
 01.12.2021 | Autor: Dr. Thorsten Böhm | www.eza-allgaeu.de

Energie- und Treibhausgas-Bilanz der Stadt Bobingen 2019

Zusammenfassung

In der Stadt Bobingen lag der Anteil erneuerbarer Energien im Bereich Strom bei rund 18 % (2019) und im Bereich Wärme bei gut 9 % (2019). Zum Vergleich lagen deren Anteile auf Bundesebene am gesamten Stromverbrauch bei 42 % (2019) und an der gesamten Wärmebereitstellung bei 15 % (2019, Quelle: BMWi).

Der Endenergieverbrauch ist mit 34 MWh pro Einwohner und Jahr als relativ hoch 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 0,7 % zurückgegangen. In den privaten Haushalten ist der Stromverbrauch pro Einwohner jährlich um 1,7 % gesunken. Im Wärmebereich wird mehr als 70 % des Bedarfs mit Erdgas gedeckt; zu 12 % wird Heizöl als Energieträger genutzt.

Die energetischen Treibhausgas-Emissionen lagen 2019 mit 10,8 t CO₂-Äquivalenten pro Einwohner über dem bundesdeutschen Durchschnitt von 9,7 t CO₂-Äquivalenten pro Einwohner und haben sich im Betrachtungszeitraum um 19 % pro Einwohner reduziert, was vor allem auf gestiegene Anteile erneuerbarer Energieträger im Bundes-Strom-Mix zurückzuführen ist. (Minderung der absoluten Werte: minus 2,6 % pro Jahr. Ziel Deutschland: Klimaneutralität bis 2045, das bedeutet minus 4,2 % pro Jahr von 2022 bis 2045). 70 % der gesamten Treibhausgas-Emissionen sind wirtschaftlichen Aktivitäten (Industrie und GHD) zuzuordnen, 20 % den privaten Haushalten. 8 % sind auf den Mobilitätsbereich und knapp 2 % auf den kommunalen Betrieb zurückzuführen. Die nicht-energetischen Treibhausgas-Emissionen aus der Landwirtschaft betragen etwa zusätzliche 4 % aller oben genannten energetischen Treibhausgas-Emissionen.

Anteil EE-Strom:
18 % (D: 42 %, 2019)

Anteil EE-Wärme:
9 % (D: 15 %, 2019)

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

Tendenz Endenergie:
minus 1,5 % / EW a

Tendenz Strom:
minus 0,7 % / EW a

Wärme:
71 % Erdgas, 12 % Heizöl

THG-Emissionen:
10,8 t CO₂-Äquiv. / EW a
(D: 9,7 t CO₂-Äquiv. / EW a, 2019)

Tendenz THG-Emissionen:
minus 2,6 % / a
(Ziel D: minus 4,2 % / a)

Anteile THG-Emissionen:
70 % Wirtschaft
8 % Mobilität
20 % Haushalte
1,5 % kommunaler Betrieb

Nicht-energetische Emissionen aus der Landwirtschaft:
plus 4 % zu den energetischen Emissionen

Inhalt

1. Allgemeines	3
2. Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen	4
3. Endenergieverbrauch nach Energieträgern	6
4. Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen	10
5. Stromverbrauch und -erzeugung nach Energieträgern	12
6. Wärmeverbrauch nach Verbrauchergruppen	14
7. Wärmeverbrauch und -erzeugung nach Energieträgern	16
8. Spezifische Treibhausgas-Emissionen nach Verbrauchergruppen	19
9. Treibhausgas-Emissionen nach Energieträgern	21
10. Nicht-energetische Emissionen aus der Landwirtschaft	25
11. Gesamtenergiekosten nach Energieträgern	27

1. Allgemeines

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

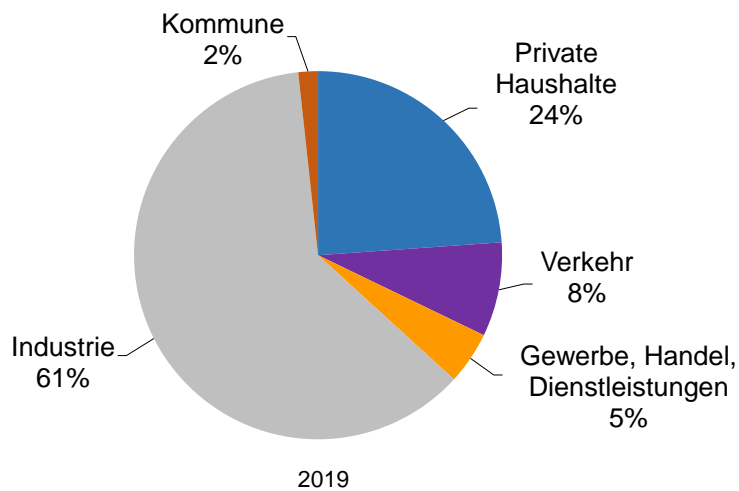
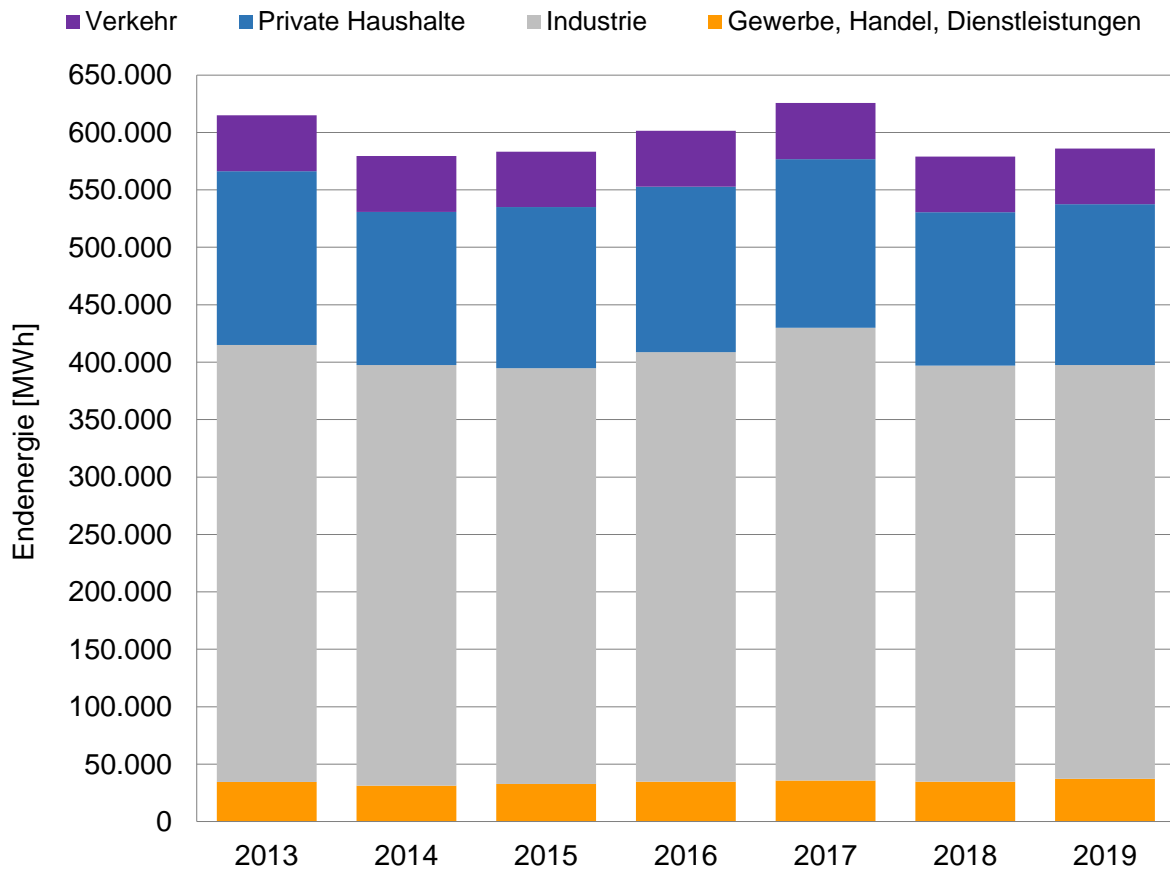
Kenngößen. Die vorliegende Energie- und Treibhausgas-Bilanz umfasst sämtliche Energiemengen, die für elektrische und thermische Anwendungen sowie zum Zwecke der Fortbewegung in der Kommune umgesetzt werden (Endenergie). Abhängig von der Bereitstellung dieser Energiemengen durch einen bestimmten Brenn- 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.

