



02.11.2022 | Autor: Dr. Thorsten Böhm; Maximilian Sontheimer |
www.eza-allgaeu.de

Energie- und Treibhausgas-Bilanz der Stadt Buchloe 2020

Zusammenfassung

In der Stadt Buchloe lag der Anteil erneuerbarer Energien im Bereich Strom bei rund 51 % (2021) und im Bereich Wärme bei gut 15 % (2020). Zum Vergleich lagen deren Anteile auf Bundesebene am gesamten Stromverbrauch bei 41 % (2021) und an der gesamten Wärmebereitstellung bei 15 % (2020, Quelle: BMWi).

Der Endenergieverbrauch ist mit 36 MWh pro Einwohner und Jahr (2019) als relativ hoch zu bewerten (Deutschland: 30 MWh pro Einwohner 2019, Quelle: UBA). Er stagniert im Betrachtungszeitraum und hat sich seit 2014 pro Einwohner und Jahr um etwa 0,2 % erhöht. Der Strombedarf pro Einwohner ist jährlich um durchschnittlich 0,7 % zurückgegangen. Die Pro-Kopf-Verbrauchsrückgänge sind vor allem bei wirtschaftlichen Aktivitäten zu finden. In den privaten Haushalten stagniert hingegen der Stromverbrauch pro Einwohner. Im Wärmebereich wird mehr als die Hälfte des Bedarfs mit Erdgas gedeckt (61 %); zu gut 20 % wird Heizöl als Energieträger genutzt.

Die energetischen Treibhausgas-Emissionen lagen 2019 mit 10,8 t CO₂-Äquivalenten pro Einwohner über dem bundesdeutschen Durchschnitt von 9,6 t CO₂-Äquivalenten pro Einwohner und haben sich im Betrachtungszeitraum bis 2019 um 10 % pro Einwohner reduziert, was vor allem auf gestiegene Anteile erneuerbarer Energieträger im Bundes-Strom-Mix zurückzuführen ist. (Minderung der absoluten Werte: minus 0,7 % pro Jahr. Ziel Deutschland: Klimaneutralität bis 2045, das bedeutet minus 4,2 % pro Jahr von 2022 bis 2045). 44 % der gesamten Treibhausgas-Emissionen sind wirtschaftlichen Aktivitäten (Industrie und GHD) zuzuordnen, 35 % dem Mobilitätsbereich. 20 % sind auf private Haushalte und knapp 1 % auf den kommunalen Betrieb zurückzuführen. Die nicht-energetischen Treibhausgas-Emissionen aus der Landwirtschaft betragen etwa zusätzliche 9 % aller oben genannten energetischen Treibhausgas-Emissionen.

Anteil EE-Strom:
51 % (D: 41 %, 2021)

Anteil EE-Wärme:
15 % (D: 15 %, 2020)

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

Tendenz Endenergie:
plus 0,2 % / EW a

Tendenz Strom:
minus 0,7 % / EW a

Wärme:
61 % Erdgas, 20 % Heizöl

THG-Emissionen:
10,8 t CO₂-Äquiv. / EW a
(D: 9,6 t CO₂-Äquiv. / EW a, 2019)

Tendenz THG-Emissionen:
minus 0,7 % / a
(Ziel D: minus 4,2 % / a)

Anteile THG-Emissionen:
44 % Wirtschaft
35 % Mobilität
20 % Haushalte
0,8 % kommunaler Betrieb

Nicht-energetische Emissionen aus der Landwirtschaft:
plus 9 % 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	27
11. Gesamtenergiekosten nach Energieträgern	29

Vorbemerkung

Infolge der Covid-19-Pandemie haben sich 2020 und 2021 Energieverbrauchswerte in manchen Bereichen reduziert (v.a. im Verkehr) oder verlagert. Im Gewerbebereich wurde, je nach Branche, häufig weniger Energie benötigt. In den Haushalten wurden dafür oft höhere Verbrauchswerte festgestellt. Die Jahre 2020 und 2021 sind daher in manchen Bereichen nicht als repräsentative Verbrauchsjahre zu sehen und werden deshalb bei vergleichenden Betrachtungen für die Parameter Endenergie und Treibhausgas-Emissionen in diesem Bericht nicht berücksichtigt. Als Vergleichsjahr kommt hier das Jahr 2019 zur Anwendung.



1. Allgemeines

Die Erstellung der vorliegenden Endenergiebilanz erfolgte im Rahmen der Teilnahme der Stadt Buchloe 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.

Kenngößen. 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 CO₂-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.

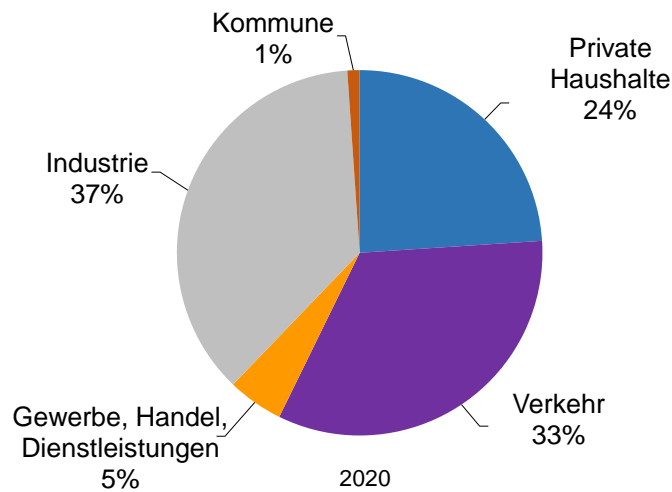
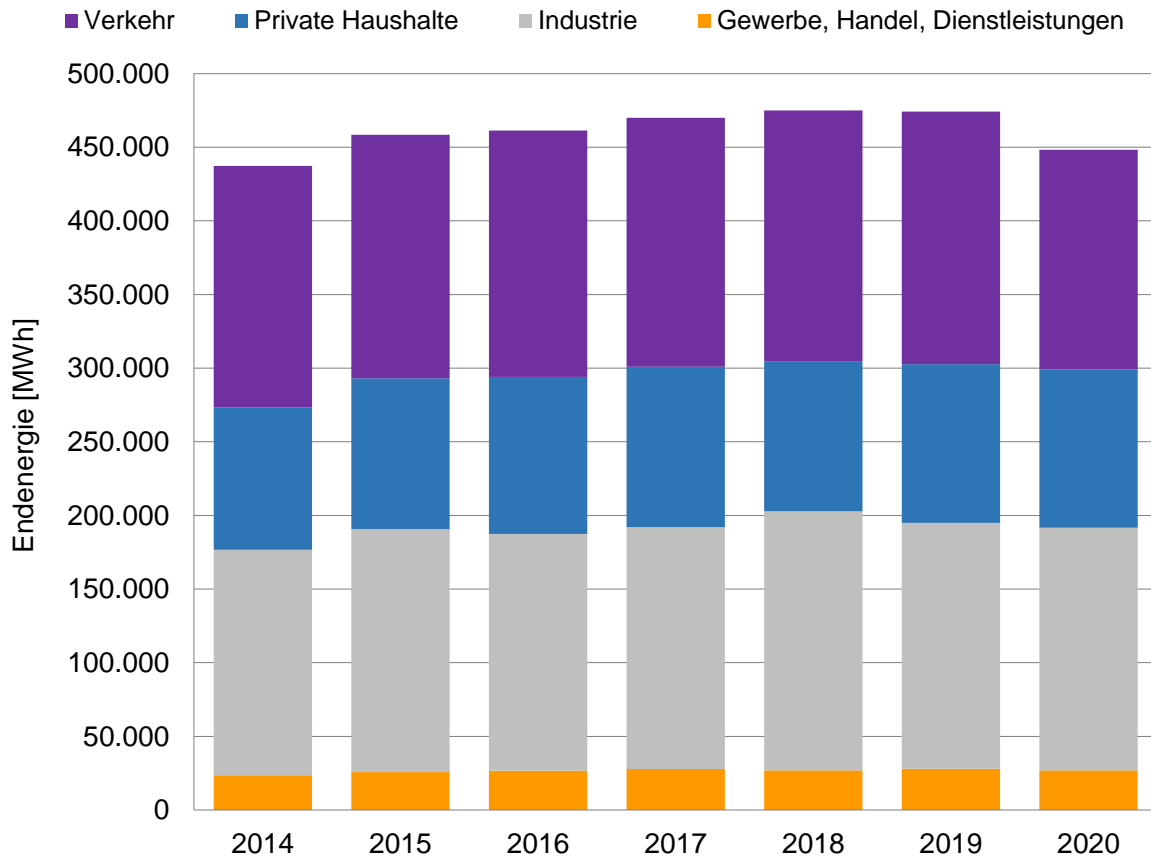
Methodik. Die Bilanz wurde gemäß dem BSKO-Standard (Bilanzierungssystematik kommunal) erstellt. Dieser beinhaltet eine für ganz Deutschland einheitliche Methodik zur kommunalen Energie- und Treibhausgas-Bilanzierung. Wesentlich bei der Beurteilung der vorliegenden Ergebnisse ist der Umstand, dass diese 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 2020. 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.

