



Energiebericht 2015

EUROPEAN
ENERGY
AWARD



Inhaltsverzeichnis	Seiten
1. Einleitung	3
2. Liegenschaften	5
2.1 Witterungsbereinigung	6
3. Verbrauchs- und Kostenentwicklung im Zeitraum 2009 - 2015	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 2014 – 2015.....	12
4. CO²-Bilanz	13
4.1 Stromherkunft und Erzeugungsart.....	15
4.2 Heizenergie.....	16
5. Strom-Wärme-Diagramm	17
5.1 Verbrauchs- und Kostenkennwerte (Energiekennwerte)	18
5.2 eea [®] -Kennwerte und Zielerreichungen.....	19
6. Leitstern Energieeffizienz – Wettbewerb 2015	21
7. Blockheizkraftwerk (BHKW) und Photovoltaikanlagen	24
8. Verbrauchsentwicklung der einzelnen Liegenschaften 2015	26
8.1 Landratsamt Königstraße 36, Rottweil (Verwaltungsgebäude)	26
8.2 Mehrzweckgebäude Olgastraße 6, Rottweil (Verwaltungsgebäude)	28
8.3 Mehrzweckgebäude Johanniterstraße 23-25, Rottweil (Verwaltungsgebäude).....	30
8.4 Mehrzweckgebäude Bismarckstraße 19, Rottweil (Verwaltungsgebäude)	32
8.5 Berufsschulzentrum Rottweil, Heerstraße 150 (Schule mit Sporthalle)	34
8.6 Berufsschulzentrum Schramberg, Wittumweg 9-13.....	36
8.6.1. Friedrich-Ebert-Schule Schramberg (Schule mit Sporthalle).....	37
8.6.2. Ludwig-Erhard-Schule Schramberg (Schule mit Sporthalle).....	38
8.6.3. Wittum-Schule Schramberg (Schule mit Sporthalle).....	39
8.6.4. Kreissporthalle Schramberg	41
8.7 Berufsschulzentrum Oberndorf, Teckstraße 33-35 (Schule).....	43
8.7.1. Robert-Gleichauf Schule Kienzlebau (Schule)	45
8.7.2. Erich Kästner-Schule Teckstraße 21, Oberndorf (Schule)	47
8.8 Elly-Heuss-Knapp Schule, Neckarstraße 6-8, Sulz (Schule)	49

8.9	Gustav- Werner- Schule, Krankenhausstraße 14, Rottweil.....	51
8.10	Kreismedienzentrum, Krankenhausstraße 14, Rottweil	53
9.	Schlussfolgerung und Ausblick	55
10.	Das Kommunale Energiemanagement (KEM).....	57

Michael Wurster
Schul- und Bauverwaltung
Königstraße 36
78628 Rottweil
0741/244-904
michael.wurster@landkreis-rottweil.de
www.landkreis-rottweil.de

1. Einleitung

Der vorliegende Energiebericht für das Jahr 2015 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 das kommunale 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

Im Jahr 2015 ist der Wärmeverbrauch gegenüber dem Jahr 2014 nach der Witterungsbereinigung um 8,1 % (480.715 kWh) gestiegen. Dies begründet sich, durch eine deutliche Erhöhung der Mitarbeiterzahl, zum Teil zuvor ungenutzte Büroräume beheizt werden mussten. Auch in den Schulen musste durch erhöhte Schülerzahlen und Klassenteilern vorher weniger genutzte Klassenräume ständig beheizt werden. Weiter wurde im zweiten Halbjahr bemerkt, dass ein für die Abrechnung relevanter Wärmezähler nicht richtig funktioniert hat. Hierdurch mussten im Berichtsjahr 2014 alleine ca. 150.000 kWh Wärme hinzugerechnet werden. Die Kosten sind durch den Mehrverbrauch um 4,4 % (34.253,- €) gestiegen.

Strom

Der Stromverbrauch konnte gegenüber dem Vorjahr um 4,4 % (64.748 kWh) gesenkt werden. Trotz Erhöhung der Mitarbeiterzahl, steigende Schülerzahlen und die stetig steigende Anzahl der elektrischen Geräte konnte der Trend des anwachsenden Stromverbrauchs von Jahr zu Jahr gesenkt werden. Ein sehr gutes Ergebnis wurde bei den Kosten durch neue Lieferverträge erzielt (-10,3 % / 31.275,- €)

Wasser

Der Wasserverbrauch bewegt sich innerhalb den üblichen Schwankungen, bedingt durch erhöhte Mitarbeiterzahl, sowie Schülerzahl. Eine Steigerung von 2,2 % (167m³) wurde im Jahr 2015 verzeichnet. Dabei konnten die Kosten annähernd auf dem Vorjahreswert gehalten werden (+ 240,- €).

Ein Mehrverbrauch beim Wärmebedarf und beim Wasserverbrauch war zu verzeichnen. Die Gesamtkosten können jedoch seit dem Jahre 2009, trotz stetig steigender Energiekosten, nahezu auf demselben Level gehalten werden!

Die wirtschaftliche Bereitstellung und Versorgung der kreiseigenen Liegenschaften und Gebäude mit Strom und Wärme ist eines der Hauptziele des Energiemanagements. Mit dem Einsatz von ca. 1.000 LED-Leuchtmitteln im Jahr 2015 konnte ein erheblicher Beitrag zur Reduzierung des Stromverbrauchs und den Kosten beigesteuert werden. Zeitschaltuhren an elektrischen Geräten und abschaltbare Steckdosenleisten an PC-Arbeitsplätzen sind nur zwei Beispiele die im Jahr 2015 optimal zum Einsatz gekommen sind. Ebenso wurden elektrische Großverbraucher wie z.B. Lüftungsanlagen, elektrische Warmwasserspeicher und Beleuchtungsanlagen vermehrt der Gebäudenutzung angepasst. Dies wird auch in den kommenden Jahren eine Hauptaufgabe des Energiemanagements im Strombereich sein. Um Kosten einzusparen wurde bei der Schul- und Bauverwaltung die Beschaffung von Leuchtmitteln und elektrischen Geräten zentralisiert. Der Ausbau von regenerativen Energien in Form von PV-Anlagen zur Eigenstromversorgung wird in Zukunft vom Energiemanagement weiter vorangetrieben. Ein Anfang wurde beim Berufsschulzentrum Schramberg im Februar 2016 gemacht. Ein weiteres Projekt zur Optimierung der Stromversorgung könnte am Berufsschulzentrum Rottweil entstehen, in Form einer PV-Anlage mit Energiespeicherung. Durch einen günstigen Abschluss des Energievertrages im Bereich Strom, konnten weitere Kostenreduzierungen erzielt werden.

Mit der Versorgung aller kreiseigenen Liegenschaften durch 100 Prozent regenerativem Strom konnten im Jahr 2015 erneut **795 Tonnen** umweltschädliches CO² vermieden werden.

In der Wärmeversorgung wurde im Jahr 2015 an der Elly-Heuss-Knapp-Schule Sulz ein Hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage mit gleichzeitiger Erneuerung der Heizthermostatventilen durchgeführt. Was sich umgehend in Form von Einsparungen der Heizenergie bemerkbar machte. Fernzugriffe auf die Heizungsanlagen im BSZ Schramberg, Elly-Heuss-Knapp-Schule Sulz und im Gebäude Krankenhausstraße 14 wurden für das Energiemanagement eingerichtet. Hierdurch können Fehlfunktionen der Anlagen schnell und effektiv erkannt werden. Ferner kann man mit einem Fernzugriff zeitsparende Eingriffe in die Regelung vornehmen. Hierbei erhofft sich das Energiemanagement weiteres Energieeinsparpotenzial. In der Robert-Gleichauf-Schule in Oberndorf wurden im Sommer 2015 die Oberlichter im Flurbereich energetisch saniert.

Im Bereich Wasser wird eine jährliche Verbrauchszunahme verzeichnet. Diese Zunahme wird durch eine verbesserte Datengrundlage und Überwachung durch das Energiemanagement künftig genauer untersucht. Unnötige Wasserverluste tragen zu der Erhöhung bei, dies wiederum gilt es zu vermeiden. Im BSZ Rottweil wird deshalb nun ein Datenlogger zur Überwachung des Wasserverbrauchs eingesetzt. Wie sich diese Maßnahme auf den Wasserverbrauch auswirkt und ob es sich auf weitere Liegenschaften übertragen lässt, bleibt abzuwarten.

2. Liegenschaften

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die im Energiebericht 2015 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 intern ausgewertet, da man dort nur indirekt Einfluss (Nutzerverhalten) auf den Energieverbrauch nehmen kann. (Stadionstraße 5, Straßenmeistereien, Ruhe-Christi-Str. 29)

Zusammenfassung Liegenschaften 2015		
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 mit Schwimmbad / 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 26 Gebäudeteilen und ca. 120 verschiedenen Energiezählern (Wärme, Gas, Strom, Wasser) betrachtet und ausgewertet. Im Abschnitt **8** wird detaillierter auf die Verbräuche eingegangen. Die Liegenschaften wurden in Kategorien eingeteilt um Energiekennzahlen zu bilden, damit die Gebäude besser miteinander verglichen werden können.

Näheres in Abschnitt **5**.

2.1 Witterungsberreinigung

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 Witterungsberreinigung mittels der Heizgradtage entsprechend der VDI-Richtlinie 3807.

Die Heizgradtage ist die Summe der Differenzen zwischen der Heizgrenztemperatur von 15°C und den Tagesmitteln der Außentemperatur über alle Kalendertage mit einer Tagesmitteltemperatur unter 15°C.

Jahresauswertung nach VDI-3807

2015-Messtation Villingen-Schwenningen, Innentemperatur: 20°C

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizgradtage	4288	4754	4061	4248	4476	3886	4097
Heiztage							292

Monat	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
monatliche Gradtage in Kd	609,8	636,0	495,2	366,5	231,0	94,4	27,1	52,9	241,2	383,5	428,5	530,7	4096,8
Zahl der Heiztage	31	28	31	30	28	13	4	9	26	31	30	31	292
mittlere Lufttemperatur der Heiztage in °C	0,3	-2,7	4,0	7,8	11,8	12,7	13,2	14,1	10,7	7,6	5,7	2,9	6,0
mittlere monatliche Gradtage 2005-2014 Kd	654,2	592,2	530,1	354,0	233,8	103,8	56,5	86,0	191,9	357,4	498,1	637,4	4295,1
Mittlere Zahl der Heiztage 2005-2014	31,0	28,2	31,0	29,3	24,8	13,3	8,1	12,4	22,4	30,5	30,0	31,0	292,0
Mittlere Lufttemperatur der Heiztage 2005-2014 in °C	-1,1	-1,0	2,9	7,9	10,6	12,1	13,3	13,2	11,6	8,3	3,4	-0,6	5,3

Witterungsfaktor zur Bereinigung für Berichtsjahr 2015= **1,048**

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

Ab dem Jahr 2016 wird die Witterungsberreinigung mit der neuen Messtation Rottweil (Deißlingen) durchgeführt. Dadurch wird die Witterungsberreinigung noch ortsnaher und genauer erfolgen.

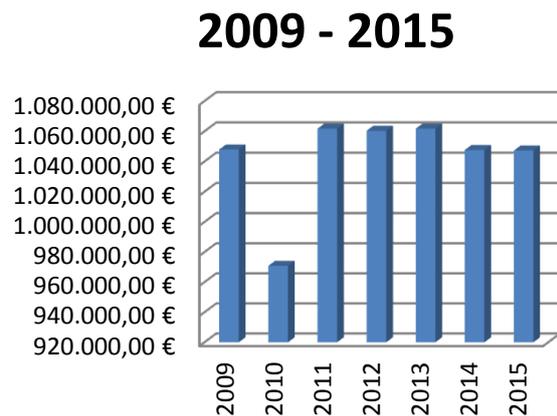
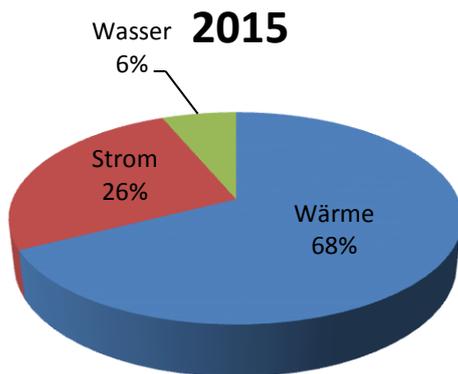
3. Verbrauchs- und Kostenentwicklung im Zeitraum 2009 - 2015

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Wasserverbrauch	8.807 m ³	8.897 m ³	8.376 m ³	7.546 m ³	7.516 m ³	7.719 m ³	7.886 m ³
Wasserkosten	45.699 €	49.490 €	62.613 €	58.960 €	60.487 €	65.694 €	65.934 €
Stromverbrauch	1.607.271 kWh	1.698.403 kWh	1.580.134 kWh	1.609.616 kWh	1.532.157 kWh	1.487.043 kWh (1)	1.422.295 kWh
Stromkosten	255.225 €	275.886 €	273.008 €	278.376 €	296.946 €	305.852 €	274.577 €
Wärmeverbrauch	6.623.888 kWh	6.697.366 kWh	6.395.195 kWh	6.045.795 kWh	6.068.940 kWh	5.488.513 kWh (2)	5.969.228 kWh (2)
Wärmekosten	746.983 €	645.418 €	726.095 €	723.025 €	704.320 €	676.111 €	706.730 €
Gesamtkosten	1.047.907 €	970.794 €	1.061.716 €	1.060.361 €	1.061.753 €	1.047.657 €	1.047.241 €

- 1) Der Stromverbrauch im Jahr 2014 wurde durch die Krankenhausstraße 14 korrigiert
- 2) Gasverbrauch für BHKW zur Stromerzeugung inbegriffen

Energiekosten (bereinigt) Anteile in %

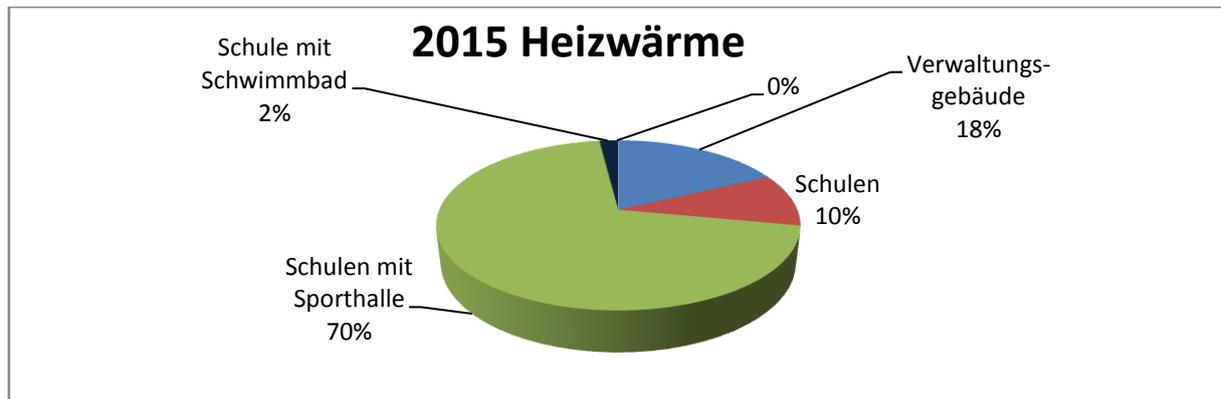
Gesamtkostenverlauf (bereinigt)



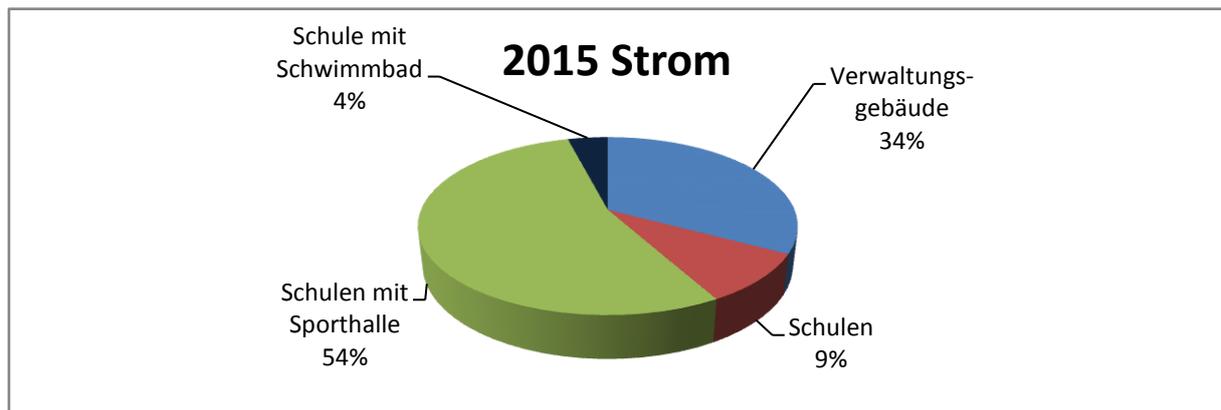
Insgesamt muss der Landkreis Rottweil für die betrachteten Objekte pro Jahr etwas mehr als 1 Million € für Energie aufwenden.

