

1 Energie-und THG-Bilanzierung

Die Grundlage für die Maßnahmenentwicklung liefert die Energiebilanzierung. Für diese wird der Ist-Zustand des Energiebedarfs der Verbandsgemeinde Bad Bergzabern für das Referenzjahr 2013 ermittelt. Für dieses Jahr liegen die aktuellsten Daten vor. Die Verbrauchsdaten der leitungsgebundenen Energieträger wie Strom und Gas werden über die Konzessionsabrechnungen der Ortsgemeinden oder bei den lokalen Stadtwerken abgefragt. Der Verbrauch anderer Energieträger wie Heizöl, Kohle und Holz zum Heizen im Wohnungssektor wird über Statistiken (Mikrozensus 2011) abgeschätzt. Die ermittelten Verbrauchsdaten zu Strom, Erdgas, Heizöl, Holz, Benzin, etc. werden nach den Sektoren Haushalte, Verkehr und Wirtschaft (Gewerbe/Handel/ Dienstleistungen) und Kommune gegliedert.

Für die Bilanzierung der sich aus den sektoralen Verbräuchen ergebenden THG-Emissionen werden der Life Cycle Assessment-Ansatz (LCA-Ansatz) sowie Daten des nationalen Treibhausinventars genutzt. Nach der Methode der Bilanzierungssoftware GEMIS (siehe Methode) fließen hierbei auch die THG-Emissionen der Vorketten und der Energieumwandlungsprozesse in die THG-Bilanzierung ein. Das ist zum einen die Rohstoffbereitstellung, zum anderen der Transport zu den Strom- und Wärmeerzeugern. Nach dem LCA-Ansatz wird somit der gesamte Lebensweg betrachtet und alle dabei entstehenden Emissionen in die THG-Bilanzierung der Gemeinde mit einbezogen, in der die Nutzung erfolgt und nicht dort, wo zum Beispiel die Rohstoffbereitstellung stattfindet. Für die Bilanzierung der lokalen THG (Treibhausgasemissionen) in der Verbandsgemeinde Bad Bergzabern wurden Daten von 1990 bis 2012 erhoben. Das Jahr 1990 dient als das Bezugsjahr für die historische Bilanz. Für das Controlling der Maßnahmen wird die Energie und THG-Bilanz auch für die kommenden Jahre (Zieljahr 2020) fortgeschrieben.

1.1 Methodik der Bilanzierung

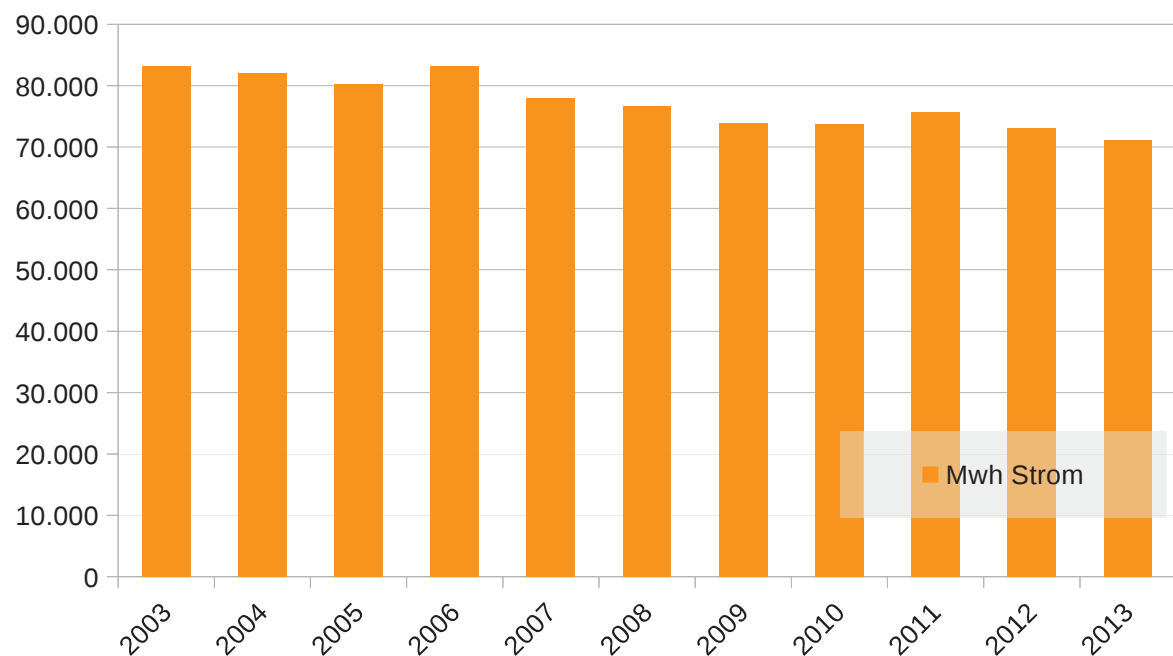
Die Bilanzierung der Energieverbräuche und THG-Emissionen erfolgt für die Verbandsgemeinde Bad Bergzabern anhand der Methode des Endenergieverbrauchs (EEV) nach den Vorgaben des Länderarbeitskreis (LAK) Energiebilanzen. Die Endenergie ist dabei - im Gegensatz zur Primärenergie - die Energiestufe, die zur Erzeugung von Nutzenergie dient. Umwandlungsverluste wie z.B. über das Stromnetz sind dabei nicht berücksichtigt. Die Endenergie ist die Energie, die ab der Steckdose (oder dem Gasanschluss/Heizöltank) zum weiteren Verbrauch als Nutzenergie zur Verfügung gestellt wird. Auch bei der Energiebilanzierung wird die Verwendung der einzelnen Energieträger nach den Bereichen private Haushalte, Wirtschaft, Kommune und Verkehr betrachtet. Die Emissionen des Sektors Industrie erfolgen gemeinsam mit dem Bereich

Wirtschaft, da es keine größeren Industriebetriebe auf dem Gebiet der Verbandsgemeinde gibt. Wichtiger ist für die Verbandsgemeinde Bad Bergzabern die Berücksichtigung großer kommunaler oder öffentlicher Einrichtungen, wie z.B. Kliniken.

Konzessionsabgabe

Über die Konzessionsabgaben der Energieversorgungsunternehmen (EVU) lassen sich die Energieflüsse der leitungsgebundenen Energieträger Strom und Gas für die einzelnen Ortsgemeinden gut darstellen. Für den Stromverbrauch lagen Abrechnungen ab dem Jahr 2003 vor (Abbildung 1). Hier lässt sich über 10 Jahre ein Rückgang des Stromverbrauchs erkennen.