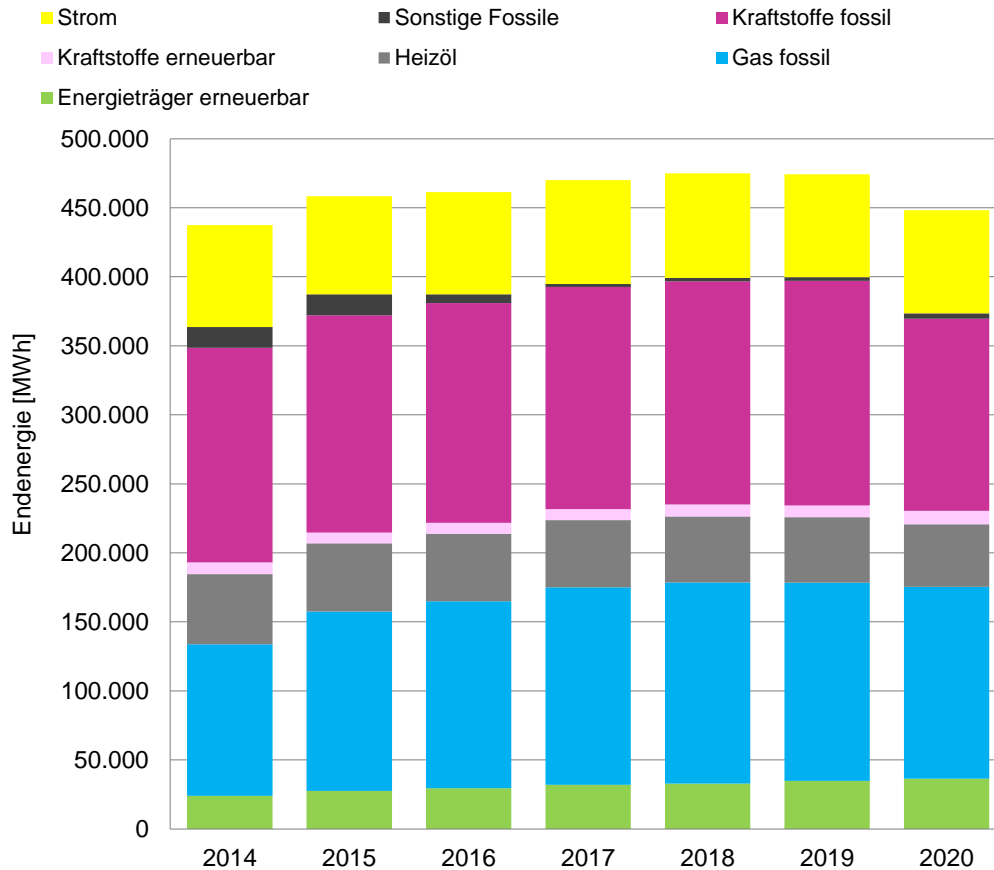
Endenergieverbrauchswerte müssen immer auch im Kontext der Bevölkerungsentwicklung gesehen werden. Des Weiteren nehmen durchschnittliche Pro-Kopf-Wohnflächen in den meisten Gemeinden zu. Die im Durchschnitt größeren Wohneinheiten und die zugleich gestiegenen Komfortansprüche schlagen sich in einem höheren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

Sektoren	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Private Haushalte	96.624	102.336	106.677	108.949	101.678	107.774	107.379
Industrie	153.004	164.876	160.715	164.047	175.970	166.915	164.633
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	23.720	25.850	26.729	27.936	26.846	28.047	26.978
Verkehr	164.058	165.338	167.225	169.000	170.421	171.492	149.216
Gesamt	437.406	458.401	461.347	469.932	474.915	474.229	448.205
Einwohner	12.367	12.568	12.667	13.005	13.132	13.273	13.406
Endenergie pro Einwohner	35,4	36,5	36,4	36,1	36,2	35,7	33,4

Einheit: MWh



3. Endenergieverbrauch nach Energieträgern



In links stehender Abbildung sind folgende Energieträger in Gruppen zusammengefasst:

Energieträger erneuerbar:
Biogas, Biomasse, Solarthermie, PV-Eigenstrom, Umweltwärme

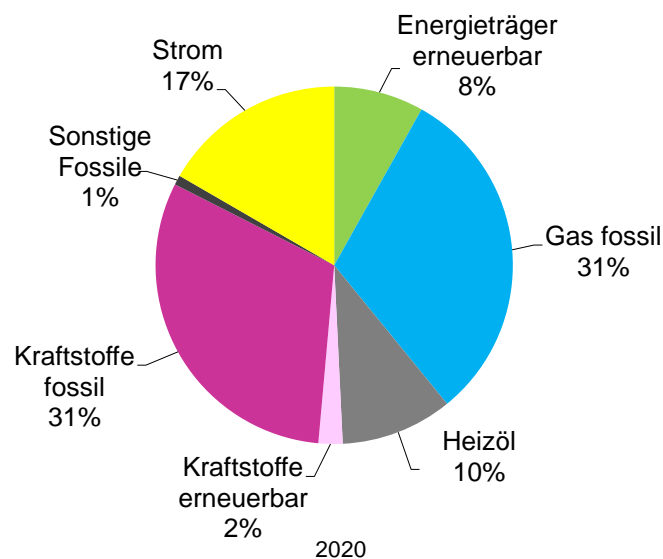
Kraftstoffe fossil:
Benzin, Diesel, LPG, CNG fossil

Strom:
Heizstrom, Strom

Gas fossil:
Erdgas, 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 2020.

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 „PV-Eigenstrom“ 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.



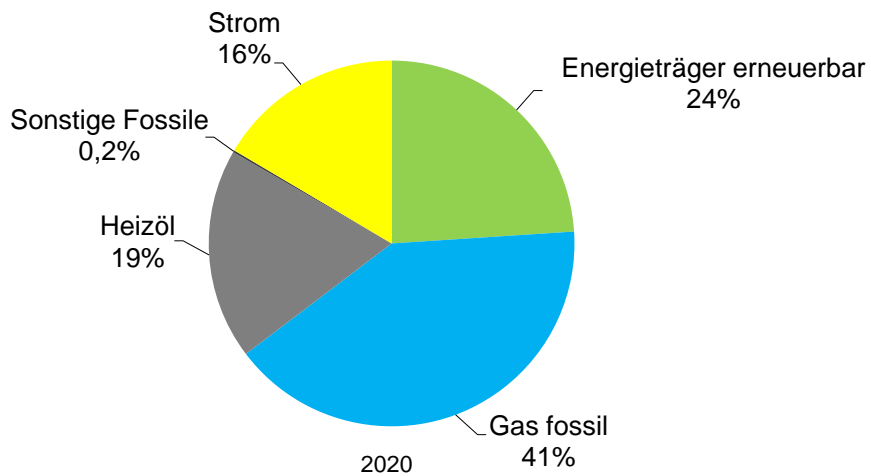
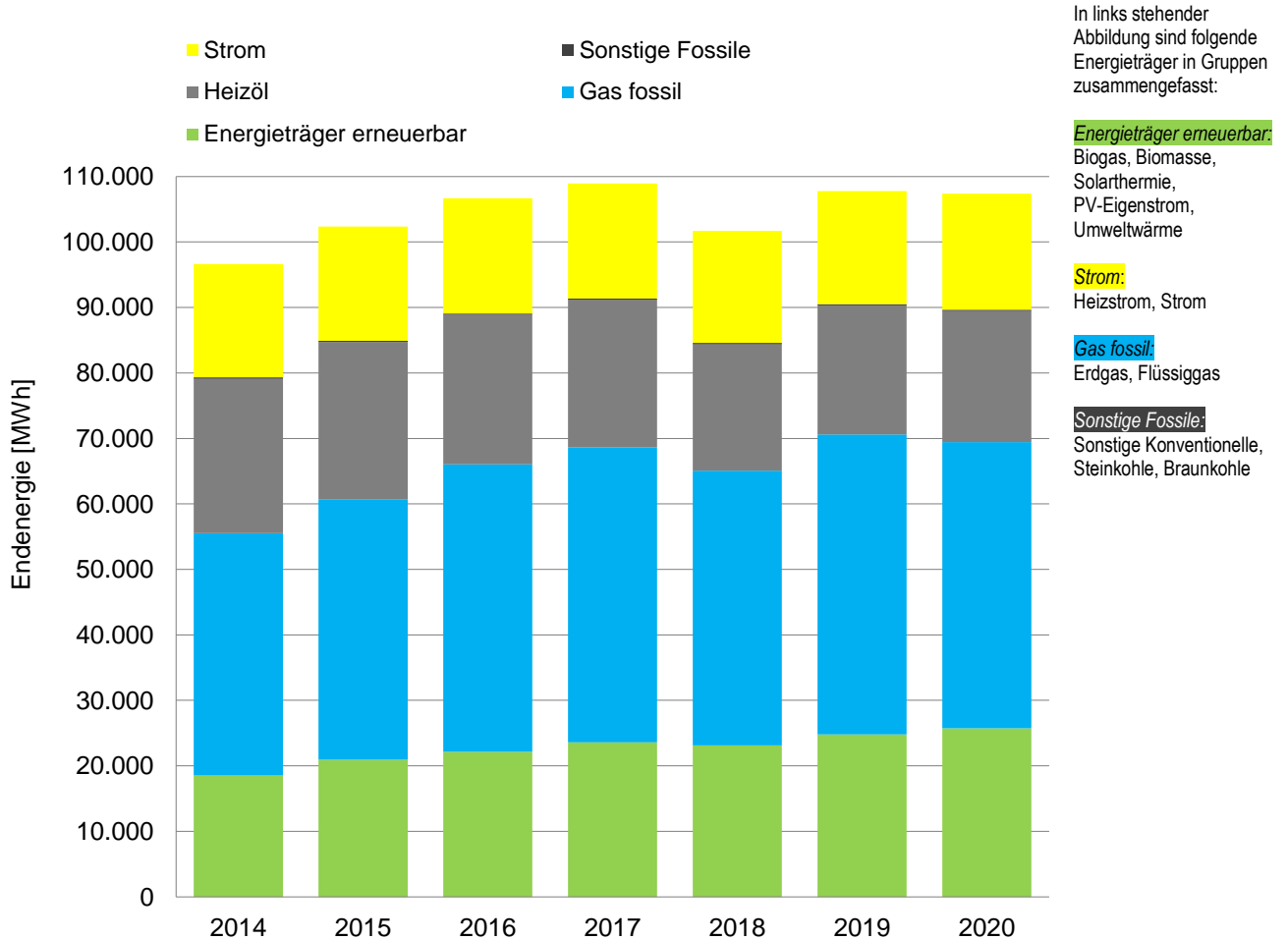
TREMODO ist das vom Umweltbundesamt, den Bundesministerien, dem Verband der Deutschen Automobilindustrie (VDA) sowie der Deutschen Bahn AG genutzte Experten-Modell zur Berechnung der Luftschadstoff- und Klimagasemissionen aus dem motorisierten Verkehr in Deutschland (Quelle: UBA).

