

---

 08.02.2022 | Autor: Dr. Thorsten Böhm | www.eza-allgaeu.de
 

---

# Energie- und Treibhausgas- Bilanz der Marktgemeinde Buchenberg 2019

## Zusammenfassung

In der Marktgemeinde Buchenberg lag der Anteil erneuerbarer Energien im Bereich Strom bei rund 55 % (2020) und im Bereich Wärme bei gut 53 % (2019). Zum Vergleich lagen deren Anteile auf Bundesebene am gesamten Stromverbrauch bei 45 % (2020) und an der gesamten Wärmebereitstellung bei 15 % (2019, Quelle: BMWi).

Der Endenergieverbrauch ist mit knapp 19 MWh pro Einwohner und Jahr als sehr niedrig zu bewerten (Deutschland: 30 MWh pro Einwohner 2019, Quelle: UBA). Er ist im Betrachtungszeitraum leicht rückläufig und reduziert sich seit 2013 pro Einwohner und Jahr um etwa 1,5 %. Der Strombedarf pro Einwohner ist jährlich um durchschnittlich 1,3 % zurückgegangen. Die Verbrauchsreduzierungen sind in allen Sektoren mit Ausnahme des Verkehrsbereichs zu finden. Im Wärmebereich werden 41% des Bedarfs mit Heizöl gedeckt; auch holzartige Brennstoffe tragen zu knapp 41 % zur Wärmebedarfsdeckung bei.

Die energetischen Treibhausgas-Emissionen lagen 2019 mit 4,5 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Einwohner sehr deutlich unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von 9,7 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Einwohner und haben sich im Betrachtungszeitraum um 17 % pro Einwohner reduziert, was vor allem auf gestiegene Anteile erneuerbarer Energieträger im Bundes-Strom-Mix zurückzuführen ist. (Minderung der absoluten Werte: minus 2,5 % pro Jahr. Ziel Deutschland: Klimaneutralität bis 2045, das bedeutet minus 4,2 % pro Jahr von 2022 bis 2045). 41 % der gesamten Treibhausgas-Emissionen sind privaten Aktivitäten zuzuordnen, 35 % dem Mobilitätsbereich. 24 % sind auf Wirtschaft (Industrie und GHD) und 0,2 % auf den kommunalen Betrieb zurückzuführen. Die nicht-energetischen Treibhausgas-Emissionen aus der Landwirtschaft sind beträchtlich und betragen etwa zusätzliche 48 % aller oben genannten energetischen Treibhausgas-Emissionen. Keine andere Verbrauchergruppe verursacht in Buchenberg mehr Treibhausgas-Emissionen als der Agrarsektor.

*Anteil EE-Strom:*  
55 % (D: 45 %, 2020)

*Anteil EE-Wärme:*  
53 % (D: 15 %, 2019)

*Endenergieverbrauch:*  
19 MWh / EW a  
(D: 30 MWh / EW a, 2019)

*Tendenz Endenergie:*  
minus 1,5 % / EW a

*Tendenz Strom:*  
minus 1,3 % / EW a

*Wärme:*  
41 % Heizöl, 41 % Biomasse

*THG-Emissionen:*  
4,5 t CO<sub>2</sub>-Äquiv. / EW a  
(D: 9,7 t CO<sub>2</sub>-Äquiv. / EW a, 2019)

*Tendenz THG-Emissionen:*  
minus 2,5 % / a  
(Ziel D: minus 4,2 % / a)

*Anteile THG-Emissionen:*  
41 % Haushalte  
35 % Mobilität  
24 % Wirtschaft  
0,2 % kommunaler Betrieb

*Nicht-energetische Emissionen aus der Landwirtschaft:*  
plus 48 % zu den energetischen Emissionen

## Inhalt

1. Allgemeines	3
2. Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen	4
3. Endenergieverbrauch nach Energieträgern	6
4. Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen	11
5. Stromverbrauch und -erzeugung nach Energieträgern	13
6. Wärmeverbrauch nach Verbrauchergruppen	15
7. Wärmeverbrauch und -erzeugung nach Energieträgern	17
8. Spezifische Treibhausgas-Emissionen nach Verbrauchergruppen	20
9. Treibhausgas-Emissionen nach Energieträgern	22
10. Nicht-energetische Emissionen aus der Landwirtschaft	26
11. Gesamtenergiekosten nach Energieträgern	28

## 1. Allgemeines

Die Erstellung der vorliegenden Endenergiebilanz erfolgte im Rahmen der Teilnahme der Marktgemeinde Buchenberg am European Energy Award (eea) unter deren Kofinanzierung. Die Erhebung, Auswertung und Zusammenstellung der Daten ist mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Die Ergebnisse sollen Entscheidungsträgern dazu dienen Verbrauchs- und Erzeugungswerte der eigenen Kommune zu kennen sowie deren Höhe und Entwicklung einzuschätzen. Eine Ableitung von Umsetzungsprojekten sollte neben der Bilanz immer unter Berücksichtigung weiterer Aspekte erfolgen.

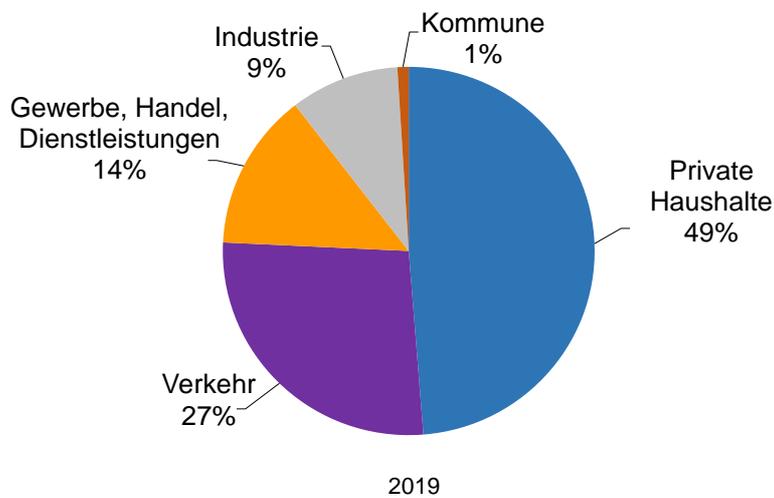
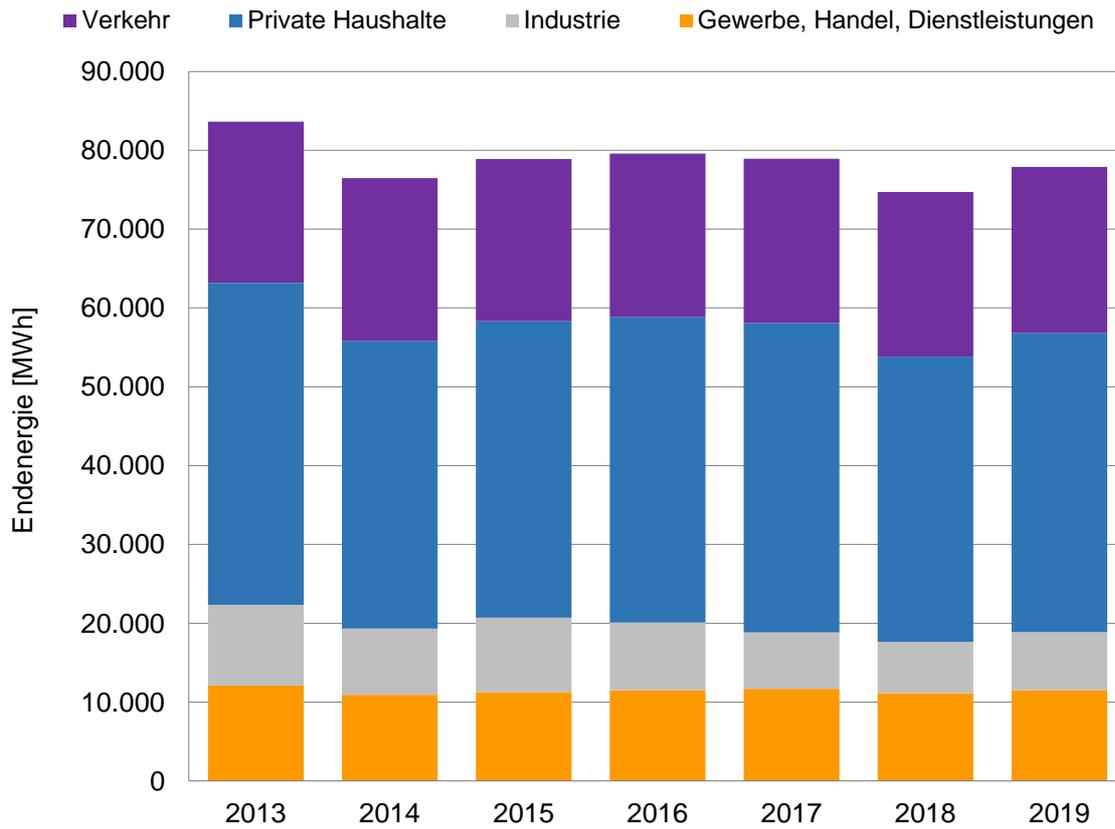
**Kenngrößen.** Die vorliegende Energie- und Treibhausgas-Bilanz umfasst sämtliche Energiemengen, die für elektrische und thermische Anwendungen sowie zum Zwecke der Fortbewegung in der Kommune umgesetzt werden (Endenergie). Abhängig von der Bereitstellung dieser Energiemengen durch einen bestimmten Brenn- oder Kraftstoff entstehen Treibhausgas-Emissionen, die analog zu den Energiemengen aufaddiert werden. Eine systematische Darstellung erfolgt anhand der Berechnung von CO<sub>2</sub>-Äquivalenten unter Berücksichtigung aller Treibhausgase. Auf diese Weise ergibt sich ein Überblick über die energetische Situation in einer Gebietseinheit sowie deren Auswirkung auf die Umwelt. Ziel der nachfolgend gewählten Diagramme ist eine Darstellung sowohl im Bereich einzelner Energieträger (z.B. Heizöl, Solarthermie) als auch einzelner Verbrauchergruppen (z.B. Haushalte, Industrie, Verkehr), wobei insbesondere die Beiträge erneuerbarer Energien ausgewiesen werden.

**Methodik.** Die Bilanz wurde gemäß dem BSKO-Standard (Bilanzierungssystematik kommunal) erstellt. Dieser beinhaltet eine für ganz Deutschland einheitliche Methodik zur kommunalen Energie- und Treibhausgas-Bilanzierung. Wesentlich bei der Beurteilung der vorliegenden Ergebnisse ist der Umstand, dass diese auf unterschiedlichen Daten beruhen und damit ggf. verschiedene Genauigkeiten aufweisen. Die Energiemengen aus Strom und Erdgas basieren auf den Angaben aller Netzbetreiber im Konzessionsgebiet und können dort genau erhoben werden. Der Einsatz der anderen genutzten Brennstoffe Heizöl, Biomasse und Flüssiggas wird auf Grundlage der genutzten Wohnflächen aus den Statistik-Datenbanken hochgerechnet. Ein individueller Heizanlagenbetrieb kann dadurch in der Breite freilich nicht abgebildet werden.

Stromseitig bilden die Darstellungen die Netzsicht ab. Feuerungsanlagen und Kraftwerke, welche zum Zwecke der Stromerzeugung bzw. in Verbindung mit Stromeigennutzung betrieben werden, sind ebenfalls Bestandteil der Bilanz, sofern Daten dazu vorliegen. Somit wird ein hinreichend genaues Gesamtbild mit einer angemessenen Datengüte erzeugt.

Dr. Thorsten Böhm  
Telefon 0831 960286 - 80  
boehm@eza-allgaeu.de

## 2. Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen



Die im Rahmen der Energiebilanz erhobenen Energieverbrauchswerte werden hier nach Verursacherguppen dargestellt:

- ▶ Private Haushalte
- ▶ Industrie
- ▶ Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)
- ▶ Verkehr

Oben stehende Abbildung stellt die absoluten Endenergieverbrauchswerte für die genannten Verursacherguppen im zeitlichen Längsschnitt dar (der kommunale Betrieb ist hier im Säulendiagramm GHD zugeordnet). Verbrauchswerte aus Lastgangmessungen werden im Strom- und Erdgasbereich ausschließlich industriellen Anwendungen zugeschrieben.