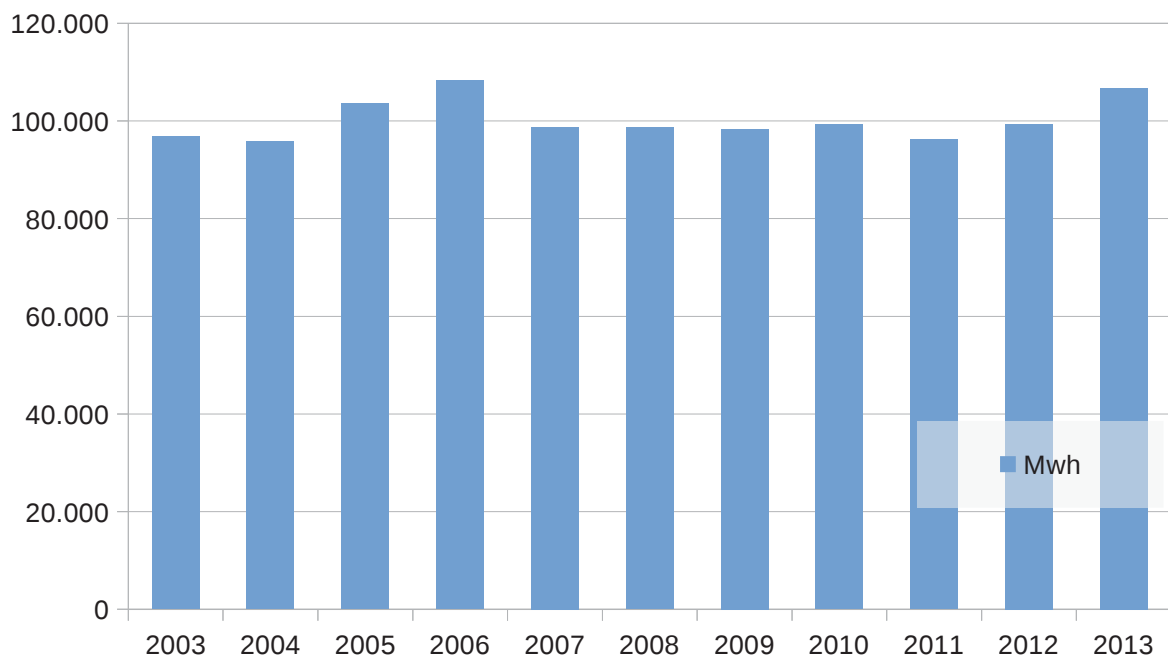
Abbildung 1: Stromverbrauch der Verbandsgemeinde Bad Bergzabern, Quelle Konzessionsabrechnungen 2003 bis 2013.



Energie-und THG-Bilanzierung

Die Gasverbräuche einzelner Ortsgemeinden lassen sich ebenfalls bis zum Jahr 2003 über die Konzessionsabgabe zurückverfolgen (Abbildung 2). Der Verbrauch bleibt über den Untersuchungszeitraum hinweg relativ stabil.

Abbildung 2: Gasverbrauch der Verbandsgemeinde Bad Bergzabern, Quelle Konzessionsabrechnungen 2003 bis 2013.



Die Daten zu den leitungsgebundenen Energieträgern bilden die Grundlage für die weiteren Berechnungen. Das Jahr, für das abrechnungsbedingt die aktuellsten und vollständigen Zahlen vorliegen, ist das Jahr 2013. Das Jahr **2013** bildet entsprechend das **Bezugsjahr** für die Bilanzierung.

Daten der Landesstatistik nach dem Zensus 2011

Die Basisdaten zur Anzahl der Einwohner, der Haushalte und Gebäude in der VG Bad Bergzabern werden über die Homepage des statistischen Landesamtes abgefragt. Entsprechend der Verfügbarkeit werden Daten für das Bezugsjahr 2013 herangezogen. In Tabelle 1 sind für das Jahr 2013 die Zahlen zu Einwohnern, Haushalten und Gebäude beziffert. Diese Daten sind für die Berechnung des Heizwärmebedarfs und des Stromverbrauchs der privaten Haushalte maßgeblich.

Tabelle 1: Anzahl der Einwohner, Haushalte (als Wohnungen) und Gebäude je Ortsgemeinde (stat. Landesamt RLP)

	Einwohner	Wohnungen	Gebäude
Bad Bergzabern	7.414	4.485	1.698
Barbelroth	587	261	227
Birkenhördt	677	302	265
Böllenborn	214	121	115
Dierbach	557	235	198
Dörrenbach	911	489	374
Gleiszellen-Gleishorbach	753	388	335
Hergersweiler	225	89	74
Kapellen-Drusweiler	973	419	296
Kapsweyer	968	435	367
Klingenmünster	2.190	949	755
Niederhorbach	487	207	162
Niederrotterbach	333	146	115
Oberhausen	482	199	156
Oberrotterbach	1.158	576	450
Oberschlettenbach	141	67	61
Pleisweiler-Oberhofen	803	443	329
Schweigen-Rechtenbach	1.434	685	542
Schweighofen	577	270	221
Steinfeld	1.897	851	640
Vorderweidenthal	646	308	263
Summe	23.427	11.925	7.643

Aus der Erhebung des Zensus 2011 stammen die Daten für die Anzahl der Wohnungen nach dem Gebäudealter für jede Ortsgemeinde (Tabelle 2). Mit dieser Darstellung des Gebäudebestandes lässt sich der Heizwärmebedarf im Sektor Wohnen bestimmen.

Tabelle 2: Anzahl der Wohnungen nach Baujahr je Gemeinde nach Zensus 2011

	Vor 1919	1919 - 1949	1950 - 1959	1960 - 1969	1970 - 1979	1980 - 1989	1990 - 1999	2000 - 2005	ab 2006	gesamt
Bad Bergzabern	244	132	231	224	305	226	243	52	41	1.698
Barbelroth	33	7	12	34	46	35	27	18	15	227
Birkenhördt	48	13	24	28	50	38	33	25	6	265
Böllernborn	28	7	21	9	13	15	13	3	6	115
Dierbach	56	6	12	22	12	29	30	19	12	198
Dörrenbach	44	32	82	71	51	36	52	3	3	374
Gleiszellen-Gleishor- bach	61	19	25	52	50	49	44	19	16	335
Hergersweiler	13	0	6	3	3	11	22	13	3	74
Kapellen-Drusweiler	27	20	13	47	48	34	68	26	13	296
Kapsweyer	30	27	65	54	40	66	66	16	3	367
Klingenmünster	101	53	84	117	77	118	107	28	70	755
Niederhorbach	40	18	6	9	18	26	9	30	6	162
Niederotterbach	16	19	15	12	-	13	13	24	3	115
Oberhausen	21	6	6	21	34	18	12	29	9	156
Oberotterbach	20	41	53	46	98	63	83	33	13	450
Oberschlettenbach	22	3	-	4	-	19	13	-	-	61
Pleisweiler-Oberhofen	84	10	24	40	56	51	29	29	6	329
Schweigen-Rechten- bach	55	61	117	64	64	67	61	42	11	542
Schweighofen	25	23	31	19	39	13	46	19	6	221
Steinfeld	47	31	112	124	96	62	91	56	21	640
Vorderweidenthal	52	27	40	27	33	43	13	12	16	263
Summe	1.067	555	979	1.027	1.133	1.032	1.075	496	279	7.643