3.1 Aufteilung der Gesamtenergieverbräuche nach Liegenschaftsarten

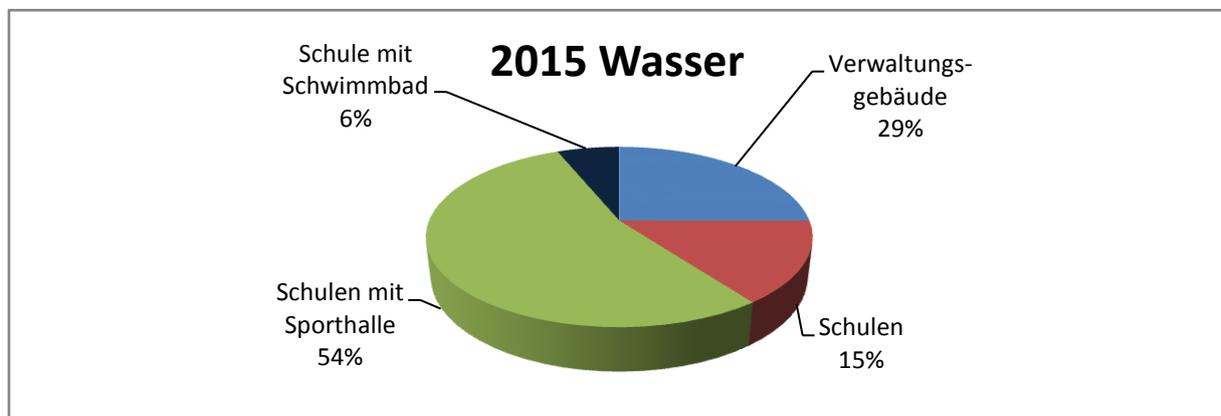
Für alle landkreiseigenen Gebäude schlüsseln die folgenden Abbildungen den Verbrauchsanteil der verschiedenen Nutzungsarten am Jahresgesamtverbrauch von 2015 auf.



Veränderung gegenüber 2014: **Energie + 8,1%** **Kosten + 4,4%**

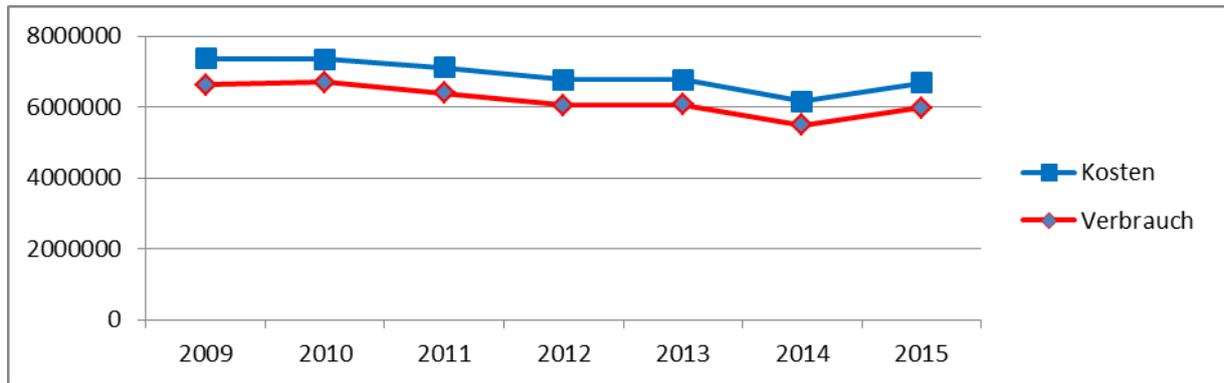


Veränderung gegenüber 2014: **Energie - 4,4%** **Kosten - 10,3%**



Veränderung gegenüber 2014: **Energie + 2,2%** **Kosten + 0,4%**

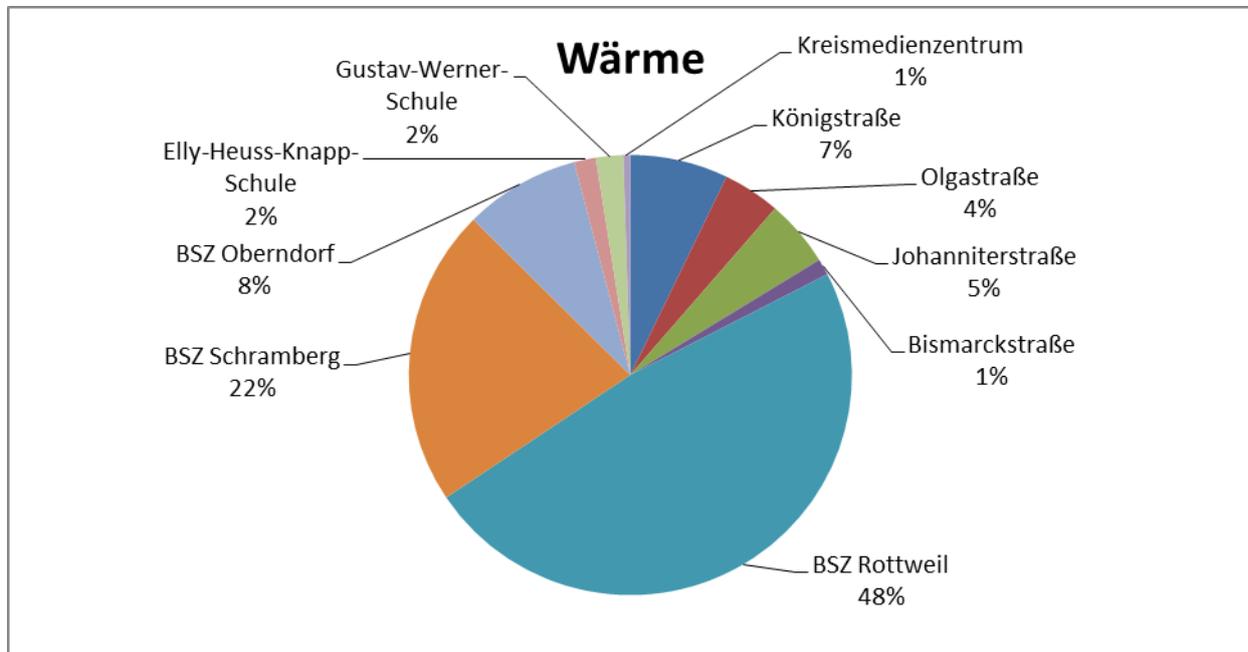
3.2 Heizwärme



Die Abbildung stellt grafisch den Verlauf des Gesamtverbrauches Heizwärme und die Kosten von den Jahren 2009 bis 2015 dar.

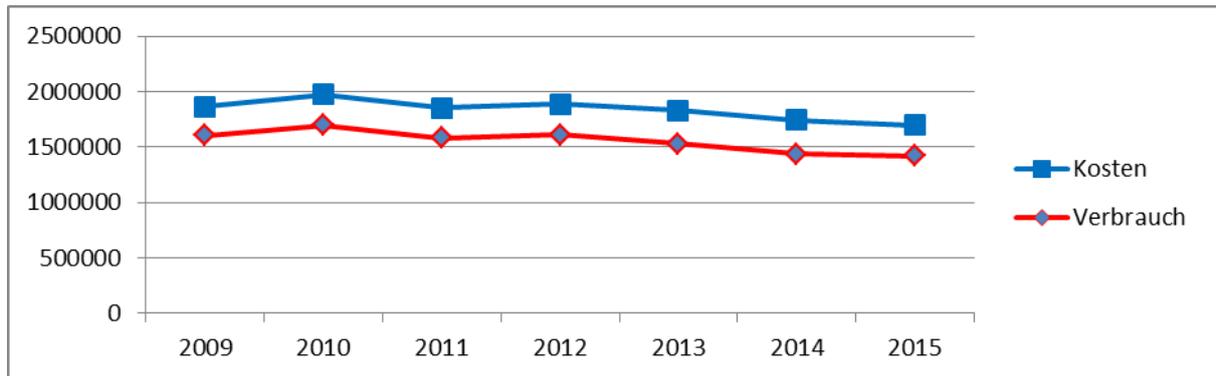
Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Einheit
Preis pro kWh	0,112	0,096	0,113	0,119	0,116	0,122	0,118	Euro/kWh

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



Der größte Verbraucher der landkreiseigenen Liegenschaften ist das BSZ Rottweil gefolgt vom BSZ Schramberg und BSZ Oberndorf.

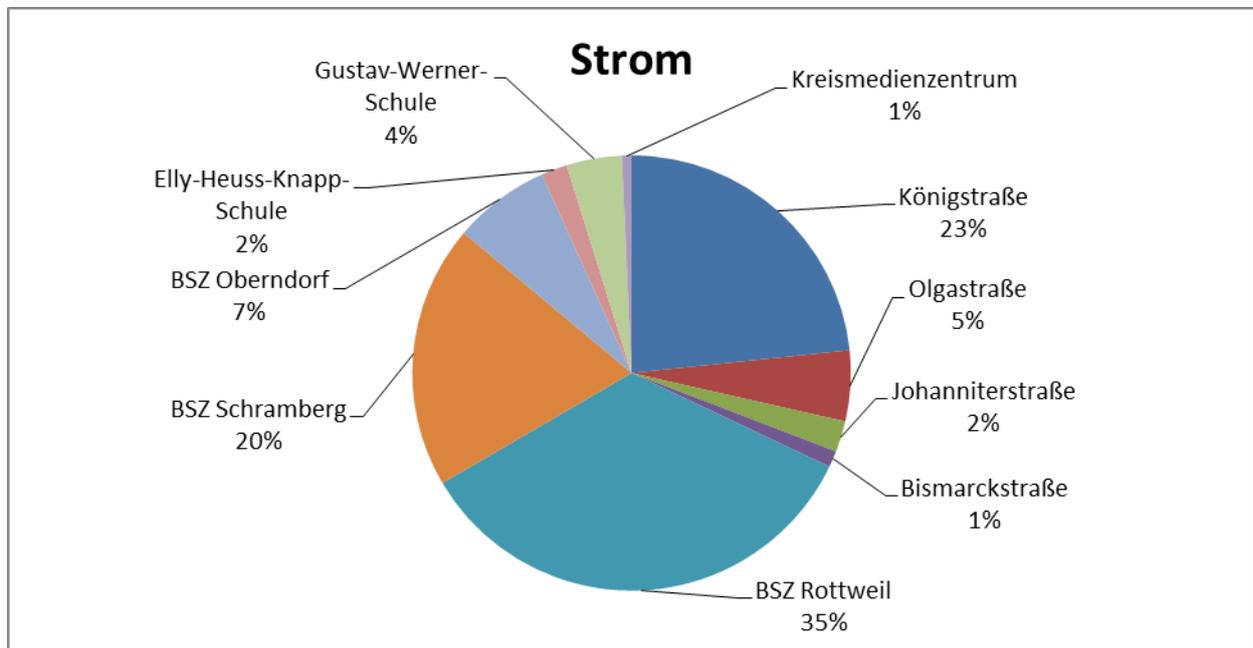
3.3 Strom



Die Abbildung stellt grafisch den Verlauf des Gesamtverbrauches Strom und die Kosten von den Jahren 2009 bis 2015 dar.

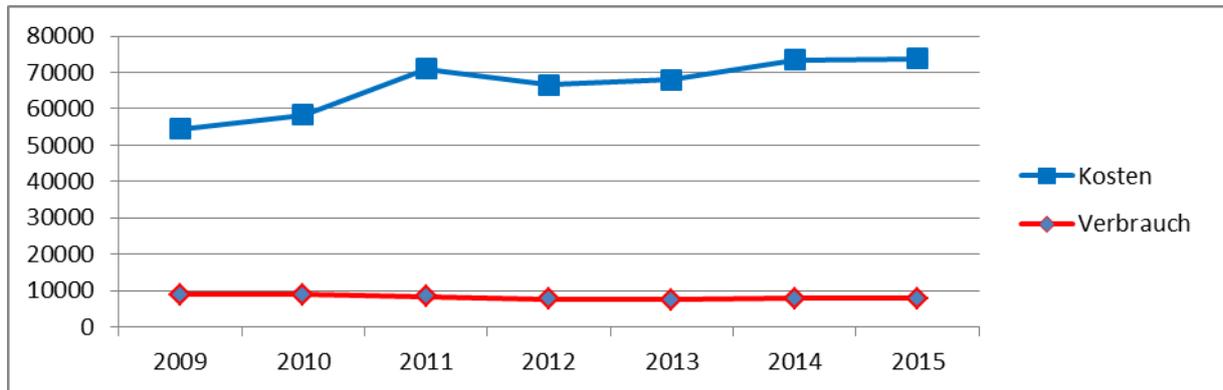
Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Einheit
Preis pro kWh	0,158	0,162	0,172	0,173	0,193	0,213	0,193	Euro/kWh

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



Hier zeigt sich fast das gleiche Bild wie bei der Heizwärme, allerdings ist hier die Königstraße 36 an dritter Stelle.

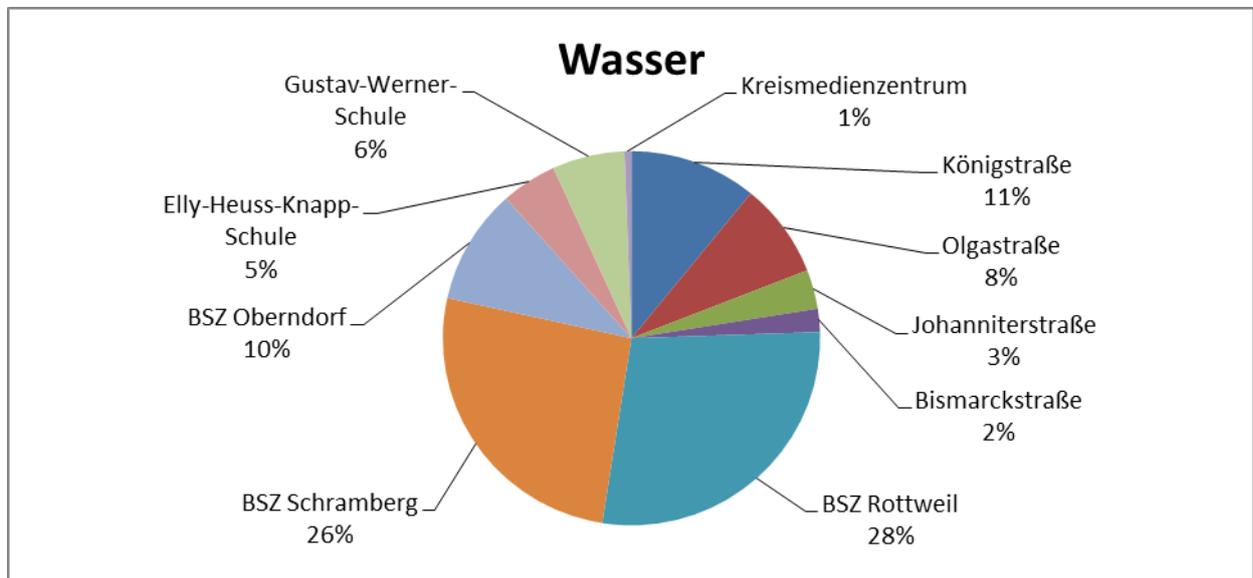
3.4 Wasser



Die Abbildung stellt grafisch den Verlauf des Gesamtverbrauchs Wasser und die Kosten von den Jahren 2009 bis 2015 dar.

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Einheit
Preis pro kWh	5,189	5,562	7,475	7,813	8,047	8,511	8,360	Euro/m ³

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



Auch hier zeigt sich dasselbe Bild wie beim Strom.