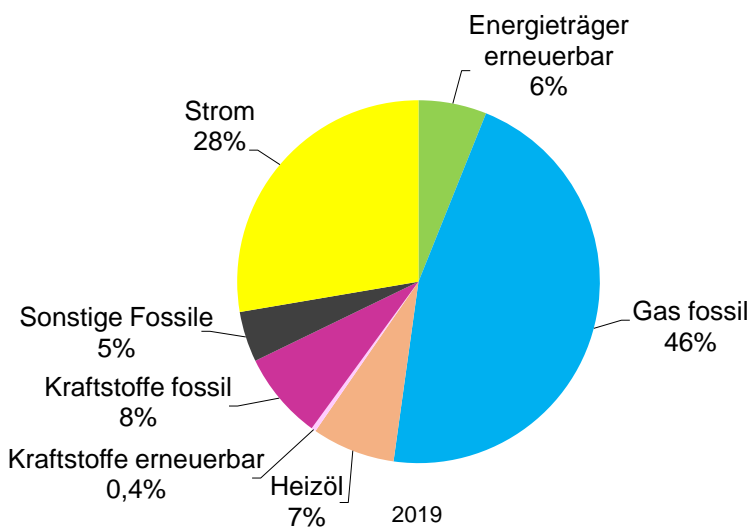
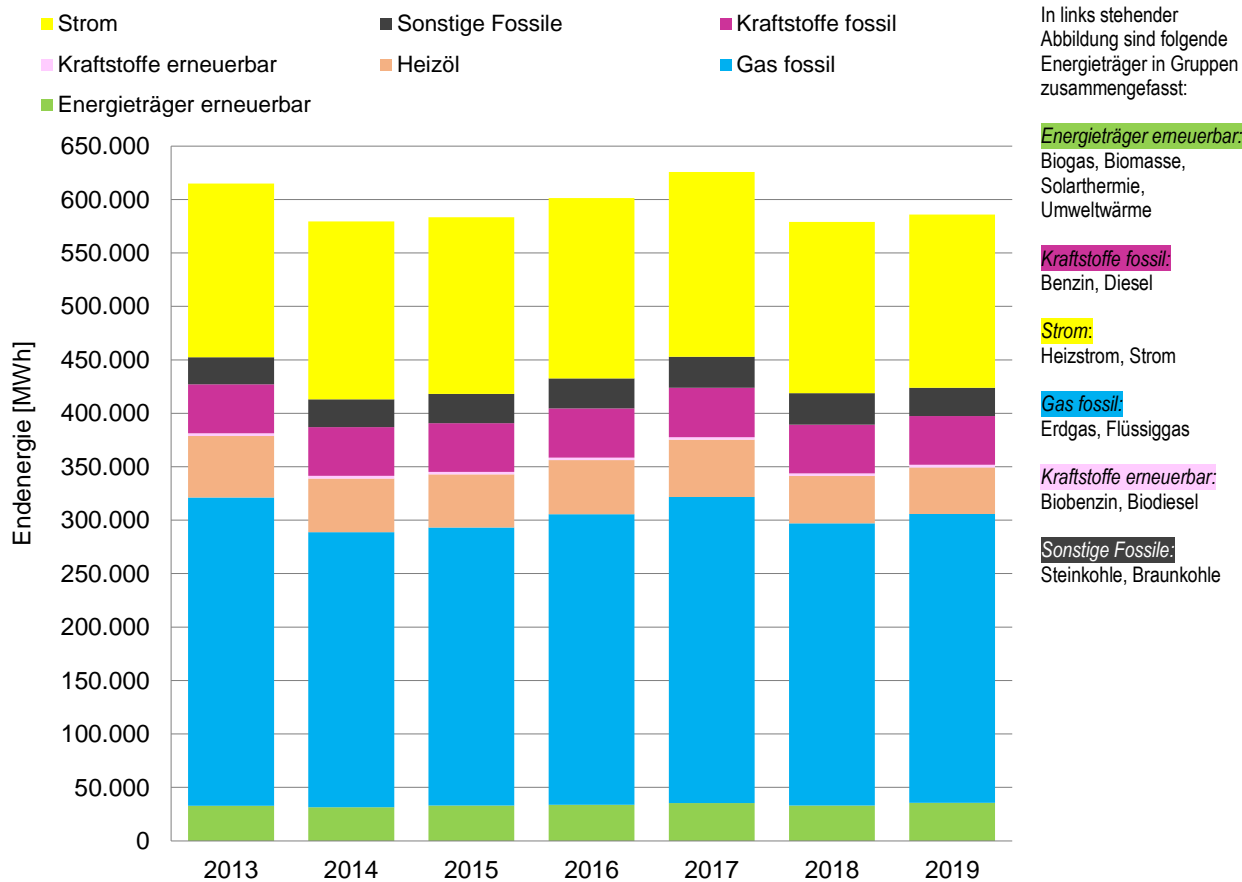
Das Kreisdiagramm zeigt die Anteile des Endenergieverbrauchs in den oben genannten Sektoren im Jahre 2019. Die Verbrauchergruppen mit den größten Anteilen sollten bei der Planung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen besonders berücksichtigt werden, da Effizienzmaßnahmen in der Regel hier eine größere 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	151.215	133.356	140.218	144.035	146.746	133.683	139.937
Industrie	380.546	366.243	361.964	374.097	394.426	362.344	360.349
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	34.415	31.172	32.821	34.663	35.626	34.641	37.197
Verkehr	48.840	48.701	48.342	48.656	48.914	48.442	48.482
Gesamt	615.017	579.472	583.345	601.450	625.712	579.110	585.965
Einwohner	16.574	16.688	16.955	17.130	17.129	17.199	17.307
Endenergie pro Einwohner	37,1	34,7	34,4	35,1	36,5	33,7	33,9

Einheit: MWh

3. Endenergieverbrauch nach Energieträgern



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.

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

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.

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. TREMOM 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
Strom	159.858	164.395	163.082	166.914	170.828	158.427	160.399	27,4%
Heizöl	57.491	50.164	49.747	50.732	53.660	44.412	43.481	7,4%
Benzin	18.173	17.843	16.891	16.606	16.438	16.090	16.250	2,8%
Diesel	27.695	27.822	28.624	29.275	29.725	29.494	29.394	5,0%
Erdgas	284.110	253.295	256.431	268.109	283.095	260.630	266.999	45,6%
Biomasse	25.616	23.790	24.660	25.182	26.604	23.773	26.252	4,5%
Umweltwärme	3.028	3.167	3.523	3.793	4.055	4.111	4.514	0,8%
Solarthermie	2.656	2.765	2.948	2.938	2.932	3.300	3.141	0,5%
Biogase	1.576	1.778	1.981	1.839	1.806	1.888	1.700	0,3%
Flüssiggas	4.327	4.068	3.576	3.710	3.193	3.271	3.267	0,6%
Biodiesel	1.636	1.706	1.563	1.550	1.585	1.691	1.701	0,3%
Braunkohle	5.389	5.026	4.877	5.166	5.532	5.537	4.887	0,8%
Steinkohle	19.942	20.864	22.610	22.905	23.593	24.018	21.509	3,7%
Biobenzin	779	776	733	721	693	723	701	0,1%
Heizstrom (Direktheizungen)	2.740	2.012	2.100	2.010	1.973	1.744	1.770	0,3%
Gesamt	615.017	579.472	583.345	601.450	625.712	579.110	585.965	100,0%

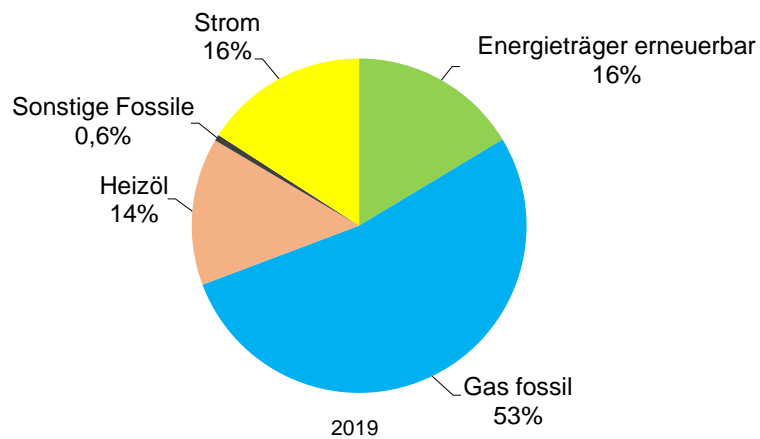
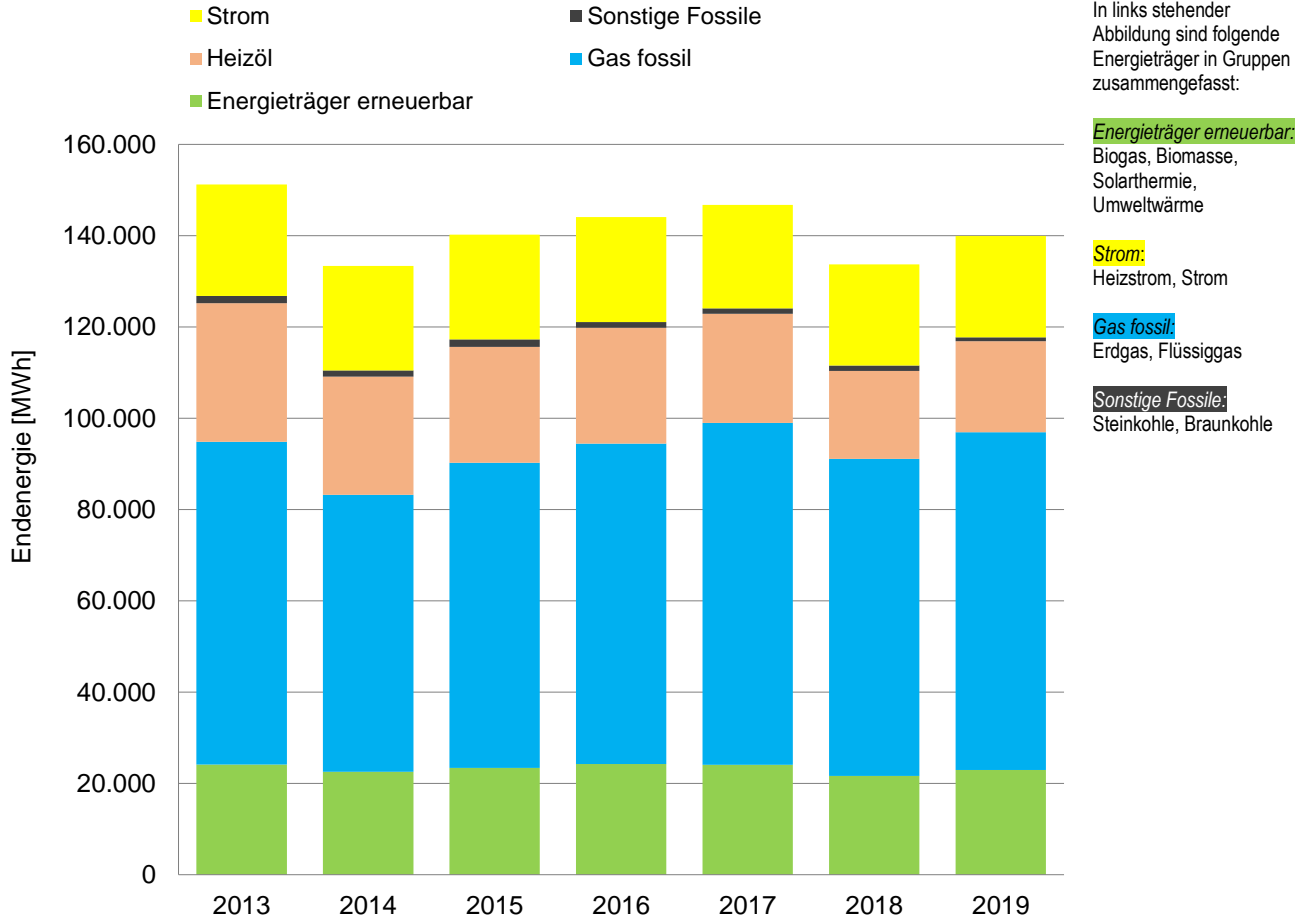
Einheit: MWh

