Allgäu

Interreg Alpine Space

IMEAS

eza!

Energie- und Umweltzentrum Allgäu

19.12.2018 | Autor: Dr. Thorsten Böhm | www.eza-allgaeu.de

Energie- und CO_2-Bilanz der Stadt Kaufbeuren 2016

Zusammenfassung

In der Stadt Kaufbeuren lag der Anteil erneuerbarer Energien im Bereich Strom bei rund 16% (2017) und im Bereich Wärme bei 6% (2016). Zum Vergleich lagen deren Anteile auf Bundesebene am gesamten Stromverbrauch bei 36% (2017) und an der gesamten Wärmebereitstellung bei 13% (2016, Quelle: BMWi).

Wärme- und Strombedarf steigen im Stadtgebiet seit 2012 leicht an, v.a. zurückzuführen auf zunehmende wirtschaftliche Aktivitäten. Gut zwei Drittel des gesamten Strombedarfs werden durch gewerbliche Verbraucher bezogen. Kraft-Wärme-Kopplungs-Anwendungen (KWK) erzeugen etwa 16% des Stromverbrauchs vor Ort. Mit einem Anteil von 84% trägt Erdgas mit Abstand am meisten zur Wärmebedarfsdeckung bei.

Die Treibhausgas-Emissionen lagen 2016 mit 8,0 t CO_2-Äquivalenten pro Einwohner unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von 11,0 t CO_2-Äquivalenten pro Einwohner. Seit 2011 haben sich die Treibhausgas-Emissionen um ca. 0,8% pro Jahr erhöht (Ziel Deutschland: minus 1,4% pro Jahr von 1990 bis 2030). Etwa die Hälfte der gesamten Treibhausgas-Emissionen sind wirtschaftlichen Aktivitäten (Industrie und GHD) zuzuordnen.

http://www.alpine-space.eu/imeas

Dieses Projekt wird aus dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung durch das Interreg Alpine Space Programm kofinanziert

Inhalt

1.	Allgemeines	3
2.	Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen	4
3.	Endenergieverbrauch nach Energieträgern	6
4.	Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen	8
5.	Stromverbrauch nach Energieträgern	10
6.	Wärmeverbrauch nach Energieträgern	12
7.	Spezifische Treibhausgas-Emissionen nach Verbrauchergruppen	15
8.	Treibhausgas-Emissionen nach Energieträgern	17
9.	Gesamtenergiekosten nach Energieträgern (inkl. Verkehr)	19

Dieses Projekt wird aus dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung
durch das Interreg Alpine Space Programm kofinanziert

1. Allgemeines

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

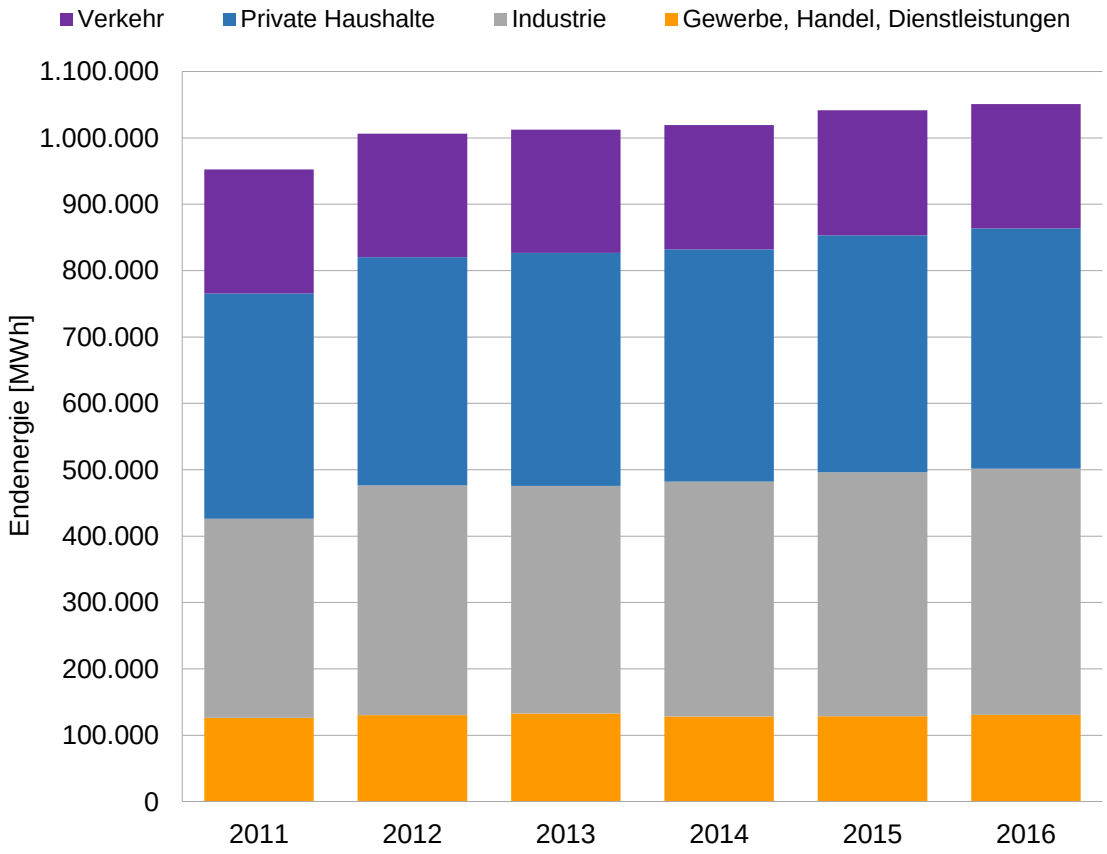
Die Erstellung der vorliegenden Endenergiebilanz erfolgte im Rahmen des Projektes IMEAS des Interreg Alpine Space Programms unter Kofinanzierung der Stadt Kaufbeuren. Die Erhebung, Auswertung und Zusammenstellung der Daten ist mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Die Ergebnisse sollen Entscheidungsträgern dazu dienen Verbrauchs- und Erzeugungswerte im Stadtgebiet zu kennen sowie deren Größe und Entwicklung einzuschätzen. Eine Ableitung von Umsetzungsprojekten sollte neben der Bilanz immer unter Berücksichtigung weiterer Aspekte erfolgen.