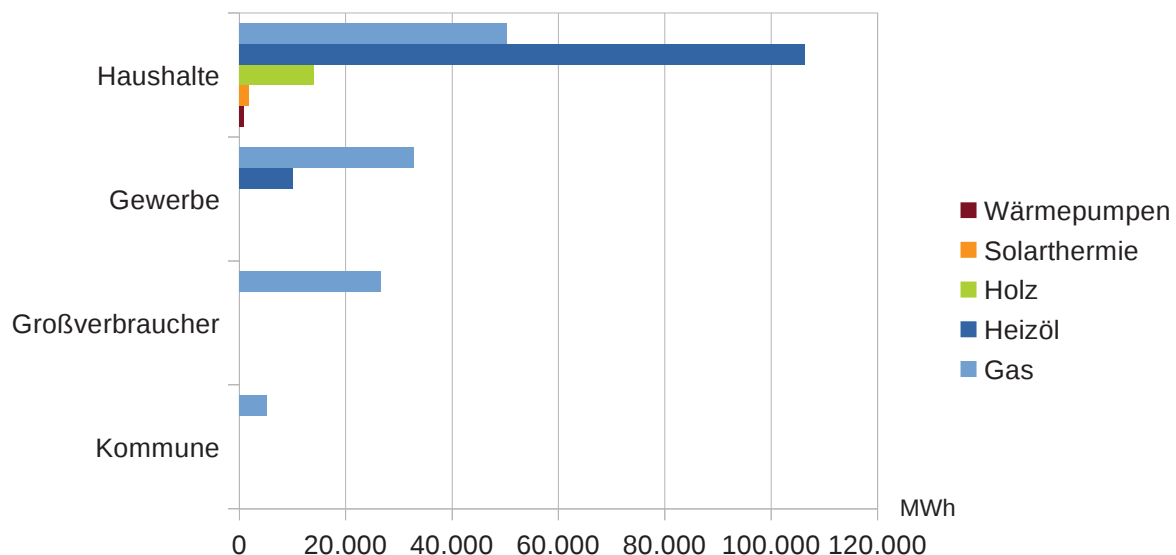
Verwendete Energieträger für Heizwärme

Zunächst wird auf die verwendeten Energieträger für die Heizwärme eingegangen, um ein Gesamtbild der leitungsgebundenen und nicht leitungsgebundenen Energieträger zu erhalten. Die Grundlage zur Berechnung bildet die verbrauchte Menge an Gas. Für die Ortsgemeinden steht der Anteil der am Gasnetz angeschlossenen Haushalte und weiteren Verbraucher zur Verfügung. Um Aussagen für die weiteren nicht leitungsgebundenen Energieträger treffen zu können, wird zunächst der Heizwärmebedarf des Gebäudebestandes ermittelt (siehe auch Jehling et al. 2015). Diesem Bedarf wird der Verbrauch gegenübergestellt. Über die Gasversorger sind zudem die Anteile der Verbraucher einer Ortsgemeinde bekannt, die über einen Gasanschluss verfügen. Aus der Differenz zwischen Bedarf und bekanntem Gasverbrauch, lässt sich der Anteil der weiteren nicht leitungsgebundenen Energieträger ermitteln.

Deren Anteile sind über statistische Werte bekannt. Der Bedarf, der über Heizöl, Holz und sonstige erneuerbaren Energiequellen (EEQ), wie Solarthermie und Wärmepumpen gedeckt wird, wird anhand regionaler Daten für die Ortsgemeinden geschätzt (TRION-Studie). Die Anlagen für die Solarthermie werden über die Anlagenzahl des Kreises südliche Weinstraße (Quelle: www.solaratlas.de) auf die Zahl der Haushalte bezogen. Ein weiterer Weg zur Abschätzung der verwendeten Heizwärme ist oftmals auch über die sogenannte Schornsteinfegerstatistik möglich. Werte aus der Schornsteinfegerstatistik konnten für das Untersuchungsgebiet nicht genutzt werden. Diese Statistik enthält die Zahl der Brennstätten nach Energieträgern. Allerdings können die Werte für die Verbandsgemeinde Bad Bergzabern nicht auf Ortsgemeinde- oder Verbandsgemeindeebene zur Verfügung gestellt werden.

Über den verwendeten Ansatz lassen sich schließlich mit genauem Ortsbezug Ergebnisse zu den Anteilen der einzelnen Energieträger am Heizwärmebedarf in der VG Bad Bergzabern ableiten und auf die Sektoren beziehen (Abbildung 3). Die Werte werden nach Verbrauchergruppen dargestellt. Bei den Gruppen Großverbraucher und Kommune spielt besonders die Bereitstellung von Heizwärme mittels Kraftwärmekopplung eine zentrale Rolle.

Abbildung 3: Anteile der Energieträger Heizöl, Erdgas, Holz und Erneuerbare Energie Quellen (EEQ) am Heizwärmebedarf in der Verbandsgemeinde (nach Verbrauchergruppen, in MWh).



In Tabelle 3 werden die Anteile der Energieträger nach den Ortsgemeinden aufgelistet. Deutlich werden hier die unterschiedlichen Anteile der am Gasnetz angeschlossenen Verbraucher.

Tabelle 3: Anteile der einzelnen Energieträger bei der Bereitstellung von Heizwärme in den Ortsgemeinden in Prozent.

	Gas	Heizöl	Holz	Solarth.	Wärmep.
Bad Bergzabern	72	21	6	0,8	0,4
Barbelroth	27	68	4	0,5	0,3
Birkenhördt	0	94	5	0,6	0,3
Böllenborn	0	93	6	0,7	0,3
Dierbach	41	53	5	0,6	0,3
Dörrenbach	8	84	6	0,8	0,4
Gleiszellen-Gleishorbach	57	36	7	0,8	0,4
Hergersweiler	19	77	3	0,4	0,2
Kapellen-Drusweiler	37	57	5	0,7	0,3
Kapsweyer	31	62	6	0,7	0,4
Klingenmünster	72	20	7	0,9	0,4
Niederhorbach	24	73	3	0,4	0,2
Niederrotterbach	51	41	7	0,8	0,4
Oberhausen	29	66	4	0,5	0,3
Oberotterbach	31	61	7	0,8	0,4
Oberschlettenbach	0	92	7	0,9	0,4
Pleisweiler-Oberhofen	39	55	5	0,6	0,3
Schweigen-Rechtenbach	0	89	10	1,2	0,6
Schweighofen	30	62	6	0,8	0,4
Steinfeld	43	48	8	1,0	0,5
Vorderweidenthal	0	91	7	0,9	0,5
VG insgesamt	46	46	6	0,8	0,4

Die Anzahl für Solarthermie (Solarth.) wurden aus der Anlagenzahl des Kreises Südliche Weinstraße auf die einzelne Gemeinde heruntergebrochen. Für Wärmepumpen (Wärmep.) wurde ein Pauschalwert von 1% der Haushalte angenommen (nach TRION-Studie).

Emissionsfaktoren nach GEMIS

THG werden ausgehend von der genutzten Endenergie über Emissionsfaktoren ermittelt. Das Programm GEMIS (Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme) ist eine Software zur Erstellung von Ökobilanzen. Es ist eng verknüpft mit der ProBas Datenbank (Prozessorientierte Basisdaten) des Umweltbundesamtes. Aus dem Programm (und der Datenbank) lassen sich die Emissionsfaktoren für THG für die im vorliegenden Bericht verwendeten Prozesse für Heizwärme und Strom entnehmen.

Tabelle 4: Emissionsfaktoren in CO₂-Äquivalenten (entspricht THG) für Heizwärme, elektrischen Strom und Kraftstoffe

GEMIS 4.93 Prozess	g/kWh direkt	g/kWh inkl. Vorkette
Gasheizung		
Gas-Heizung-DE-2000	236,9	294,8
Gas-Heizung-DE-2005	237,0	296,5
Gas-Heizung-DE-2010	234,5	285,6
Gas-Heizung-DE-2020	229,3	267,5
Ölheizung		
Öl-Heizung-DE-2000	315,8	374,5
Öl-Heizung-DE-2005	315,8	375,3
Öl-Heizung-DE-2010	315,9	374,0
Öl-Heizung-DE-2020	312,3	365,0
Heizen mit Holz		
Holz-Stücke-Heizung-DE-2005	14,6	22,9
Holz-Stücke-Heizung-DE-2010	10,1	15,5
Holz-Stücke-Heizung-DE-2020	5,8	9,5
Elektrische Heizung		
El-Heizung-DE-2000-mix		937,5
El-Heizung-DE-2005-mix		649,0
El-Heizung-DE-2010-mix		623,0
El-Heizung-DE-2020-mix		419,9
Solarthermie		
SolarKollektor-Vakuum-Röhre-DE-2000		35,8
SolarKollektor-Flach-DE-2000		48,7
SolarKollektor-Flach-DE-2005		47,2
SolarKollektor-Flach-DE-2010		24,8
SolarKollektor-Flach-DE-2020		39,2
Wärmepumpe		
El-Wärmepumpe-mono-Erdreich-DE-2000-mix		198,0
El-Wärmepumpe-mono-Erdreich-DE-2005-mix		183,9
El-Wärmepumpe-mono-Erdreich-DE-2010-mix		174,7
El-Wärmepumpe-mono-Erdreich-DE-2020-mix		120,9
Strommix bundesweit		
El-KW-Park-DE-2000		653,7
El-KW-Park-DE-2005		612,4
El-KW-Park-DE-2010		587,7
El-KW-Park-DE-2015		513,4
El-KW-Park-regional Bad Bergzabern 2013		445,0
El-KW-Park-DE-2020		394,2
Photovoltaik		
Solar-PV-mono-DE-2010		69,7
Solar-PV-amorph-DE-2010		42,7
Solar-PV-multi-Rahmen-mit-Rack-DE-2020		10,6
Windenergie		
Wind-KW-DE-2020_Binnenland		9,6
		kg CO ₂ /Fzkm
Verkehr		
PKW-Diesel-mittel-DE-2010-Basis		0,204
PKW-Benzin-IO-generisch		0,211
Lkw-Diesel-<=7,5t-DE-2005		0,434
Traktor-DE-2000-mittel		0,219
Bus-Linie-Diesel-DE-2010		0,886

1.2 Bilanzierung nach Sektoren

Die THG-Bilanzierung erfolgt nach den einzelnen Sektoren private Haushalte, Wirtschaft und Großverbraucher, dem kommunalen Bereich und dem Verkehr. Im Folgenden wird für jeden Sektor zunächst der Energiebedarf und darauf basierend die Emissionen ermittelt. In Kapitel 1.7 wird die Gesamtbilanzierung für die Verbandsgemeinde Bad Bergzabern dargestellt.