Energieträger	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Relative Anteile 2020
Benzin	54.571	52.585	52.005	52.073	52.403	53.509	45.433	10,1%
Biobenzin	2.373	2.281	2.259	2.195	2.356	2.308	2.074	0,5%
Biogas	4.346	5.355	6.391	7.505	9.635	9.767	10.499	2,3%
Biomasse	12.458	13.689	14.024	14.471	12.939	13.776	14.606	3,3%
CNG bio	66	48	60	71	56	93	84	0,02%
CNG fossil	266	285	258	233	250	246	312	0,1%
Diesel	99.221	103.062	105.657	107.378	107.835	107.918	92.546	20,6%
Diesel biogen	5.981	5.532	5.507	5.645	6.174	6.099	7.631	1,7%
Erdgas	109.254	129.505	134.907	142.657	145.106	142.997	138.304	30,9%
Flüssiggas	420	488	523	545	491	527	563	0,1%
Heizstrom	2.423	2.531	2.417	2.357	2.104	2.189	2.017	0,4%
Heizöl	50.880	49.442	48.961	48.654	47.914	47.391	45.371	10,1%
LPG	1.505	1.467	1.386	1.297	1.213	1.148	901	0,2%
PV-Eigenstrom	533	836	893	1.005	1.437	1.473	1.581	0,4%
Solarthermie	2.455	2.584	2.580	2.580	2.894	2.751	2.744	0,6%
Sonstige Konventionelle	1.294	1.513	1.617	1.801	2.250	2.261	3.603	0,8%
Steinkohle	13.783	13.662	4.647	304	290	284	279	0,1%
Strom	71.313	68.520	71.640	72.807	73.564	72.382	72.644	16,2%
Umweltwärme	4.264	5.020	5.614	6.354	6.004	7.111	7.014	1,6%
Gesamt	437.406	458.401	461.347	469.932	474.915	474.229	448.205	100,0%

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.



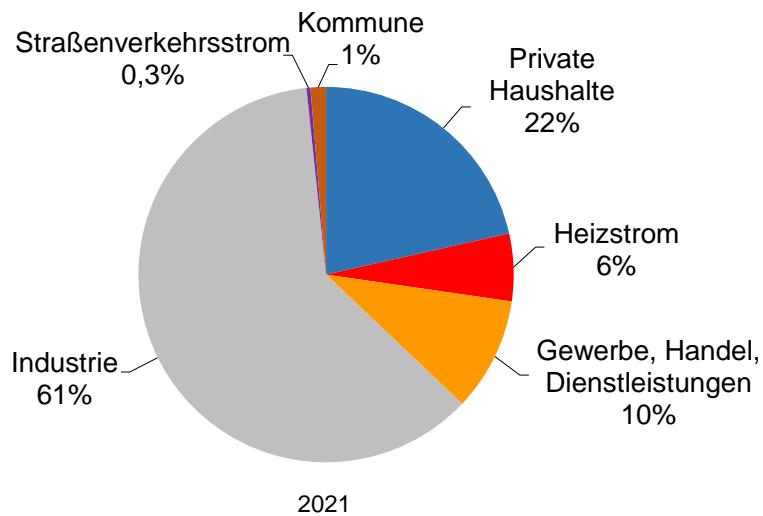
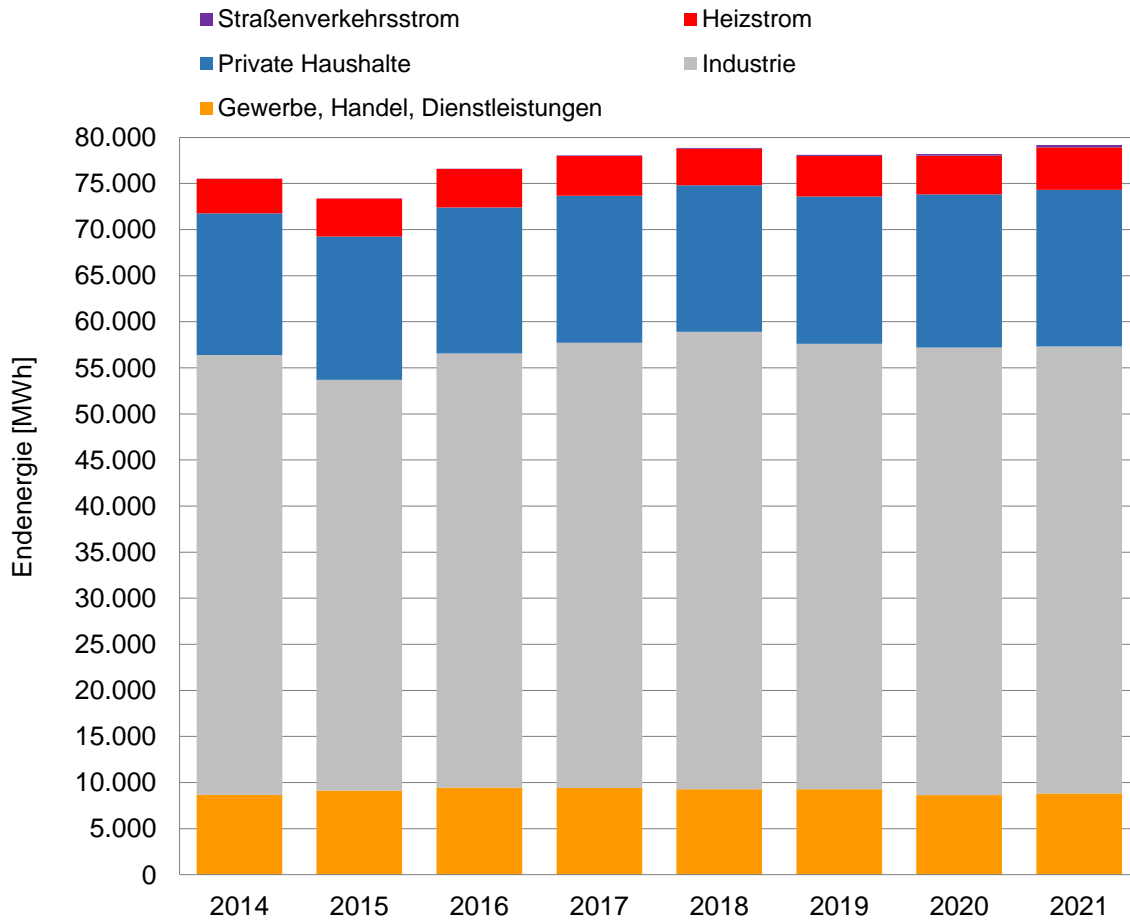


Energieträger	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Relative Anteile 2020
Biogas	995	1.343	1.691	2.039	2.735	2.786	3.014	2,8%
Biomasse	11.212	12.320	12.622	13.024	11.645	12.398	13.146	12,2%
Erdgas	36.630	39.330	43.447	44.515	41.518	45.340	43.207	40,2%
Flüssiggas	378	439	471	491	442	475	507	0,5%
Heizstrom	2.180	2.278	2.176	2.121	1.894	1.970	1.815	1,7%
Heizöl	23.588	24.007	22.818	22.542	19.305	19.696	20.019	18,6%
Solarthermie	2.209	2.325	2.322	2.322	2.604	2.476	2.469	2,3%
Sonstige Erneuerbare	266	418	447	502	718	737	790	0,7%
Steinkohle	219	208	207	213	203	199	195	0,2%
Strom	15.108	15.150	15.424	15.462	15.210	15.298	15.902	14,8%
Umweltwärme	3.838	4.518	5.052	5.718	5.403	6.400	6.313	5,9%
Gesamt	96.624	102.336	106.677	108.949	101.678	107.774	107.379	100,0 %

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.