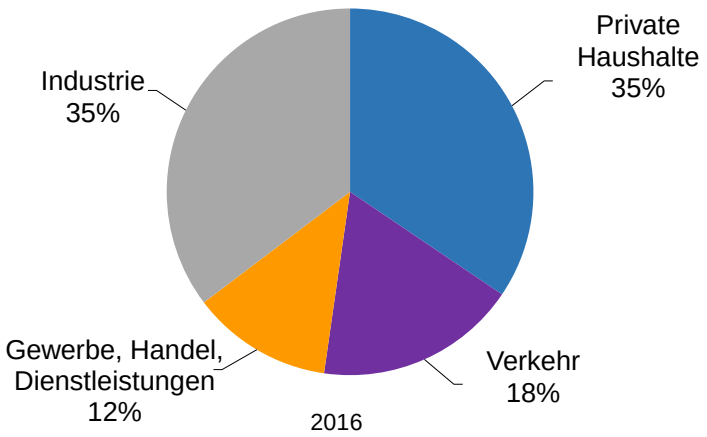
Kenngrößen. Die vorliegende Energie- und CO_2-Bilanz umfasst sämtliche Energiemengen, die für elektrische und thermische Anwendungen sowie zum Zwecke der Fortbewegung in der Kommune umgesetzt werden (Endenergie). Abhängig von der Bereitstellung dieser Energiemengen durch einen bestimmten Brenn- oder Kraftstoff entstehen Treibhausgas-Emissionen, die analog zu den Energiemengen aufaddiert werden. Eine systematische Darstellung erfolgt anhand der Berechnung von CO_2-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 einer für ganz Deutschland einheitlichen Methodik zur kommunalen Energie- und CO_2-Bilanzierung erstellt (BISKO-Standard). 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.

2. Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen





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

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

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

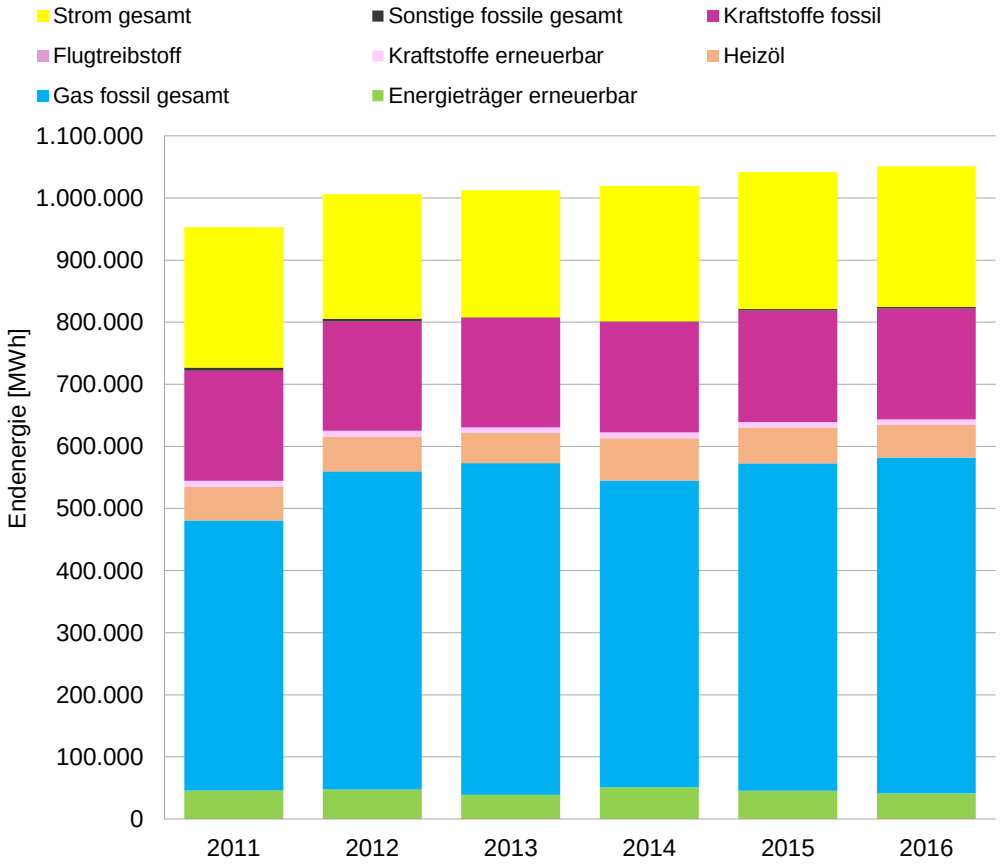
Das Kreisdiagramm zeigt die Anteile des Endenergieverbrauchs in den oben genannten Sektoren im Jahre 2016. Die Verbrauchergruppen mit den größten Anteilen sollten bei der Planung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen besonders berücksichtigt werden, da Effizienzmaßnahmen in der Regel hier eine größere 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	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	126.342	130.356	132.715	128.362	128.721	130.564
Industrie	300.046	345.993	342.943	353.646	367.544	371.063
Private Haushalte	339.051	343.769	350.995	349.886	356.822	362.056
Verkehr	187.224	186.096	185.715	187.411	188.438	187.241
Gesamt	952.664	1.006.214	1.012.369	1.019.305	1.041.524	1.050.924
Einwohner	41.460	41.570	41.759	42.014	42.731	43.134
Endenergie pro Einwohner	23,0	24,2	24,2	24,3	24,4	24,4

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 fossil, Diesel fossil, LPG, CNG fossil

Strom gesamt:
Heizstrom, Strom

Gas fossil gesamt:
Erdgas, Flüssiggas

Kraftstoffe erneuerbar:
Biobenzin, Diesel biogen

Sonstige Fossile gesamt:
Sonstige Konventionelle, Steinkohle

Energieträger	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Relative Anteile 2016
Benzin	78.617	76.184	74.617	73.540	72.272	70.205	6,7%
Biobenzin	3.223	3.376	3.199	3.198	3.135	3.050	0,3%
Biogas	3.854	4.203	2.631	214	218	208	0,0%
Biomasse	31.304	32.160	28.687	41.168	34.786	31.583	3,0%
Braunkohle	0	0	0	0	0	0	0,0%
CNG fossil	576	570	573	572	477	444	0,0%
Diesel	96.030	96.919	99.137	101.551	104.490	105.729	10,1%
Diesel biogen	6.601	6.747	5.796	6.153	5.635	5.530	0,5%
Erdgas	433.953	511.315	533.175	493.046	525.791	539.890	51,4%
Flüssiggas	824	846	755	1.083	915	831	0,1%
Heizstrom	3.912	3.755	4.085	3.791	3.667	3.559	0,3%
Heizöl	54.078	55.452	48.524	68.113	57.867	52.725	5,0%
Kerosin	0	0	0	0	0	0	0,0%
CNG bio	0	0	0	0	79	70	0,0%
LPG	2.178	2.295	2.379	2.374	2.305	2.151	0,2%
Solarthermie	2.991	3.178	3.181	3.396	3.553	3.527	0,3%
Sonstige Erneuerbare	2.883	3.195	611	2.940	3.198	1.569	0,1%
Sonstige Konventionelle	4.214	3.684	0	0	1.688	1.835	0,2%
Steinkohle	673	703	746	617	655	675	0,1%
Strom	221.873	196.740	200.290	214.404	216.830	222.824	21,2%
Umweltwärme	4.882	4.893	3.984	3.146	3.965	4.518	0,4%
Gesamt	952.664	1.006.214	1.012.369	1.019.305	1.041.524	1.050.924	100,0%

Einheit: MWh

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 2016.