3.1. Endenergieverbrauch nach Energieträgern der privaten Haushalte

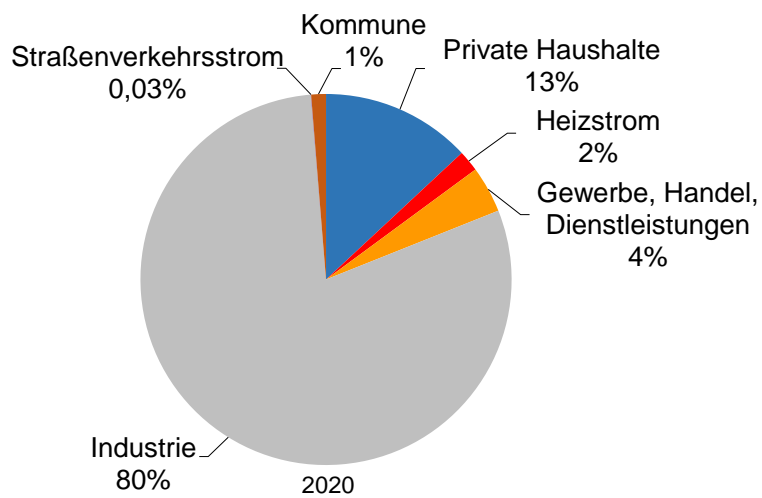
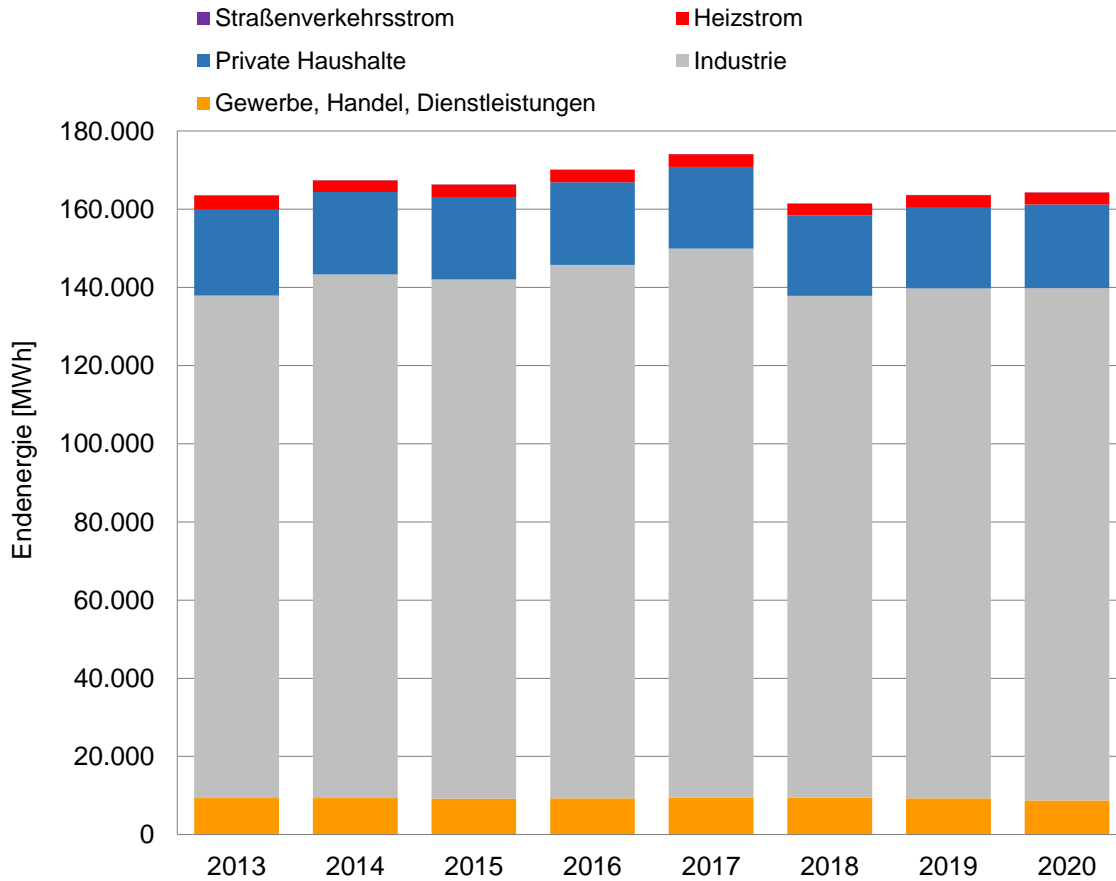
Im Folgenden sind die Endenergieverbrauchswerte nach Energieträgern nur für die Verbrauchergruppe der privaten Haushalte zu finden. Der Verkehrsbereich wird hier nicht berücksichtigt. Daher stellen die Ergebnisse den ausschließlichen Verbrauch der privaten Haushalte im Gebäudebereich dar.

Energieträger	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Relative Anteile 2019
Strom	21.955	21.074	21.076	21.166	20.892	20.593	20.627	14,7%
Heizöl	30.346	25.894	25.378	25.379	23.887	19.265	19.960	14,3%
Erdgas	70.426	60.469	66.650	69.966	74.711	69.256	73.813	52,7%
Biomasse	18.670	16.772	17.085	17.753	17.359	14.540	15.642	11,2%
Umweltwärme	2.725	2.850	3.171	3.414	3.650	3.700	4.063	2,9%
Sonnenkollektoren	2.391	2.489	2.654	2.644	2.638	2.970	2.827	2,0%
Biogase	344	397	452	423	411	425	390	0,3%
Flüssiggas	271	224	222	225	215	176	185	0,1%
Braunkohle	1.151	822	806	784	828	817	698	0,5%
Steinkohle	471	554	833	472	379	373	139	0,1%
Heizstrom (Direktheizungen)	2.466	1.811	1.890	1.809	1.776	1.569	1.593	1,1%
Gesamt	151.215	133.356	140.218	144.035	146.746	133.683	139.937	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.

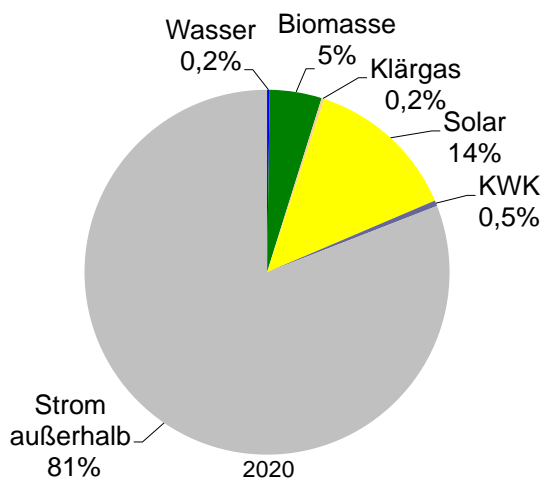
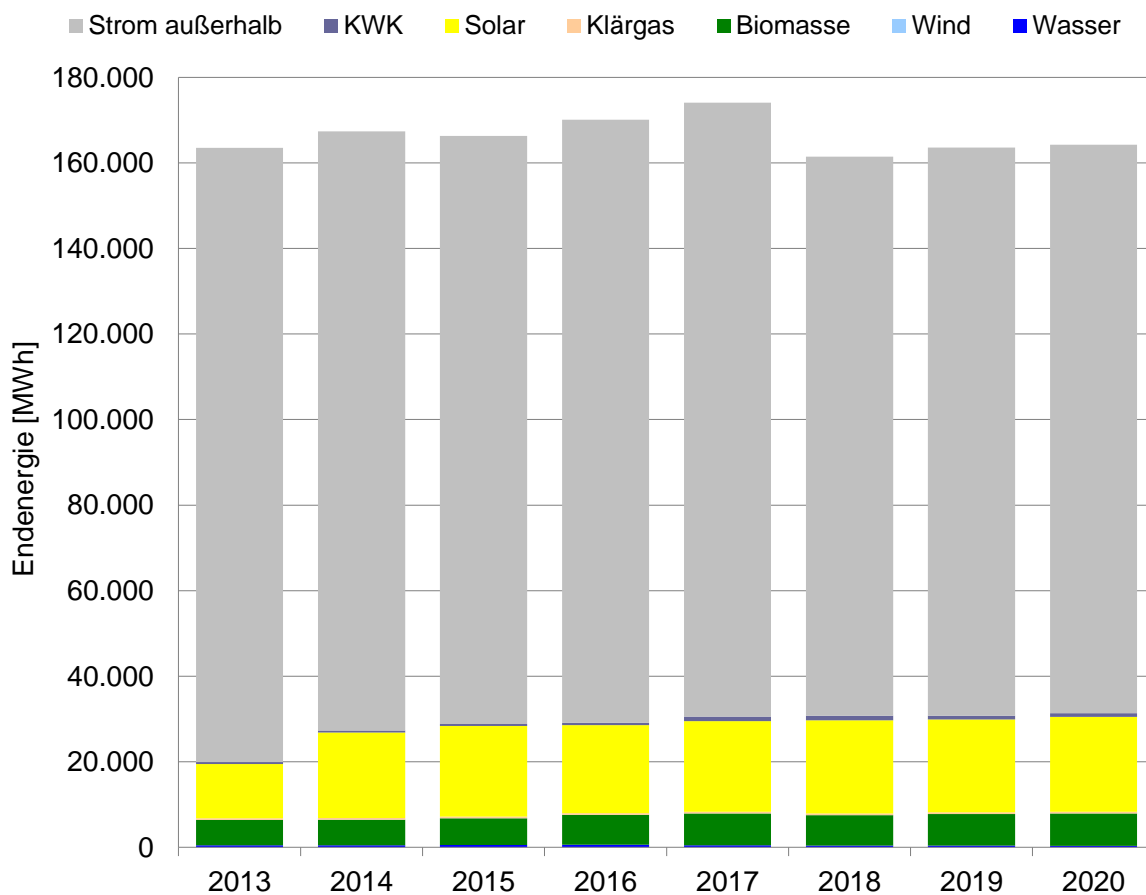
Als „Straßenverkehrsstrom“ werden Verbrauchswerte von Elektroautos aus dem oben beschriebenen „Transport Emission Model“ (TREMODO) ausgewiesen.

