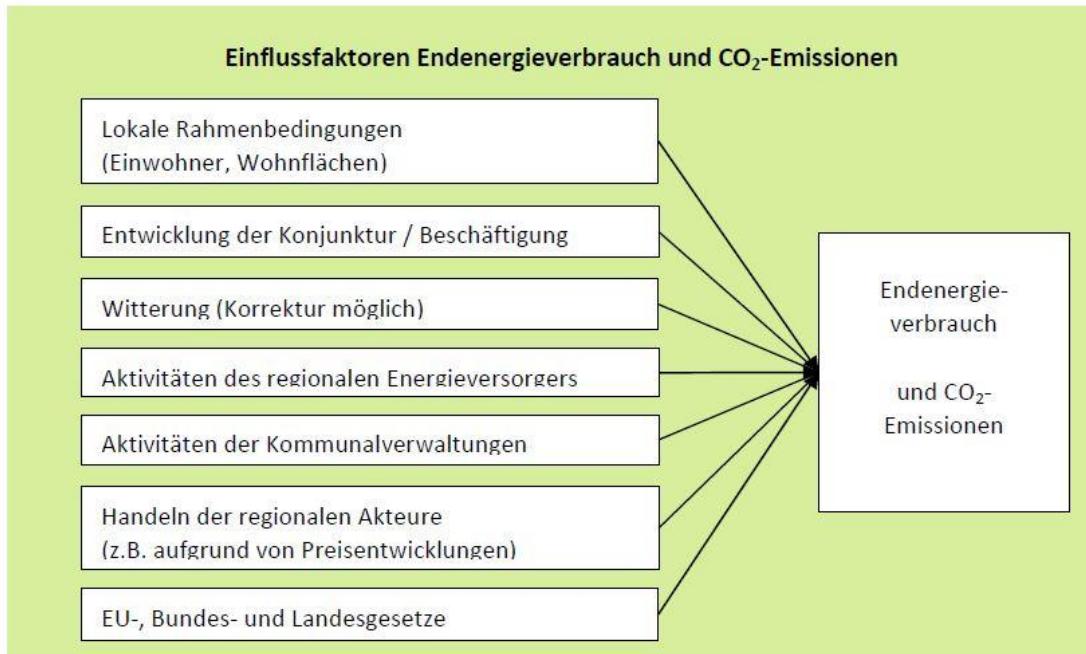


Abbildung 14: Einflussfaktoren Endenergieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen  
(Quelle: ifeu, Gebrauchsanweisung Version 2.6, 2017)

## 2.2. Klimaschutz-Monitoring

Um den Fortschritt und somit auch die Erfolge im kommunalen Klimaschutz greifbar zu machen, werden zum einen geeignete Indikatoren benötigt, in denen Klimaschutz gemessen werden kann, und zum anderen ein Monitoring, welches die Veränderungen des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen abbildet.

Maßnahmen des kommunalen Klimaschutzes lassen sich auf unterschiedlichen Ebenen abbilden. Abhängig davon, welche Entwicklung beobachtet werden soll, kommen dafür unterschiedliche Ansätze in Frage. So werden Energieeinsparungen durch Einzelmaßnahmen beispielweise in einer kommunalen Energiebilanz maßstabsbedingt kaum sichtbar. Die Effekte solcher Maßnahmen lassen sich deutlicher darstellen indem der Energieverbrauch vor und nach der Maßnahme gegenübergestellt werden.

Für die Nutzung als Monitoring-Instrument im Klimaschutz spielen die Vergleichbarkeit sowie die Fortschreibbarkeit der Bilanz eine entscheidende Rolle. In diesem Zusammenhang sind die Herkunft und die Güte der verwendeten Daten sowie die Bilanzierungsmethode entscheidende Einflussgrößen.

## 3. Bilanzierungstool und Methodik

### 3.1. Systematik von Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen

Eine Energie- und THG-Bilanz stellt den Energieverbrauch nach Energieträgern (Strom, Gas, Öl, etc.) und die daraus resultierenden THG-Emissionen im gesamten Gebiet der Kommune für die verschiedenen Sektoren (Private Haushalte; Verarbeitendes Gewerbe; Gewerbe und Sonstiges und Verkehr) dar.