3.5 Verbrauchsänderungen Liegenschaften 2014 – 2015

Liegenschaft	Wärme				Strom				Wasser				
	Verbrauch		Änderung zu 2014		Verbrauch		Änderung zu 2014		Verbrauch		Änderung zu 2014		
	kWh	%	€	%	kWh	%	€	%	m³	%	€	%	
Energiezahlen 2015													
Landratsamt Königstraße 36	426.925	-1,6	63.551	+5,0	331.796	-5,2	62.989	-15,5	860	-1,2	5.376	+7,4	
Mehrzweckgebäude Olgastraße 6	249.528	+13,8	16.480	+7,8	74.680	-6,2	14.712	-18,0	646	+2,4	3.837	+11,8	
Mehrzweckgebäude Johanniterstraße 23-25	293.063	+2,2	18.141	-2,6	32.633	+4,7	7.069	-8,6	266	-3,7	2.063	-2,9	
Mehrzweckgebäude Bismarckstraße 19	70.918	-7,0	4.535	-0,9	17.281	-7,1	3.853	-21,1	158	-4,9	1.028	-0,4	
BSZ Rothweil	2.875.386	+17,8	339.166	+12,0	490.288	+4,6	96.951	-4,4	2.209	+12,4	22.998	+12,7	
BSZ Schramberg					278.315	-10,8	47.997	+5,0					
Friedrich-Ebert-Schule	573.612	-3,6	89.357	+4,0					897	-10,4	9.874	-14,1	
Ludwig-Erhardt Schule	171.972	+57,6	47.537	+0,9					189	-24,4	2.326	-11,7	
Wittum-Schule	192.626	-3,9	29.395	-3,9	13.082	-5,6			294	+2,8	2.415	+2,5	
Kreissporthalle	367.227	-0,9	58.577	-0,1	68.950	-0,6			668	-12,8	5.513	-4,5	
BSZ Oberndorf Robert-Gleichauf- Schule	364.452	+0,8	19.730	-15,6	79.705	-4,8	17.696	-10,3	550	+18,6	3.850	+16,0	
Kienziebau Teckstraße 33	80.544	-6,7	4.360		9.943	+8,5	2.456	+10,3	40	-42,1	563	-23,5	
Erich Kästner-Schule Teckstraße 21	58.853	+4,1	2.144	+3,6	12.120	-1,9	3.145	-5,2	196	+5,2	1.267	+6,8	
BSZ Sulz	94.903	-3,9	4.965	-3,7	27.480	-12,1	6.691	-16,4	377	+22,1	1.929	+14,5	
GWS-Schule Krankenhausstr. 14	119.212	-14,6	7.046	-17,9	57.876	-4,1	8.797	-4,5	490	-4,5	2.647	-3,4	
Kreismedienzentrum	30.007	-10,0	1.746	-14,0	10.178	-19,6	2.221	-36,6	46	+43,5	248	+45,2	
Gesamt 2015	5.969.228	+8,1	706.730	+4,4	1.422.295	-4,4	274.577	-10,3	7.886	+2,2	65.934	+0,4	

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 (228g), Erdgas BHKW (387g), Holzpellets (24g), Fernwärme (237g) und Ökostrom (28g).

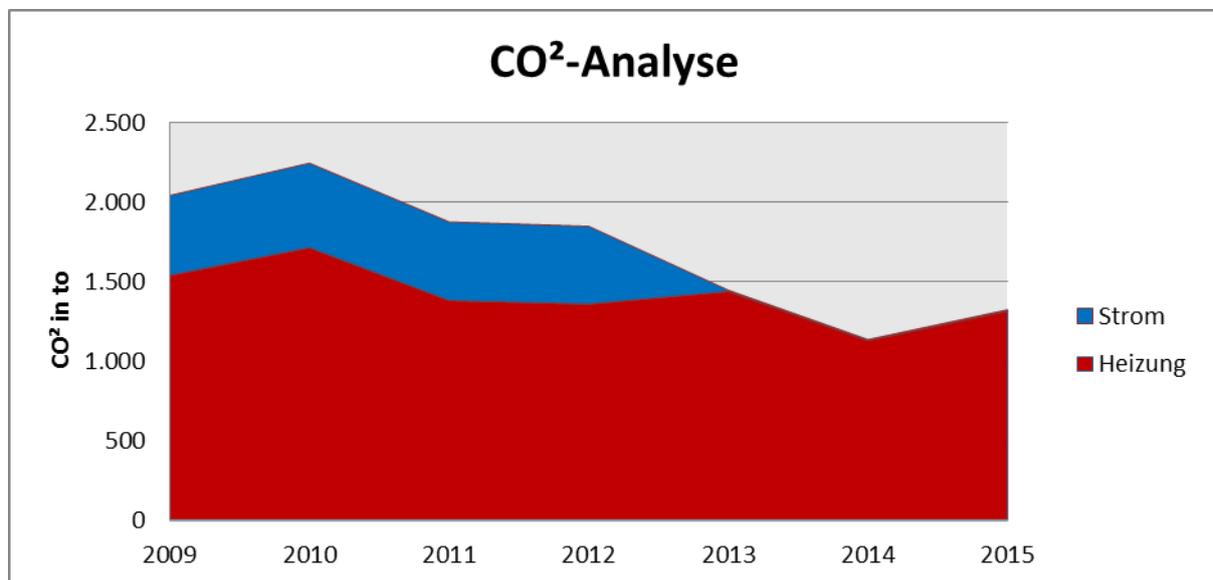
	2009	2010	2011	2012
Heizung	1.540 to	1.714 to	1.382 to	1.360 to
Strom	503 to	532 to	495 to	489 to
Gesamt	2.043 to	2.246 to	1.877 to	1.849 to

In den Jahren von 2009 bis 2012 konnte der jährliche CO² Ausstoß kontinuierlich verringert werden.

2013	Menge MWh (unbereinigt)	Emissionen gCO ² /kWh	t CO ²
Energieträger			
Erdgas	1.882	228	429
Holzpellets	121	24	3
Fernwärme	4.262	237	1.010
BHKW Strom Erdgas	34	387	13
Ökostrom	1.474	28	41
Gesamt			1.496

2014	Menge MWh (unbereinigt)	Emissionen gCO ² /kWh	t CO ²
Energieträger			
Erdgas	1.404	228	320
Holzpellets	86	24	2
Fernwärme	3.410	237	808
BHKW Strom Erdgas	29	387	11
Ökostrom	1.407	28	39
Gesamt			1.180

2015	Menge MWh (unbereinigt)	Emissionen gCO ₂ /kWh	t CO ₂
Energieträger			
Erdgas	1.206	228	275
Holzpellets	90	24	2
Fernwärme	4.388	237	1.040
BHKW Strom Erdgas	31	387	12
Ökostrom	1.391	28	39
Gesamt			1.368

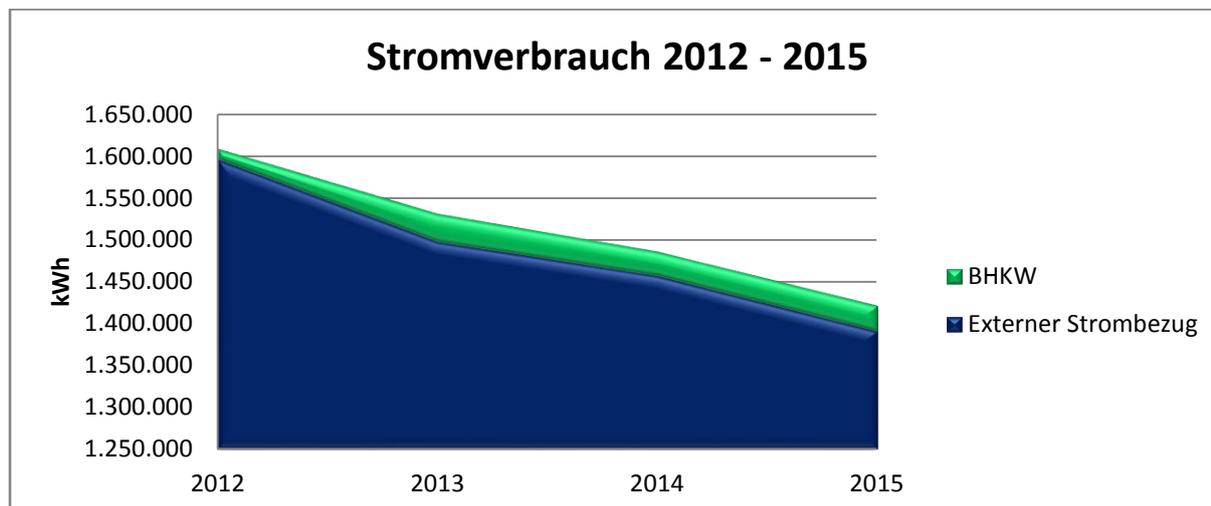


Der jährliche Ausstoß des Treibhausgases CO₂ konnte im Bereich der Wärmeversorgung der Kreisgebäude deutlich von über **1.700 t** im Jahr 2010 auf **1.130 t** im Jahr 2014 zurückgeführt werden. Durch die volle Belegung der Büroräume durch eine erhöhte Mitarbeiterzahl, sowie dem leichten Anstieg der Schülerzahlen in den Schulen haben wir allerdings einen Anstieg von 200 t im Jahr 2015 zu verzeichnen.

Durch den Bezug von Ökostrom in kreiseigenen Gebäuden konnte der Ausstoß von CO₂ jährlich um **795 t** vermieden werden, allerdings werden **12 t** durch die Produktion des BHKW-Stroms mit Erdgas produziert. Durch die Photovoltaikanlagen auf kreiseigenen Gebäuden, mit der umweltfreundlichen Produktion von Strom, trägt der Landkreis Rottweil mit weiteren rd. **368 t** vermiedenen CO₂ Ausstoß bei. (siehe Punkt 7).

4.1 Stromherkunft und Erzeugungsart

Die folgenden Abbildungen zeigen die Struktur des Stromverbrauchs. Zu dem externen Strombezug ist der Landkreis Rottweil auch Stromproduzent zum Eigenverbrauch.

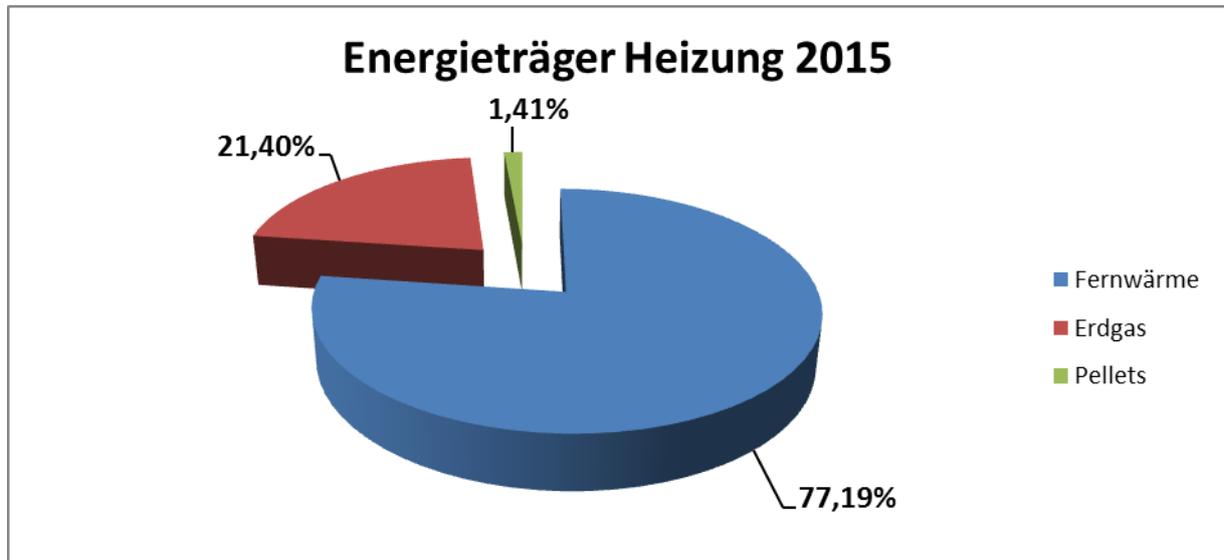


Stromverbrauch kWh	2012	2013	2014	2015
Externer Strombezug	1.597.039	1.498.282	1.457.908	1.391.597
BHKW Strom Eigenverbrauch	12.577	33.875	29.135	30.698
Anteil Eigenproduktion	0,76 %	2,26 %	1,99 %	2,20 %
Gesamt	1.609.616	1.532.157	1.487.043	1.422.295

Der externe Strombezug für die kreiseigenen Liegenschaften konnte seit 2012 um 12,8 % gesenkt werden. Allerdings liegt der externe Strombezug insgesamt noch bei 97,8 % und nur 2,2 % wurden eigenproduziert. Im Jahr 2016 wird durch die PV-Anlage Schramberg der eigenproduzierte Anteil allerdings weiter ansteigen. Weitere Erhöhung des eigenproduzierten Anteils ist abhängig von der Realisierung weiterer Projekte in der Zukunft (z.B. BHKW in der Olgastraße 6 / PV-Anlage beim BSZ Rottweil).

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

4.2 Heizenergie



Im Jahr 2015 verbrauchten alle Liegenschaften 5.969.228 kWh Heizenergie (bereinigt).

Davon entfallen 1.277.211 kWh auf Erdgas (Eigene Heizungsanlagen), 4.607.748 kWh auf Fernwärme KWK (Erdgasmix Versorgungsunternehmen) und 84.269 kWh auf erneuerbare Energien (Pellets).

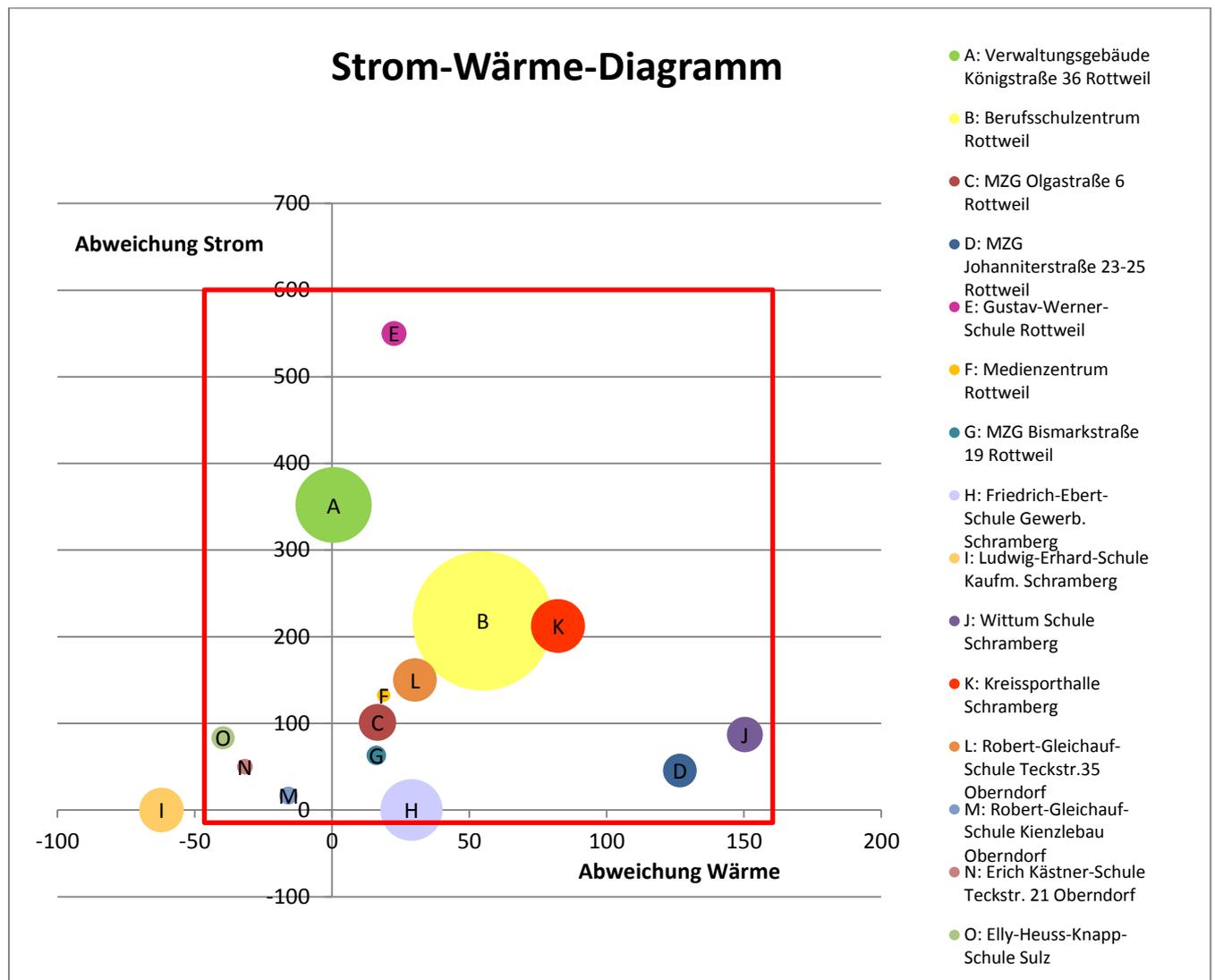
Die Fernwärme wird durch Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung und somit emissionssparend erzeugt. Der Bezug erfolgte über die örtlichen Versorger.