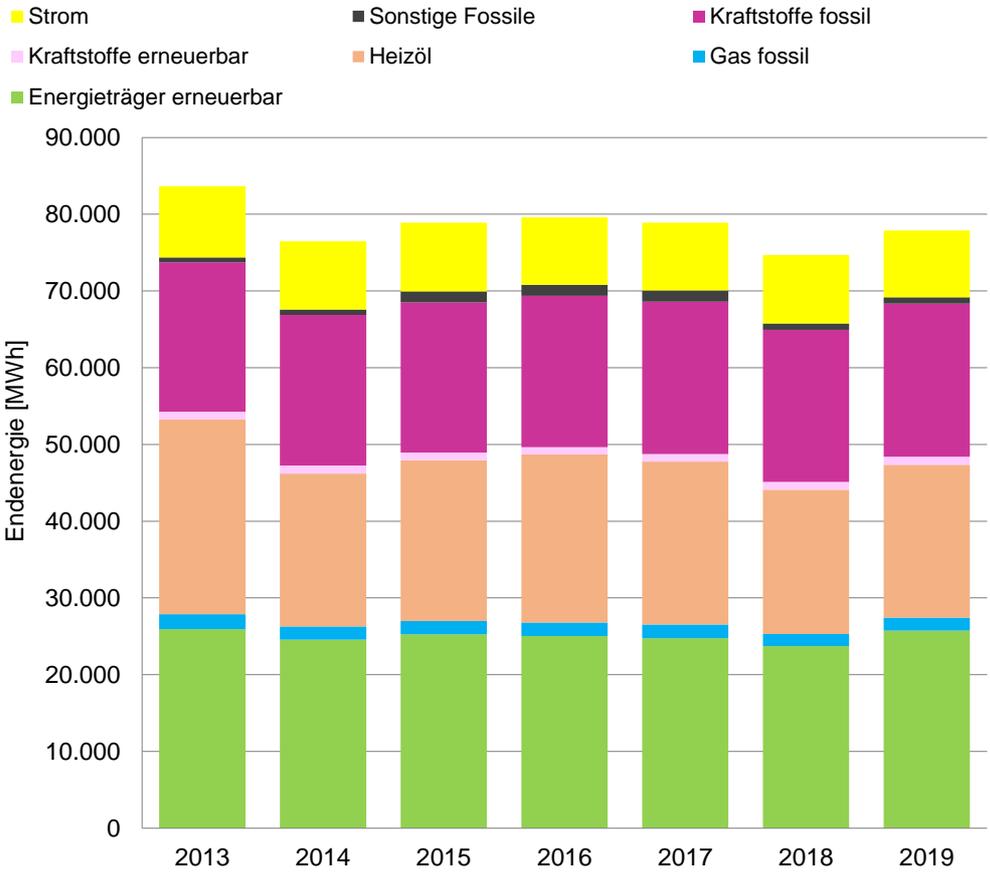
Das Kreisdiagramm zeigt die Anteile des Endenergieverbrauchs in den oben genannten Sektoren im Jahre 2019. Die Verbrauchergruppen mit den größten Anteilen sollten bei der Planung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen besonders berücksichtigt werden, da Effizienzmaßnahmen in der Regel hier eine größere Wirkung erzielen.

Endenergieverbrauchswerte müssen immer auch im Kontext der Bevölkerungsentwicklung gesehen werden. Des Weiteren nehmen durchschnittliche Pro-Kopf-Wohnflächen in den meisten Gemeinden zu. Die im Durchschnitt größeren Wohneinheiten und die zugleich gestiegenen Komfortansprüche schlagen sich in einem höheren Endenergiebedarf nieder, der durch die bessere Energieeffizienz neuer und sanierter Wohngebäude häufig nur zu einem Teil kompensiert wird.

Sektoren	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Private Haushalte	40.837	36.465	37.597	38.804	39.252	36.196	37.955
Industrie	10.234	8.402	9.452	8.555	7.140	6.493	7.378
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	12.091	10.937	11.275	11.530	11.693	11.133	11.514
Verkehr	20.474	20.675	20.559	20.707	20.826	20.872	21.026
<b>Gesamt</b>	<b>83.636</b>	<b>76.479</b>	<b>78.884</b>	<b>79.596</b>	<b>78.912</b>	<b>74.694</b>	<b>77.873</b>
Einwohner	4.056	4.056	4.046	4.110	4.113	4.150	4.157
<b>Endenergie pro Einwohner</b>	<b>20,6</b>	<b>18,9</b>	<b>19,5</b>	<b>19,4</b>	<b>19,2</b>	<b>18,0</b>	<b>18,7</b>

Einheit: MWh

### 3. Endenergieverbrauch nach Energieträgern



In links stehender Abbildung sind folgende Energieträger in Gruppen zusammengefasst:

**Energieträger erneuerbar:** Biogas, Biomasse, Solarthermie, Sonstige Erneuerbare, Umweltwärme

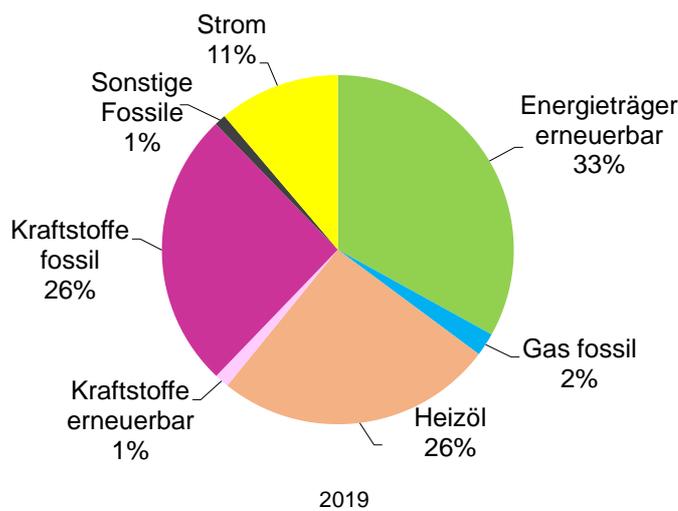
**Kraftstoffe fossil:** Benzin, Diesel, LPG, CNG fossil

**Strom:** Heizstrom, Strom

**Gas fossil:** Flüssiggas

**Kraftstoffe erneuerbar:** Biobenzin, Diesel biogen, CNG biogen

**Sonstige Fossile:** Sonstige Konventionelle, Steinkohle, Braunkohle



Oben stehende Abbildung veranschaulicht die Entwicklung der absoluten Werte des Endenergieverbrauchs der einzelnen Energieträger für Wärme, Strom und Verkehr. Je nach Wirtschaftsstruktur und Verfügbarkeit von leitungsgebundenen Wärmeenergieträgern, z.B. Erdgas oder Fernwärme können diese stark variieren. Die Einzelwerte der Kommune sind darunter stehender Tabelle zu entnehmen, ebenso die relativen Verbrauchs-Anteile der einzelnen Energieträger für das Bilanzierungsjahr 2019.

Die Anwesenheit größerer Industriebetriebe kann die Höhe des Gesamtverbrauchs deutlich beeinflussen. Die Verfügbarkeit eines Erdgas- oder Fernwärme-Anschlusses ist häufig mit einem Rückgang des Heizölbedarfs verbunden. Umweltwärme und Solarthermie spielen nach wie vor eine eher untergeordnete Rolle.

In der Tabelle ist die Eigenstrom-Nutzung aus Photovoltaik-Anlagen in der Rubrik „Sonstige Erneuerbare“ zu finden und nimmt auf einem niedrigen Niveau stetig zu.

Unter „Umweltwärme“ wird sowohl der Wärmepumpen-Strom als auch der erneuerbare Anteil der Wärmegewinnung aus Wärmepumpen zusammengefasst.

Unter „Sonstige Konventionelle“ werden in der Tabelle ausschließlich fossile Wärmenutzungen von Industriebetrieben zusammengefasst, welche mit der vorliegenden Datenbasis keinem Energieträger direkt zugeordnet werden können. In der Regel kann das nur die Nutzung von Heizöl, Kohle sowie Flüssiggas sein.

Unter „Energieträger erneuerbar“ sind hier erneuerbare Wärmeenergieträger zusammengefasst. Direkte Stromnutzungen aus Anlagen erneuerbarer Energien vor Ort (Eigenverbrauch) sind in der Kategorie „Strom“ enthalten und werden hier nicht extra ausgewiesen.

Als „Biobenzin“ und „Diesel biogen“ werden die handelsüblichen Beimischungen (Bioethanol bzw. Biodiesel) zu den herkömmlichen Kraftstoffen bilanziert. Bei „LPG“ (Liquid Petroleum Gas) finden sich Flüssiggas-Kraftstoffe, unter „CNG fossil“ (Compressed Natural Gas) Erdgas-Kraftstoffe sowie unter „CNG biogen“ deren biogene Anteile.

Abgestimmte deutschlandmittlere Faktoren für den Straßenverkehr werden über das „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ (HBEFA) unter dem „Transport Emission Model“ (TREMOM) berechnet. Diese umfangreiche Datenbank zu den Emissionen von Luftschadstoffen des Straßenverkehrs stellt Emissionsfaktoren von Kraftfahrzeugen für die wichtigsten Luftschadstoffe und den Kraftstoffverbrauch zusammen. Die Daten sind nach zahlreichen technischen und verkehrlichen Parametern wie Fahrzeugart (Pkw, Lkw, Bus etc.), Abgasreinigung (geregelter, ungeregelter Katalysator etc.), Antriebsart (Otto, Diesel) sowie Verkehrssituationen (Stadtverkehr, Landstraße, Autobahn etc.) gegliedert.

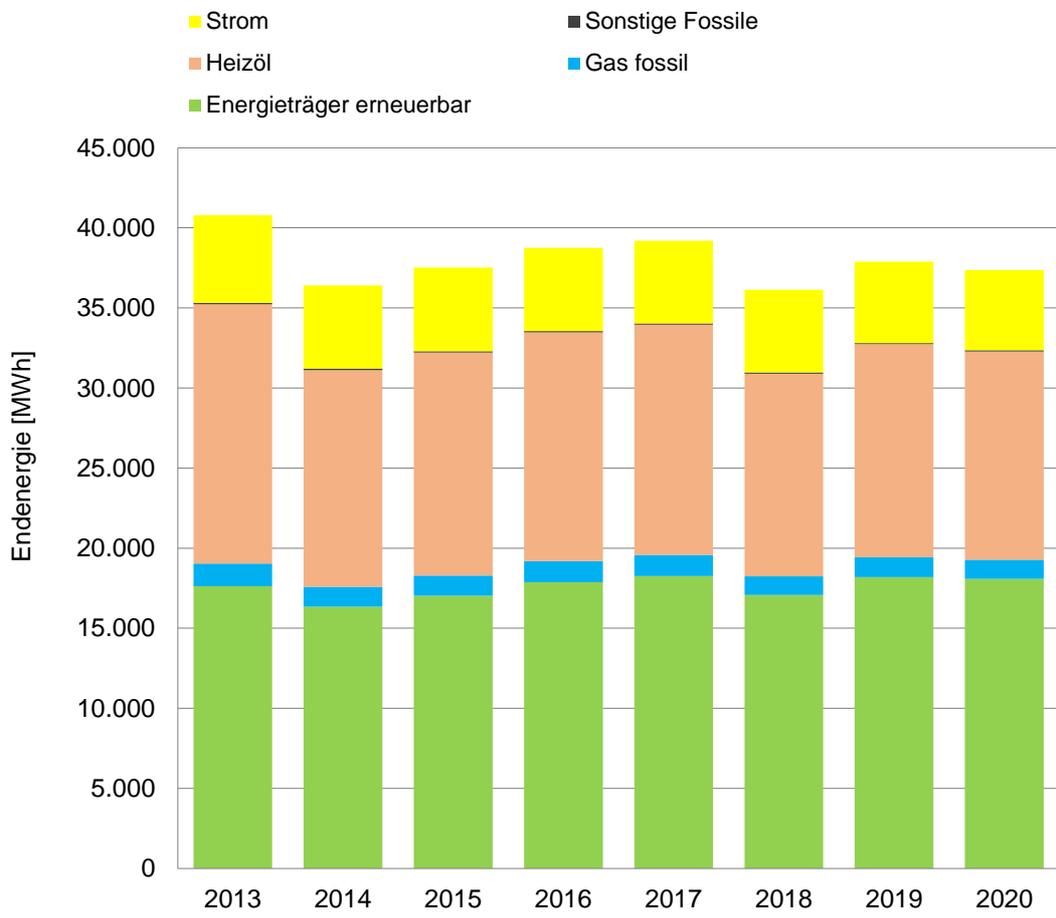
TREMODO ist das vom Umweltbundesamt, den Bundesministerien, dem Verband der Deutschen Automobilindustrie (VDA) sowie der Deutschen Bahn AG genutzte Experten-Modell zur Berechnung der Luftschadstoff- und Klimagasemissionen aus dem motorisierten Verkehr in Deutschland (Quelle: UBA).