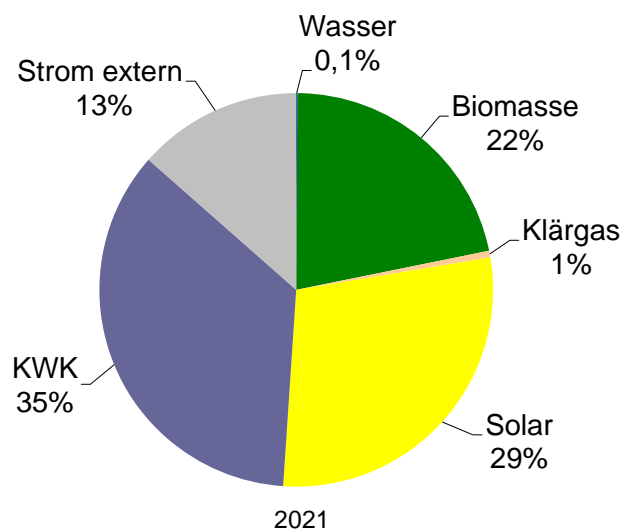
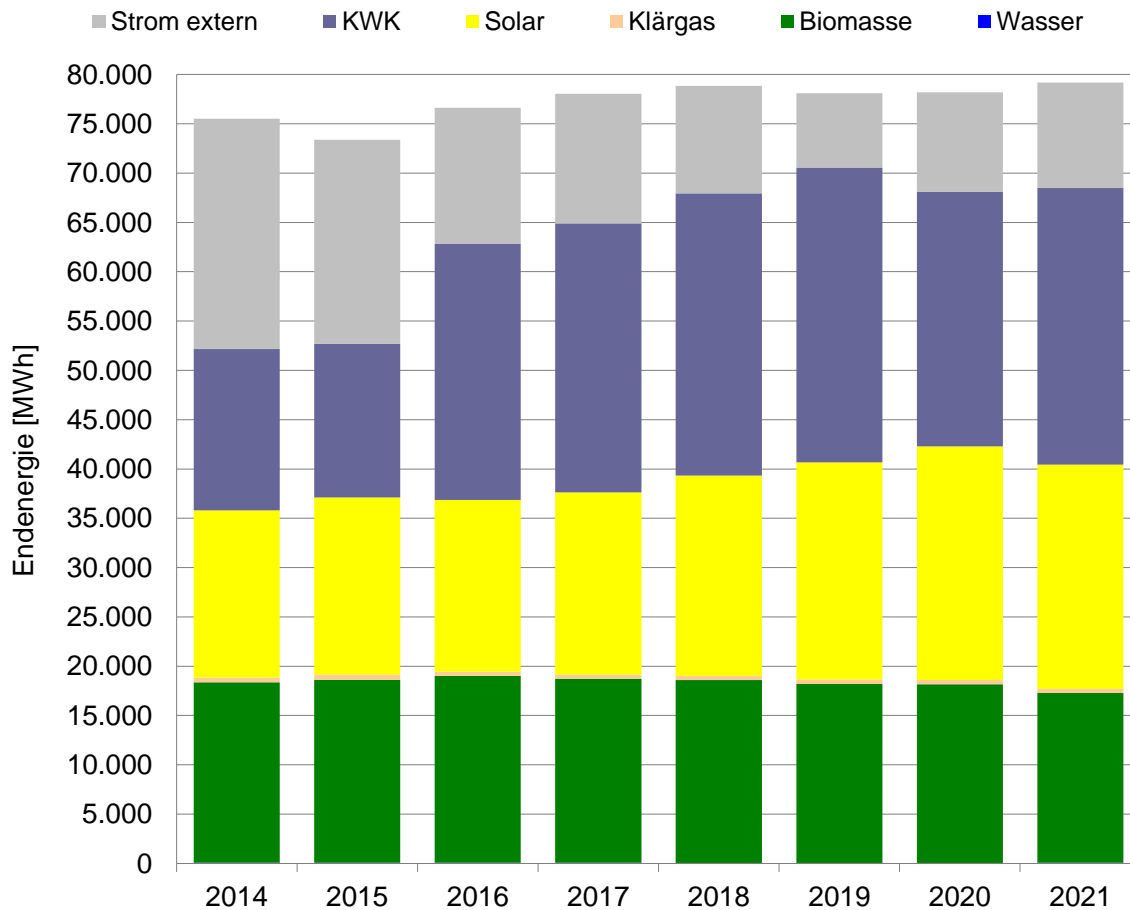
Verbrauchswerte des kommunalen Betriebs betragen 1.053 MWh im Jahr 2020 (Anteil 1,3 % vom Gesamtverbrauch).

Sektoren	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Private Haushalte	15.366	15.557	15.856	15.943	15.895	15.983	16.607	17.007
Industrie	47.728	44.567	47.119	48.285	49.625	48.314	48.568	48.495
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	8.660	9.130	9.436	9.433	9.280	9.283	8.643	8.814
Heizstrom	3.755	4.100	4.172	4.343	3.980	4.411	4.209	4.598
Straßenverkehrsstrom	16	22	29	44	68	105	171	270
Gesamt	75.526	73.376	76.612	78.047	78.848	78.095	78.198	79.184
Einwohner	12.367	12.568	12.667	13.005	13.132	13.273	13.406	13.668
Strom pro Einwohner	6,1	5,8	6,0	6,0	6,0	5,9	5,8	5,8

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 Buchloe lag der Anteil erneuerbarer Energieträger im Jahr 2021 bei 51,1 %. (Deutschland 41,1 % (2021), BMWi).

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.

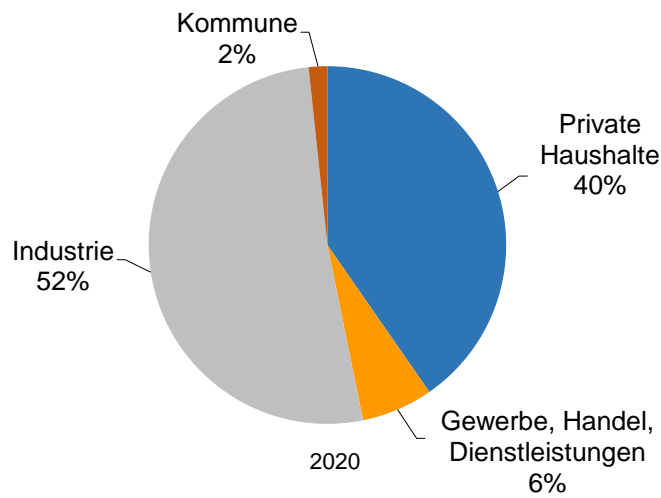
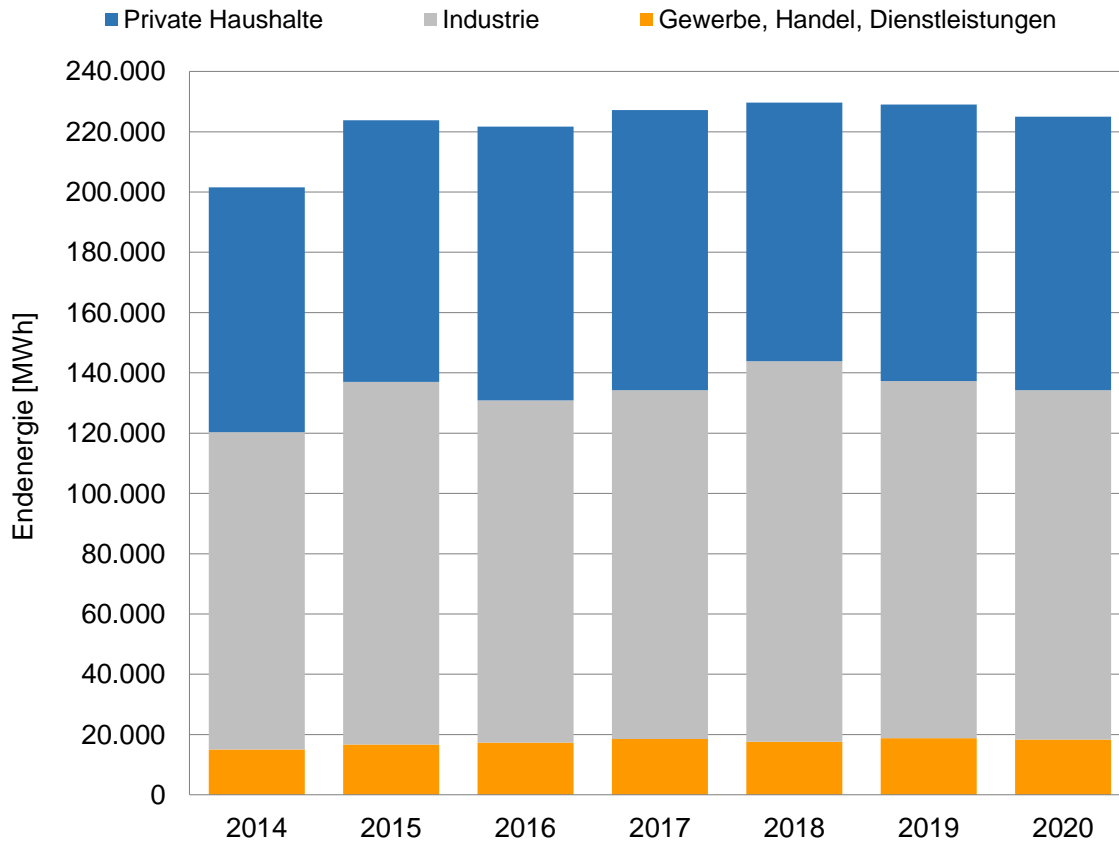
Energieträger	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Wasser	65	80	83	68	49	45	46	69
Wind	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomasse	18.300	18.529	18.929	18.656	18.535	18.151	18.121	17.205
Klärgas	471	537	433	421	430	466	440	428
Solar	16.967	17.971	17.403	18.494	20.316	22.010	23.674	22.730
KWK	16.368	15.585	26.020	27.281	28.623	29.891	25.835	28.065
Strom außerhalb	23.354	20.673	13.744	13.127	10.895	7.532	10.082	10.688
Gesamt	75.526	73.376	76.612	78.047	78.848	78.095	78.198	79.184
Eigenproduktion EE + KWK	69%	72%	82%	83%	86%	90%	87%	87%
Eigenproduktion nur EE*	47%	51%	48%	48%	50%	52%	54%	51%

Einheit: MWh

*erneuerbarer Anteil im Klärgas mit 100 % gerechnet



6. Wärmeverbrauch nach Verbrauchergruppen





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

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

Oben stehende Abbildung stellt die absoluten Wärmeverbrauchswerte für die genannten Verursacherguppen 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 2020. 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.