Der Anteil erneuerbarer Energien liegt derzeit noch relativ gering bei 1,41 % (Pellets), da der Landkreis eine Pelletsanlage in der Elly-Heuss-Knapp-Schule in Sulz a.N. betreibt. Somit überwiegt der Anteil fossiler Energieträger derzeit noch.

Eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien wird nur schwer zu realisieren sein, da sehr viele Liegenschaften mit Fernwärme versorgt werden.

5. Strom-Wärme-Diagramm

Das Strom-Wärme-Diagramm zeigt **die prozentualen Abweichungen der Strom- und Wärmeverbrauchs-Kennwerte** der Liegenschaften zu den bundesweiten Vergleichskennwerten. Hierbei wird die Abweichung zum bundesweiten Vergleichswert für Strom prozentual in der Y-Achse sichtbar. Die Abweichung beim Wärmeverbrauch wird in der X-Achse nach rechts sichtbar. Zudem wird der **Verbrauchskostenanteil** der jeweiligen Liegenschaft an den Verbrauchskosten aller betrachteten Liegenschaften durch den **Radius** des jeweiligen Kreises kenntlich gemacht.



Die Gustav-Werner-Schule (E) zeigt eine deutliche Abweichung im Stromkennwert von 550 % zum Vergleichswert. Die Wittum-Schule Schramberg (J) zeigt eine deutliche Abweichung im Wärmekennwert von 150 % zum Vergleichswert. Dies bedeutet, dass gerade diese Liegenschaften genauer untersucht werden müssen um die Ursachen der Abweichung zu ermitteln und zu beheben. Das Diagramm zeigt aber auch sehr gut die Erfolge wie z.B. die Elly-Heuss-Knapp-Schule Sulz a.N. (O) oder die Robert-Gleichauf-Schule Oberndorf a.N. (M).

5.1 Verbrauchs- und Kostenkennwerte (Energiekennwerte)

Liegenschaft/Gebäude	Wärme			Strom		
	Kennwert	Vergleichswerte	Kosten	Kennwert	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	55	55	60.743	45	10	63.180
Berufsschulzentrum Rottweil	107	69	322.059	19	6	96.951
MZG Olgastraße 6 Rottweil	64	55	15.830	20	10	13.584
MZG Johanniterstraße 23-25 Rottweil	125	55	17.330	15	10	7.069
Gustav-Werner-Schule Rottweil	77	63	7.046	39	6	6.276
Kreismedienzentrum Rottweil	65	55	1.746	23	10	2.221
MZG Bismarckstraße 19 Rottweil	64	55	4.299	16	10	3.853
Friedrich-Ebert-Schule Schramberg	81	63	81.911			
Ludwig-Erhard Schule Schramberg	24	63	42.619			
Wittum-Schule Schramberg	158	63	25.196	11	6	2.234
Kreissporthalle Schramberg	128	70	50.557	25	8	11.972
Robert-Gleichauf-Schule Teckstr.35 Oberndorf	82	63	23.179	15	6	17.696
Robert-Gleichauf-Schule Kienzlebau Oberndorf	53	63	4.184	7	6	2.802
Erich Kästner-Schule Teckstr.21 Oberndorf	43	63	2.117	9	6	3.145
Elly-Heuss-Knapp Schule Sulz	38	63	4.965	11	6	6.691

Erst durch den Bezug des Verbrauchs auf eine entscheidende Einflussgröße werden Vergleiche und Bewertungen möglich. Im Gebäudebereich werden Energiekennwerte dargestellt als jährlicher Energieverbrauch, bezogen auf die Energiebezugsfläche.

Unter der Bezugsfläche ist die Summe aller beheizbaren Brutto-Grundflächen eines Gebäudes zu verstehen. Die Grundflächen werden nach den Außenmaßen ermittelt. Energieverbrauchskennwerte werden zur überschlägigen Beurteilung von Gebäuden zur Überwachung der Betriebsführung und zur Kontrolle durchgeführter Energiesparmaßnahmen benötigt.

Die Richtlinie VDI-3807 „Energieverbrauchskennwerte 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.

5.2 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.

Gebäudetyp

Verwaltungsgebäude: Königstraße 36, Bismarckstraße 19, Olgastraße 6, Johanniterstraße 23-25, Kreismedienzentrum

Schulen: Berufsschule Oberndorf a.N., Berufsschule Sulz a.N.

Schule mit Sporthalle: Berufsschule Rottweil, Berufsschule Schramberg

Schule mit Schwimmhalle: Gustav-Werner-Schule Rottweil

Berechnungstool Energieeffizienz Heizwärme (2.2.3)

Gebäudetyp	BWZ(ages)	Energieverbrauch	Bezugsgröße	Kennwert	Grenzwert	Zielwert	Dimension	Zielerreichung	Gewichtung
A Verwaltungsgebäude	130000 [1]	1.070.441 [kWh/a]	14.817 m² BGF	72	95	55	[kWh/m²a]	57%	18%
2 Geb. f. wiss. Lehre und Forschung	200000 [1]	[kWh/a]	m² BGF		158	54	[kWh/m²a]		
3 Krankenhäuser	320000 [1]	[kWh/a]	Planbette		27.692	15.571	[kWh/Planbet]		
4 Schulen	400000 [1]	598.752 [kWh/a]	10.302 m² BGF	58	108	63	[kWh/m²a]	100%	10%
5 Schulen mit Turnhalle	400020 [1]	4.180.823 [kWh/a]	44.542 m² BGF	94	110	69	[kWh/m²a]	39%	70%
6 Schulen mit Schwimmhalle	400010 [1]	119.212 [kWh/a]	1.473 m² BGF	81	127	70	[kWh/m²a]	81%	2%
7 Kindertagesstätten	440000 [1]	[kWh/a]	m² BGF		123	73	[kWh/m²a]		
8 Turnhallen/Sporthallen	511000 [1]	[kWh/a]	m² BGF		142	70	[kWh/m²a]		

Summe Energieverbrauch	5.969.228
Gewichtete Zielerreichung	49%

Durch den Mehrverbrauch bei den Verwaltungsgebäuden und den Schulen mit Sporthalle ist die gewichtete Zielerreichung von 74 % auf 49 % gesunken.

Berechnungstool Energieeffizienz Elektrizität (2.2.4)

	Gebäudetyp	BWZ(ages)		Stromverbrauch	Bezugsgröße	Kennwert	Grenzwert	Zielwert	Dimension	Zielerreichung	Gewichtung
1	Verwaltungsgebäude	130000	[1]	466.568 [kWh/a]	14.817 m ² BGF	31	30	10	[kWh/m ² a]	0%	33%
2	Geb. f. wiss. Lehre und Forschung	200000	[1]	[kWh/a]	m ² BGF		79	15	[kWh/m ² a]		
3	Krankenhäuser	320000	[1]	[kWh/a]	Planbette		6.781	3.337	[kWh/Planbett]		
4	Schulen	400000	[1]	129.248 [kWh/a]	10.302 m ² BGF	13	14	6	[kWh/m ² a]	18%	9%
5	Schulen mit Turnhalle	400020	[1]	768.603 [kWh/a]	44.542 m ² BGF	17	13	6	[kWh/m ² a]	0%	54%
6	Schulen mit Schwimmhalle	400010	[1]	57.876 [kWh/a]	1.473 m ² BGF	39	19	9	[kWh/m ² a]	0%	4%
7	Kindertagesstätten	440000	[1]	[kWh/a]	m ² BGF		18	10	[kWh/m ² a]		
8	Turnhallen/Sporthallen	511000	[1]	[kWh/a]	m ² BGF		25	8	[kWh/m ² a]		

Summe Energieverbrauch	1.422.295
Gewichtete Zielerreichung	2%

Bei den Schulen konnte durch die Einsparungen eine kleine Zielerreichung von 2 % erreicht werden. Bei den Verwaltungsgebäuden konnte der Kennwert nahe an den Grenzwert herangeführt werden.

Berechnungstool Wassereffizienz (2.3.2)

	Gebäudetyp	BWZ(ages)		Wasserverbrauch	Bezugsgröße	Kennwert	Grenzwert	Zielwert	Dimension	Zielerreichung	Gewichtung
1	Verwaltungsgebäude	130000	[1]	1.976.000 [Liter/a]	14.817 m ² BGF	133	196	75	Liter/m ² a	52%	25%
2	Geb. f. wiss. Lehre und Forschung	200000	[1]	[Liter/a]	m ² BGF		439	85	Liter/m ² a		
3	Krankenhäuser	320000	[1]	[Liter/a]	Planbette		169.745	87.652	Liter/Planbett		
4	Schulen	400000	[1]	1.163.000 [Liter/a]	10.302 m ² BGF	113	162	72	Liter/m ² a	55%	15%
5	Schulen mit Turnhalle	400020	[1]	4.257.000 [Liter/a]	44.542 m ² BGF	96	156	78	Liter/m ² a	77%	54%
6	Schulen mit Schwimmhalle	400010	[1]	490.000 [Liter/a]	1.473 m ² BGF	333	385	128	Liter/m ² a	20%	6%
7	Kindertagesstätten	440000	[1]	[Liter/a]	m ² BGF		453	242	Liter/m ² a		
8	Turnhallen/Sporthallen	511000	[1]	[Liter/a]	m ² BGF		253	85	Liter/m ² a		

Summe Energieverbrauch	7.886.000
Gewichtete Zielerreichung	64%

Beim Wasserverbrauch ist die gewichtete Zielerreichung trotz Mehrverbrauch um 7 % gestiegen. Das ist darin begründet, dass die Bezugsgrößen (m² BGF) überarbeitet wurden.

6. Leitstern Energieeffizienz – Wettbewerb 2015



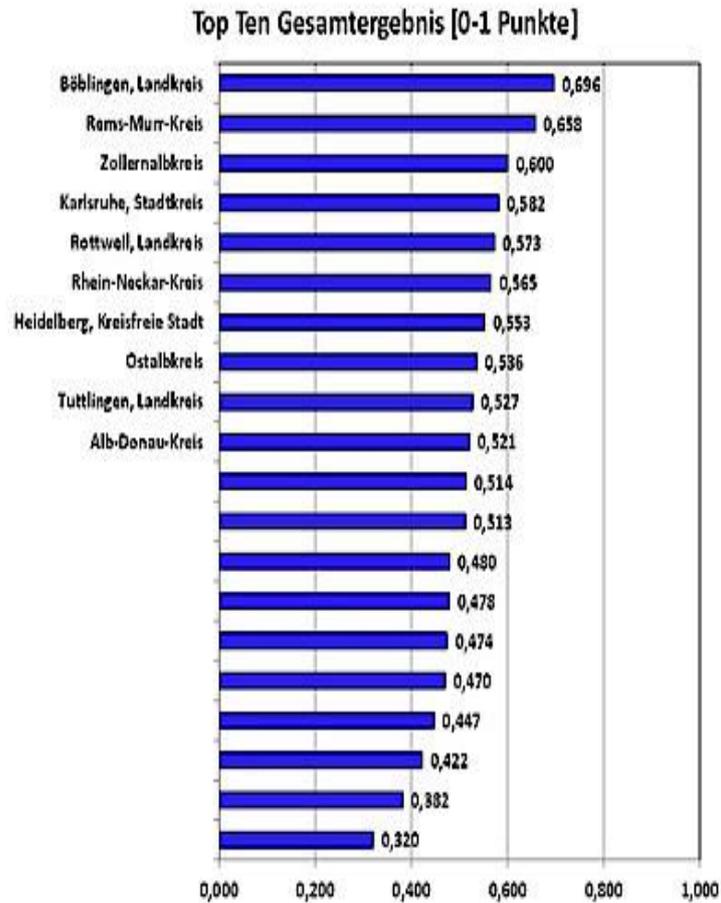
Die baden-württembergische Landesregierung hat, initiiert vom Beirat für nachhaltige Entwicklung, den landesweiten Wettbewerb „Leitstern Energieeffizienz“ auf Kreisebene ausgerufen. So soll die Steigerung der Energieeffizienz im Sinne von „Best Practice“ (Voneinander Lernen) gefördert werden. Zur Umsetzung des Rankings der Land- und Stadtkreise erhielt das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) den Auftrag. Der Wettbewerb ist aufgrund seiner Komplexität modular aufgebaut und wird fortlaufend erweitert. Beim ersten Leitstern Energieeffizienz im Jahr 2014 (Platz 10. für den Landkreis Rottweil) lag der Fokus auf dem Wärmebereich. Hinzu kamen im Wettbewerb 2015 die sogenannten dynamischen Indikatoren im Wärmesektor, die die Entwicklung über einen definierten Zeitraum aufzeigen sowie der Stromsektor. Das Ranking ermittelt diejenigen Kreise, die in der Summe die größten Anstrengungen und Erfolge aufweisen können. Insgesamt 14 Land- und 6 Stadtkreise haben 2015 am Wettbewerb „Leitstern Energieeffizienz Baden-Württemberg“ teilgenommen.

Kreisfreie Städte

1. Mannheim
2. Heidelberg
3. Karlsruhe
4. Heilbronn
5. Pforzheim
6. Baden-Baden
7. Stuttgart
8. Ulm
9. Freiburg im Breisgau



Das ZSW untersucht anhand eines Indikatorsystems welche Anstrengungen und Aktivitäten (Input-Indikatoren) die Land- und Stadtkreise derzeit bereits im Bereich Energieeffizienz unternehmen und welche messbaren Erfolge (Output-Indikatoren) sie dabei aufweisen.



Im Jahr **2015** konnte der Landkreis Rottweil einen hervorragenden **5. Platz** erreichen.

Dies ist ein Beleg dafür, dass der Landkreis Rottweil enorme Anstrengungen im Bereich Energieeffizienz unternimmt, die über den Leitstern Energieeffizienz honoriert werden.

Überzeugen konnte der Landkreis Rottweil bei den Input-Indikatoren im Bereich „Programmatik, Energieberichte und Energieagenturen“.

Bei den Output-Indikatoren in den Bereichen Energiebedarf kreiseigener Liegenschaften, Veränderung der CO²-Emissionen der Industrie, Inanspruchnahme Kesseltauschbonus Wohngebäude, Inanspruchnahme Effizienzbonus Wohngebäude, Energiesparberatungen Wohnungen, Umweltschutz Energiesparberatungen, Vermiedene CO²-Emissionen Klimaschutz-Plus, Ausgelöste Investitionsvolumen Energieeffizienzfinanzierung Wohnflächen und Investitionsvolumen Energieeffizienzfinanzierung Mittelstand.

Im Jahr 2016 versucht der Landkreis Rottweil in der Platzierung noch weiter nach vorne zu kommen.

7. 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 Betriebes liegt darin, erzeugte Wärme vollständig und möglichst auch den Strom vor Ort zu nutzen. Nicht gebrauchter Strom wird gegen Vergütung ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Dabei wird angestrebt, die Investition in die Anlage betriebswirtschaftlich durch die finanzielle Vergütung für erzeugte Strom- und Wärmemengen auszugleichen.

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

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

Jahr	Wärme	Strom	Einspeisevergütung	Eigenverbrauch Strom
2012	38.055 kWh	25.053 kWh	2.305,00 €	50,20 %
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 %
Gesamt	572.739 kWh	270.142 kWh	27.152,00 €	

Weiter bekommt der Landkreis Rottweil durch die Einspeisung „Strom“ eine jährliche Gutschrift für vermiedene Netzentgelte. Diese belaufen sich von 2012-2015 auf 1.006,- Euro.

Seit dem Jahr 2012 erwirtschaftete das BHKW durch die Einspeisevergütung „Strom“ insgesamt **28.158,- Euro**. Das bedeutet, dass sich die Investition in den ca. 3,5 Jahren, in denen das BHKW in Betrieb ist, fast schon amortisiert haben.

Durch das BHKW konnten im Jahr 2015 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

Im Bereich Photovoltaikanlagen gab es 2015 keine Veränderungen. 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 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.

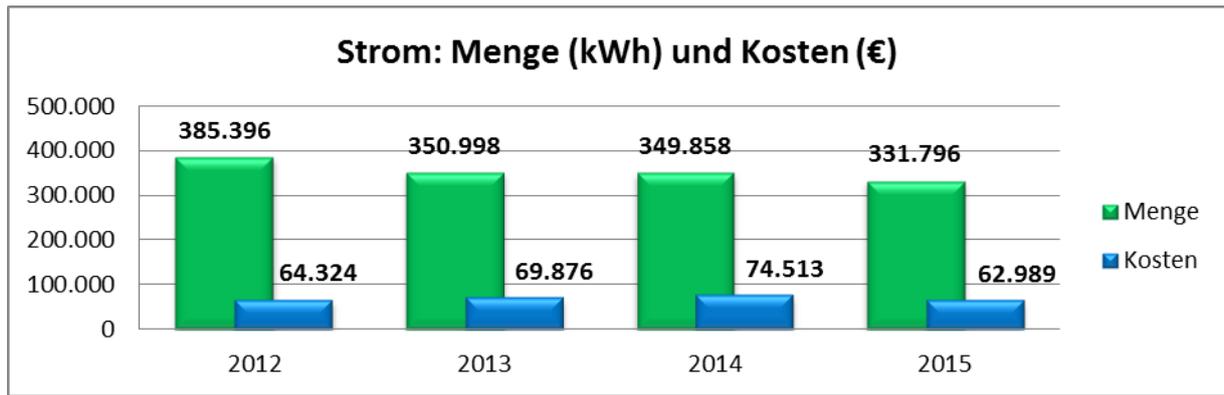
Insgesamt sind auf den Dächern und Freiflächen des Landkreises Rottweil fünf Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von rd. **597 kWp** verbaut, die zusammen ca. **566.600 kWh** Ökostrom erzeugen. Dies entspricht in etwa dem Jahresverbrauch von **140** Privathaushalten mit 4-5 Personen. Die CO²-Einsparung liegt dabei bei rd. **368** Tonnen.