Energieträger	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Relative Anteile 2019
Benzin	8.137	8.003	7.621	7.502	7.475	7.480	7.620	9,8%
Biobenzin	349	348	331	326	315	336	329	0,4%
Biogas	1.258	1.184	1.299	1.425	1.317	1.269	1.238	1,6%
Biomasse	19.581	17.811	18.567	19.448	19.907	18.149	19.624	25,2%
Braunkohle	75	75	78	80	82	85	87	0,1%
CNG biogen	10	12	8	10	12	9	14	0,02%
CNG fossil	50	48	51	45	40	42	38	0,05%
Diesel	11.060	11.355	11.705	11.995	12.152	12.127	12.158	15,6%
Diesel biogen	651	692	635	631	645	700	692	0,9%
Flüssiggas	1.928	1.701	1.727	1.773	1.782	1.576	1.667	2,1%
Heizstrom	588	455	479	460	437	401	397	0,5%
Heizöl	25.400	19.935	20.987	21.866	21.247	18.788	19.935	25,6%
LPG	216	214	206	193	179	167	157	0,2%
Solarthermie	1.855	1.988	2.086	2.077	2.074	2.392	2.295	2,9%
Sonstige Erneuerbare	2.524	2.911	2.529	1.233	507	936	1.508	1,9%
Sonstige Konventionelle	235	307	1.030	1.030	1.089	439	439	0,6%
Steinkohle	314	315	309	308	311	306	303	0,4%
Strom	8.691	8.448	8.465	8.344	8.401	8.522	8.284	10,6%
Umweltwärme	716	676	772	849	937	972	1.088	1,4%
<b>Gesamt</b>	<b>83.636</b>	<b>76.479</b>	<b>78.884</b>	<b>79.596</b>	<b>78.912</b>	<b>74.694</b>	<b>77.873</b>	<b>100,0 %</b>

Einheit: MWh

### 3.1. Endenergieverbrauch nach Energieträgern der privaten Haushalte

Im Folgenden sind die Endenergieverbrauchswerte nach Energieträgern nur für die Verbrauchergruppe der privaten Haushalte zu finden. Der Verkehrsbereich wird hier nicht berücksichtigt. Daher stellen die Ergebnisse den ausschließlichen Verbrauch der privaten Haushalte im Gebäudebereich dar.



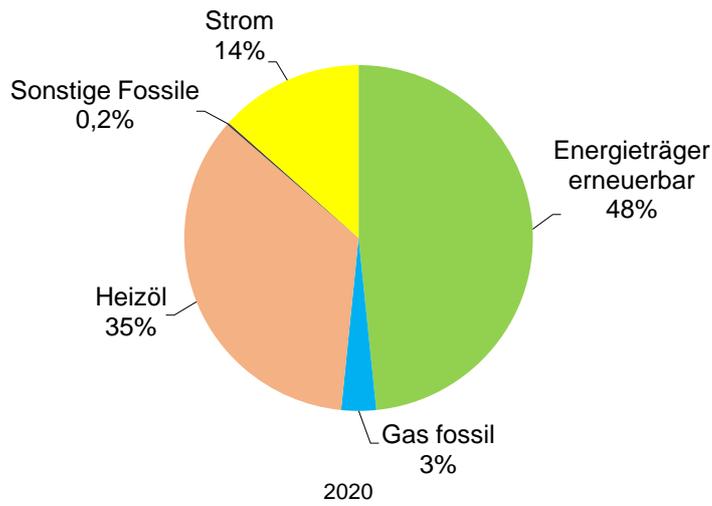
In links stehender Abbildung sind folgende Energieträger in Gruppen zusammengefasst:

**Energieträger erneuerbar:** Biogas, Biomasse, Solarthermie, Umweltwärme

**Strom:** Heizstrom, Strom

**Gas fossil:** Flüssiggas

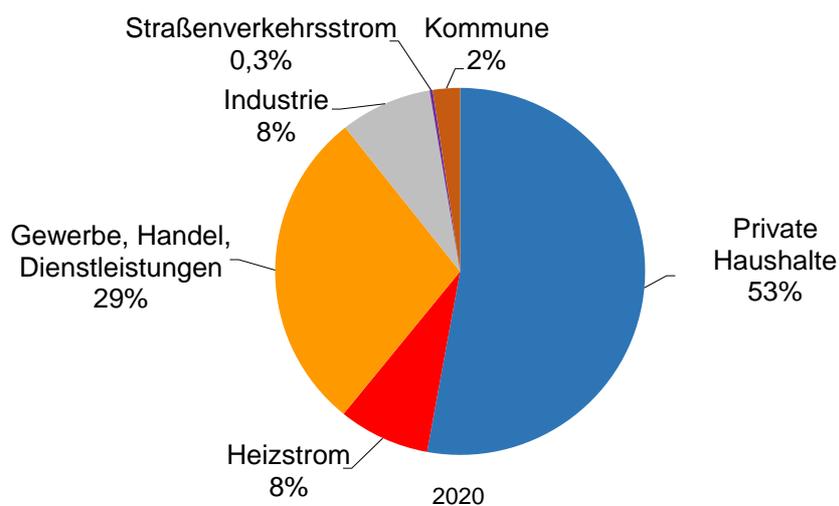
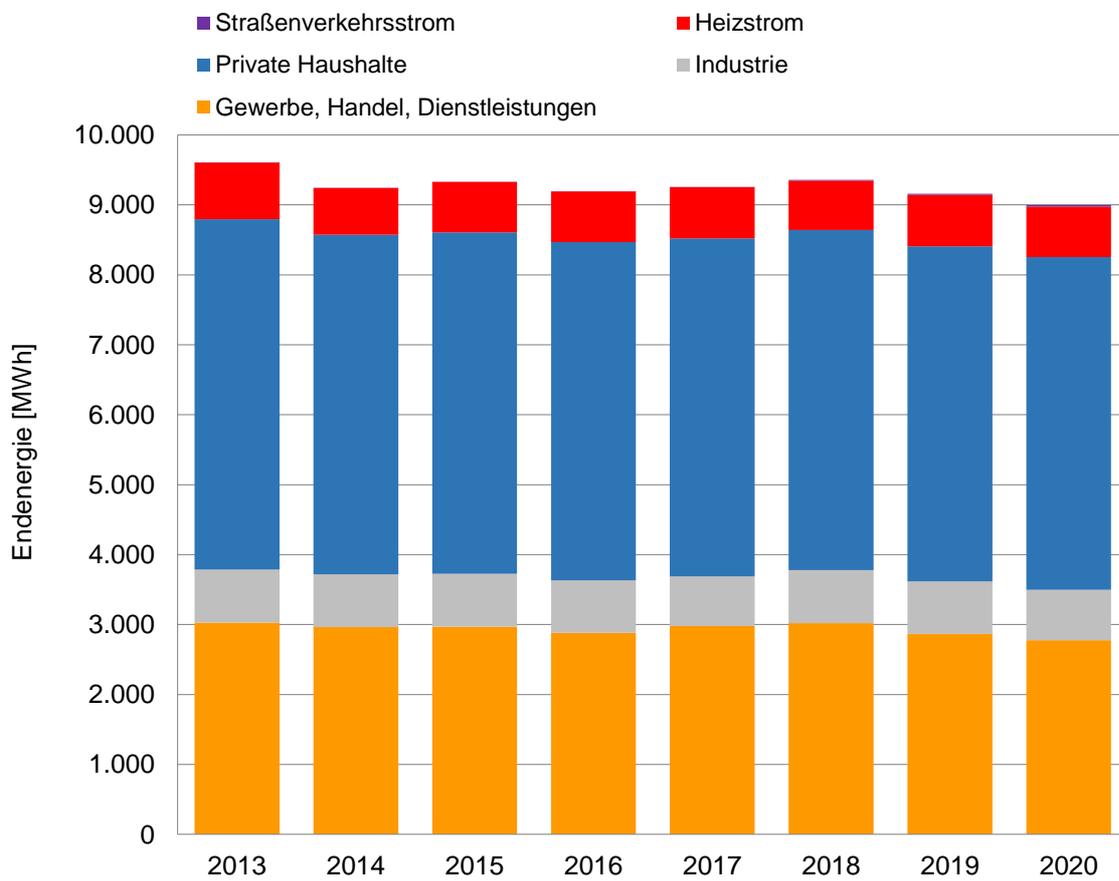
**Sonstige Fossile:** Steinkohle



Energieträger	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Relative Anteile 2020
Biogas	419	395	433	475	439	423	413	455	1,2%
Biomasse	14.877	13.544	14.017	14.771	15.113	13.626	14.739	14.471	38,7%
Flüssiggas	1.428	1.247	1.272	1.312	1.323	1.162	1.238	1.203	3,2%
Heizstrom	529	409	431	414	394	360	357	329	0,9%
Heizöl	16.179	13.536	13.914	14.286	14.362	12.660	13.299	13.003	34,8%
Solarthermie	1.669	1.789	1.877	1.870	1.866	2.152	2.066	2.132	5,7%
Steinkohle	84	84	80	79	81	78	76	75	0,2%
Strom	4.956	4.790	4.808	4.771	4.770	4.796	4.720	4.678	12,5%
Umweltwärme	645	609	695	764	843	875	979	1.018	2,7%
<b>Gesamt</b>	<b>40.787</b>	<b>36.403</b>	<b>37.527</b>	<b>38.742</b>	<b>39.191</b>	<b>36.133</b>	<b>37.887</b>	<b>37.363</b>	<b>100,0%</b>

Einheit: MWh

## 4. Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen



Die abgebildeten Stromverbrauchswerte bilden die Netzsicht ab. Grundlage für die Auswertungen sind die Meldungen der Verteilnetzbetreiber mit Netzgebiet. Anlagen, welche vorrangig zum Zwecke des Stromeigenverbrauchs betrieben werden, sind nur dann Bestandteil der vorliegenden Auswertungen, sofern Daten dazu vorliegen.

Die Strommengen, welche vor Ort erzeugt und im Eigenverbrauch genutzt werden (z.B. PV-Eigenstrom) sind ausschließlich gemäß der Übermittlung der Verteilnetzbetreiber berücksichtigt und spielen aktuell eine untergeordnete Rolle.

Die Höhe des Gesamt-Stromverbrauchs kann durch die Anwesenheit größerer Industriebetriebe stark beeinflusst werden. Der Industriebereich umfasst ausschließlich Stromkunden mit eigenen registrierenden Lastgangmessungen.

Unter „Heizstrom“ sind Wärmeanwendungen aus Wärmepumpen und Strom-Direktheizungen (auch Nachtspeicheröfen) zusammengefasst.

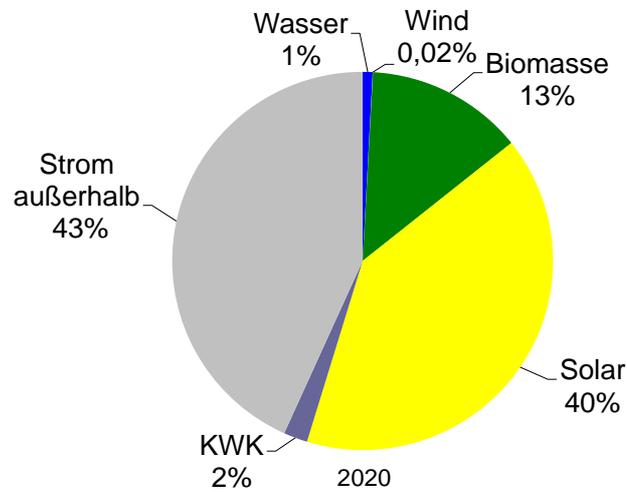
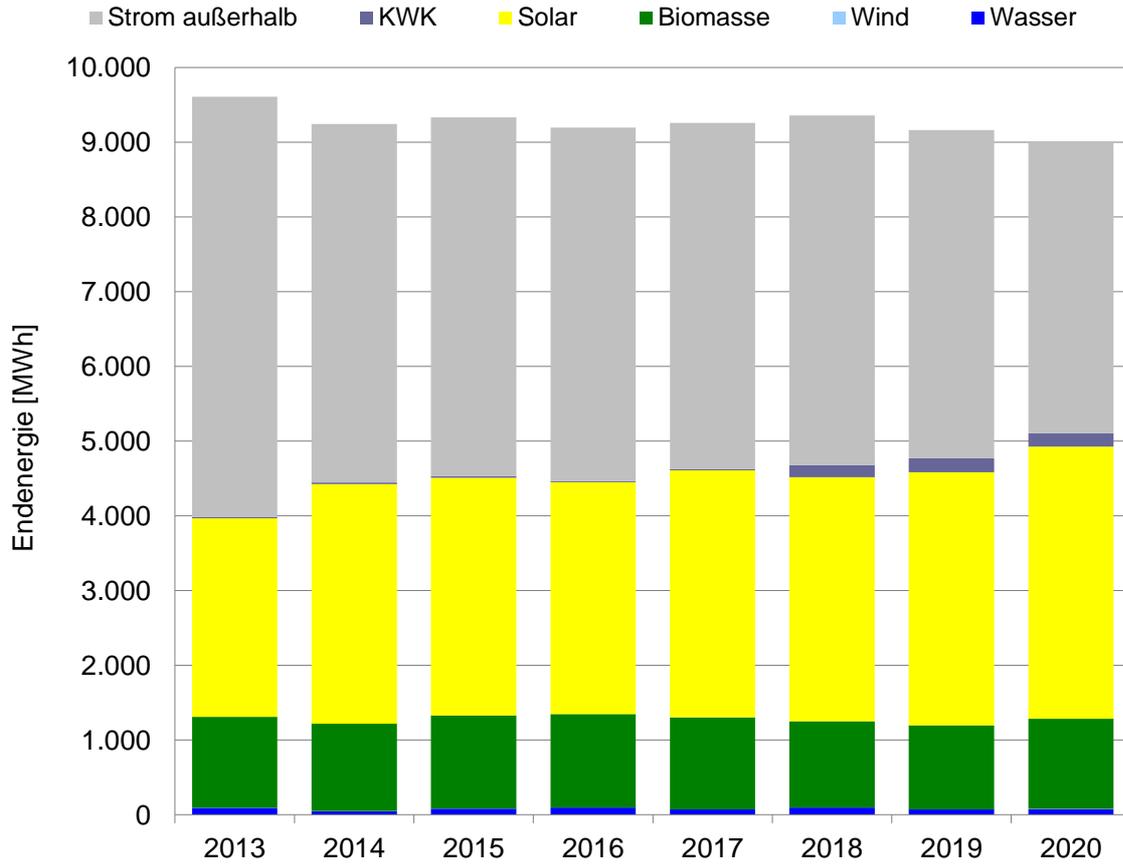
Als „Straßenverkehrsstrom“ werden Verbrauchswerte von Elektroautos aus dem oben beschriebenen „Transport Emission Model“ (TREMODO) ausgewiesen.