Verbrauchswerte des kommunalen Betriebs betragen 2.106 MWh im Jahr 2020 (Anteil 1,3 % vom Gesamtverbrauch) inklusive Straßenbeleuchtung.

Sektoren	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Private Haushalte	21.955	21.074	21.076	21.166	20.892	20.593	20.627	21.449
Industrie	128.578	133.932	132.768	136.438	140.500	128.358	130.438	130.995
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	9.322	9.384	9.231	9.301	9.422	9.455	9.302	8.762
Heizstrom	3.686	3.002	3.201	3.195	3.240	3.028	3.181	3.026
Straßenverkehrsstrom	4	5	7	9	14	21	32	47
Gesamt	163.544	167.397	166.283	170.109	174.068	161.455	163.579	164.280
Einwohner	16.574	16.688	16.955	17.130	17.129	17.199	17.307	17.628
Strom pro Einwohner	9,9	10,0	9,8	9,9	10,2	9,4	9,5	9,3

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.

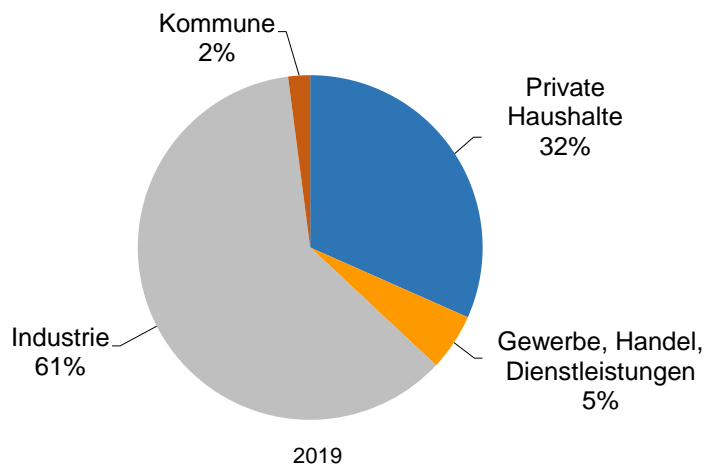
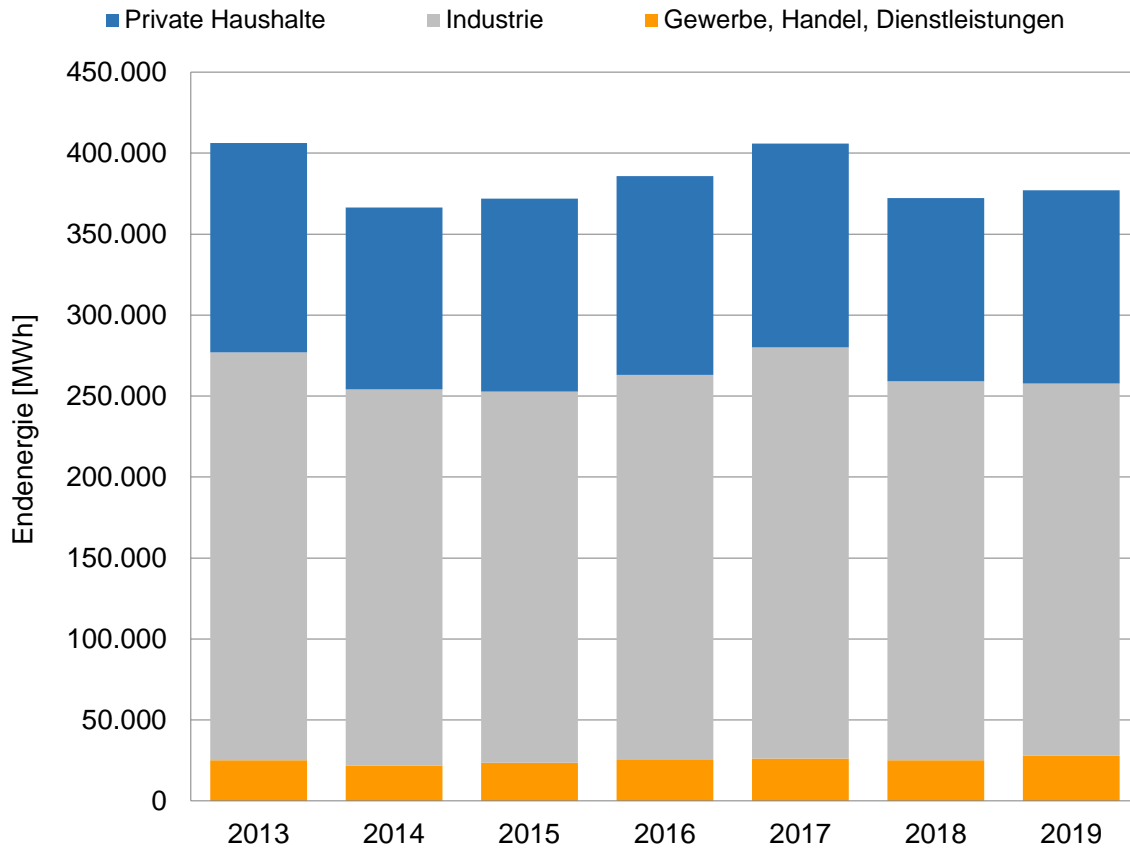
In der Stadt Bobingen lag der Anteil erneuerbarer Energieträger im Jahr 2019 bei rund 18 %. In Deutschland lag dieser bei 42,1 % (2019, Quelle: BMWi). Das Jahr 2020 (erneuerbarer Anteil in Deutschland bei 45,4 %) wird aufgrund der Covid-19-Pandemie nicht als repräsentatives Verbrauchsjahr gesehen und wird deshalb bei vergleichenden Betrachtungen in diesem Bericht nicht 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.

Energieträger	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Wasser	502	492	568	637	509	412	396	384
Biomasse	5.895	5.985	6.240	6.950	7.411	7.107	7.411	7.566
Klärgas	370	375	392	382	381	386	362	389
Solar	12.740	20.011	21.149	20.602	21.193	21.823	21.728	22.189
KWK	468	482	492	557	1.103	1.029	898	819
Strom außerhalb	143.569	140.052	137.442	140.981	143.471	130.698	132.784	132.933
Gesamt	163.544	167.397	166.283	170.109	174.068	161.455	163.579	164.280
Eigenproduktion EE + KWK	12%	16%	17%	17%	18%	19%	19%	19%
Eigenproduktion nur EE	12%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	19%

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.