Nachfolgend eine kurze Übersicht über die installierten Anlagen:

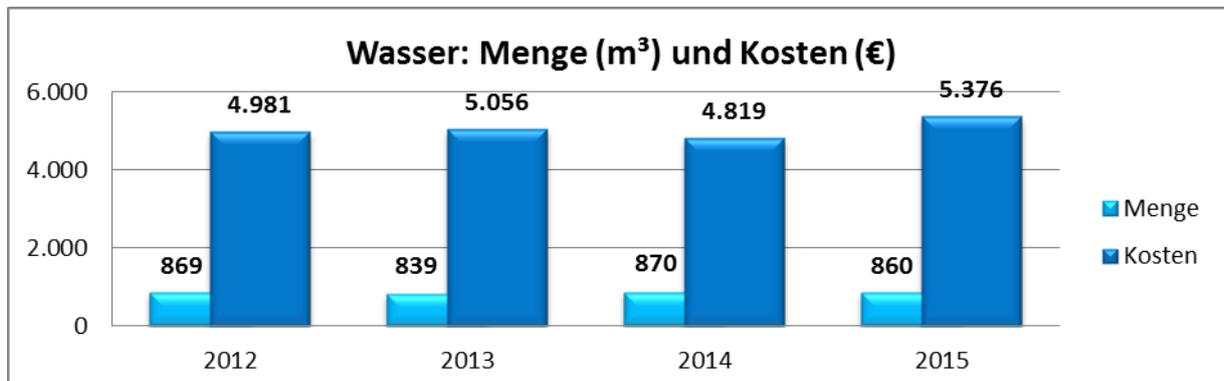
Liegenschaft	Gebäude	Betreiber	Jahr der Inbetriebnahme	Leistung	Erzeugung im Jahr ca.
BSZ Rottweil	Klassentrakt BA1/BA2	GW Energien GbR	2010	100,92 kWp	101.000 kWh
BSZ Rottweil	Werkstätten BA6	GW Energien GbR	2002	12,60 kWp	12.400 kWh
BSZ Schramberg	Werkstätten Bau A	Stadtwerke Schramberg	2003	10,20 kWp	10.700 kWh
Elly-Heuss-Knapp Schule Sulz	Neckarstr. 8	Schölzl KG	2008	44,94 kWp	43.500 kWh
Müldeponie Bochingen		Schölzl KG	2003	428,4 kWp	399.00 kWh
			Gesamt	597,06 kWp	566.600 kWh
			CO² Einsparung pro Jahr		368,3 to
BSZ Schramberg	Bau C	Landratsamt Rottweil	2016	99,84 kWp	100.000 kWh
			CO² Einsparung pro Jahr		71,5 to

Auf dem Dach des Berufsschulzentrums in Schramberg wurde aktuell im Februar 2016 eine Photovoltaikanlage in Kooperation mit der Bürger- Energie Schwarzwald e.G. 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 rd. **100.000 kWh** sauberen Sonnenstrom für den Eigenbedarf der Schule.

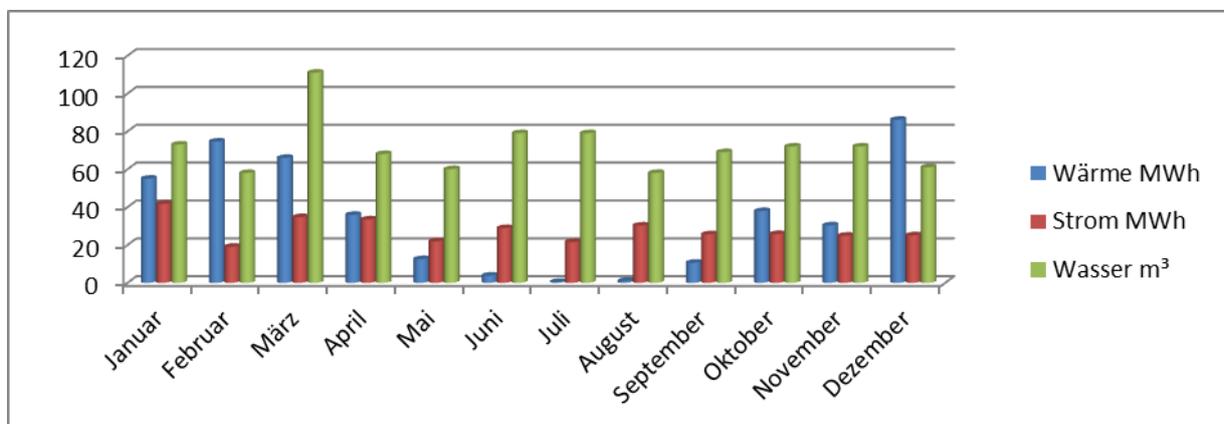
Die Auswertung und nähere Vorstellung der Anlage wird im Energiebericht 2016 erfolgen.



Die Lüftungsanlagen und Heizungspumpen wurden im Jahr 2015 weiter optimiert, so dass eine Einsparung im Strombereich realisiert werden konnte. Des Weiteren wurden 120 LED Leuchtmittel eingesetzt sowie Zeitschaltuhren für Kopierer ergänzt, was zu einer weiteren Einsparung führte. Im Jahr 2016 wird der Austausch der Leuchtmittel fortgeführt, somit kann mit einer weiteren Reduzierung gerechnet werden. Durch eine günstige Strombeschaffung und den Einsparungen ergibt sich eine Kostenreduzierung von 11.524,- Euro.



Der Wasserverbrauch orientiert sich an den üblichen jährlichen Schwankungen, so dass hier auch in den kommenden Jahren ohne Sanierungen keine weiteren Einsparungen zu erzielen sind. Die Sanitären Anlagen im „Hochhaus“ sind, ebenso wie die Heizungsanlage und Elektroinstallation, in die Jahre gekommen. Eine Sanierung ist hier dringend nötig. Die Kostenerhöhung ist dadurch begründet, dass die Niederschlagsgebühr in den letzten Jahren nicht ausreichend berücksichtigt wurde.



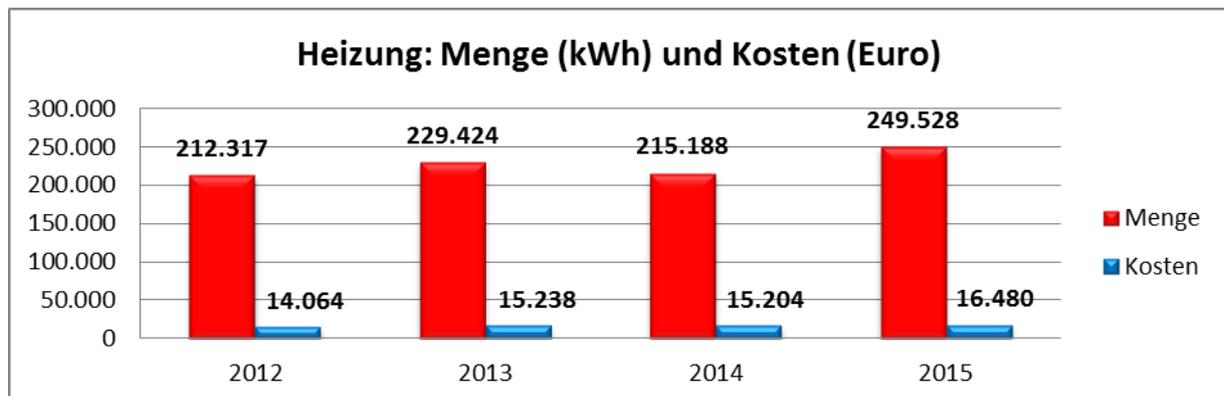
Die Abbildung zeigt den Verlauf der monatlichen Verbräuche.

8.2 Mehrzweckgebäude Olgastraße 6, Rottweil (Verwaltungsgebäude)

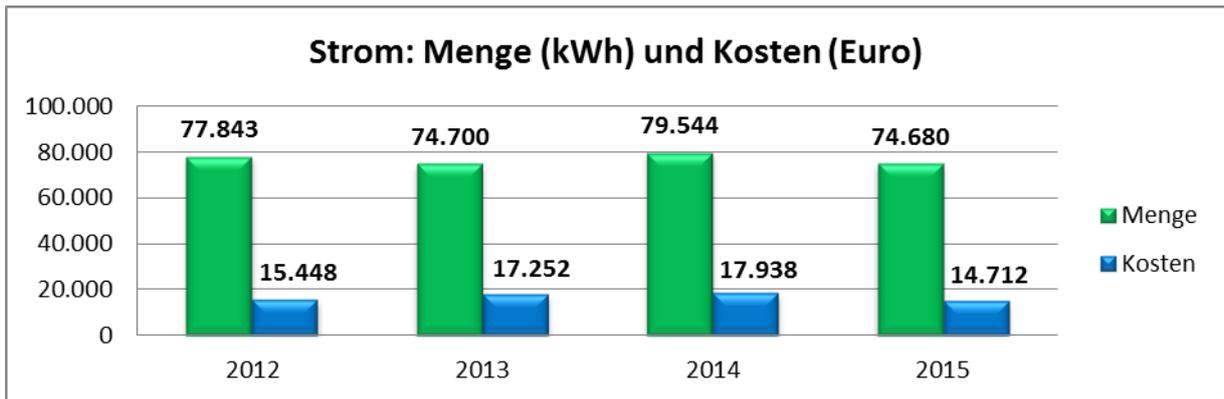
Baujahr: 1918 Umbau/Sanierung: 1999-2000
Beheizbare Bruttogrundfläche: 3.713 m²
Sozialamt sowie Jugend- und Versorgungsamt 102 Mitarbeiter
Teile der Gebäude stehen unter Denkmalschutz



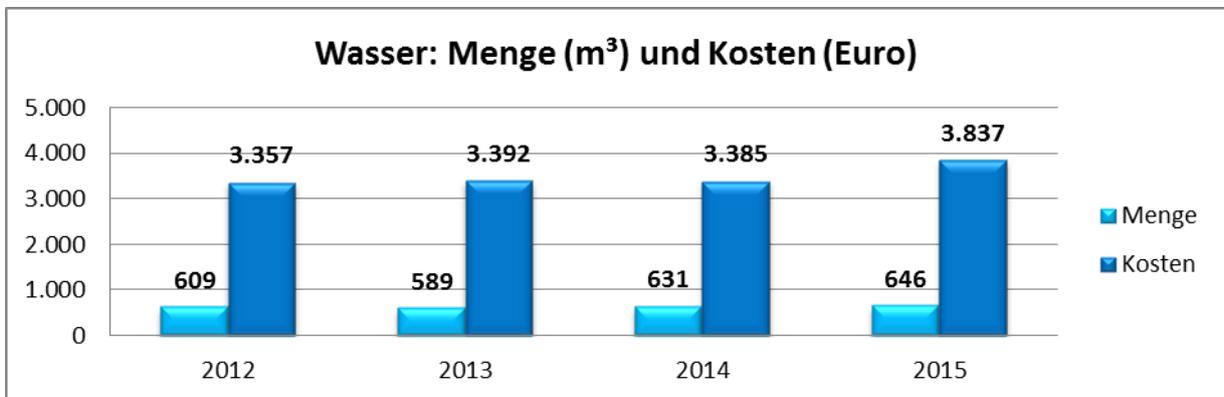
Heizungsart: Erdgas



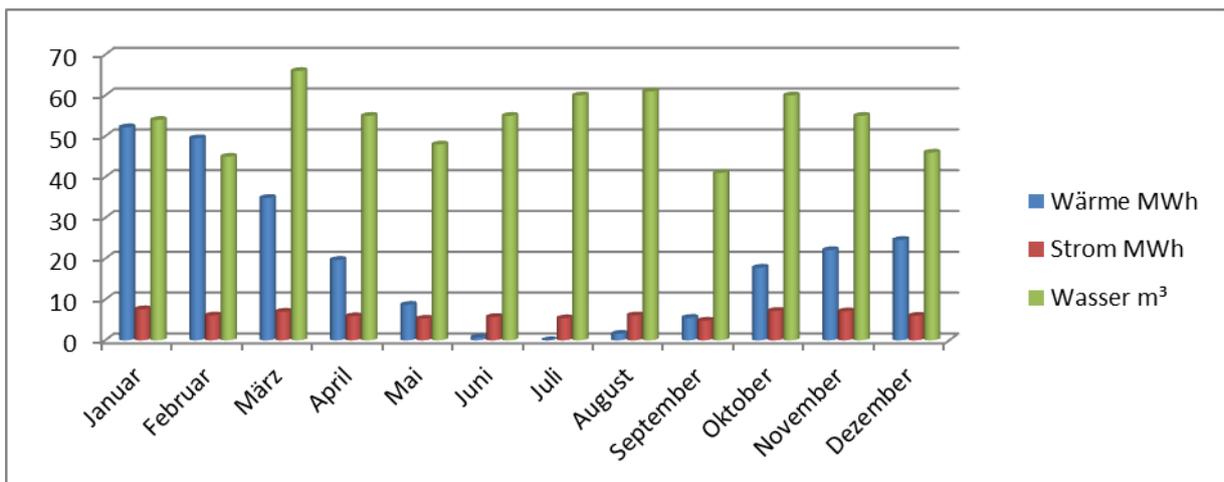
Trotz verminderter Mitarbeiterzahl (Auslagerung in die Johanniterstraße) im zweiten Halbjahr 2015 ist ein Anstieg der Heizwärme zu verzeichnen. Dies begründet sich zum einen darin, dass die Heizungsanlage in die Jahre gekommen ist und ebenso durch das Nutzerverhalten. Hier müssen noch Anstrengungen unternommen werden, um das Nutzerverhalten zu verbessern. Bei einer Sanierung oder Erneuerung der Heizungsanlage wird vom Energiemanagement empfohlen ein BHKW zu berücksichtigen, das sich, wie in der Krankenhausstraße 14 belegt, sehr lohnt.



Beim Stromverbrauch wurde durch Einsatz von LED-Leuchtmittel und weiteren abschaltbaren Steckdosen für PC-Arbeitsplätze eine Einsparung erzielt. Durch den Austausch von Leuchtmittel auf LED sind weitere Einsparungen zu erzielen.



Beim Wasserverbrauch ist keine Optimierung absehbar. Weitere Einsparungen sind nur sehr schwer zu erreichen und hängen hauptsächlich vom Nutzerverhalten ab.



Die Abbildung zeigt den Verlauf der monatlichen Verbräuche.