Die Anwesenheit größerer Industriebetriebe im Ort 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.

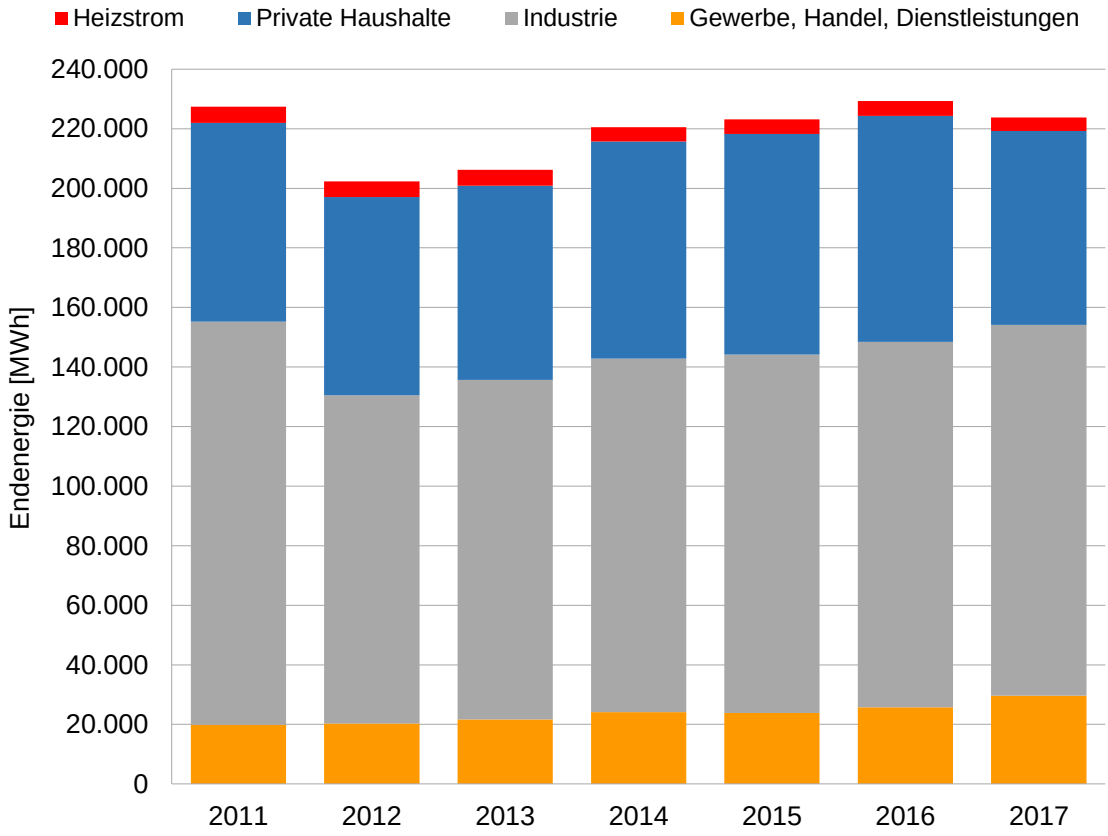
In der Tabelle ist die Eigenstrom-Nutzung aus Photovoltaik-Anlagen in der Rubrik „Sonstige Erneuerbare“ zu finden und nimmt auf einem niedrigen Niveau stetig zu.

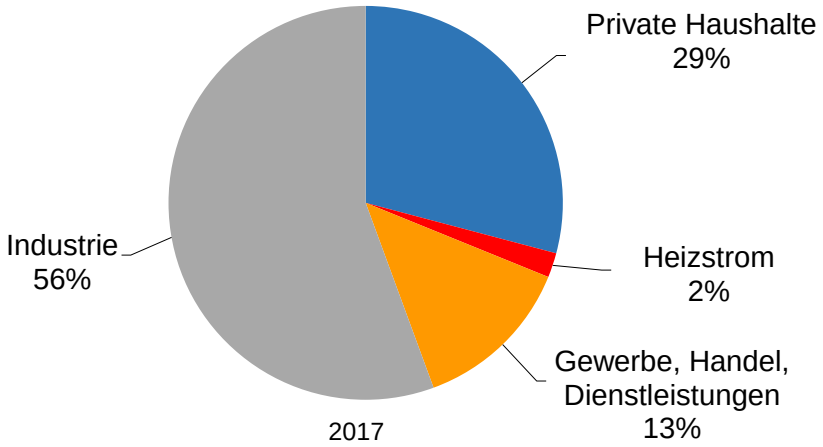
Unter „Sonstige Konventionelle“ werden in der Tabelle ausschließlich fossile Wärmenutzungen von Industriebetrieben zusammengefasst, welche mit der vorliegenden Datenbasis keinem Energieträger direkt zugeordnet werden können. In der Regel kann das nur die Nutzung von Heizöl, Kohle sowie Flüssiggas sein.

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.

Für den Straßenverkehr werden deutsche Durchschnittsfaktoren aus dem „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ (HBEFA) unter dem „Transport Emission Model“ (TREMOD) 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. TREMOD 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).

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.