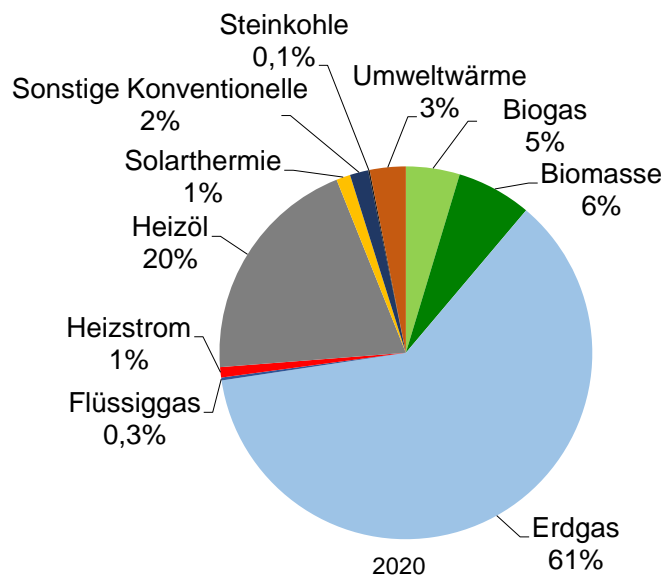
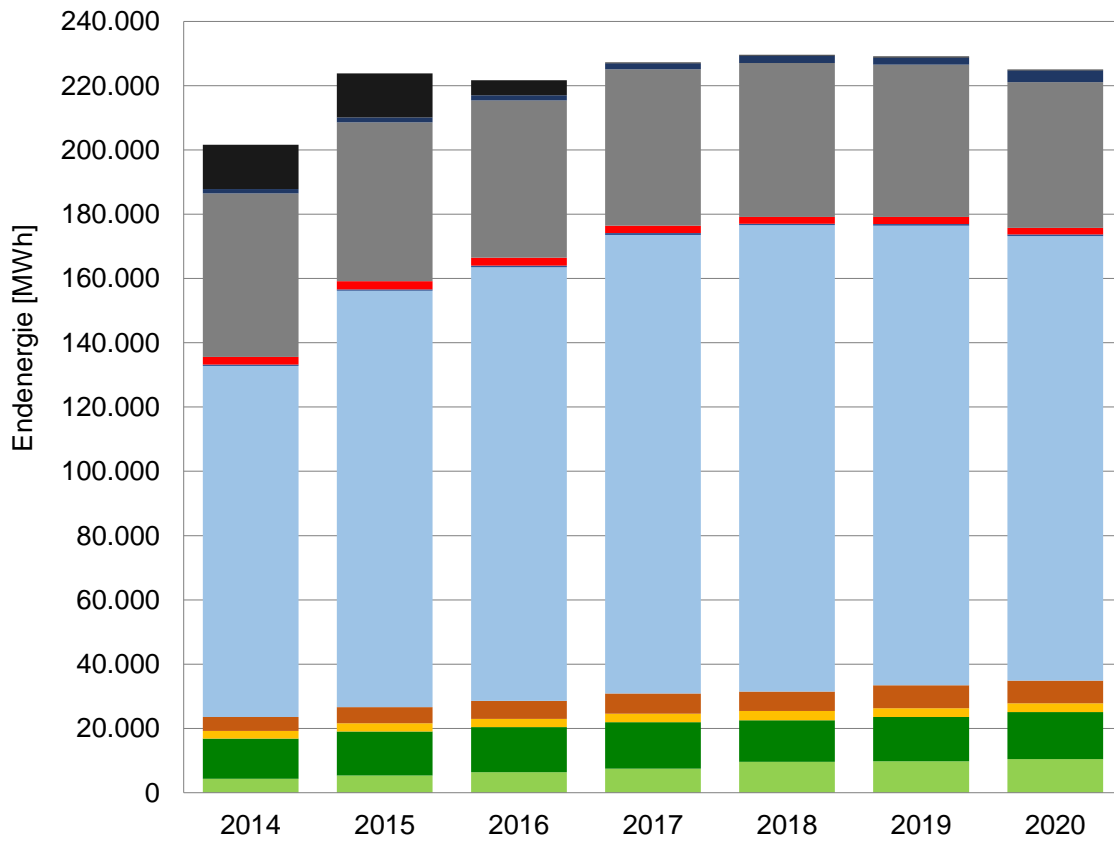
Verbrauchswerte des kommunalen Betriebs betragen 3.789 MWh im Jahr 2020 (Anteil 1,7 % vom Gesamtverbrauch).

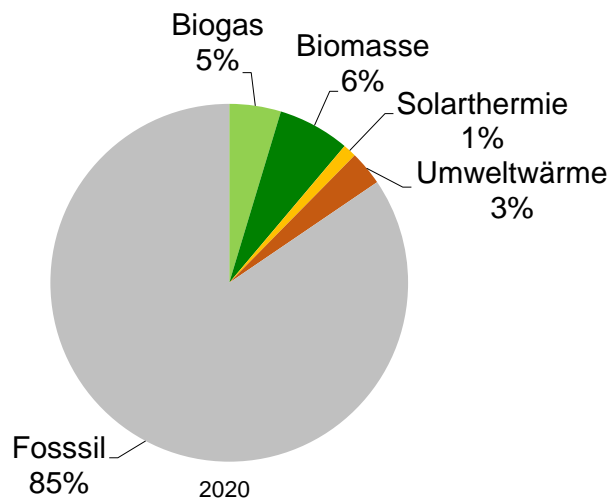
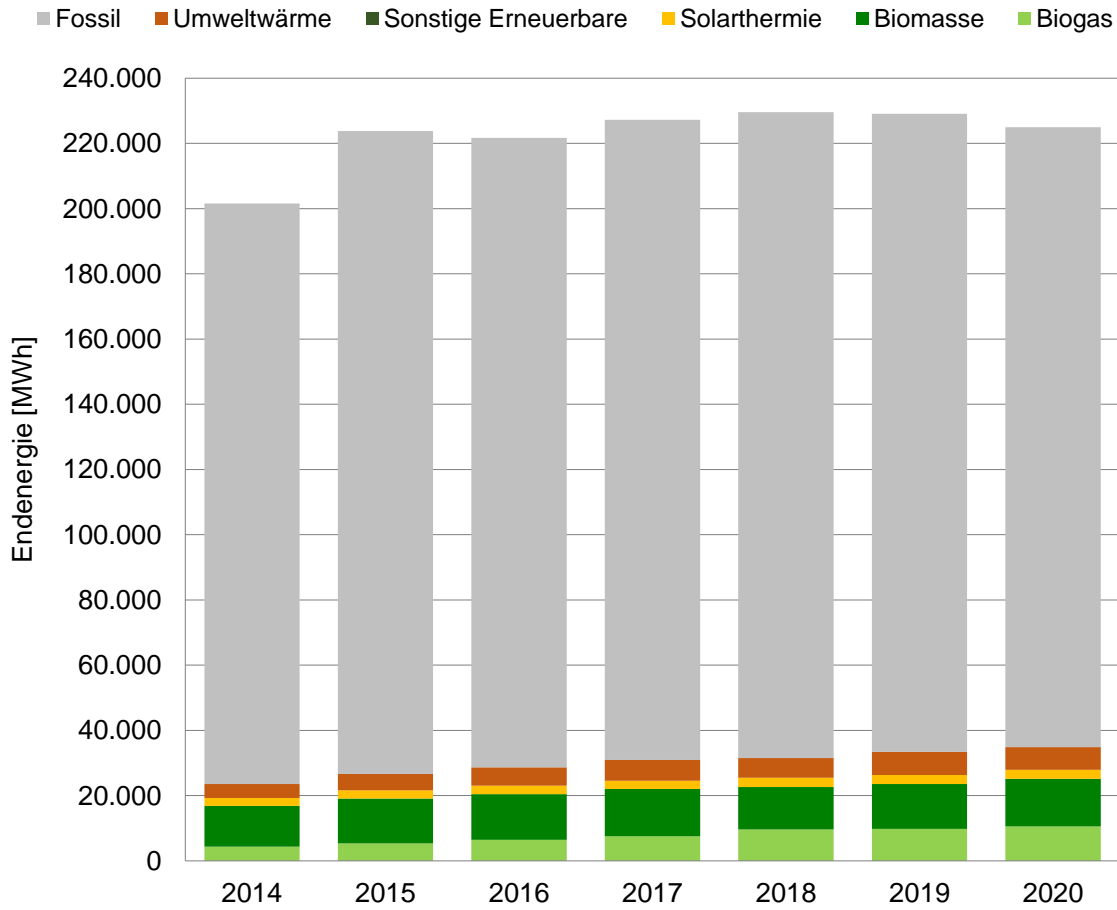
Sektoren	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Private Haushalte	81.258	86.779	90.821	93.006	85.784	91.792	90.772
Industrie	105.259	120.288	113.567	115.719	126.277	118.496	115.894
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	15.059	16.720	17.293	18.503	17.566	18.765	18.334
Gesamt	201.576	223.787	221.682	227.228	229.626	229.053	225.000
Einwohner	12.367	12.568	12.667	13.005	13.132	13.273	13.406
Wärmeenergie pro Einwohner	16,3	17,8	17,5	17,5	17,5	17,3	16,8

Einheit: MWh

7. Wärmeverbrauch und -erzeugung nach Energieträgern

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







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.

