Energiebericht 2017

Erstellt durch: Anna Freudenberger
Projektingenieurin
Energieagentur Ravensburg gGmbH

Datum: 19. September 2019

Datengrundlage: 2014 – 2017

1 Zusammenfassung

Der vorliegende Energiebericht stellt die Energie- und Wasserverbräuche der kommunalen Liegenschaften des Jahres 2017 der Gemeinde Berg dar und zeigt die Entwicklung während der letzten vier Jahre. Eine Bewertung der Verbräuche des Jahres 2017 erfolgt durch

- den Vergleich zum Energie- und Wasserverbrauch des Bezugsjahres 2014,
- die Berechnung von spezifischen Verbrauchswerten,
- den Vergleich mit statistischen Durchschnittswerten verschiedener kommunaler Nutzungsarten, aus der ages-Studie.

Außerdem werden die Abwasser- und die Trinkwasserpumpwerke auf ihre Energieverbräuche hin untersucht. Berg ist Mitglied in den Abwasserzweckverbänden Mariatal und Mittleres Schussental. Die Verbräuche der entsprechenden Kläranlagen wurden nicht in den Energiebericht aufgenommen, da der Einfluss der Gemeinde Berg hier nur gering ausfällt.

Berg verfügt über zwei Gemeinschaftsunterkünfte (GU), die Wohnanlage Ziegelwiese und das neue Gemeindehaus, die teilweise aus den Betrachtungen herausgerechnet werden, um die Gesamtbilanz der Kommune nicht zu verzerren.

Die Energieverbräuche des Schulzentrums werden seit Jahren nach einem Aufteilungsschlüssel auf die einzelnen Gebäude umgelegt. Zukünftig wird empfohlen, für jedes der drei Gebäude Wärmemengenzähler zu installieren. Danach können die Energiekennwerte genau bestimmt werden.

Der Wärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften ist zwischen 2014 und 2017 um 35 % (witterungsbereinigt) gesunken, was einer Reduzierung von über 338.000 kWh entspricht. Grund dafür sind vor allem die erreichten Einsparungen im Schulzentrum, u. a. durch die hier in den letzten Jahren durchgeführten energetischen Sanierungsmaßnahmen.

2017 wurde das neue Gemeindehaus als Gemeinschaftsunterkunft in Betrieb genommen. Dessen Wärmebedarf ist in den oben genannten Zahlen noch nicht berücksichtigt, da der Stromverbrauch der dortigen Wärmepumpe aktuell noch dem Allgemeinstrom zugeschrieben wird.

Der Stromverbrauch der kommunalen Gebäude verändert sich über den Betrachtungszeitraum nur gering und hat sich auch insgesamt zu 2014 trotz Inbetriebnahme des neuen Gemeindehauses nur um 6,2 % bzw. rund 9.000 kWh erhöht. Im Jahr 2017 liegt er bei etwa 160.000 kWh. Ohne Berücksichtigung der GU wurde eine Reduzierung um 4,2 % erreicht.

Der Wasserverbrauch erfuhr eine deutliche Steigerung um fast 30 % bzw. 695.000 Liter. Dies ist vor allem auf die Inbetriebnahme (2017) des Gemeindehauses zurückzuführen. Wird der Verbrauch der beiden GU nicht berücksichtigt, beträgt die Steigerung nur 6,7 % bzw. 93.000 Liter.

Bei der Straßenbeleuchtung kamen zwischen 2014 und 2017 fünf Lichtpunkte hinzu. Beim Stromverbrauch ist eine geringfügige Steigerung von 3 % bzw. 3.600 kWh zu verzeichnen.

Der Stromverbrauch für die Trinkwasserversorgung ist von 2014 bis 2017 um 17 % (rund 2.200 kWh) gestiegen.

Der Stromverbrauch für die Abwasserreinigung erfuhr im gleichen Zeitraum eine geringfügige Steigerung. Berücksichtigt man jedoch die gleichzeitig gestiegene Abwassermenge, ergibt sich eine Reduzierung des Kennwerts pro Kubikmeter um 4 %.

Der Gesamtstrombezug der städtischen Verbraucher ist um 5 % (rund 15.000 kWh) gestiegen.

Die Energiekosten wurden im vorliegenden Energiebericht erstmals erfasst, weshalb hier der Vergleich zum Jahr 2016 gezogen wird. Die Gesamtkosten für Wasser, Wärme und Strom liegen 2017 um 12 % höher als 2016.

Eine Aufzählung von möglichen Maßnahmen zur Verbesserung der Energie- und Wasseref-fizienz ist ab Seite 19 zu finden.

1.1 Einleitung

Steigende Energiepreise, veränderte Vorschriften des Bundes und nicht zuletzt die aktuellen Entwicklungen des Klimawandels zwingen jeden von uns, Energie einzusparen. Die Gemeinde Berg leistet als Kommune bereits seit mehreren Jahren einen Beitrag zur Umsetzung der Energiewende in der Region. Für ihre Anstrengungen wurde sie schon 2015 mit dem European Energy Award ausgezeichnet (Teilnahme seit 2013). Das international etablierte Zertifizierungsverfahren erfasst, bewertet, plant, steuert und überprüft regelmäßig die Energie- und Klimaschutz-Aktivitäten der Kommune.

Ein wichtiger Bestandteil des eea ist die Erstellung eines Energieberichtes. Hierin soll u. a. aufgezeigt werden, welche städtischen Gebäude und Anlagen besonders viel Energie verbrauchen und wo die größten Einsparpotentiale zu finden sind.

1.2 Untersuchte Gebäude

Die energierelevanten Gebäude wurden wie folgt festgelegt:

Gebäude	Baujahr / Sanierung	BGF [m²]
Rathaus	1993/94	1.502
Schulzentrum		
Grundschule mit Kinderhaus	1962/63, Erweiterung 1983, Umbau 2000, Dachsanierung + Einbau Hocheffizienzpumpen 2016	3.129
Turn- und Festhalle	1971/72, energetische Dach- und Außenwandsanierung 2016	1.859
Sporthalle	2003	1.036
Bauhof	1996	1.216
Feuerwehrgerätehaus	1998	551
Kinderhaus Vorberg	2002	185
Kinderhaus Ettishofen	1999	185
Kinderhaus Weiler	1999	185
Wohnanlage Ziegelwiese	1993	221
Gemeindehaus	2016	513

Das Schulzentrum, bestehend aus Grundschule, Turn- und Festhalle sowie der Sporthalle, verfügt über gemeinsame Energieverbrauchszähler. Die Wärme- (60 % Schule, 20 % Turn- und Festhalle, 20 % Sporthalle) und Stromverbräuche (53 % Schule, 23,5 % Turn- und Festhalle, 23,5 % Sporthalle), werden anteilig auf die drei Gebäude aufgeteilt. Außerdem erfolgt die Versorgung beider Hallen über einen gemeinsamen Wasserzähler. Der entstehende Wasserverbrauch wird nach dem Schlüssel 1/3 Turn- und Festhalle, 2/3 Sporthalle umgelegt.

Die drei Kinderhäuser sind baugleich und weisen deshalb gleiche Bezugsflächen auf.

Außerdem wurden die Verbräuche der öffentlichen Abwasser- und Trinkwasserpumpwerke und die Straßenbeleuchtung ausgewertet. Diese sind jedoch aus den Energieverbräuchen der Gebäude des Gesamtjahres ausgenommen und werden in einem separaten Kapitel behandelt. Nicht erfasst wurden die Verbräuche der Kläranlage, da die Gemeinde Berg sowohl

an den Kläranlagen des Abwasserzweckverbandes Mittleres Schussental sowie des AZV Mariatal beteiligt ist und nur indirekt Einfluss auf die dort entstehenden Energieverbräuche hat.