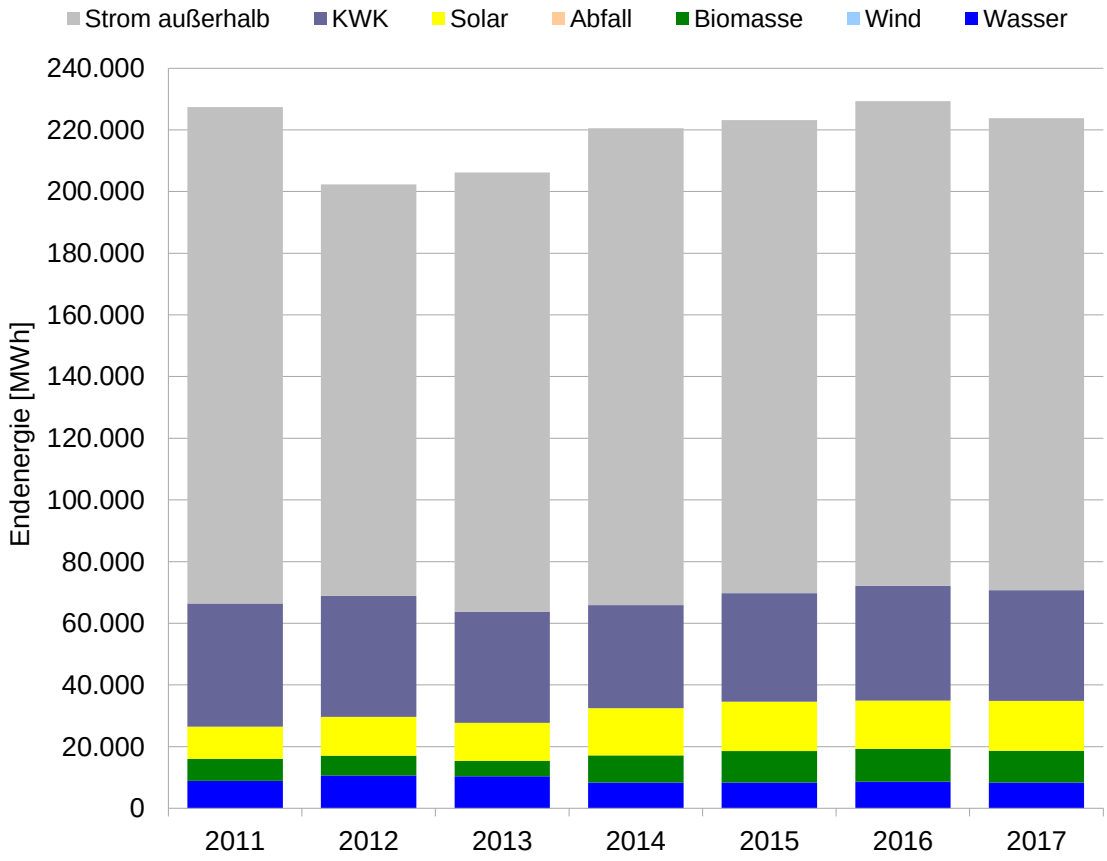
Die Höhe des Stromverbrauchs kann durch die Anwesenheit größerer Industriebetriebe stark beeinflusst werden. Unter „Heizstrom“ sind Wärmeanwendungen aus Wärmepumpen und Nachtspeicheröfen zusammengefasst. Der Industriebereich umfasst ausschließlich Stromkunden mit eigenen registrierenden Lastgangmessungen.

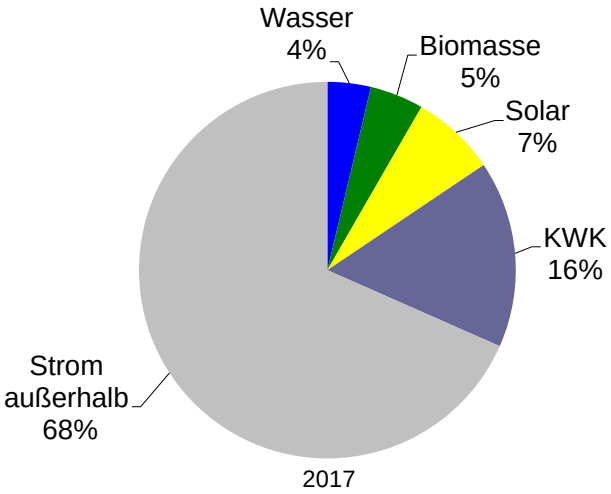
Sektoren	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	19.861	20.318	21.634	24.077	23.875	25.699	29.669
Industrie	135.369	110.226	114.040	118.715	120.310	122.695	124.429
Private Haushalte	66.754	66.492	65.212	72.945	74.043	75.937	65.184
Heizstrom	5.437	5.284	5.330	4.774	4.906	4.971	4.518
Gesamt	227.421	202.319	206.215	220.512	223.134	229.303	223.800
Einwohner	41.460	41.570	41.759	42.014	42.731	43.134	43.469
Strom pro Einwohner	5,5	4,9	4,9	5,2	5,2	5,3	5,1

Einheit: MWh

Dieses Projekt wird aus dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung
durch das Interreg Alpine Space Programm kofinanziert

5. Stromverbrauch 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 werden kann. Dieser Wert stellt somit die Versorgungslücke dar, welche durch die Stromerzeugungsanlagen innerhalb des Untersuchungsgebietes bislang nicht abgedeckt werden kann. „Strom außerhalb" und „KWK“ ergeben in Summe bilanziell den fossilen Anteil am Gesamtstromverbrauch.

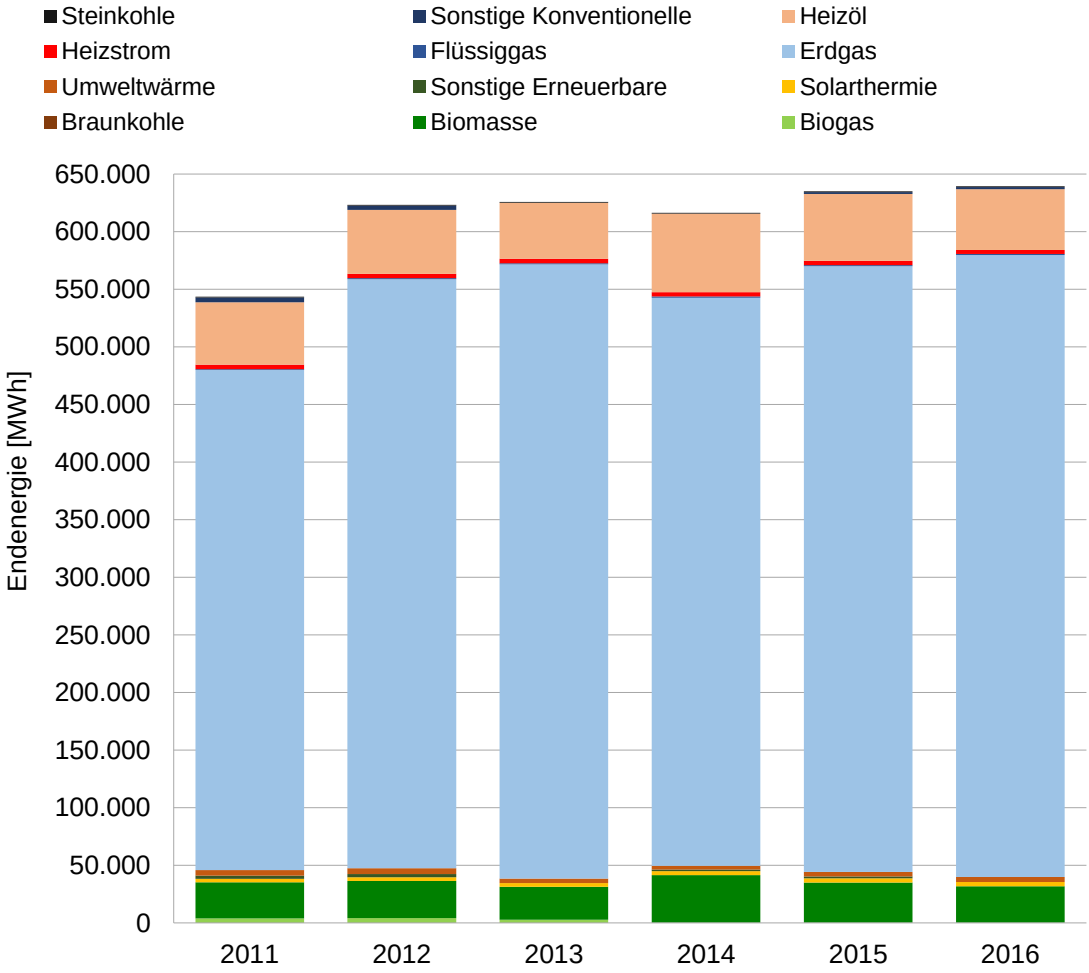
Zum Vergleich lag der Anteil erneuerbarer Energieträger (EE) im Strombereich in Deutschland im Jahr 2017 bei 36,2 % (Quelle: BMWi).