8.3 Mehrzweckgebäude Johanniterstraße 23-25, Rottweil (Verwaltungsgebäude)

Baujahr: 1916 Umbau: 1958

Beheizbare Bruttogrundfläche: 2.242 m²

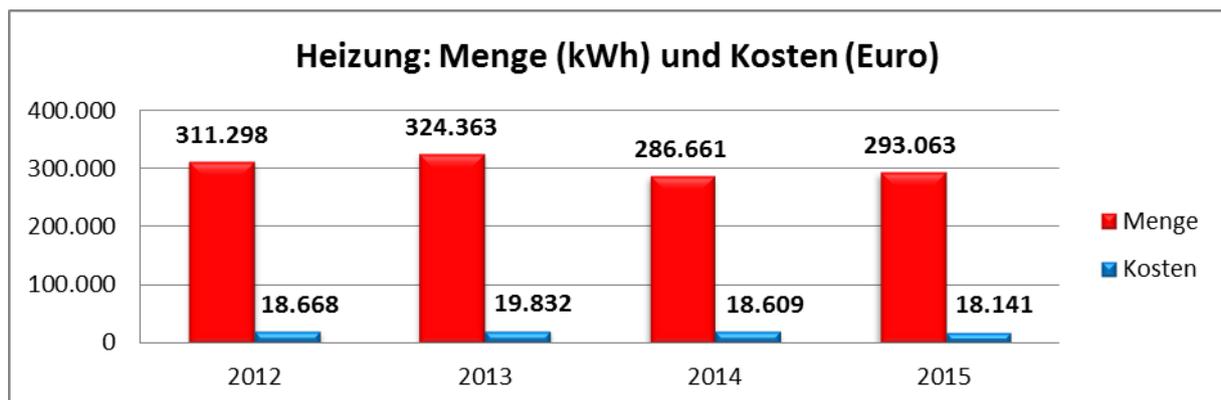
Landwirtschaftsamt, Landschaftserhaltungsverband,

Soziales Entschädigungsrecht, Leader

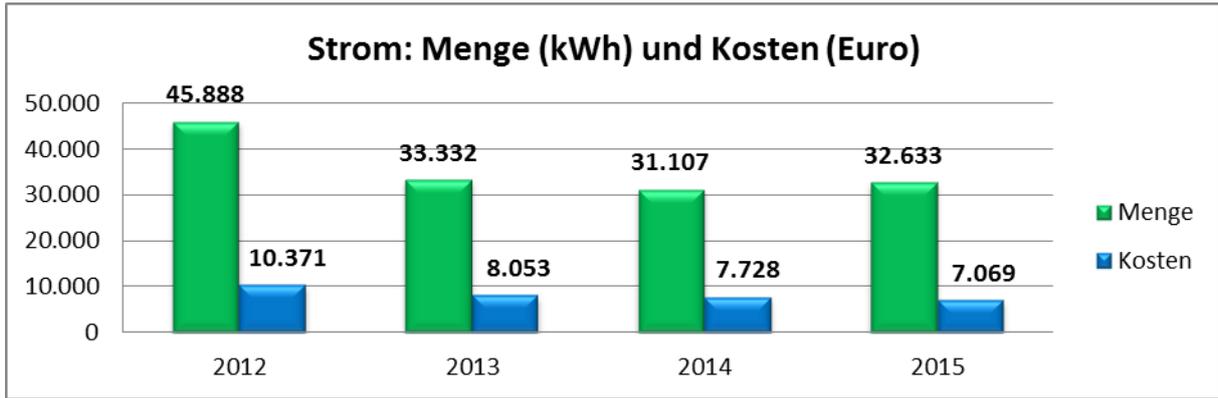
48 Mitarbeiter



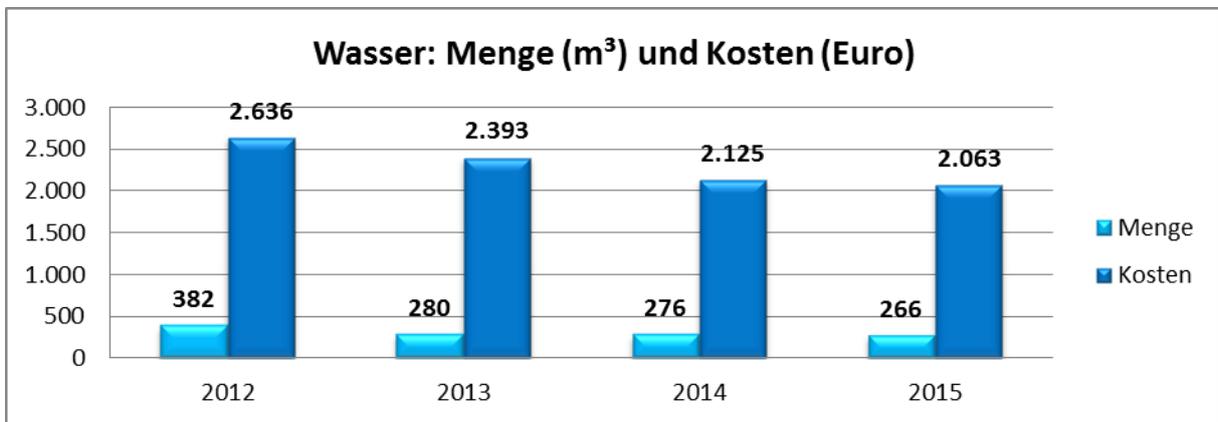
Heizungsart: Erdgas



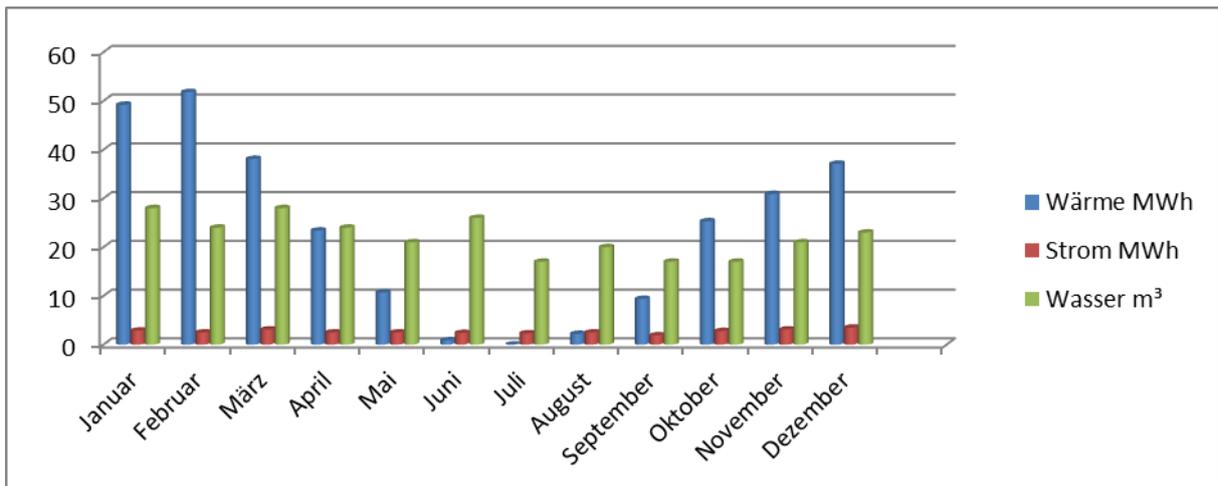
Dadurch, dass alle Büros nun wieder besetzt sind, ist natürlich auch der Verbrauch erhöht. Einsparungen werden schwer zu realisieren sein, da die Liegenschaft ein hohes Alter besitzt und sanierungsbedürftig ist. Dies zeigt der hohe Kennwert (125) zum Vergleichswert (55).



Trotz Mehrverbrauch konnte durch die günstige Strombeschaffung eine Kostenreduzierung erreicht werden.



Der Wasserverbrauch bewegt sich weiterhin stetig nach unten. Leider wird sich dieser Trend durch das erhöhte Personal nicht fortführen.



Die Abbildung zeigt den Verlauf der monatlichen Verbräuche.

8.4 Mehrzweckgebäude Bismarckstraße 19, Rottweil (Verwaltungsgebäude)

Baujahr: 1995

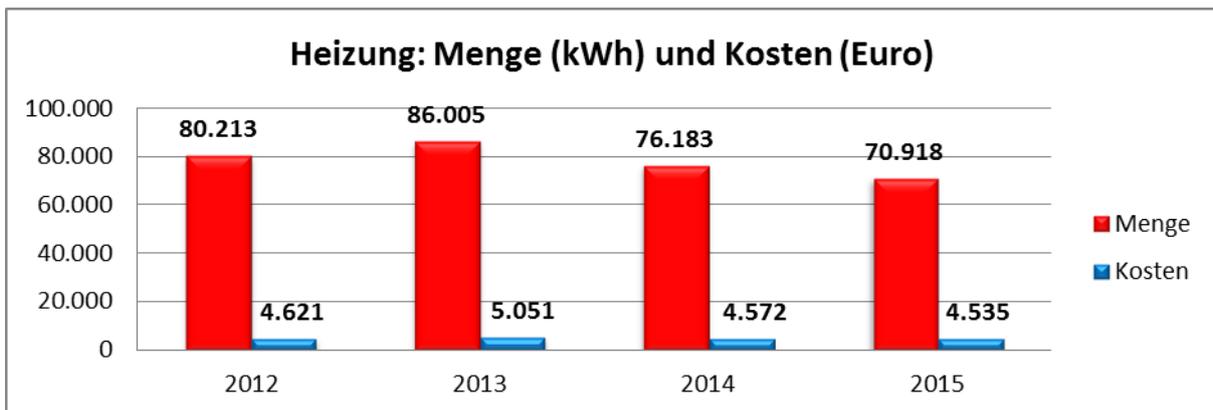
Beheizbare Bruttogrundfläche: 1.060 m²

Gesundheitsamt

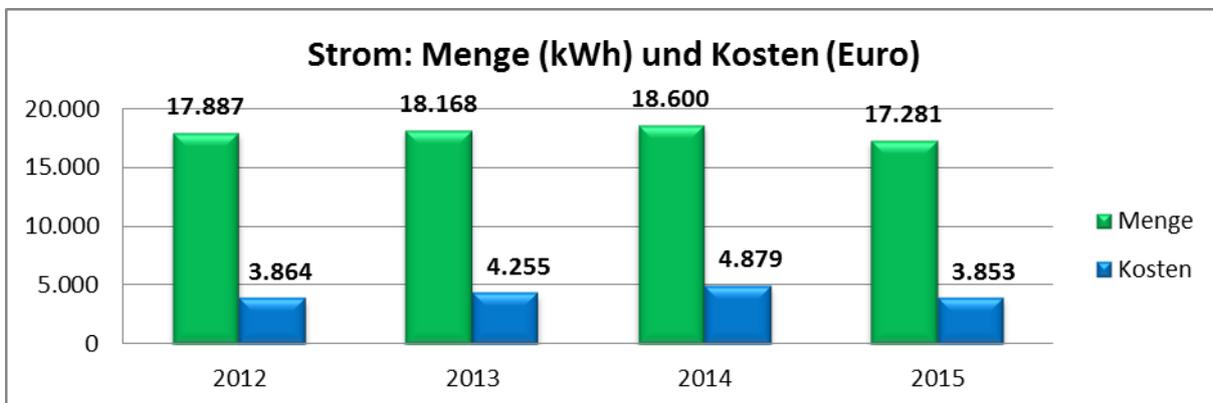
27 Mitarbeiter



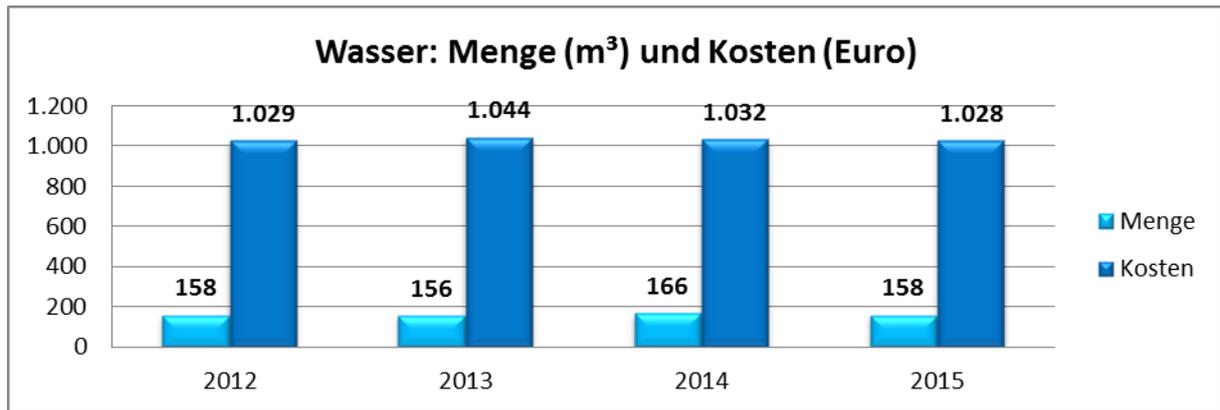
Heizungsart: Erdgas



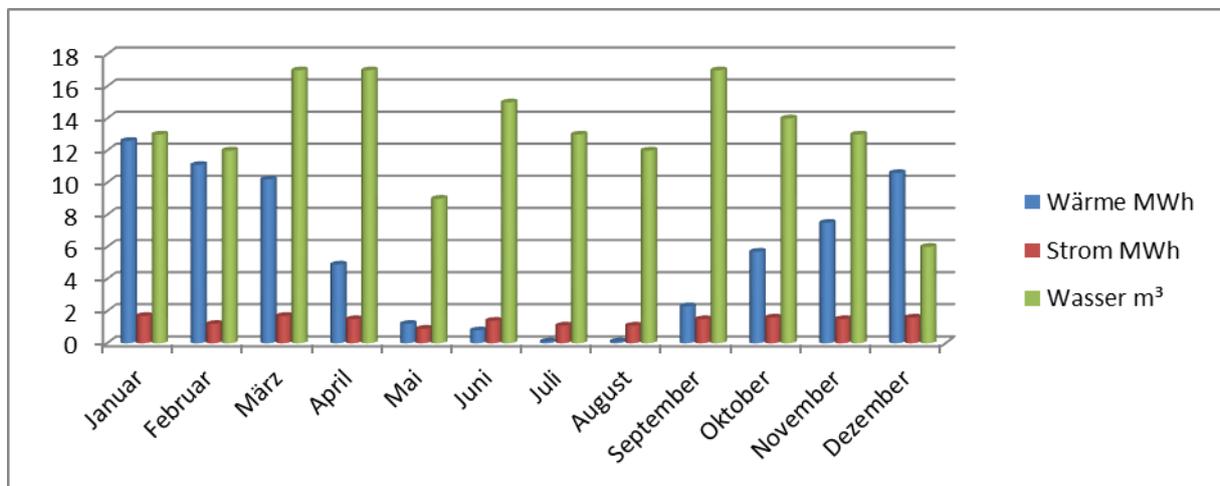
In der Bismarckstraße 19 wurde durch Verfeinerung der Regelparameter und durch das Nutzerverhalten Wärmeenergie eingespart.



Durch Einsatz von LED-Leuchtmitteln konnte eine kleine Einsparung erreicht werden. Diese Maßnahme wird nun kontinuierlich fortgeführt.



Der Wasserverbrauch bewegt sich in den üblichen jährlichen Schwankungen.



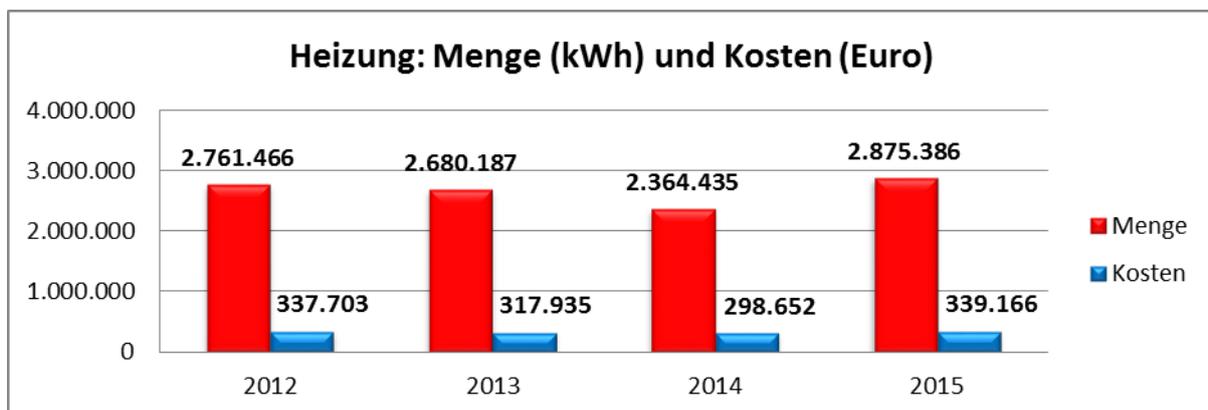
Die Abbildung zeigt den Verlauf der monatlichen Verbräuche.