1.3 Sektor Haushalte

Der Heizwärmebedarf der Gebäude in den einzelnen Ortsgemeinden wird anhand spezifischer Heizwärmebedarfe nach Gebäudealter (Tabelle 5) ermittelt. Diese spezifischen Werte werden entsprechend der Gebäudealter aus den Zensus-Daten auf die Haushalte übertragen. Somit steht der Heizwärmebedarf nach Gebäudealter und Ortsgemeinde zur Verfügung (Tabelle 6).

*Tabelle 5: Spezifischer Heizwärmebedarf nach dem Energiekennwert in kWh/m²*a nach Gebäudetyp in der Verbandsgemeinde*

Bauepoche	kWh/m ² /a	Wohnungen
Vor 1919	213	1.363
1919 - 1948	209	648
1949 - 1978	167	4.965
1979 - 1986	125	1.843
1987 - 1990	98	584
1991 - 1995	98	1.079
1996 - 2000	98	897
2001 - 2004	87	370
2005 - 2008	70	366
2009 und später	60	133
Summe		12.248
Durchschnitt	155	

Der spezifische Heizwärmebedarf je Gebäudetyp wurde für die Stadt Landau und die Region Südpfalz in dem BMBF Projekt "Wettbewerb energieeffiziente Stadt" aus den lokalen Gebäudetypologien der Städte Mannheim, Freiburg und Heidelberg ermittelt. Der spezifische Kennwert gibt an, wie viel kWh Heizwärme pro Quadratmeter und Jahr im Durchschnitt in einem Gebäude der jeweiligen Bauepoche verbraucht wird. Insgesamt besteht in den Haushalten der Verbandsgemeinde ein Heizwärmebedarf von ca. 190.000 MWh/a (Tabelle 6).

Tabelle 6. Heizwärmebedarf nach Gebäudealter und Gemeinde in MWh/a.

	Vor 1919	1919 - 1948	1949 - 1978	1979 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2008	2009 und später	gesamt
Bad Bergzabern	7.952	4.600	29.240	10.562	6.059	1.215	222	59.849
Barbelroth	1.153	203	2.023	756	342	314	50	4.841
Birkenhördt	1.088	181	2.465	1.002	585	327	0	5.648
Böllernborn	588	109	1.026	198	252	32	20	2.223
Dierbach	1.720	257	1.231	477	532	276	27	4.519
Dörrenbach	1.215	839	5.140	1.142	620	71	0	9.026
Gleiszellen- Gleishorbach	1.360	395	3.182	1.076	658	244	105	7.019
Hergersweiler	252	0	387	228	338	158	0	1.362
Drusweiler	880	694	2.883	893	1.416	407	8	7.181
Kapsweyer	973	514	3.850	1.458	966	183	12	7.954
Klingenmünster	2.707	1.307	6.243	2.789	1.628	557	342	15.573
Niederhorbach	1.169	442	991	472	192	456	0	3.721
Niederotterbach	503	444	739	363	320	249	0	2.618
Oberhausen	870	122	1.540	323	327	294	58	3.534
Oberotterbach	590	990	4.480	1.628	1.412	397	51	9.548
Oberschlettenbach	510	41	57	289	238	0	0	1.134
Pleisweiler- Oberhofen	2.519	303	2.972	1.086	836	316	34	8.065
Schweigen- Rechtenbach	1.352	1.410	5.779	1.206	1.273	625	0	11.645
Schweighofen	853	735	1.909	339	777	162	8	4.785
Steinfeld	1.439	788	7.507	1.537	1.865	790	12	13.938
Vorderweidenthal	1.597	717	2.208	1.053	152	266	32	6.024
Summe	31.288	15.088	85.850	28.876	20.785	7.339	980	190.207

Energie-und THG-Bilanzierung

Da der Anteil der Energieträger aus der Ermittlung des Heizwärmebedarfs des Gebäudebestandes bekannt ist, kann nun die Verteilung der Energieträger am Heizwärmebedarf der Haushalte auch auf die Ortsgemeinden bezogen werden (Tabelle 7).

Tabelle 7: Verteilung der Energieträger entsprechend Heizwärmebedarf in den Haushalten je Gemeinde in MWh/a.

	Gas	Heizöl	Holz	Solar- thermie	Wärme- pumpen	gesamt
Bad Bergzabern	18.495	19.359	5.778	714	357	44.704
Barbelroth	2.204	5.481	336	42	21	8.084
Birkenhördt	0	7.823	389	48	24	8.284
Böllernborn	0	2.637	156	19	10	2.822
Dierbach	2.578	3.374	303	37	19	6.310
Dörrenbach	843	8.450	630	78	39	10.039
Gleiszellen-Gleishorbach	3.817	2.698	500	62	31	7.108
Hergersweiler	711	2.840	115	14	7	3.688
Kapellen-Drusweiler	3.521	5.674	540	67	33	9.835
Kapsweyer	2.802	5.982	560	69	35	9.448
Klingenmünster	3.966	3.154	1.223	151	76	8.570
Niederhorbach	2.096	6.482	267	33	16	8.894
Niederrotterbach	1.177	1.127	188	23	12	2.528
Oberhausen	1.741	4.042	256	32	16	6.088
Oberotterbach	2.210	6.923	742	92	46	10.013
Oberschlettenbach	0	1.143	86	11	5	1.245
Pleisweiler-Oberhofen	2.806	6.527	571	71	35	10.010
Schweigen-Rechtenbach	0	8.112	883	109	55	9.159
Schweighofen	1.266	3.350	348	43	22	5.029
Steinfeld	4.944	6.782	1.096	136	68	13.027
Vorderweidenthal	0	4.855	397	49	25	5.325
Summe	55.178	116.815	15.364	1.900	950	190.207

Der Stromverbrauch der privaten Haushalte wird über den mittleren Verbrauch je Haushalt berechnet (Tabelle 8). Es wird ein Mittelwert von 4.020 kWh/a pro Haushalt ermittelt. Dieser Wert ergibt sich aus der durchschnittlichen Haushaltsgröße in der Verbandsgemeinde (2,3 Personen pro Haushalt nach der Landesstatistik) und dem entsprechenden Strombedarf nach dem Stromspiegel für Deutschland 2014 (Stromsparinitiative des Bundes 2016). Entsprechend werden insgesamt ca. 49.000 MWh/a verbraucht.

Tabelle 8: Stromverbrauch der privaten Haushalte je Gemeinde in MWh/a.