Im Idealfall wird eine Bilanz ausschließlich auf Basis lokal erhobener (gemeindespezifischer) Energieverbrauchsdaten ermittelt. Nach einer ggf. nötigen Korrektur der Daten (z.B. Brennwert/Heizwert) kann mit Hilfe der eingesetzten Energieträger und der dazugehörigen Emissionsfaktoren schließlich eine CO<sub>2</sub>-Bilanz ermittelt werden.

Die gewählte Bilanzierungsmethode und die verwendeten Daten können einen erheblichen Einfluss auf die Bilanzergebnisse haben. Die Methodik der vorliegenden Bilanz wird im Folgenden erläutert.

### ***3.2. Überblick Methodik***

Bei der Bestimmung, welcher Energieverbrauch in die Bilanz eingerechnet wird, gibt es verschiedene Methoden. Die Methode für die Bilanzierung nach dem BISKO-Standard mit Hilfe des Bilanzierungstools BICO2-BW folgt dem Territorialprinzip (nach endenergiebasierter Territorialbilanz, wo entstehen die Emissionen), eine andere Methode folgt dem Verursacherprinzip (wer verursacht die Emissionen).

Beim Territorialprinzip werden alle Emissionen, die innerhalb der Gemarkung der Kommune entstehen, bilanziert. Emissionen von Kraftwerken, Flughäfen und Bundesstraßen werden anteilig der Kommune zugeordnet. Beim Verursacherprinzip werden die Emissionen, die durch die Einwohner der Kommune, welche innerhalb und außerhalb der Gemarkungsgrenze entstehen, bilanziert. Beispielsweise werden die Emissionen von Autofahrten der Einwohner komplett den Emissionen der Kommune zugeordnet, nicht nur die Abschnitte der Fahrten innerhalb der Gemarkungsgrenze. Eine detaillierte Erläuterung ist im Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen (<http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de> [3. Auflage]) zu finden.

Abbildung 15 zeigt eine Übersicht der CO<sub>2</sub>-Emissionen, welche in einer kommunalen Bilanz berücksichtigt werden können.

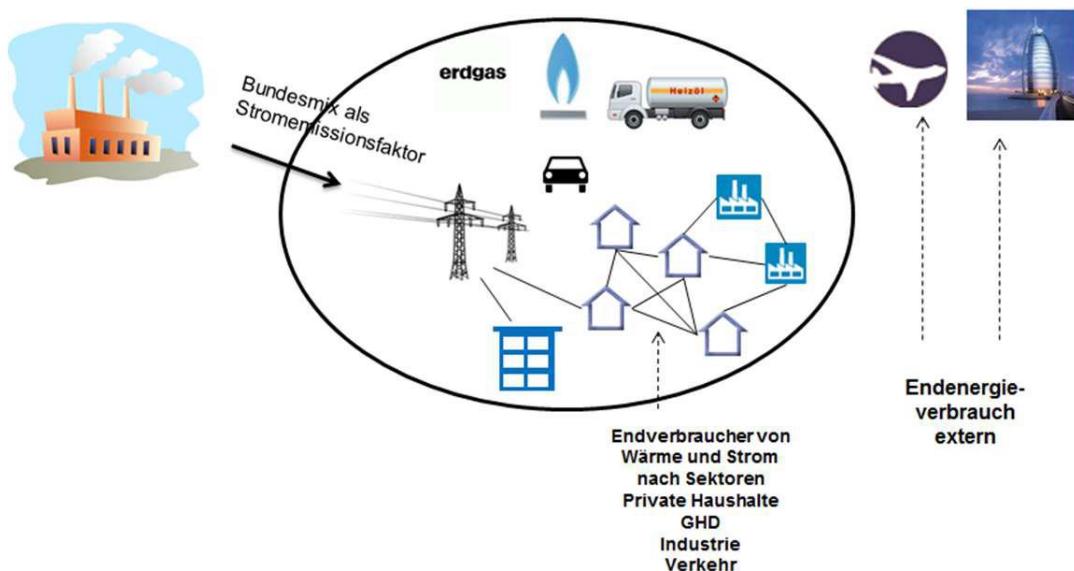


Abbildung 15: Übersicht über die CO<sub>2</sub>-Emissionen, welche in einer kommunalen Bilanz berücksichtigt werden können (Quelle: ifeu, Gebrauchsanweisung Version 2.10, 2022 [1])