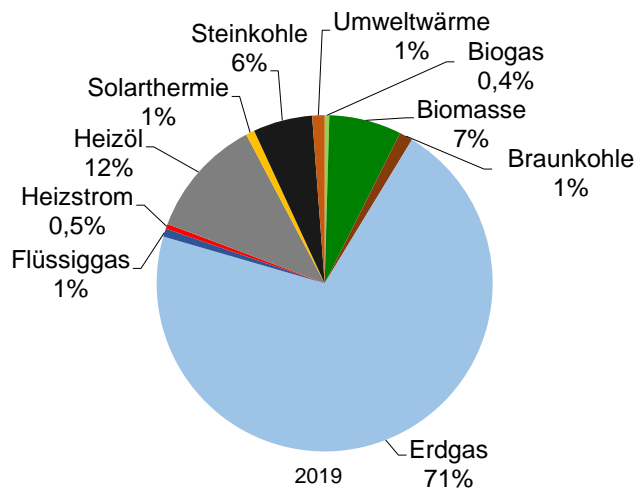
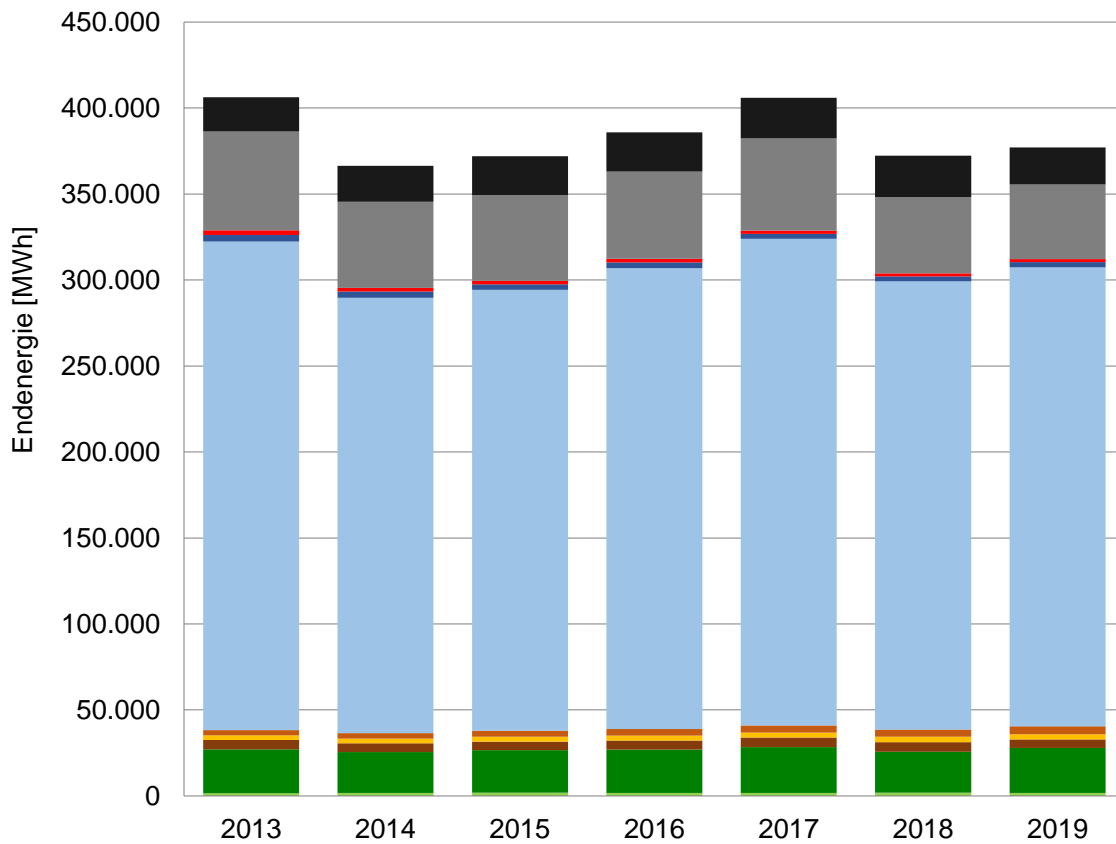
Verbrauchswerte des kommunalen Betriebs betragen 7.752 MWh im Jahr 2019 (Anteil 2,1 % vom Gesamtverbrauch).

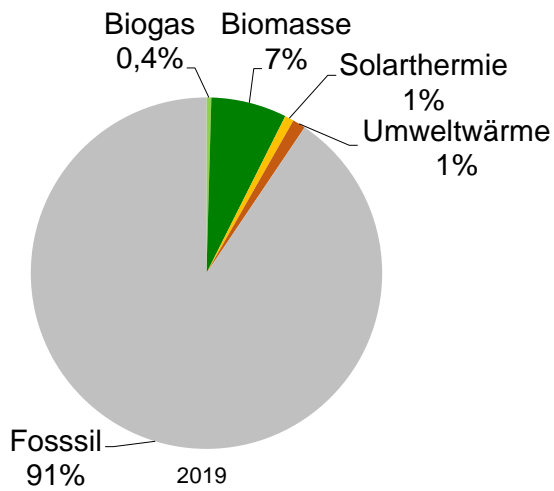
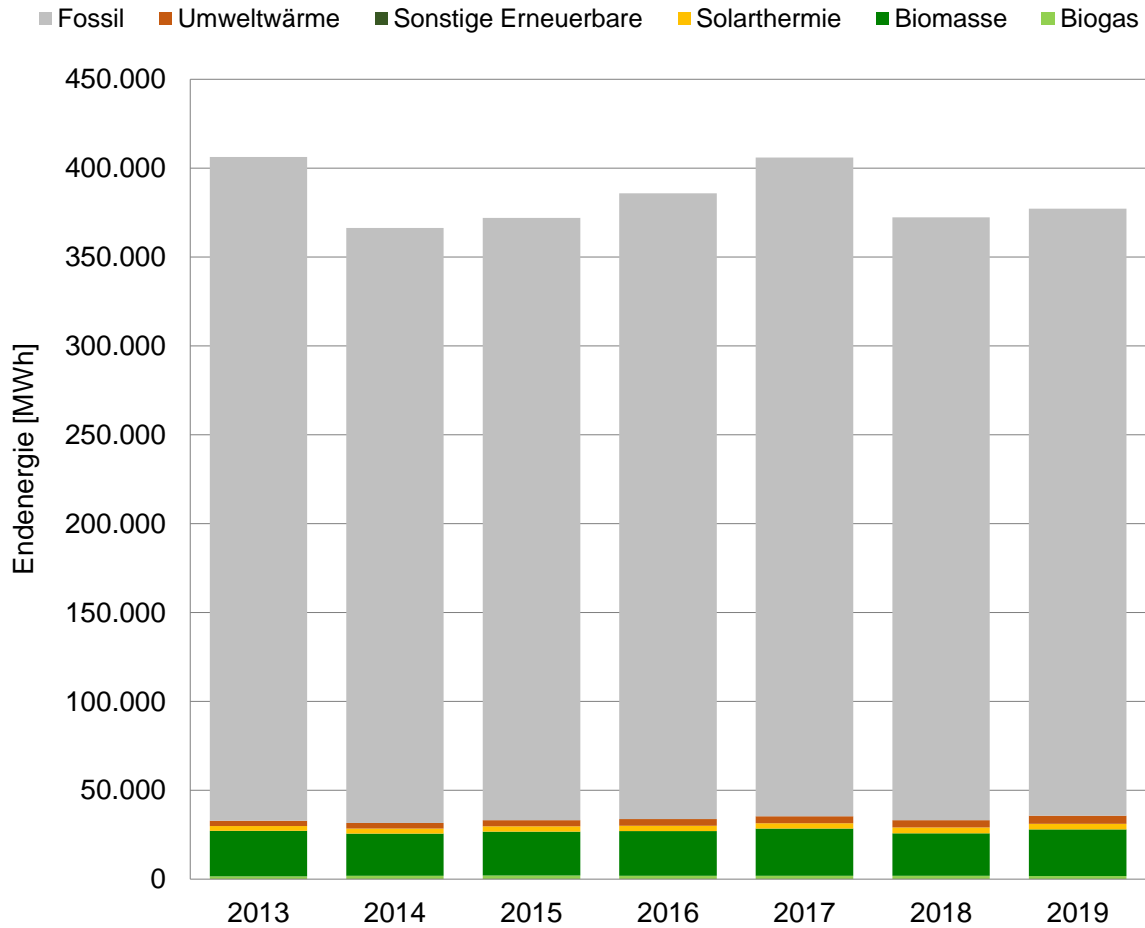
Sektoren	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Private Haushalte	129.261	112.282	119.141	122.869	125.853	113.091	119.310
Industrie	251.969	232.311	229.196	237.659	253.927	233.986	229.911
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	25.093	21.788	23.590	25.361	26.204	25.186	27.895
Gesamt	406.323	366.380	371.928	385.889	405.984	372.262	377.116
Einwohner	16.574	16.688	16.955	17.130	17.129	17.199	17.307
Wärmeenergie pro Einwohner	24,5	22,0	21,9	22,5	23,7	21,6	21,8