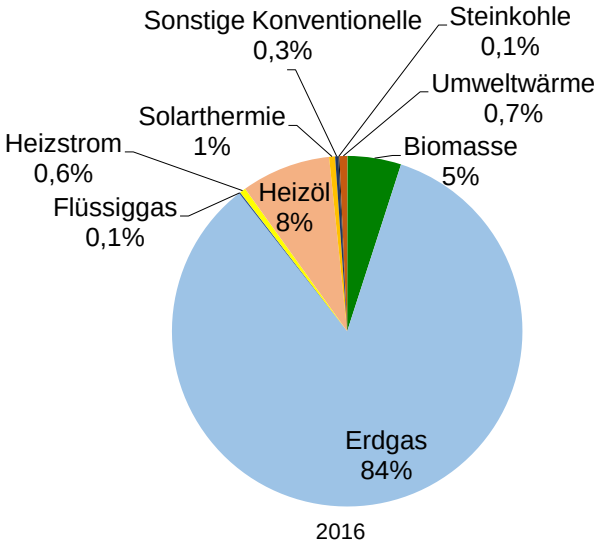
Für eine Bewertung der Ergebnisse wird dringend empfohlen die vorliegenden Zahlen mit eventuell vorhandenen Potenzialabschätzungen zur Erzeugung erneuerbarer Energieträger in der Kommune, z.B. aus früheren Klimaschutzkonzepten, zu vergleichen und eventuelle Maßnahmen zur besseren Ausschöpfung der Potenziale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

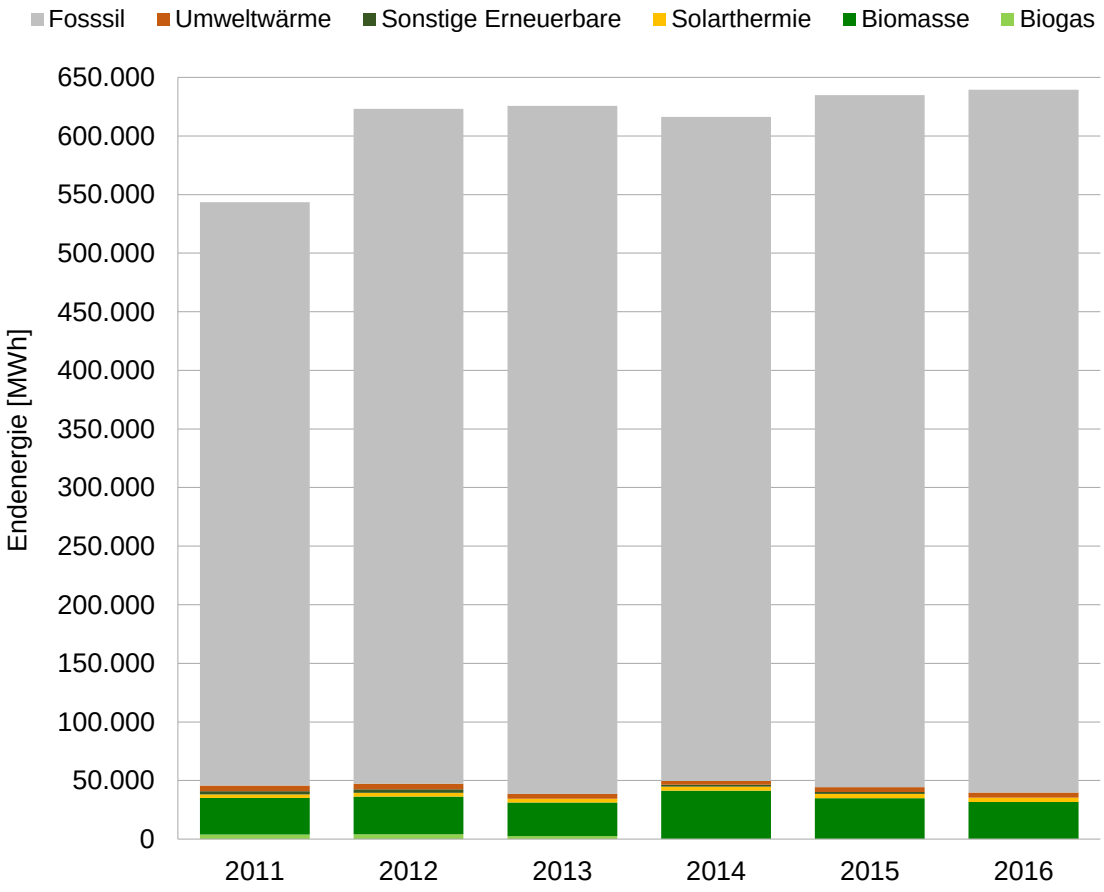
Energieträger	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Wasser	8.861	10.681	10.368	8.338	8.366	8.630	8.319
Wind	0	0	0	0	0	0	0
Biomasse	7.164	6.375	5.041	8.833	10.175	10.601	10.301
Abfall	0	0	0	0	0	0	0
Solar	10.493	12.583	12.320	15.322	16.036	15.704	16.227
KWK	39.852	39.196	36.031	33.349	35.145	37.158	35.917
Strom außerhalb	161.051	133.484	142.455	154.669	153.412	157.208	153.037
Gesamt	227.421	202.319	206.215	220.512	223.134	229.303	223.800
Eigenproduktion EE + KWK	29%	34%	31%	30%	31%	31%	32%
Eigenproduktion nur EE	12%	15%	13%	15%	15%	15%	16%

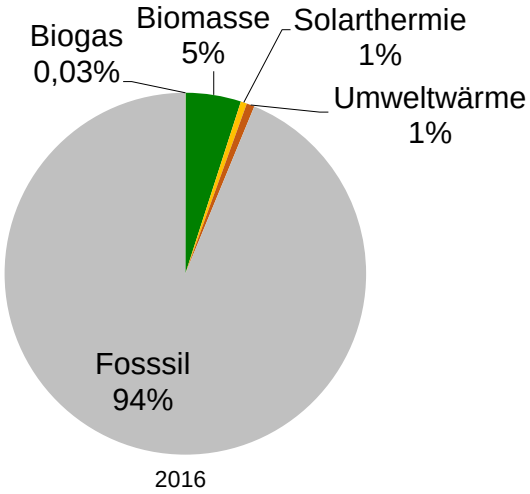
Einheit: MWh

6. Wärmeverbrauch nach Energieträgern






Fosssil
Umweltwärme
Sonstige Erneuerbare
Solarthermie
Biomasse
Biogas
Endenergie [MWh]
650.000
600.000
550.000
500.000
450.000
400.000
350.000
300.000
250.000
200.000
150.000
100.000
50.000
0
2011
2012
2013
2014
2015
2016