Verbrauchswerte des kommunalen Betriebs betragen 213 MWh im Jahr 2020 (Anteil 2,4 % vom Gesamtverbrauch).

<b>Sektoren</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Private Haushalte	5.008	4.855	4.881	4.835	4.833	4.862	4.790	4.758
Industrie	760	758	759	752	710	759	753	721
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	3.026	2.962	2.969	2.880	2.978	3.021	2.865	2.778
Heizstrom	811	666	720	725	730	704	737	719
Straßenverkehrsstrom	1	2	3	4	7	11	16	25
<b>Gesamt</b>	<b>9.607</b>	<b>9.243</b>	<b>9.331</b>	<b>9.196</b>	<b>9.258</b>	<b>9.357</b>	<b>9.161</b>	<b>8.999</b>
Einwohner	4.056	4.056	4.046	4.110	4.113	4.150	4.157	4.165
<b>Strom pro Einwohner</b>	<b>2,4</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	<b>2,2</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>

Einheit: MWh

## 5. Stromverbrauch und -erzeugung nach Energieträgern



Die Abbildung zeigt den Gesamtstromverbrauch sowie den bilanziellen Anteil erneuerbarer Energieträger und fossiler Kraft-Wärme-Kopplungsanwendungen (KWK), welche im Untersuchungsgebiet erzeugt werden. Bei der Datenbeurteilung muss berücksichtigt werden, dass diese Darstellung eine rein gesamtbilanzielle Übersicht beschreibt und nicht den Ansprüchen einer kontinuierlichen Stromerzeugung und gleichzeitiger Bedarfsdeckung folgt.

Die Strommengen aus fossiler KWK sind ausschließlich gemäß Übermittlung der Verteilnetzbetreiber berücksichtigt. Die Stromerzeugung aus Pflanzenöl und holzartigen Brennstoffen sind aufgrund der EEG-Systematik dem Energieträger „Biomasse“ zuzuordnen.

„Strom außerhalb“ beziffert im oben stehenden Kreisdiagramm diejenige Strommenge, die bilanziell von außerhalb des Gebietes der Kommune importiert werden muss, damit der Gesamtstrombedarf gedeckt wird. Dieser Wert stellt somit die Versorgungslücke dar, welche durch die Stromerzeugungsanlagen innerhalb des Untersuchungsgebietes bislang nicht geschlossen wird. „Strom außerhalb“ und „KWK“ ergeben in Summe bilanziell den Anteil am Gesamtstromverbrauch, welcher derzeit nicht im Gebiet der Kommune durch erneuerbare Energien erzeugt werden kann.

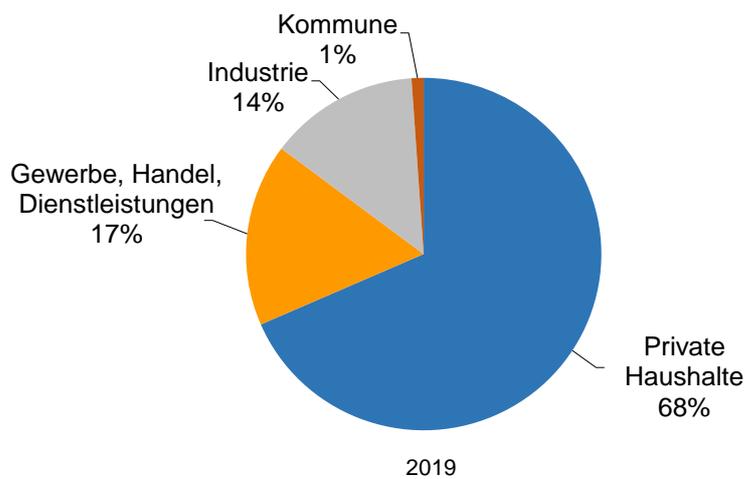
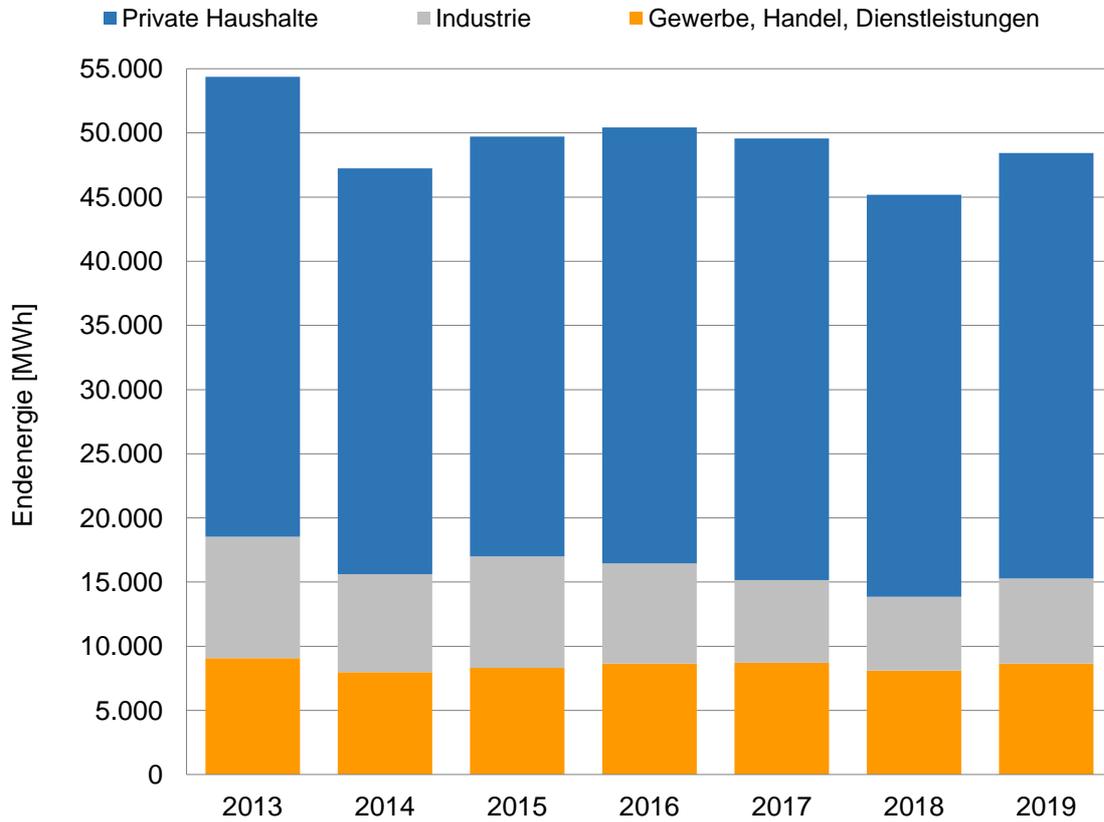
In Buchenberg lag der Anteil erneuerbarer Energieträger im Jahr 2020 bei 54,7 %. (Deutschland 45,4 % (2020), BMWi). Das Jahr 2020 wird aufgrund der Covid-19-Pandemie in vielen Statistiken nicht als repräsentatives Verbrauchsjahr gesehen, wird aber dennoch bei vergleichenden Betrachtungen in diesem Bericht berücksichtigt.

Für eine Bewertung der Ergebnisse wird dringend empfohlen die vorliegenden Zahlen mit eventuell vorhandenen Potenzialabschätzungen zur Erzeugung erneuerbarer Energieträger in der Kommune, z.B. aus früheren Klimaschutzkonzepten, zu vergleichen und eventuelle Maßnahmen zur besseren Ausschöpfung der Potenziale in die Wege zu leiten. Dies gilt auch für den Wärmebereich.

<b>Energieträger</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Wasser	92	46	81	97	70	95	70	76
Wind	1	1	2	1	0	1	2	2
Biomasse	1.217	1.172	1.245	1.250	1.232	1.155	1.124	1.207
Solar	2.656	3.206	3.183	3.103	3.307	3.266	3.387	3.640
KWK	16	22	21	13	18	161	189	183
Strom außerhalb	5.624	4.795	4.799	4.732	4.632	4.679	4.389	3.892
<b>Gesamt</b>	<b>9.607</b>	<b>9.243</b>	<b>9.331</b>	<b>9.196</b>	<b>9.258</b>	<b>9.357</b>	<b>9.161</b>	<b>8.999</b>
Eigenproduktion EE + KWK	41%	48%	49%	49%	50%	50%	52%	57%
<b>Eigenproduktion nur EE</b>	<b>41%</b>	<b>48%</b>	<b>48%</b>	<b>48%</b>	<b>50%</b>	<b>48%</b>	<b>50%</b>	<b>55%</b>

Einheit: MWh

## 6. Wärmeverbrauch nach Verbrauchergruppen



Die im Rahmen der Energiebilanz erhobenen Wärmeverbrauchswerte werden hier nach Verursachergruppen dargestellt:

- ▶ Private Haushalte
- ▶ Industrie
- ▶ Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)

Oben stehende Abbildung stellt die absoluten Wärmeverbrauchswerte für die genannten Verursachergruppen im zeitlichen Längsschnitt dar (der kommunale Betrieb ist hier im Säulendiagramm GHD zugeordnet). Verbrauchswerte aus Lastgangmessungen werden im Erdgasbereich ausschließlich industriellen Anwendungen zugeschrieben.

Das Kreisdiagramm zeigt die Anteile des Wärmeverbrauchs in den oben genannten Sektoren im Jahre 2019. Die Verbrauchergruppen mit den größten Anteilen sollten bei der Planung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen besonders berücksichtigt werden, da Effizienzmaßnahmen in der Regel hier eine größere Wirkung erzielen.