Einheit: MWh

7. Wärmeverbrauch und -erzeugung nach Energieträgern

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





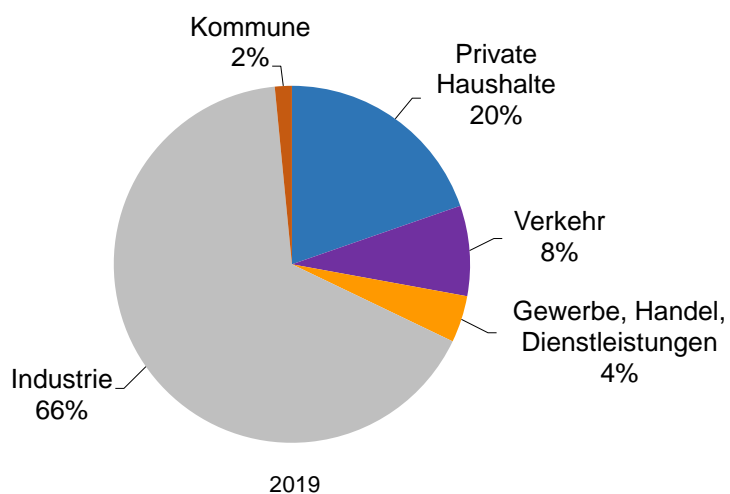
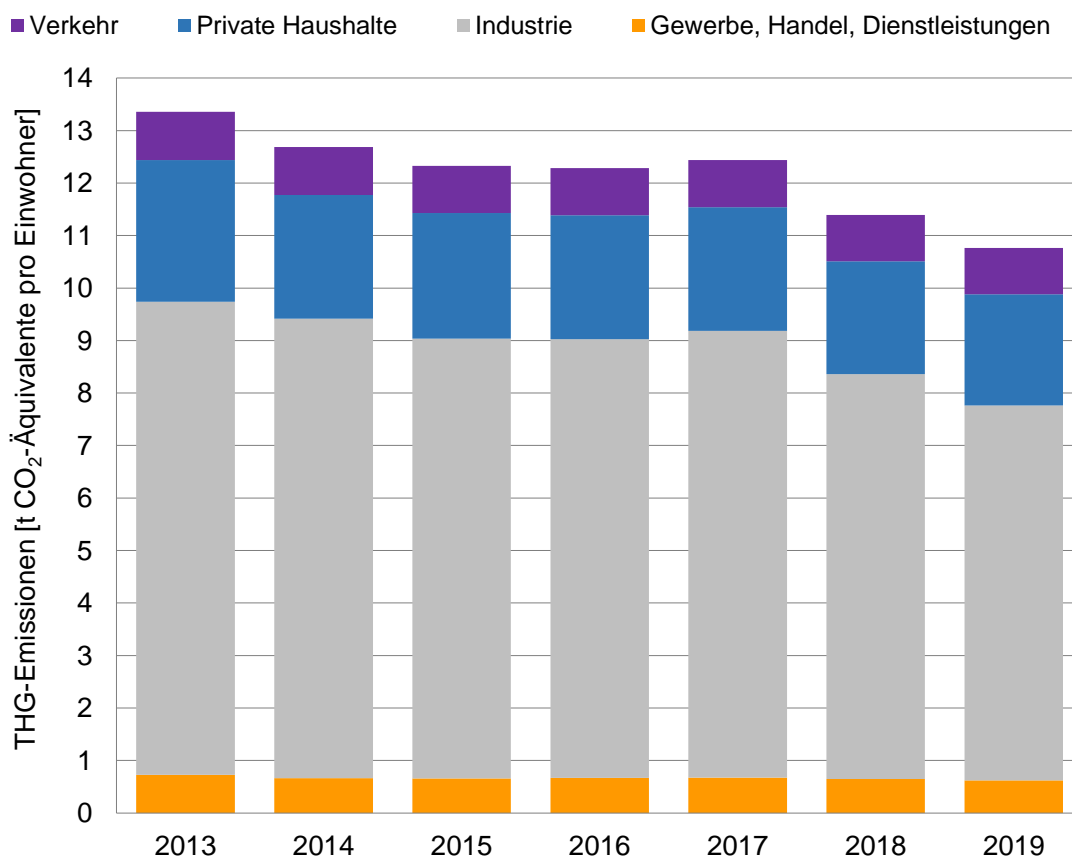
Die vorstehenden Abbildungen zeigen den Gesamtwärmeverbrauch für die in der Kommune genutzten Energieträger. Gemäß der hier angewendeten bundesweit einheitlichen Bilanzierungsmethodik BSKO inkludieren die Energiemengen unter „Umweltwärme“ auch den zur Gewinnung benötigten Stromanteil (Wärmepumpenstrom),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

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 Stadt Bobingen lag der Anteil erneuerbarer Energieträger im Jahr 2019 bei 9,4 %. In Deutschland lag dieser bei 15,0 % (Quelle: BMWi).

Energieträger	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Biogas	1.562	1.760	1.969	1.823	1.787	1.871	1.676
Biomasse	25.616	23.790	24.660	25.182	26.604	23.773	26.252
Braunkohle	5.389	5.026	4.877	5.166	5.532	5.537	4.887
Erdgas	284.037	253.224	256.356	268.041	283.034	260.568	266.939
Flüssiggas	3.862	3.608	3.138	3.299	2.814	2.928	2.947
Heizstrom (Direktheizung)	2.740	2.012	2.100	2.010	1.973	1.744	1.770
Heizöl	57.491	50.164	49.747	50.732	53.660	44.412	43.481
Solarthermie	2.656	2.765	2.948	2.938	2.932	3.300	3.141
Steinkohle	19.942	20.864	22.610	22.905	23.593	24.018	21.509
Umweltwärme	3.028	3.167	3.523	3.793	4.055	4.111	4.514
Gesamt	406.323	366.380	371.928	385.889	405.984	372.262	377.116
Einwohner	16.574	16.688	16.955	17.130	17.129	17.199	17.307
Wärme pro Einwohner	24,5	22,0	21,9	22,5	23,7	21,6	21,8
Erneuerbare Gesamt	32.862	31.482	33.100	33.736	35.378	33.055	35.583
Erneuerbarer Anteil	8,1%	8,6%	8,9%	8,7%	8,7%	8,9%	9,4%

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 9,7 Tonnen pro Einwohner (Quelle: UBA).

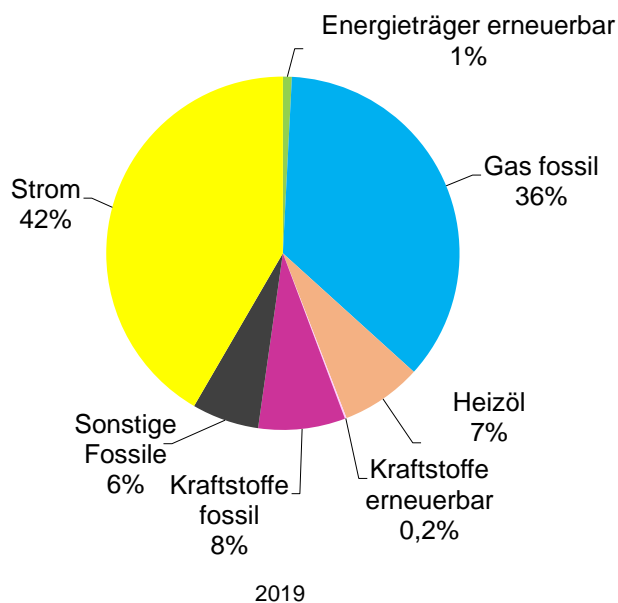
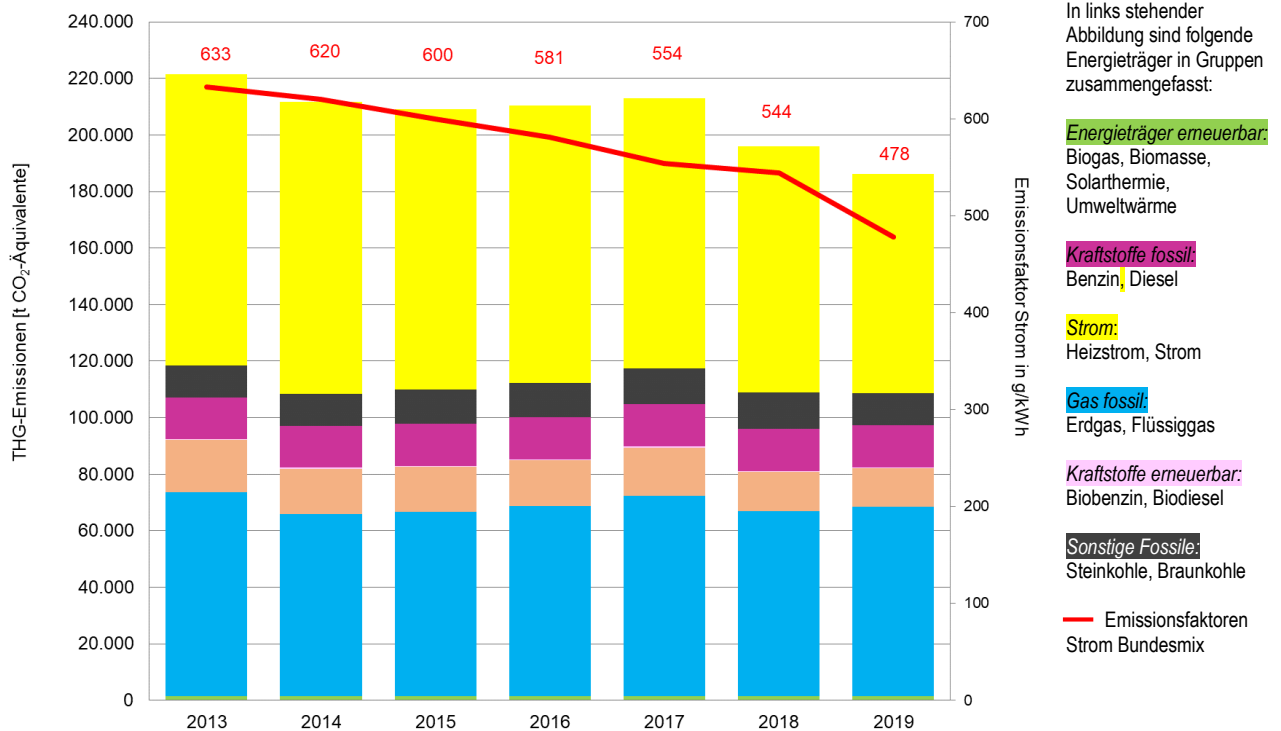
Bei der Diskussion um Strategien einer zukünftigen Klimaschutzpolitik ist die Entwicklung der jährlichen Treibhausgas-(THG-) und CO₂-Emissionen pro Einwohner (Tonnen/Einwohner und Jahr) die letztlich entscheidende Größe. Dieses Maß erlaubt einen einfachen Vergleich spezifischer Emissionen einer Kommune 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 Einzelwerte der Kommune sind folgender Tabelle zu entnehmen:

Sektoren	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Private Haushalte	2,7	2,4	2,4	2,4	2,4	2,1	2,1
Industrie	9,0	8,8	8,4	8,4	8,5	7,7	7,1
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6
Verkehr	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Gesamt	13,4	12,7	12,3	12,3	12,4	11,4	10,8
Einwohner	16.574	16.688	16.955	17.130	17.129	17.199	17.307

Einheit: Tonnen CO₂-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 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 63 g CO₂-Äquivalente/kWh und die Stromerzeugung aus Windkraft mit 11 g CO₂-Äquivalente/kWh gerechnet (Quelle: EcoRegion für das Bilanzierungsjahr 2018). Aus diesem Grund sollte auch mit erneuerbaren Ressourcen ein sparsamer Umgang erfolgen.