Biogas
0,03%
Biomasse
5%
Solarthermie
1%
Umweltwärme
1%
Fosssil
94%
2016

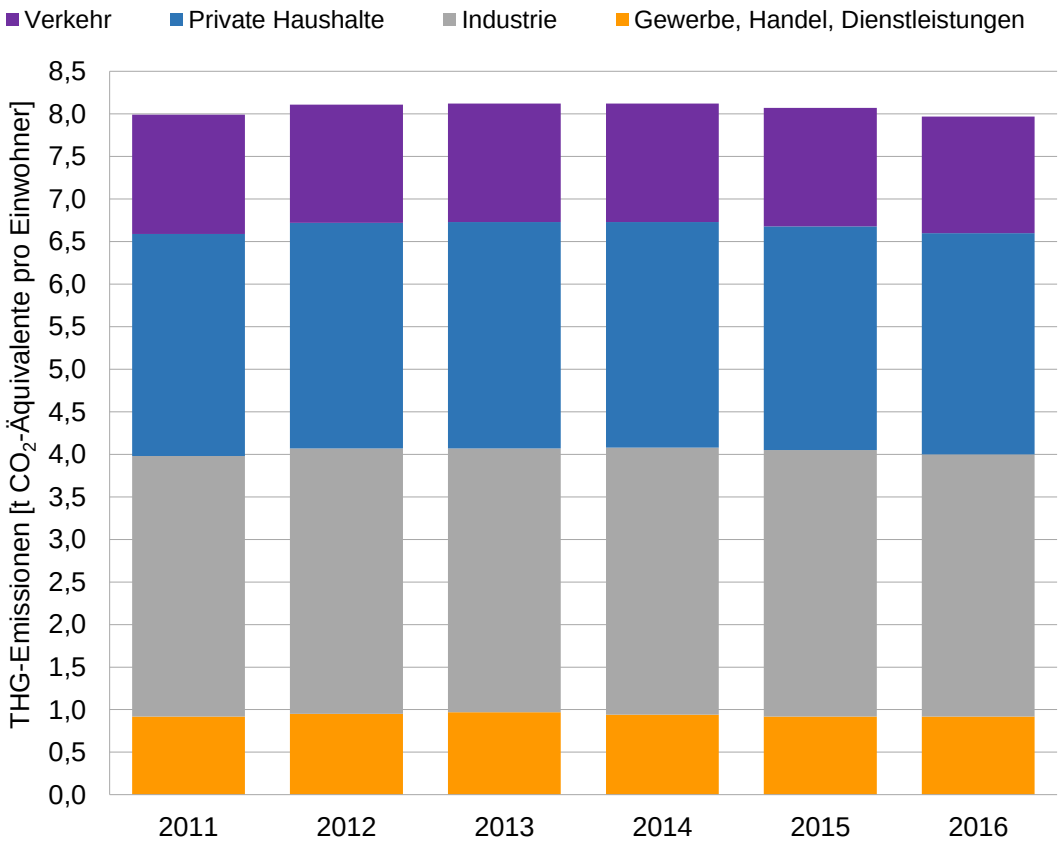
Die vorstehenden Abbildungen zeigen den Gesamtwärmeverbrauch für die in der Kommune genutzten Energieträger. Gemäß der hier angewendeten bundesweit einheitlichen Bilanzierungsmethodik BISKO inkludieren die Energiemengen unter „Umweltwärme“ auch den zur Gewinnung benötigten Stromanteil (Wärmepumpenstrom), 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.

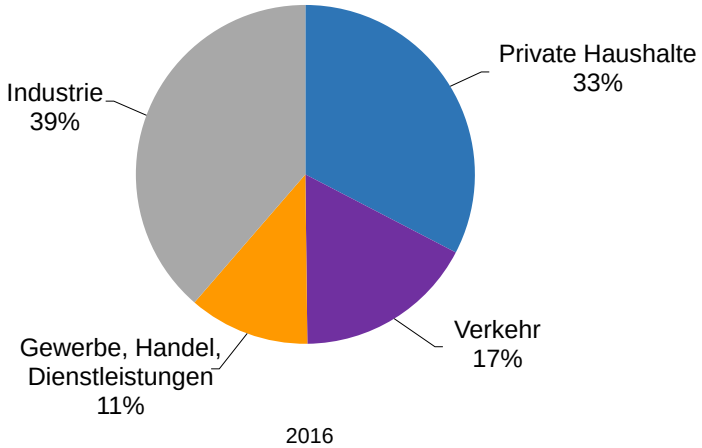
Der Anteil an erneuerbaren Energieträgern bei der Wärmeversorgung ist unten stehender Tabelle zu entnehmen. Der größte Teil hiervon ist auf die thermische Nutzung von holzartigen Brennstoffen, wie Scheitholz, Holzhackschnitzel und Pellets zurückzuführen („Biomasse“). Diese Entwicklung verdeutlicht, dass 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 der Anteil fossiler Energieträger deutlich höher als in ländlichen Gemeinden. Zum Vergleich lag der Anteil erneuerbarer Energieträger im Wärmebereich in Deutschland im Jahr 2016 bei 13,2 % (Quelle: BMWi).

Energieträger	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Biogas	3.854	4.203	2.631	214	218	208
Biomasse	31.304	32.160	28.687	41.168	34.786	31.583
Braunkohle	0	0	0	0	0	0
Erdgas	433.953	511.315	533.175	493.046	525.791	539.890
Flüssiggas	824	846	755	1.083	915	831
Heizstrom	3.912	3.755	4.085	3.791	3.667	3.559
Heizöl	54.078	55.452	48.524	68.113	57.867	52.725
Solarthermie	2.991	3.178	3.181	3.396	3.553	3.527
Sonstige Erneuerbare	2.772	2.894	0	1.583	1.755	0
Sonstige Konventionelle	4.214	3.684	0	0	1.688	1.835
Steinkohle	673	703	746	617	655	675
Umweltwärme	4.882	4.893	3.984	3.146	3.965	4.518
Gesamt	543.456	623.083	625.768	616.156	634.859	639.352
Einwohner	41.460	41.570	41.759	42.014	42.731	43.134
Wärme pro Einwohner	13,1	15,0	15,0	14,7	14,9	14,8
Erneuerbare Gesamt	45.803	47.327	38.484	49.507	44.276	39.836
Erneuerbarer Anteil	8,4%	7,6%	6,1%	8,0%	7,0%	6,2%

Einheit: MWh

7. Spezifische Treibhausgas-Emissionen nach Verbrauchergruppen





Die Abbildung veranschaulicht die jährlichen Pro-Kopf-Emissionen an CO_2-Äquivalenten für die einzelnen Verbrauchergruppen. Zum Vergleich lagen die Treibhausgas-Emissionen in Deutschland im Jahr 2016 bei 11,0 Tonnen pro Einwohner (Quelle: UBA).