	Mwh/a	Anzahl Haushalte
Bad Bergzabern	18.032	4.485
Barbelroth	1.075	261
Birkenhördt	1.244	302
Böllenborn	498	121
Dierbach	968	235
Dörrenbach	2.014	489
Gleiszellen-Gleishorbach	1.598	388
Hergersweiler	367	89
Kapellen-Drusweiler	1.726	419
Kapsweyer	1.792	435
Klingenmünster	3.909	949
Niederhorbach	853	207
Niederotterbach	601	146
Oberhausen	820	199
Oberotterbach	2.373	576
Oberschlettenbach	276	67
Pleisweiler-Oberhofen	1.825	443
Schweigen-Rechtenbach	2.822	685
Schweighofen	1.112	270
Steinfeld	3.505	851
Vorderweidenthal	1.269	308
Summe	48.677	11.925

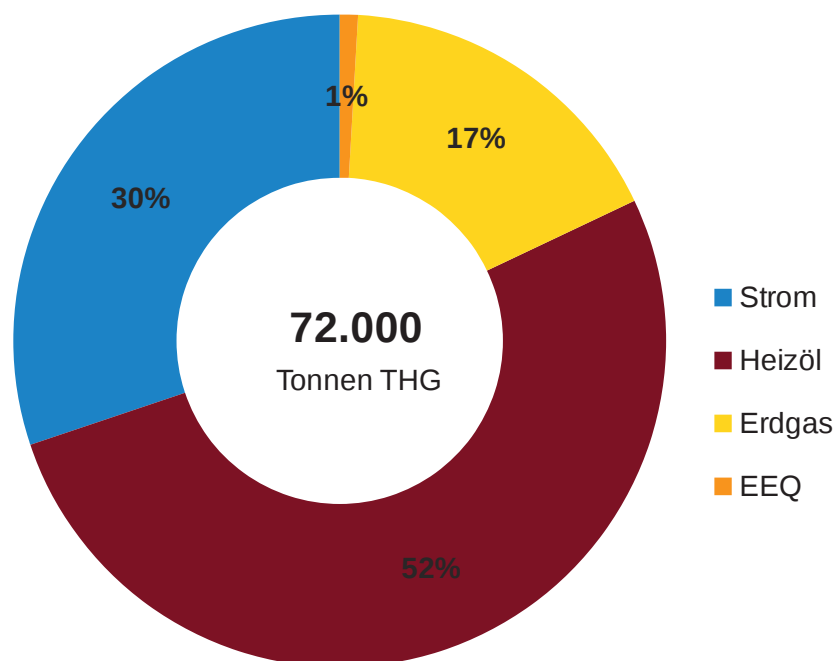
Die Werte zu Heizwärmebedarf und Stromverbrauch stellen den Endenergiebedarf für den Sektor Wohnen dar. Auf dieser Grundlage werden die THG-Emissionen für diesen Sektor berechnet. Die Bilanzierung des Sektors Haushalte zeigt in Tabelle 9, dass Heizöl mit 52% den größten Anteil an den THG ausmacht. Mit weiteren 30% sind die Nutzung von Strom und mit 17% der Verbrauch von Erdgas ursächlich für die THG in der Verbandsgemeinde Bad Bergzabern. Der Anteil der erneuerbaren Wärmequellen wie Holz, Solarthermie und Wärmepumpen macht entsprechend einen sehr kleinen Teil der THG-Emissionen aus. Der relativ hohe Anteil an Heizöl spiegelt die deutlich höheren Emissionen dieses Energieträgers im Vergleich zu Erdgas wider.

Tabelle 9: Energie- und THG-Bilanz des Sektors Haushalte nach Energieträgern

	Strom	Heizöl	Erdgas	EEQ	Summe
Endenergie (MWh)	48.677	116.815	49.715	18.215	233.423
THG (t)	21.647	37.264	12.230	646	71.787
Anteil	30	52	17	0,9	100

In Abbildung 4 sind die Verhältnisse der einzelnen Energieträger an den THG in Höhen von 72.000 Tonnen des Sektors private Haushalte veranschaulicht.

Abbildung 4: Emissionen des Sektors Haushalte (Tonnen THG/a)



1.4 Sektor Wirtschaft und Großverbraucher

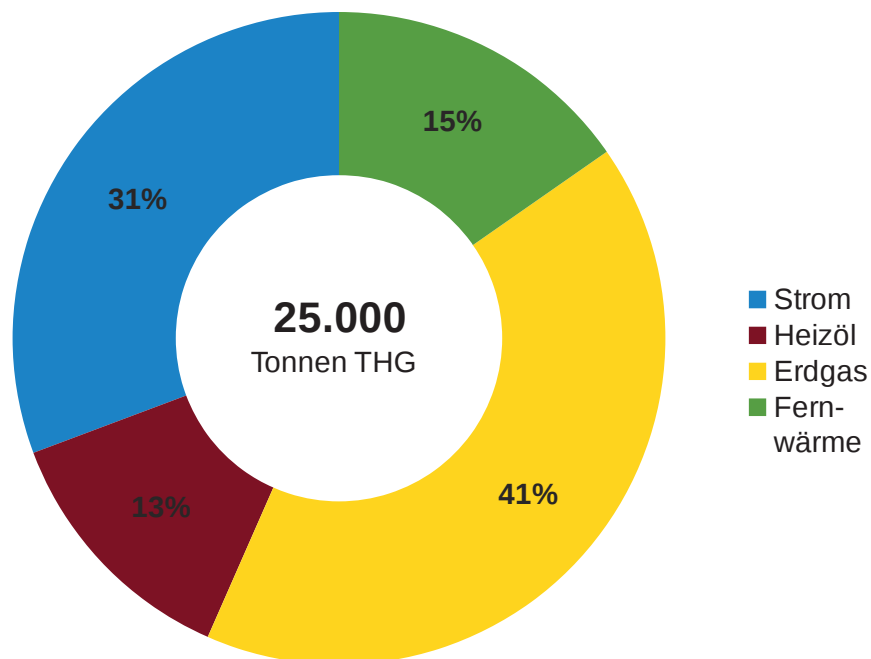
Die Energiemengen, die nicht dem Sektor Haushalte oder den kommunalen Bereich zugeordnet werden konnten, werden im Sektor Wirtschaft zusammengefasst. Wegen der Datenlage kann nicht in Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie unterschieden werden. Größere Industriebetriebe sind in der Verbandsgemeinde Bad Bergzabern nicht vorhanden, so dass hier im Sektor Wirtschaft kleinere und mittlere Gewerbebetriebe abgebildet werden. Dem Bereich werden zudem große interkommunale oder staatliche Einrichtungen, wie der Standort der Bundesimmobilien und die Pfalzkliniken in Klingenmünster zugeordnet, sodass sich insgesamt für den Sektor ein Endenergiebedarf von ca. 77.000 MWh/a und damit verbunden etwa 24.000 Tonnen THG/a ergeben (Tabelle 10).

Tabelle 10: Energie- und THG-Bilanz des Sektors Wirtschaft (GHDI)

	Strom	Heizöl	Erdgas	Fernwärme	EEQ	Summe
Endenergie (MWh)	23.774	9.825	31.932	11.857		77.388
davon Wirtschaft	18.455		31.932	0		50.387
davon Großverbraucher	5.319		0	11.857		8.207
THG (t)	10.573	3.134	7.855	3.201		24.763
davon Wirtschaft	8.207		7.855	0		16.062
davon Großverbraucher	2.365		0	3.201		5.567
Anteil	43	13	32	13		100

Den höchsten Anteil an den Emissionen des Sektors hat der Stromverbrauch mit ca. 40%. Etwa 30% der THG lassen sich auf Strom zurückführen, 15% auf Fernwärme und 13% auf Heizöl.