Für die vorliegende Energie- und THG-Bilanz der Stadt Großbottwar wurde das Energie- und THG-Bilanzierungstool Baden-Württemberg (BICO2-BW Version 2.10) verwendet. Dieses Werkzeug zur CO<sub>2</sub>-Bilanzierung steht allen Kommunen in Baden-Württemberg zur Verfügung. Die im BICO2-BW gewählte Methodik orientiert sich an der im Rahmen des BMUB-Projekts „Klimaschutz-Planer“ festgelegten Methodik zur kommunalen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung. Dadurch können sich Kommunen bundesweit sowohl beim Endenergieverbrauch als auch bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen miteinander vergleichen. Die detaillierte Beschreibung der Methodik kann in der „Gebrauchsanweisung BICO2-BW Version 2.10“ nachgelesen werden. [2]

### Vorkette

Mit dem Bilanzierungstool BICO2-BW werden zusätzlich zu den THG-Emissionen die innerhalb der Gemarkungsgrenze entstehen, auch die Emissionen in der Vorkette der Energieträger bilanziert. Darin enthalten sind THG-Emissionen durch die Förderung, den Transport und die Umwandlung. Die THG-Emissionen inklusive Vorkette, die durch die Energieträger entstehen, werden ausgedrückt in THG-Emissionsfaktoren. Im Tool werden die THG-Emissionsfaktoren aus dem GEMIS-Datensatz und den Berechnungen des IFEU Heidelberg (UMBERTO- und ecoinvent Daten) genutzt und sind in *Tabelle 2* und *Tabelle 3* abgebildet.

<b>Emissionsfaktoren Verbrauch (t/MWh) in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten</b>		
	<b>2019</b>	<b>Quelle</b>
Strom	<b>0,478</b>	IFEU 2018
Heizöl	<b>0,318</b>	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Erdgas	<b>0,247</b>	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Fernwärme	<b>0,205</b>	IFEU 2018
Braunkohle	<b>0,411</b>	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Steinkohle	<b>0,438</b>	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Holz	<b>0,022</b>	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Solarwärme	<b>0,025</b>	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Umweltwärme	<b>0,149</b>	IFEU 2019
Sonstige Energieträger	<b>0,270</b>	IFEU 2019

*Tabelle 2: Verwendete Emissionsfaktoren Verbrauch (Quelle: BiCO2-BW Version 2.10 [1])*

<b>Energieerzeugung (t/MWh) in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten</b>		
	<b>2019</b>	<b>Quelle</b>
Heizöl	<b>0,311</b>	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Erdgas	<b>0,233</b>	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Braunkohle	<b>0,473</b>	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Abfall	<b>0,121</b>	IFEU 2018
Steinkohle	<b>0,431</b>	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Holz	<b>0,022</b>	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Biogas	<b>0,090</b>	Annahme IFEU 2018
Wasserkraft	<b>0,003</b>	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Photovoltaik	<b>0,010</b>	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Festbrennstoffe	<b>0,025</b>	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Flüssige Biomasse	<b>0,116</b>	UBA 2009, 2017
Klärgas/Deponiegas	<b>0,051</b>	UBA 2009, 2017
Biogas	<b>0,097</b>	UBA 2009, 207

*Tabelle 3: Verwendete Emissionsfaktoren Erzeugung (Quelle: BiCO2-BW Version 2.10 [1])*

### CO<sub>2</sub>-Äquivalente

Da die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz nicht nur CO<sub>2</sub>, sondern auch die Emissionen anderer THG erfasst, müssen die Emissionen der verschiedenen THG mit einander vergleichbar gemacht werden. Hierfür werden die Emissionen der anderen THG wie Lachgas (N<sub>2</sub>O) und Methan (CH<sub>4</sub>) in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet. Dies bedeutet, dass eine Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalente die gleiche Klimawirkung wie eine Tonne CO<sub>2</sub> hat. Methan und Lachgas sind um ein Vielfaches klimaschädlicher als CO<sub>2</sub>. Daher braucht es für die gleiche Klimawirkung eine deutlich geringere Menge Methan oder Lachgas als CO<sub>2</sub>. Methan kommt u.a. bei der Förderung und dem Transport von Erdgas frei,

Lachgas entsteht in kleinen Mengen bei der Verbrennung von Kraftstoffen im Straßenverkehr.