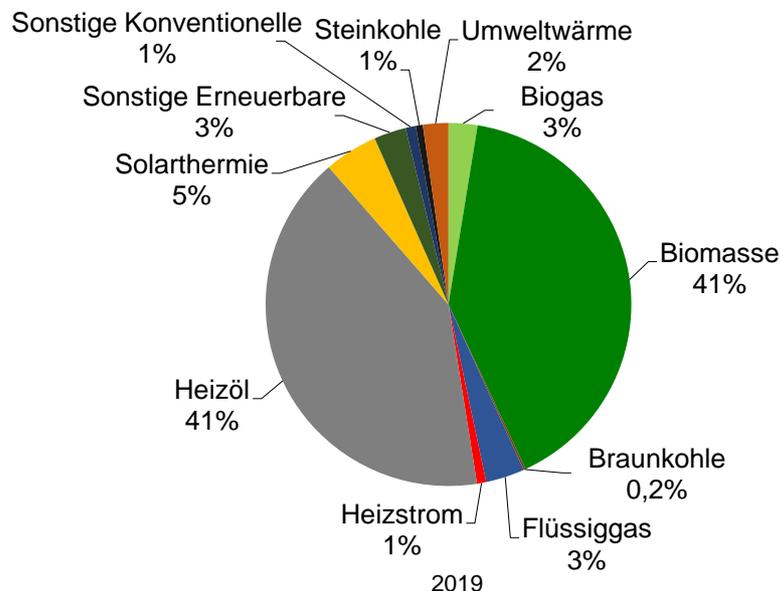
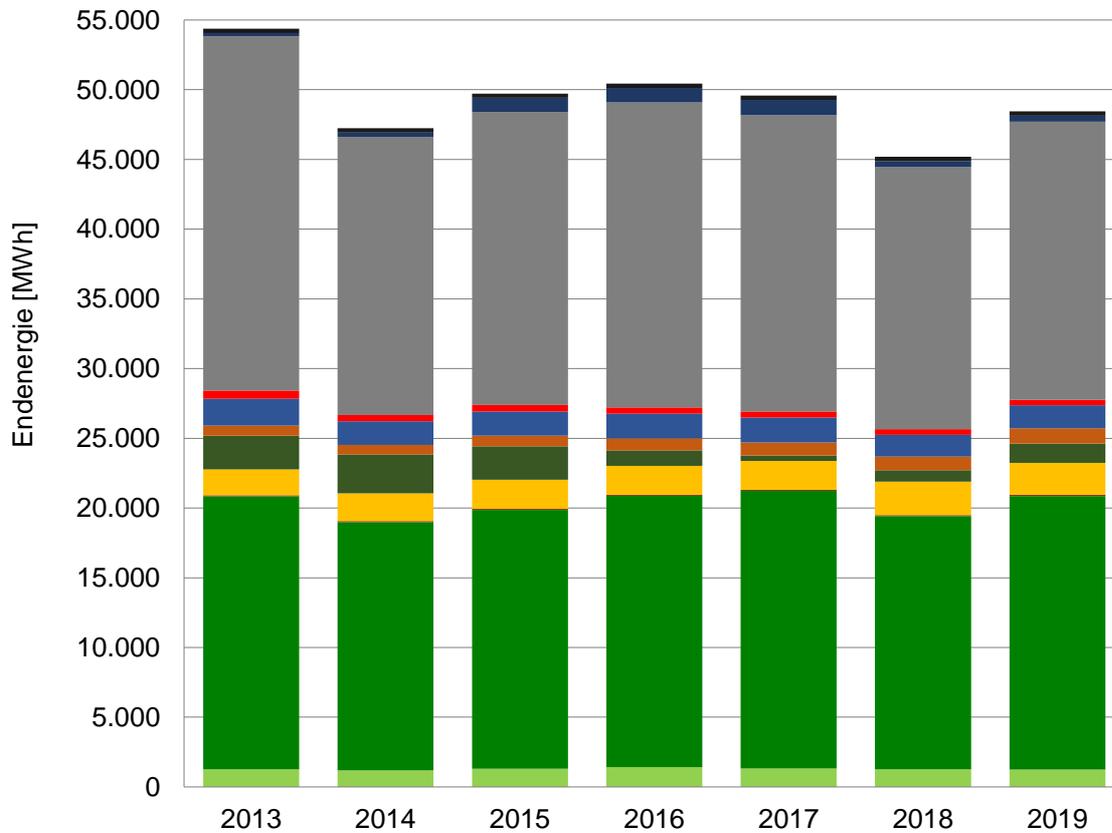
Verbrauchswerte des kommunalen Betriebs betragen 530 MWh im Jahr 2019 (Anteil 1,1 % vom Gesamtverbrauch).

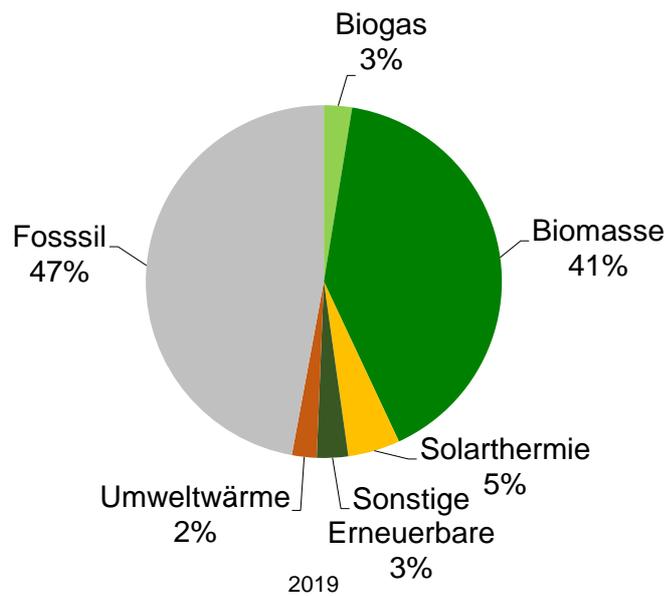
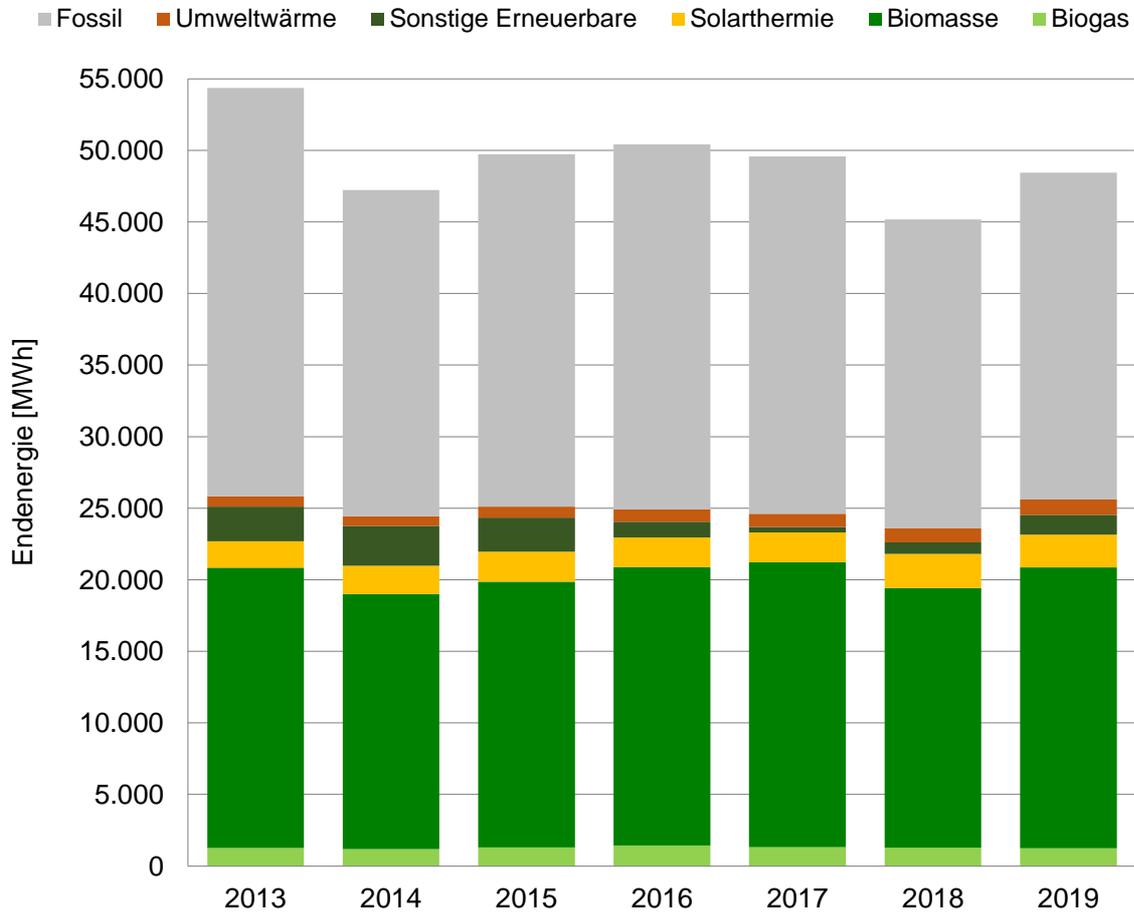
<b>Sektoren</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Private Haushalte	35.829	31.610	32.716	33.969	34.419	31.334	33.165
Industrie	9.478	7.649	8.699	7.808	6.435	5.740	6.630
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	9.065	7.975	8.307	8.650	8.716	8.112	8.650
<b>Gesamt</b>	<b>54.372</b>	<b>47.234</b>	<b>49.722</b>	<b>50.427</b>	<b>49.570</b>	<b>45.185</b>	<b>48.445</b>
Einwohner	4.056	4.056	4.046	4.110	4.113	4.150	4.157
<b>Wärmeenergie pro Einwohner</b>	<b>13,4</b>	<b>11,6</b>	<b>12,3</b>	<b>12,3</b>	<b>12,1</b>	<b>10,9</b>	<b>11,7</b>

Einheit: MWh

## 7. Wärmeverbrauch und -erzeugung nach Energieträgern

- Steinkohle
- Heizstrom (Direktheizungen)
- Sonstige Erneuerbare
- Biomasse
- Sonstige Konventionelle
- Flüssiggas
- Solarthermie
- Biogas
- Heizöl
- Umweltwärme
- Braunkohle





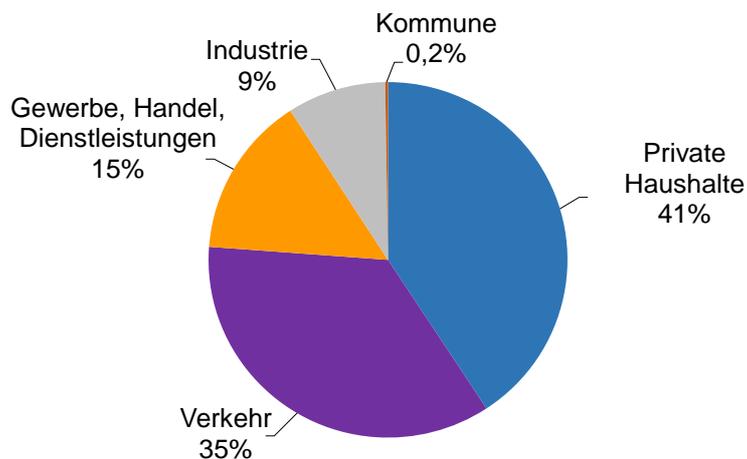
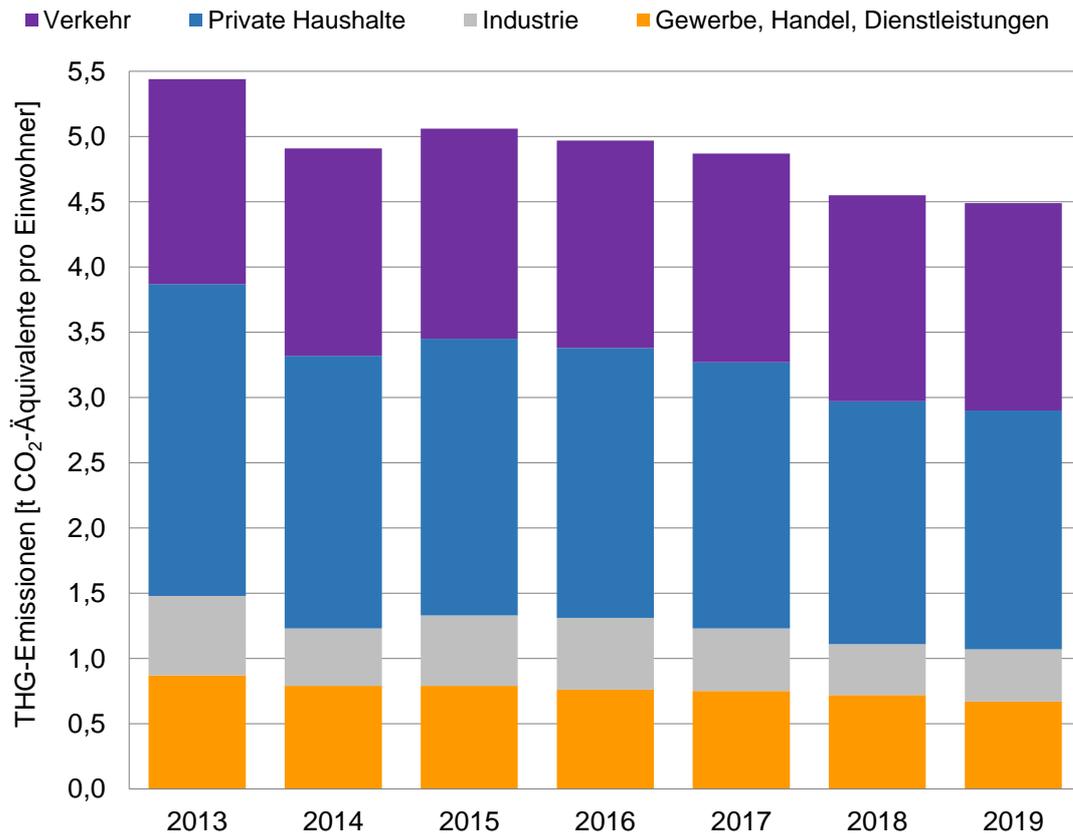
Die vorstehenden Abbildungen zeigen den Gesamtwärmeverbrauch für die in der Kommune genutzten Energieträger. Gemäß der hier angewendeten bundesweit einheitlichen Bilanzierungsmethodik BSKO inkludieren die Energiemengen unter „Umweltwärme“ auch den zur Gewinnung benötigten Stromanteil (Wärmepumpenstrom), sodass unter „Heizstrom“ lediglich Direktanwendungen (z.B. Nachtspeicheröfen) zu finden sind. Während die Stromgewinnung aus Biogas infolge der EEG-Systematik unter „Biomasse“ eingeordnet wird, kann im Wärmebereich die Nutzung von Biogas separat ausgewiesen werden. Unter „Sonstige Konventionelle“ finden sich fossile Industrieanwendungen (vorwiegend Heizöl, Flüssiggas oder Kohle), welche mit der vorliegenden Datenbasis keinem der genannten Energieträger direkt zugeordnet werden können.