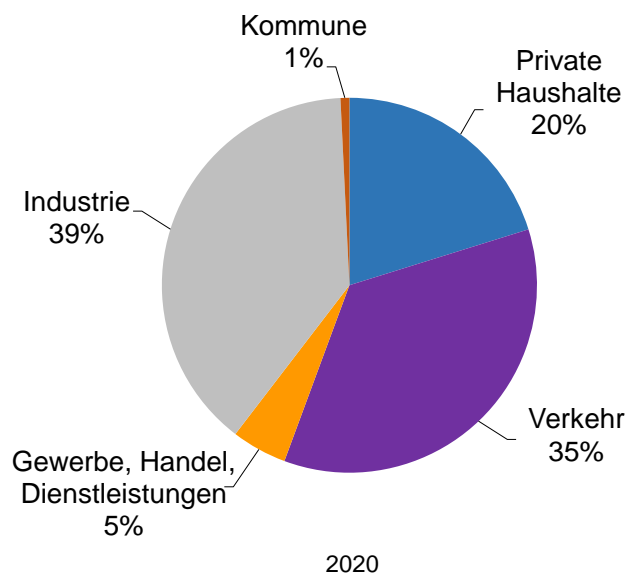
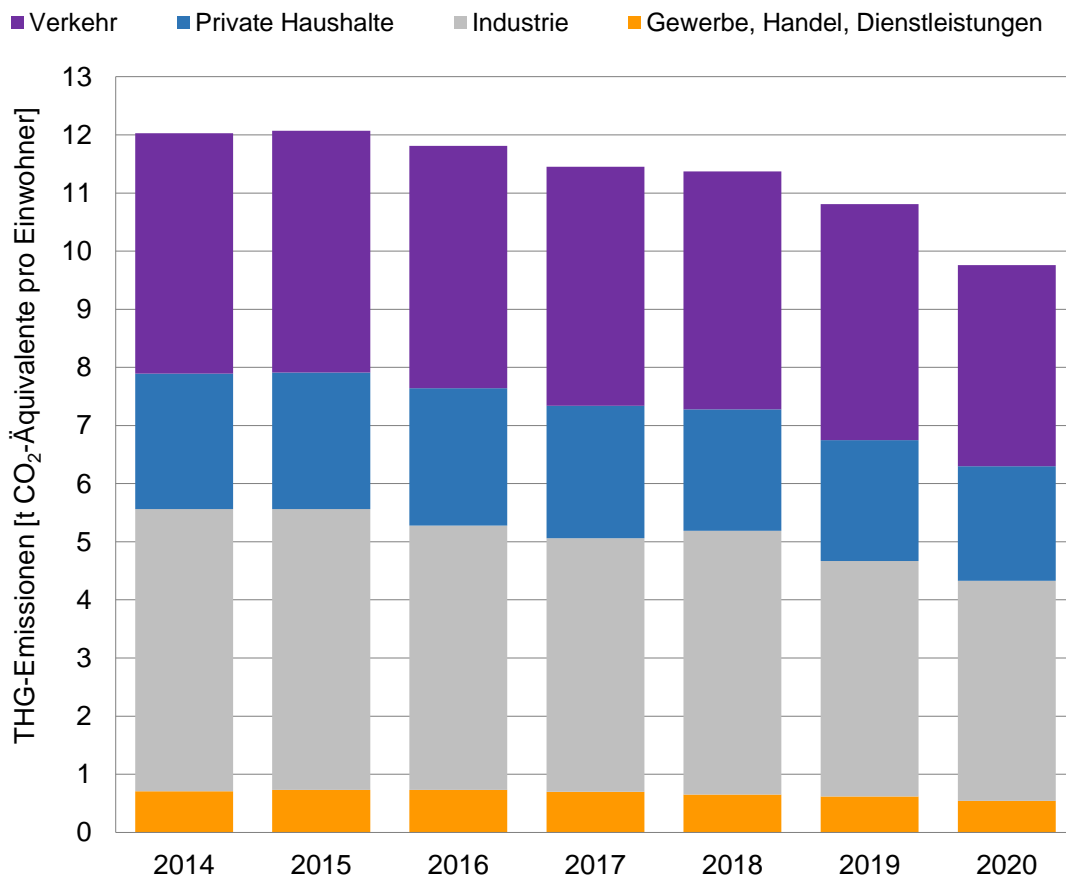
Der Anteil an erneuerbaren Energieträgern bei der Wärmeversorgung ist unten stehender Tabelle zu entnehmen. Der größte Teil hiervon ist auf die thermische Nutzung von holzartigen Brennstoffen, wie Scheitholz, Holzhackschnittel und Pellets zurückzuführen („Biomasse“). Diese Entwicklung verdeutlicht, dass 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 Stadt Buchloe lag der Anteil erneuerbarer Energieträger im Jahr 2020 bei 15,5 %. In Deutschland lag dieser bei 15,3 % (Quelle: BMWi).

Energieträger	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biogas	4.346	5.355	6.391	7.505	9.635	9.767	10.499
Biomasse	12.458	13.689	14.024	14.471	12.939	13.776	14.606
Erdgas	109.254	129.505	134.907	142.657	145.106	142.997	138.304
Flüssiggas	420	488	523	545	491	527	563
Heizstrom (Direktheizung)	2.423	2.531	2.417	2.357	2.104	2.189	2.017
Heizöl	50.880	49.442	48.961	48.654	47.914	47.391	45.371
Solarthermie	2.455	2.584	2.580	2.580	2.894	2.751	2.744
Sonstige Konventionelle	1.294	1.513	1.617	1.801	2.250	2.261	3.603
Steinkohle	13.783	13.662	4.647	304	290	284	279
Umweltwärme	4.264	5.020	5.614	6.354	6.004	7.111	7.014
Gesamt	201.576	223.787	221.682	227.228	229.626	229.053	225.000
Einwohner	12.367	12.568	12.667	13.005	13.132	13.273	13.406
Wärme pro Einwohner	16,3	17,8	17,5	17,5	17,5	17,3	16,8
Erneuerbare Gesamt	23.522	26.648	28.610	30.909	31.471	33.404	34.863
Erneuerbarer Anteil	11,7%	11,9%	12,9%	13,6%	13,7%	14,6%	15,5%

Einheit: MWh



8. Spezifische Treibhausgas-Emissionen nach Verbrauchergruppen





Die Abbildung veranschaulicht die jährlichen Pro-Kopf-Emissionen an CO₂-Äquivalenten für die einzelnen Verbrauchergruppen. Zum Vergleich lagen die Treibhausgas-Emissionen in Deutschland im Jahr 2019 bei 9,6 Tonnen pro Einwohner (Quelle: UBA).

Bei der Diskussion um Strategien einer zukünftigen Klimaschutzpolitik ist die Entwicklung der jährlichen Treibhausgas-(THG-) und CO₂-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.

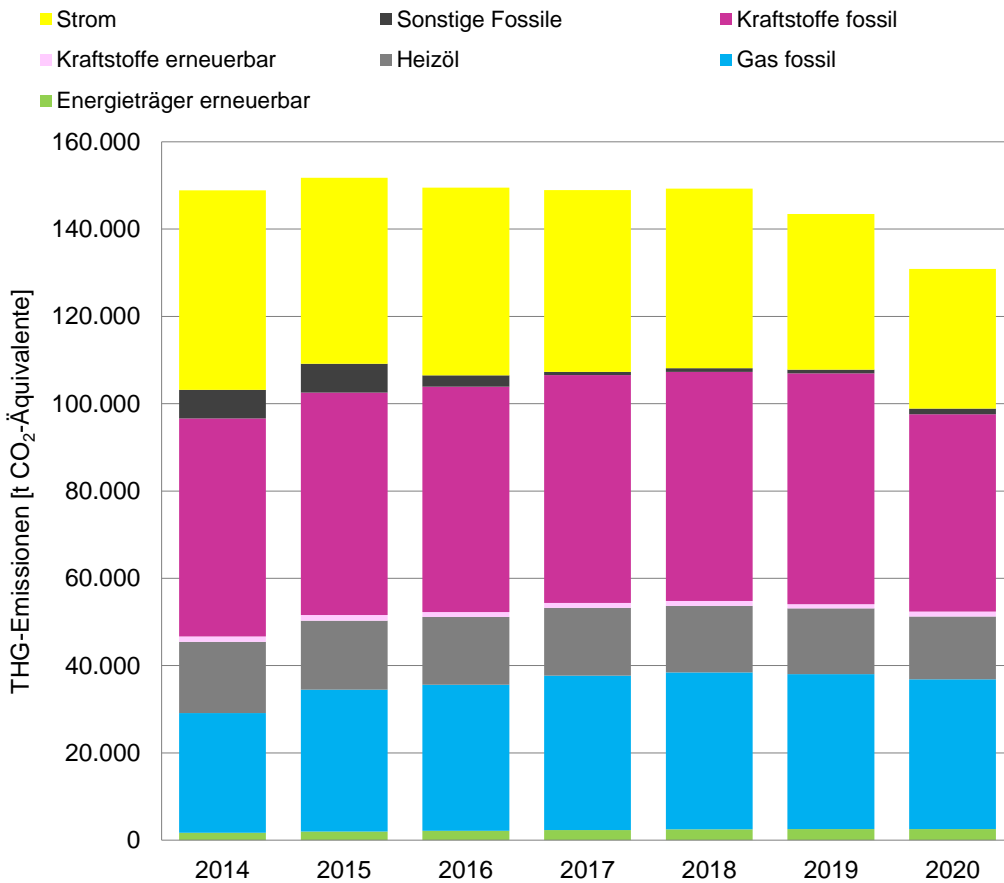
Die THG-Emissionen aus dem lokalen Mix sollen dagegen auch die regional erzeugten erneuerbaren Strommengen berücksichtigen (Tabelle). Die Strom-Emissionswerte ergeben sich hier aus den in der Kommune erzeugten erneuerbaren Energien und dem verbleibenden Defizit zum verbrauchten Strom, welcher mit den 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:

Sektoren	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Private Haushalte	2,3	2,4	2,4	2,3	2,1	2,1	2,0
Industrie	4,9	4,8	4,6	4,4	4,5	4,1	3,8
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5
Verkehr	4,1	4,2	4,2	4,1	4,1	4,1	3,5
Gesamt	12,0	12,1	11,8	11,5	11,4	10,8	9,8
Einwohner	12.367	12.568	12.667	13.005	13.132	13.273	13.406
Lokaler Mix	10,5	10,6	10,4	10,1	10,0	9,8	8,9

Einheit: Tonnen CO₂-Äquivalente pro Einwohner



9. Treibhausgas-Emissionen nach Energieträgern



In links stehender Abbildung sind folgende Energieträger in Gruppen zusammengefasst:

Energieträger erneuerbar: Biogas, Biomasse, Solarthermie, PV-Eigenstrom, Umweltwärme

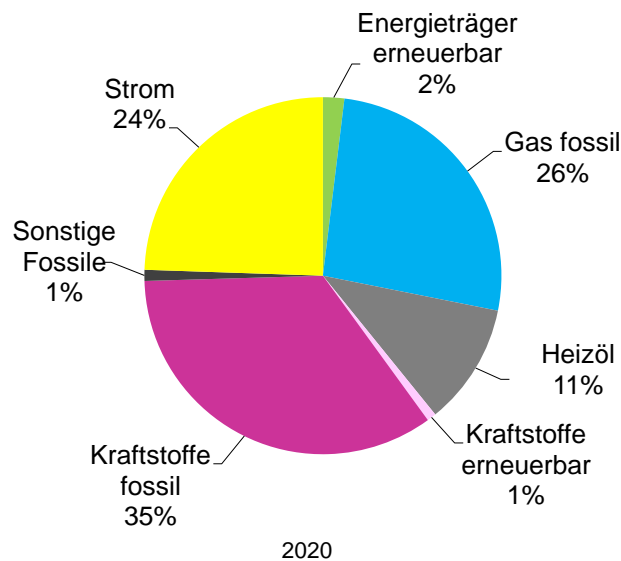
Kraftstoffe fossil: Benzin fossil, Diesel fossil, LPG, CNG fossil

Strom: Heizstrom, Strom

Gas fossil: Erdgas, Flüssiggas

Kraftstoffe erneuerbar: Biobenzin, Diesel biogen, CNG biogen

Sonstige Fossile: Sonstige Konventionelle, Steinkohle, Braunkohle





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 CO₂-Äquivalente/kWh) als die Nutzung von solarthermischer Wärme (25 g CO₂-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 CO₂-Äquivalente/kWh und die Stromerzeugung aus Windkraft mit 10 g CO₂-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 CO₂-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 2020. 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.