8.5 Berufsschulzentrum Rottweil, Heerstraße 150 (Schule mit Sporthalle)

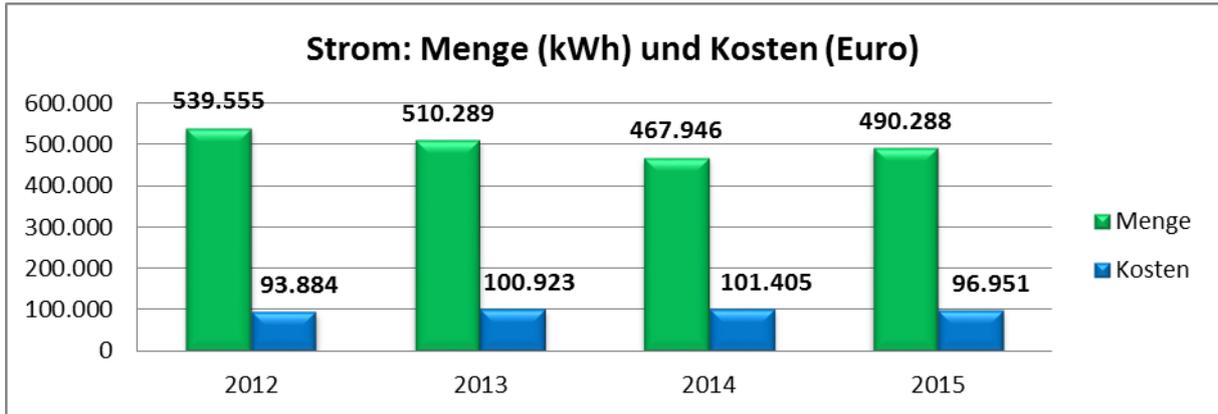
Baujahr: 1978-2003 Beheizbare Bruttogrundfläche: 25.669 m²
Schülerzahl 2014: 2.993 Schülerzahl 2015: 3.031



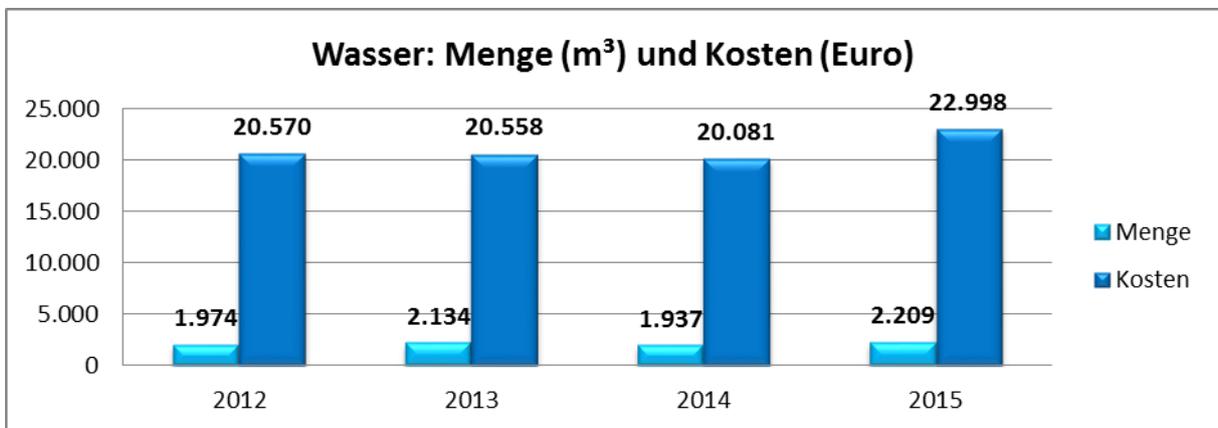
Heizungsart: Fernwärme (Energie für die Warmwasserbereitung mit enthalten)



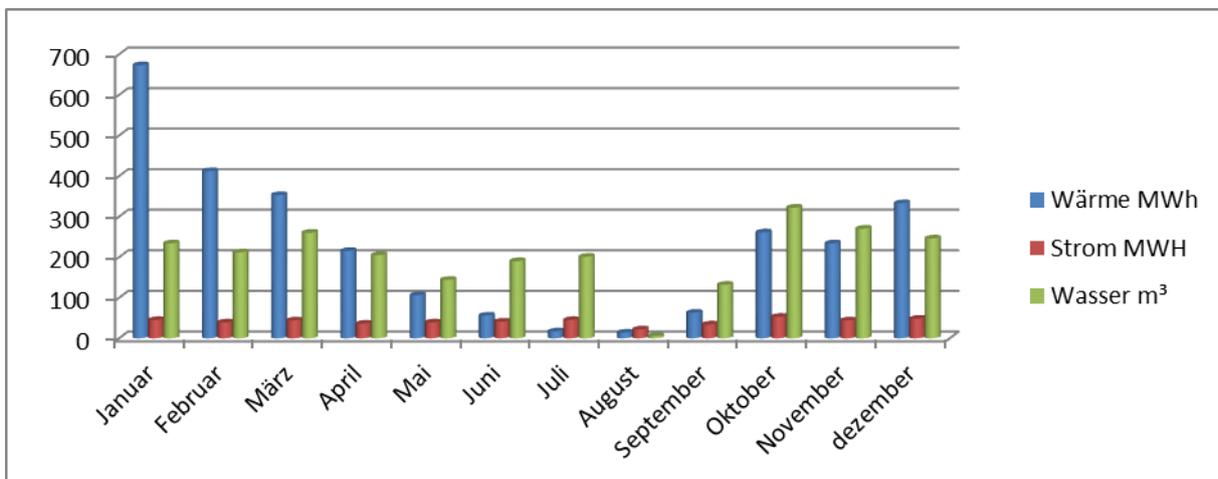
Die Heizungsparametereinstellungen der Gebäudeleittechnik waren im Jahr 2015 nicht optimal eingestellt und wurden für das Jahr 2016 sofort abgeändert. Dadurch und durch vermehrte Klassenraumbelegung ist der Verbrauch im Jahr 2015 stark angestiegen.



Ein Mehrverbrauch von 22.342 kWh ist im Jahr 2015 entstanden, was sich wiederum darin erklärt, dass eine erhöhte Schülerzahl mit mehr Klassen, zu einer vermehrten Belegung der Klassenräume führte.



Auch beim Wasser macht sich ein erhöhter Verbrauch deutlich bemerkbar. Das Energiemanagement hat sich entschlossen, einen Datenlogger in die Hauptwasseruhr zu installieren, um den Wasserverbrauch besser analysieren zu können.



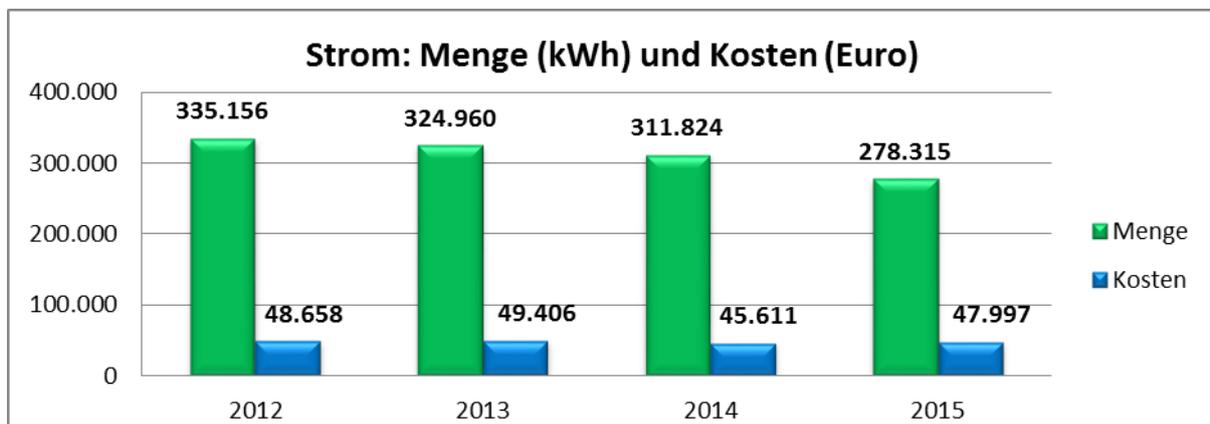
Die Abbildung zeigt den Verlauf der monatlichen Verbräuche.

8.6 Berufsschulzentrum Schramberg, Wittum weg 9-13

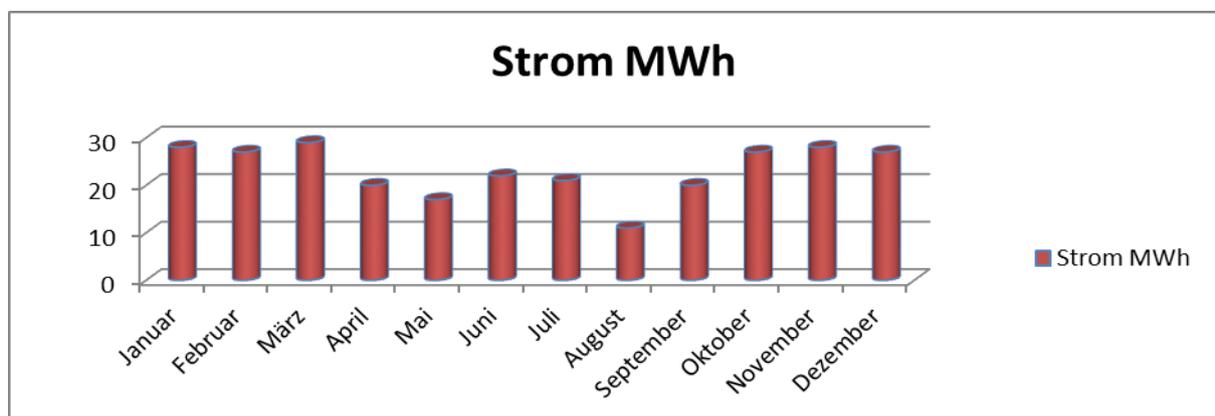
(Schule mit Sporthalle)

Baujahr: 1978-2000 Beheizbare Bruttogrundfläche: 18.873 m³

Schülerzahl 2014: 1.109 Schülerzahl 2015: 1.181



Ein sehr gutes Ergebnis konnte am BSZ Schramberg erzielt werden. Durch das umsichtige Agieren der Hausmeister vor Ort wurde ein erheblicher Anteil zu der Einsparung beigetragen. Des Weiteren wurden ca. 150 LED Leuchtmittel eingesetzt. Die Stromkosten konnten nicht verringert werden, da in Schramberg ein noch laufender Stromversorgungsvertrag besteht.

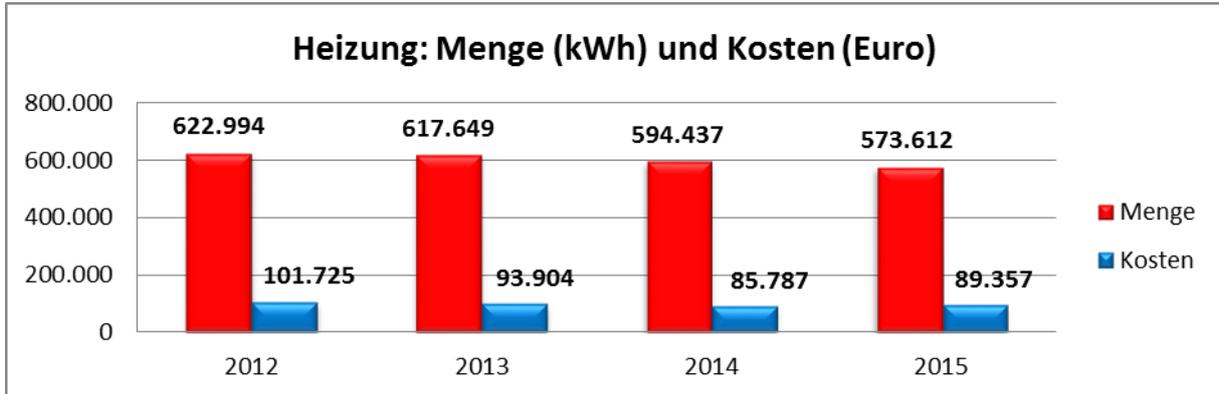


Die Abbildung zeigt den monatlichen Stromverbrauch.

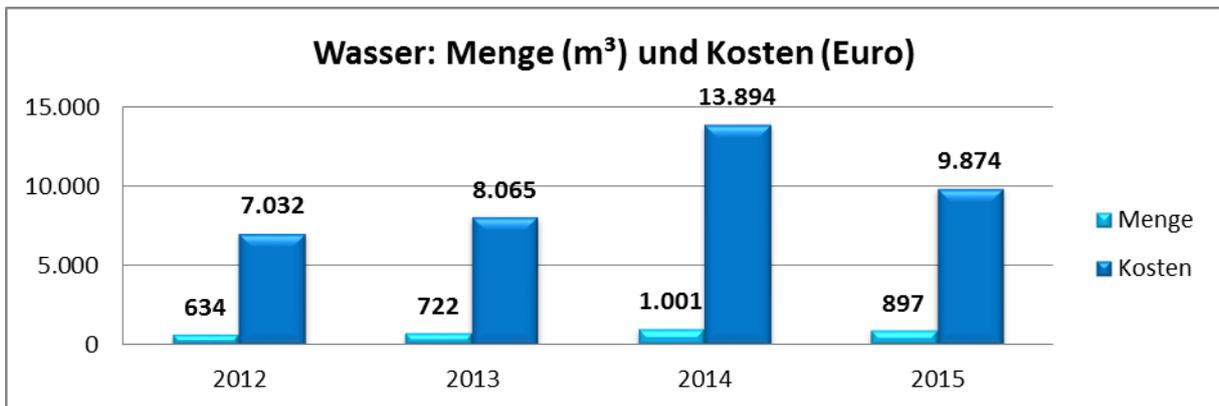
8.6.1. Friedrich-Ebert-Schule Schramberg

(Schule mit Sporthalle)

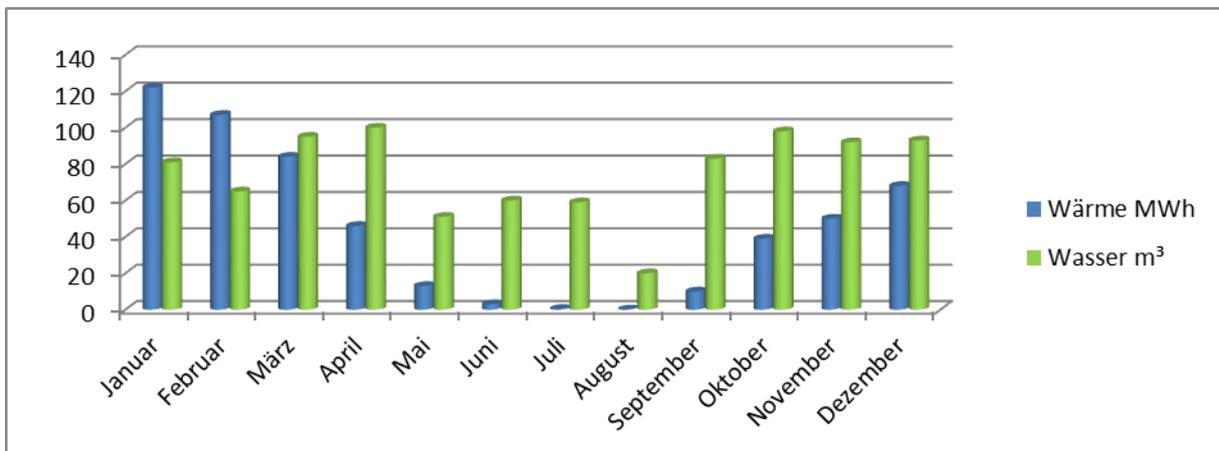
Heizungsart: Fernwärme



In der Friedrich-Ebert-Schule wurde durch Anpassung der Vorlauftemperatur und steten Überwachung durch den Hausmeister vor Ort das beste Ergebnis seit 2009 erzielt.



Der erhöhte Verbrauch von 2014 konnte im Jahr 2015 wieder zurückgefahren werden, dies ist ein gutes Beispiel für eine erfolgreiche Aufklärung der Nutzer.

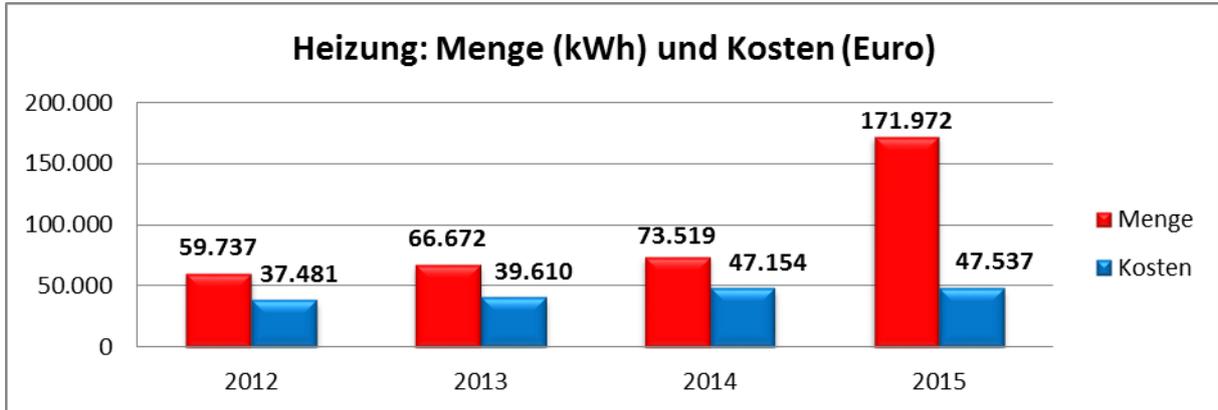


Die Abbildung zeigt die monatlichen Verbräuche.