Der Anteil an erneuerbaren Energieträgern bei der Wärmeversorgung ist unten stehender Tabelle zu entnehmen. Der größte Teil hiervon ist auf die thermische Nutzung von holzartigen Brennstoffen, wie Scheitholz, Holzhackschnitzel und Pellets zurückzuführen („Biomasse“). Diese Entwicklung verdeutlicht, dass die vermehrte Verwendung erneuerbarer zumeist lokal erzeugter Wärmeträger mit einem entsprechenden Verbrauchsrückgang an fossilen Energieträgern einhergeht. Zudem zeigt es aber auch ganz offensichtlich, dass hinsichtlich der Energiewende im Wärmebereich die größten Umstellungen noch vor uns liegen, da fossile Energieträger dominieren. Besonders in städtisch geprägten Kommunen liegt dieser Wert noch deutlich höher als in ländlichen Gemeinden. In der Marktgemeinde Buchenberg lag der Anteil erneuerbarer Energieträger im Jahr 2019 bei knapp 52,9 %. In Deutschland lag dieser bei 15,0 % (Quelle: BMWi).

Energieträger	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Biogas	1.258	1.184	1.299	1.425	1.317	1.269	1.238
Biomasse	19.581	17.811	18.567	19.448	19.907	18.149	19.624
Braunkohle	75	75	78	80	82	85	87
Flüssiggas	1.928	1.701	1.727	1.773	1.782	1.576	1.667
Heizstrom (Direktheizung)	588	455	479	460	437	401	397
Heizöl	25.400	19.935	20.987	21.866	21.247	18.788	19.935
Solarthermie	1.855	1.988	2.086	2.077	2.074	2.392	2.295
Sonstige Erneuerbare	2.423	2.787	2.388	1.110	386	810	1.372
Sonstige Konventionelle	235	307	1.030	1.030	1.089	439	439
Steinkohle	314	315	309	308	311	306	303
Umweltwärme	716	676	772	849	937	972	1.088
<b>Gesamt</b>	<b>54.372</b>	<b>47.234</b>	<b>49.722</b>	<b>50.427</b>	<b>49.570</b>	<b>45.185</b>	<b>48.445</b>
Einwohner	4.056	4.056	4.046	4.110	4.113	4.150	4.157
<b>Wärme pro Einwohner</b>	<b>13,4</b>	<b>11,6</b>	<b>12,3</b>	<b>12,3</b>	<b>12,1</b>	<b>10,9</b>	<b>11,7</b>
<b>Erneuerbare Gesamt</b>	<b>25.833</b>	<b>24.447</b>	<b>25.113</b>	<b>24.910</b>	<b>24.620</b>	<b>23.592</b>	<b>25.618</b>
<b>Erneuerbarer Anteil</b>	<b>47,5%</b>	<b>51,8%</b>	<b>50,5%</b>	<b>49,4%</b>	<b>49,7%</b>	<b>52,2%</b>	<b>52,9%</b>

Einheit: MWh

## 8. Spezifische Treibhausgas-Emissionen nach Verbrauchergruppen



2019

Die Abbildung veranschaulicht die jährlichen Pro-Kopf-Emissionen an CO<sub>2</sub>-Äquivalenten für die einzelnen Verbrauchergruppen. Zum Vergleich lagen die Treibhausgas-Emissionen in Deutschland im Jahr 2019 bei 9,7 Tonnen pro Einwohner (Quelle: UBA).

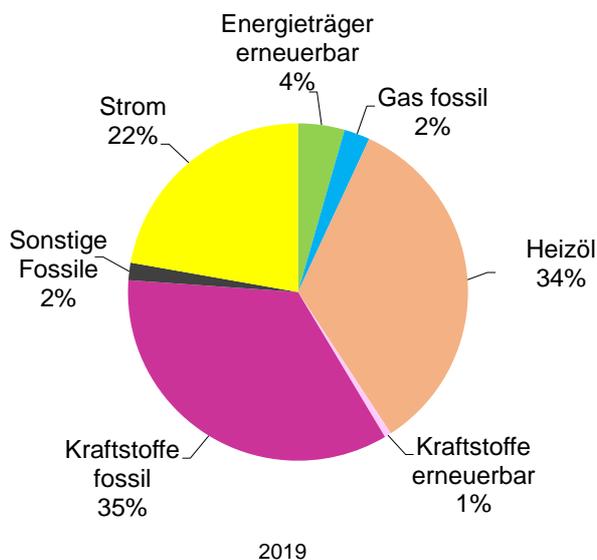
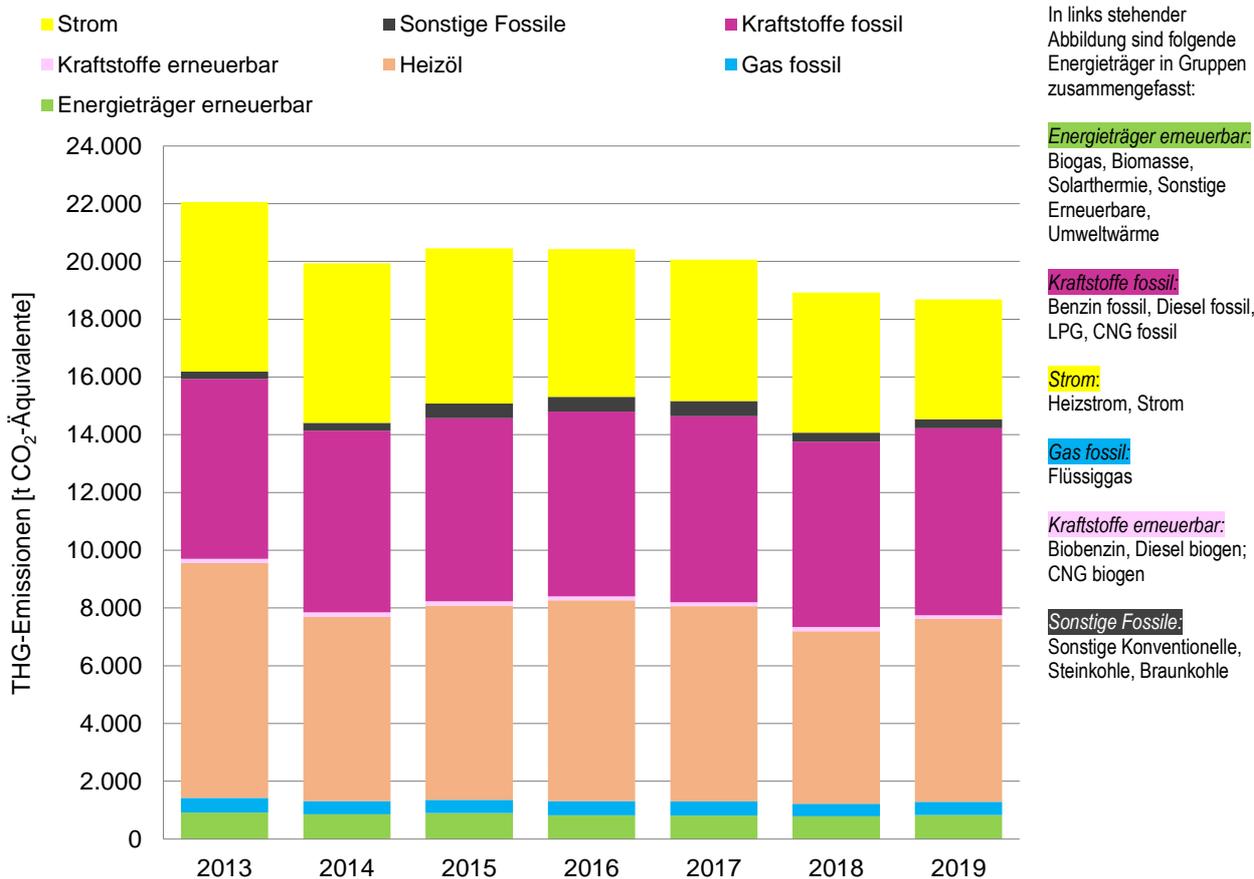
Bei der Diskussion um Strategien einer zukünftigen Klimaschutzpolitik ist die Entwicklung der jährlichen Treibhausgas-(THG-) und CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner (Tonnen/Einwohner und Jahr) die letztlich entscheidende Größe. Dieses Maß erlaubt einen einfachen Vergleich spezifischer Emissionen einer Kommune mit denen anderer Kommunen. Zu beachten ist, dass hierbei nicht nur die geographische Lage, sondern vor allem die wirtschaftliche und soziale Struktur einer Kommune einen ganz erheblichen Einfluss auf die THG-Emissionen hat. Aus diesem Grunde sind interkommunale Vergleiche solcher Emissionskennwerte umso aussagekräftiger, je ähnlicher die zu vergleichenden Kommunen hinsichtlich der genannten Strukturmerkmale sind. Bei der Interpretation der Pro-Kopf-THG-Emissionen ist zu beachten, dass hier die bundesweiten Stromemissionswerte (Bundes-Mix) eingeflossen sind. Die Strommengen aus erneuerbaren Energien werden dabei buchhalterisch über das gesamte Übertragungsnetz aufsummiert und können damit kleineren Netzeinheiten nur als Mittelwert angerechnet werden. Ebenso sind Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft nicht bilanziert worden. Beides wird durch den angewendeten Bilanzierungsstandard (BISKO) vorgegeben.

Die THG-Emissionen aus dem lokalen Mix sollen dagegen auch die regional erzeugten erneuerbaren Strommengen berücksichtigen (Tabelle). Die Strom-Emissionswerte ergeben sich hier aus den in der Kommune erzeugten erneuerbaren Energien und dem verbleibenden Defizit zum verbrauchten Strom, welcher mit den bundesweiten Stromemissionswerten (Bundes-Mix) aufgefüllt wird. Diese Emissionswerte sind immer niedriger, selbst bei einem lokalen erneuerbaren Anteil unter dem deutschen Durchschnitt, da die Restmengen mit dem Bundes-Mix (inkl. dessen erneuerbaren Anteilen) aufgefüllt werden müssen und somit zwangsläufig Doppelzählungen erneuerbarer Anteile stattfinden. Die Aussagekraft dieser Größe ist daher eher als begrenzt zu bewerten. Die Einzelwerte der Kommune sind folgender Tabelle zu entnehmen:

<b>Sektoren</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Private Haushalte	2,4	2,1	2,1	2,1	2,0	1,9	1,8
Industrie	0,6	0,4	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7
Verkehr	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
<b>Gesamt</b>	<b>5,4</b>	<b>4,9</b>	<b>5,1</b>	<b>5,0</b>	<b>4,9</b>	<b>4,6</b>	<b>4,5</b>
Einwohner	4.056	4.056	4.046	4.110	4.113	4.150	4.157
<b>Lokaler Mix</b>	<b>4,9</b>	<b>4,4</b>	<b>4,5</b>	<b>4,4</b>	<b>4,4</b>	<b>4,1</b>	<b>4,1</b>

Einheit: Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Einwohner

## 9. Treibhausgas-Emissionen nach Energieträgern



Bei der Ermittlung der Treibhausgas-(THG-)Emissionen wurden die für die Kommune ermittelten Energieverbrauchswerte mit Emissionsfaktoren verrechnet. Diese werden z.B. in Gramm Treibhausgas pro Kilowattstunde angegeben. Dadurch konnte die Emissionsintensität nach Energieträgern ermittelt werden, was wiederum die Identifikation mehr oder weniger klimaschutzrelevanter Handlungsfelder ermöglicht.

Die Emissionsfaktoren einzelner Energieträger unterscheiden sich teilweise ganz erheblich voneinander, so verursacht z.B. die Verbrennung von Heizöl zur Wärmeerzeugung fast 13 Mal mehr Treibhausgase (318 g CO<sub>2</sub>-Äquivalente/kWh) als die Nutzung von solarthermischer Wärme (25 g CO<sub>2</sub>-Äquivalente/kWh). Auch die Verwendung erneuerbarer Energien ist nicht völlig klimaneutral, da bei der Energiegewinnung (z.B. beim Anlagenbau oder bei der Flächennutzung) und beim Energietransport (beispielsweise bei der Leitungsnetzübertragung) Emissionen anfallen. So z.B. wird die Stromgewinnung aus Photovoltaik mit einem Emissionsfaktor von 40 g CO<sub>2</sub>-Äquivalente/kWh und die Stromerzeugung aus Windkraft mit 10 g CO<sub>2</sub>-Äquivalente/kWh gerechnet (Quelle: Klimaschutzplaner für das Bilanzierungsjahr 2019). Aus diesem Grund sollte auch mit erneuerbaren Ressourcen ein sparsamer Umgang erfolgen.

Die oben stehende Abbildung (Seite 22) veranschaulicht die absoluten Gesamt-Treibhausgas-Emissionen in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten für alle in der Kommune genutzten Energieträger pro Jahr. Die Einzelwerte der Kommune sind darunter stehender Tabelle zu entnehmen, ebenso die relativen Emissions-Anteile der einzelnen Energieträger für das Bilanzierungsjahr 2019. Zur Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen wurden die Emissionen der Stromnutzung mit den Emissionsfaktoren des Bundes-Mix berechnet. Einige Begriffserklärungen zu den Energieträgern sind in Kapitel 3 zu finden.

Energieträger	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Relative Anteile 2019
Benzin	2.559	2.517	2.458	2.419	2.411	2.405	2.454	13,1%
Biobenzin	64	65	66	64	68	61	38	0,2%
Biogas	138	130	143	157	145	140	136	0,7%
Biomasse	523	475	495	428	438	399	432	2,3%
Braunkohle	33	33	34	33	34	35	36	0,2%
CNG biogen	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	1,1	0,01%
CNG fossil	13	12	13	11	10	10	10	0,1%
Diesel	3.596	3.695	3.811	3.909	3.964	3.959	3.970	21,2%
Diesel biogen	87	95	91	77	75	79	82	0,4%
Flüssiggas	514	454	461	489	492	435	460	2,5%
Heizstrom	372	282	287	267	242	218	190	1,0%
Heizöl	8.128	6.379	6.716	6.953	6.757	5.975	6.339	33,9%
LPG	62	62	60	56	52	48	46	0,2%
Solarthermie	46	49	52	52	52	60	57	0,3%
Sonstige Erneuerbare	63	73	63	31	13	23	38	0,2%
Sonstige Konventionelle	78	101	340	340	359	145	145	0,8%
Steinkohle	139	140	137	135	136	134	133	0,7%
Strom	5.502	5.238	5.079	4.848	4.654	4.636	3.960	21,2%
Umweltwärme	142	131	145	154	162	165	163	0,9%
<b>Gesamt</b>	<b>22.059</b>	<b>19.931</b>	<b>20.451</b>	<b>20.424</b>	<b>20.065</b>	<b>18.927</b>	<b>18.688</b>	<b>100,0%</b>

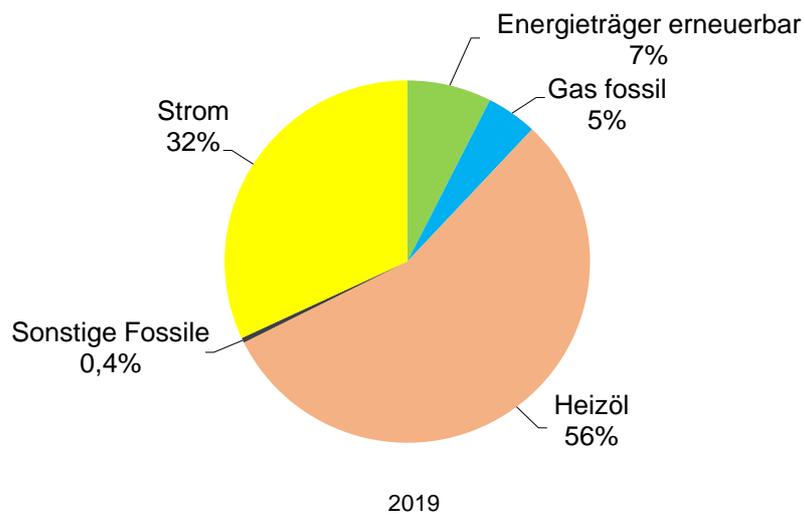
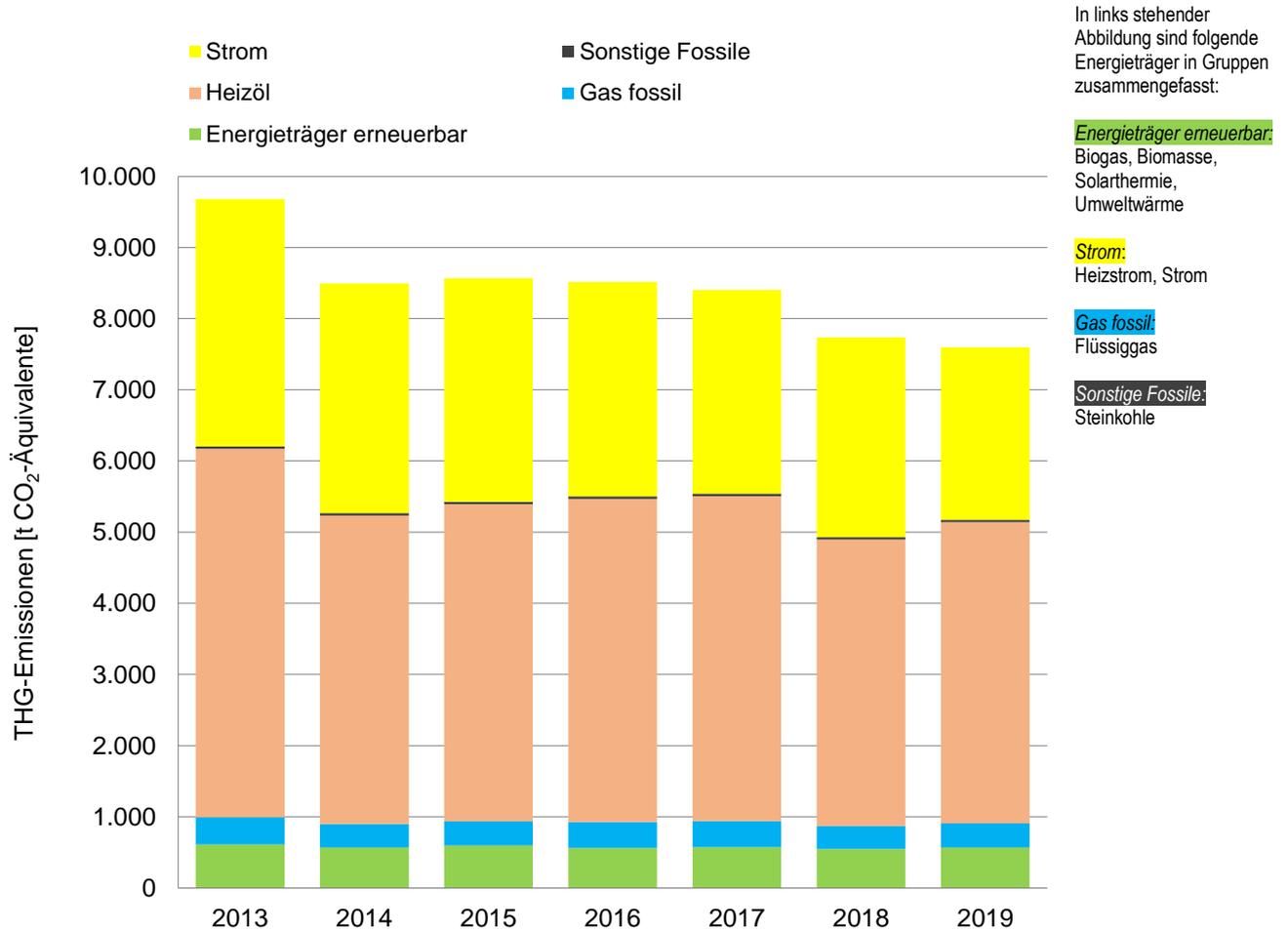
Einheit: Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente

### 9.1. Treibhausgas-Emissionen nach Energieträgern der privaten Haushalte

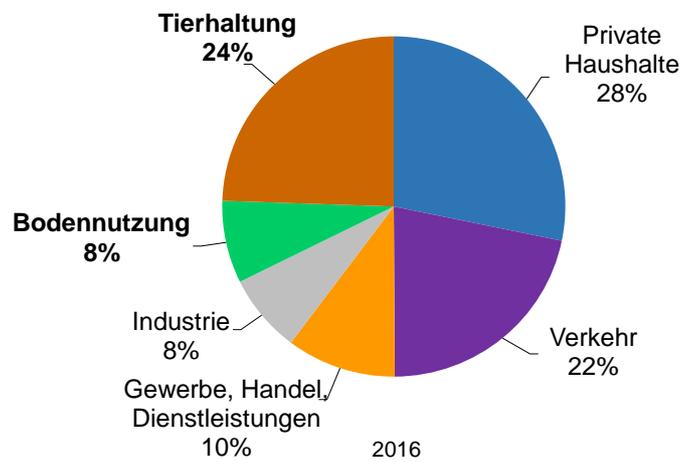
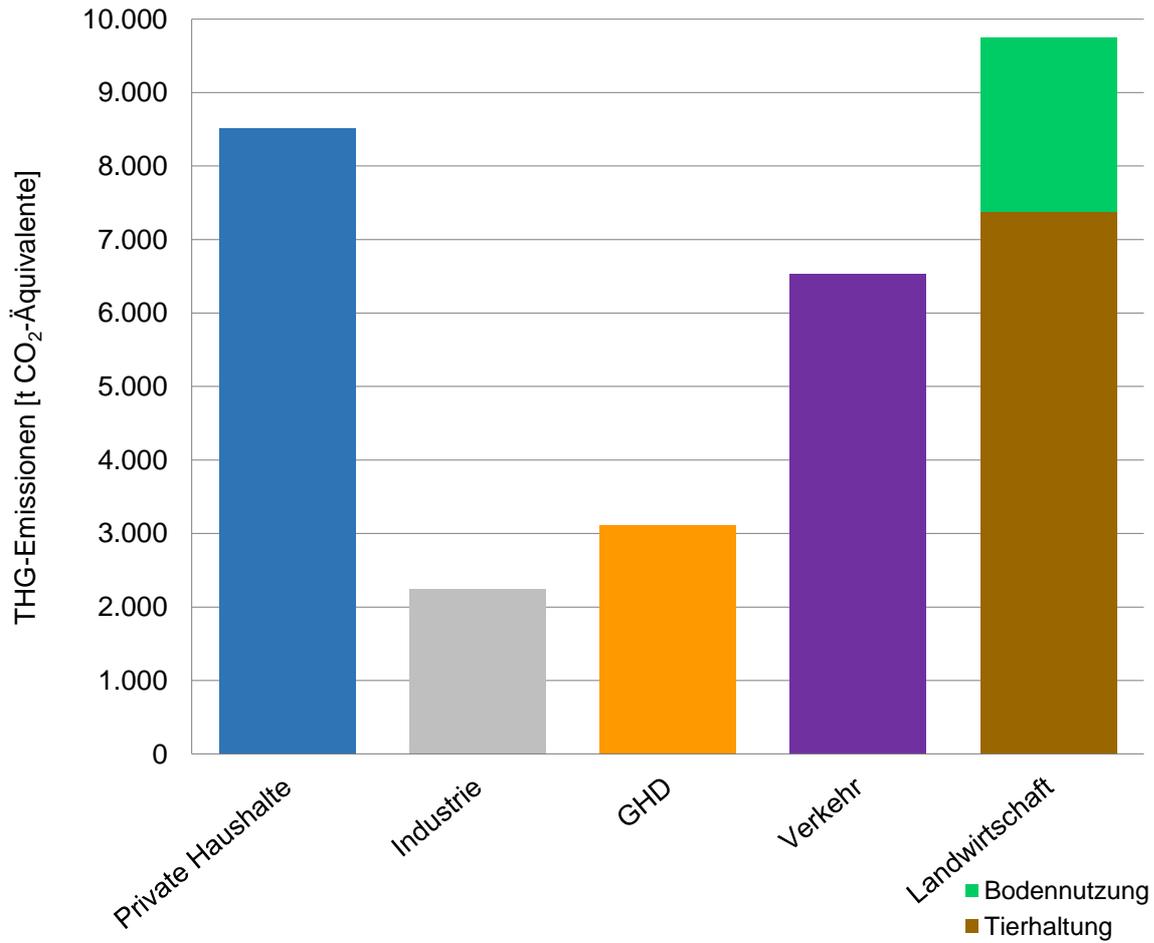
Im Folgenden sind die Treibhausgas-Emissionen nach Energieträgern nur für die Verbrauchergruppe der privaten Haushalte zu finden. Der Verkehrsbereich wird hier nicht berücksichtigt. Daher stellen die Ergebnisse die Treibhausgas-Emissionen der privaten Haushalte nur für den Gebäudebereich dar.