Die oben stehende Abbildung (Seite 21) 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 2019. Zur Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen wurden die Emissionen der Stromnutzung mit den Emissionsfaktoren des Bundes-Mix berechnet. Die Emissionsfaktoren im Bundes-Mix sind durch den bundesweiten Zubau erneuerbarer Energien von 633 g CO_{2e}/kWh im Jahr 2013 auf 478 g CO_{2e}/kWh im Jahr 2019 gesunken. Einige Begriffserklärungen zu den Energieträgern sind in Kapitel 3 zu finden.

Energieträger	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Relative Anteile 2019
Strom	101.190	101.925	97.849	96.977	94.639	86.184	76.671	41,2%
Heizöl	18.397	16.052	15.919	16.133	17.064	14.123	13.827	7,4%
Benzin	5.720	5.617	5.452	5.361	5.308	5.180	5.232	2,8%
Diesel	9.004	9.051	9.319	9.538	9.693	9.625	9.599	5,2%
Erdgas	71.028	63.324	64.108	66.223	69.925	64.376	65.949	35,4%
Biomasse	684	635	658	554	585	523	578	0,3%
Umweltwärme	599	614	661	689	702	699	677	0,4%
Solarthermie	66	69	73	73	73	83	79	0,04%
Biogase	173	195	218	202	198	207	186	0,1%
Flüssiggas	1.164	1.094	964	1.030	887	908	906	0,5%
Biodiesel	240	250	229	194	196	186	201	0,1%
Braunkohle	2.366	2.206	2.141	2.123	2.274	2.276	2.009	1,1%
Steinkohle	8.854	9.264	10.039	10.032	10.334	10.520	9.421	5,1%
Biobenzin	126	125	118	106	97	93	80	0,04%
Heizstrom (Direktheizung)	1.734	1.247	1.260	1.168	1.093	949	846	0,5%
Gesamt	221.344	211.669	209.008	210.404	213.068	195.931	186.261	100,0%

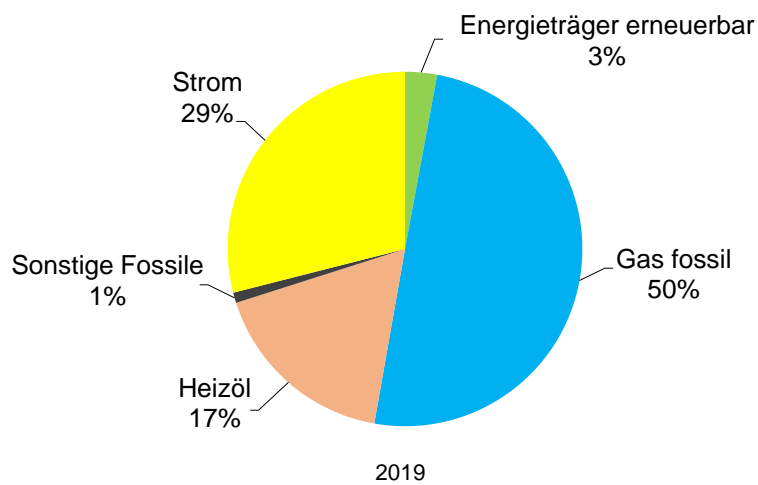
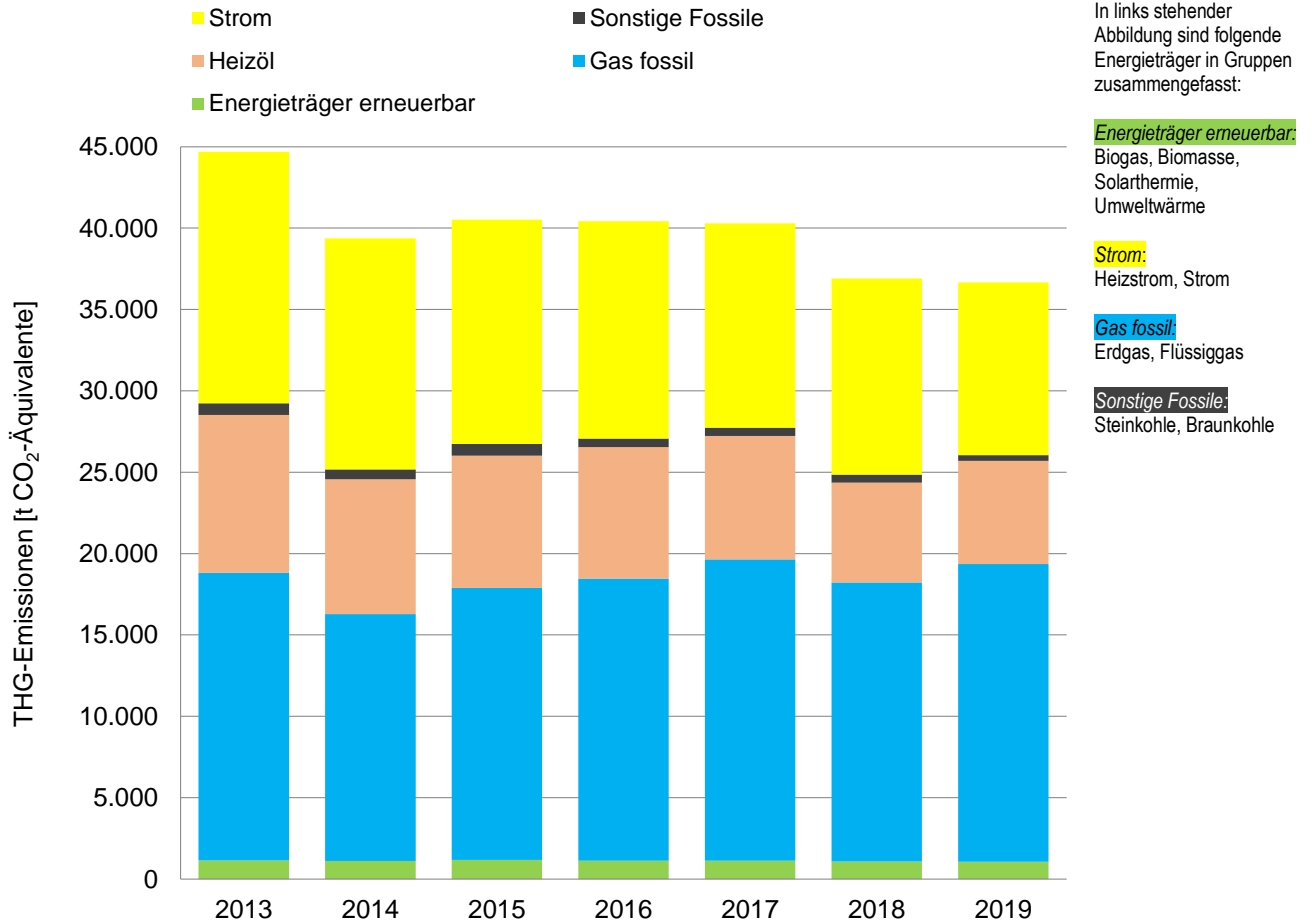
Einheit: Tonnen CO₂-Äquivalente

9.1. Treibhausgas-Emissionen nach Energieträgern der privaten Haushalte

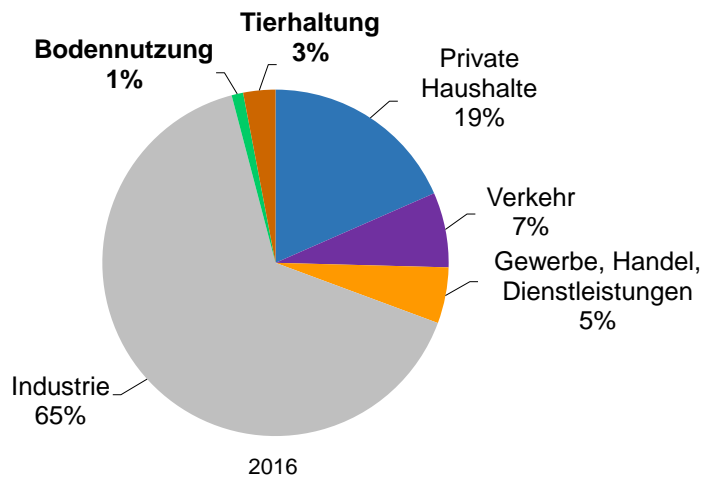
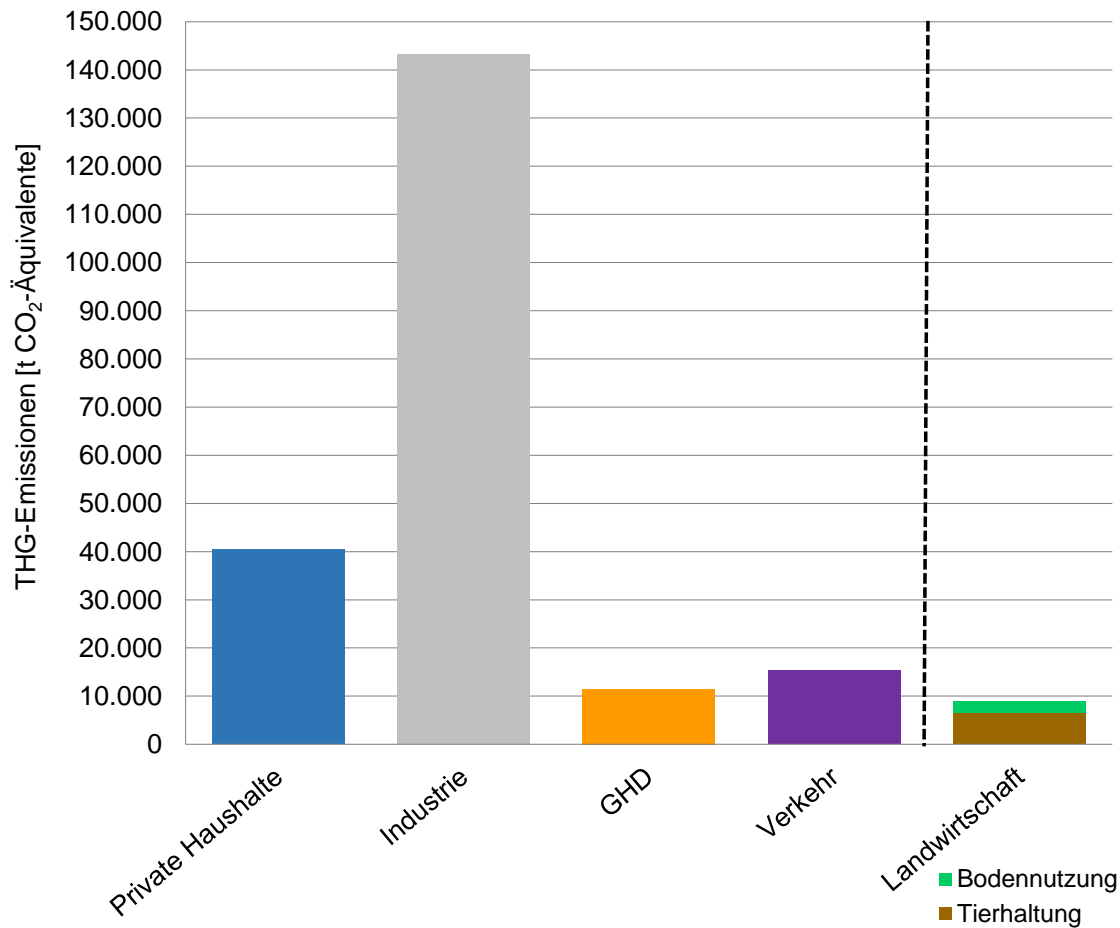
Im Folgenden sind die Treibhausgas-Emissionen nach Energieträgern nur für die Verbrauchergruppe der privaten Haushalte zu finden. Der Verkehrsbereich wird hier nicht berücksichtigt. Daher stellen die Ergebnisse die Treibhausgas-Emissionen der privaten Haushalte nur für den Gebäudebereich dar.