Abbildung 5. Emissionen des Sektors Wirtschaft (Tonnen THG/a)



1.5 Sektor Verkehr

Für die Bilanzierung des Sektors Verkehr wurde die Statistik über die Anzahl der Fahrzeuge in der Verbandsgemeinde Bad Bergzabern herangezogen (Stat. Landesamt RLP). Die Jahresfahrleistung der PKW wurde dem Mobilitätspanel (MOP 2014) entnommen. Im Bereich des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) stammen die Daten der Jahresfahrleistung der Busse und Bahnen vom Verkehrsverbund Rhein-Neckar (VRN). Über die Fahrleistung der Fahrzeuge werden daraufhin die Emissionen ermittelt. Hierzu werden die GEMIS-Emissionsfaktoren genutzt (siehe Tabelle 11). Abbildung 6 zeigt die Verteilung der THG im Sektor Verkehr nach Fahrzeuggruppen. Mit 85% trägt der private PKW Verkehr am stärksten zur THG bei. LKW und Zugmaschinen (als Nutzfahrzeuge) sind mit 13% an der Emission beteiligt. Den geringsten Anteil macht der öffentliche Personennahverkehr aus.

Tabelle 11: THG-Bilanz des Sektors Verkehr nach Jahresfahrleistung der in der Verbandsgemeinde gemeldeten Fahrzeuge und des ÖPNV

	Jahresfahrleistung km		Verbrauch l/100km	
	Benzin	Diesel	Benzin	Diesel
PKW	105.128.637	85.866.060	8,5	6,13
LKW		13.454.532		29,68
ÖPNV Bus		672.336		36,27
ÖPNV Bahn		118.233		159,7
Summe	105.128.637	100.111.161		

GEMIS 4.93 Prozess	kg CO2/Fzkm	THG (t)
Verkehr		
PKW-Diesel-mittel-DE-2010-Basis	0,204	17.517
PKW-Benzin-IO-generisch	0,211	22.182
Lkw-Diesel-<=7,5t-DE-2005	0,434	5.839
Bus-Linie-Diesel-DE-2010	0,886	596
Zug-Personen-Nah-Diesel-DE-2010	3,891	460
Summe		46.594

	LKW und		ÖPNV BUS	ÖPNV Bahn	Summe
	PKW	Zugmaschinen			
THG (t)	39.699	5.839	596	460	46.594
Anteil	85	13	1,3	1	100

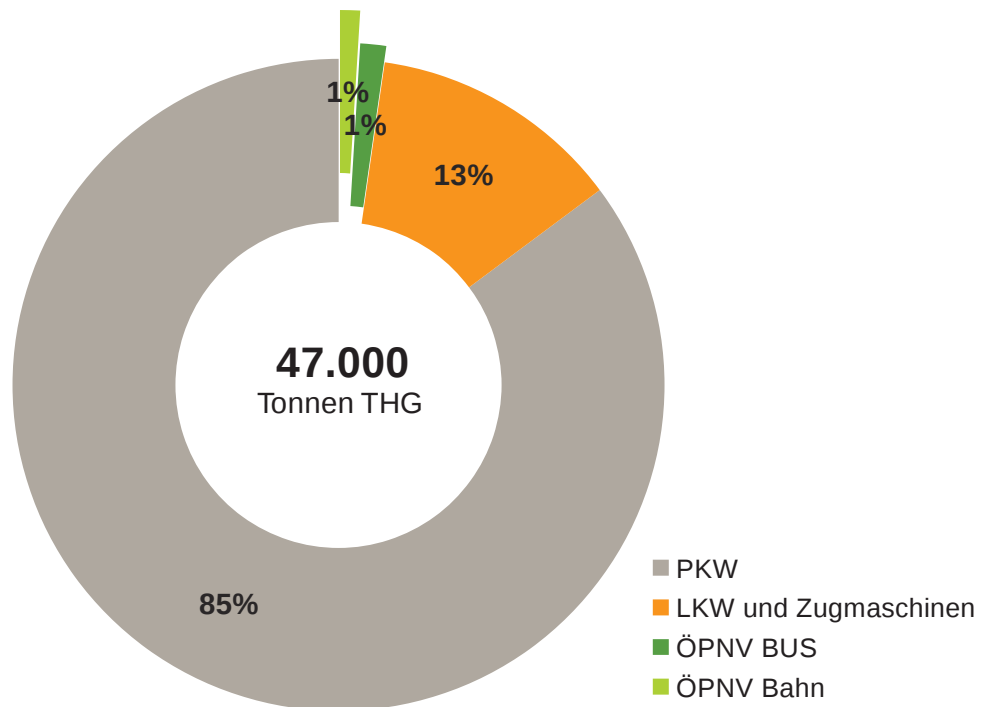
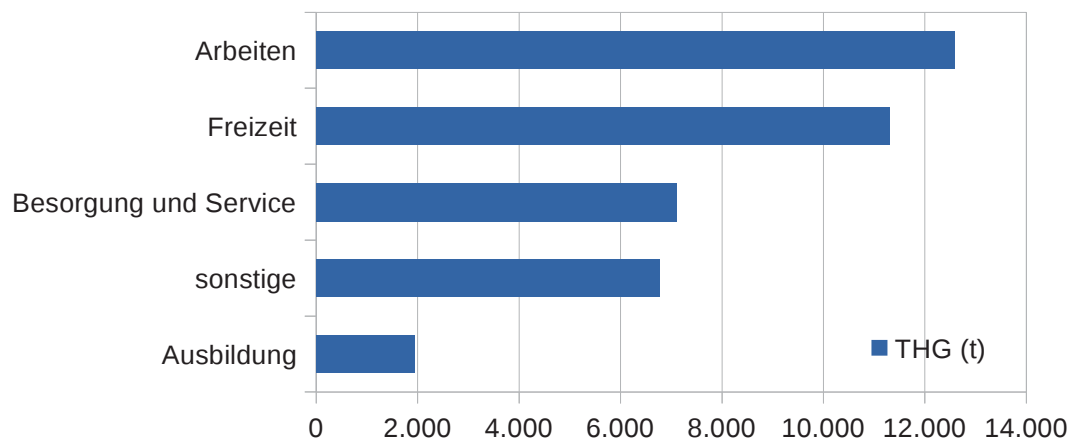


Abbildung 6: Emissionen des Sektors Verkehr nach Fahrzeuggruppen (Tonnen THG/a)

Die Emissionen des PKW-Verkehrs werden darauf nach der Verkehrsleistung nach Wegezwecken untergliedert. Dies erfolgt auf Basis von Daten des Deutschen Mobilitätspanels (KIT 2014), welches typische Entfernungen in einem kleinstädtischen Umfeld angibt. Dabei zeigt sich, dass die Wege zur Arbeit und Wege in der Freizeit die höchsten Anteile an THG aufweisen (Abbildung 7).

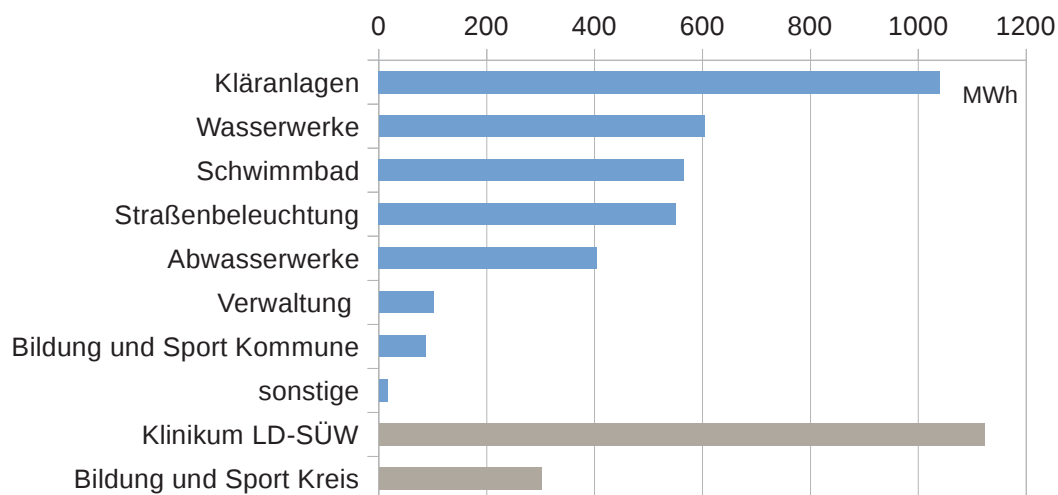
Abbildung 7. Aufteilung der THG/a nach Wegezweck für den PKW-Verkehr in der Verbandsgemeinde Bad Bergzabern