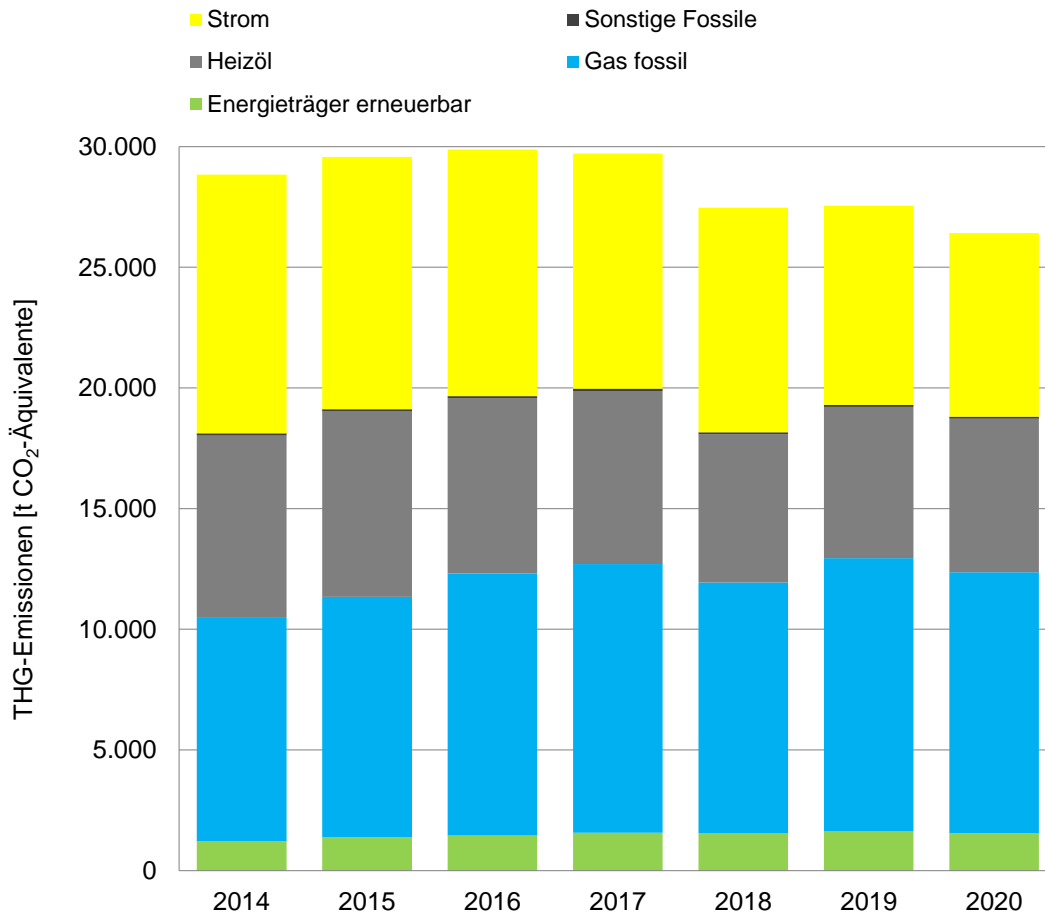


Energieträger	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Relative Anteile 2020
Benzin	17.161	16.958	16.773	16.798	16.853	17.230	14.635	11,2%
Biobenzin	442	454	442	471	425	264	215	0,2%
Biogas	478	589	703	826	1.060	1.074	1.155	0,9%
Biomasse	332	365	309	318	285	303	321	0,2%
CNG bio	2	2	2	2	2	7	7	0,01%
CNG fossil	67	72	65	58	62	63	82	0,1%
Diesel	32.273	33.550	34.424	35.016	35.192	35.233	30.232	23,1%
Diesel biogen	819	791	669	660	693	722	859	0,7%
Erdgas	27.314	32.376	33.322	35.236	35.841	35.320	34.161	26,1%
Flüssiggas	112	130	144	150	136	146	156	0,1%
Heizstrom	1.502	1.519	1.405	1.306	1.145	1.046	865	0,7%
Heizöl	16.282	15.821	15.570	15.472	15.237	15.070	14.428	11,0%
LPG	433	426	403	377	352	334	262	0,2%
Solarthermie	61	64	65	65	72	69	69	0,1%
Sonstige Erneuerbare	13	21	22	25	36	37	40	0,03%
Sonstige Konventionelle	427	499	534	594	743	746	1.189	0,9%
Steinkohle	6.119	6.066	2.035	133	127	125	122	0,1%
Strom	44.214	41.112	41.623	40.335	40.019	34.598	31.165	23,8%
Umweltwärme	826	941	1.019	1.100	1.021	1.067	940	0,7%
Gesamt	148.879	151.756	149.527	148.943	149.300	143.454	130.904	100,0 %

Einheit: Tonnen CO₂-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.



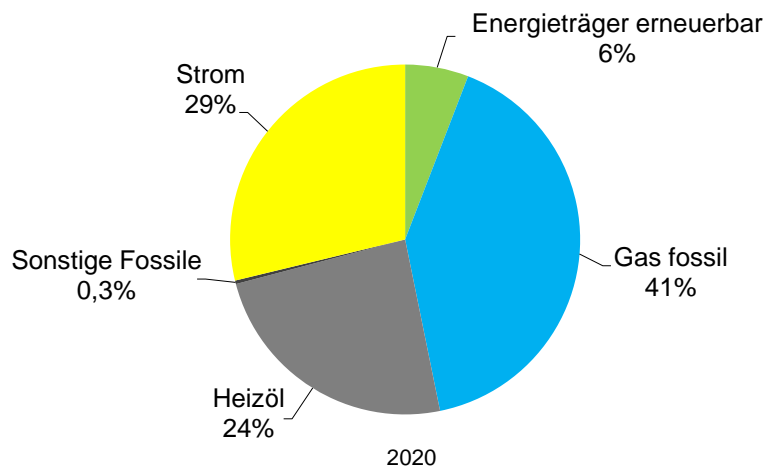
In links stehender Abbildung sind folgende Energieträger in Gruppen zusammengefasst:

Energieträger erneuerbar: Biogas, Biomasse, Solarthermie, PV-Eigenstrom, Umweltwärme

Strom: Heizstrom, Strom

Gas fossil: Erdgas, Flüssiggas

Sonstige Fossile: Sonstige Konventionelle, Steinkohle, Braunkohle



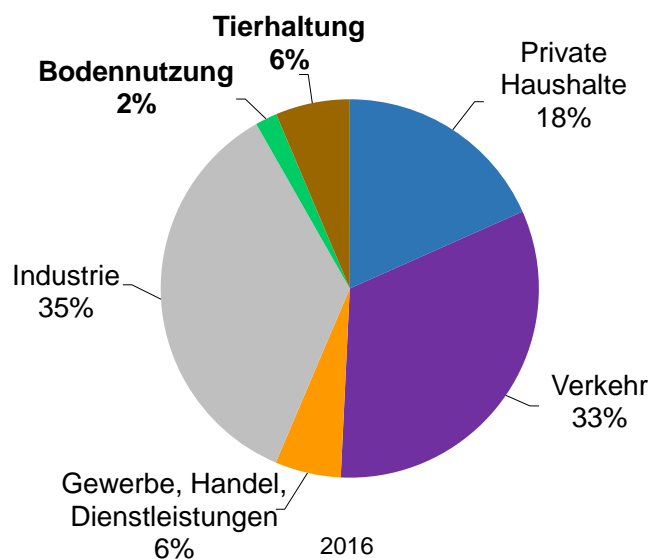
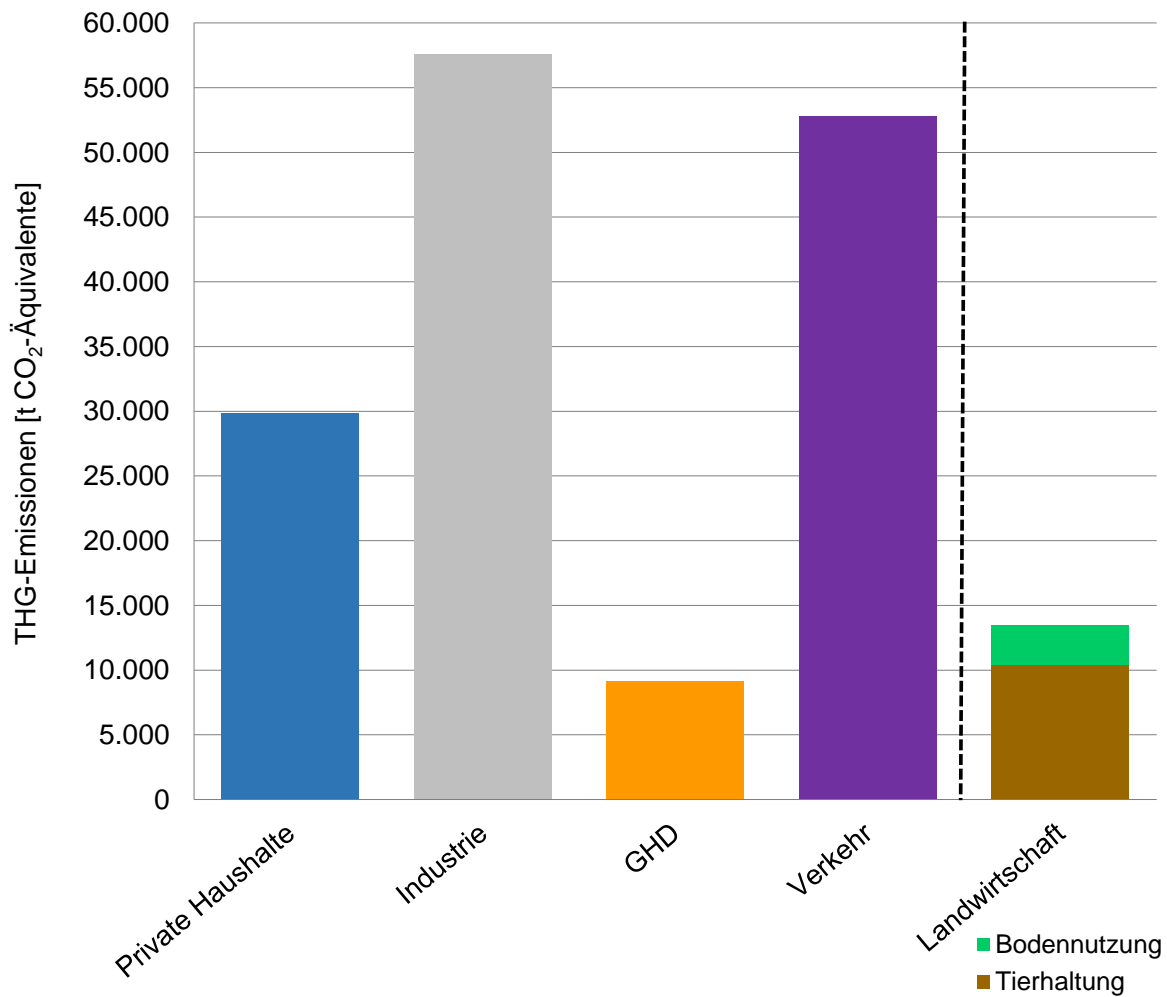