Energieträger	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Relative Anteile 2019
Strom	13.897	13.066	12.646	12.297	11.574	11.202	9.860	26,9%
Heizöl	9.711	8.286	8.121	8.071	7.596	6.126	6.347	17,3%
Erdgas	17.607	15.117	16.663	17.282	18.454	17.106	18.232	49,7%
Biomasse	498	448	456	391	382	320	344	0,9%
Umweltwärme	539	552	595	620	632	629	609	1,7%
Sonnenkollektoren	59	62	66	66	66	74	71	0,2%
Biogase	38	44	50	47	45	47	43	0,1%
Flüssiggas	72	60	59	62	59	49	51	0,1%
Braunkohle	505	361	354	322	340	336	287	0,8%
Steinkohle	209	246	370	207	166	163	61	0,2%
Heizstrom (Direktheizung)	1.561	1.123	1.134	1.051	984	854	761	2,1%
Gesamt	44.697	39.364	40.513	40.414	40.298	36.906	36.666	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.

Oben stehende Abbildung (Seite 25) 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 Verbraucherguppen, so wird deutlich, dass es sich hier mit einer jährlichen Emissionsmenge von etwa 8.953 Tonnen CO₂-Äquivalenten um keine vernachlässigbare Größe handelt und beispielsweise beinahe so groß ist, wie die energetischen Emissionen des Bereichs Gewerbe, Handel, Dienstleistungen.

Die nicht-energetischen Treibhausgas-Emissionen aus der Landwirtschaft betragen in der Stadt Bobingen etwa zusätzliche 4,3 % aller energetischen Treibhausgas-Emissionen (4,1 % 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:

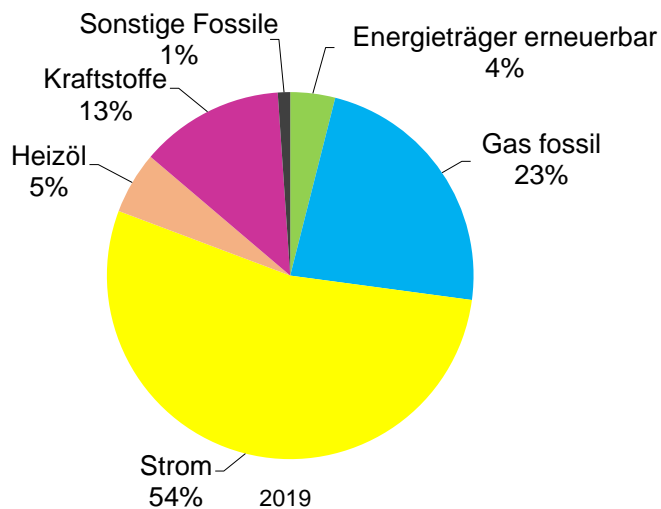
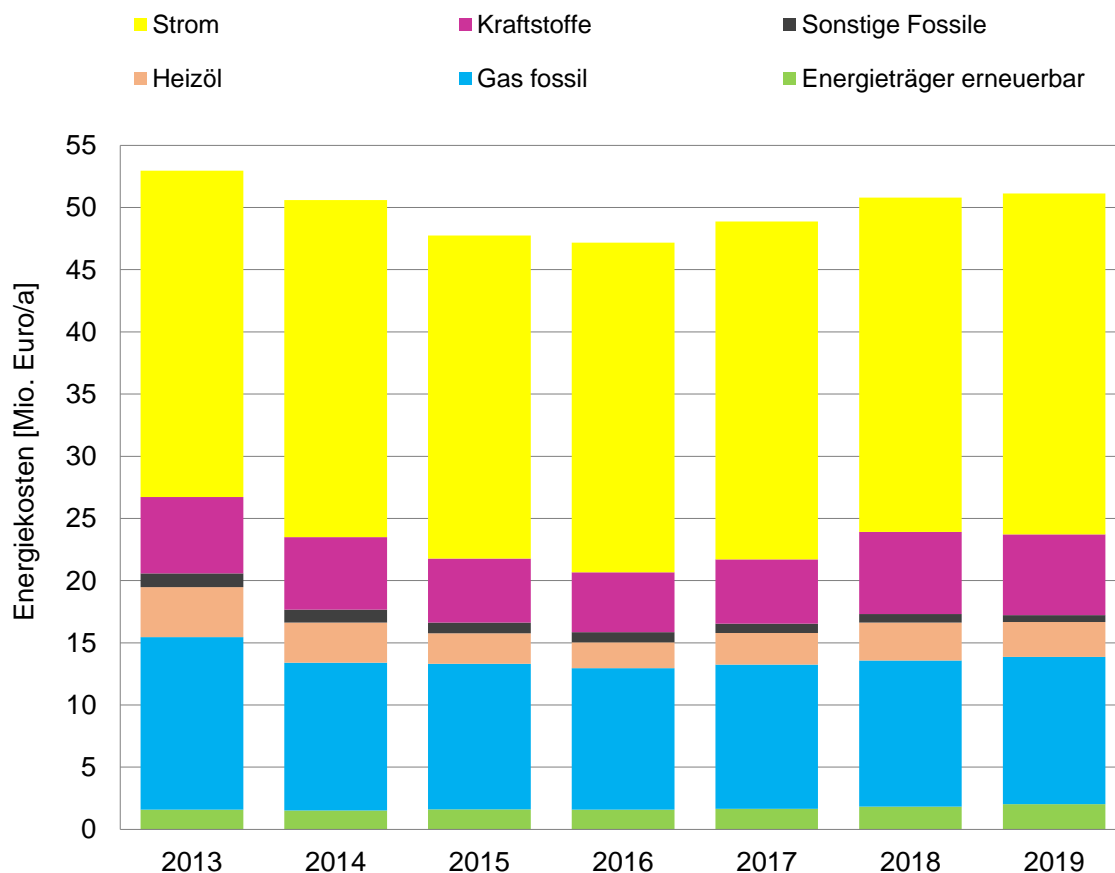
- ▶ Emissionen durch Verdauung
- ▶ Emissionen durch Behandlung von Wirtschaftsdüngern
- ▶ Emissionen durch Weidegang
- ▶ Emissionen durch Ausbringung von Düngern und Ernterückständen
- ▶ Indirekte Emissionen durch Deposition und Auswaschung
- ▶ Emissionen durch Kalkung und Harnstoffanwendung (Quelle: 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	40.414	18,4%
Industrie	143.172	65,3%
GHD	11.475	5,2%
Verkehr	15.343	7,0%
Landwirtschaft	8.953	4,1%
<i>davon Tierhaltung</i>	6.583	3,0%
<i>davon Bodennutzung</i>	2.370	1,1%
Gesamt	219.357	100,0%

Einheit: Tonnen CO₂-Äquivalente

11. Gesamtenergiekosten nach Energieträgern



Oben stehende Abbildung (Seite 25) 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 Bobingen 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, im Jahr 2019 leicht gesunken. 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 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	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Energieträger erneuerbar	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,8	2,0
Flugtreibstoff	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gas fossil	13,9	11,9	11,7	11,4	11,6	11,8	11,8
Strom	26,2	27,1	26,0	26,5	27,2	26,9	27,4
Heizöl	4,0	3,2	2,5	2,1	2,5	3,1	2,8
Kraftstoffe	6,1	5,8	5,1	4,8	5,2	6,6	6,5
Sonstige Fossile	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6
Gesamtkosten	53,0	50,6	47,7	47,2	48,9	50,8	51,1

Einheit: Millionen Euro pro Jahr