### **Anpassungen der Berechnungsmethodik**

Frühere Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen (zum Beispiel die des Landkreises Ludwigsburg im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzept für das Bilanzjahr 2013) wurden auf wechselnden Datengrundlagen erstellt.

Im Jahr 2009 wurde das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (IFEU) vom Umweltministerium Baden-Württemberg beauftragt, ein Tool zur Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung für Kommunen in Baden-Württemberg zu entwickeln. Ein wesentlicher Bestandteil dieses Projekts war es, die Berechnungsmethodik der Bilanzen speziell an landesweit gut verfügbare Datensätze zu adaptieren. Dies ermöglicht es, Ergebnisse mit einer höheren Datengüte zu erhalten im Vergleich zu einer Bilanzierung allein anhand bundesweit vorliegender Kennzahlen. Zudem ermöglicht die mit dem Tool innerhalb Baden-Württembergs harmonisierte Methodik eine bessere Vergleichbarkeit der verschiedenen Bilanzen Baden-Württembergs.

Die Anpassung der Berechnungsmethodik kann daher teilweise zu veränderten Ergebnissen beim Endenergieverbrauch und den CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zu früheren Bilanzen führen, die sich durch andere Berechnungspfade und die Nutzung anderer Datengrundlagen erklären. Das Bilanzierungstool BICO2-BW ist auf die Bilanzierung von einzelnen Kommunen ausgelegt, es kann aber auch zur Bilanzierung von Landkreisen genutzt werden und ist mittlerweile als Standard-Software zur Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung in Baden-Württemberg etabliert.

Einen bundesweit gültigen Standard zur Erstellung von kommunalen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen gibt es weiterhin nicht.

### **Berechnungspfade der CO<sub>2</sub>-Bilanz**

Die verwendete Methodik orientiert sich an der im Rahmen des BMUB-Projekts „Klimaschutz-Planer“ festgelegten Methodik zur kommunalen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung, wodurch ein bundesweiter Vergleich der Ergebnisse möglich ist. Die wesentlichen Bestandteile der vereinheitlichenden Bilanzierungsmethodik sind im Folgenden wie in der Gebrauchsanweisung von BICO2-BW aufgeführt:

- Endenergiebasierte Territorialbilanz
- Bilanzierung aller Endenergieverbräuche innerhalb des betrachteten Territoriums
- CO<sub>2</sub> als Leitindikator (CO<sub>2</sub>-Äquivalente)
- Berücksichtigung von Vorketten
- Stromemissionen mit Bundesmix (Basis-Bilanz)  
→ Ermittlung Territorialmix Strom für Vergleich
- Keine Witterungskorrektur (Basis Bilanz)

- Exergiemethode bei der Allokation in Kraft-Wärme-Kopplung-Prozessen (KWK)
- Aufteilung nach Endenergieverbrauchern und Energieträgern
  - Verbrauchssektoren: Private Haushalte; Verarbeitendes Gewerbe; Kommunale Einrichtungen; Gewerbe und Sonstiges
  - Energieträger: Strom; Erdgas; Heizöl; Fernwärme; Kohle; erneuerbare Energien; Sonstige Energieträger

Zur Ermittlung des Energieverbrauchs der verschiedenen Sektoren und der verschiedenen Energieträger bestehen, je nach Datenlage, mehrere Berechnungspfade bzw. Optionen. Im Tool BICO2-BW wird jeweils die „beste“, d.h. die berechnete Option mit der höchsten Datengüte genutzt, sie fließt in die Gesamtbilanz mit ein. Die „schlechtesten“ Optionen basieren i.d.R. auf Kennwerten. Gerade bei nicht-leitungsgebundenen Energieträgern kann es, je nach Option, zu starken Abweichungen in den Ergebnissen für einen Energieträger eines Sektors kommen.

Folgende Daten werden in der Bilanzierungsmethode BICO2-BW verwendet:

**Zensusdaten:** Zur Ermittlung bestimmter Energieträger nutzt BICO2-BW die Zensusdaten. Anhand der Angaben zu Haushaltsgrößen kann der Stromverbrauch des Sektors Private Haushalte hochgerechnet werden. Der lokale Wärmebedarf des Sektors Private Haushalte wird über die Angaben zur Wohnfläche und mithilfe von Kennzahlen abgeschätzt. Die Fortschreibung der Zensusdaten erfolgt anhand von Daten zu Einwohnerzahlen und Wohnflächenentwicklung nach 2011.