Des Weiteren entstehen Energie- und Wasserbedarfe durch den Kirchturm, die Leichenhalle und einen temporär angemieteten Wohncontainer (Asylunterkunft). Diese Verbrauchsstellen werden im Energiebericht aufgrund der äußerst speziellen Nutzungsarten nicht weiter berücksichtigt.

Die Gesamtenergie- und Wasserverbräuche werden jeweils mit und ohne die Gemeinschaftsunterkünfte (GU) Wohnanlage Ziegelwiese und Gemeindehaus ausgewiesen. Die Bewertung erfolgt ohne die GU, da die Verbräuche stark von der Belegung und dem jeweiligen Nutzerverhalten abhängen. Die Einflussmöglichkeiten der Kommune sind hier sehr gering.

1.3 Statistischer Vergleich der Gebäudeverbräuche

Die Energieagentur Ravensburg hat ein auf Excel basierendes Programm für das Kommunale Energiemanagement entwickelt. Mit Hilfe dieses Programmes wurde der Energiebericht erstellt. Um nicht nur die Entwicklung der Verbräuche, sondern auch die energetische Qualität der Gebäudesubstanz und des Nutzerverhaltens zu beurteilen, wurden die Vergleichs-Kennwerte des European Energy Award-Prozesses zugrunde gelegt. Diese Kennwerte wurden mithilfe eines einheitlichen Verfahrens in einem Forschungsprojekt der ages GmbH ermittelt. Als Grundlage dienten empirische Daten nach der VDI-Richtlinie 3807. Im Rahmen der umfassenden Studie wurde eine Statistik über die Energieverbräuche unterschiedlich genutzter kommunaler Gebäude erstellt, wodurch kommunale Energieverbräuche verschiedener Nutzungsarten untereinander vergleichbar werden. Diese Daten können nun zur Bewertung der Gebäude der Gemeinde Berg im Gesamtzusammenhang herangezogen werden.

1.4 Witterungsverlauf

Grundlage für die Witterungsbereinigung sind die Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes, die nach Postleitzahlen für alle Kommunen in Deutschland abgerufen werden können[1]. Die Gradtage werden dabei aus der Differenz zwischen der mittleren Raumtemperatur von 20°C und dem Tagesmittel der Außentemperatur bestimmt. Für die Annährung der Gradtage wurde laut EnEV das langjährige Mittel von Potsdam herangezogen.

[1] www.dwd.de

2 Entwicklung des Energie- und Wasserverbrauchs der untersuchten kommunalen Gebäude seit 2014

2.1 Gesamtjahresverbrauch Gebäude (absolut)

Der Jahresenergieverbrauch wird in allen nachstehenden Vergleichen, sofern nicht anders gekennzeichnet, mit dem Jahr 2014 in Bezug gesetzt.

Tabelle 1: Gesamtenergieverbräuche der untersuchten kommunalen Gebäude, nicht witterungsbereinigt

Energieverbrauch absolut	2014	2015	2016	2017	Abweichung 2014 - 2017	Abweichung
Wärme [kWh/a]	848.543	838.708	521.385	622.777	-225.766	-26,6%
Strom [kWh/a]	151.438	156.667	163.670	160.772	9.334	6,2%
Wasser [l/a]	2.343.000	3.477.000	2.700.000	3.038.000	695.000	29,7%

Tabelle 1 zeigt den Jahresverbrauch an Energie und Wasser aller untersuchten Gebäude. Von 2016 zu 2017 ist im Bereich Wärme zwar eine Steigerung von über 16 % zu verzeichnen, im Vergleich zu den Vorjahren jedoch konnte eine deutliche Reduzierung erreicht werden.

Der Stromverbrauch erfuhr, nachdem dieser bis 2016 leicht angestiegen war, 2017 eine leichte Senkung. Im Vergleich zum Jahr 2014 wurde der Stromverbrauch um 6 % erhöht.

Der Wasserverbrauch blieb im Jahr 2017 unterhalb des Höchststands im betrachteten Zeitraum aus dem Jahr 2015. Im Vergleich zum Jahr 2014 ist dieser dennoch vor allem durch die neue GU um ca. 30 % gestiegen.

Tabelle 2: Gesamtenergieverbrauch der kommunalen Gebäude, ohne GU, nicht witterungsbereinigt

Energieverbrauch absolut (ohne GU)	2014	2015	2016	2017	Abweichung 2014 - 2017	Abweichung
Wärme [kWh/a]	794.428	791.217	473.789	581.398	-213.030	-26,8%
Strom [kWh/a]	140.509	145.801	151.313	134.666	-5.844	-4,2%
Wasser [l/a]	1.380.000	1.741.000	1.956.000	1.473.000	93.000	6,7%

Um eine unzulässige Verzerrung der Verbräuche durch die Gemeinschaftsunterkünfte zu vermeiden, wird in Tabelle 2 der Jahresverbrauch an Energie und Wasser nochmals ohne die GU dargestellt. Der Vergleich zum Jahr 2014 stellt sich dadurch im Energiesektor jeweils deutlich besser dar, der Wasserverbrauch weist bei dieser Betrachtungsweise nur noch eine Steigerung um 6,7 % auf. Das Hoch im Vorjahr 2016 konnte überwunden werden.

Es ist zu beachten, dass der o. g. Wärmebedarf noch nicht witterungsbereinigt ist. Das bedeutet, beim Verbrauch an Energieträgern zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser wurden die unterschiedlichen Klimabedingungen verschiedener Jahre noch nicht berücksichtigt. Nachfolgend wird dies nachgeholt.

2.2 Gesamt-Heizenergieverbrauch (witterungsbereinigt)

Die Witterungsbereinigung erfolgt auf Grundlage von Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes, die nach Postleitzahlen für sämtliche Kommunen in Deutschland abgerufen werden können. Sie dient der Vergleichbarkeit der Jahresverbräuche und erfolgt seit 2013 auf die deutsche Referenz von Potsdam.

Auch nach Witterungsbereinigung ergibt sich im Vergleich zum Jahr 2014 für die Gemeinde Berg eine Reduktion an Heizwärme von 35 %. Die entsprechenden Zahlenwerte können Tabelle 3 und Tabelle 4 entnommen werden. Die Reduktion ohne Gemeinschaftsunterkünfte ist nochmals geringfügig höher.

Tabelle 3: Heizenergieverbrauch der untersuchten kommunalen Gebäude, mit GU, witterungsbereinigt

Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt	2014	2015	2016	2017	Abweichung 2014 - 2017	Abweichung
Wärme [kWh/a]	967.339	889.030	531.813	629.005	-338.334	-35,0%

Tabelle 4: Heizenergieverbrauch der untersuchten kommunalen Gebäude, ohne GU, witterungsbereinigt

Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt (ohne GU)	2014	2015	2016	2017	Abweichung 2014 - 2017	Abweichung
Wärme [kWh/a]	905.648	838.690	483.265	587.212	-318.436	-35,2%

2.3 Bewertung der Verbrauchsentwicklung ab 2013

Abbildung 1 und Abbildung 2 zeigen den Verlauf der Mehr- / Minderverbräuche ab dem Jahr 2013 grafisch. Somit ist hier ein Jahr mehr in den Vergleich einbezogen, als bei der bisherigen und weiteren Betrachtung.

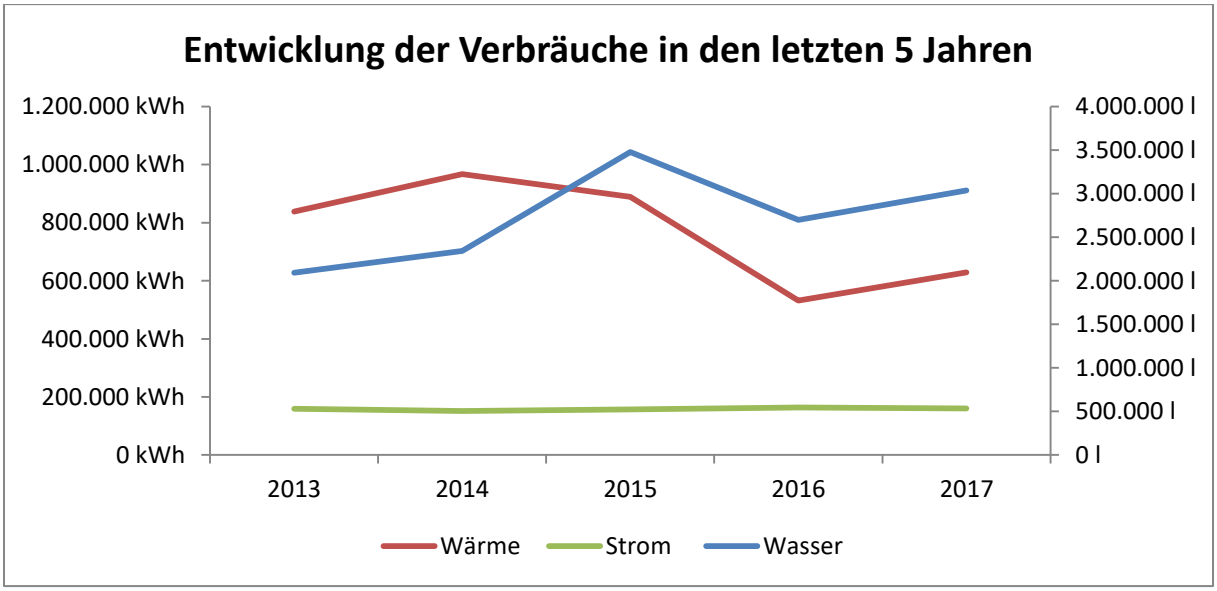
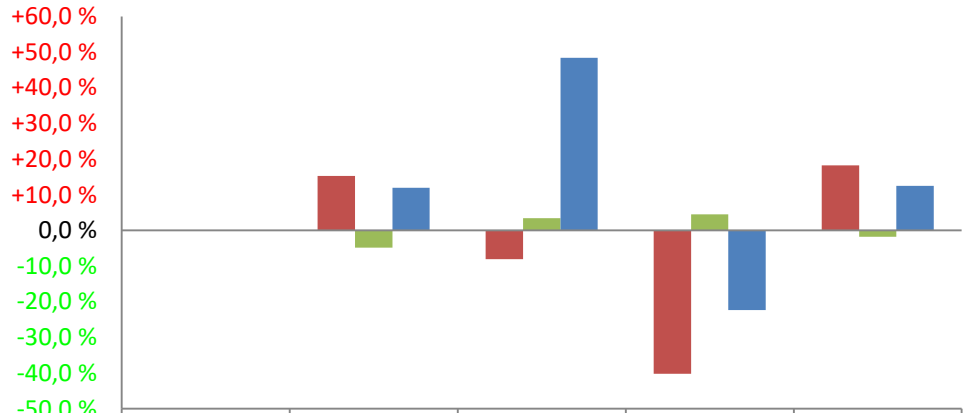


Abbildung 1: Entwicklung der Verbräuche in kommunalen Liegenschaften seit 2013



	2013	2014	2015	2016	2017
Wärme	0,0 %	+15,3 %	-8,1 %	-40,2 %	+18,3 %
Strom	0,0 %	-4,9 %	+3,5 %	+4,5 %	-1,8 %
Wasser	0,0 %	+11,9 %	+48,4 %	-22,3 %	+12,5 %

Abbildung 2: Prozentuale Entwicklung der Verbräuche in kommunalen Liegenschaften seit 2013

Abbildung 2 zeigt die prozentuale Entwicklung der Verbräuche in kommunalen Liegenschaften seit 2013, jeweils im Vergleich zum Vorjahr.

Nachdem der Heizenergieverbrauch in den zwei Vorjahren zum Teil deutlich gesunken ist, weist dieser im Jahr 2017 wieder eine Steigerung auf.

Der Stromverbrauch hat sich über den gesamten Betrachtungszeitraum prozentual gesehen wenig verändert und variiert leicht um den Ausgangswert von 2013.

Der Wasserverbrauch unterliegt stärkeren Schwankungen und ist in den vergangenen Jahren im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr häufiger gestiegen als gesunken.

2.4 Statistischer Vergleich der kommunale Energieverbräuche

Im Folgenden finden sich Auszüge aus dem Berechnungsprogramm der Energieagentur mit farbig bewerteten Verbrauchsdaten (Abbildung 3). Die Bewertung erfolgt durch den Vergleich der Beziehung *Verbrauch/Gebäudenutzfläche* des Jahres 2017 mit den ages-Vergleichs-Kennwerten. In der Spalte „Grenzwert“ findet sich der jeweilige Mittelwert der in der Studie verarbeiteten Daten, in der Spalte „Zielwert“ der Wert des unteren Quartils[2].

In den jeweiligen Kapiteln (Heizenergie, Stromverbrauch und Wasserverbrauch der Liegenschaften), wird hierauf noch genauer eingegangen.

[2] 25 % der Daten der Studie liegen unterhalb dieses Wertes.

(alle)				Wärme (witterungsbereinigt)				Strom				Wasser			
Name	Typ	H.st.	m²	kWh	Kennw.	Grenzw.	Zielw.	kWh	Kennw.	Grenzw.	Zielw.	l	Kennw.	Grenzw.	Zielw.
Rathaus	1	0200	1.502	107.517	72	95	55	28.483	19	30	10	161.000	107	196	75
Schule mit Kinderhaus	4	2100	3.129	191.290	61	108	63	45.442	15	14	6	664.000	212	162	72
Sporthalle +NR	8	5611	1.036	63.763	62	142	70	20.149	19	25	8	207.333	200	253	85
Turn- und Festhalle	8	5610	1.859	63.763	34	142	70	20.149	11	25	8	103.667	56	253	85
Bauhof	18	7710	1.216	47.551	39	119	57	3.457	3	18	6	125.000	103	450	106
Feuerwehrgerätehaus	19	1300	551	58.956	107	144	68	8.832	16	22	6	36.000	65	268	40
Kinderhaus Vorberg	7	4644	185	16.833	91	123	73	2.324	13	18	10	69.000	373	453	242
Kinderhaus Ettishofen	7	4641	185	19.405	105	123	73	2.943	16	18	10	45.000	243	453	242
Kinderhaus Weiler	7	4642	185	18.135	98	123	73	2.888	16	18	10	62.000	335	453	242
Wohnanlage Ziegelwiese	14	1100	221	41.793	189	123	95	15.187	69	27	17	690.000	3.122	614	405
Gemeindehaus	14	1100	513					10.919	21	27	17	875	2	614	405
bzw. Mittelwert:				*629.005*	*86*			*160.772*	*20*			*2.163.875*	*438*		

Abbildung 3: Auszug aus dem Berechnungsprogramm Mini KEM

2.5 Verbrauchsentwicklung der einzelnen Liegenschaften 2014-2017

2.5.1 Wärme

Tabelle 5: Heizenergieverbrauch der einzelnen Liegenschaften, absolut

Heizenergieverbrauch absolut [kWh/a]	2014	2015	2016	2017	Abweichung 2014 - 2017	Abweichung
Gemeinde Berg, Liegenschaften						
Rathaus	101.886	105.768	105.957	106.452	4.566	4,5%
Schule / Kinderhaus [1)]	355.530	346.900	180.168	189.396	-166.134	-46,7%
Sporthalle [1)]	118.510	115.630	60.056	63.132	-55.378	-46,7%
Turn- und Festhalle [1)]	118.510	115.630	60.056	63.132	-55.378	-46,7%
Bauhof [2)]	32.090	35.810	-	47.080	14.990	46,7%
Feuerwehrgerätehaus [3)]	28.222	29.915	29.981	58.372	30.150	106,8%
Kinderhaus Vorberg	15.229	17.091	17.130	16.666	1.437	9,4%
Kinderhaus Ettishofen [4)]	13.354	12.820	10.881	19.213	5.859	43,9%
Kinderhaus Weiler [4)]	11.097	11.653	9.560	17.955	6.858	61,8%
Zwischensumme ohne GU	**794.428**	**791.217**	**473.789**	**581.398**	-213.030	-26,8%
WA Ziegelwiese	54.115	47.491	47.596	41.379	-12.736	-23,5%
Gemeindehaus [5)]				0		
Gesamtsumme	**848.543**	**838.708**	**521.385**	**622.777**	**-225.766**	**-26,6%**

1) Der Energieverbrauch des Schulzentrums ist ab 2016 deutlich niedriger als in den Vorjahren. Dies hat zwei Gründe: Zum einen war durch die Sanierung des Grundschuldaches (2016) eine Verbrauchsreduzierung zu erwarten, zum anderen wurde die Turn- und Festhalle im zweiten Halbjahr 2016 für Sanierungsarbeiten (Dachsanierung + Außenwanddämmung) gesperrt. Aufgrund der fehlenden Unterzähler in den drei Verbrauchseinheiten lässt sich der Einfluss der beiden Maßnahmen leider nicht konkret beziffern.
Dass der Energieverbrauch im darauffolgenden Jahr 2017 nicht wieder gestiegen ist, ist den umfassenden Sanierungsmaßnahmen der letzten Jahre zuzuschreiben.

2) Der Bauhof wird mit Heizöl beheizt. Da nicht jedes Jahr neues Heizöl bezogen wird, ist hier die Darstellung des jährlichen Heizenergiebedarfs bzw. der Entwicklung nicht möglich. Im Jahr 2016 führt dieser Umstand dazu, dass der Gesamtwärmebedarf aller Liegenschaften um einen nicht näher zu beziffernden Wert zu gering ausfällt. Es wird empfohlen, einen Wärmemengen- bzw. Ölmengenzähler zu installieren.

3) Der Energieverbrauch im Feuerwehrhaus hat sich, nachdem er in den Vorjahren etwa konstant blieb, im Jahr 2017 mehr als verdoppelt. Den Gründen dafür sollte nachgegangen werden.

4) Die Kinderhäuser sowohl in Ettishofen als auch in Weiler verbrauchten im Jahr 2017 im Vergleich zu den Vorjahren deutlich mehr Heizenergie.

5) Der Gemeindehaus-Neubau wurde im März 2017 als Gemeinschaftsunterkunft in Betrieb genommen. Das Gebäude verfügt über eine Wärmepumpe inkl. elektrischer Spitzenlastnachheizung. Es gibt keine separaten Stromzähler für Heiz- und Nutzstrom. Im vorliegenden Energiebericht wird die gesamte Strommenge dem Allgemeinstrom zugerechnet, zukünftig sollte jedoch eine Aufteilung nach plausiblen Annahmen[3] erfolgen.

Tabelle 6: Heizenergieverbrauch der einzelnen Liegenschaften, witterungsbereinigt

Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt [kWh/a]	2014	2015	2016	2017	Abweichung 2014 - 2017	Abweichung
Gemeinde Berg, Liegenschaften						
Rathaus [1)]	116.150	112.114	108.076	107.517	-8.633	-7,4%
Schule / Kinderhaus	405.304	367.714	183.771	191.290	-214.014	-52,8%
Sporthalle	135.101	122.568	61.257	63.763	-71.338	-52,8%
Turn- und Festhalle	135.101	122.568	61.257	63.763	-71.338	-52,8%
Bauhof	36.583	37.959	-	47.551	10.968	30,0%
Feuerwehrgerätehaus	32.173	31.710	30.581	58.956	26.783	83,2%
Kinderhaus Vorberg	17.361	18.116	17.473	16.833	-528	-3,0%
Kinderhaus Ettishofen	15.224	13.589	11.099	19.405	4.181	27,5%
Kinderhaus Weiler	12.651	12.352	9.751	18.135	5.484	43,3%
Zwischensumme ohne GU	**905.648**	**838.690**	**483.265**	**587.212**	**-318.436**	-35,2%
WA Ziegelwiese	61.691	50.340	48.548	41.793	-19.898	-32,3%
Gemeindehaus				0		
Gesamtsumme	**967.339**	**889.030**	**531.813**	**629.005**	**-338.334**	**-35,0%**

1) Im Energiebericht 2015 wurde die Energieverbrauchsreduzierung des Rathauses durch das energiebewusste Verhalten der Mitarbeiter lobend erwähnt. Im Jahr 2017 konnte diese Reduzierung noch weiter ausgebaut werden.

[3] Beispielsweise über die Daten des Energieausweises oder über monatliche Verläufe

Tabelle 7: Bewertung des Wärmeenergieverbrauchs 2017 durch die ages-Vergleichskennwerte

-	(alle)				Wärme (witterungsbereinigt)				
TG-Nr	Name	Typ	H.st.	m²	kWh		Kennw.	Grenzw.	Zielw.
1-1	Rathaus	1	0200	1.502	107.517		72	95	55
1-2	Schule mit Kinderhaus	4	2100	3.129	191.290		61	108	63
1-3	Sporthalle +NR	8	5611	1.036	63.763		62	142	70
1-4	Turn- und Festhalle	8	5610	1.859	63.763		34	142	70
1-5	Bauhof	18	7710	1.216	47.551		39	119	57
1-6	Feuerwehrgerätehaus	19	1300	551	58.956		107	144	68
1-7	Kinderhaus Vorberg	7	4644	185	16.833		91	123	73
1-8	Kinderhaus Ettishofen	7	4641	185	19.405		105	123	73
1-9	Kinderhaus Weiler	7	4642	185	18.135		98	123	73
1-10	Wohnanlage Ziegelwiese 3	14	1100	221	41.793		189	123	95
1-11	Gemeindehaus	14	1100	513					
Summe bzw. Mittelwert:					***629.005***		***86***		

Der Auszug aus dem MiniKEM der Gemeinde Berg in Tabelle 7 verdeutlicht die Position der Wärmeverbräuche im bundesweiten Vergleich: dabei tritt zu Tage, dass in der Gemeinschaftsunterkunft Ziegelwiese zwar Verbrauchsreduzierungen erreicht werden konnten, die absoluten Werte 2017 aber immer noch weit über dem Durchschnitt (Grenzwert) liegen. Die anderen Gebäude unterschreiten den Grenzwert zum Teil deutlich.

Insgesamt sechs Gebäude erreichen den Zielwert nicht. Besonders weit wird dieser vom Feuerwehrgerätehaus (107 zu 68) und dem Kinderhaus Ettishofen (105 zu 73) überschritten. Das Feuerwehrgerätehaus weist demnach nicht nur die schon erwähnte Energieverbrauchssteigerung auf, der Vergleich mit anderen Feuerwehren verdeutlicht zusätzlich die Notwendigkeit, Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung zu ergreifen.

2.5.2 Strom

Tabelle 8: Stromverbrauch der einzelnen Liegenschaften

Stromverbrauch [kWh/a]	2014	2015	2016	2017	Abweichung 2014 - 2017	Abweichung
Gemeinde Berg, Liegenschaften						
Rathaus[1)]	33.774	33.050	30.942	28.483	-5.291	-15,7%
Schule / Kinderhaus [2)]	47.019	49.870	53.182	45.442	-1.577	-3,4%
Sporthalle [2)]	20.848	22.112	23.581	20.149	-699	-3,4%
Turn- und Festhalle [2)]	20.848	22.113	23.581	20.149	-699	-3,4%
Bauhof	3.675	3.486	3.540	3.457	-218	-5,9%
Feuerwehrgerätehaus [3)]	6.678	7.446	8.583	8.832	2.154	32,3%
Kinderhaus Vorberg	2.164	2.327	2.051	2.324	160	7,4%
Kinderhaus Ettishofen	2.811	2.625	2.834	2.943	132	4,7%
Kinderhaus Weiler	2.692	2.772	3.020	2.888	196	7,3%
Zwischensumme ohne GU	**140.509**	**145.801**	**151.313**	**134.666**	**-5.844**	**-4,2%**
WA Ziegelwiese [4)]	10.929	10.866	12.357	15.187	4.258	39,0%
Gemeindehaus				10.919		
Gesamtsumme	**151.438**	**156.667**	**163.670**	**160.772**	**9.334**	**6,2%**

1) Der Stromverbrauch des Rathauses sinkt seit Jahren und erreicht im Vergleich zu 2014 sogar eine Reduzierung von 15,7 %. Er ist in großem Maß von der Belegung des Bürgersaals im EG abhängig.

2) Der Stromverbrauch von Schulzentrum, Turn- und Festhalle und Sporthalle wird prozentual aufgeteilt, da keine Unterzähler vorhanden sind. Diese Aufteilung sollte überprüft bzw. idealerweise Unterzähler für die einzelnen Gebäude eingebaut werden. Der Stromverbrauch erreicht im Jahr 2017 den niedrigsten Wert seit vier Jahren, was auch auf den Einbau von Hocheffizienzpumpen in die Heizungsverteilung der Grundschule im Jahr 2016 zurückzuführen ist.

3) Wie schon der Wärmebedarf ist auch der Stromverbrauch im Feuerwehrhaus stark gestiegen. Da der Energiebedarf auch von der Gebäudenutzung abhängt, könnte die Entwicklung der Verbräuche durch eine höhere Anzahl an Einsätzen verursacht worden sein. Um diese Annahme zu verifizieren, sollten zukünftig die Anzahl und Art der Einsätze bzw. Nutzungen des Feuerwehrhauses dokumentiert und in den Energiebericht aufgenommen werden.

4) Der Stromverbrauch in der Wohnanlage Ziegelwiese ist gegenüber 2014 um 39 % gestiegen, was auf die Belegung und das Nutzerverhalten der Bewohner zurück zu führen ist.

Tabelle 9: Bewertung des Stromverbrauchs 2017 durch die ages-Vergleichskennwerte

-	(alle)				Strom				
TG-Nr	Name	Typ	H.st.	m²	kWh		Kennw.	Grenzw.	Zielw.
1-1	Rathaus		1 0200	1.502	28.483		19	30	10
1-2	Schule mit Kinderhaus		4 2100	3.129	45.442		15	14	6
1-3	Sporthalle +NR		8 5611	1.036	20.149		19	25	8
1-4	Turn- und Festhalle		8 5610	1.859	20.149		11	25	8
1-5	Bauhof		18 7710	1.216	3.457		3	18	6
1-6	Feuerwehrgerätehaus		19 1300	551	8.832		16	22	6
1-7	Kinderhaus Vorberg		7 4644	185	2.324		13	18	10
1-8	Kinderhaus Ettishofen		7 4641	185	2.943		16	18	10
1-9	Kinderhaus Weiler		7 4642	185	2.888		16	18	10
1-10	Wohnanlage Ziegelwiese 3		14 1100	221	15.187		69	27	17
1-11	Gemeindehaus		14 1100	513	10.919		21	27	17
Summe bzw. Mittelwert:					***160.772***		***20***		

Vergleicht man den Stromverbrauch der kommunalen Gebäude mit den Kennwerten der ages-Studie, wird deutlich, dass Berg hier gut im Durchschnitt liegt. Nur die Wohnanlage Ziegelwiese erreicht den mittleren Wert der deutschen Gemeinschaftsunterkünfte nicht.

Den Zielwert des Verbrauchs im Strombereich erreicht nur der Bauhof.

2.5.3 Wasser

Tabelle 10: Wasserverbrauch der einzelnen Liegenschaften

Wasserverbrauch [l/a]	2014	2015	2016	2017	Abweichung 2014 - 2017	Abweichung
Gemeinde Berg, Liegenschaften						
Rathaus[1)]	177.000	305.000	141.000	161.000	-16.000	-9,0%
Schule / Kinderhaus [2)]	327.000	412.000	438.000	664.000	337.000	103,1%
Sporthalle [2)]	350.000	342.000	704.000	207.333	-142.667	-40,8%
Turn- und Festhalle [2)]	175.000	171.000	352.000	103.667	-71.333	-40,8%
Bauhof	127.000	82.000	92.000	125.000	-2.000	-1,6%
Feuerwehrgerätehaus [3)]	36.000	77.000	19.000	36.000	0	0,0%
Kinderhaus Vorberg	80.000	79.000	64.000	69.000	-11.000	-13,8%
Kinderhaus Ettishofen	45.000	195.000	65.000	45.000	0	0,0%
Kinderhaus Weiler	63.000	78.000	81.000	62.000	-1.000	-1,6%
Zwischensumme ohne GU	**1.380.000**	**1.741.000**	**1.956.000**	**1.473.000**	**93.000**	**6,7%**
WA Ziegelwiese [4)]	963.000	1.736.000	744.000	690.000	-273.000	-28,3%
Gemeindehaus				875.000		
Gesamtsumme	2.343.000	3.477.000	2.700.000	3.038.000	695.000	29,7%

Tabelle 10 kann entnommen werden, dass der Wasserverbrauch im Jahr 2017 gegenüber dem Jahr 2014 um 6,7 % gestiegen ist, wenn man die GU herausrechnet. Betrachtet man alle Gebäude inkl. der GU, ist eine Steigerung von fast 30 % zu verzeichnen.

1) Der Wasserverbrauch im Rathaus ist von 2014 auf 2017 um 9 % gesunken. 2015 wurden auf Grund des trockenen Sommers die Grünanlagen im Umfeld des Rathauses bewässert, wodurch der dargestellte Ausreißer entsteht.

2) In der Schule / dem Kinderhaus hat sich der Wasserverbrauch im Vergleich zu 2014 mehr als verdoppelt. Gleichzeitig fand in den anderen Gebäuden des Schulzentrums eine Reduzierung von über 40 % statt. Die hohen Verbräuche in den Hallen im Jahr 2016 können damit zusammenhängen, dass die Turn- und Festhalle in der ersten Jahreshälfte als temporäre Asylunterkunft diente und hier im zweiten Halbjahr umfassende Renovierungsarbeiten stattfanden.

3) Der Wasserverbrauch im Feuerwehrgerätehaus betrug 2017 gleich viel wie 2014. Die deutliche Reduzierung des Jahres 2016 konnte nicht mehr erreicht werden. Auch der Wasserverbrauch ist mit der Anzahl der Feuerwehreinsätze zu erklären. Auch hier wäre eine Darstellung der Art und Anzahl der Einsätze dazu geeignet, verändernde Verbräuche zu erklären.

4) Der Wasserverbrauch der Wohnanlage Ziegelwiese sank 2017 im Vergleich zu 2014 erfreulicherweise deutlich, dennoch ist dieser weiterhin im Vergleich zu anderen Gemeinschaftsunterkünften ungewöhnlich hoch (siehe Tabelle 11). 2015 wurde in der Wohnanlage pro Wohnung ein Wasserzähler eingebaut. Die einzelnen Zähler könnten nun dazu herangezogen werden, den hohen Verbräuchen auf den Grund zu gehen.

Tabelle 11: Bewertung des Wasserverbrauchs 2017 durch die ages-Vergleichskennwerte

-	(alle)				Wasser				
TG-Nr	Name	Typ	H.st.	m²	l		Kennw.	Grenzw.	Zielw.
1-1	Rathaus	1	0200	1.502	161.000		107	196	75
1-2	Schule mit Kinderhaus	4	2100	3.129	664.000		212	162	72
1-3	Sporthalle +NR	8	5611	1.036	207.333		200	253	85
1-4	Turn- und Festhalle	8	5610	1.859	103.667		56	253	85
1-5	Bauhof	18	7710	1.216	125.000		103	450	106
1-6	Feuerwehrgerätehaus	19	1300	551	36.000		65	268	40
1-7	Kinderhaus Vorberg	7	4644	185	69.000		373	453	242
1-8	Kinderhaus Ettishofen	7	4641	185	45.000		243	453	242
1-9	Kinderhaus Weiler	7	4642	185	62.000		335	453	242
1-10	Wohnanlage Ziegelwiese 3	14	1100	221	690.000		3.122	614	405
1-11	Gemeindehaus	14	1100	513	875		2	614	405
Summe bzw. Mittelwert:					***2.163.875***		***438***		

Der hohe Wasserverbrauch der Schule mit Kinderhaus im Jahr 2017 führt dazu, dass der ages-Grenzwert deutlich überschritten wird.

Der Zielwert wird nur von einzelnen Gebäuden erreicht, besonders weit wird er von der Sporthalle überschritten (200 zu 85).

3 Entwicklung des Energieverbrauchs weiterer kommunaler Anlagen ab 2014

3.1 Stromverbrauch Straßenbeleuchtung

Die Gemeinde Berg unterhält 580 Lichtpunkte im Jahr 2017, gegenüber 2014 gab es nur eine geringe Veränderung von 5 Lichtpunkten. 2017 wurden bereits ca. 100 % der Leuchtmittel auf Natriumdampflampen umgerüstet. Die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED ist bisher noch nicht erfolgt, allerdings werden im Neubaugebiet ausschließlich LED-Leuchten installiert. Die Umrüstung im Bestand wird in den kommenden Jahren nur dort erfolgen, wo ganze Straßenzüge saniert werden. Dies gewährleistet ein einheitliches Bild innerhalb der jeweiligen Straßen.

Die Steuerung der Straßenbeleuchtung erfolgt über Zeit- und Dämmungsschalter, weshalb ein Vergleich des Stromverbrauchs mehrerer Jahre schwierig ist. Ab 23 Uhr wird etwa die Hälfte der Beleuchtung abgeschaltet, ab 1 Uhr erfolgt die komplette Abschaltung.

Tabelle 12: Energiebilanz der Straßenbeleuchtung

Energiebilanz Straßenbeleuchtung	2014	2015	2016	2017	Abweichung 2014 - 2017	Abweichung
Straßenbeleuchtung [kWh/a]	116.421	110.548	122.228	120.062	3.641	3%
Lichtpunkte Li	575	575	580	580	5	1%
Kennwert [kWh/Li]	202	192	211	207	5	2%

Aus Tabelle 12 ist ersichtlich, dass der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung vom Jahr 2014 auf 2017 um 3 % gestiegen ist.

Die Stromverbrauchssteigerung in 2017 gegenüber dem letzten externen Audit wurde dadurch verursacht, dass durch Kabelschäden Strom ins Erdreich floss. Dieser Umstand wurde beseitigt.

3.2 Stromverbrauch Trinkwasserversorgung

Die Verbrauchsdaten beim Trinkwasser entsprechen den gemessenen Verbräuchen an den Zähleruhren.

Tabelle 13: Energiebilanz der Trinkwasserversorgung

Trinkwasser-versorgung	2014	2015	2016	2017	Abweichung 2014 - 2017	Abweichung
Stromverbrauch [kWh/a]	13.106	14.199	13.699	15.302	2.196	17%
Fördermenge [m³/a]	190.737	196.135	200.329	204.935	14.198	7%
Kennwert [kWh/m³]	0,069	0,072	0,068	0,075	0,006	9%
Leckageverluste		19,85%	10,50%	11,26%	-8,59%	-43%

Für die Trinkwasserversorgung ist, wie in Tabelle 13 dargestellt, der Stromverbrauch vom Jahr 2014 auf 2017 um 17 % gestiegen. Da sich die geförderte Wassermenge nicht im selben Maße erhöht hat, kommt es zu einer Steigerung des Kennwertes von 9 %. Diese Entwicklung sollte im Auge behalten werden.

In der Vergangenheit gab es in der Trinkwasserversorgung hohe Leckageverluste, etwa zwischen 15 und 25 %. Aus diesem Grund wurde seit 2015 die TWS mit der Trinkwasserversor-

gung und professioneller Lecksuche beauftragt. Durch diese Maßnahme konnten die Leckageverluste im Vergleich zum Jahr 2015 um 43 % reduziert werden.

3.3 Stromverbrauch Abwasserreinigung

Berg ist an zwei Kläranlagen, von denen sich eine nicht auf Gemeindegebiet befindet, beteiligt. Betreiber ist der jeweilige Abwasserzweckverband. Bei den Angaben zur Abwasserreinigung handelt es sich deshalb um die Verbräuche der öffentlichen Abwasserpumpwerke im Gemeindegebiet, nicht um die Verbräuche in den Kläranlagen.

Die Gesamtabwassermenge entspricht der Schmutzwassermenge, die den Kunden auf Grund der Frischwassermenge in Rechnung gestellt wurde.

Tabelle 14: Energiebilanz der Abwasserreinigung auf Gemeindegebiet

Abwasserreinigung	2014	2015	2016	2017	Abweichung 2014 - 2017	Abweichung
Stromverbrauch [kWh/a]	20.024	21.411	24.128	20.205	181	1%
Abwassermenge [m³/a]	170.095	173.994	177.291	178.124	8.029	5%
Kennwerte	0,118	0,123	0,136	0,113	-0,004	-4%

Der Strombedarf für die Abwasserreinigung ist von 2014 zu 2017 leicht gestiegen. Da gleichzeitig die Abwassermenge stieg, wird ein Kennwert erreicht, der 4 % unter dem Wert von 2014 liegt.

Aktuell sind hier keine Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz geplant.

3.4 Zusammenfassung der kommunalen Stromverbrauchsdaten

Der Gesamtstromverbrauch der städtischen Verbraucher hat sich nach dem Spitzenjahr 2016 wieder reduziert, ist im Vergleich zum Jahr 2014 jedoch unter anderem wegen dem neuen Gemeindehaus um 5 % gestiegen.

Tabelle 15: Strombezug der kommunalen Verbraucher

Gesamtstrombezug der städtischen Verbraucher [kWh/a]	2014	2015	2016	2017	Abweichung 2014 - 2017	Abweichung
kommunale Liegenschaften	151.438	156.667	163.670	160.772	9.334	6%
Straßenbeleuchtung	116.421	110.548	122.228	120.062	3.641	3%
Trinkwasserversorgung	13.106	14.199	13.699	15.302	2.196	17%
Abwasserentsorgung	20.024	21.411	24.128	20.205	181	1%
Summe	**300.989**	**302.825**	**323.725**	**316.341**	**15.352**	**5%**

4 Entwicklung der Energie- und Wasserkosten

Die Energie- und Wasserkosten werden im vorliegenden Energiebericht erstmalig aufgeführt. Aus diesem Grund wird der Vergleich hier zwischen den Jahren 2016 und 2017 gezogen.

Tabelle 16: Vergleich der Energie- und Wasserkosten

Energie- / Wasserkosten	2016 [€/a]	2017 [€/a]	Abweichung 2016 - 2017	Abweichung
Kommunale Gebäude				
Wärme	24.352	32.909	8.558	35%
Strom Liegenschaften	39.320	38.565	-756	-2%
Wasser / Abwassser	9.742	13.748	4.006	41%
Strom Straßenbeleuchtung	24.333	26.099	1.766	7%
Strom Trinkwasserversorgung	3.657	3.950	293	8%
Strom Abwasserreinigung	6.687	5.335	-1.352	-20%
Strom GESAMT	73.996	73.948	-48	0%
Summe inkl. MwSt.	**108.090**	**120.605**	**12.515**	**12%**

Die Kosten für den Energie- und Wasserbezug der Gemeinde Berg sind im Durchschnitt um 12 % gegenüber dem Jahr 2016 gestiegen.

Im Bereich Wärme und Wasser kann diese Entwicklung zum Teil auf gestiegene Preise pro Kilowattstunde bzw. pro Liter zurückgeführt werden (vgl. Tabelle 17).

Die gesamten Stromkosten sind im Vergleich zu 2016 etwa gleich hoch. Eine Senkung aufgrund der Verbrauchsreduzierung (2016: 323.725 kWh; 2017: 316.341 kWh) wird allerdings nicht erreicht, da der durchschnittliche Strompreis geringfügig gestiegen ist.

Tabelle 17: Entwicklung der spezifischen Energiekosten

spezifische Energie- / Wasserkosten	2016	2017	Abweichung 2016 - 2017	Abweichung
Kommunale Gebäude				
Wärme [ct/kWh]	4,7	5,3	0,6	13%
Strom [ct/kWh]	24,0	24,0	0,0	0%
Wasser / Abwassser [€/m³]	3,6	4,5	0,9	25%
Strom Straßenbeleuchtung [ct/kWh]	19,9	21,7	1,8	9%
Strom Trinkwasserversorgung [ct/kWh]	26,7	25,8	-0,9	-3%
Strom Abwasserreinigung [ct/kWh]	27,7	26,4	-1,3	-5%
Strom GESAMT [ct/kWh]	22,9	23,4	0,5	2%

5 Entwicklung des kommunalen Treibhausgasausstoßes

Die CO_2-Einsparung setzt sich aus verschiedenen Faktoren zusammen. Hier wird die Wärmeerzeugung aus Biomasse (Pellets und Biogas) berücksichtigt. Zudem ist die Einsparung an CO_2 durch den Minderverbrauch an Wärme und den Einkauf von Strom (ok-power zertifiziert) eingeflossen. Seit 2015 bezieht die Gemeinde 100 % ok-power Strom.

Tabelle 18: CO_2-Ausstoß durch Wärmeerzeugung und Strombezug in kommunalen Liegenschaften

CO_2-Einsparung [t/a]	2014	2015	2016	2017	Abweichung 2014 - 2017	Veränderung
Wärme	286,8	263,4	151,7	179,8	-107,1	-37%
Strom	61,3	0,5	0,5	0,5	-60,9	-99%
Summe	**348,2**	**263,8**	**152,2**	**180,2**	**-167,9**	-48%

Für die Berechnung der CO_2-Einsparung wurden nachstehende Werte angesetzt: Erdgasheizung 245 g/kWh, Erdgas mit 30 % Biogas 205 g/kWh, Ölheizung 315 g/kWh, Flüssiggas 268 g/kWh, Pellet 26 g/kWh, Strommix 579 g/kWh, Strommix mit 30 % Ökostrom 405 g/kWh, Strom (ok-power) zertifiziert 3 g/kWh[4].

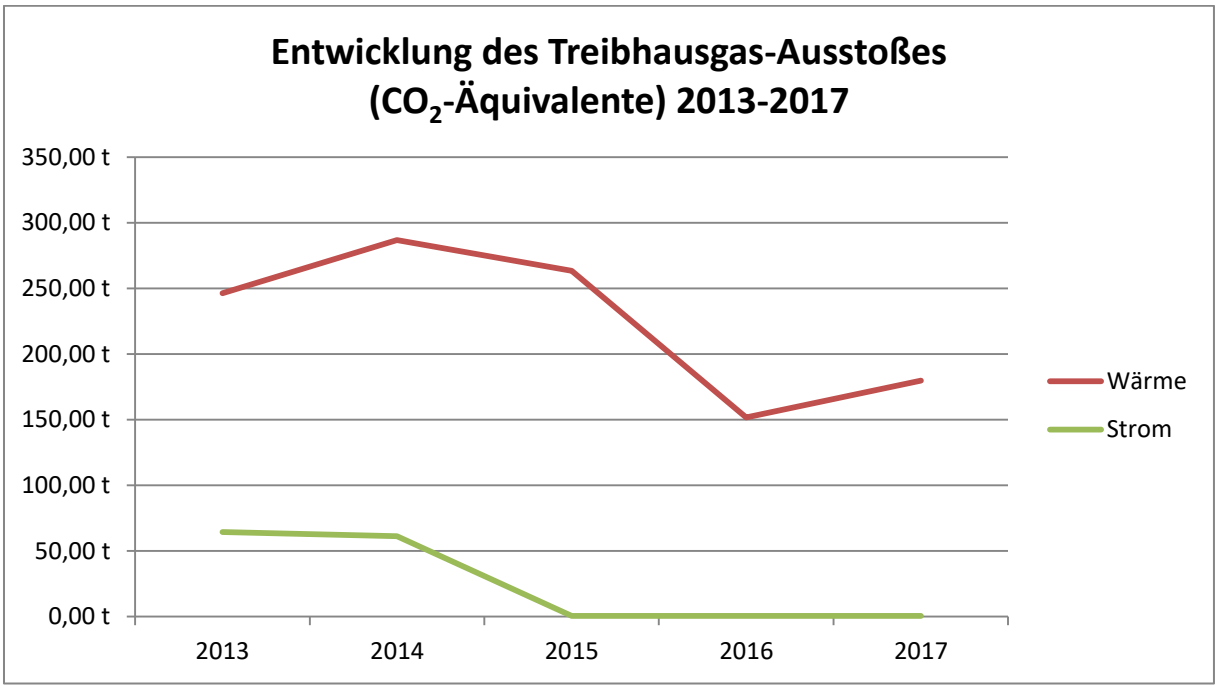
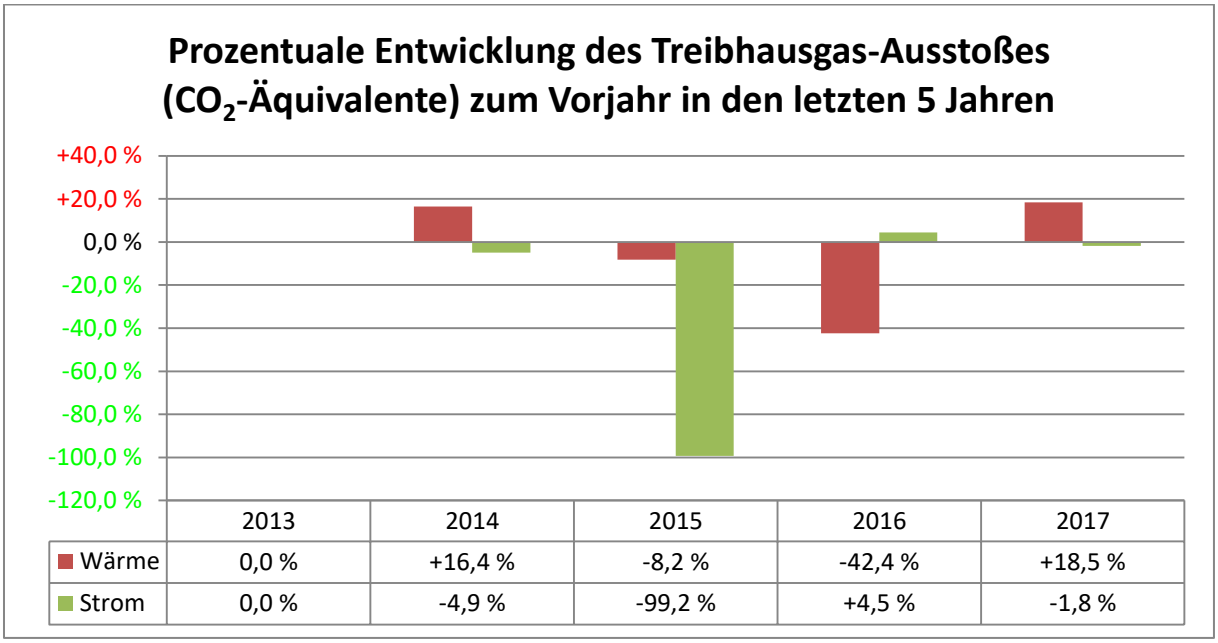


Abbildung 4: Entwicklung des Treibhausgas-Ausstoßes seit 2013

In Berg konnte der CO_2-Ausstoß, der durch die Beheizung der kommunalen Gebäude verursacht wird, im Vergleich zu 2014 um 37 % reduziert werden. Dies ist nicht auf den Wechsel auf CO_2-ärmere Brennstoffe zurückzuführen, sondern auf die in den letzten Jahren günstige Entwicklung des Wärmeverbrauchs.

[4] Quelle: ECORegion smart (spezifische Emissionen CO_2), Gemis Datenbank harmonisiert mit ECORegion smart (spezifische Emissionen alle Kyoto-Gase)

Im Stromsektor ist die Sachlage anders geartet: obwohl sich der Stromverbrauch von 2014 auf 2017 in der Gemeinde kaum verändert hat, konnte seit 2015 durch den Bezug von Ökostrom der strombezogene CO_2-Ausstoß um 99 % reduziert werden.



	2013	2014	2015	2016	2017
Wärme	0,0 %	+16,4 %	-8,2 %	-42,4 %	+18,5 %
Strom	0,0 %	-4,9 %	-99,2 %	+4,5 %	-1,8 %

Abbildung 5: Prozentuale Entwicklung des Treibhausgas-Ausstoßes seit 2013

6 Zukünftige Maßnahmenplanung

- Aufbau eines kommunalen Energiemanagements mit Sanierungskonzept für energie-relevante Gemeinde-Liegenschaften.
- Klimaneutralität bei normal beheizten und geeigneten neuen kommunalen Gebäuden.
- Einführung eines Leitfadens „Energieeffizientes Sanieren“ mit Unterschreitung der Vorgaben der EnEV um > 30 % bei geeigneten kommunalen Gebäuden.
- Wärmeversorgung durch 100 % regenerative Energien bzw. Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) bei Heizungssanierungen in geeigneten kommunalen Liegenschaften.
- ÖPNV-Optimierung/Elektromobilität GMS.
- Regelmäßig stattfindende Mitarbeiterschulungen / Erfahrungsaustausch im Rahmen GMS.
- Kooperation mit der Wirtschaft sowie den Bürgerinnen und Bürgern im Rahmen GMS.
- Schulprojekte im Rahmen der GMS-Kooperation.
- Kontrolle und Anpassung der Ziele des GMS-Leitbilds im Rahmen der European Energy Award (Re-) Zertifizierung, alle vier Jahre.
- 2018 energetische Sanierung des Flachdachs und der Fassade der Turn- und Fest-halle.
- Neue Heizungsregelung und -umwälzpumpen in der Schule.
- Einbau von Wärmemengenzählern und Unterzählern der Stromversorgung für die Schule, Turn- und Festhalle und neue Sporthalle.
- Einbau von Unterzählern für den Wasserverbrauch von Turn- und Festhalle und neu-er Sporthalle.

- 2019 Austausch der Innenbeleuchtung in kommunalen Gebäuden durch LED-Lösungen.
- 2019 Planung des Kinderhauses im Ortsteil Weiler im Sinne der Klimaneutralität.
- 2019 Installation einer PV-Anlage auf dem Rathaus zur Eigenstromerzeugung.
- Verwendung von LED-Technik bei neuen Lichtpunkten der Straßenbeleuchtung.
- Austausch von Lichtpunkten durch LED-Technik, jeweils gesamte Straßenzüge

Folgende Maßnahmen zur Änderung des Nutzerverhaltens, welche bei Umsetzung bis zu 10 % Energie einsparen können, würde die Energieagentur Ravensburg gGmbH empfehlen:

- Jährliche Hausmeisterschulungen.
- Gebäudebegehungen mit den Hausmeistern vor und nach der Heizperiode.
- Monatliche Kontrolle bei allen energierelevanten Gebäuden in der Heizperiode sowie monatliche Ablesung aller Zähler mit Rückmeldung an die Hausmeister und Nutzer.
- Einbau von Wärmemengenzählern und Ölmengenzählern in Öl-Heizungsanlagen zur Erfassung des Wärmeverbrauchs der einzelnen Gebäude.
- Schulung von Reinigungskräften und Vereinen, welche die kommunalen Einrichtungen (z. B. den Bürgersaal im Rathaus) benutzen.
- Schulübergreifende Energieprojekte in Zusammenarbeit mit Rektoren, Lehrkräften und Hausmeistern.
- Hinweisschilder mit Tipps zum Energie einsparen.
- Dokumentation und Aufnahme von Nutzungszeiten und –arten des Feuerwehrgerätehauses in zukünftige Energieberichte, um Veränderungen im Verbrauch nachvollziehbar darstellen zu können.

7 Fazit

Es sollten die gesetzlichen Änderungen auf EU-, Bundes- und Landesebene in der mittelfristigen Finanzierungsplanung berücksichtigt werden:

1) EU-Gebäudeeffizienzrichtlinie: Hocheffizienz-Gebäude-Standard bei kommunalen Neubauten ab 2021
2) Erneuerbares Wärmegesetzt (EWärmeG) seit 2015: bei Heizungssanierungen > 15 % Erneuerbare Energien einsetzen. Dies betrifft auch Nichtwohngebäude.

Aufgrund weiterer Maßnahmen im Bereich der Energieeffizienz kann die weitere mittelfristige Entlastung des Haushaltes erreicht werden.