Energieträger	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Relative Anteile 2020
Biogas	109	148	186	224	301	306	332	1,3%
Biomasse	299	329	278	287	256	273	289	1,1%
Erdgas	9.157	9.833	10.731	10.995	10.255	11.199	10.672	40,4%
Flüssiggas	101	117	130	135	122	131	140	0,5%
Heizstrom	1.352	1.367	1.264	1.175	1.030	942	779	2,9%
Heizöl	7.548	7.682	7.256	7.168	6.139	6.263	6.366	24,1%
Solarthermie	55	58	58	58	65	62	62	0,2%
Sonstige Erneuerbare	7	10	11	13	18	18	20	0,1%
Steinkohle	97	93	91	93	89	87	86	0,3%
Strom	9.367	9.090	8.961	8.566	8.274	7.313	6.822	25,8%
Umweltwärme	744	847	917	990	919	960	846	3,2%
Gesamt	28.836	29.573	29.884	29.705	27.468	27.554	26.413	100,0 %

Einheit: Tonnen CO₂-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 27) 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 13.420 Tonnen CO₂-Äquivalenten um keine vernachlässigbare Größe handelt und beispielsweise höher ausfällt, als die energetischen Emissionen des Sektors GHD.

Die nicht-energetischen Treibhausgas-Emissionen aus der Landwirtschaft betragen in der Stadt Buchloe etwa zusätzliche 9 % aller energetischen Treibhausgas-Emissionen (8 % 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)

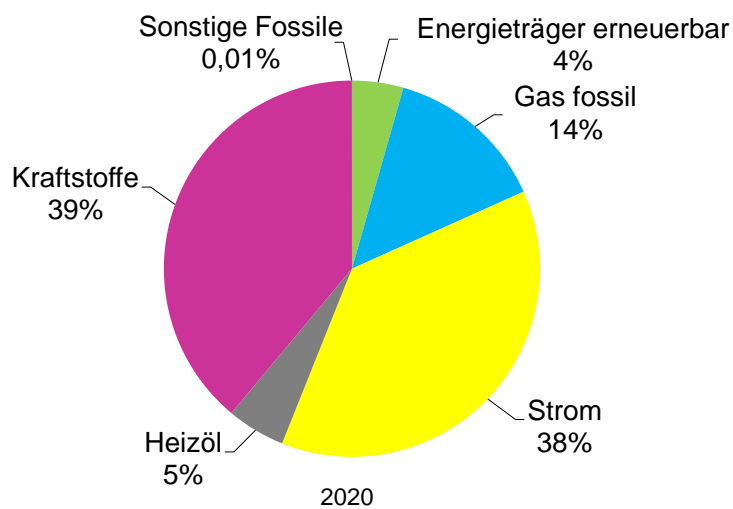
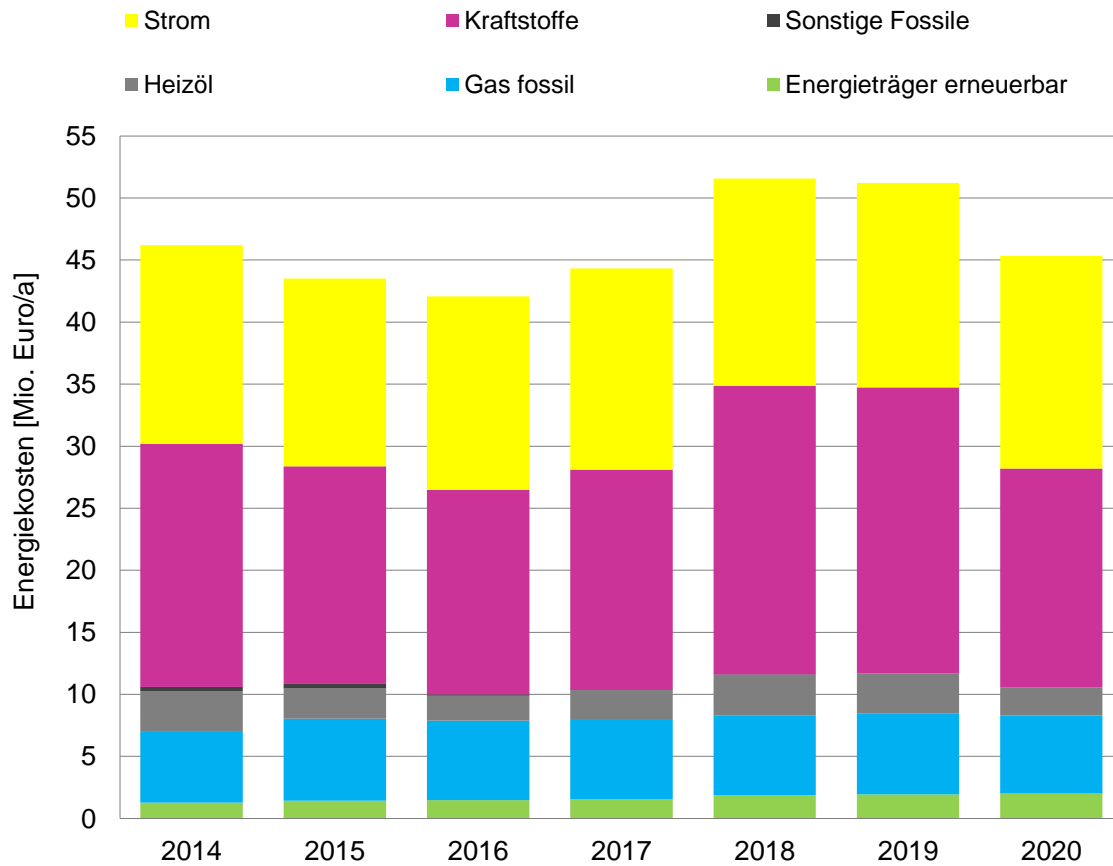
Die individuelle Berechnung für die Kommune erfolgt anhand der landwirtschaftlichen Nutzfläche sowie anhand der Viehbestände für das spätestmögliche Jahr, in dem diese Daten vom Bayerischen Landesamt für Statistik zur Verfügung gestellt werden.

Sektoren	2016	Relative Anteile
Private Haushalte	29.884	18,3%
Industrie	57.619	35,4%
GHD	9.193	5,6%
Verkehr	52.831	32,4%
Landwirtschaft	13.420	8,2%
<i>davon Tierhaltung</i>	10.373	6,4%
<i>davon Bodennutzung</i>	3.047	1,9%
Gesamt	162.947	100,0%

Einheit: Tonnen CO₂-Äquivalente



11. Gesamtenergiekosten nach Energieträgern





Oben stehende Abbildung (Seite 27) 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 Stadt Buchloe sind über den Betrachtungszeitraum sinkende Gesamtkosten der Energieträger bis 2016 zu beobachten. Bei einer genaueren Betrachtung ist dies vor allem auf stark gesunkene Heizöl-, Benzin- und Dieselpreise zurückzuführen. Von 2016 bis 2018 sind die Heizöl- und Kraftstoffpreise wieder gestiegen. Im Jahr 2020 sind die Energiekosten infolge des geringeren Verkehrsaufkommens durch die Covid-19-Pandemie zurückgegangen. Auf lange Sicht ist davon auszugehen, dass die Energiepreise infolge neuer und aufwändigerer Lieferketten nicht wieder auf das Niveau vor der Ukraine-Krise fallen werden. Außerdem werden die Preise durch die Ausschöpfung leicht erreichbarer Lagerstätten und/oder globalpolitischer Veränderungen weiter ansteigen. Hinzu kommt in Deutschland die bis zum Jahr 2025 schrittweise Anhebung der CO₂-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.

Energieträger	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Energieträger erneuerbar	1,3	1,4	1,5	1,6	1,9	1,9	2,0
Flugtreibstoff	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gas fossil	5,7	6,6	6,4	6,4	6,4	6,5	6,3
Strom	16,0	15,1	15,6	16,2	16,7	16,5	17,1
Heizöl	3,3	2,5	2,0	2,3	3,3	3,2	2,3
Kraftstoffe	19,6	17,5	16,5	17,7	23,2	23,0	17,6
Sonstige Fossile	0,33	0,33	0,10	0,01	0,01	0,01	0,01
Gesamtkosten	46,2	43,5	42,1	44,3	51,6	51,2	45,3

Einheit: Millionen Euro pro Jahr