**LUBW-Daten:** Die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg erhebt Daten zum Endenergieverbrauch von kleinen und mittleren Feuerungsanlagen von Privaten Haushalten und dem Kleingewerbe. Die Daten werden für eine Abschätzung der nicht-leitungsgebundenen Energieträger sowie deren Aufteilung auf die einzelnen Sektoren benötigt. Die Daten werden von der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA BW) bereitgestellt.

**Daten des Statistischen Landesamtes (StaLa):** Das statistische Landesamt ermittelt jährlich für jede Kommune in Baden-Württemberg eine verursacherbasierte CO<sub>2</sub>-Bilanz. Die Methodik unterscheidet sich in einigen Punkten von der des vorliegenden Bilanzierungstools. Ein direkter Vergleich ist deswegen nicht möglich. Die Daten der Bilanzen werden aber für eine Abschätzung der nicht-leitungsgebundenen Energieträger (hier vor allem im verarbeitenden Gewerbe) genutzt. Aufgrund von Personalengpässen beim Statistischen Landesamt Baden-Württemberg lagen zum Zeitpunkt der Bilanzierung die Daten für 2019 noch nicht vor, sodass auf Daten aus dem Jahr 2017 zurückgegriffen werden musste. Darunter leidet die Qualität der Berücksichtigung des Sektors Industrie und damit die Aufteilung des

Energieverbrauchs auf die Sektoren. Die Ergebnisse sind trotzdem aussagekräftig. Sobald die CO2-Daten für 2018 und 2019 verfügbar sind, können sie direkt in BICO2-BW eingefügt werden. [2]

**Strom und Gas:** Die wichtigsten Informationen zu den leitungsgebundenen Energieverbräuchen in den Kommunen liegen bei den Energieversorgern vor Ort. In den Energieverbrauchsdaten des Netzbetreibers sind alle im Gebiet der Kommune entstandenen Durchleitungen für Strom und Erdgas enthalten. Die Daten liegen der Netzgesellschaft sowie der Kämmerei über die Konzessionsabgabenzahlungen vor.

**Verkehr:** Zum Straßenverkehr werden Daten vom StaLa zur Jahresfahrleistung von den verschiedenen Kfz-Kategorien auf den verschiedenen Straßentypen genommen. Dies sind statistisch erhobene Daten. Zudem können die Jahresfahrleistungen im ÖPNV und Schienenverkehr beim lokalen Verkehrsverbund und bei der Deutschen Bahn abgefragt werden. Für die vorliegende Bilanz wurden die Daten vom StaLa, aber keine lokal erhobenen Daten (Länge Liniennetz und Häufigkeit im Personennahverkehr) genutzt.

**Daten zu Erneuerbaren Energien:** Daten zu Stromeinspeisungen aus erneuerbaren Energien sind über die Informationsplattform der deutschen Übertragungsnetzbetreiber erhältlich und liegen dort anlagenscharf vor (<https://www.netztransparenz.de/EEG/Anlagenstammdaten> und <https://www.netztransparenz.de/EEG/Jahresabrechnungen>). Zusätzlich sind Daten aus den geförderten Solarthermie-Anlagen des Marktanreizprogramms in die vorliegende Bilanzierung eingeflossen.

### *3.3. Datengüte und Datensammlung*

Im Bilanzierungstool BICO2-BW werden zuerst alle lokal vorliegenden Daten abgefragt und bei fehlenden Daten mit landesspezifischen Kennzahlen und statistischen Werten ergänzt. Im Tool wird die Datengüte der verwendeten Daten dargestellt. Je mehr lokale Daten verfügbar vorliegen, desto höher ist die Datengüte. Die Datengüte wird anhand von Faktoren (wie in der Gebrauchsanweisung BICO2-BW beschrieben) bewertet:

Datengüte A (regionale Primärdaten) -> Faktor 1

Datengüte B (Primärdaten und Hochrechnungen) -> Faktor 0,5

Datengüte C (regionale Kennwerte und Statistiken) -> Faktor 0,25

Datengüte D (bundesweite Kennzahlen) -> Faktor 0

Abstufung (%)	Bewertung
>80%	Gut belastbar
65-80%	Belastbar
50-65%	Relativ belastbar
<50%	Bedingt belastbar