1.6 Kommunale Einrichtungen

In dem Sektor des öffentlichen Bereichs fallen die kommunalen Liegenschaften, wie Verwaltungsgebäude, Schulen und Kindergärten, Feuerwehr, Bäder, Wasserver- und entsorgung und Dorfgemeinschaftshäuser. Ebenso größere Einrichtungen wie Schwimmbäder oder kommunale Krankenhäuser werden diesem Bereich zugeordnet. Des Weiteren werden die Stromverbräuche für die Straßenbeleuchtung aufgenommen. Die Verteilung im Bereich Strom zeigt Abbildung 8. Hierbei wird deutlich, dass die Wasserver- und entsorgung mit Kläranlagen den größten Einzelbereich der Verbandsgemeinde darstellen. Diesem folgen die Wasserversorgung und die Straßenbeleuchtung. Das Klinikum LD-SÜW sowie Bildungs- und Sporteinrichtungen des Landkreises werden ebenfalls dargestellt.

Abbildung 8 Verteilung des jährlichen Strombedarfs in der Verbandsgemeinde



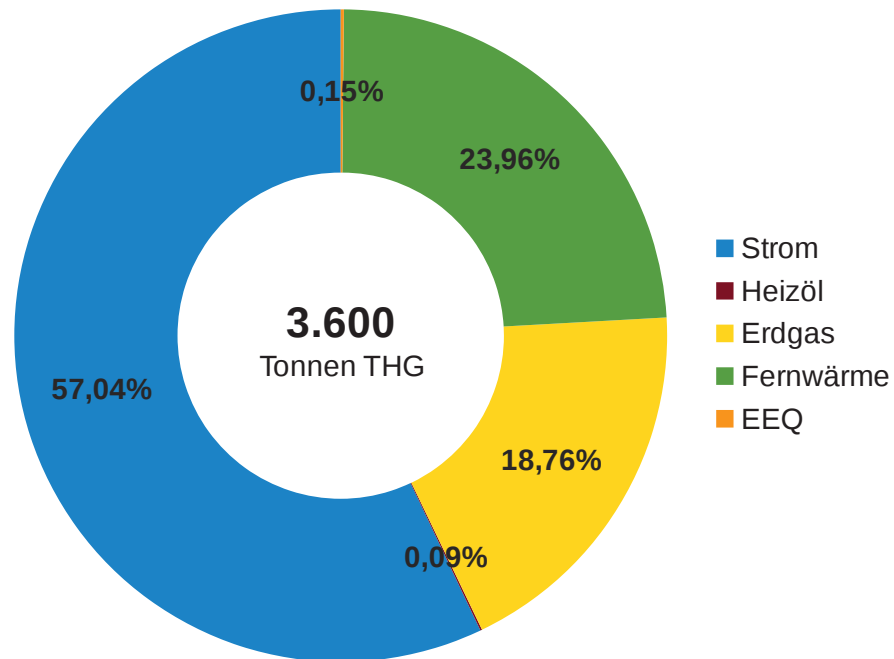
Bei der Betrachtung des gesamten Endenergieverbrauchs wird deutlich, dass der Strom einen hohen Anteil hat. Ebenso sind allerdings Erdgas und Fernwärme, bzw. Nahwärme zu berücksichtigen. Die Wärmeversorgung basiert dabei auf der Nutzung von Erdgas (Tabelle 12).

Tabelle 12: Bilanzierung der Emissionen der Kommune in Tonnen THG/a

	Strom	Heizöl	Erdgas	Fernwärme	EEQ	Summe
Endenergie	4.244	10	2.524	2.936	196	9.909
THG (t)	1.887	3	621	793	5	3.309
Anteil	57	0	19	24	0	100

Abbildung 9 zeigt die Verteilung der THG nach den Energieträgern im Sektor des öffentlichen Bereichs. Den größten Anteil mit etwas weniger als 60% macht der Stromverbrauch aus. Der Anteil an der Heizenergie von Erdgas und Fernwärme beträgt 19% und 24%. Heizöl, das nur in einer Grundschule zum Heizen genutzt wird, und Erneuerbare Energiequellen (EEQ) spielen nur eine geringe Rolle.

Abbildung 9. THG Kommunalen Einrichtungen (Tonnen THG/a)



Eine weitere Aufschlüsselung der Stromverbräuche in der Kommune wird in Kapitel 2.4 getroffen. Dort werden hinsichtlich der Maßnahmen Einsparpotentiale und Energieeffizienzeffekte betrachtet.

1.7 Gesamtbilanzierung

Die Gesamtbilanzierung der Verbandsgemeinde Bad Bergzabern wird in Tabelle 13 nach Energieträgern und den einzelnen Sektoren beschrieben. Etwa die Hälfte, das entspricht 72.000 t Treibhausgasemissionen (THG), lassen sich auf die Haushalte zurückführen. Ca. 47.000 t entstehen durch die vor allem durch den MIV (motorisierter Individualverkehr) geprägten Verkehr. Es folgen die Sektoren Wirtschaft und Großverbraucher und Kommunale Liegenschaften.

Tabelle 13: Gesamtbilanzierung der Verbandsgemeinde Bad Bergzabern nach Sektoren in MWh/a und daraus resultierenden THG in Tonnen/a

Endenergie (MWh)

	Strom	Heizöl	Erdgas	Fern- wärme	EEQ	Kraft- stoffe	Summe
Private Haushalte	48.677	116.815	49.715		18.215		233.423
Wirtschaft & Großverbraucher	23.774	9.825	31.932	11.857			77.388
Kommunale Liegenschaften	4.244	10	2.524	2.936	196		9.909
Verkehr						156.149	156.149
Summe	76.695	126.650	84.171	14.793	18.411	156.149	476.868