Energieträger	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Relative Anteile 2019
Biogas	46	43	48	52	48	47	45	0,6%
Biomasse	397	361	374	325	332	300	324	4,3%
Flüssiggas	381	332	339	362	365	321	342	4,5%
Heizstrom	335	254	258	241	218	196	171	2,2%
Heizöl	5.177	4.332	4.453	4.543	4.567	4.026	4.229	55,7%
Solarthermie	41	44	47	47	47	54	52	0,7%
Steinkohle	37	37	35	35	36	34	33	0,4%
Strom	3.137	2.970	2.885	2.772	2.642	2.609	2.256	29,7%
Umweltwärme	128	118	130	139	146	149	147	1,9%
<b>Gesamt</b>	<b>9.679</b>	<b>8.492</b>	<b>8.569</b>	<b>8.515</b>	<b>8.402</b>	<b>7.735</b>	<b>7.599</b>	<b>100,0%</b>

Einheit: Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente



## 10. Nicht-energetische Emissionen aus der Landwirtschaft



In den voranstehenden Kapiteln bleiben die nicht-energetischen Emissionen aus der landwirtschaftlichen Produktion unberücksichtigt. Für eine ganzheitliche Betrachtung stellen aber auch diese Emissionen eine wichtige Größe dar. Insbesondere die Rinderhaltung ist durch die natürlichen Verdauungsvorgänge der Tiere für hohe Methan-Emissionsmengen verantwortlich. Dies ist gerade für das Allgäu relevant, da hier die Milchviehwirtschaft die landwirtschaftliche Erzeugung dominiert.

Oben stehende Abbildung (Seite 26) zeigt die energetischen und auch die nicht-energetischen Treibhausgas-Emissionen aus der landwirtschaftlichen Produktion im Gebiet der Kommune. Hier wird unterschieden zwischen landwirtschaftlicher Bodennutzung und landwirtschaftlicher Nutztierhaltung. Energetische Emissionen aus der Landwirtschaft (Strom, Wärme, Kraftstoffverbrauch) sind im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) erfasst.

Vergleicht man die nicht-energetischen Treibhausgas-Emissionen der Landwirtschaft mit den energetischen Emissionen der übrigen Verbrauchergruppen, so wird deutlich, dass es sich hier mit einer jährlichen Emissionsmenge von etwa 9.742 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten um die größte Emittentengruppe handelt und höher ausfällt, als die energetischen Emissionen aller anderen Gruppen.

Die nicht-energetischen Treibhausgas-Emissionen aus der Landwirtschaft betragen in der Marktgemeinde Buchenberg etwa zusätzliche 48 % aller energetischen Treibhausgas-Emissionen (32 % der Gesamt-Emissionen, siehe auch nebenstehende Tabelle). In der Gesamtschau müssen diese korrekterweise der Treibhausgas-Bilanz hinzugezählt werden.

Die Berechnung nicht-energetischer Emissionen aus der Landwirtschaft folgt dem Vorgehen des Nationalen Treibhausgasinventars (NIR), welches die THG-Emissionen aus der Landwirtschaft innerhalb der Klimarahmenkonvention der UN und dem Kyoto-Protokoll 2017 erfasst. Diese werden hier wie folgt unterteilt und berechnet:

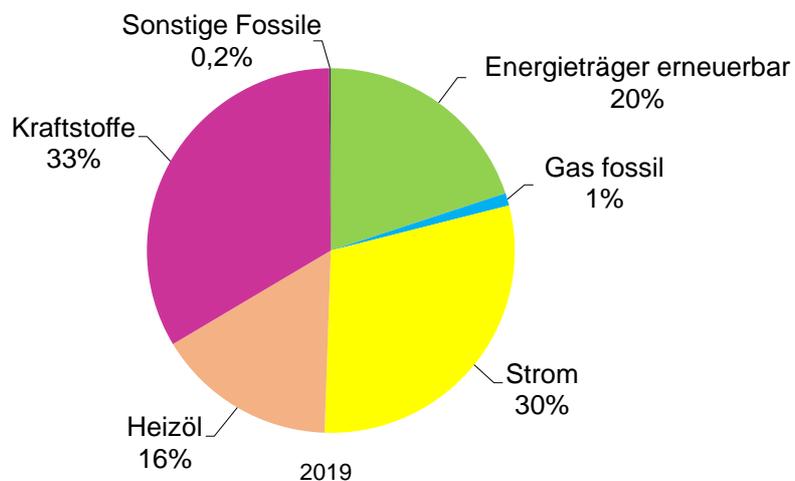
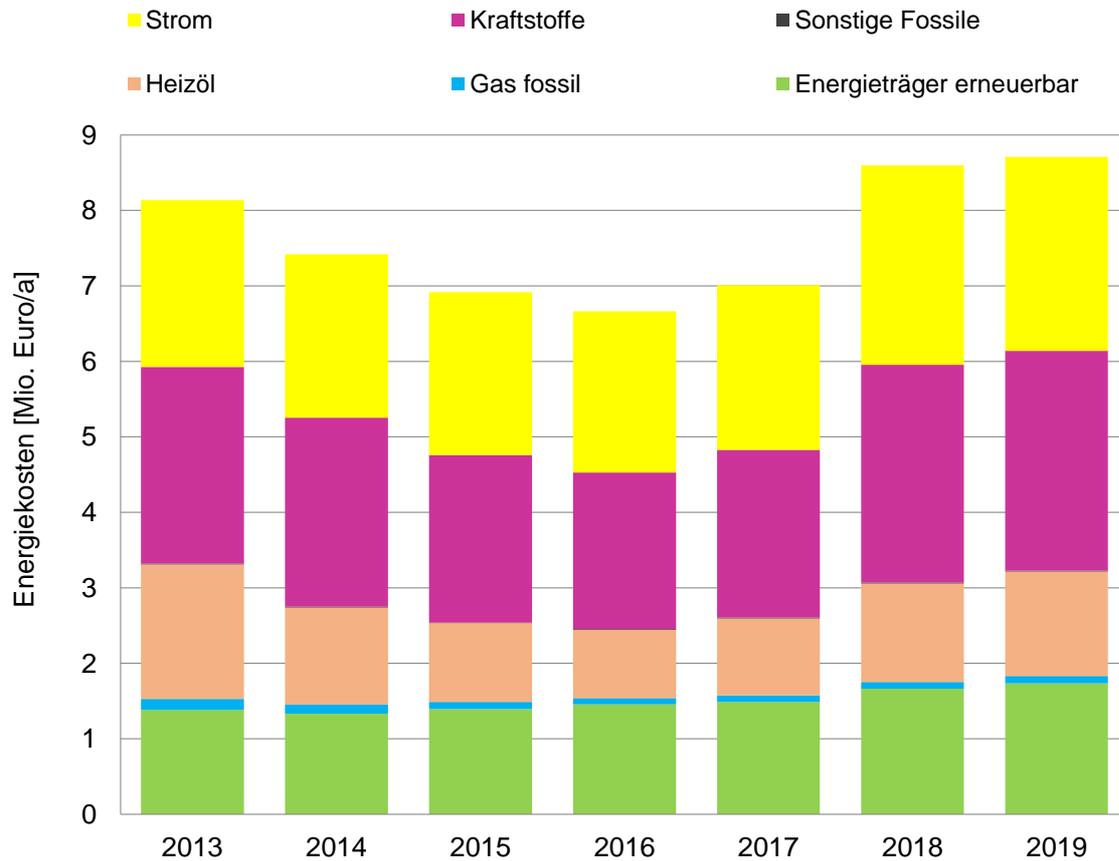
- ▶ Emissionen durch Verdauung
- ▶ Emissionen durch Behandlung von Wirtschaftsdüngern
- ▶ Emissionen durch Weidegang
- ▶ Emissionen durch Ausbringung von Düngern und Ernterückständen
- ▶ Indirekte Emissionen durch Deposition und Auswaschung
- ▶ Emissionen durch Kalkung und Harnstoffanwendung (Quelle: ifeu)

Die individuelle Berechnung für die Kommune erfolgt anhand der landwirtschaftlichen Nutzfläche sowie anhand der Viehbestände für das spätestmögliche Jahr, in dem diese Daten vom Bayerischen Landesamt für Statistik zur Verfügung gestellt werden.

Sektoren	2016	Relative Anteile
Private Haushalte	8.515	28,2%
Industrie	2.252	7,5%
GHD	3.115	10,3%
Verkehr	6.540	21,7%
Landwirtschaft	9.742	32,3%
<i>davon Tierhaltung</i>	7.380	24,5%
<i>davon Bodennutzung</i>	2.362	7,8%
<b>Gesamt</b>	<b>30.165</b>	<b>100,0%</b>

Einheit: Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente

## 11. Gesamtenergiekosten nach Energieträgern



Oben stehende Abbildung (Seite 26) zeigt die jährlichen Energiekosten für die im Gebiet der Kommune genutzten Energieträger in Millionen Euro. Hier werden nur die reinen Energieträgerkosten ohne Investitions- und Wartungskosten der Anlagen dargestellt. Für die einzelnen Verbrauchergruppen (Industrie, Gewerbe, private Haushalte) wurden unterschiedliche Beschaffungspreise zu Grunde gelegt (Quelle: Klimaschutz-Planer).

Es ist zu beachten, dass bei der Nutzung von allen Energieträgern mit Ausnahme der erneuerbaren Energien und teilweise auch bei der Stromnutzung ein Großteil der Wertschöpfung nicht in der Region verbleibt.

In der Marktgemeinde Buchenberg sind über den Betrachtungszeitraum sinkende Gesamtkosten der Energieträger bis 2016 zu beobachten. Bei einer genaueren Betrachtung ist dies vor allem auf stark gesunkene Heizölpreise zurückzuführen, welche sich auch in verringerten Benzin- und Dieselpreisen wiederfinden. Von 2016 bis 2018 sind die Heizöl- und Kraftstoffpreise wieder gestiegen. Auf lange Sicht ist davon auszugehen, dass die Ölpreise infolge der Ausschöpfung leicht erreichbarer Lagerstätten und/oder globalpolitischer Veränderungen weiter ansteigen werden. Hinzu kommt in Deutschland die bis zum Jahr 2025 schrittweise Anhebung der CO<sub>2</sub>-Steuer auf fossile Energieträger.

Die Betrachtung der Höhe der Gesamtkosten zeigt, welche überragende Bedeutung das Thema Energie nicht nur aus Gründen der Versorgungssicherheit, sondern auch aus finanzieller Sicht für die Region hat. Einsparungen und der Umstieg auf erneuerbare Energieträger können zu einem beträchtlichen Anteil die Wertschöpfung in der Region steigern.

Schließlich ist anzumerken, dass die tatsächlichen Kosten fossiler Brennstoffnutzung für die Volkswirtschaft deutlich höher einzustufen sind, denn eine Internalisierung der externen Folgekosten durch die Anreicherung von Treibhausgasen in der Atmosphäre wurde an dieser Stelle nicht berücksichtigt.

<b>Energieträger</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Energieträger erneuerbar	1,4	1,3	1,4	1,5	1,5	1,7	1,7
Gas fossil	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Strom	2,2	2,2	2,2	2,1	2,2	2,6	2,6
Heizöl	1,8	1,3	1,0	0,9	1,0	1,3	1,4
Kraftstoffe	2,6	2,5	2,2	2,1	2,2	2,9	2,9
Sonstige Fossile	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>Gesamtkosten</b>	<b>8,1</b>	<b>7,4</b>	<b>6,9</b>	<b>6,7</b>	<b>7,0</b>	<b>8,6</b>	<b>8,7</b>

Einheit: Millionen Euro pro Jahr