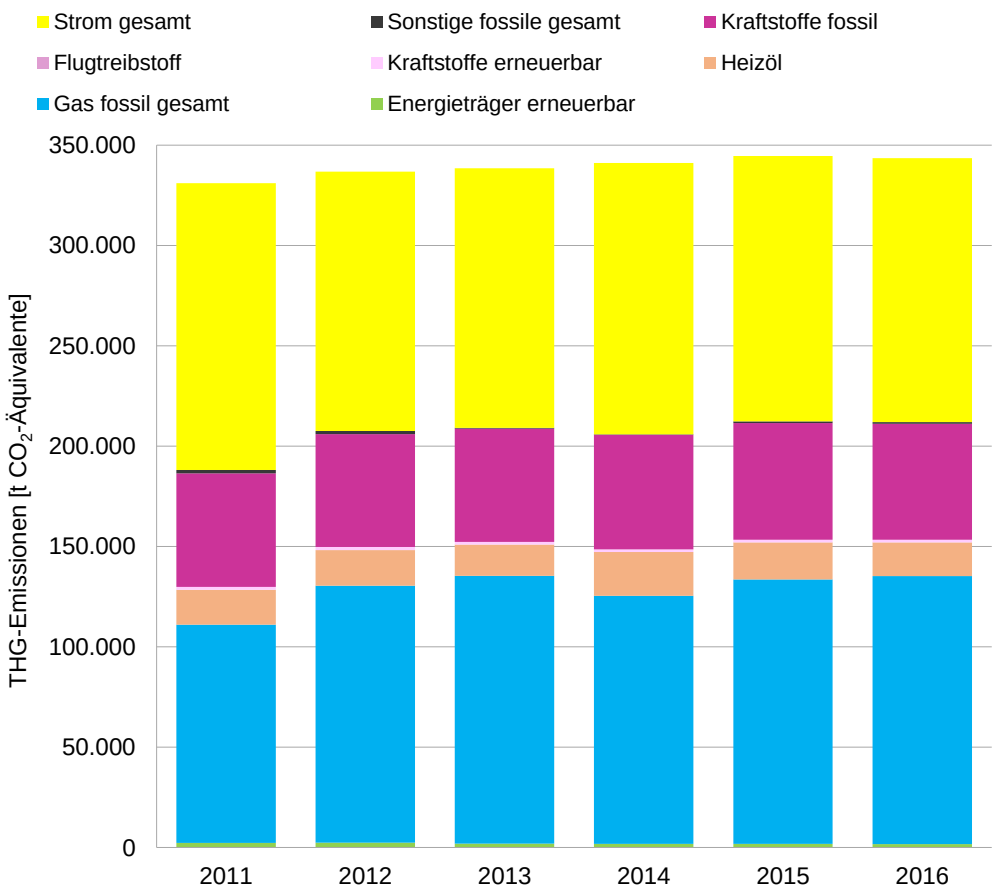
Bei der Diskussion um Strategien einer zukünftigen Klimaschutzpolitik ist die Entwicklung der jährlichen Treibhausgas-(THG-) und CO_2-Emissionen pro Einwohner (Tonnen/Einwohner und Jahr) die letztlich entscheidende Größe. Dieses Maß erlaubt einen einfachen Vergleich spezifischer Emissionen einer Kommune 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/CO_2-Emissionen haben. 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/CO_2-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 die regional erzeugten Strommengen aus erneuerbaren Energien berücksichtigen (siehe untenstehende Tabelle). Dazu werden die Stromkennzeichnungen um die buchhalterischen Angaben zu erneuerbaren Strommengen bereinigt und die in der Kommune nachvollziehbaren erneuerbaren Strommengen entsprechend mit einberechnet. Die Stromemissionswerte ergeben sich aus den lokal, vor Ort erzeugten erneuerbaren Energien und dem verbleibenden Defizit zum verbrauchten Strom, welcher mit den fossilen Anteilen der jeweiligen Stromversorger aufgefüllt wird. Die Einzelwerte der Kommune sind folgender Tabelle zu entnehmen:

Sektoren	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9
Industrie	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Private Haushalte	2,6	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6
Verkehr	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Gesamt	8,0	8,1	8,1	8,1	8,1	8,0
Einwohner	41.460	41.570	41.759	42.014	42.731	43.134
Lokaler Mix	7,5	7,5	7,6	7,6	7,6	7,5

Einheit: Tonnen CO_2-Äquivalente pro Einwohner

8. Treibhausgas-Emissionen nach Energieträgern



In links stehender Abbildung sind folgende Energieträger in Gruppen zusammengefasst:

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

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

Strom gesamt: Heizstrom, Strom

Gas fossil gesamt: Erdgas, Flüssiggas

Kraftstoffe erneuerbar: Biobenzin, Diesel biogen; CNG bio

Sonstige Fossile gesamt: Sonstige Konventionelle, Steinkohle

Energieträger	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Relative Anteile 2016
Benzin	24.682	23.937	23.448	23.113	23.291	22.629	6,6%
Biobenzin	482	505	478	477	468	455	0,1%
Biogas	424	462	289	24	24	23	0,0%
Biomasse	835	858	766	1.099	928	695	0,2%
Braunkohle	0	0	0	0	0	0	0,0%
CNG fossil	146	144	145	144	120	112	0,0%
Diesel	31.169	31.485	32.228	33.031	34.007	34.425	10,0%
Diesel biogen	984	1.006	865	919	842	827	0,2%
Erdgas	108.488	127.829	133.294	123.261	131.448	133.353	38,8%
Flüssiggas	220	226	201	289	244	229	0,1%
Heizstrom	2.476	2.422	2.586	2.350	2.200	2.068	0,6%
Heizöl	17.305	17.745	15.528	21.796	18.517	16.767	4,9%
Kerosin	0	0	0	0	0	0	0,0%
CNG bio	0	0	0	0	26	23	0,0%
LPG	626	659	684	683	670	625	0,2%
Solarthermie	74	79	79	84	88	88	0,0%
Sonstige Erneuerbare	72	80	15	74	80	39	0,0%
Sonstige Konventionelle	1.390	1.216	0	0	557	606	0,2%
Steinkohle	299	312	331	274	291	296	0,1%
Strom	140.445	126.897	126.783	132.930	130.098	129.461	37,7%
Umweltwärme	966	986	788	609	743	820	0,2%
Gesamt	331.084	336.848	338.508	341.159	344.643	343.540	100,0%

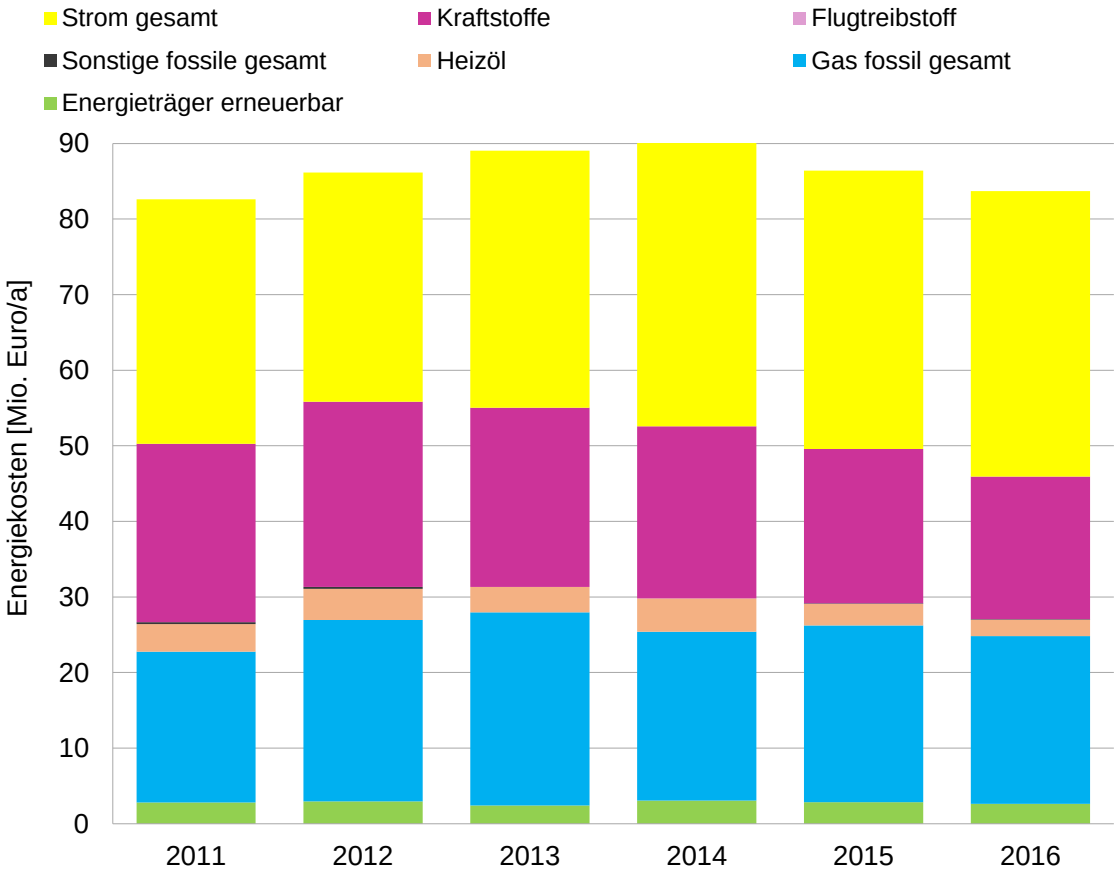
Einheit: Tonnen CO_2-Äquivalente

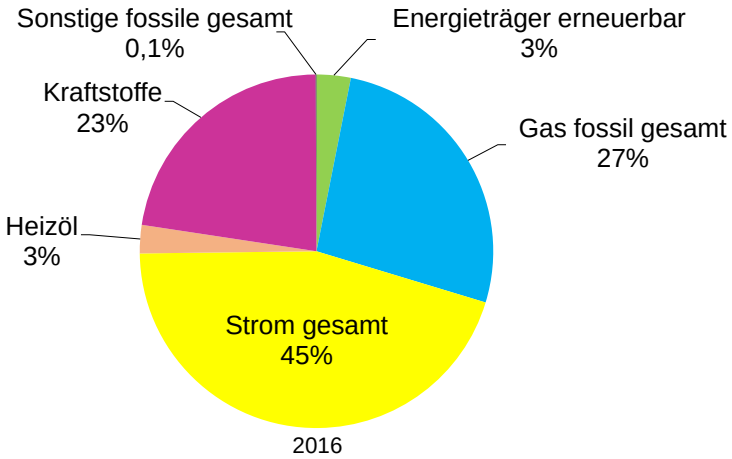
Bei der Ermittlung der Treibhausgas-(THG-)Emissionen wurden die für die Kommune ermittelten Energieverbrauchswerte mit Emissionsfaktoren verrechnet. Diese werden z.B. in Gramm Treibhausgas pro Kilowattstunde angegeben. Dadurch konnte die Emissionsintensität nach Energieträgern ermittelt werden, was wiederum 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 (320 g CO_2-Äquivalente/kWh) als die Nutzung von solarthermischer Wärme (25 g CO_2-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_2-Äquivalente/kWh und die Stromerzeugung aus Windkraft mit 10 g CO_2-Äquivalente/kWh gerechnet (Quelle: Klimaschutzplaner für das Bilanzierungsjahr 2016). Aus diesem Grund sollte auch mit erneuerbaren Ressourcen ein sparsamer Umgang erfolgen.

Die oben stehende Abbildung (Seite 17) veranschaulicht die absoluten Gesamt-Treibhausgas-Emissionen in Tonnen CO_2-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 2016. 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.

9. Gesamtenergiekosten nach Energieträgern (inkl. Verkehr)





Oben stehende Abbildung (Seite 19) 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 den meisten Kommunen sind über den Betrachtungszeitraum sinkende Gesamtkosten der Energieträger zu beobachten. Bei einer genaueren Betrachtung ist dies vor allem auf stark gesunkene Heizölpreise zurückzuführen, welche sich auch in verringerten Benzin- und Dieselpreisen wiederfinden. Auf lange Sicht ist aber davon auszugehen, dass die Ölpreise infolge der Ausschöpfung leicht erreichbarer Lagerstätten und/oder globalpolitischer Veränderungen wieder steigen werden.

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	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Energieträger erneuerbar	2,8	3,0	2,4	3,1	2,8	2,6
Flugtreibstoff	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gas fossil gesamt	19,9	24,0	25,5	22,4	23,4	22,2
Strom gesamt	32,3	30,3	34,0	37,5	36,8	37,8
Heizöl	3,7	4,1	3,4	4,4	2,9	2,2
Kraftstoffe	23,6	24,5	23,7	22,8	20,4	18,9
Sonstige fossile gesamt	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1
Gesamtkosten	82,6	86,2	89,0	90,1	86,4	83,7

Einheit: Millionen Euro pro Jahr