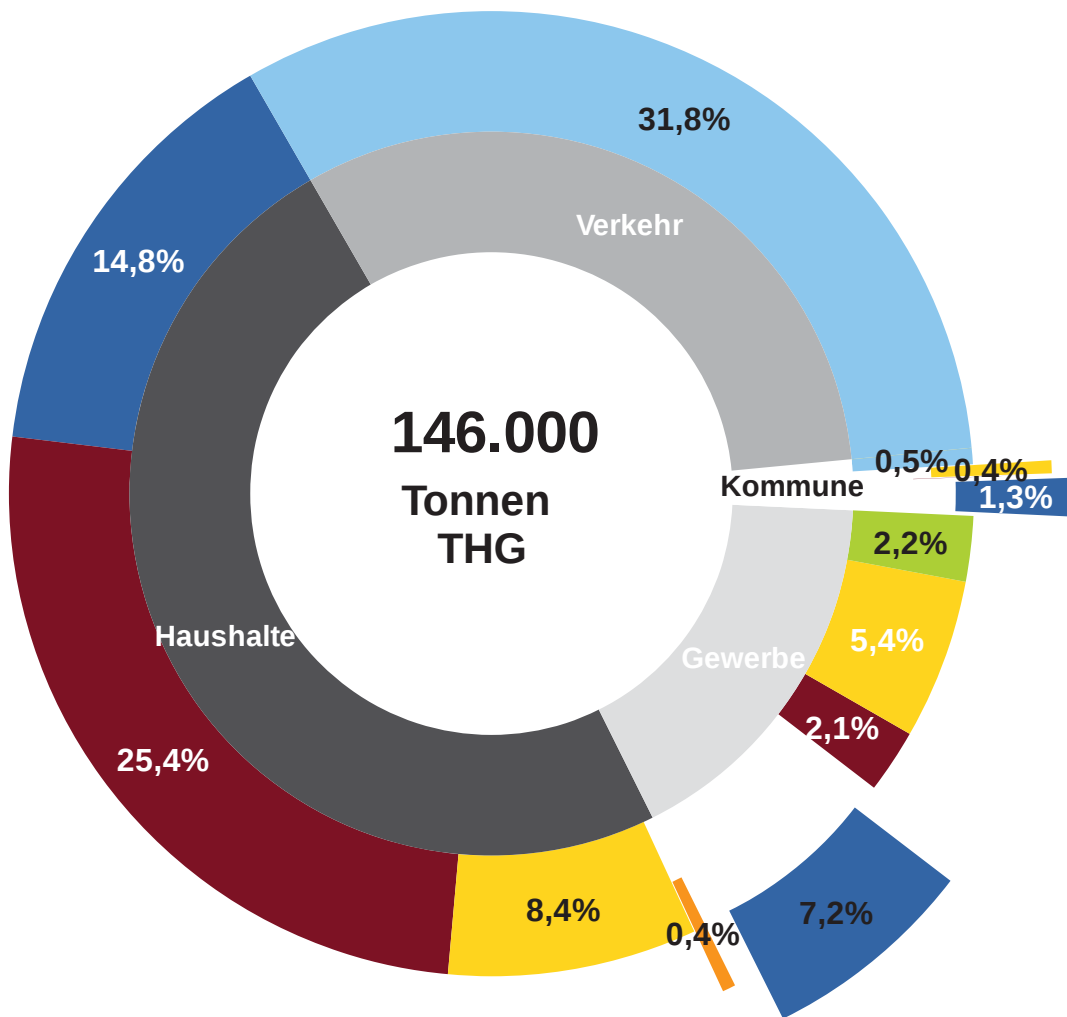
THG (t) regionaler Mix

	Strom	Heizöl	Erdgas	Fern- wärme	EEQ	Kraft- stoffe	
Private Haushalte	21.647	37.264	12.230		646		71.787
Wirtschaft & Großverbraucher	10.573	3.134	7.855	3.201			24.763
Kommunale Liegenschaften	1.887	3	621	793	5		3.309
Verkehr					0	46.594	46.594
Summe	34.107	40.401	20.706	3.994	651	46.594	146.453

Zusammenfassend zeigt Abbildung 10 zum einen den Anteil der einzelnen Sektoren und zum anderen die Verteilung der Energieträger in den einzelnen Sektoren auf. Auf den Sektor Haushalte gehen 15% der THG über den Stromverbrauch zurück. Mehr als 33% macht der Wärmebereich mit den Energieträgern Heizöl und Erdgas aus. Im Sektor Wirtschaft werden 7% der THG über den Strom ausgestoßen, während auf den Wärmebereich ca. 7 % entfallen. Die kommunalen Liegenschaften und Infrastrukturen haben einen Gesamtanteil von weniger als 3% an den THG der Verbandsgemeinde. Der Sektor Verkehr hat mit ca. 32% den zweithöchsten Anteil an der THG in Bad Bergzabern.

Die Gesamtemission der Verbandsgemeinde Bad Bergzabern entsprechen damit 6,2 Tonnen THG pro Einwohner. Der Kennwert für Rheinland-Pfalz (statistisches Jahrbuch 2014, Kapitel Energie) wird auf 6,2 Tonnen im Jahre 2011 beziffert.

Abbildung 10. Gesamtbilanzierung der Emissionen (Tonnen THG/a)

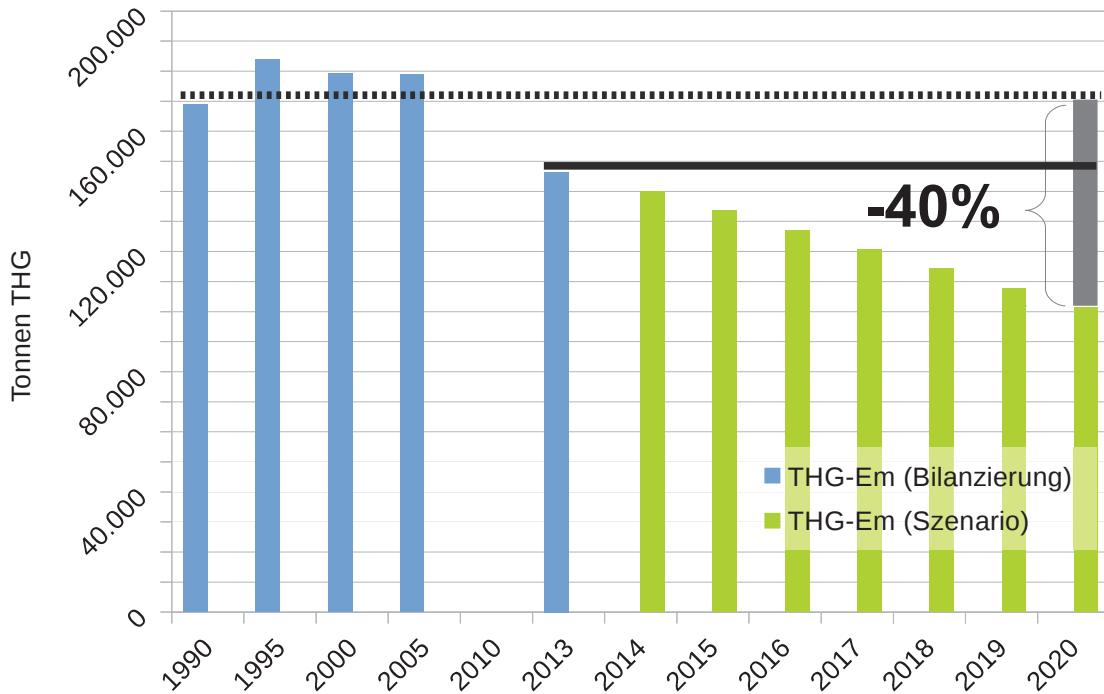


1.8 Historische Bilanzierung und Reduktionsziel

In die historische Bilanzierung fließen die Daten aus den Konzessionsabgaben für Strom und Erdgas ein. Für die Jahre vor 2003 liegen allerdings keine Daten mehr vor. Es wurde daher für den Zeitraum zwischen 1990, dem Referenzjahr für das Reduktionsziel und 2003 die Energiestatistik des Landes Rheinland-Pfalz für eine Abschätzung herangezogen. Die Daten des Landes wurden anhand der Einwohnerzahl auf die Verbandsgemeinde bezogen. Der Sektor Industrie ist für Bad Bergzabern in der landesweiten Statistik überrepräsentiert und wurde angepasst. Auch konnte im Sektor Verkehr für die Verbandsgemeinde keine historische Bilanzierung aufgestellt werden. Ein Vergleich der Bilanzierung für das Jahr 2013 und der Energiestatistik des Landes zeigt, dass die auf Einwohner bezogenen Werte realistische Einschätzungen für Bad Bergzabern ergeben.

In Abbildung 11 wird die Entwicklung der THG seit 1990 dargestellt. Da in Bad Bergzabern bereits erneuerbare Energien wie Photovoltaik installiert sind, führt der Solarstrom bereits zu einer Reduktion des regionalen THG-Ausstoßes. Eine weitere Reduktion erfolgt durch die Verwendung von Kraft-Wärme-Kopplung. Für das aktuelle Bilanzjahr 2013 lässt sich somit aufgrund lokaler Stromproduktion, geringerem Verbrauch und einer Reduktion der THG des regionalen Strommixes bereits eine Reduktion von 13% gegenüber 1990 feststellen.

Abbildung 11: Historische Bilanzierung der jährlichen Emissionen seit 1990 und Emissionsszenario zur Erreichung des Reduktionsziels für 2020 (THG/a)



Folglich ergibt sich aus dem anzustrebenden Reduktionsziel von 40% weniger THG und dem Bezugsjahr 2013 ein jährlicher Wert von 45.000 Tonnen/a, der bis 2020 zusätzlich zu den bereits realisierten Einsparerefolgen eingespart werden sollte:

