



Energiebericht 2019

EUROPEAN
ENERGY
AWARD



Bauabschnitt 7 am Berufsschulzentrum Rottweil

Inhaltsverzeichnis**Seiten**

1.	Einleitung.....	3
2.	Liegenschaften	4
2.1	Witterungsbereinigung	5
3.	Verbrauchs- und Kostenentwicklung im Zeitraum 2013 - 2019.....	7
3.1	Aufteilung der Gesamtenergieverbräuche nach Liegenschaftsarten	8
3.2	Heizwärme.....	9
3.3	Strom	10
3.4	Wasser	11
3.5	Verbrauchsänderungen Liegenschaften 2018 - 2019	13
4.	CO ₂ -Bilanz	14
4.1	Stromherkunft und Erzeugungsart.....	15
4.2	Heizenergie.....	16
5.	Verbrauchs- und Kostenkennwerte (Energiekennwerte)	17
5.1	eea®-Kennwerte und Zielerreichungen.....	19
5.2	Strom-Wärme-Diagramm.....	23
6.	Blockheizkraftwerk (BHKW) und Photovoltaikanlagen	24
7.	Verbrauchsentwicklung der einzelnen Liegenschaften 2019.....	27
7.1	Mehrzweckgebäude Königstraße 36, Rottweil (Verwaltungsgebäude)	27
7.2	Mehrzweckgebäude Olgastraße 6, Rottweil (Verwaltungsgebäude)	29
7.3	Mehrzweckgebäude Johanniterstraße 23-25, Rottweil (Verwaltungsgebäude)	31
7.4	Mehrzweckgebäude Bismarckstraße 19, Rottweil (Verwaltungsgebäude)	33
7.5	Berufsschulzentrum Rottweil, Heerstraße 150 (Schule mit Sporthalle)	35
7.6	Berufsschulzentrum Schramberg Bau A/B/C, Wittumweg 9-13	38
7.6.1	Wittum-Schule Schramberg	40
7.6.2	Kreissporthalle Schramberg	43
7.7	Berufsschulzentrum Oberndorf, Teckstraße 33-35 (Schule).....	46
7.7.1	Robert-Gleichenauf Schule Kienzlebau (Schule)	49
7.7.2	Erich Kästner-Schule Teckstraße 21, Oberndorf (Schule)	51
7.8	Elly-Heuss-Knapp Schule, Neckarstraße 6-8, Sulz (Schule)	53
7.9	Gustav- Werner- Schule, Krankenhausstraße 14, Rottweil.....	55
7.9.1	Kreismedienzentrum, Krankenhausstraße 14, Rottweil	57

8.	Schlussfolgerung und Ausblick	59
9.	Das Kommunale Energiemanagement (KEM)	61

Verfasser:

Heiko Kanz
Schul- und Bauverwaltung
Energiemanagement
Stadionstraße 5
78628 Rottweil

www.landkreis-rottweil.de

1. Einleitung

Der vorliegende Energiebericht für das Jahr 2019 des Sachgebiets Schul- und Bauverwaltung dokumentiert neben den aktuellen Energieverbräuchen der landkreiseigenen Liegenschaften auch die Tätigkeit des kommunalen Energiemanagements.

Dieser Bericht kann unter www.landkreis-rottweil.de eingesehen werden.

Der Landkreis Rottweil betreibt seit dem Jahr 2001 ein kommunales Energiemanagement und fasst seit vielen Jahren die wichtigsten Kenngrößen und Verbräuche rund um seine Liegenschaften als Energiebericht zusammen. Dabei überwacht, betreibt und kontrolliert das kommunale Energiemanagement in Zusammenarbeit mit den Hausmeistern die technischen Einrichtungen der Gebäude.

Die wichtigsten Ergebnisse:

Heizenergie

Es konnte eine Senkung des Wärmebedarfs zum Vorjahr 2018 realisiert werden. Es wurden gegenüber dem Vorjahr 7,6 % (438.540,14 kWh) weniger Wärmeenergie verbraucht. Die Kosten konnten durch die Senkung des Wärmeverbrauchs somit um 7 % (44.250,78 €) reduziert werden. Mit einer Durchschnittstemperatur von 10,2 Grad Celsius war das Jahr 2019 ein Grad wärmer als das Mittel der vergangenen 30 Jahre. Knapp hinter 2018 und 2014 war es das drittwärmste Jahr seit Beginn der regelmäßigen Wetteraufzeichnungen vor über 140 Jahren.

Strom

Der Stromverbrauch konnte gegenüber dem Vorjahr 2018 nicht gesenkt werden, sondern erhöhte sich um 3,9 % (53779,28 kWh). Dadurch stiegen die Kosten ebenfalls um 3,6 % (10.271,92 €) an. Dies ist wiederum auf die zusätzliche zu bewirtschaftende Fläche, sowie auf den energieintensiven Betrieb der Mensen an den Schulstandorten Rottweil und Schramberg zurückzuführen. Ebenfalls ist ein erhöhter Mehrverbrauch in den Nachtstunden zu verzeichnen, was auf die immer weiter steigende IT-Ausstattung zurückzuführen ist.

Wasser

Der Wasserverbrauch ist im Jahr 2019 um 0,6 % (51,55 m³) gesunken, ebenfalls sind die Kosten um 2,0 % (1.462 €) gesunken. Sehr viel trägt hier die Niederschlagsgebühr bei, die z. B. am BSZ Schramberg durch den Mensaneubau neu bewertet wurde. Technische Defekte haben ebenfalls zu diesem Ergebnis beigetragen. Der größte Anteil ist allerdings der Trinkwasserhygiene geschuldet. Die verpflichtenden Spülungen der Wasserleitungen nehmen immer mehr zu und werden auch in den nächsten Jahren weiter zunehmen. Zu einer Verbesserung soll hier die für 2021 geplante Sanierung der Trinkwasserinstallation der Kreissporthalle Schramberg beitragen.

Die wirtschaftliche und umweltfreundliche Bereitstellung und Versorgung der kreiseigenen Liegenschaften und Gebäude mit Strom, Wärme und Wasser sind die Hauptaufgaben des Energiemanagements.

2. Liegenschaften

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die im Energiebericht 2019 betrachteten Liegenschaften bzw. Gebäude.

Zur Auswertung wurden sämtliche Liegenschaften herangezogen, bei denen auf den Energieverbrauch direkt Einfluss genommen werden kann.

Die Verbräuche und Kosten wurden vorwiegend aus monatlichen Zählerablesungen der Hausmeister, Fernauslesungen und den vorliegenden Abrechnungen gewonnen.

Liegenschaften die der Landkreis Rottweil angemietet hat, werden nicht aufgeführt, dennoch werden die Verbräuche überwacht, da man dort nur indirekt Einfluss (Nutzerverhalten) auf den Energieverbrauch nehmen kann (Stadionstraße 5, Straßenmeistereien, Ruhe-Christi-Str. 29).

Zusammenfassung Liegenschaften 2019		
Liegenschaften	Anschrift	Kategorie
Landratsamt Rottweil	Königstraße 36, Rottweil	Verwaltungsgebäude
Berufsschulzentrum Rottweil	Heerstraße 150, Rottweil	Schule mit Sporthalle
Gesundheitsamt	Bismarckstraße 19, Rottweil	Verwaltungsgebäude
Sozialamt, Jugend- und Versorgungsamt	Olgastraße 6, Rottweil	Verwaltungsgebäude
Landwirtschaftsamt	Johanniterstraße 23-25, Rottweil	Verwaltungsgebäude
Gustav-Werner-Schule / Kreismedienzentrum	Krankenhausstraße 14, Rottweil	Schule / Verwaltungsgebäude
Berufsschulzentrum Schramberg	Wittumweg 9-13, Schramberg	Schule mit Sporthalle
Berufsschulzentrum Oberndorf	Teckstraße 35, Oberndorf a.N.	Schule
Berufsschule Sulz	Neckarstraße 6-8, Sulz a.N.	Schule

Insgesamt werden in diesem Energiebericht 9 Liegenschaften mit 27 Gebäudeteilen und ca. 120 verschiedenen Energiezählern (Wärme, Gas, Strom, Wasser) betrachtet und ausgewertet. Im Abschnitt 7 wird detaillierter auf die Verbräuche der einzelnen Liegenschaften eingegangen. Die Liegenschaften wurden in Kategorien eingeteilt, um Energiekennzahlen zu bilden, damit die Gebäude besser miteinander zu vergleichen sind.

Näheres in Abschnitt 5.

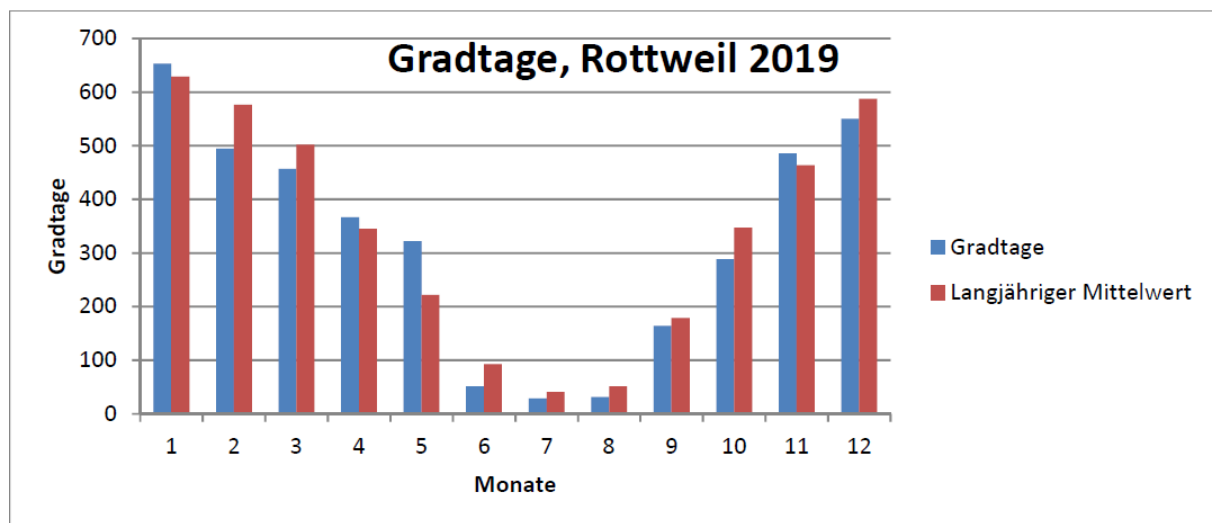
2.1 Witterungsbereinigung

Um die Energieverbräuche über mehrere Jahre hinweg konkret vergleichen zu können, ist es nötig, sie um den Einfluss der Witterung zu bereinigen. In warmen Jahren wird weniger geheizt als in kalten Jahren. Grundprinzip: Es wird der Heizenergieverbrauch berechnet, der im gleichen Zeitraum am gleichen Ort bei einer langjährigen durchschnittlichen Witterung aufgetreten wäre. In diesem Energiebericht erfolgt die Witterungsbereinigung mittels der Heizgradtage entsprechend der VDI-Richtlinie 3807. Die Heizgradtage sind die Summe der Differenzen zwischen der Heizgrenztemperatur von 15 Grad Celsius und den Tagesmitteln der Außentemperatur über alle Kalendertage mit einer Tagesmitteltemperatur unter 15 Grad Celsius.

Jahresauswertung nach VDI-3807

2019-Messtation Rottweil, Innentemperatur: 20° C

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizgradtage	4061	4248	4476	3886	4097	4064	4014	3613	3890
Heiztage					292	284	276	249	280



Monat	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Gradtage 2019	652,6	494,5	456,00	366,60	321,7	51,0	28,4	31,1	164,3	287,7	485,6	550
Heiztage 2019	31	28	31	30	30	8	5	5	21	30	30	31
Gradtage 2009 - 2018	628,11	575,95	501,66	344,79	221,39	92,5	40,8	50,8	178,4	347	463,5	587
Heiztage 2009 - 2018	31	28	31	26	16	6	1	3	15	31	30	31
Bereinigungsfaktor	0,96	1,16	1,10	0,94	0,69	1,81	1,44	1,63	1,08	1,21	0,95	1,07

Witterungsfaktor zur Bereinigung für das Berichtsjahr 2019 = 1,02

Mit dem Verfahren der Witterungsbereinigung wird der jährlich ermittelte Heizenergieverbrauch auf ein „lokales Standartjahr“ bezogen, das auf einer langjährigen Mittelung beruht.

Jahreswerte 2019 für Rottweil am Neckar (588 m)

Höchstwert ✓
36°C
am 26.06.2019

Tiefstwert ✓
-10,5°C
am 20.01.2019

Niederschlag ✓
784,4 l/qm

Regenreichster Tag ✓
41,5 l/qm
am 10.06.2019

Sommertage ✓
59

Heiße Tage ✓
14

Frosttage ✓
123

Eistage ✓
10

Sonnenschein ✓
1934 Stunden

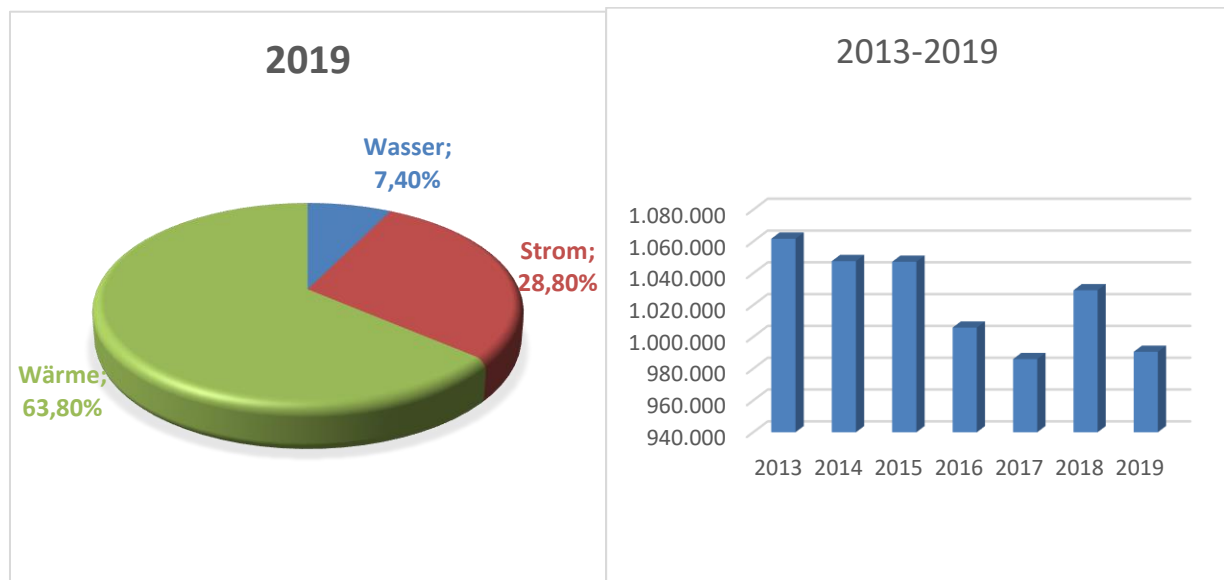
3. Verbrauchs- und Kostenentwicklung im Zeitraum 2013 - 2019

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Wasserverbrauch	7.516 m³	7.719 m³	7.886 m³	8.576 m²	8.632 m³	8.641 m³	8.591 m³
Wasserkosten	60.487 €	65.694 €	65.934 €	71.287 € (4)	72.249 € (4)	74.563 € (4)	73.100 € (4)
Stromverbrauch	1.532.157 kWh	1.487.043 kWh (2)	1.422.295 kWh (2)	1.348.690 kWh (2)	1.311.148 kWh (2)	1.324.820 kWh (2)	1.378.956 kWh (2)
Stromkosten	296.946 €	305.852 €	274.577 €	276.339 €	268.538 €	275.123 €	285.331 €
Wärmeverbrauch	6.068.940 kWh	5.488.513 kWh (1)	5.969.228 kWh (1)	5.955.914 kWh (1)(3)	5.869.098 kWh (1)(3)	6.241.782 kWh (1)(3)	5.770.265 kWh (1)(3)
Wärmekosten	704.320 €	676.111 €	706.730 €	658.198 €	645.213 €	679.616 €	632.154 €
Gesamtkosten	1.061.753 €	1.047.657 €	1.047.241 €	1.005.824 €	986.000 €	1.029.302 €	990.585 €

- 1) Gasverbrauch für BHKW zur Stromerzeugung inbegriffen
- 2) Stromverbrauch zur Warmwasserbereitung inbegriffen
- 3) Wärmeverbrauch für Warmwasser am BSZ Rottweil und BSS Schramberg inbegriffen
- 4) Niederschlagsgebühr in den Wasserkosten inbegriffen

Energiekosten (bereinigt) Anteile in %

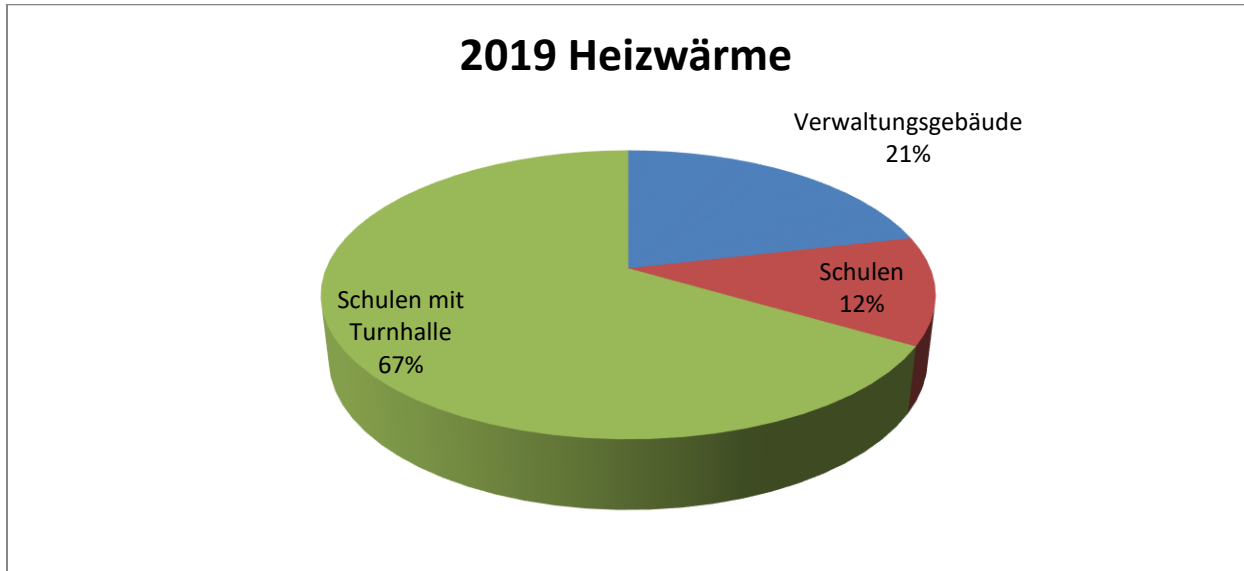
Gesamtkostenverlauf (bereinigt)



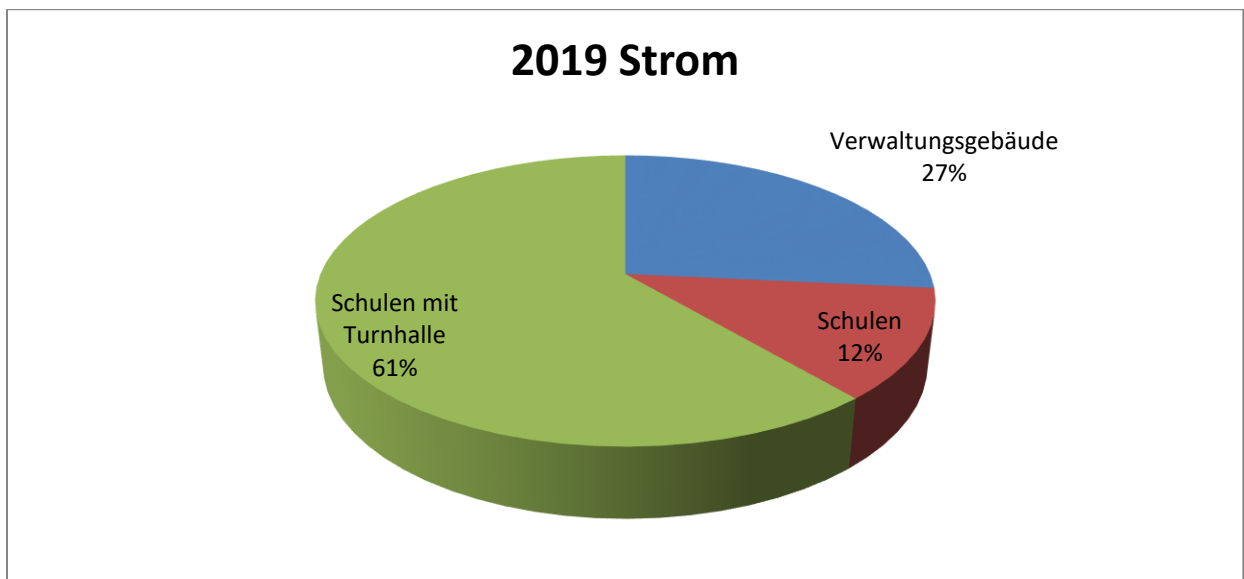
Insgesamt musste der Landkreis Rottweil für die betrachteten Objekte im Jahr 2019 990.585 € für Energie aufwenden.

3.1 Aufteilung der Gesamtenergieverbräuche nach Liegenschaftsarten

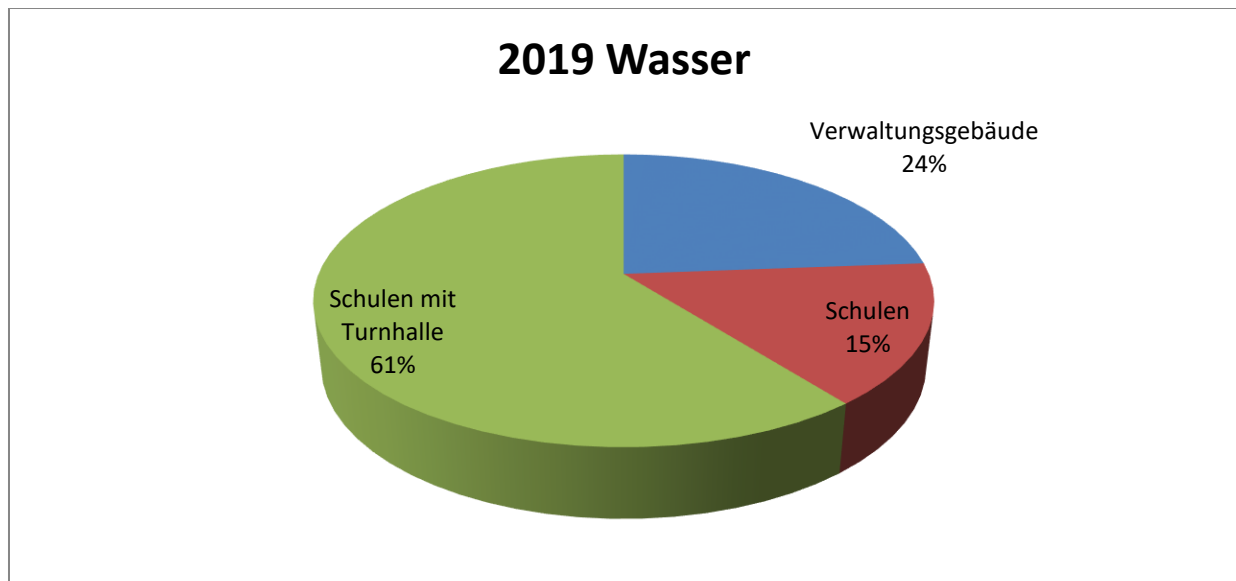
Für alle landkreiseigenen Gebäude schlüsseln die folgenden Abbildungen den Verbrauchsanteil der verschiedenen Nutzungsarten am Jahresgesamtverbrauch von 2019 auf.



Veränderung gegenüber 2018: **Energie** - 7,6 %, **Kosten** - 7,0 %

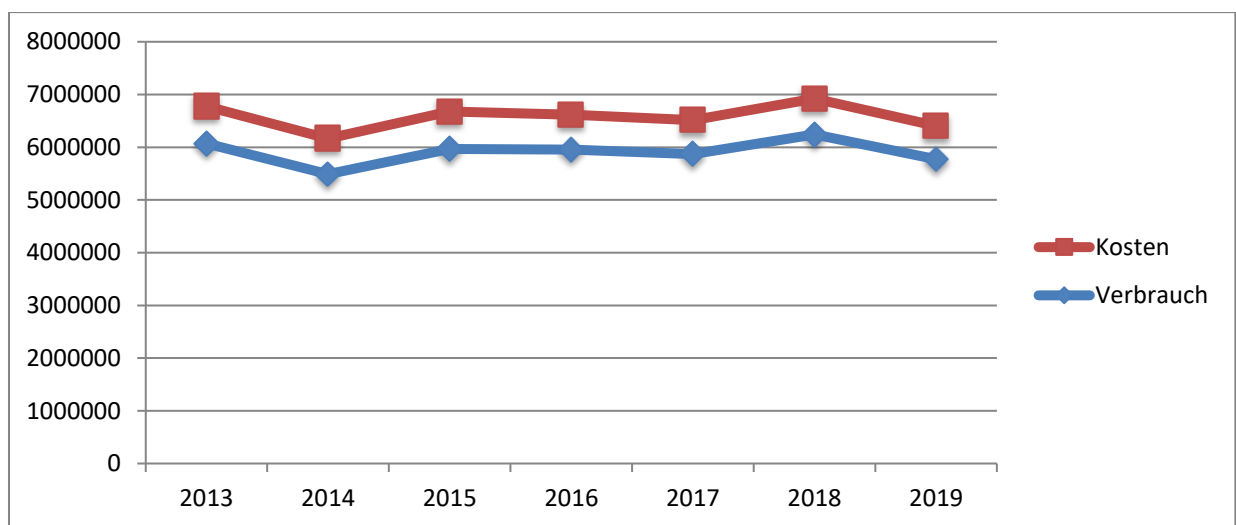


Veränderung gegenüber 2018: **Energie** + 3,9 %, **Kosten** + 3,6 %



Veränderung gegenüber 2018: **Energie** - 0,6 %, **Kosten** - 2,0 %

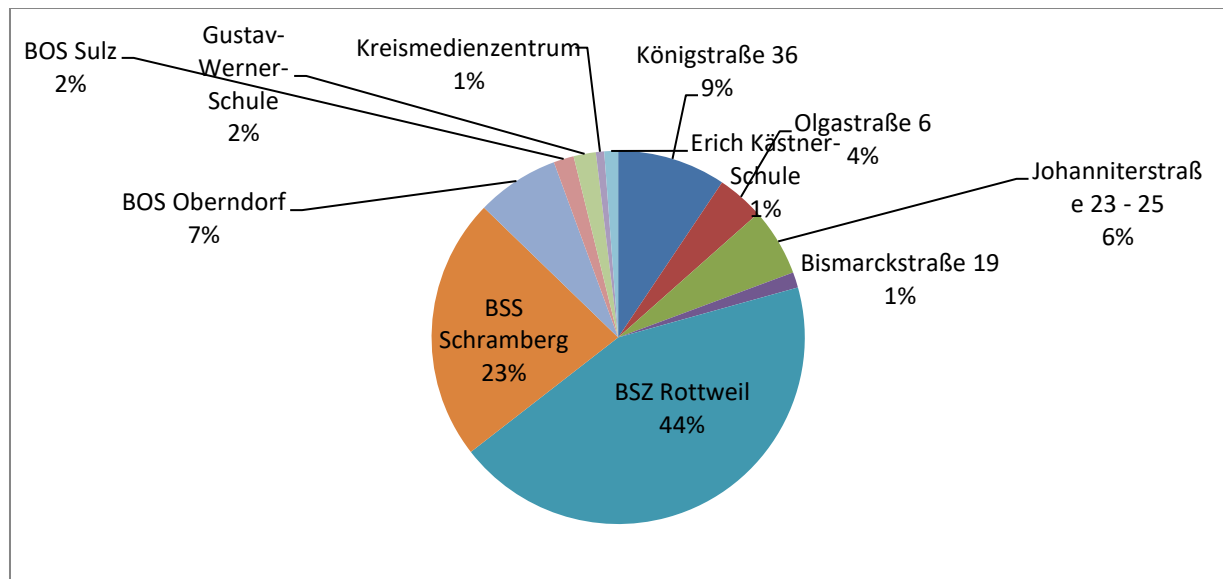
3.2 Heizwärme



Die Abbildung stellt grafisch den Verlauf des Gesamtverbrauches Heizwärme und die Kosten in den Jahren 2013 bis 2019 dar.

Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Einheit
Preis pro kWh	0,116	0,122	0,118	0,110	0,109	0,108	0,110	Euro/kWh

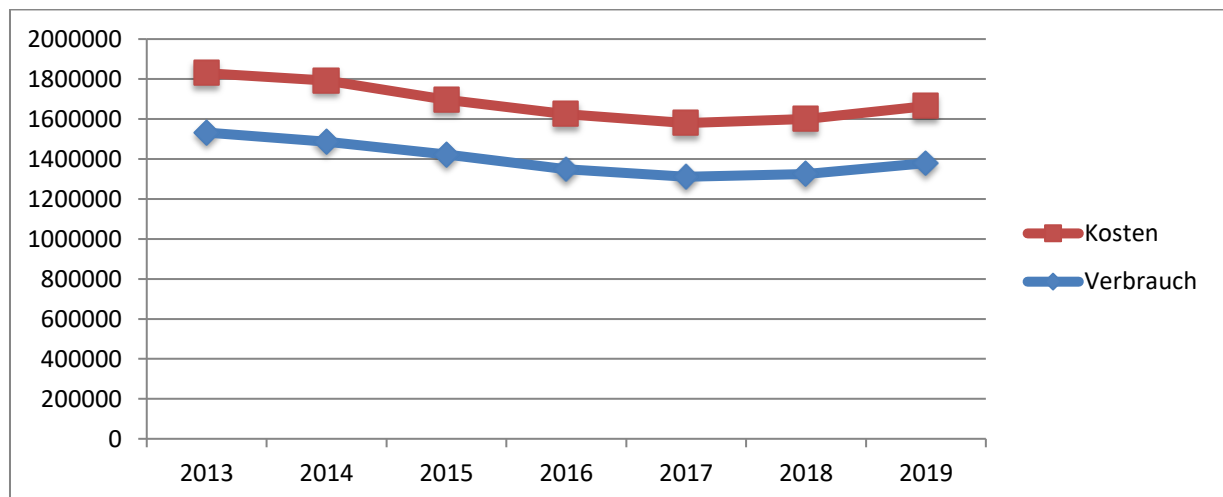
Die Abbildung zeigt den Wärmepreis im Schnitt pro kWh in den Jahren 2013 bis 2019.



Die Abbildung zeigt den Anteil in Prozent (%) am Gesamtverbrauch Wärme der einzelnen Liegenschaften.

Der größte Verbraucher der landkreiseigenen Liegenschaften ist das Berufsschulzentrum Rottweil, gefolgt von den Beruflichen Schulen Schramberg und der Königstraße 36. Dies ist auf die Größe der Liegenschaft und die zugehörigen Kreissporthallen zurückzuführen.

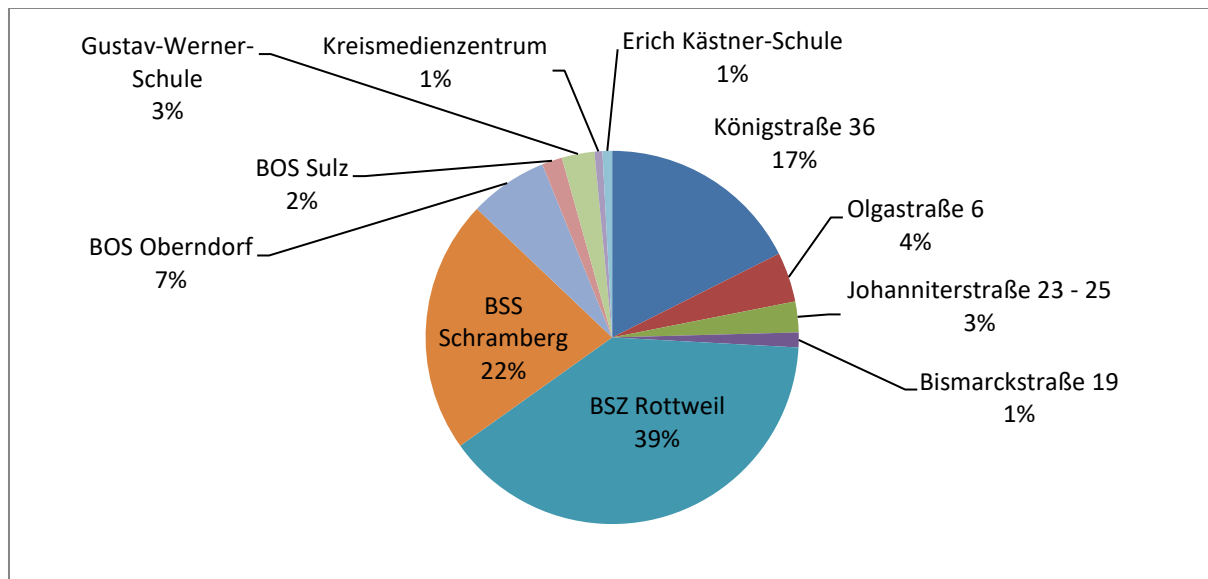
3.3 Strom



Die Abbildung stellt grafisch den Verlauf des Gesamtverbrauches Strom und die Kosten in den Jahren 2013 bis 2019 dar.

Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Einheit
Preis pro kWh	0,193	0,213	0,193	0,204	0,204	0,207	0,207	Euro/kWh

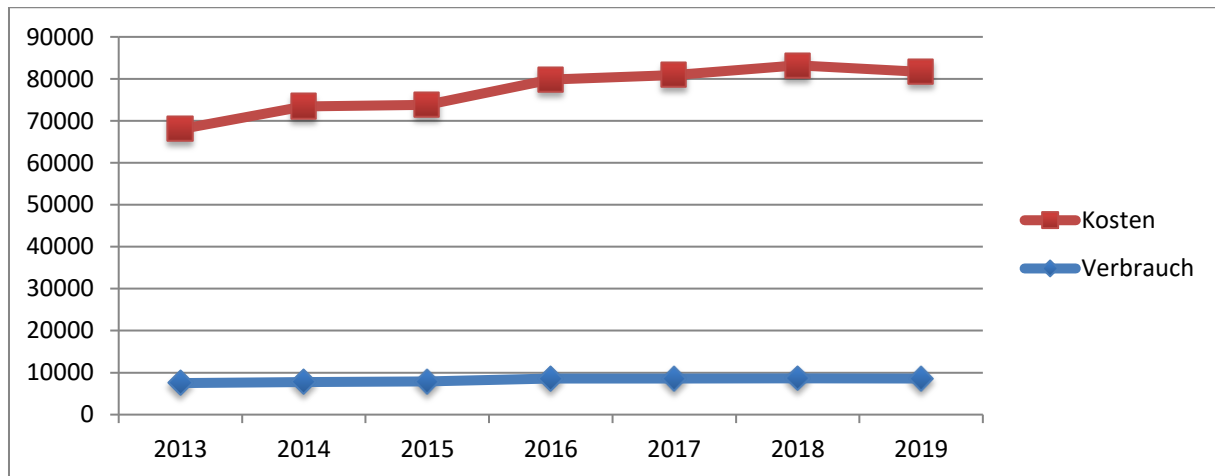
Die Abbildung zeigt den Strompreis im Schnitt pro kWh in den Jahren 2013 bis 2019.



Die Abbildung zeigt den Anteil in Prozent (%) am Gesamtverbrauch Strom der einzelnen Liegenschaften.

Hier zeigt sich fast dasselbe Bild wie bei der Heizwärme. Der größte Verbraucher ist das Berufsschulzentrum Rottweil mit seiner Kreissporthalle.

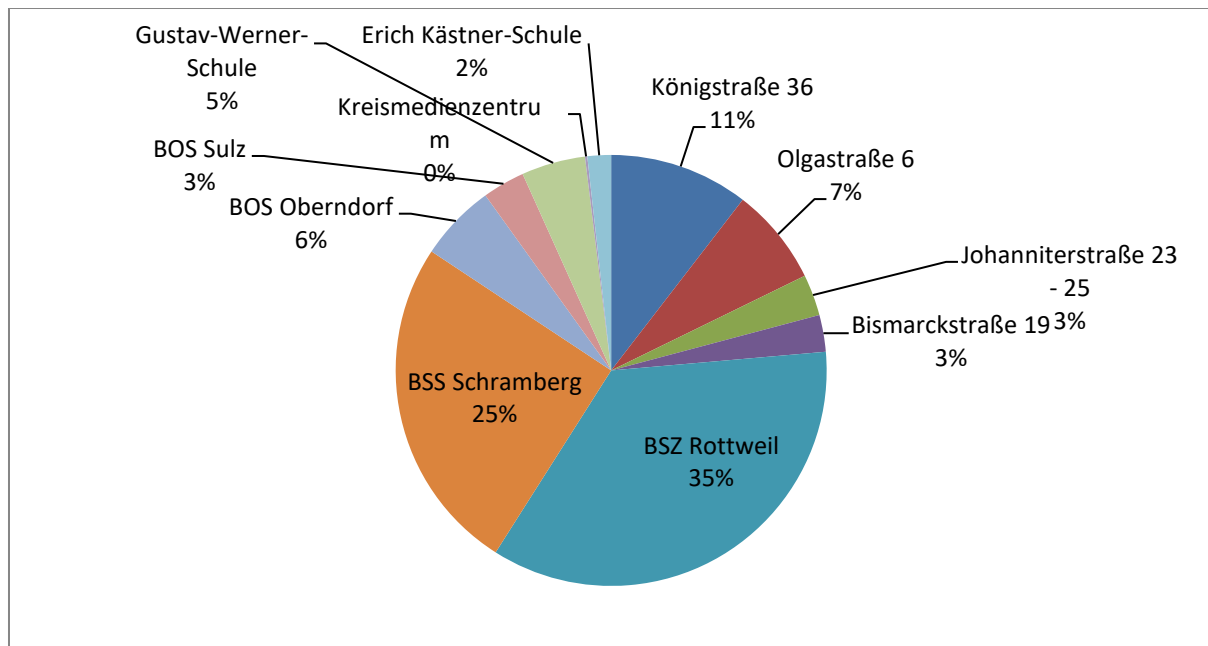
3.4 Wasser



Die Abbildung stellt grafisch den Verlauf des Gesamtverbrauchs Wasser und die Kosten in den Jahren 2013 bis 2019 dar.

Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Einheit
Preis pro kWh	8,047	8,511	8,360	8,312	8,369	8,628	8,509	Euro/m³

Die Abbildung zeigt den Wasserpreis im Schnitt pro m³ und den Niederschlagsgebühren in den Jahren 2013 bis 2019.



Die folgende Abbildung zeigt den Anteil in Prozent (%) am Gesamtverbrauch Wasser der einzelnen Liegenschaften.

Die größten Verbraucher sind die kreiseigenen Schulen mit den dazugehörigen Sporthallen.

3.5 Verbrauchsänderungen Liegenschaften 2018 - 2019

Liegenschaft	Wärme				Strom				Wasser			
	Verbrauch (Witterungsber einigt)	Änderung zu 2018	Kosten	Änderung zu 2018	Verbrauch	Änderung zu 2018	Kosten	Änderung zu 2018	Verbrauch	Änderung zu 2018	Kosten	Änderung zu 2018
2019	kWh	%	€	%	kWh	%	€	%	m³	%	€	%
Landratsamt Königsstraße 36	542.351	+0,1	68.208,-	-5,9	242.526	-2,4	55.053,-	-0,6	898	+5,7	5.260,-	+5,4
Mehrzweckgebäude Olgastraße 6	234.193	-4,1	9.643,-	-2,1	59.360	+0,3	15.311,-	+3,5	628	-3,1	3.561,-	+5,7
Mehrzweckgebäude Johanniterstraße 23-25	339.583	+0,6	13.382,-	+1,4	36.680	+13,7	8.987,-	+14,4	266	-0,4	2.365,-	-0,1
Mehrzweckgebäude Bismarckstraße 19	77.441	-0,4	3.375,-	+5,1	17.776	+6,6	4.391,-	+7,3	237	+18,6	1.514,-	+15,3
BSZ Rottweil	2.527.303	-11,7	297.138,-	-13,4	541.305	+6,5	120.170,-	+8,1	3.040	-0,1	25.678,-	+1,3
BOS Schramberg Bau A / B / C / Mensa + Aula	821.605	-4,1	134.340,-	+1,4	220.644	+4,4	30.670,-	-4,4	1.170	+9,9	17.137,-	-0,6
Wittum-Schule	162.342	-9,2	23.081,-	-0,1	22.542	+5,8	3.133,-	-2,9	347	+5,4	2.638,-	-5,2
Kreissporthalle	328.833	-1,4	47.507,-	+5,1	59.331	+9,4	8.247,-	+1,0	667	+4,9	5.380,-	-4,2
BOS Oberndorf	360.216	-9,8	17.276,-	-9,5	83.472	+7,4	19.492,-	+6,4	446	-34,3	3.299,-	-34,4
Klenzlebau Teckstraße 33	53.384	-39,8	2.560,-	-39,5	10.172	+12,1	2.693,-	+9,5	50	-2,0	703,-	+1,6
Erich-Kästner-Schule Teckstraße 21	69.039	-6,0	3.613,-	-5,2	11.490	-1,6	3.056,-	-4,0	152	-31,2	1.049,-	-31,2
BOS Sulz (Erdgas 2.521 kWh)	101.167	-10,0	5.109,-	-8,6	24.274	-17,9	6.880,-	-15,9	273	-7,8	1.829,-	-5,7
GWS-Schule Krankenhausstr. 14	111.390	+10,1	5.046,-	+16,7	38.902	-5,3	4.862,-	-5,3	412	+11,7	2.466,-	+11,6
Kreismedienzentrum	41.418	+13,8	1.876,-	+20,0	9.482	+11,8	2.386,-	+11,8	15	-6,2	289,-	-6,2
Gesamt 2019	5.770.265	-7,6	632.154,-	-7,0	1.378.956	+3,9	285.331,-	+3,6	8.591	-0,6	73.100,-	-2,0

4. CO₂-Bilanz

Die CO₂-Bilanz wird mit der Rechenhilfe zur Bilanzierung der CO₂- und Treibhausgasemissionen öffentlicher Gebäude und Anlagen des european energy award® erstellt. Diese ordnet den verschiedenen Energieträgern die spezifischen CO₂-Emissionen je kWh wie folgt zu: Erdgas (228 g), Erdgas BHKW (150 g), Holzpellets (22 g), Fernwärme-Mix Deutschland (254 g) und Ökostrom (28 g), Photovoltaik (52 g).

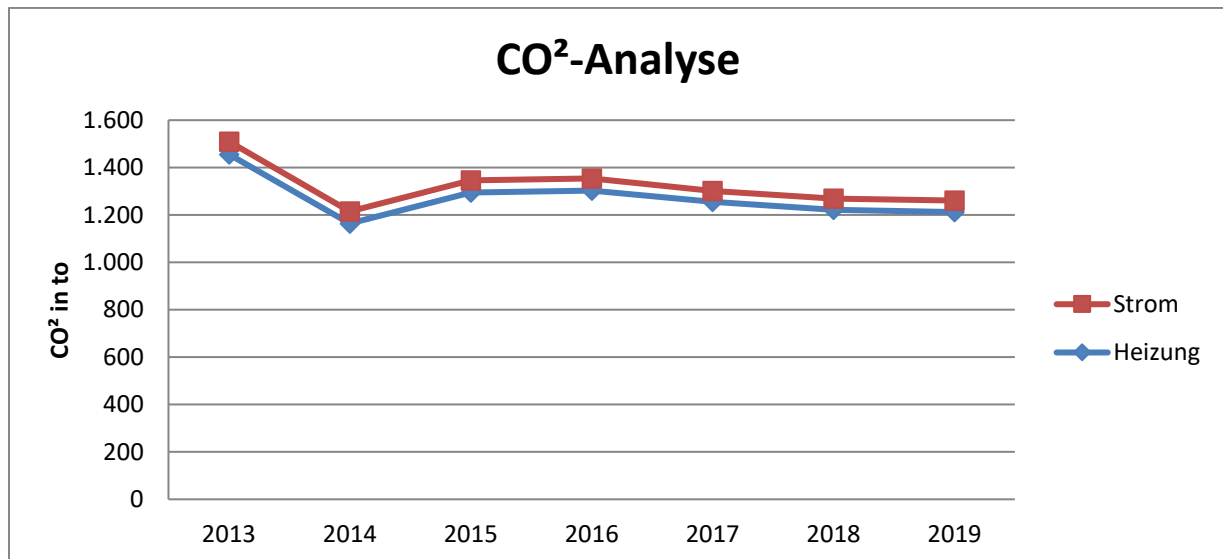
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	1.164 to	1.295 to	1.299 to	1.257 to	1.222 to	1212 to
Strom	51 to	51 to	47 to	44 to	47 to	49 to
Gesamt	1.215 to	1.346 to	1.346 to	1.301 to	1269 to	1.261 to

Um die Klimaschutzwirkung eines Prozesses zur Energiebereitstellung zu evaluieren sind neben den spezifischen CO₂-Emissionen vorwiegend die dabei emittierten CO₂-Äquivalente pro erzeugter kWh relevant. In nachfolgender Tabelle werden die CO₂-Äquivalente der jeweiligen Energieträger dargestellt und den jeweiligen Energieverbräuchen gegenübergestellt. Für das Jahr 2019 wurden unter Berücksichtigung der spezifischen CO₂-Äquivalente 1.443 t CO₂-Äquivalent durch die energetische Versorgung der kreiseigenen Liegenschaften verursacht.

2019	Menge MWh (unbereinigt)	Emissionen g CO ₂ e/kWh	t CO ₂ e
Energieträger			
Erdgas	1.093	250	273
Holzpellets	95	26	2
Fernwärme	2.952	273	805
Erdgas-BHKW	1.409	165	232
BHKW Strom Erdgas	19	422	8
Ökostrom	1.236	94	116
PV-Anlage	123	59	7
Gesamt	6.927	1.289	1.443

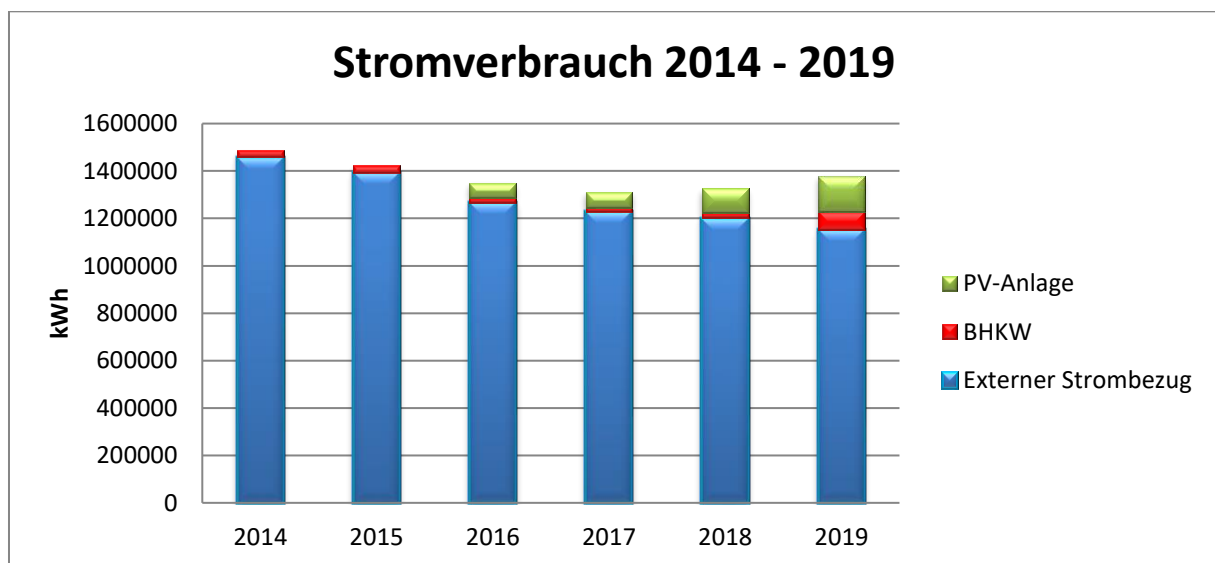
In nachfolgender Tabelle werden das Ergebnis des Jahres 2019 mit dem Ergebnis des Vorjahres verglichen. Demnach konnten die CO₂-Äquivalente im Vergleichszeitraum um 10 Tonnen gesenkt werden. Der jährliche Ausstoß des Treibhausgases CO₂ konnte im Bereich der Wärmeversorgung der Kreisgebäude deutlich von über **2.390 to** im Jahr 2012 im aktuellen Jahr auf ein annähernd ähnlichen Wert von **1.215 to** im Jahr 2014 gesenkt werden. Im Jahr 2019 wird anstatt dem CO₂-Emissionswert der CO₂-Äquivalent-Emissionswert benutzt, deshalb kommt es z.B. beim Ökostrom zu Abweichungen zum Vorjahr. Der CO₂-Emissionswert bei Ökostrom beträgt 28 g CO₂ / kWh, der CO₂-Äquivalent-Emissionswert dagegen beträgt 94 g CO₂ / kWh. Deshalb kommt man zu einem Gesamtergebnis von 1.443 t CO₂. Durch die Photovoltaikanlagen auf kreiseigenen Gebäuden mit der umweltfreundlichen Produktion von Strom, trägt der Landkreis Rottweil mit rd. **331 to** vermiedenen CO₂-Ausstoß zur Umweltentlastung bei. (siehe Punkt 6).

	2018	2019
Heizung	1.222 to	1327 to
Strom	47 to	116 to
Gesamt	1.453 to	1.443 to



4.1 Stromherkunft und Erzeugungsart

Die folgenden Abbildungen zeigen die Struktur der Stromherkunft. Zu dem externen Strombezug ist der Landkreis Rottweil auch Stromproduzent. Hauptsächlich für den Eigenverbrauch, aber auch zur Einspeisung ins öffentliche Stromnetz.

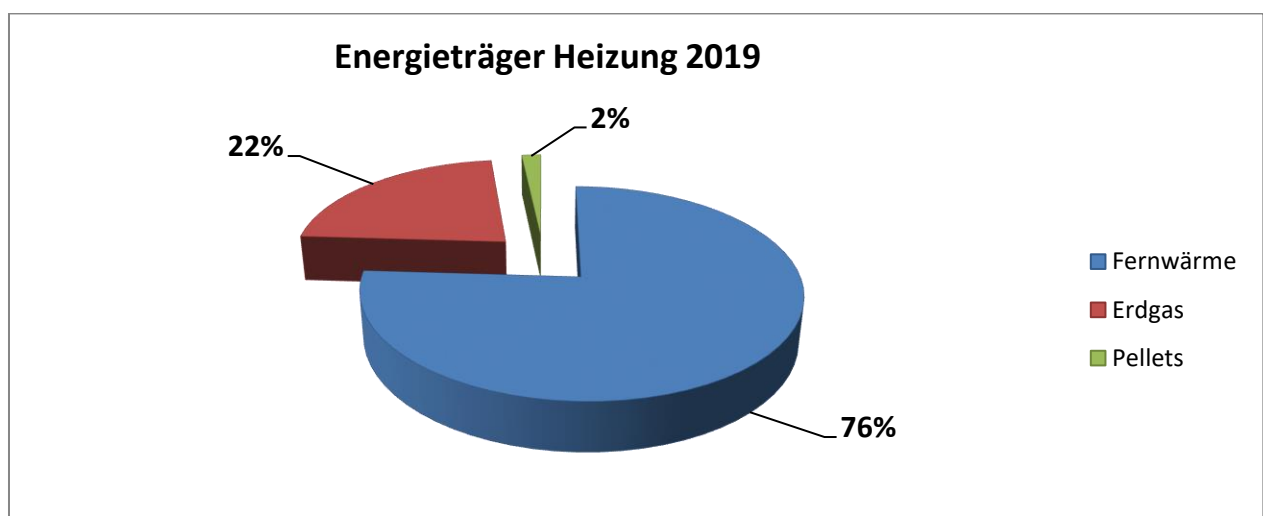


Der externe Strombezug konnte durch die Eigenproduktion von Solar- und BHKW-Strom um 228.518 kWh verringert werden. Der Landkreis Rottweil setzt auf eine nachhaltige Stromerzeugung, die auch im Klimaschutz- und energiepolitischem Leitbild des Landkreises Rottweil zum Ausdruck gebracht wird.

Stromverbrauch kWh	2015	2016	2017	2018	2019
Externer Strom-Bezug	1.391.597	1.265.831	1.227.281	1.201.344	1.150.438
BHKW + PV Strom Eigenproduktion	80.361	177.324	177.918	211.035	228.518
BHKW + PV Strom Eigenverbrauch	30.698	82.859	83.867	123.994	136.679
Anteil Eigenverbrauch zur Eigenproduktion	38,20 %	46,72 %	47,13 %	58,75 %	59,81 %
Anteil Eigenverbrauch zum Gesamtbezug	2,15 %	6,14 %	6,39 %	9,35 %	9,91 %
Anteil Eigenproduktion zum Gesamtbezug	5,56 %	13,15 %	13,57 %	15,92 %	16,57 %
Gesamt	1.422.295	1.348.690	1.311.148	1.325.338	1.378.956

Seit Jahresbeginn 2013 bezieht der Landkreis Rottweil 100 % Ökostrom aus regenerativen Energien.

4.2 Heizenergie



Im Jahr 2019 verbrauchten alle Liegenschaften 5.770.265 kWh Heizenergie (bereinigt).

Davon entfallen 1.289.185 kWh auf Erdgas (eigene Heizungsanlagen), 4.382.434 kWh auf Fernwärme Kraft-Wärme-Kopplung (Erdgasmix Versorgungsunternehmen) und 98.646 kWh auf erneuerbare Energien (Pellets).

Die Fernwärme wird durch Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung und somit emissionssparend erzeugt. Der Bezug erfolgt über die örtlichen Versorger.

Der Anteil erneuerbarer Energien liegt derzeit noch relativ gering bei 2 % (Pellets), da der Landkreis nur eine Pellets-Anlage in der Elly-Heuss-Knapp-Schule in Sulz a.N. betreibt.

Somit überwiegt derzeit noch der Anteil fossiler Energieträger.

Eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien wird nur schwer zu realisieren sein, da die meisten Liegenschaften entweder mit Fernwärme oder Erdgas versorgt werden.

5. Verbrauchs- und Kostenkennwerte (Energiekennwerte)

Liegenschaft/Gebäude	Wärme			Strom		
	Verbrauch	Vergleichswerte	Kosten	Verbrauch	Vergleichswerte	Kosten
	kWh/m ² x a	kWh/m ² x a	Euro/a	kWh/m ² x a	kWh/m ² x a	Euro/a
Verwaltungsgebäude Königstraße 36, Rottweil	74	55	68.208	33	10	55.053
Berufsschulzentrum Rottweil	95	69	297.138	20	6	120.170
MZG Olgastraße 6, Rottweil	63	55	9.643	16	10	15.311
MZG Johanniterstraße 23-25, Rottweil	134	55	13.382	16	10	8.987
Gustav-Werner-Schule Rottweil	76	76	5.046	26	7	4.862
Kreismedienzentrum Rottweil	93	55	1.876	21	10	2.386
MZG Bismarckstraße 19, Rottweil	72	55	3.375	17	10	4.391
BSS Schramberg (Bau A/B/C/Mensa)	52	69	134.340	14	6	30.670
Wittumschule Schramberg	125	76	23.081	17	7	3.133
Kreissporthalle Schramberg	130	70	47.507	23	8	8.247
BOS Oberndorf Teckstr.35	70	48	17.276	16	8	19.492
BOS Oberndorf Kienzlebau	37	48	2.560	7	8	2.693
Erich Kästner-Schule Teckstr.21, Oberndorf	53	76	3.613	9	7	3.056
BOS Sulz	42	48	5.109	10	8	6.880

Erst durch den Bezug des Verbrauchs auf eine entscheidende Einflussgröße werden Vergleiche und Bewertungen möglich. Im Gebäudebereich werden Energiekennwerte als jährlicher Energieverbrauch, bezogen auf die Energiebezugsfläche dargestellt. Unter der Bezugsfläche ist die Summe aller beheizbaren Brutto-Grundflächen eines Gebäudes zu verstehen. Die Grundflächen werden nach den Außenmaßen ermittelt. Energieverbrauchs-kennwerte werden zur überschlägigen Beurteilung von Gebäuden, zur Überwachung der Betriebsführung und zur Kontrolle durchgeführter Energiesparmaßnahmen benötigt. Die Richtlinie VDI-3807 „Energieverbrauchs-kennwerte für Gebäude“ dient dazu, einheitliche Grundlagen für die Ermittlung der Kennzahlen zu schaffen. Ist in der VDI kein Kennwert angegeben, so kann die AGES-Studie, die ebenfalls nach VDI erstellt wird, herangezogen werden. Anhand der Grafik wird dargestellt, wo noch Bedarf für Energiesparmaßnahmen besteht, obwohl man bedenken muss,

dass die Kennwerte nur einen Anhaltspunkt darstellen und dadurch die wirkliche Nutzung nicht ganz realistisch widerspiegeln.

VDI= Verein Deutscher Ingenieure

AGES= Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse mbH

Verbrauchs- und Kostenkennwerte der gesamten Liegenschaften von 2014 bis 2019

	Wärme	Kosten Wärme	Strom	Kosten Strom
2014	83,3	10,2	21,8	4,6
2015	84,0	9,9	20,0	3,9
2016	83,7	9,3	18,9	3,9
2017	82,5	9,1	18,4	3,8
2018	85,8	9,3	18,2	3,8
2019	79,3	8,7	19,0	3,9

Die Abbildung zeigt die Kennwerte aller Liegenschaften zusammen (Gesamtmenge und Gesamtkosten).

* Kennwert: kWh/m² x a

5.1 eea®-Kennwerte und Zielerreichungen



Der european energy award (eea®) unterstützt die Kommunen mit maßgeschneiderten Instrumenten bei ihrem Engagement für Energieeffizienz und Klimaschutz. Dabei werden Gebäude in Gebäudetypen eingeteilt, um diese besser bewerten zu können.

Die Ableitung der Grenz- und Zielwerte für die Berechnungstools erfolgt entsprechend der VDI 3807 verwendeter Methoden, d. h. es kommen als „Grenzwert“ das arithmetische Mittel und als „Zielwert“ das untere Quartilmittel zur Anwendung. Entspricht der Kennwert dem Zielwert oder liegt der Kennwert unter dem Zielwert, so ergeben sich 100 % Zielerreichung pro Gebäude. Die Zielerreichung aller Gebäude ergibt sich aus der Gewichtung der anteiligen Verbräuche am Gesamtverbrauch.

Ab dem Jahr 2018 werden die Gebäudetypen neu eingeteilt, damit die gewichteten Zielerreichungen die Liegenschaften noch genauer widerspiegeln.

Gebäudetyp

Verwaltungsgebäude:

Königstraße 36
Bismarckstraße 19
Olgastraße 6
Johanniterstraße 23-25
Krankenhausstraße 14 (Kreismedienzentrum)

Berufsschulen /

Berufliche Schulen:

Schule mit Sporthalle:

Berufliche Schulen Oberndorf - Sulz

Berufliche Schulen Schramberg, Berufsschulzentrum Rottweil

Sonderpädagogische Bildungs- und Beratungszentren:

Erich Kästner-Schule Oberndorf
Gustav-Werner-Schule Rottweil
Wittumschule Schramberg

Berechnungstool Kommunale Gebäude Energieeffizienz Wärme

Bewertungsjahr:	2019
Kommune:	Reithweil
PLZ (für Witterungsberingung):	78628
Handelt es sich um einen Landkreis?	Ja
Klimafaktor der Kommune im Bewertungsjahr (gerundet)	1,02

Gebäudetyp	Bauwerks- zuordnung (BWZ) nach ages	Energieverbrauch nicht witterungs- bereinigt	Energieverbrauch witterungsbereinigt	Bezugsgröße	Gewichtete Zielerreichung, witterungsbereinigt	Grenz- wert	Ziel- wert	Einheit	Zielerreichung	Gewichtung
2.2.3 Kommunale Nichtwohngebäude										
1 Verwaltungsgebäude	130000 [1]	1.167.487 kWh/a	1.216.347 kWh/a	14.939 m² EBF	81	95	55 kWh/m²a		34%	18%
2 Geb. f. wiss. Lehre und Forschung	200000 [1]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		158	54 kWh/m²a			
3 Krankenhäuser	320000 [1]	kWh/a	kWh/a	Planbetten *		285	181 kWh/m²a *			
4 Schulen	400000 [1]	kWh/a	kWh/a	m² EBF	81	108	63 kWh/m²a		70%	66%
5 Schulen mit Turnhalle	400020 [1]	3.536.290 kWh/a	3.622.233 kWh/a	44.656 m² EBF		110	69 kWh/m²a			
6 Schulen mit Schwimmhalle	400010 [1]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		127	70 kWh/m²a			
7 Kindertagesstätten	440000 [1]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		123	73 kWh/m²a			
8 Turnhallen/Sportanlagen	511000 [1]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		142	70 kWh/m²a			
9 Hallenbäder	521000 [1]	kWh/a	kWh/a	m² Beckenfläche		2.539	1.045 kWh/m²a			
10 Sportplatzgebäude	530100 [1]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		150	63 kWh/m²a			
11 Freibäder	551000 [1]	kWh/a	kWh/a	m² Beckenfläche		237	32 kWh/m²a			
12 Freibadbäder	524000 [2]	kWh/a	kWh/a	m² Beckenfläche		2.210	1.372 kWh/m²a			
13 Wohngebäude	610000 [2]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		167	82 kWh/m²a			
14 Gemeinschaftsunterkünfte	630000 [1]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		123	95 kWh/m²a			
15 Jugendzentren	643000 [2]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		110	46 kWh/m²a			
16 Altenheime/Altenzentren	642000 [2]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		96	33 kWh/m²a			
17 Bürger-, Dorfgemeinschaftshäuser	915100 [2]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		154	74 kWh/m²a			
18 Baubüros	774000 [2]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		119	57 kWh/m²a			
19 Feuerwehren	776000 [1]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		144	68 kWh/m²a			
20 Friedhofsanlagen	970000 [1]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		109	29 kWh/m²a			
21 Berufsschulen/Berufliche Schulen	420000 [1]	494.969 kWh/a	506.996 kWh/a	9.017 m² EBF	56	93	48 kWh/m²a		82%	9%
22 Sonderschulen	430000 [1]	329.588 kWh/a	337.596 kWh/a	4.141 m² EBF	82	130	76 kWh/m²a		90%	7%
23 Museen	912100 [2]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		120	50 kWh/m²a			
24 Bibliotheken	913000 [2]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		72	50 kWh/m²a			
25 Stadthallen/Saalbauten	914000 [2]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		128	69 kWh/m²a			
26 Alten- und Pflegeheime	341000 [2]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		154	80 kWh/m²a			
27 Volkshochschulen	451300 [2]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		87	25 kWh/m²a			
28 Musikschulen	451400 [2]	kWh/a	kWh/a	m² EBF		96	57 kWh/m²a			
Summe Nicht-Wohngebäude		5.548.334 kWh/a	5.683.176 kWh/a	72.753 m² EBF	Gewichtete Zielerreichung, witterungsbereinigt				66%	
			5.683 kWh/a							

Durch den geringeren Verbrauch Wärmeverbrauch ist die gewichtete Zielerreichung auf 66 % gestiegen.

Berechnungstool Kommunale Gebäude Energieeffizienz Elektrizität

Bewertungsjahr:		2019							
Kommune:		Rottweil							
GebaudeTyp	Bauwerks- zuordnung (BWZ) nach ages	Stromverbrauch	Bezugsgröße	Kennwert	Grenz- wert	Ziel- wert	Dimension	Zielerreichung	Gewichtung
2.2.4 Kommunale Nichtwohngebäude									
1 Verwaltungsgebäude	130000 [1]	365.824 kWh/a	14.939 m² EBF	24	30	10 kWh/m²a		28%	29%
2 Geb. f. wiss. Lehre und Forschung	200000 [1]	kWh/a	m² EBF		79	15 kWh/m²a			
3 Krankenhaus	320000 [1]	kWh/a	Planbetten *		70	34 kWh/m²a *			
4 Schulen	400000 [1]	kWh/a	m² EBF		14	6 kWh/m²a			
5 Schulen mit Turnhalle	400020 [1]	821.280 kWh/a	44.656 m² EBF	18	13	6 kWh/m²a		0%	52%
6 Schulen mit Schwimmhalle	400010 [1]	kWh/a	m² EBF		19	9 kWh/m²a			
7 Kindertagesstätten	440000 [1]	kWh/a	m² EBF		18	10 kWh/m²a			
8 Turnhallen/Sporthallen	511000 [1]	kWh/a	m² EBF		25	8 kWh/m²a			
9 Hallenbäder	521000 [1]	kWh/a	m² Beckenfläche		731	264 kWh/m²a			
10 Sportplatzgebäude	530100 [1]	kWh/a	m² EBF		22	6 kWh/m²a			
11 Freibäder	551000 [1]	kWh/a	m² Beckenfläche		107	25 kWh/m²a			
12 Freibadbäder	524000 [2]	kWh/a	m² Beckenfläche		1.156	649 kWh/m²a			
13 Wohngebäude	610000 [2]	kWh/a	m² EBF	21	21	4 kWh/m²a			
14 Gemeinschaftsunterkünfte	630000 [1]	kWh/a	m² EBF		27	17 kWh/m²a			
15 Jugendzentren	643000 [2]	kWh/a	m² EBF		19	8 kWh/m²a			
16 Altenheimesstätten, Altenzentren	642000 [2]	kWh/a	m² EBF		23	9 kWh/m²a			
17 Bürger-, Dorfgemeinschaftshäuser	915100 [2]	kWh/a	m² EBF		28	8 kWh/m²a			
18 Baufide	774000 [2]	kWh/a	m² EBF		18	6 kWh/m²a			
19 Feuerwehren	776000 [1]	kWh/a	m² EBF		22	6 kWh/m²a			
20 Friedhofsanlagen	970000 [1]	kWh/a	m² EBF		21	3 kWh/m²a			
21 Berufsschulen/Berufliche Schulen	420000 [1]	117.918 kWh/a	9.017 m² EBF	13	22	8 kWh/m²a		64%	14%
22 Sonderschulen	430000 [1]	72.934 kWh/a	4.141 m² EBF	18	14	7 kWh/m²a		0%	6%
23 Museen	912100 [2]	kWh/a	m² EBF		64	4 kWh/m²a			
24 Bibliotheken	913000 [2]	kWh/a	m² EBF		36	9 kWh/m²a			
25 Stadthallen/Saalbauten,	914400 [2]	kWh/a	m² EBF		32	11 kWh/m²a			
26 Alten- und Pflegeheime	341000 [2]	kWh/a	m² EBF		33	10 kWh/m²a			
27 Volkshochschulen	451300 [2]	kWh/a	m² EBF		13	3 kWh/m²a			
28 Musikschulen	451400 [2]	kWh/a	m² EBF		12	3 kWh/m²a			
Summe Nicht-Wohngebäude		1.377.956 kWh/a	72.753 m² EBF	Gewichtete Zielerreichung			17%		
		1.378 MWh/a							

Es ist erfreulich, dass durch Einsparungen und dem Einsatz neuer Techniken der Zielerreichungsgrad beim Strom auf nun 17 % gesteigert werden konnte. Gerade durch die Verwaltungsgebäude und durch die neue Einteilung wurde der Grenzwert unterschritten. Im Bereich der Schulen mit Turnhalle ist noch Potential vorhanden, um die Zielerreichung zu erhöhen.

Berechnungstool Kommunale Gebäude Wassereffizienz

Bewertungsjahr:		2019									
Kommune:		Rottweil									
Gebäudetyp	Bauwerks- zuordnung (BWZ) nach ages	Wasserverbrauch	Bezugsgröße	Kennwert	Grenz- wert	Ziel- wert	Dimension	Zielerreichung	Gewichtung		
2.3.2 Kommunale Nichtwohngebäude											
1 Verwaltungsgebäude	130000	[1]	2 044 000	Liter/a	14 939	m² EBF	137	196	75 Liter/m³a	49%	20%
2 Geb. f. wiss. Lehre und Forschung	200000	[1]		Liter/a		m² EBF		439	85 Liter/m³a		
3 Krankenhaus	320000	[1]		Liter/a		Planbetten *		1 750	904 Liter/m³a *		
4 Schulen	400000	[1]		Liter/a		m² EBF		162	72 Liter/m³a		
5 Schulen mit Turnhalle	400020	[1]	4 867 000	Liter/a	44 656	m² EBF	109	156	78 Liter/m³a	60%	64%
6 Schulen mit Schwimmhalle	400010	[1]		Liter/a		m² EBF		385	128 Liter/m³a		
7 Kindertagesstätten	440000	[1]		Liter/a		m² EBF		453	242 Liter/m³a		
8 Turnhallen/Sporthallen	511000	[1]		Liter/a		m² EBF		253	85 Liter/m³a		
9 Hallenbader	521000	[1]		Liter/a		m² Beckenfläche		25 709	6 822 Liter/m³a		
10 Sportplatzgebäude	530100	[1]		Liter/a		m² EBF		956	276 Liter/m³a		
11 Freibader	551000	[1]		Liter/a		m² Beckenfläche		7 596	1 719 Liter/m³a		
12 Freizeitbader	524000	[2]		Liter/a		m² Beckenfläche		33 388	20 840 Liter/m³a		
13 Wohngebäude	610000	[2]		Liter/a		m² EBF		956	210 Liter/m³a		
14 Gemeinschaftsunterkünfte	630000	[1]		Liter/a		m² EBF		614	405 Liter/m³a		
15 Jugendzentren	643000	[2]		Liter/a		m² EBF		204	63 Liter/m³a		
16 Altenlagestätten, Altenzentren	642000	[2]		Liter/a		m² EBF		520	234 Liter/m³a		
17 Bürger-, Dorfgemeinschaftshäuser	915100	[2]		Liter/a		m² EBF		326	108 Liter/m³a		
18 Baulöfe	774000	[2]		Liter/a		m² EBF		450	106 Liter/m³a		
19 Feuerwehren	776000	[1]		Liter/a		m² EBF		268	40 Liter/m³a		
20 Friedhofsanlagen	970000	[1]		Liter/a		m² EBF		2 202	182 Liter/m³a		
21 Berufsschulen/Berufliche Schulen	420000	[1]	769 000	Liter/a	9 017	m² EBF	85	163	62 Liter/m³a	77%	10%
22 Sonderschulen	430000	[1]	911 000	Liter/a	4 141	m² EBF	220	174	74 Liter/m³a	0%	6%
23 Museen	912100	[2]		Liter/a		m² EBF		218	28 Liter/m³a		
24 Bibliotheken	913000	[2]		Liter/a		m² EBF		142	47 Liter/m³a		
25 Stadthallen/Saalbauten	914400	[2]		Liter/a		m² EBF		177	74 Liter/m³a		
26 Alten- und Pflegeheime	341000	[2]		Liter/a		m² EBF		932	633 Liter/m³a		
27 Volkshochschulen	451300	[2]		Liter/a		m² EBF		144	87 Liter/m³a		
28 Musikschulen	451400	[2]		Liter/a		m² EBF		118	54 Liter/m³a		
Summe Nicht-Wohngebäude			8 591 000	Liter/a	72,753	m² EBF	Gewichtete Zielerreichung		56%		
			8 591	m³/a							

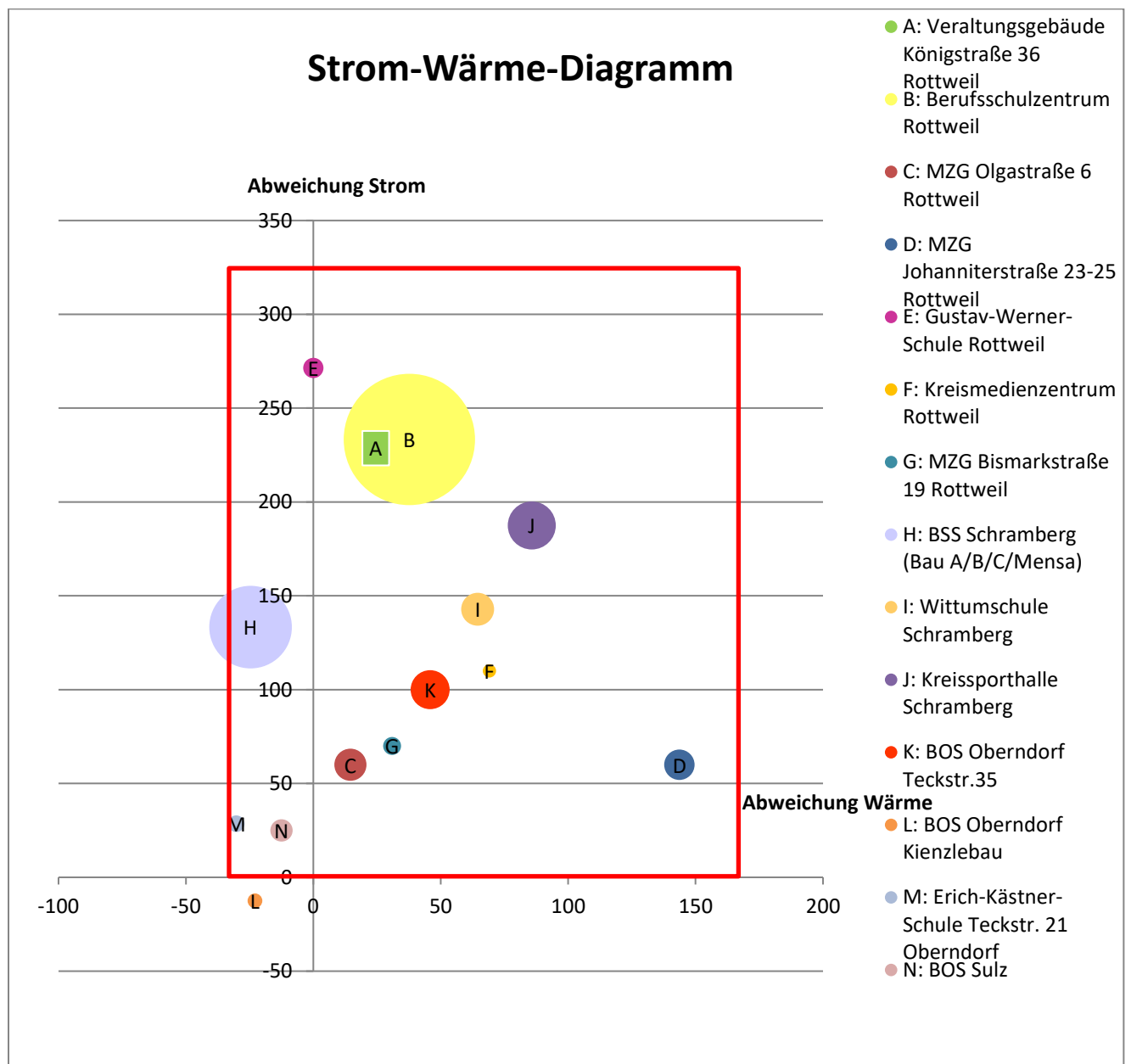
Trotz Mehrverbrauch konnte durch die neue Einteilung die gewichtete Zielerreichung um 6 % gesteigert werden.

5.2 Strom-Wärme-Diagramm

Das Strom-Wärme-Diagramm zeigt die prozentualen Abweichungen der Strom- und Wärmeverbrauchs-Kennwerte der Liegenschaften zu den bundesweiten Vergleichswerten.

Hierbei wird die Abweichung zum bundesweiten Vergleichswert für Strom prozentual in der Y-Achse sichtbar. Die Abweichung beim Wärmeverbrauch wird in der X-Achse sichtbar.

Zudem wird der Verbrauchskostenanteil der jeweiligen Liegenschaft an den Verbrauchskosten aller betrachteten Liegenschaften durch den Radius des jeweiligen Kreises kenntlich gemacht.



Der rote Rahmen markiert die Liegenschaften, deren Verbrauchskennwerte im Bereich Strom und im Bereich Wärme über den EnEV-Vergleichswerten liegt.

Dieses sind die Liegenschaften, die unter Energieeffizienz-Gesichtspunkten näher zu betrachten sind.

6. Blockheizkraftwerk (BHKW) und Photovoltaikanlagen

BHKW

Ein Blockheizkraftwerk ist eine modular aufgebaute Anlage zur Gewinnung elektrischer Energie und Wärme, die vorzugsweise am Ort des Wärmeverbrauchs betrieben wird.

Der wirtschaftliche und ökologische Grundgedanke des wärmegeführten Betriebs liegt darin, erzeugte Wärme vollständig und möglichst auch den erzeugten Strom vor Ort zu nutzen. Nicht gebrauchter Strom wird gegen Vergütung ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Dabei wird angestrebt, die Investition für die Anlage betriebswirtschaftlich durch die finanzielle Vergütung für erzeugte Strom- und Wärmemengen auszugleichen.

Der Landkreis Rottweil hat im Oktober 2012 eine BHKW-Anlage in der Krankenhausstraße 14 in Betrieb genommen. Sie besitzt eine Wärmeleistung von 34 kW und eine Stromleistung von 19 kW, sie wird mit Erdgas betrieben.

Die folgende Tabelle zeigt die erzeugten Mengen, sowie die erwirtschafteten Vergütungen.

Jahr	Wärme	Strom	Einspeisevergütung	Eigenverbrauch Strom
2013	197.943 kWh	84.688 kWh	8.089,00 €	40,00 %
2014	176.551 kWh	80.040 kWh	8.485,00 €	36,40 %
2015	160.190 kWh	80.361 kWh	8.273,00 €	38,10 %
2016	162.064 kWh	88.919 kWh	8.406,00 €	23,02 %
2017	157.540 kWh	83.264 kWh	8.420,00 €	21,89 %
2018	141.680 kWh	76.486 kWh	7.963,00€	26,13 %
2019	145.360 kWh	78.139 kWh	6.681,52€	20,32 %
Gesamt	1.141.328 kWh	571.897 kWh	56.317,52 € €	

Die Einsparung durch den vermiedenen externen Strombezug (der eigenproduziert wurde), beläuft sich im Jahr 2016 auf 4.810,45 Euro, 2017 auf 5.108 Euro, 2018 auf 5.237 Euro und im Jahr 2019 auf 4.803 Euro.

Durch das BHKW konnten im Jahr 2019 die Wärmeversorgung des Kreismedienzentrums, sowie der Gustav-Werner-Schule zu 100 % abgedeckt werden. Lediglich zu Spitzenlastzeiten wurden Gasbrennwertkessel dazu geschaltet. Mit dem BHKW und den Spitzenlastkesseln werden auch die Räume des DRK, sowie die Warmwasserbereitung abgedeckt.

Photovoltaikanlagen

Der Landkreis hat die meisten, der für Photovoltaik geeigneten, Flächen an Investoren verpachtet. Die bisher gängige Form der Nutzung von Dach- und Freiflächen für Photovoltaikanlagen, mit Einspeisung des erzeugten Stroms ins öffentliche Netz und Zahlung einer Dachpacht, wird in absehbarer Zeit, aufgrund der weiter sinkenden Einspeisevergütung nicht mehr wirtschaftlich betrieben werden können. Derzeit sollte ein hoher Eigenverbrauch des aktuell erzeugten Stroms angestrebt werden. Neben den ökologischen Vorteilen der CO₂-Vermeidung rechnen sich diese Anlagen durch die langfristige Entlastung der Bewirtschaftungskosten und durch gleichbleibend hohe Stromerzeugungskosten. Der Landkreis Rottweil hat sich daher entschieden, in Zusammenarbeit mit Bürgerenergiegenossenschaften in ein PV-Pachtmodell einzusteigen. Dabei pachtet der Landkreis Rottweil PV-Anlagen von Bürgerenergiegenossenschaften. Die Bürgerenergiegenossenschaften sind die Anlageneigentümer und beziehen eine monatliche Pacht vom Anlagenbetreiber (Landkreis Rottweil).

Mittlerweile sind auf den Dächern und Freiflächen des Landkreises Rottweil insgesamt sieben Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von rd. **755 kWp** verbaut. Zusammen erzeugen sie ca. **710.000 kWh** Ökostrom. Dies entspricht in etwa dem Jahresverbrauch von **170** Privathaushalten mit 4 Personen. Die CO₂-Einsparung liegt dabei bei rd. **417** Tonnen im Jahr.

Nachfolgend eine kurze Übersicht über die installierten Anlagen:

Liegenschaft	Gebäude	Betreiber	Jahr der Inbetriebnahme	Leistung	Erzeugung im Jahr ca.
BSZ Rottweil	Klassentrakt BA1/BA2	GW Energien GbR	2010	100,92 kWp	95.000 kWh
BSZ Rottweil	Werkstätten BA6	GW Energien GbR	2002	12,60 kWp	11.000 kWh
BSZ Schramberg	Werkstätten Bau A	Stadtwerke Schramberg	2003	10,20 kWp	10.000 kWh
Elly-Heuss-Knapp Schule Sulz	Neckarstr. 8	Schölzl KG	2008	44,94 kWp	42.000 kWh
Mülldeponie Bochingen		Schölzl KG	2003	428,4 kWp	400.000 kWh
			Gesamt	597,06 kWp	558.000 kWh
BSS Schramberg	Bauteil C	Landratsamt Rottweil	2016	99,84 kWp	94.000 kWh
BSZ Rottweil	Bauteil 1 / 2	Landratsamt Rottweil	2018	58,26 kWp	58.000 kWh
Stand 2019				755,16 kWp	710.000 kWh

Auf dem Dach des Berufsschulzentrums in Schramberg wurde im Februar 2016 eine Photovoltaikanlage in Kooperation mit einer Bürger-Energiegenossenschaft errichtet. „Betreiber und Mieter“ der Anlage ist der Landkreis Rottweil. Mit einer Spitzenleistung von **99,84 kWp** erzeugt die neue Anlage mit ihren 384 Modulen jährlich max. rd. **94.000 kWh** sauberen Sonnenstrom für den Eigenbedarf der Schule.

Daten der PV-Anlage an den Beruflichen Schulen Schramberg 2016 - 2019

Leistung: 99,84 kWp

Montageart: Flachdach

Neigungswinkel der Modulflächen: 15°

Solarmodule: 384

Ost-West Ausrichtung

Jahr	Erzeugung	Einspeisung	Einsparung Ex- terner Bezug	Einspeisevergü- tung	Eigenverbrauch Strom
2016	88.405 kWh	26.016 kWh	10.307,- Euro	3.482,- Euro	70,57 %
2017	94.654 kWh	29.010 kWh	11.028,- Euro	3.884,- Euro	69,35 %
2018	92.634 kWh	27.168 kWh	9.459,- Euro	3.726,- Euro	69,35 %
2019	92.360 kWh	25.789 kWh	11317,- Euro	3.157,- Euro	72,08 %
Gesamt	368.053 kWh	107.983 kWh	42.111,- Euro	14.249,- Euro	

Miete monatlich: 1.079,- Euro (Miete Gesamt: 2016 – 2019 = 49.634 Euro)

Kosten Messung: 294,- Euro im Jahr

Daten der PV-Anlage am Berufsschulzentrum Rottweil ab Mai 2018

Leistung: 58,26 kWp

Montageart: Flachdach

Neigungswinkel der Modulflächen: 15°

Solarmodule: 191

Ost-West Ausrichtung

Jahr	Erzeugung	Einspeisung	Einsparung Ex- terner Bezug	Einspeisevergü- tung	Eigenverbrauch Strom
2018	41.915 kWh	2.694 kWh	8.746,- Euro	359,- Euro	93,57 %
2019	58.019 kWh	2.899 kWh	11.850,- Euro	385,- Euro	95,00 %
Gesamt	99.934 kWh	5.593 kWh	20.596,- Euro	744,- Euro	

Miete monatlich: 749,70 Euro (Miete Gesamt: 2018 - 2019 = 15.743,7 Euro)

Kosten Messung: 294,- Euro im Jahr

Bis ins Jahr 2030 könnte es möglich sein, dass der Landkreis Rottweil seinen Stromverbrauch für seine landkreiseigenen Liegenschaften zu 100 % aus erneuerbarer Energien decken kann. Eine Potenzialanalyse hat gezeigt, dass dieses Ziel erreicht werden kann, wenn alle zur Verfügung stehenden Dachflächen und Freiflächen mit PV-Anlagen bestückt und betrieben werden.

7. Verbrauchsentwicklung der einzelnen Liegenschaften 2019

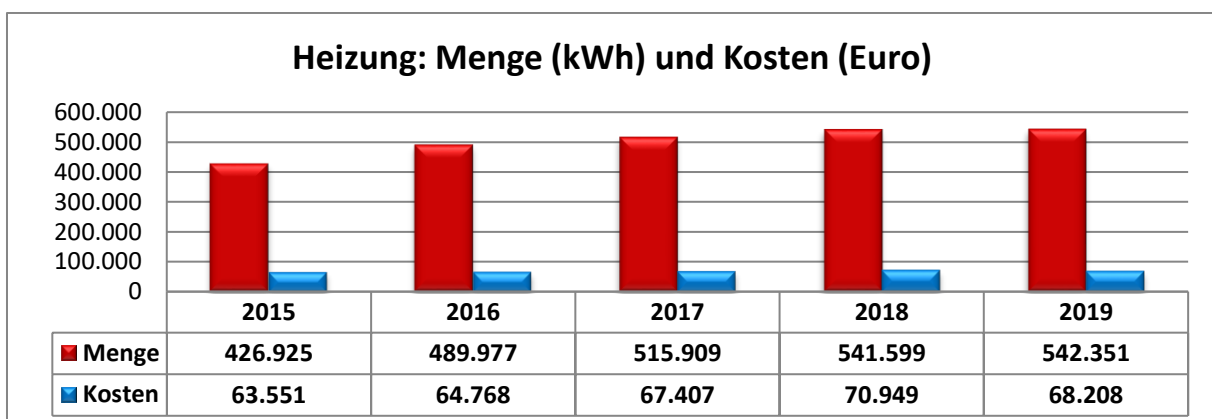
7.1

Landratsamt Königstraße 36, Rottweil			
Baujahr: 1962 Teilsanierung: 2007-2010		Nutzungskennung: Verwaltungsgebäude	
Beheizte Bruttofläche (m²)	7.365	Regelung witterungsgeführt	ja
Qualität Wärmedämmung	schlecht	Heizungsabsenkung	ja
Anzahl Nutzer	170	Absenkung täglich in h	9
Anzahl Aufzüge	3	Einzelraumregelung	nein
Warmwasserversorgung	dezentral	Thermostatventile	ja
Wärmeversorgung	Fernwärme	Abluftanlage	ja
Photovoltaikanlage	nein	Klimatisierung	teilweise
Nutzungszeiten: Montag – Freitag Samstagsnutzung:		07:00 Uhr bis 19:00 Uhr 07:00 Uhr bis 13:00 Uhr	

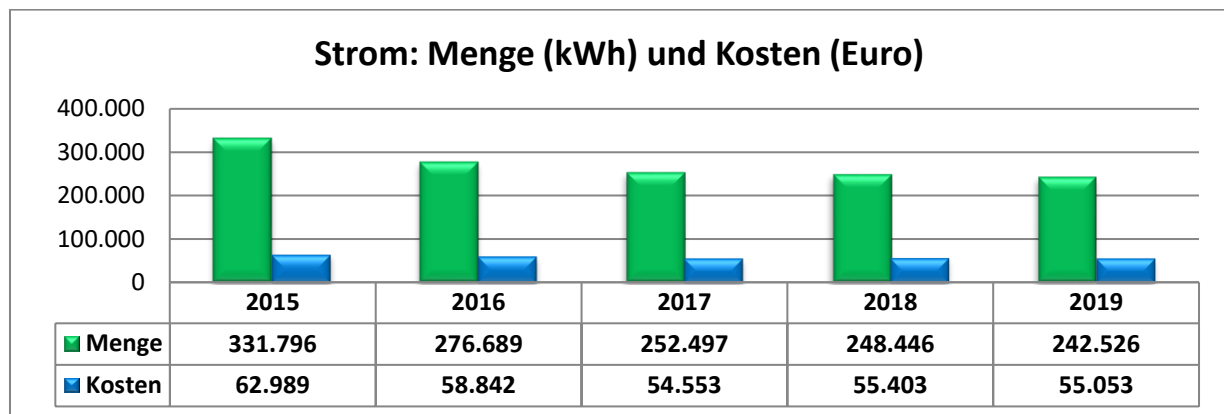
Das Gebäude in der Königstraße setzt sich aus dem zweistöckigen Flachbau Ost und West und dem insgesamt 9-stöckigen Hochhaus zusammen. Angrenzend befindet sich der Rundling in dem die Zulassungsstelle und die Sitzungssäle untergebracht sind.

Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen im Jahr 2019:

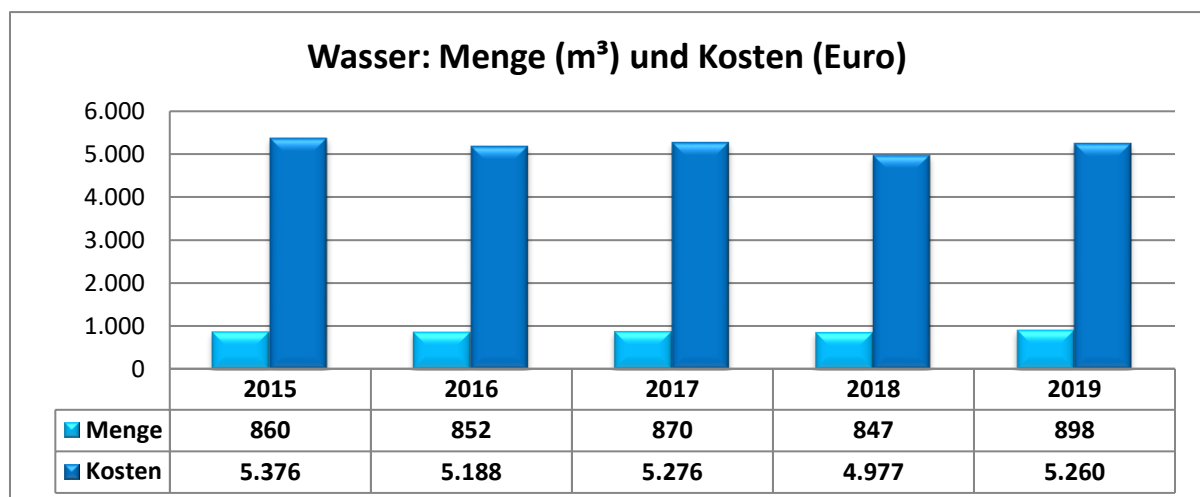
Aufgrund der Verwaltungsgebäudestrategie wurden keine Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen durchgeführt, lediglich einzelne Leuchtmittel wurden im Zuge der Reparatur auf LED umgestellt.



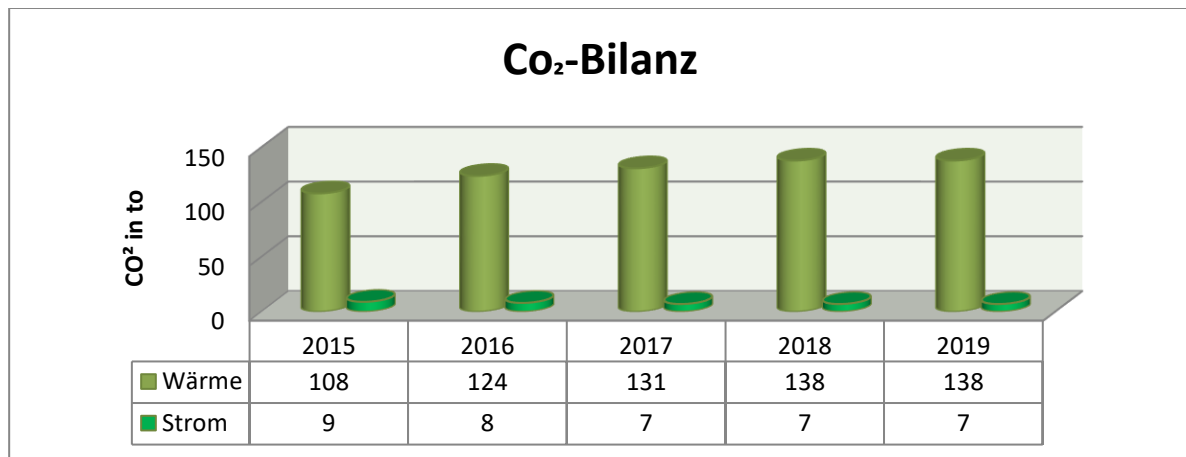
Der Wärmeverbrauch in der Königstraße 36 ist im Jahr 2019 erneut um +0,1 % (542,5 kWh) angestiegen. Neben der hohen Mitarbeiterzahl, ist hauptsächlich die immer schlechter werdende Substanz des Gebäudes (Hochhaus) und der veralteten Heizungsanlage (Hochhaus) ein Faktor für den steigenden Verbrauch.

Königstraße 36

Die Maßnahmen der letzten Jahre tragen auch weiterhin ihre Früchte und somit konnte auch in diesem Jahr wieder eine Einsparung von 5.920 kWh erzielt werden. Neben dem weiteren Einsatz von LED-Leuchtmitteln, wurde vorwiegend durch die Optimierung der technischen Anlagen (Lüftungsanlagen und Heizungspumpen) eine Einsparung erzielt. Weitere Einsparungen können nur durch erhebliche Investitionen erreicht werden.



Der Wasserverbrauch orientiert sich an den üblichen jährlichen Schwankungen, so dass hier auch in den kommenden Jahren ohne größere Sanierungen (WC-Anlagen Hochhaus) keine weiteren Einsparungen zu erzielen sind.



Die Abbildung zeigt den jährlichen CO₂-Ausstoß.

7.2

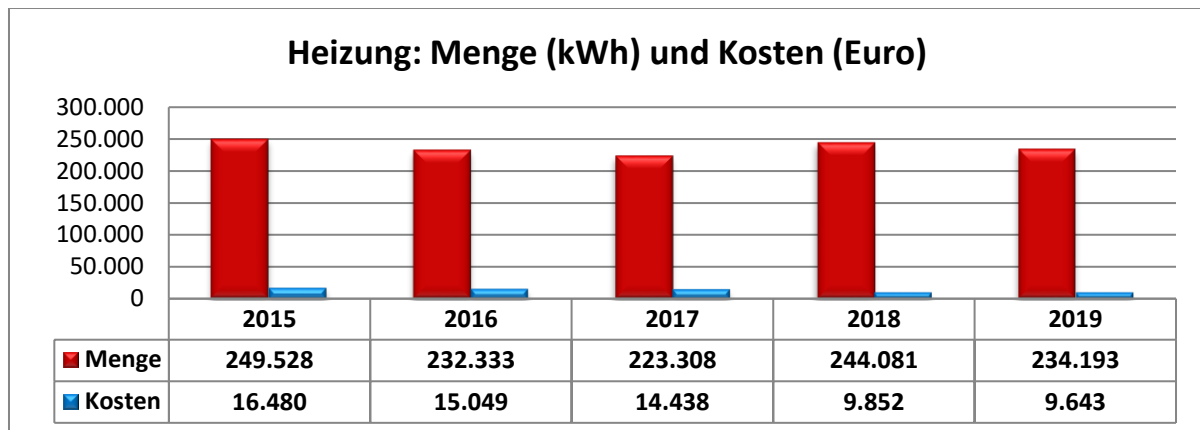
Sozialamt sowie Jugend- und Versorgungsamt Olgastraße 6, Rottweil			
Baujahr: 1918 Sanierung: 1999		Nutzungskennung: Verwaltungsgebäude	
Beheizte Bruttofläche (m ²)	3.713	Regelung witterungsgeführt	ja
Qualität Wärmedämmung	mittel	Heizungsabsenkung	ja
Anzahl Nutzer	115	Absenkung täglich in h	11
Anzahl Aufzüge	1	Einzelraumregelung	nein
Warmwasserversorgung	dezentral	Thermostatventile	ja
Wärmeversorgung	Erdgas	Abluftanlage	ja
Photovoltaikanlage	nein	Klimatisierung	nein
Nutzungszeiten: Montag – Freitag		07:00 Uhr bis 19:00 Uhr	

Das Mehrzweckgebäude wurde im Zuge der Verwaltungsreform im Jahr 2005 vom Land erworben. In den Jahren 1999-2000 wurde das Gebäude grundlegend renoviert und saniert. Teile des Gebäudes stehen unter Denkmalschutz.

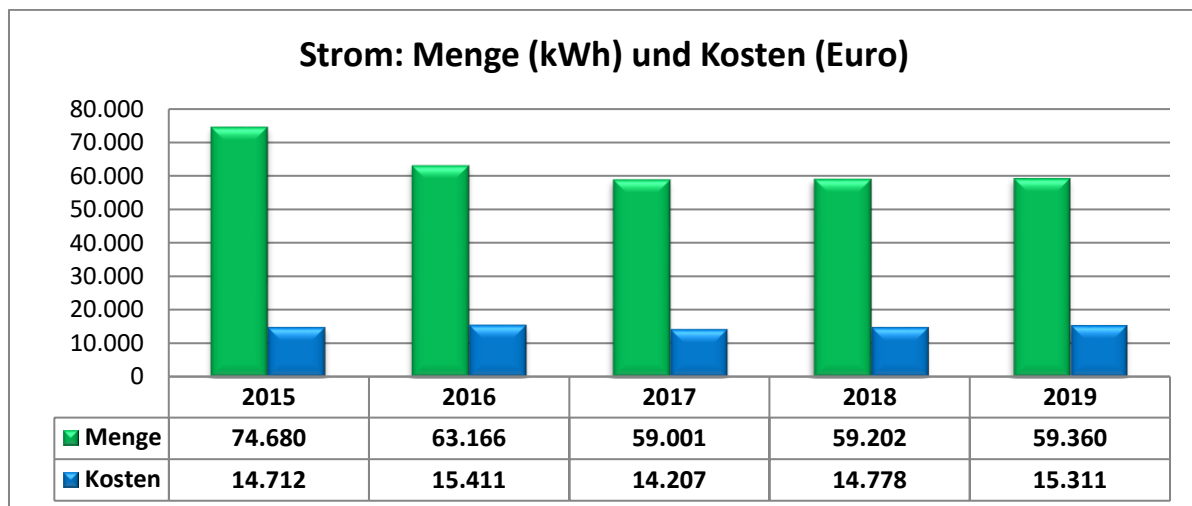
Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen im Jahr 2019:

Aufgrund der Verwaltungsgebäudestrategie wurden keine Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen durchgeführt, lediglich einzelne Leuchtmittel wurden im Zuge der Reparatur auf LED umgestellt.

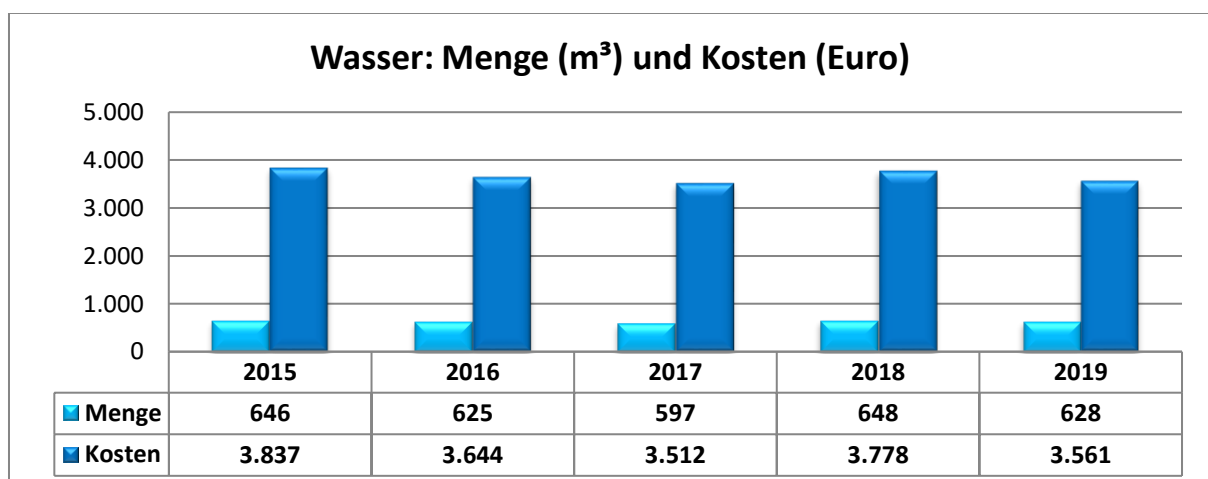




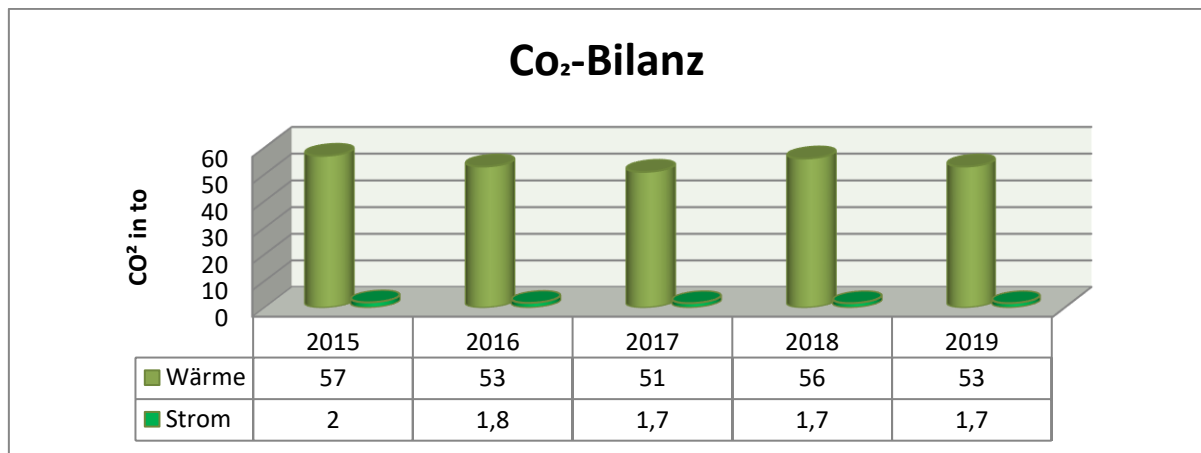
Der Wärmeverbrauch zeigt die üblichen immer wiederkehrenden Schwankungen auf, was auf das Nutzerverhalten und auf die in die Jahre kommende Gasheizung zurückzuführen ist.



Der Stromverbrauch pendelt sich inzwischen nun ein und größere Einsparungen sind dabei nur noch durch größere Investitionsmaßnahmen zu erreichen, wie z. B. durch die Sanierung der kompletten Bürobeleuchtung und Flurbeleuchtung.



Auch diese Liegenschaft kommt nun inzwischen in die Jahre, dabei bleiben kleine Defekte an Wasserspüleinrichtungen nicht aus, die zu Verlusten führen.



Die Abbildung zeigt den jährlichen CO₂-Ausstoß.

7.3

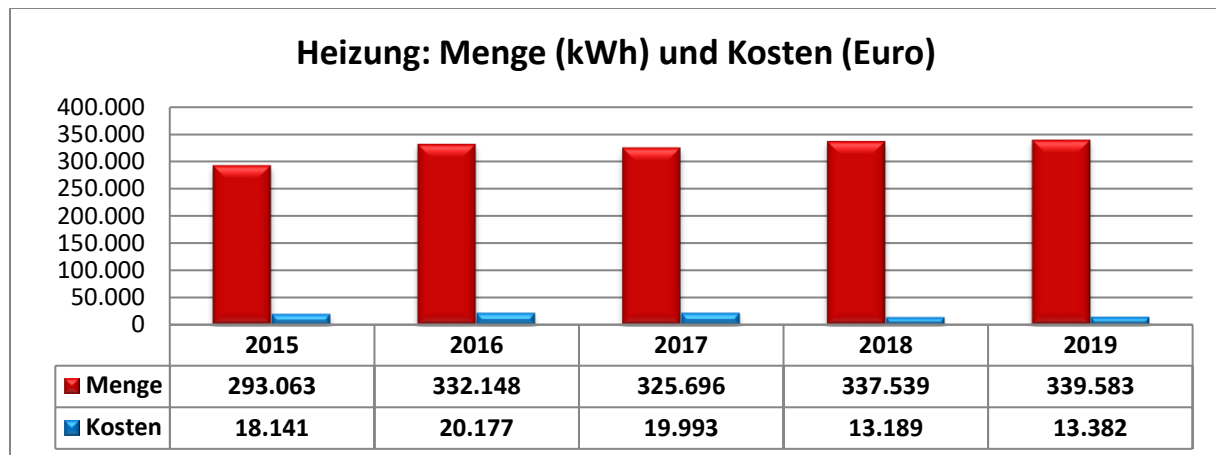
Landwirtschaftsamt Johanniterstraße 23-25 Rottweil			
Baujahr: 1916 Umbau: 1958		Nutzungskennung: Verwaltungsgebäude	
Beheizte Bruttofläche (m²)	2.352	Regelung witterungsgeführt	ja
Qualität Wärmedämmung	schlecht	Heizungsabsenkung	ja
Anzahl Nutzer	40	Absenkung täglich in h	11
Anzahl Aufzüge	0	Einzelraumregelung	nein
Warmwasserversorgung	dezentral	Thermostatventile	ja
Wärmeversorgung	Erdgas	Abluftanlage	nein
Photovoltaikanlage	nein	Klimatisierung	nein
Nutzungszeiten: Montag – Freitag		07:00 Uhr bis 19:00 Uhr	

Das Baujahr des Gebäudes Johanniterstraße 23 ist nicht genau bekannt, man geht vom Jahr 1916 aus. Im Jahr 1958 fand allerdings ein Komplettumbau / Komplettsanierung statt. Das Gebäude Johanniterstraße 25 wurde im Jahr 1956 errichtet.

Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen im Jahr 2019:

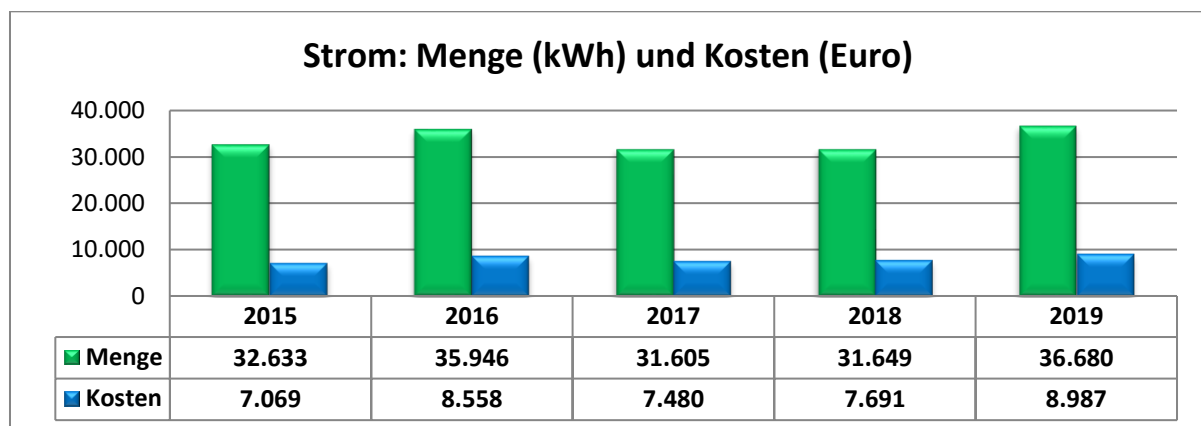
Aufgrund der Verwaltungsgebäudestrategie wurden keine Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen durchgeführt, lediglich einzelne Leuchtmittel wurden im Zuge der Reparatur auf LED umgestellt.



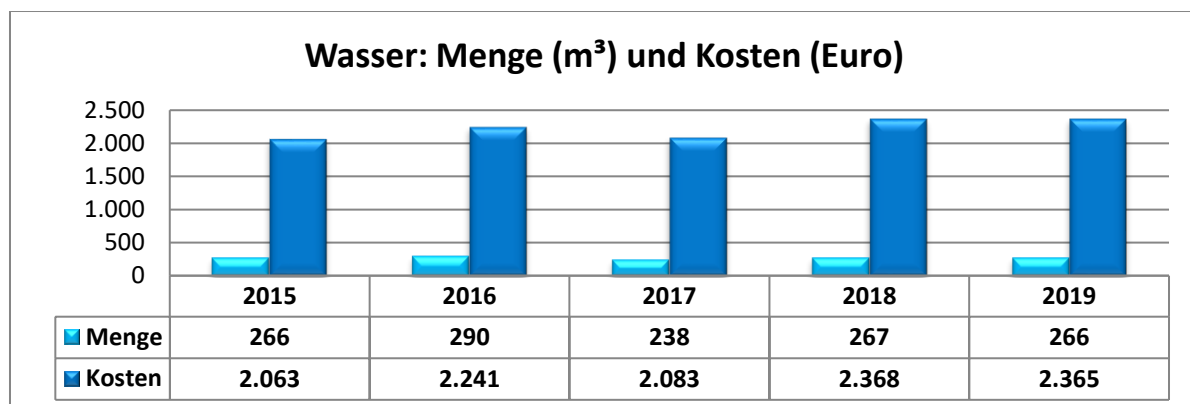


Für die Johanniterstraße gilt dasselbe, wie für die Königstraße. Die Bausubstanz lässt weiterhin nach. Hier lassen sich auch in den nächsten Jahren keine Einsparungen erzielen.

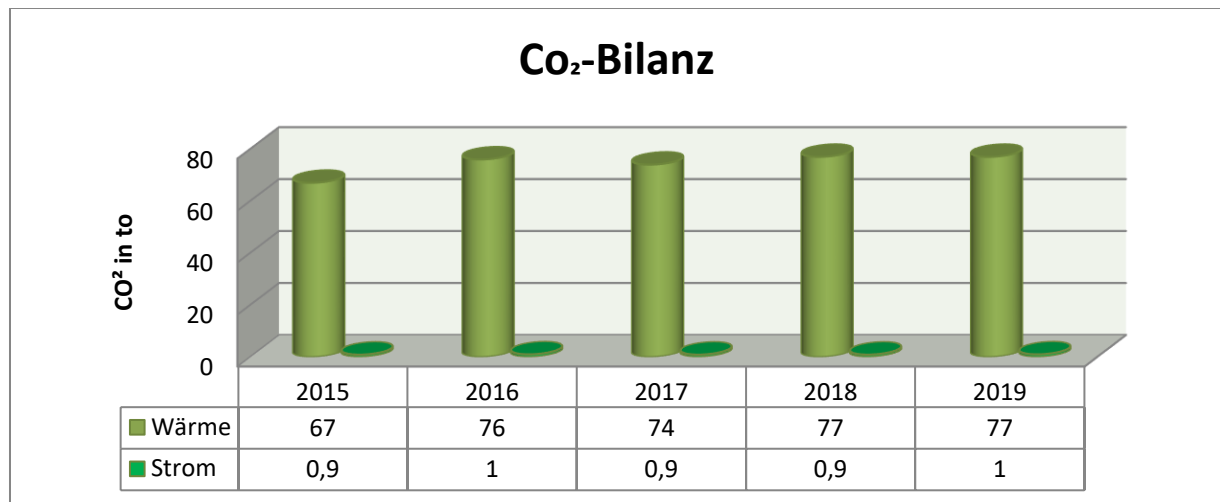
Johanniterstraße 23 - 25



Der Stromverbrauch ist in diesem Jahr wieder um 5.031 kWh gestiegen.



Auch hier lassen sich keine größeren Einsparungen in Zukunft erzielen. Der Mehrverbrauch ist durch die erhöhte Mitarbeiterzahl begründet.



Die Abbildung zeigt den jährlichen CO₂-Ausstoß.

7.4

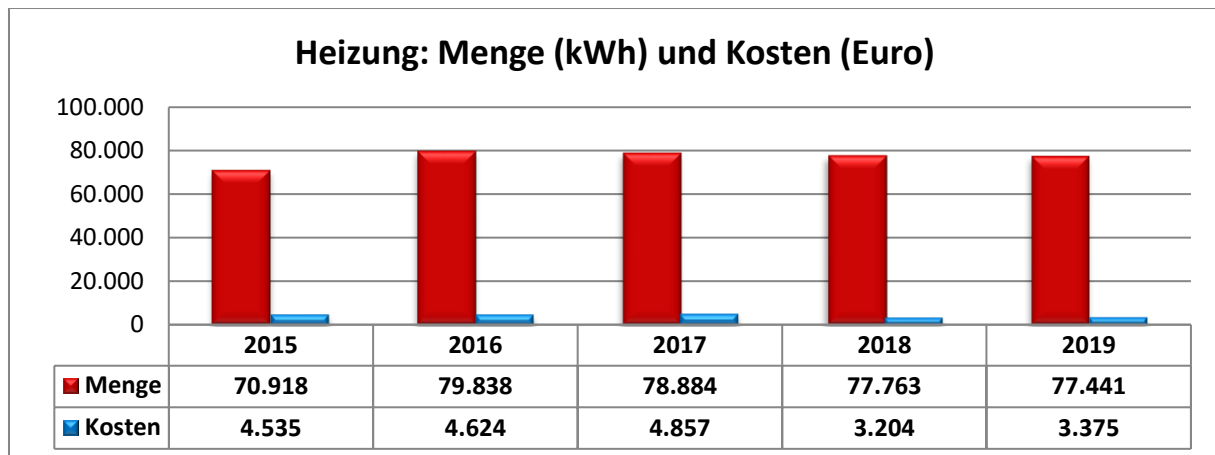
Gesundheitsamt Bismarckstraße 19, Rott- weil			
Baujahr: 1995		Nutzungskennung: Verwaltungsgebäude	
Beheizte Bruttofläche (m ²)	1.065	Regelung witterungsgeführt	ja
Qualität Wärmedämmung	mittel	Heizungsabsenkung	ja
Anzahl Nutzer	40	Absenkung täglich in h	12
Anzahl Aufzüge	0	Einzelraumregelung	nein
Warmwasserversorgung	dezentral	Thermostatventile	ja
Wärmeversorgung	Erdgas	Abluftanlage	nein
Photovoltaikanlage	nein	Klimatisierung	nein
Nutzungszeiten: Montag – Freitag		7:00 Uhr bis 19:00 Uhr	

Das Gebäude in der Bismarckstraße 19 wurde im Jahr 2009 vom Land erworben. In dem Gebäude ist ausschließlich das Gesundheitsamt untergebracht.

Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen im Jahr 2019:

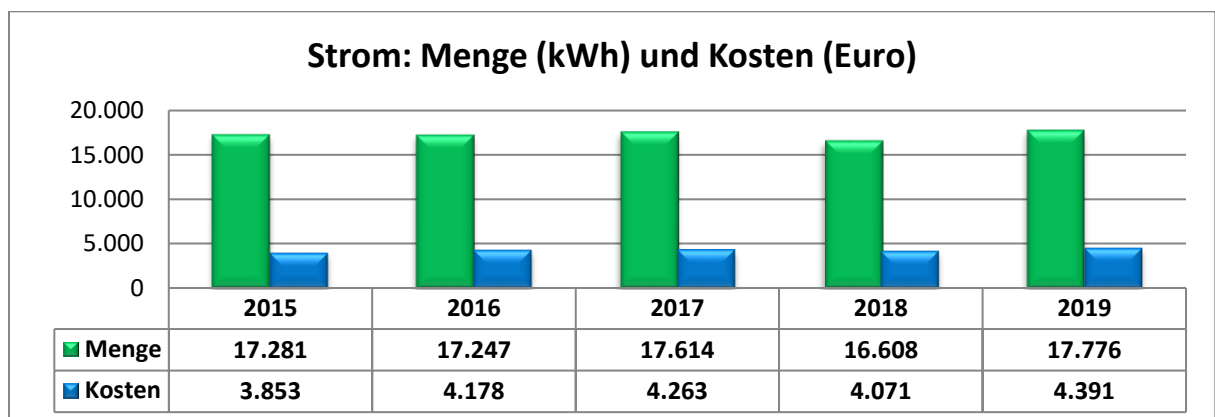
Aufgrund der Verwaltungsgebäudestrategie wurden keine Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen durchgeführt, lediglich einzelne Leuchtmittel wurden im Zuge der Reparatur auf LED umgestellt.



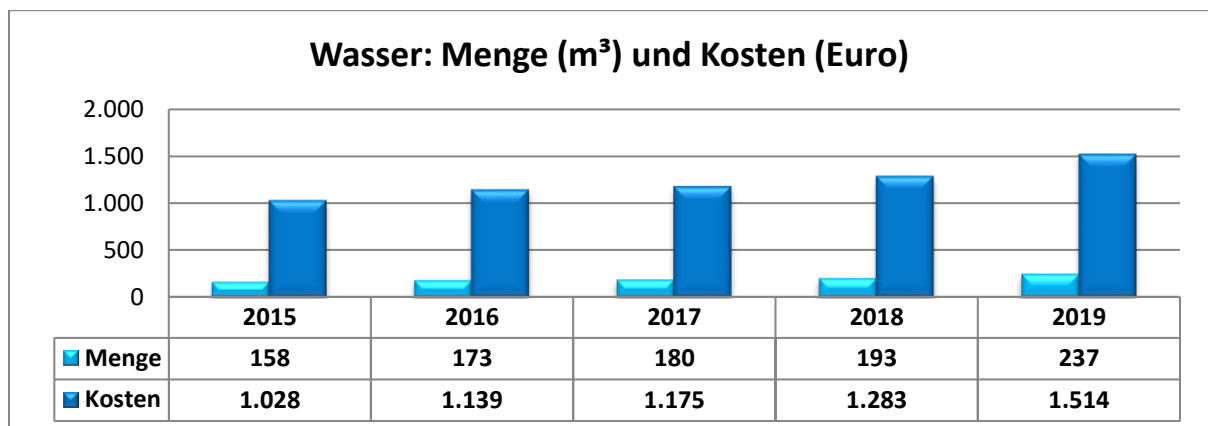


Bei der Heizwärme wurde das Vorjahresniveau leicht unterschritten. Weitere Einsparungen werden ohne größere Sanierungsmaßnahmen nur sehr schwer zu erzielen sein.

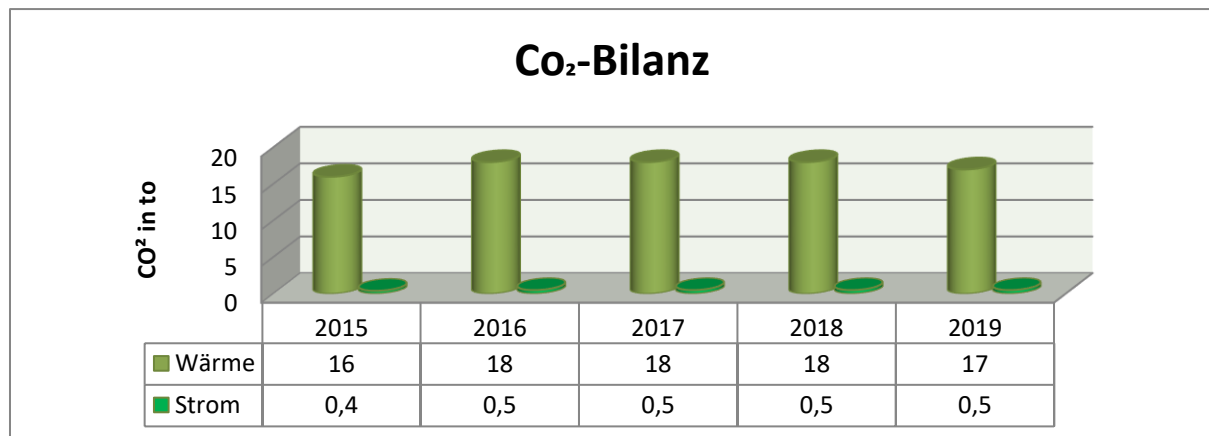
Bismarckstraße 19



Der Stromverbrauch konnte fast konstant gehalten werden, Einsparungen können noch über größere Investitionen generiert werden (Sanierung Beleuchtung).



Der erhöhte Wasserverbrauch ist auf die erhöhte Nutzung (Kundschaft) zurückzuführen und wird sich in Zukunft nicht maßgeblich ändern.



Die Abbildung zeigt den jährlichen CO₂-Ausstoß.

7.5

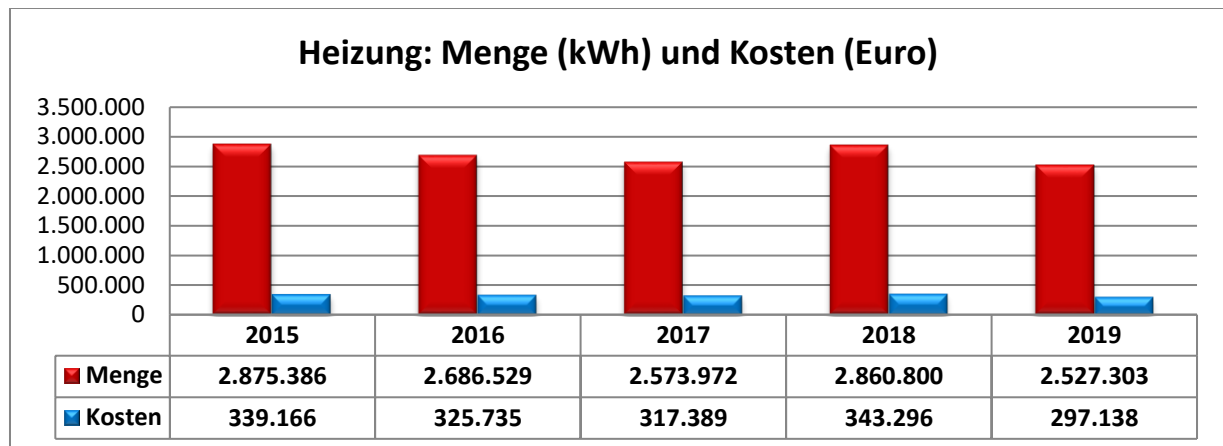
BSZ Rottweil Heerstraße 150, Rottweil			
Baujahr: 1978 - 2018		Nutzungskennung: Berufsschule	
Beheizte Bruttofläche (m²)	26.572	Regelung witterungsgeführt	ja
Qualität Wärmedämmung	mittel	Heizungsabsenkung	ja
Anzahl Nutzer	2.974	Absenkung täglich in h	12
Anzahl Aufzüge	1	Einzelraumregelung	nein
Warmwasserversorgung	zentral dezentral	Thermostatventile	ja
Wärmeversorgung	Fernwärme	Abluftanlagen	ja
Photovoltaikanlage	ja	Klimatisierung	teilweise
Nutzungszeiten: Montag – Donnerstag Freitag Samstag		07:00 Uhr bis 17:00 Uhr 07:00 Uhr bis 16:00 Uhr 07:00 Uhr bis 13:00 Uhr	Teilweise in den Abend- stunden

Die Liegenschaft in der Heerstraße 150 ist ein Berufsschulzentrum, bestehend aus Unterrichtsräumen der Erich-Hauser-Gewerbeschule Rottweil und der Oswald-von-Nell-Breuning Schule Rottweil, Werkstatträumen und einer Kreissporthalle, sowie seit 2018 einer gemeinsamen Mensa. Seit 2019 ist der Bauabschnitt 7 dazu gekommen.

Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen im Jahr 2019:

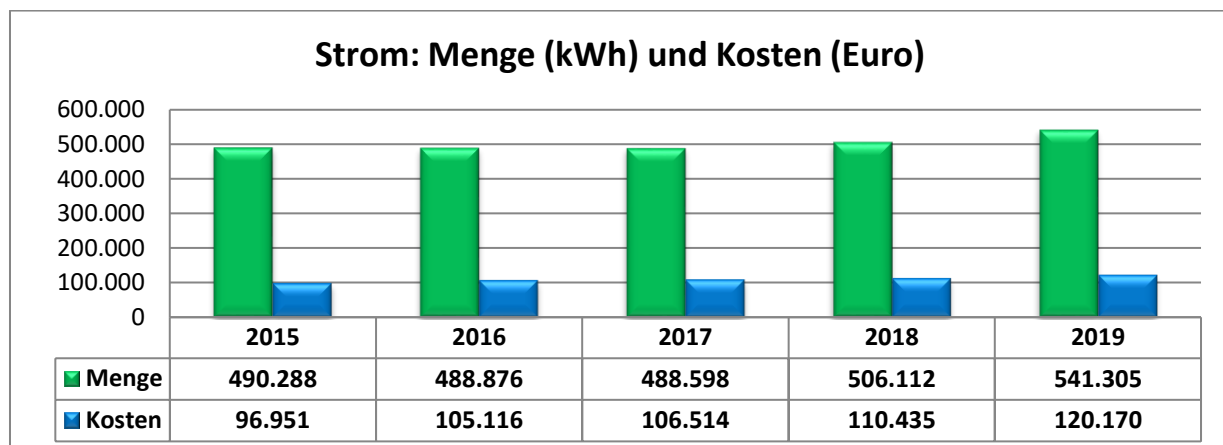
Umbauten zwecks Trinkwasserhygiene, Umrüstung der Beleuchtung auf LED in einzelnen Klassenräumen und Fluren.



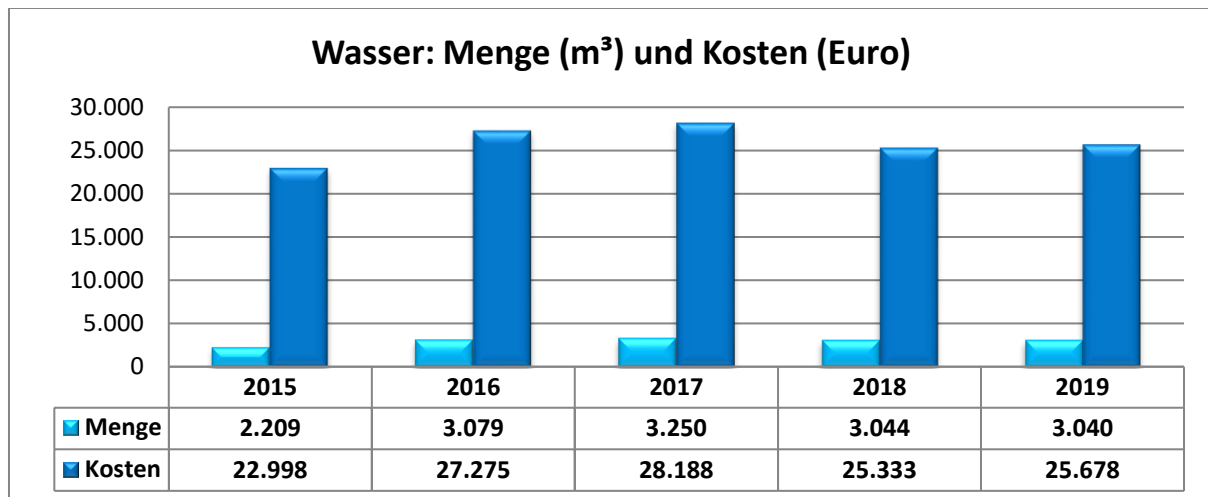


In dieser Heizperiode hat sich gezeigt, dass die Sanierungsmaßnahmen den gewünschten Erfolg bringen. Zum Vorjahr 2018 ist der Wärmebedarf um 33.497 kWh gesunken.

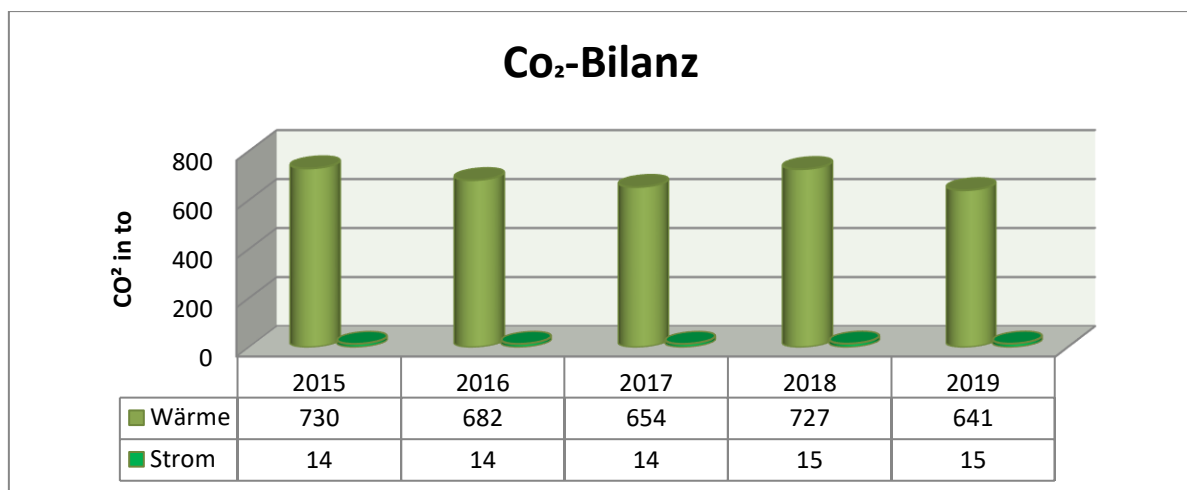
BSZ Rottweil



Im Strombereich haben die Erweiterungs- und Baumaßnahmen zu einer Erhöhung des Stromverbrauchs geführt. Es wird sehr schwer werden Einsparungen zu erzielen, da die IT-Technik, die Industrie 4.0, der Betrieb der Mensa und weitere Technisierungen im Schulbereich Einzug halten und somit Einsparungen, nur durch die weitere Umstellung der Beleuchtung auf LED Technik realisiert werden können.



Der Wasserverbrauch ist um 4 kWh gesunken, dies ist zwar nicht viel, dennoch ist er nicht gestiegen und pendelt sich somit ein. Nachsichtlich noch die Schülerzahlen für 2018 (3.003) und 2019 (2.974), welche einen hohen Einflussfaktor auf den Wasserverbrauch haben.



Die Abbildung zeigt den jährlichen CO₂-Ausstoß.

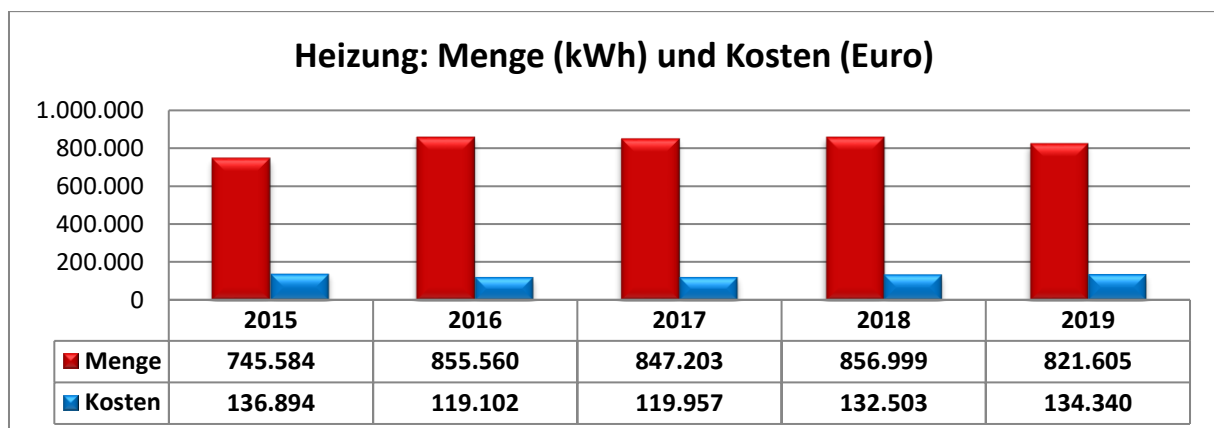
7.6

BSS Schramberg Wittumweg 13, Schramberg	Bau A/B/C/ Mensa		
Baujahr: 1979 - 2018		Nutzungskennung: Berufsschule	
Beheizte Bruttofläche (m ²)	15.611	Regelung witterungsgeführt	ja
Qualität Wärmedämmung	mittel	Heizungsabsenkung	ja
Anzahl Nutzer	1.121	Absenkung täglich in h	12
Anzahl Aufzüge	2	Einzelraumregelung	teilweise
Warmwasserversorgung	zentral dezentral	Thermostatventile	ja
Wärmeversorgung	Fernwärme	Abluftanlagen	ja
Photovoltaikanlage	ja	Klimatisierung	teilweise
Nutzungszeiten: Montag – Donnerstag Freitag Samstag		07:00 Uhr bis 17:00 Uhr 07:00 Uhr bis 16:00 Uhr 07:00 Uhr bis 13:00 Uhr	Teilweise in den Abend- stunden

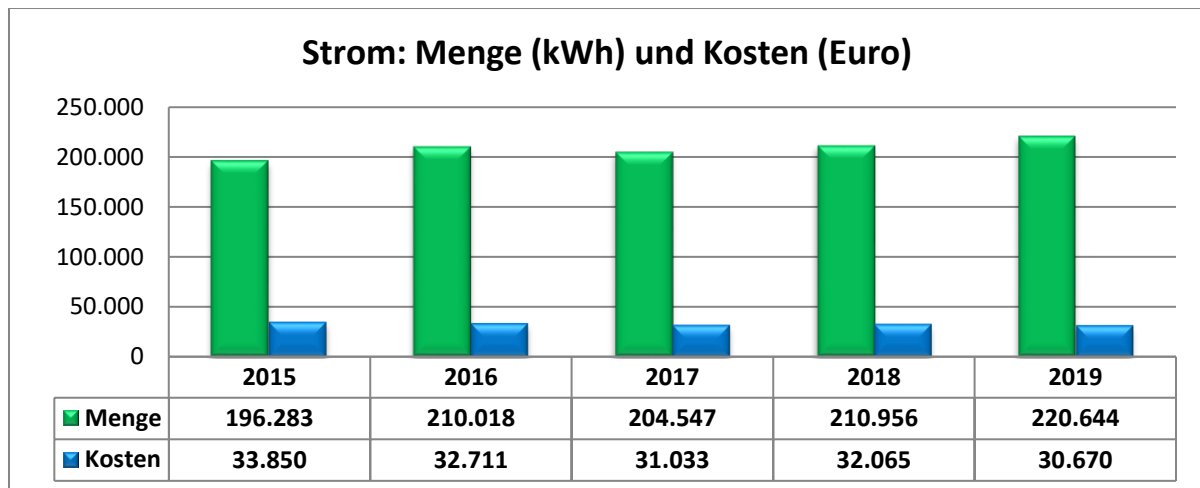
Die Liegenschaft im Wittumweg 13 ist ein Berufsschulzentrum, bestehend aus drei Gebäudeteilen (Bau A/B/C), in denen Unterrichtsräume, Werkstatträumen und einer Kreissporthalle untergebracht sind, sowie seit 2018 der Neubau einer Mensa. Ebenfalls ist im Wittumweg 17, eine Sonderschule angegliedert.

Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen im Jahr 2019:

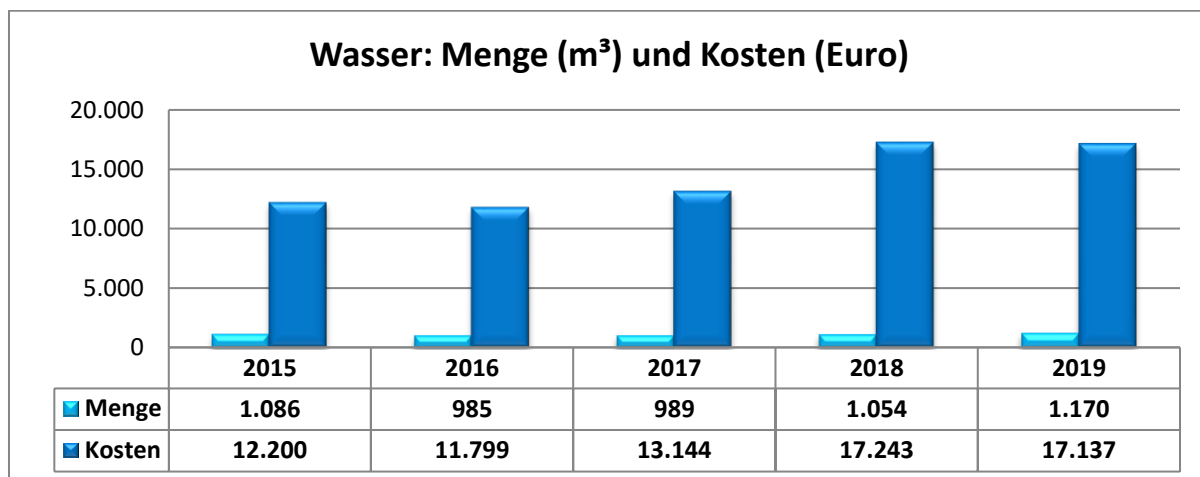
Umbau und Erneuerung von Schaltschränken, Sanierung Werkstatt AM01, C106 und C107, Beleuchtungstausch AFU13



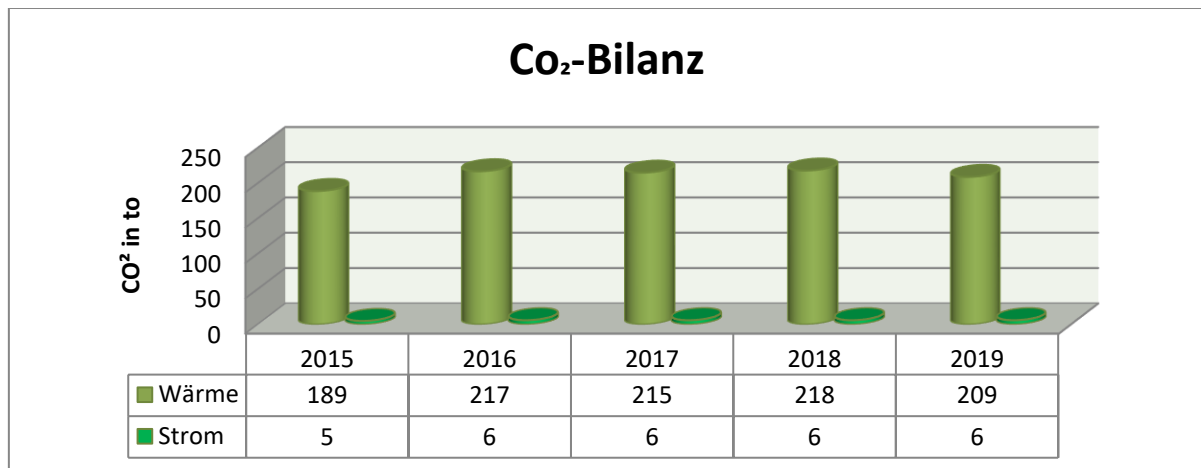
Durch verbesserte Einstellungen der Heizungsparameter konnte im Jahr 2017 eine Einsparung erzielt werden, die sich auch im Jahr 2018 und 2019 fortführte. Der Verbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr um 35.394 kWh (4,13 %) gesunken.



Auch im Strombereich ist ein Mehrverbrauch durch die oben genannten Gründe zu verzeichnen.



Der Wasserverbrauch orientiert sich an den üblichen jährlichen Schwankungen, sowie am Mehrverbrauch im Jahre 2019, der 116m³ betrug. Die Mehrkosten sind durch die Neuberechnung der Niederschlagsgebühr, sowie durch den Mehrverbrauch entstanden. Nachsichtlich noch die Schülerzahlen für 2018 (1.215) und 2019 (1.121), welche einen hohen Einflussfaktor auf den Wasserverbrauch haben.



Die Abbildung zeigt den jährlichen CO₂-Ausstoß.

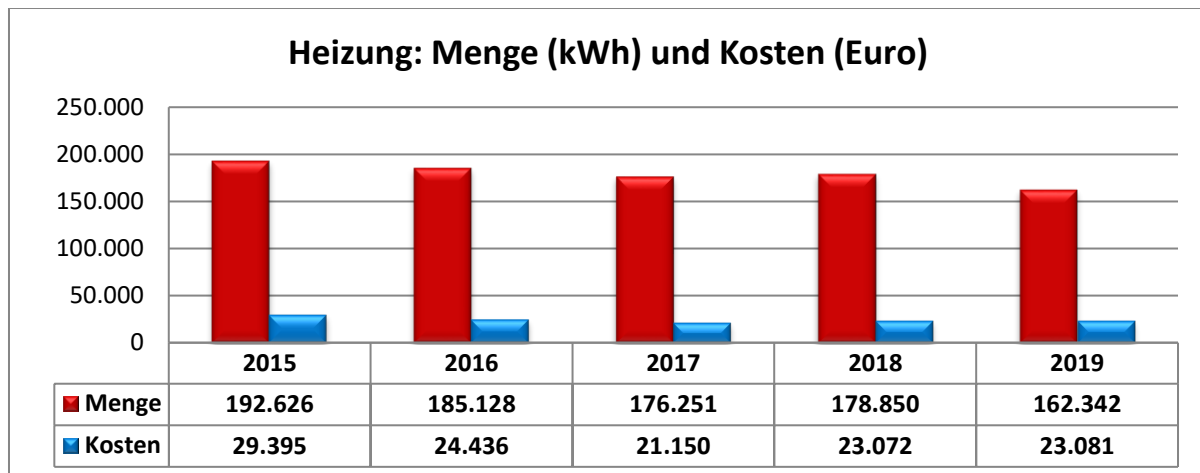
7.6.1

BSS Schramberg Wittumweg 17, Schramberg	Wittum- Schule		
Baujahr: 1979 Erweiterung: 2004		Nutzungskennung: Sonderschule	
Beheizte Bruttofläche (m ²)	1.298	Regelung witterungsgeführt	ja
Qualität Wärmedämmung	mittel	Heizungsabsenkung	ja
Anzahl Nutzer	46	Absenkung täglich in h	12
Anzahl Aufzüge	0	Einzelraumregelung	nein
Warmwasserversorgung	dezentral	Thermostatventile	ja
Wärmeversorgung	Fernwärme	Abluftanlagen	WC/Dusche
Photovoltaikanlage	nein	Klimatisierung	nein
Nutzungszeiten: Montag – Freitag		07:00 Uhr bis 16:00 Uhr	

Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen im Jahr 2019:

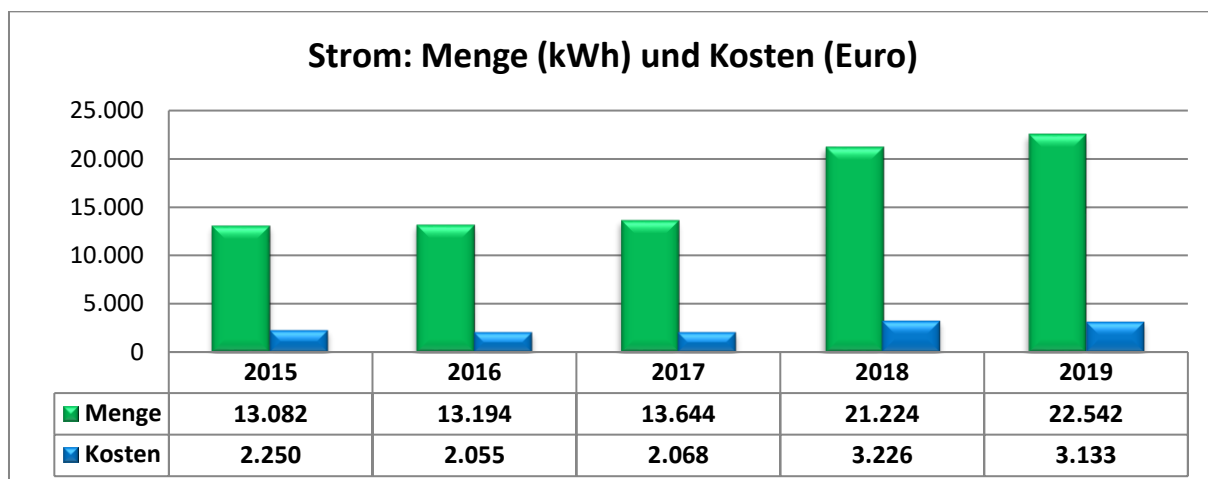
Eingangstüren wurden ausgetauscht, Im Lehrerzimmer, WCs und Küche wurden neue LED Leuchten angebracht.



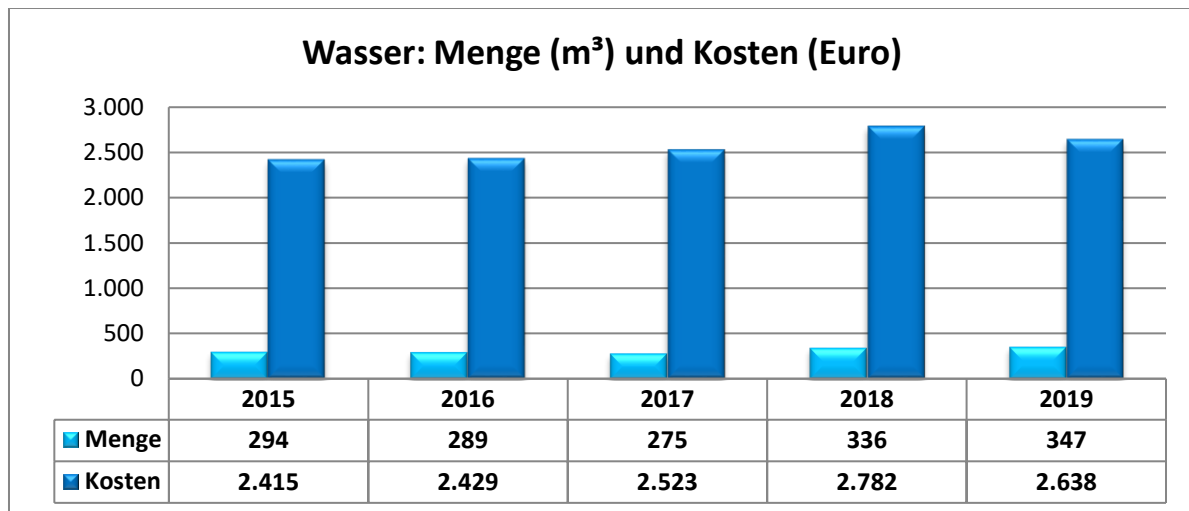


Im Jahr 2019 wurde durch den Wegfall der Warmwasserbereitung durch Fernwärme, Wärmeenergie in Höhe von 16.508 kWh (9,23 %) eingespart.

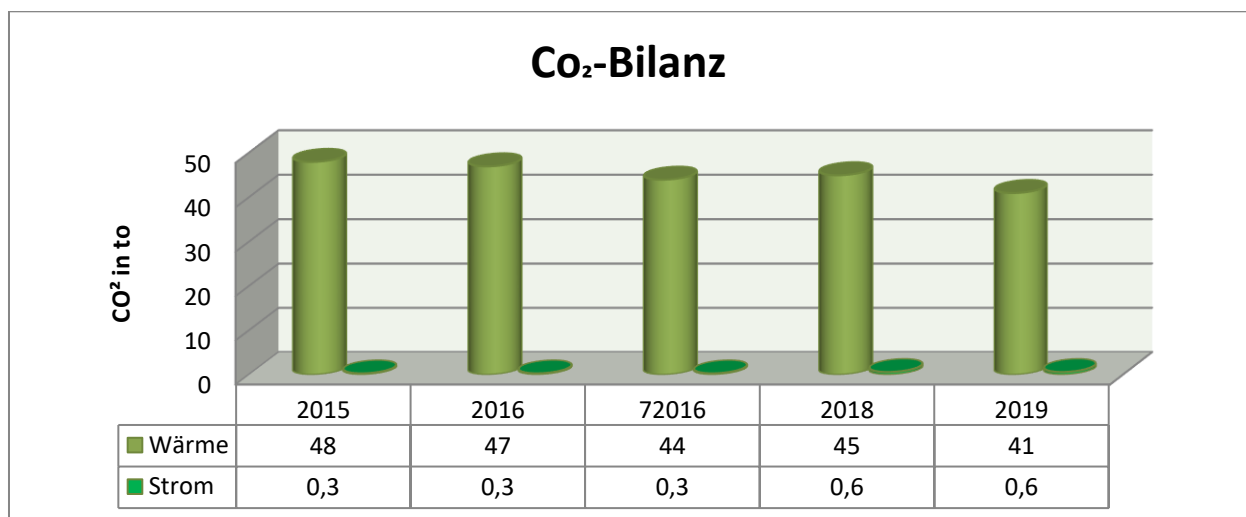
Wittum-Schule



Es wurde seit längerem vermutet, dass ein alter Hauptzwischenzähler nicht richtig funktioniert, was durch die Erneuerung des Zählers auch bestätigt wurde und somit den wirklichen Verbrauch des Gebäudes nun widerspiegelt. Ebenso ist auch die Umstellung auf Durchlauferhitzer der Warmwasserbereitung dafür verantwortlich. Im Vergleich zum Vorjahr ist hier ein Mehrverbrauch von 1.318 kWh entstanden.



Der Mehrverbrauch von 11 m³ ist auf eine defekte Zirkulationsleitung der Warmwasserbereitung zurückzuführen, die dazu führte, dass eine Umstellung auf dezentrale Warmwasserbereitung erfolgte. Dies führte wiederum zu einem Mehrverbrauch an Strom. Nachsichtlich noch die Schülerzahlen für 2018 (47) und 2019 (47), welche einen hohen Einflussfaktor auf den Wasserverbrauch haben.



Die Abbildung zeigt den jährlichen CO₂-Ausstoß.

7.6.2

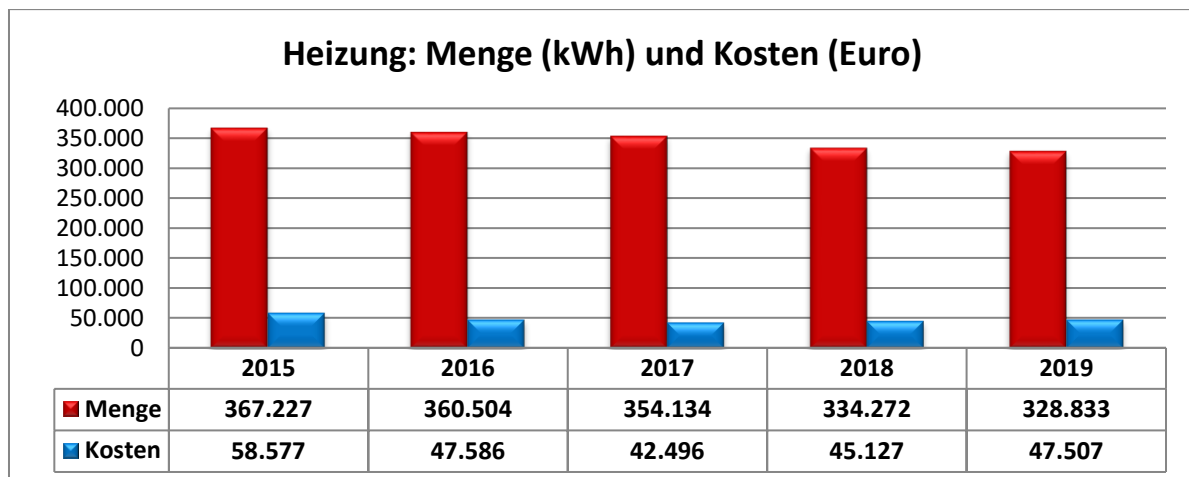
BSS Schramberg Wittumweg 13/1 Schramberg	Kreissport- halle		
Baujahr: 1979		Nutzungskennung: Sporthalle	
Beheizte Bruttofläche (m ²)	2.532	Regelung witterungsgeführt	ja
Qualität Wärmedämmung	mittel	Heizungsabsenkung	ja
Anzahl Nutzer	Sportgrup- pen	Absenkung täglich in h	10
Anzahl Aufzüge	0	Einzelraumregelung	nein
Warmwasserversorgung	zentral	Thermostatventile	ja
Wärmeversorgung	Fernwärme	Abluftanlagen	ja
Photovoltaikanlage	nein	Klimatisierung	nein
Nutzungszeiten: Montag – Sonntag		07:00 Uhr bis 22:00 Uhr	

Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen im Jahr 2019:

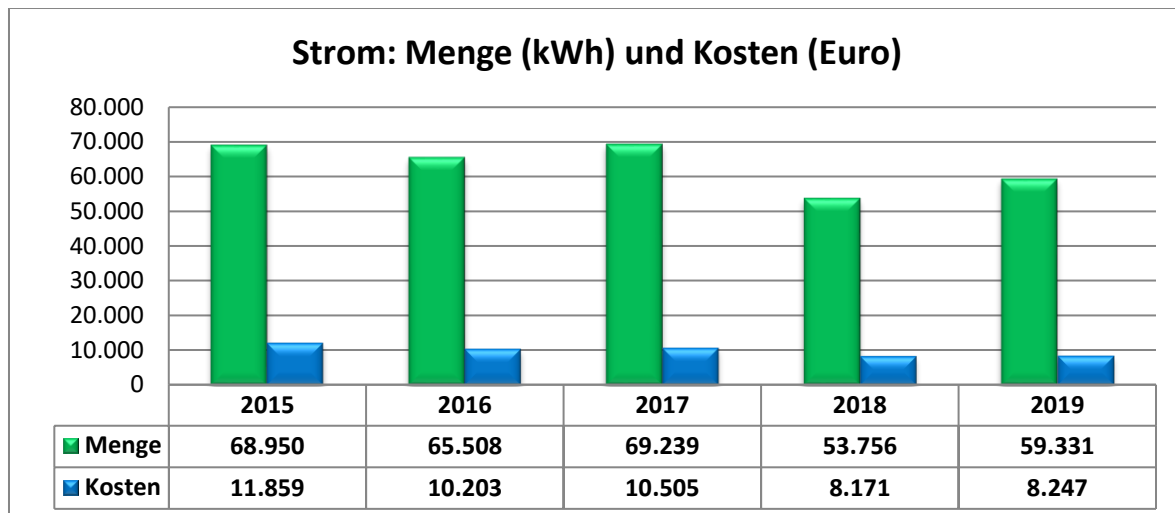
Es wurden keine Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen durchgeführt, lediglich einzelne Leuchtmittel wurden im Zuge der Reparatur auf LED umgestellt.



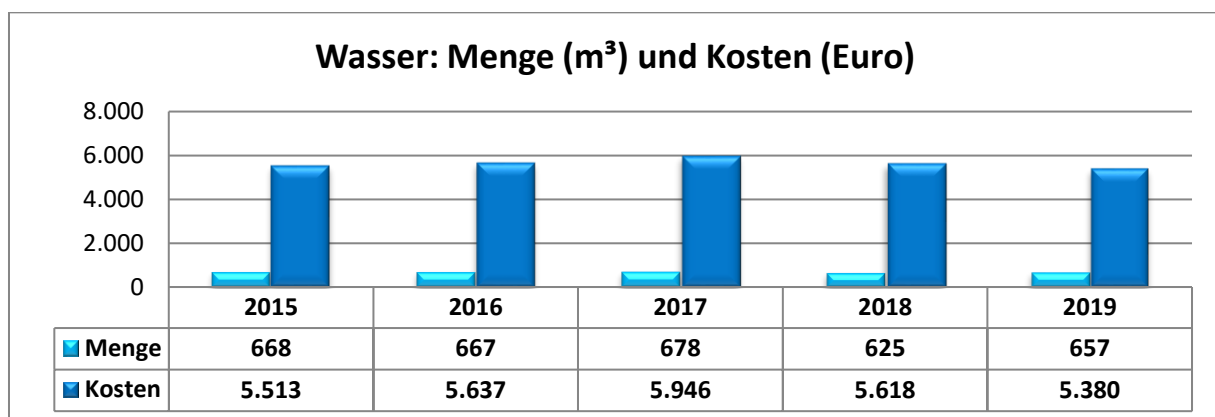
Wärmemenge für Warmwasser inbegriffen.



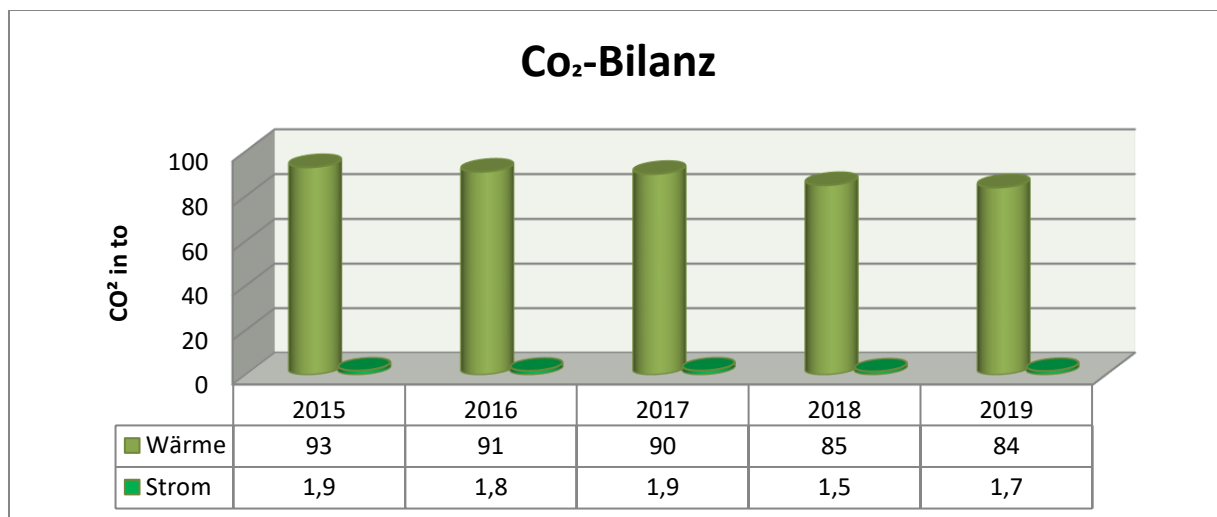
In der Kreissporthalle konnte man das Ergebnis von 2018 wiederum leicht unterschreiten (5.439 kWh). Weitere Einsparungen können nur durch eine Sanierung der Warmwasserbereitung erzielt werden.



Der Stromverbrauch orientiert sich an den üblichen jährlichen Schwankungen und ist von der Nutzung abhängig. Einsparungen können hier noch durch Sanierungsmaßnahmen im Umkleidebereich erzielt werden.



Der Wasserverbrauch bewegt sich in den jährlichen Schwankungen, die sehr stark von der Nutzung abhängen. Weitere Einsparungen können nur noch über die Sanierung im Sanitärbereich erzielt werden.



Die Abbildung zeigt den jährlichen CO₂-Ausstoß.

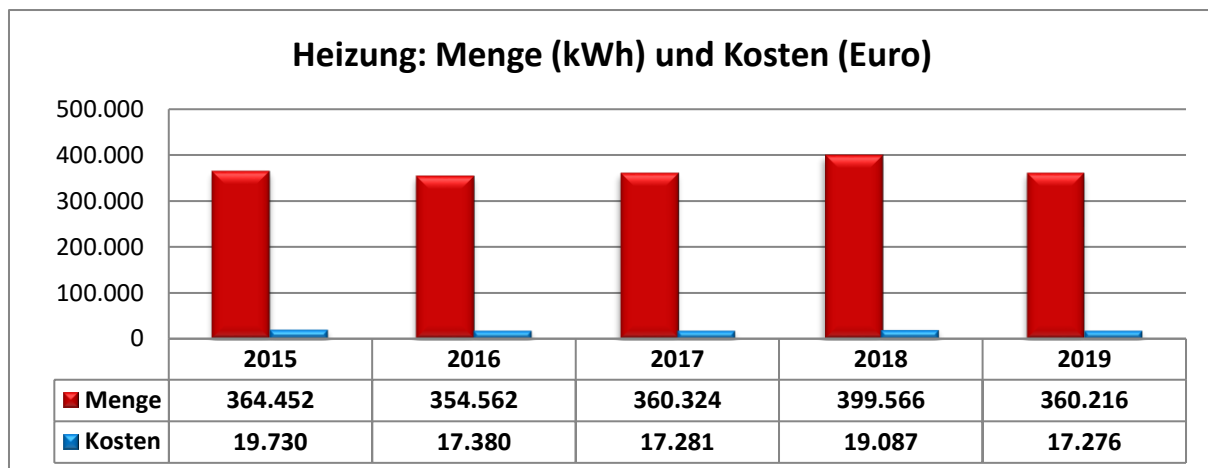
7.7

BOS Oberndorf Teckstraße 35 Oberndorf			
Baujahr: 1972 - 1997 Teilsanierung: 2010		Nutzungskennung: Berufsschule	
Beheizte Bruttofläche (m ²)	5.150	Regelung witterungsgeführt	ja
Qualität Wärmedämmung	gut-mittel	Heizungsabsenkung	ja
Anzahl Nutzer	401	Absenkung täglich in h	10
Anzahl Aufzüge	0	Einzelraumregelung	nein
Warmwasserversorgung	dezentral	Thermostatventile	ja
Wärmeversorgung	Erdgas	Abluftanlagen	ja
Photovoltaikanlage	nein	Klimatisierung	nein
Nutzungszeiten: Montag – Freitag Samstag		07:00 Uhr bis 16:00 Uhr 07:00 Uhr bis 14:00 Uhr	Teilweise in den Abend- stunden

Die Liegenschaft Teckstraße 33 und 35 umfasst 4 Bauteile und den Kienzlebau (Nummer 33). Im Bauteil 1 und 3 sind Klassenräume untergebracht, im Bauteil 4 sind die Metallwerkstätten und im Bauteil 2 hauswirtschaftliche Klassenräume.

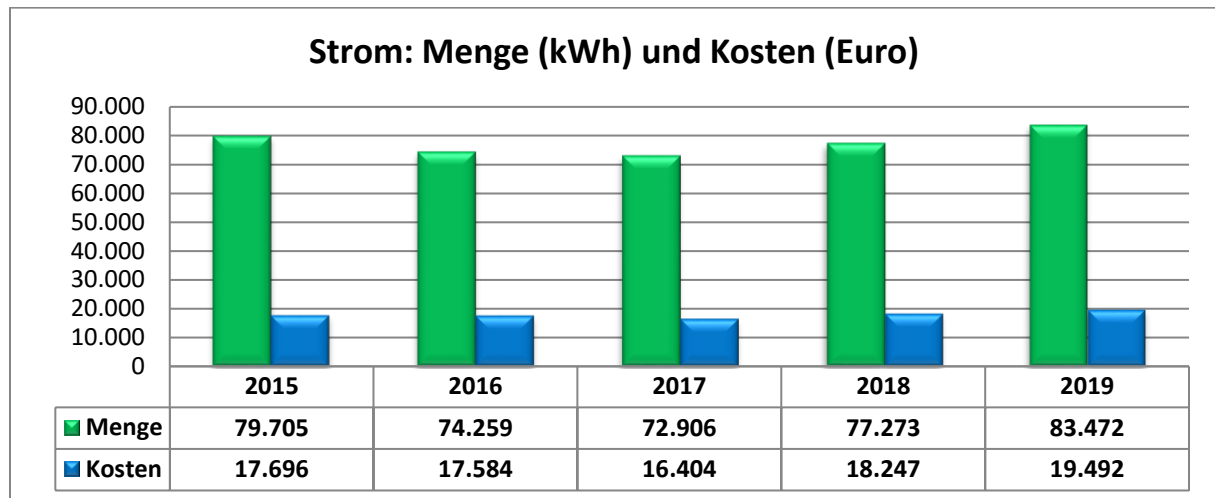
Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen im Jahr 2019:

Sanierung der Klassenzimmer im Gebäude 1 (1.OG).

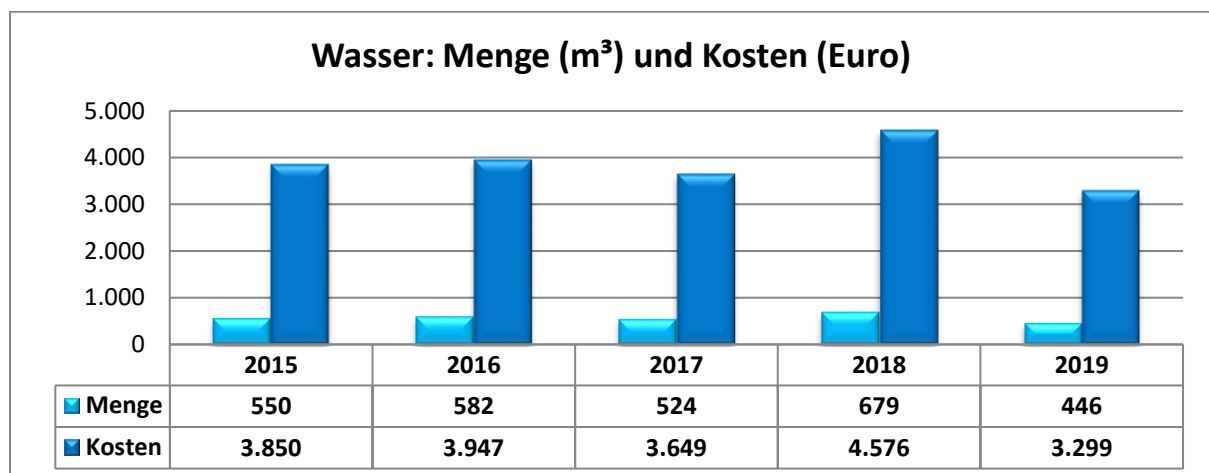


Der Wärmeverbrauch schwankte in den letzten Jahren nur leicht. Im Jahr 2019 ist der Wert identisch, wie in den Jahren 2017, 2016 und 2015. Weitere Einsparungen können noch über die Sanierung von Bauteil 3 erzielt werden und über einen Fernzugriff auf die Heizungssteuerung zur besseren Überwachung.

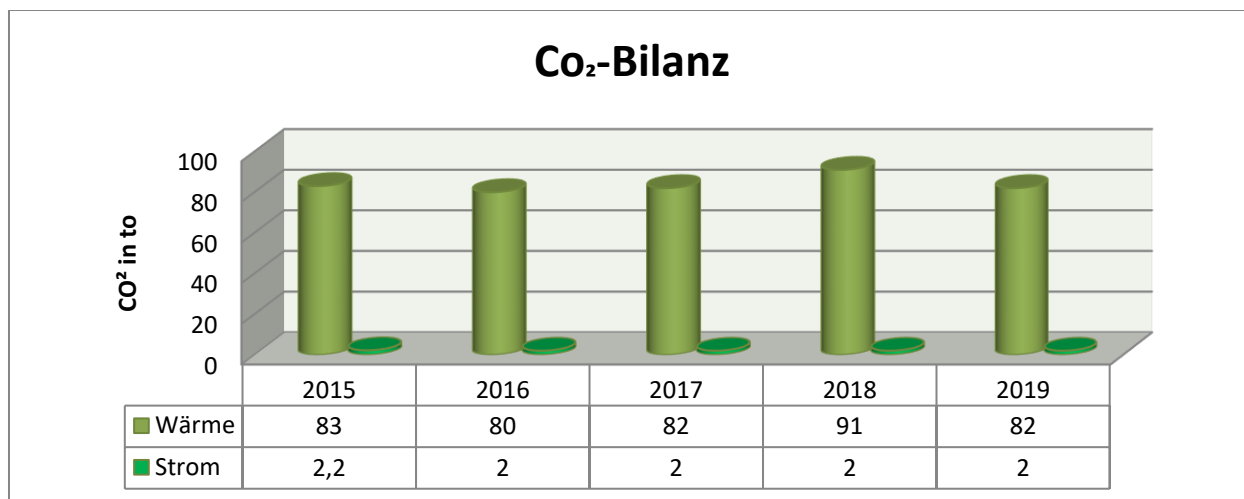
BOS Oberndorf



Der Mehrverbrauch von 6.199 kWh im Strombereich ist der vermehrten Nutzung und Auslastung der Metallwerkstätten, vermehrten IT-Ausstattung und die hauswirtschaftlichen Klassenräume zuzuschreiben.



Im Jahr 2019 ist der Wasserverbrauch um 233 m³ gesunken. Nachsichtlich noch die Schülerzahlen für 2018 (373) und 2019 (401), welche einen hohen Einflussfaktor auf den Wasserverbrauch haben.



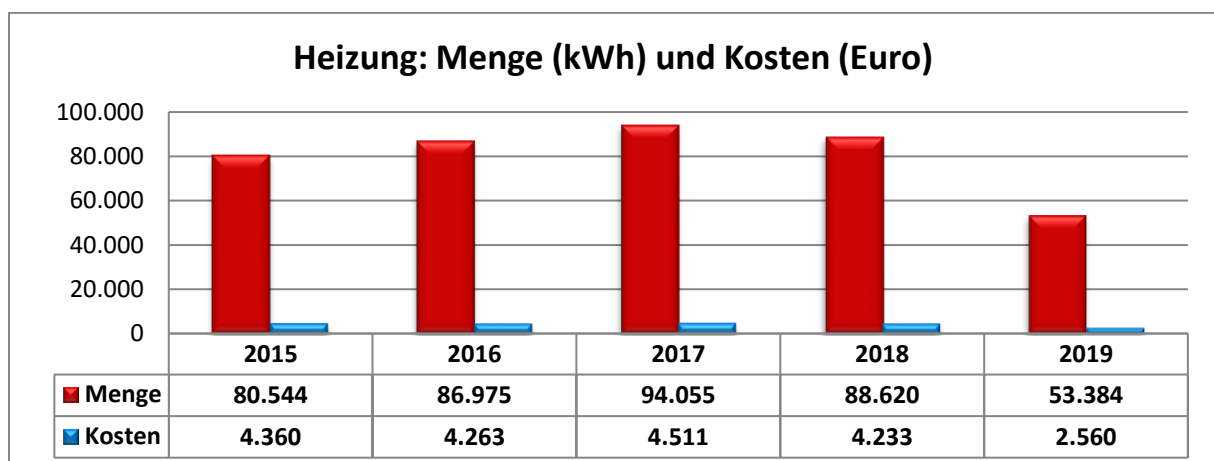
Die Abbildung zeigt den jährlichen CO₂-Ausstoß.

7.7.1

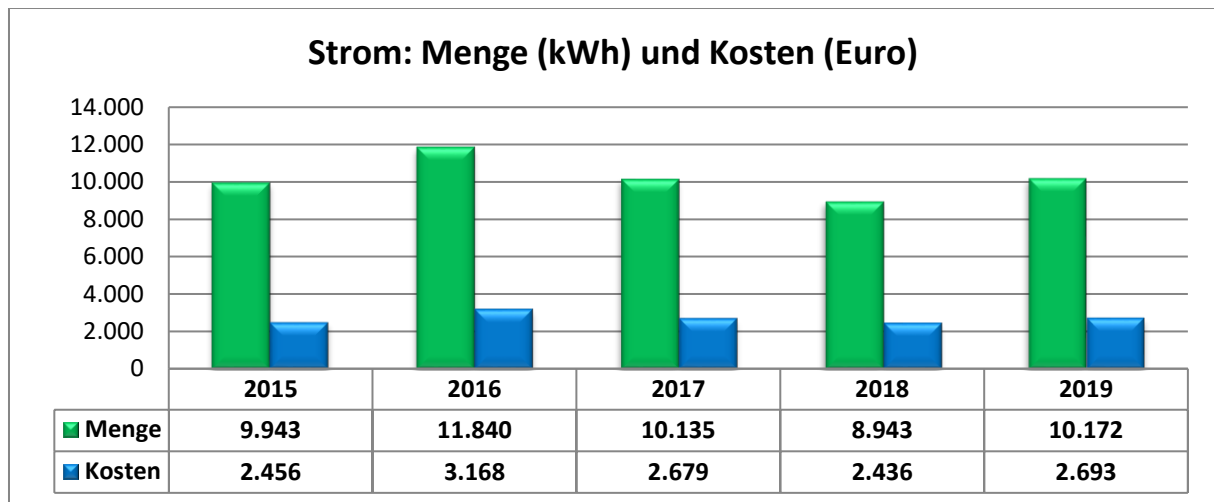
BOS Oberndorf Teckstraße 33 Oberndorf	Kienzlebau		
Baujahr: Unbekannt Sanierung: 2009		Nutzungskennung: Berufsschule	
Beheizte Bruttofläche (m²)	1.446	Regelung witterungsgeführt	ja
Qualität Wärmedämmung	gut	Heizungsabsenkung	ja
Anzahl Nutzer	Technik- klassen	Absenkung täglich in h	10
Anzahl Aufzüge	0	Einzelraumregelung	nein
Warmwasserversorgung	dezentral	Thermostatventile	ja
Wärmeversorgung	Nahwärme von Teck- straße 35	Abluftanlagen	ja
Photovoltaikanlage	nein	Klimatisierung	nein
Nutzungszeiten: Montag – Freitag Samstag		07:00 Uhr bis 16:00 Uhr 07:00 Uhr bis 14:00 Uhr	Teilweise in den Abend- stunden

Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen im Jahr 2019:

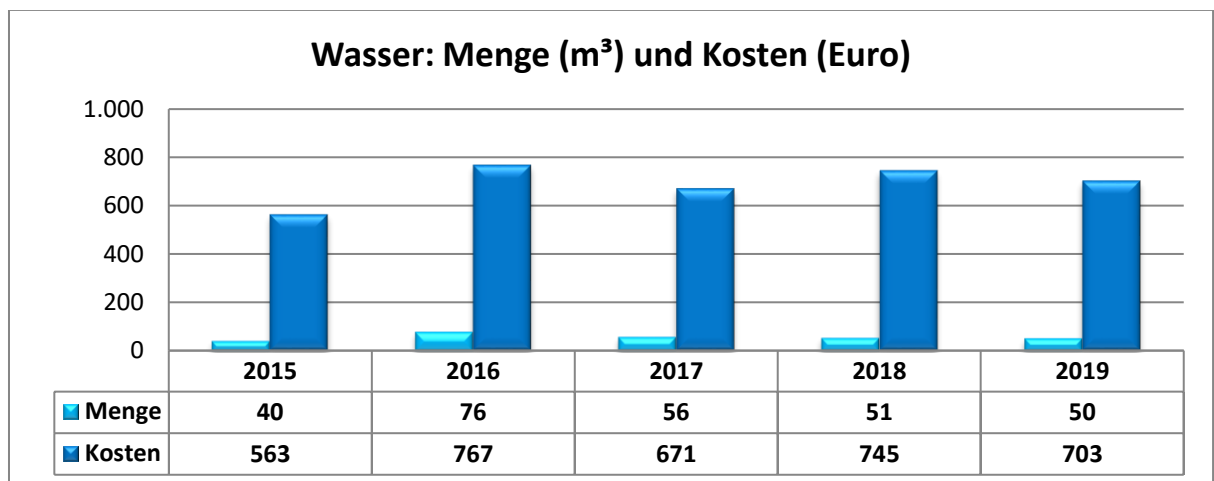
Umbau Klassenzimmer 5.03 und 5.05 für Ausbildung Industrie 4.0

**Kienzlebau Oberndorf**

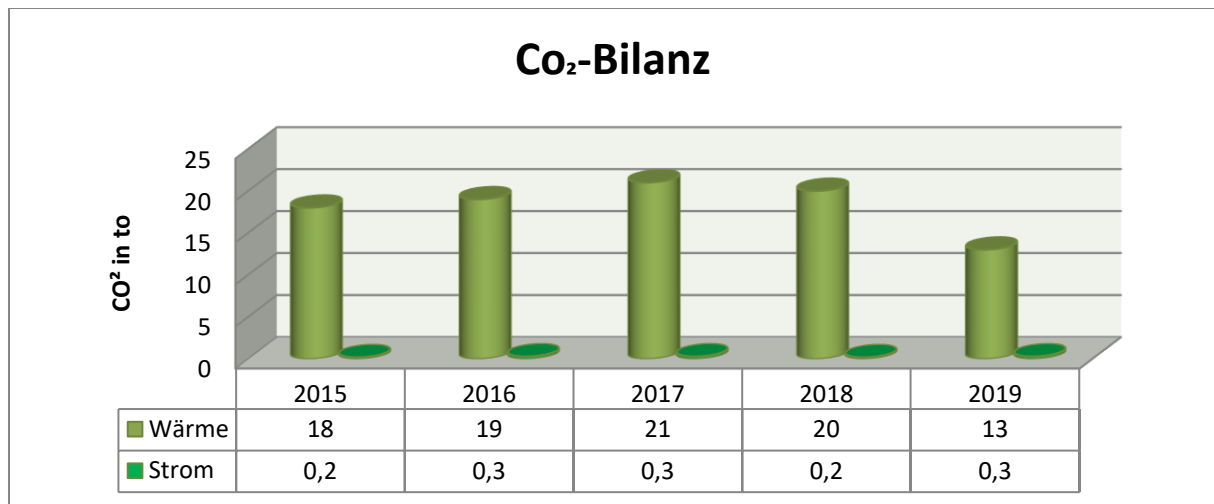
Durch den Umbau der Klassenzimmer wurden 35.236 kWh Wärmemenge eingespart.



Der Stromverbrauch ist Nutzerabhängig und bewegt sich an den üblichen jährlichen Schwankungen. Zwei Klassenzimmer konnten in der Umbauphase nicht belegt werden.



Auch der Wasserverbrauch ist Nutzerabhängig und bewegt sich in den üblichen jährlichen Schwankungen.



Die Abbildung zeigt den jährlichen CO₂-Ausstoß.

7.7.2

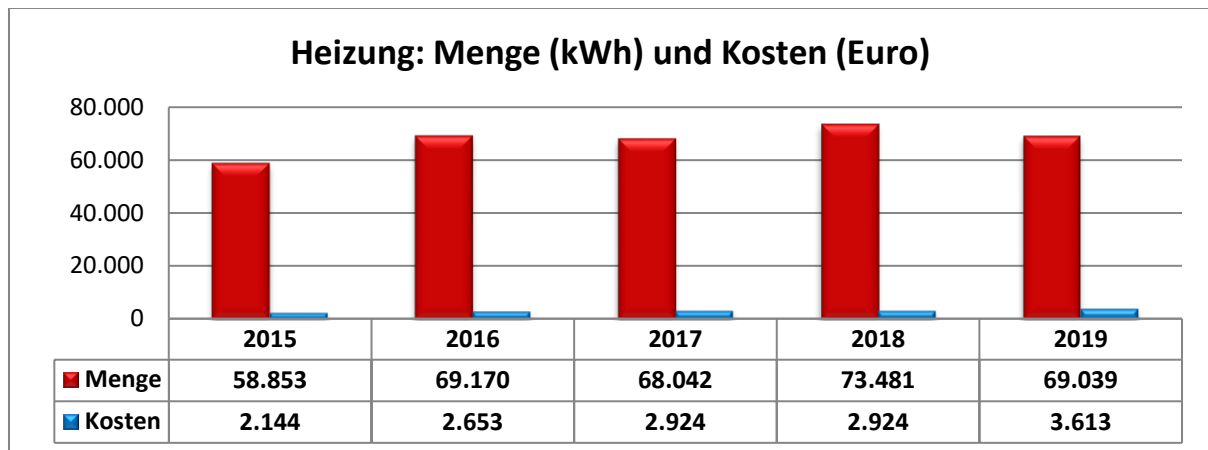
Erich Kästner-Schule Teckstraße 21 Oberndorf			
Baujahr: 1995		Nutzungskennung: Sonderschule	
Beheizte Bruttofläche (m ²)	1.311	Regelung witterungsgeführt	ja
Qualität Wärmedämmung	gut	Heizungsabsenkung	ja
Anzahl Nutzer	58	Absenkung täglich in h	12
Anzahl Aufzüge	0	Einzelraumregelung	nein
Warmwasserversorgung	dezentral	Thermostatventile	ja
Wärmeversorgung	Erdgas	Abluftanlagen	Küche
Photovoltaikanlage	nein	Klimatisierung	nein
Nutzungszeiten: Montag – Donnerstag Freitag		07:00 Uhr bis 14:00 Uhr 07:00 Uhr bis 14:00 Uhr	

In der Teckstraße 21 steht das Gebäude, in welchem die Sprachheilschule und der Sprachheilkindergarten ihren Sitz haben.

Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen im Jahr 2019:

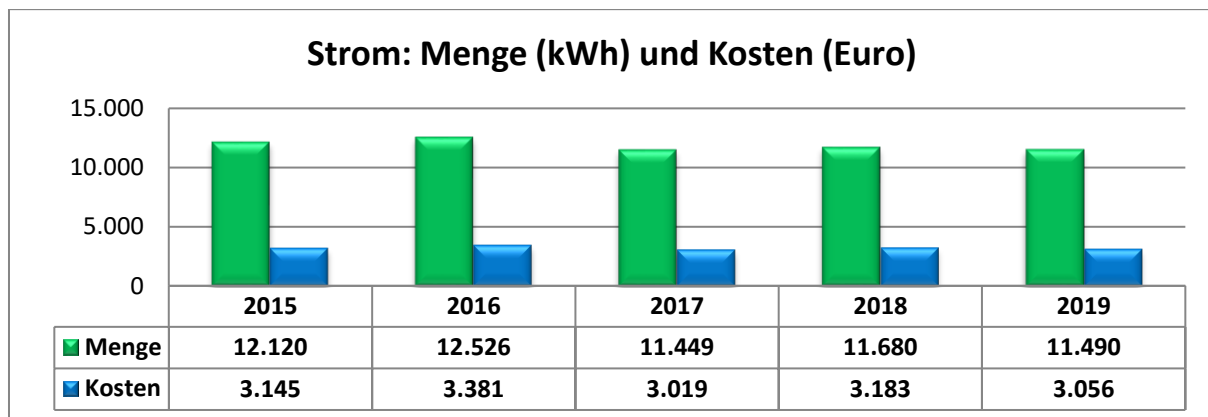
Im Jahre 2019 wurden keine Sanierungsmaßnahmen durchgeführt.



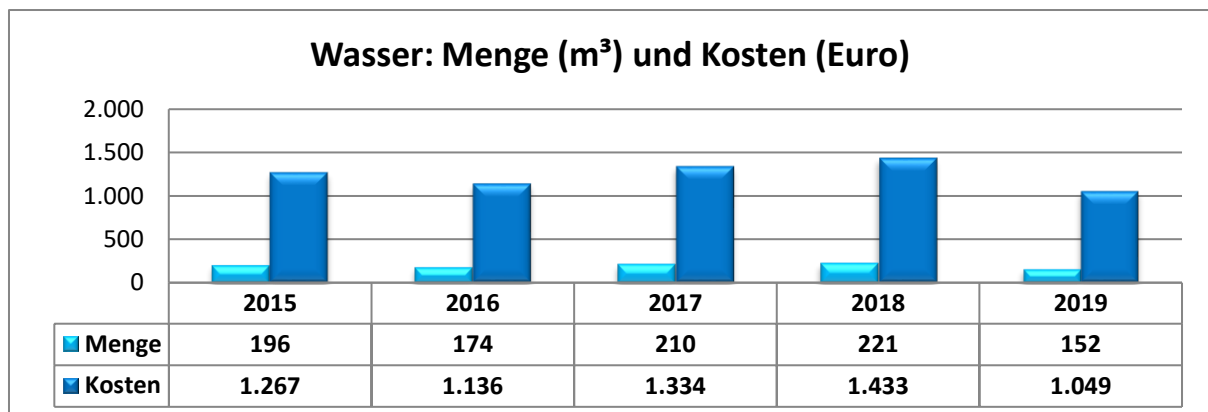


Im Jahr 2019 konnte der Wärmeverbrauch um 4.442 kWh reduziert werden.

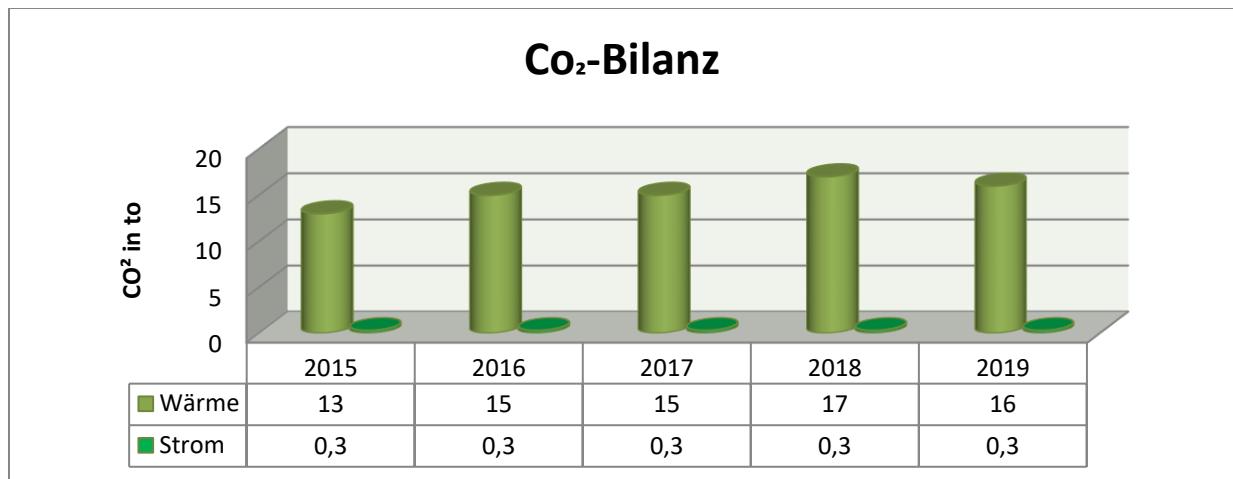
Erich Kästner-Schule Oberndorf



Der Stromverbrauch hat sich allmählich eingependelt und liegt dieses Jahr bei 11.490 kWh.



Im Jahr 2019 ist der Wasserverbrauch um 69 m³ gesunken. Nachsichtlich noch die Schülerzahlen für 2018 (54) und 2019 (58), welche einen hohen Einflussfaktor auf den Wasserverbrauch haben.



Die Abbildung zeigt den jährlichen CO₂-Ausstoß.

7.8

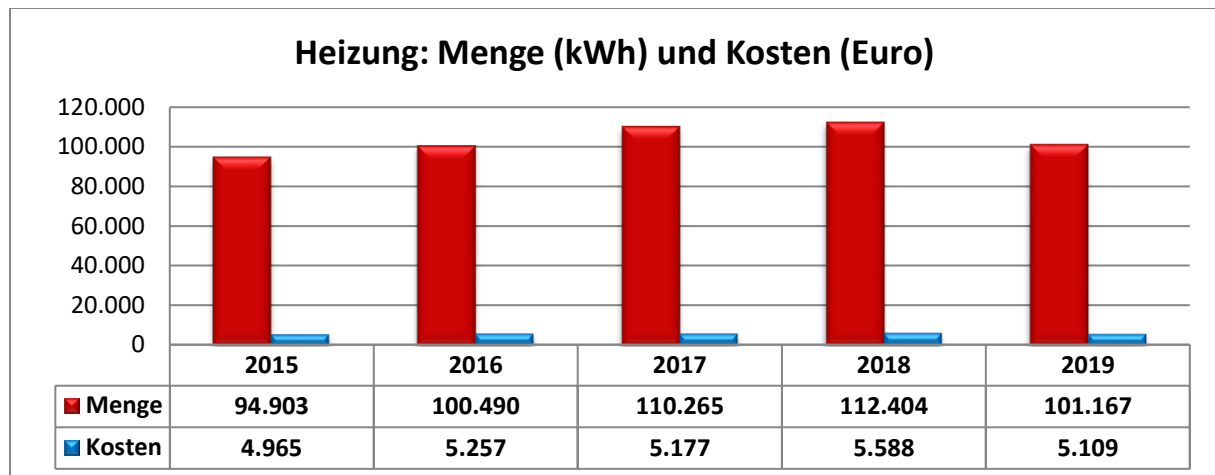
BOS Sulz Neckarstraße 6-8 Sulz			
Baujahr: 1960 Sanierung: 2009		Nutzungskennung: Berufsschule	
Beheizte Bruttofläche (m ²)	2.421	Regelung witterungsgeführt	ja
Qualität Wärmedämmung	gut	Heizungsabsenkung	ja
Anzahl Nutzer	248	Absenkung täglich in h	12
Anzahl Aufzüge	0	Einzelraumregelung	nein
Warmwasserversorgung	dezentral	Thermostatventile	ja
Wärmeversorgung	Pellets Erdgas	Abluftanlagen	Küche
Photovoltaikanlage	ja	Klimatisierung	nein
Nutzungszeiten: Montag – Freitag		07:00 Uhr bis 16:00 Uhr	

Die Liegenschaft Neckarstraße 6-8 wird als kaufmännische Schule genutzt.

Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen im Jahr 2019:

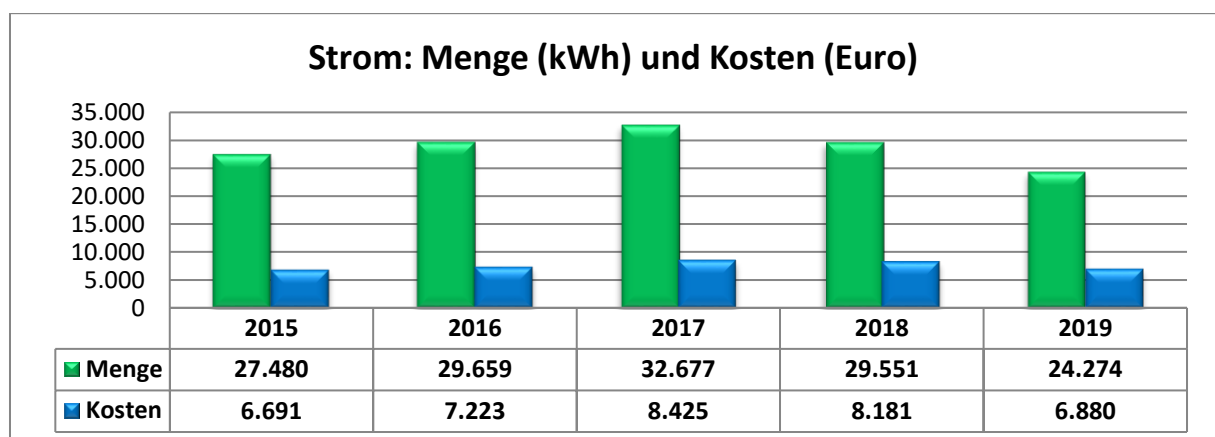
Im Jahr 2019 wurde ein Klassenzimmer saniert.



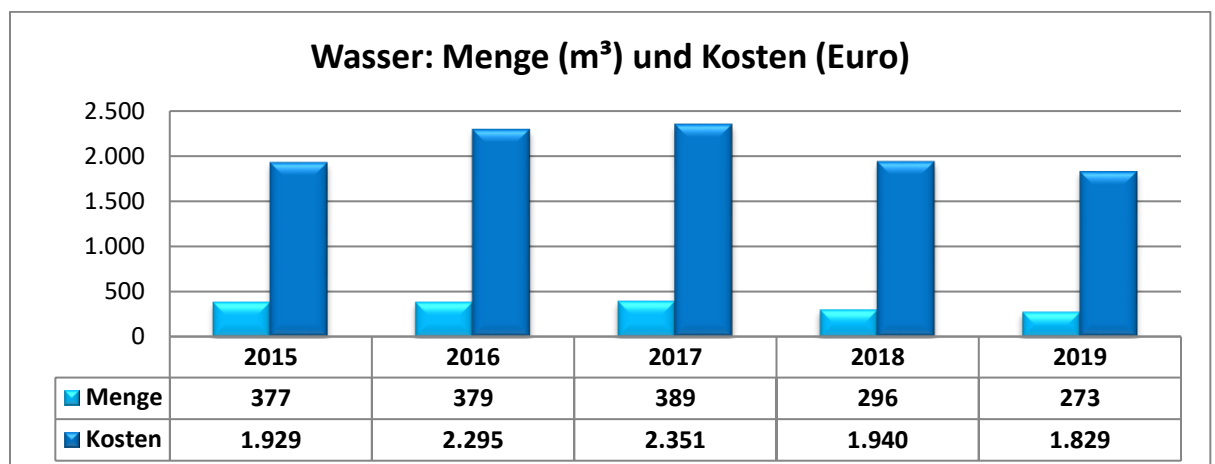


Auch nach der Umstellung der Berechnung des Pellets Verbrauchs zum Wärmemengenzähler bleibt der Wärmemengenverbrauch nahezu konstant. Der Verbrauch ist allerdings im Jahr 2019 um 11.237 kWh gesunken.

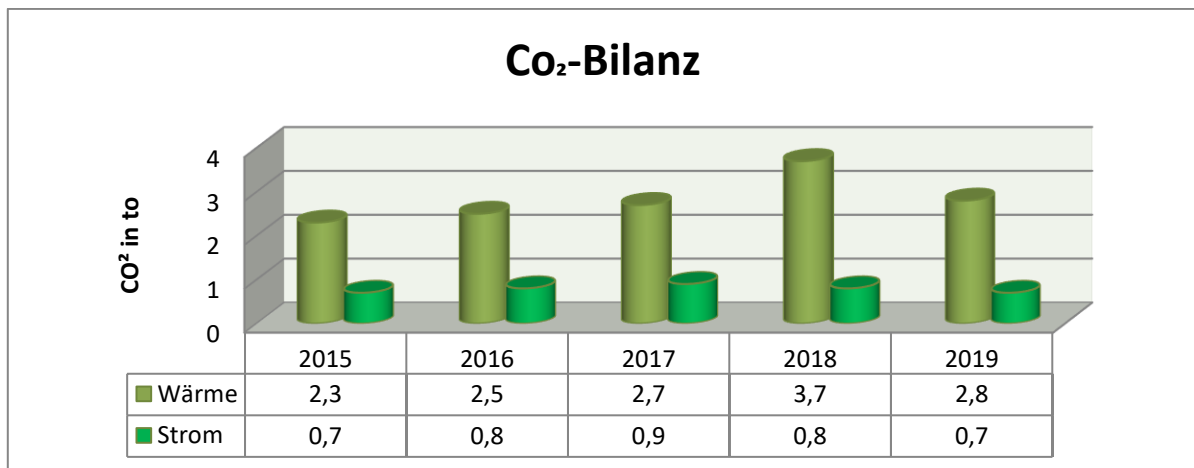
BOS Sulz



Der Stromverbrauch ist um 5.077 kWh gesunken und liegt somit bei 24.274 kWh.



Die Einsparung im Wasserverbrauch ist dem Nutzerverhalten zuzuschreiben. Nachsichtlich noch die Schülerzahlen für 2018 (321) und 2019 (248).



Die Abbildung zeigt den jährlichen CO₂-Ausstoß.

7.9

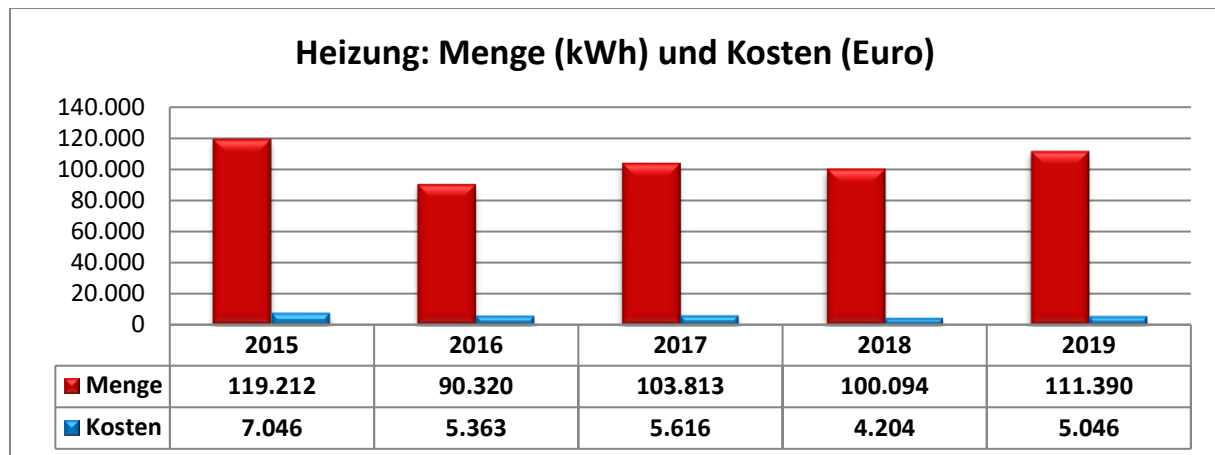
Gustav-Werner-Schule Krankenhausstraße 14 Rottweil			
Baujahr: 1916 Umbau 1989 / 1993		Nutzungskennung: Sonderschule	
Beheizte Bruttofläche (m ²)	1.473	Regelung witterungsgeführt	ja
Qualität Wärmedämmung	mittel	Heizungsabsenkung	ja
Anzahl Nutzer	65	Absenkung täglich in h	10
Anzahl Aufzüge	2	Einzelraumregelung	nein
Warmwasserversorgung	zentral	Thermostatventile	ja
Wärmeversorgung	BHKW Erdgas	Abluftanlagen	Küche
Photovoltaikanlage	nein	Klimatisierung	nein
Nutzungszeiten: Montag – Freitag		07:00 Uhr bis 16:00 Uhr	

Im Gebäude „Altes Krankenhaus“ (Krankenhausstraße 14) befindet sich das Kreismedienzentrum, sowie die Gustav-Werner-Schule für entwicklungsverzögerte und behinderte Kinder und Jugendliche. Ein großer Teil des Gebäudes ist an das DRK vermietet, dort sind die Leitstelle und die Einsatzfahrzeuge untergebracht. Teile des Gebäudes stehen unter Denkmalschutz.

Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen im Jahr 2019:

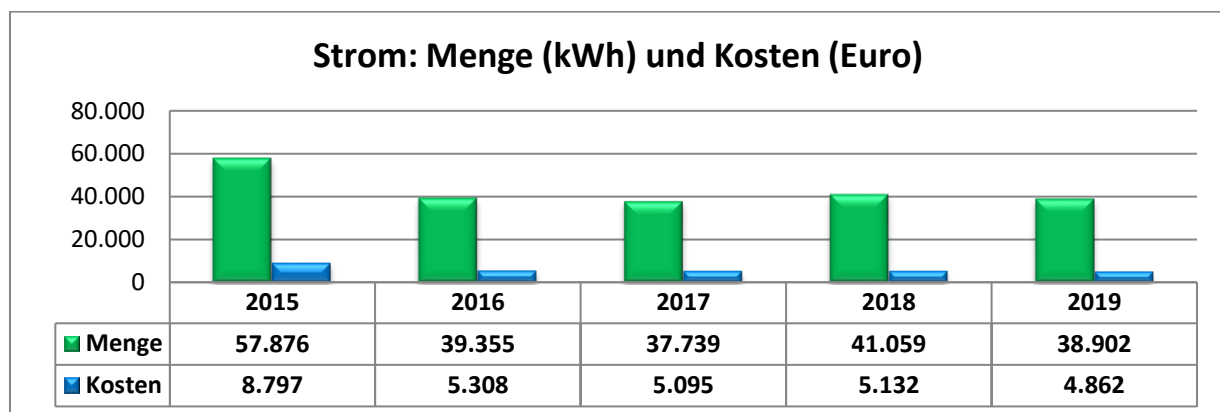
Im Treppenhaus wurden neue LED Leuchten angebracht.



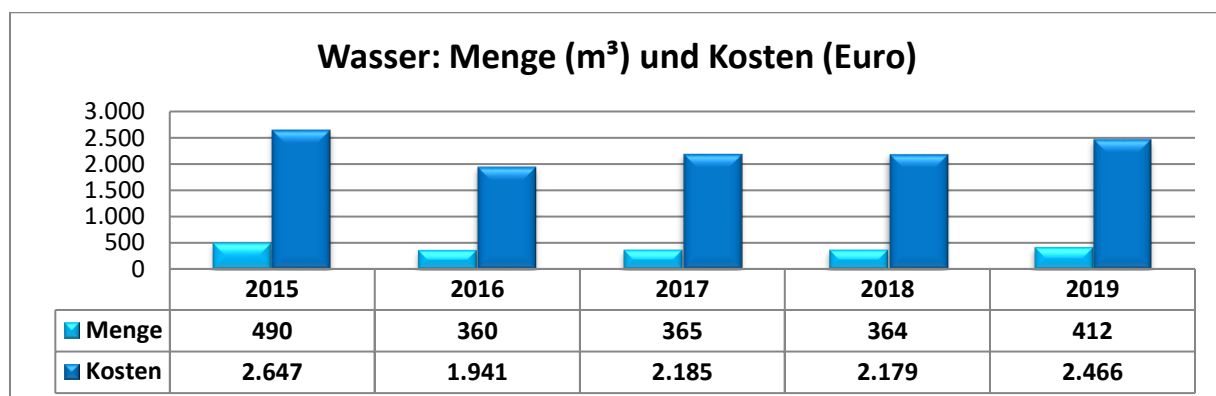


Der Wärmeverbrauch unterliegt den üblichen jährlichen Schwankungen und ist sehr stark vom Nutzer abhängig, da steuerungstechnisch keine weiteren Optimierungsmaßnahmen möglich sind.

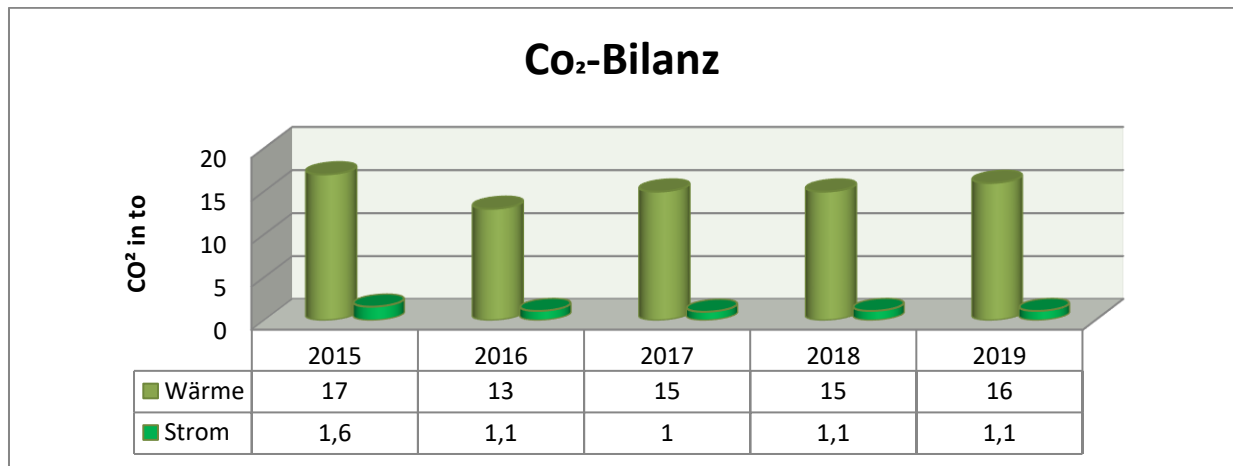
Gustav-Werner-Schule Rottweil



Der Stromverbrauch ist um 2.157 kWh gesunken.



In diesem Jahr ist der Wasserverbrauch wieder angestiegen und liegt somit bei 412 m³. Nachsichtlich noch die Schülerzahlen für 2018 (69) und 2019 (65), welche einen hohen Einflussfaktor auf den Wasserverbrauch haben.



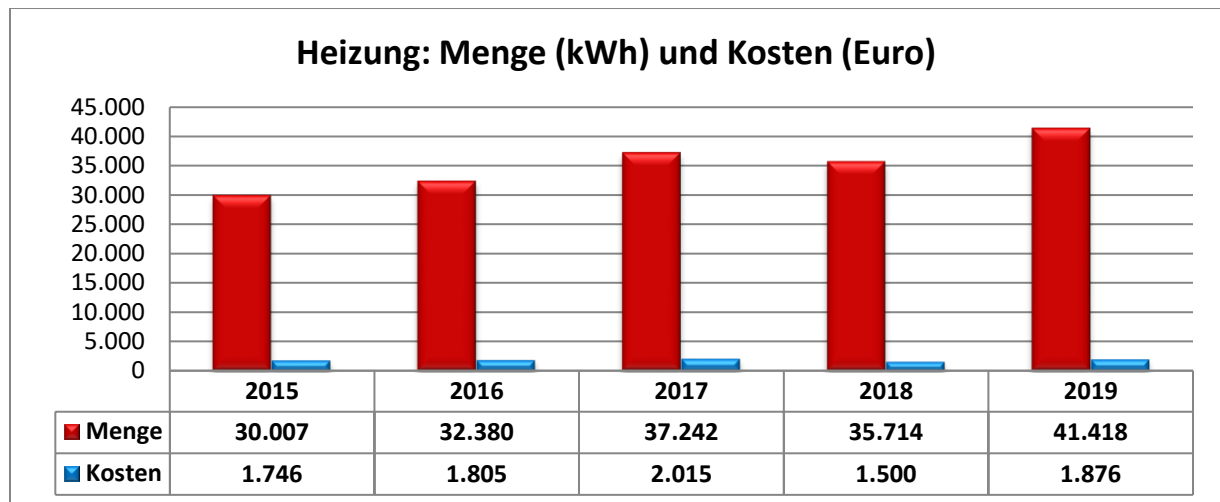
Die Abbildung zeigt den jährlichen CO₂-Ausstoß.

7.9.1

Kreismedienzentrum Krankenhausstraße 14 Rottweil			
Baujahr: 1916		Nutzungskennung: Verwaltungsgebäude	
Beheizte Bruttofläche (m ²)	444	Regelung witterungsgeführt	ja
Qualität Wärmedämmung	mittel	Heizungsabsenkung	ja
Anzahl Nutzer	4	Absenkung täglich in h	10
Anzahl Aufzüge	2	Einzelraumregelung	nein
Warmwasserversorgung	zentral	Thermostatventile	ja
Wärmeversorgung	BHKW Erdgas	Abluftanlagen	nein
Photovoltaikanlage	nein	Klimatisierung	nein
Nutzungszeiten: Montag – Freitag		07:00 Uhr bis 19:00 Uhr	

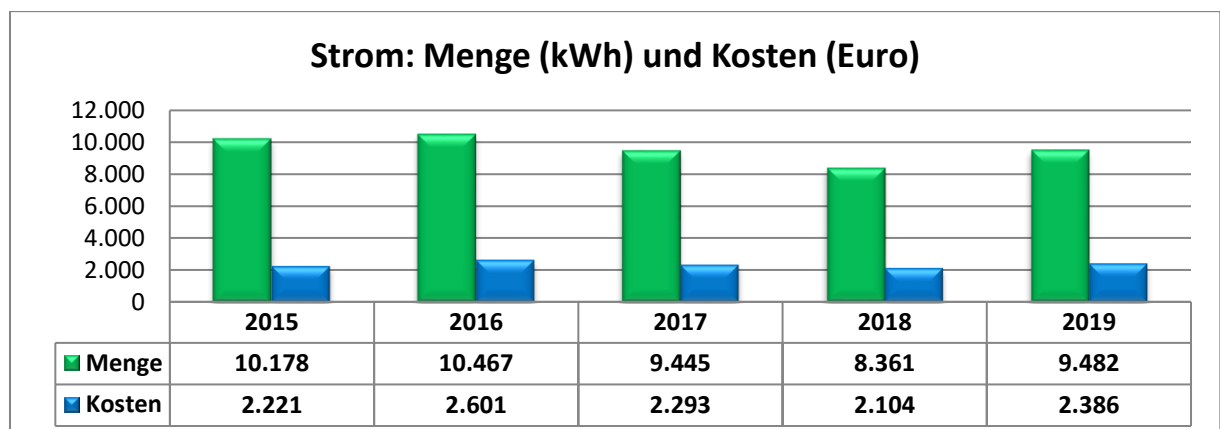
Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen im Jahr 2019:

Keine Sanierungsmaßnahmen im Jahr 2019.

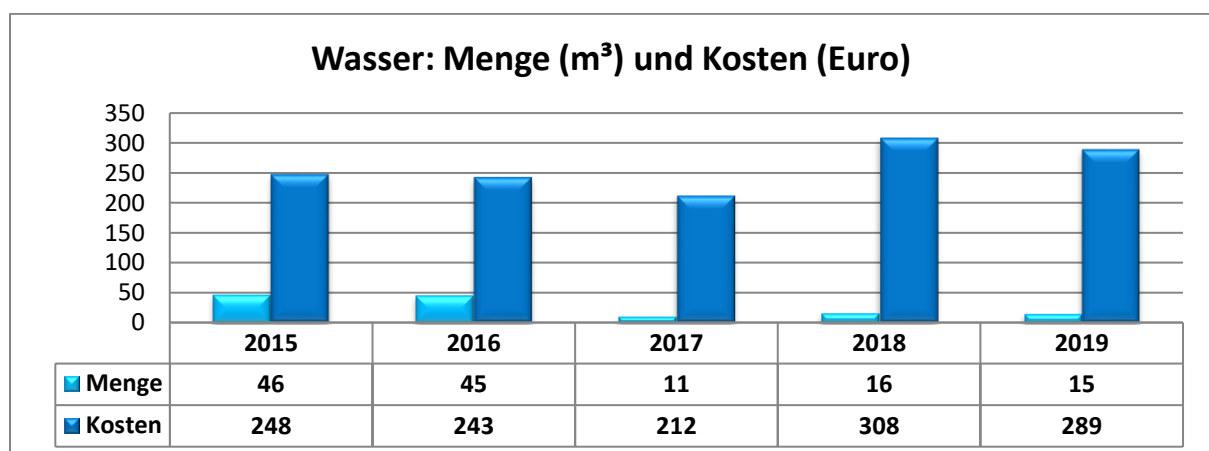


Das Kreismedienzentrum unterliegt großen Schwankungen, die im Nutzerverhalten zu begründen sind.

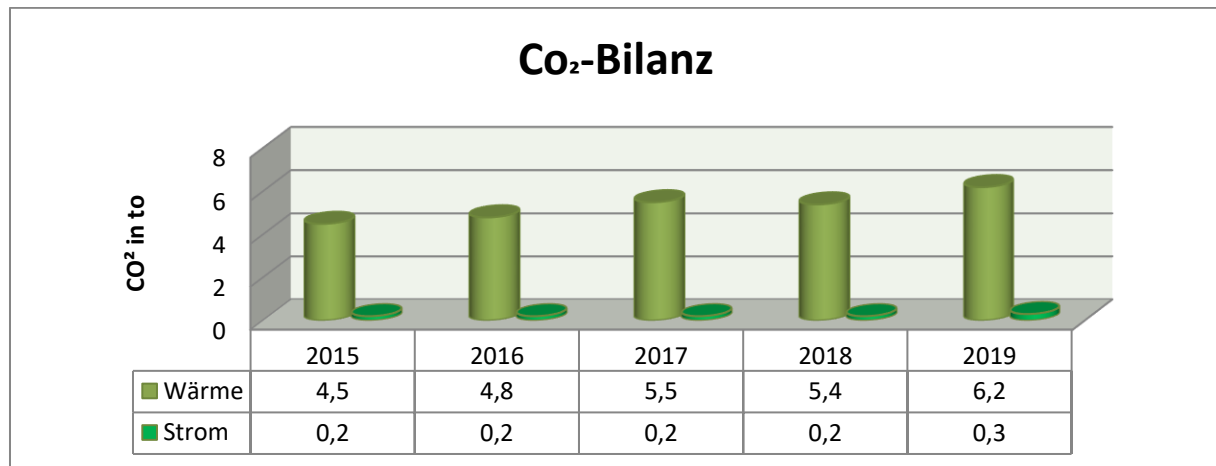
Kreismedienzentrum Rottweil



Der Stromverbrauch ist um 1.121 kWh angestiegen.



Durch die Behebung von Defekten WC-Spülungen, pendelt sich der Verbrauch nun wieder ein.



Die Abbildung zeigt den jährlichen CO₂-Ausstoß.

8. Schlussfolgerung und Ausblick

Die Gesamtkosten für den Wasser- und Energieverbrauch der Verwaltungs- und Schulgebäude im Jahr 2019 betragen 990.585 €. Die Kosten liegen damit um 38.717 € niedriger als das Ergebnis aus dem Jahr 2018. Erfreulich ist, dass die Energiekosten seit Einführung eines eigenen kommunalen Energiemanagements im Jahr 2010 um 240.875 €, trotz steigender Energiepreise, reduziert werden konnten. Diesen Trend gilt es fortzuführen und ggf. zu verbessern. Außerdem zeigt es auch, dass sich die Investition in ein kommunales Energiemanagement gelohnt hat. Diesen positiven Trend vorzusetzen wird allerdings in den nächsten Jahren eine große Herausforderung werden, da an den Beruflichen Schulen Schramberg und am Berufsschulzentrum Rottweil jeweils eine Mensa angebaut wurde und somit mehr Energie verbraucht werden wird. Weniger erfreulich sind die Mehrverbräuche im Bereich Strom und bei der CO₂-Bilanz. Der Einsatz der LED- Leuchtmittel hat in den letzten Jahren gezeigt, dass im Stromverbrauch noch Einsparungen zu erzielen sind. Die Umstellung auf LED wird kontinuierlich in den nächsten Jahren weiter fortgeführt. Die Entwicklung der stetig steigenden IT-Ausstattung und dem damit verbundenen höheren Stromverbrauch bleibt allerdings abzuwarten, wie man in diesem Jahr schon feststellen kann. Mit Stand September 2019 kann bereits abgesehen werden, dass voraussichtlich keine Einsparungen im Jahr 2019 zu erreichen sind. Größere Investitionen sind im Jahr 2019 nicht getätigt worden, dennoch werden im Rahmen der Bauunterhaltung stetig kleinere energetische Maßnahmen durchgeführt. Der Wärmeverbrauch konnte im Jahr 2019 gesenkt werden. Die Substanz von einigen Gebäuden wird durch deren zunehmendes Alter nicht besser und ist durch technische, sowie ständige Überwachungsmaßnahmen nur bedingt zu beeinflussen. Einsparungen können nur in den Gebäuden erzielt werden, die noch in einem guten baulichen Zustand sind. Durch die beschlossene Verwaltungsstrategie werden nach Abschluss Energieeinsparungen erzielt werden. Ein Verbrauchs- und Energiecontrolling, statt dem monatlichen Ablesen der Zähler, hin zu einem täglichen Erfassen der Verbrauchsmengen, wird in Zukunft eine Maßnahme sein, um noch weitere Energieeinsparpotentiale zu erfassen. Das schnellere Eingreifen bei stark erhöhtem Energieverbrauch ist unabdingbar. Bei einer verbesserten und verfeinerten Datengrundlage können Fehlfunktionen von technischen Anlagen, sowie das Nutzerverhalten detaillierter erkannt und beurteilt werden. Investitionsmaßnahmen bzw. Gegenmaßnahmen somit wesentlich schneller eingeleitet werden.

Wie schon im Vorfeld erwähnt, wird die Substanz einiger Gebäude immer schlechter und somit können weniger Einsparungen erzielt werden. Hier ist die Überwachung besonders sinnvoll, damit der Verbrauch und die Kosten nicht ungebrems in die Höhe schnellen. Es hat sich in den letzten Jahren gezeigt, dass sich eine permanente Überwachung und stete Wartung der Anlagen im Verbrauch und in den Kosten sehr gut widerspiegeln lässt. Im Jahr 2020 wird sich der Fokus vermehrt auf die Gebäude richten, die in der Bausubstanz, sowie in den technischen Einrichtungen Objekte darstellen, bei denen noch Energieeinsparungen zu erzielen sind. Insbesondere ist hier das Berufsschulzentrum Rottweil zu nennen, welches gleichzeitig das größte und das energieintensivste Gebäude ist. Durch die Verwaltungsgebäudestrategie (Umbau / Neubau) in der Königstraße 36 können auch hier in Zukunft weitere Einsparungen erzielt werden.

Die Schul- und Bauverwaltung mit ihrem Energiemanagement schlägt daher für die Zukunft folgende Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen vor:

Wärmeenergie

- Weitere Schulungen der Hausmeister und Einweisung in die Anlagenparameter der Heizungsanlagen
- Weitere intensive Überwachung der Heizungs- und Parametereinstellungen
- Weiterer Ausbau von Fernzugriffen auf die Heizungsanlagen
- Einbau von Behördenthermostatventilen in allen Liegenschaften im Verhältnis 50:50 pro Raum
- Weitere Sanierung / Dämmung von Gebäudehüllen
- Weitere Sanierung von Brauchwasserspeichern z. B. an der Kreissporthalle Schramberg
- Austausch / Erneuerung von veralteten Fensterelementen und Außentüren
- Weitere Sanierungsmaßnahmen gemäß der Bestandsaufnahme und Analyse der Liegenschaften (Sanierungsfahrplan)
- Einführung von Wärmepumpen zur Brauchwassererwärmung
- Einbau von selbstlernenden Thermostatventilen

Strom

- Weitere Sanierung der Beleuchtung in den Schulen und Verwaltungsgebäuden
- Konsequente Weiterführung des Austauschs der Leuchtmittel auf LED-Leuchtmittel
- Vermehrter Einsatz von Zeitschaltuhren und Bewegungsmeldern
- Weitere Optimierung der Schaltzeiten von Anlagen und Geräten
- Weitere energieeffiziente Beschaffung von IT-Geräten
- Ausbau von regenerativen Energien (Photovoltaikanlagen)

Wasser

- Überwachung der Anlagen durch verbesserte Datengrundlage in Form von täglicher Aufzeichnung der Verbräuche, um Leckagen und Verbrauchsgewohnheiten besser analysieren zu können

- Weitere Sanierung von Sanitäranlagen z. B. Berufliche Schule Schramberg, Gebäude C, Kreissporthalle Schramberg und Rottweil

Allgemein

- Sanierung der Gebäude Berufliche Schule Oberndorf, Gebäude 3

9. Das Kommunale Energiemanagement (KEM)

Energiemanagement was ist das?

Müssen wir jetzt alle im Dunkeln sitzen, frieren, schlechte Luft einatmen und mit kaltem Wasser duschen?

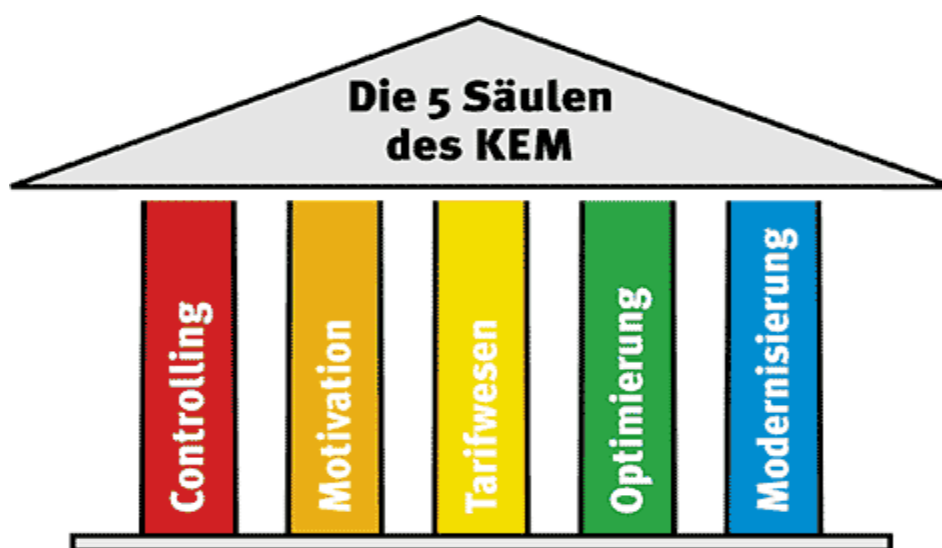
Die Antwort:

Nein, aber Wärme, Warmwasser, Luft und Licht werden nur zu der Zeit, in der Menge und in der Qualität bereitgestellt, in der es erforderlich ist!

(Claus Greisser KEA)

Energieeinsparung und damit verbundener Klimaschutz erfordert zunächst in Personal und Technik zu investieren. Dass sich Energiemanagement in Kommunen oder auch im Gewerbe mehr als rechnet, zeigen die Erfahrungen aus unzähligen Betrieben und Gemeinden. Seit Einrichtung des Kommunalen Energiemanagements im Landkreis Rottweil, werden investive und organisatorische Energiemaßnahmen zentral entwickelt und koordiniert.

Unter dem Begriff Kommunales Energiemanagement (KEM) werden die verschiedenen Aufgaben und Maßnahmen, welche zu einer Senkung des Energiebedarfs in kommunalen Gebäuden beitragen, sowie Projekte für eine rationelle Energieumwandlung und umweltschonende Energieerzeugung zusammengefasst. Das KEM integriert und koordiniert hierbei Aufgaben des Betriebes, der Instandhaltung und der laufenden Effizienzsteigerung. Somit entsteht eine einheitliche und zentrale Strategie.



Vorrangiges Ziel des Kommunalen Energiemanagements ist die Minimierung des Energieverbrauchs und die gleichzeitige Reduzierung von Umweltbelastungen und Kosten. Um dies zu bewerkstelligen

muss das Energiemanagement in allen energierelevanten Bereichen tätig werden. Im Ergebnis kann so der Energieverbrauch gesenkt werden, ohne dass hierbei Nachteile für den Nutzer entstehen.

Aufgaben des Kommunalen Energiemanagements

- **Verbrauchsüberwachung kommunaler Gebäude und Einrichtungen**
 - Erfassung, Auswertung und Analyse der monatlichen Verbrauchswerte (Protokollierung besonderer Ereignisse, ggf. mit Gebäudeleittechnik)
 - Ermittlung, Analyse und Bewertung von gebäudespezifischen Energiekennwerten (Mittelwerte, Richtwerte, Prüfung von „Ausreißern“)
 - Aufbau und Fortschreibung einer Gebäudedatei
- **Kontrolle der Verbrauchskosten, des Brennstoffeinkaufs und des Energiebezuges**
 - Prüfung von Energierechnungen
 - Dokumentation, Auswertung und Kontrolle der kommunalen Energie- und Wasserkosten
 - Optimierung der Wärme- und Stromtarife bzw. Lieferverträge
- **Technische Überwachung der Energieanlagen**
 - Überprüfung der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik sowie der Beleuchtung, der Gebäudetechnik und der Wasserversorgung
 - Optimierung der Einstellungen, Beseitigung von Störungen und Mängeln in Zusammenarbeit mit den Hausmeistern
- **Optimierung der Nutzung energietechnischer Anlagen**
 - Dienstanweisungen für den geordneten Betrieb der haustechnischen Anlagen
 - Überprüfung der Einhaltung energierelevanter Richtlinien
- **Schulung und Weiterbildung von Anlagenbedienern**
 - Unterstützung und Beratung des haustechnischen Personals
 - Fortbildung und Qualifizierung
- **Beeinflussung des Nutzerverhaltens**
 - Information der Nutzer
 - Projekte und Aktionen
- **Energieberichtswesen**
 - Erfolgskontrolle durch kontinuierliches Energieberichtswesen
 - Darstellung der Erfolge und Probleme bei Energie- und Kosteneinsparungen
 - Erfassen und Bewerten der Emissionen
- **Erstellung und Mitwirkung an Investitionsplänen für öffentliche Gebäuden**
 - Ermittlung des energierelevanten Instandsetzungsbedarfs
 - Ermittlung von Maßnahmen zur Effizienzsteigerung
 - Definition von kurz-, mittel- und langfristigen Prioritäten anhand von Energiekennwerten
 - Mitwirkung bei Sanierung / Ersatz von haustechnischen Anlagen
- **Planung und Durchführung vorbildhafter Energiesparmaßnahmen**
 - Einsatz neuer Technologien
 - Demonstration der Wirtschaftlichkeit von Energiesparmaßnahmen