*Tabelle 4: Einteilung und Bewertung der Datengüte des Endergebnisses  
(Quelle: ifeu, Gebrauchsanweisung Version 2.10, 2022 [1])*

Die Datengüte wird sowohl für die Gesamtbilanz, als auch für die einzelnen Verbrauchssektoren ermittelt. Für die Stadt Großbottwar ist dies in Tabelle 5 dargestellt. Die Datengüte für die Gesamtbilanz ist i.d.R. besser als die der einzelnen Sektoren. Dies ist darin begründet, dass häufig Gesamtverbrauchsdaten für die Kommunen vorliegen, für eine Aufteilung auf die Sektoren ist jedoch meist die Zuhilfenahme von statistischen Daten oder Annahmen notwendig.

Die Aussagekraft einer Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz ist von ihrer Qualität abhängig. Die Datengüte des Gesamtergebnisses der für die Stadt Großbottwar ermittelten Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz liegt bei 62 %. Damit ist das Gesamtergebnis relativ belastbar (vgl. Tabelle 4). Für einzelne Sektoren fällt die Datengüte jedoch schlechter aus. Für den Sektor Gewerbe und Sonstiges liegt sie beispielsweise bei nur 34 %. Dies ist darin begründet, dass die Strom- und Erdgasverbräuche insgesamt vorlagen, jedoch die Aufteilung über die Sektoren nicht möglich war. Daher ist der Gesamtstrom- und Erdgasverbrauch genau erfasst, die Verteilung über die Sektoren wurde aber mittels Kennwerte der LUBW ermittelt.

Sektor	Datengüte
Private Haushalte	37%
Gewerbe/Sonstiges	34%
Verarbeitendes Gewerbe	59%
Verkehr	
Kommunale Gebäude	100%
Gesamtbilanz	62%

*Tabelle 5: Datengüte der Bilanz der Stadt Großbottwar für das Jahr 2019  
(Quelle: BiCO2-BW Version 2.10 [1])*

Für die Emissionen des Straßenverkehrs stehen nur statistische Daten zur Verfügung, keine kommunalen Daten. Daher wird für den Sektor Verkehr keine Datengüte berechnet.

### **Datensammlung**

Zur Erstellung der kommunalen Energie- und THG-Bilanz für die Großbottwar wurden die benötigten Daten durch die Stadtverwaltung zusammengetragen. Zusätzlich wurden alle statistischen Daten bei der KEA BW abgefragt, welche die Daten ihrerseits von der LUBW und dem StaLa bezieht. Die für die Bilanz erforderlichen Daten zum Strom-, Erdgas- und Fernwärmeverbrauch wurden direkt bei der Stadt Großbottwar (durch die Konzessionsabgabebrechnungen) bzw. direkt bei den Energieversorgungsunternehmen angefragt.

Die Einspeisedaten von Strom aus Biomasse-Anlagen wurden über die Datenbasis der Informationsplattform der deutschen Übertragungsnetzbetreiber anlagenscharf abgerufen [4]. Zum Zeitpunkt der Bilanzierung lagen nur Biomassedaten aus dem Jahr 2021 vor.

Die Verbrauchsdaten zu den kommunalen Liegenschaften sowie der Infrastruktur (Straßenbeleuchtung, Wasserver- und -entsorgung und Kläranlagen) wurden über die Stadt zur Verfügung gestellt. Die kommunalen Verbrauchsdaten lagen nur aus dem Jahr 2021 vor.

## B. LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

- [1] [https://www.kea-bw.de/fileadmin/user\\_upload/Kommunaler\\_Klimaschutz/Angebote/Gebrauchsanweisung\\_BICO2BW\\_V2.10\\_20KEA-BW.pdf](https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Kommunaler_Klimaschutz/Angebote/Gebrauchsanweisung_BICO2BW_V2.10_20KEA-BW.pdf)
- [2] <https://www.kea-bw.de/kommunaler-klimaschutz/angebote/co2-bilanzierung, Abschnitt 1>  
Abgerufen am 21.11.2022
- [3] Rechensteiner & Hertle (2022): Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg, ifeu
- [4] Informationsplattform der deutschen Übertragungsnetzbetreiber, abgerufen am 27.03.2023 unter <https://www.netztransparenz.de/EEG/Jahresabrechnungen>