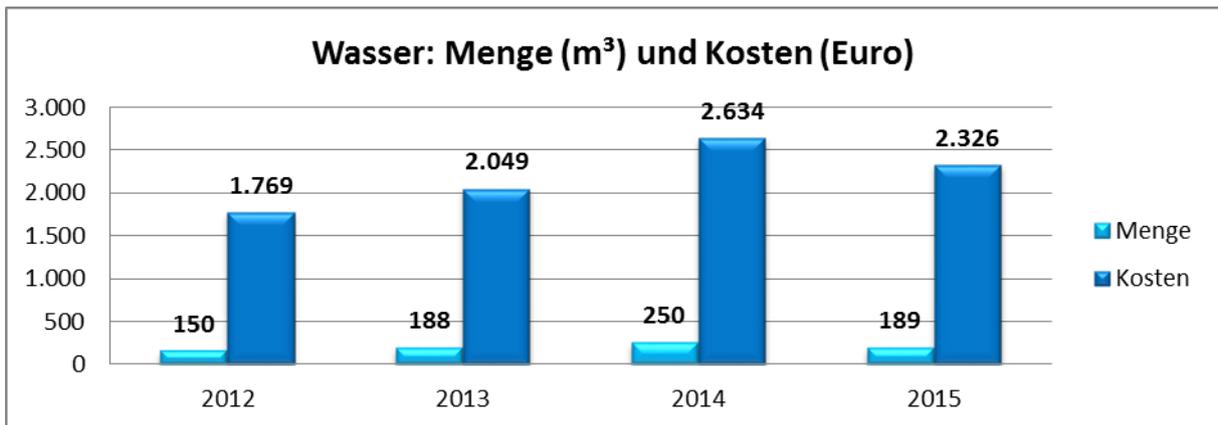
8.6.2. Ludwig-Erhard-Schule Schramberg

(Schule mit Sporthalle)

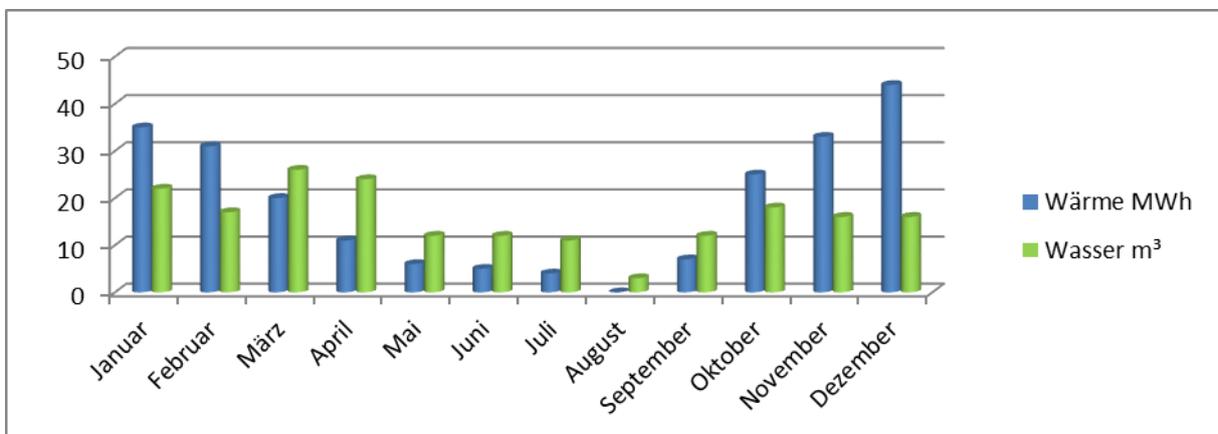
Heizungsart: Fernwärme (Energie für die Warmwasserbereitung mit enthalten)



Im Frühjahr 2015 wurde ein Fehler bei der Anzeige des Wärmemengenzählers erkannt, der im Jahr 2009 eingebaut wurde. Verbrauch 2009: 136.939 kWh, 2010: 127.711 kWh. Hierdurch ging der Verbrauch gravierend in die Höhe.



Auch in der Ludwig-Erhard-Schule konnte der erhöhte Verbrauch von 2014 zurückgefahren werden.



Die Abbildung zeigt die monatlichen Verbräuche.

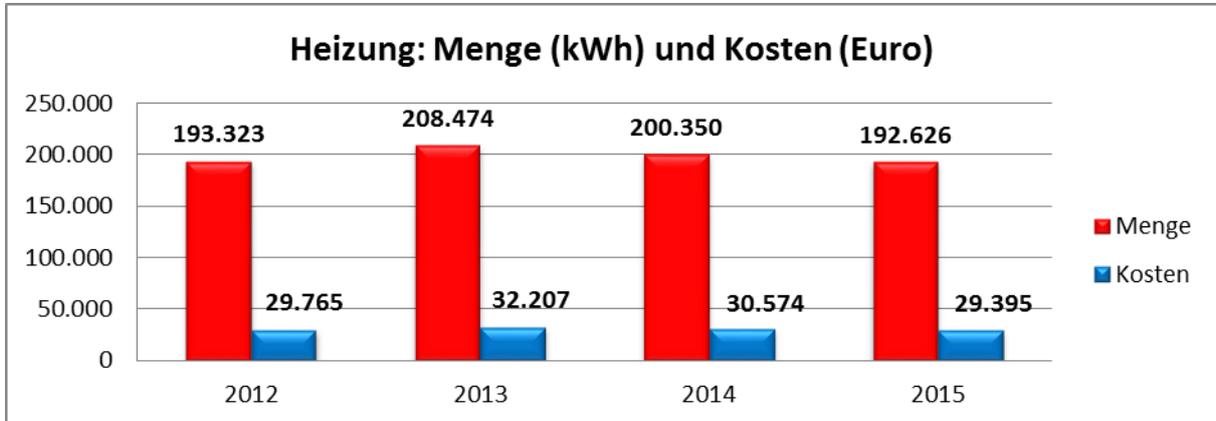
8.6.3. Wittum-Schule Schramberg

(Schule mit Sporthalle)

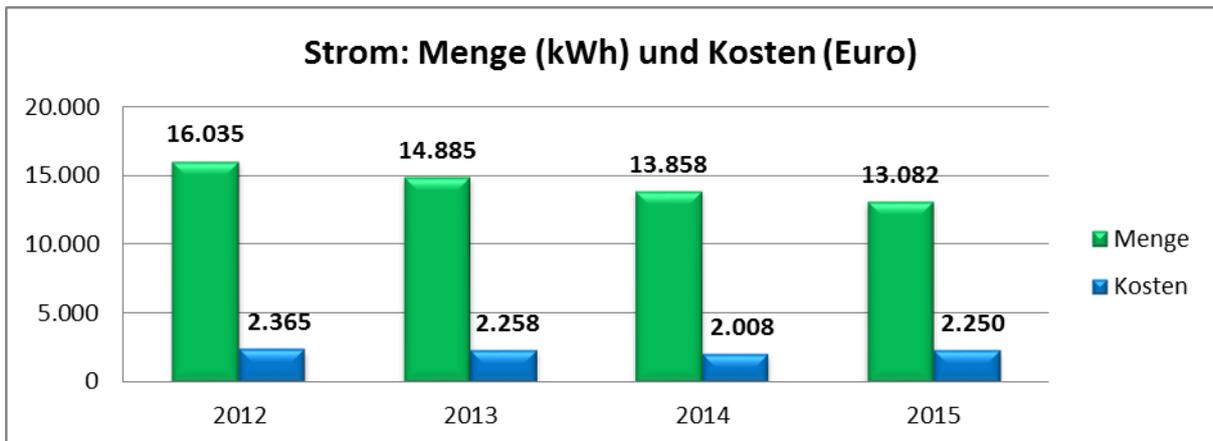
Schülerzahl 2014: 33

Schülerzahl 2015: 37

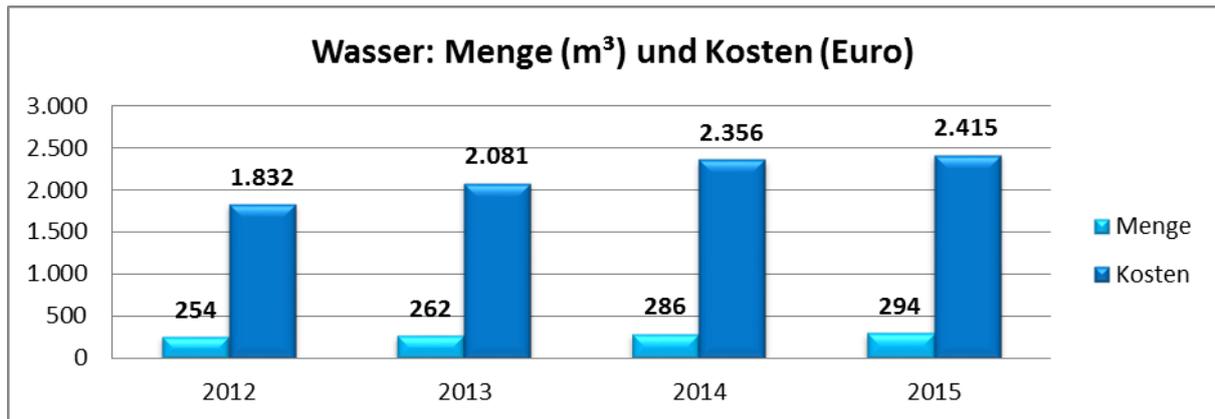
Heizungsart: Fernwärme (Energie für die Warmwasserbereitung mit enthalten)



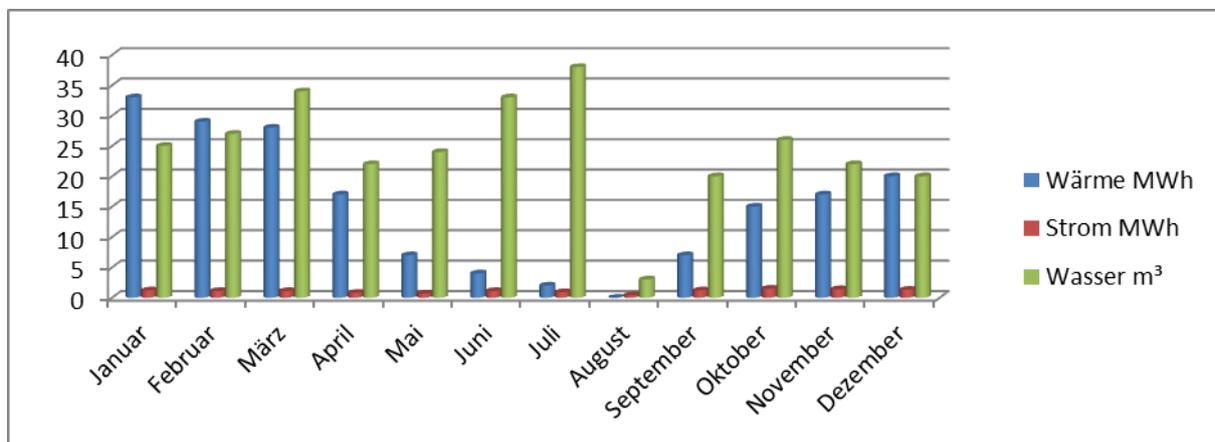
In der Wittumsschule wurde das Abschalten der Warmwasserbereitung in den Ferienzeiten erprobt, was zu einer Einsparung der Wärmemenge führte. Allerdings ging durch das erhöhte Spülen der Wasserleitungen zwangsläufig die Wassermenge in die Höhe.



Beim Stromverbrauch konnten weitere Einsparungen durch optimiertes Nutzerverhalten erzielt werden.



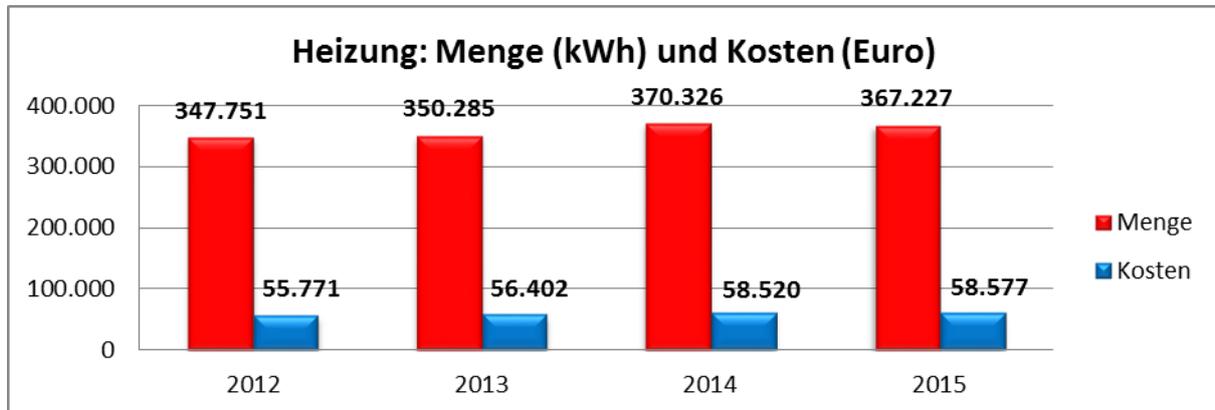
Eine leichte Zunahme der Wassermenge ist darauf zurückzuführen, dass durch die Abschaltung der Warmwasserversorgung in den Ferienzeiten eine vermehrte Spülung der Warmwasserleitungen erforderte.



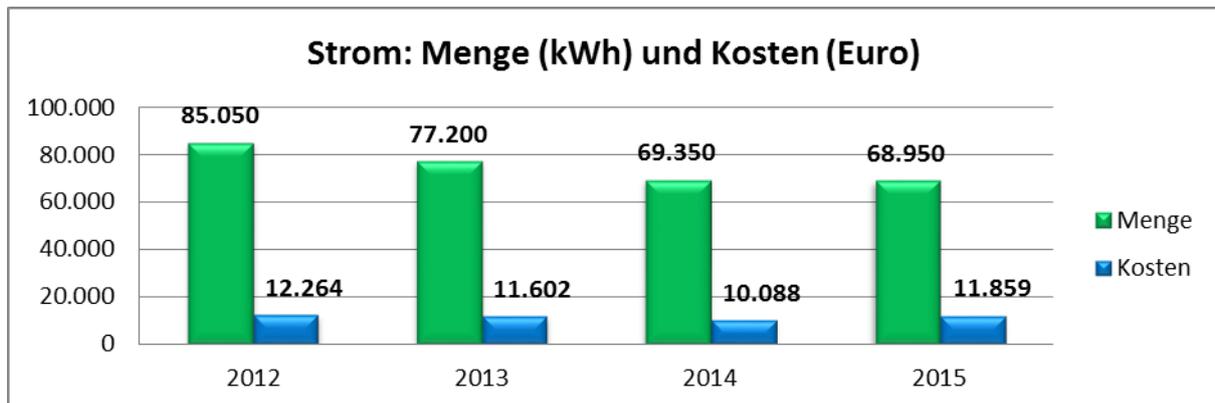
Die Abbildung zeigt die monatlichen Verbräuche.

8.6.4. Kreissporthalle Schramberg (Sporthalle)

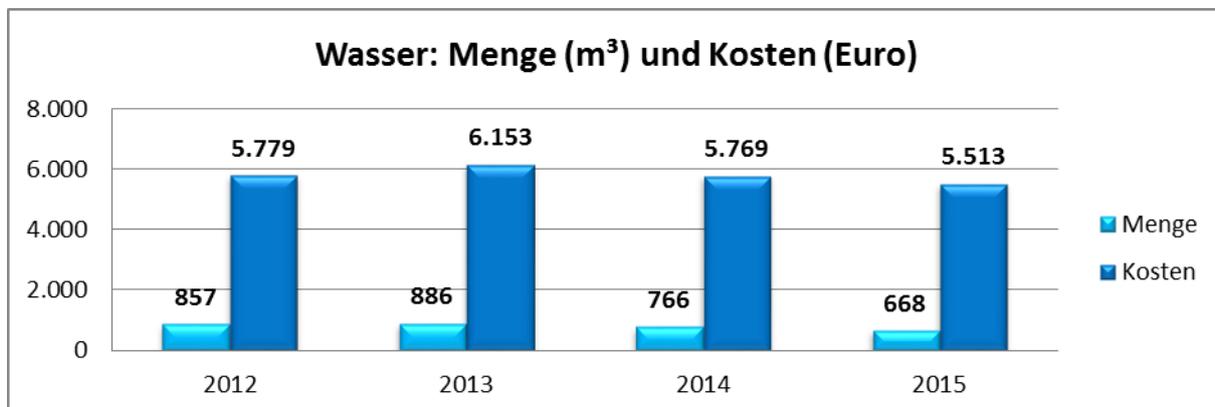
Heizungsart: Fernwärme (Energie für die Warmwasserbereitung mit enthalten)



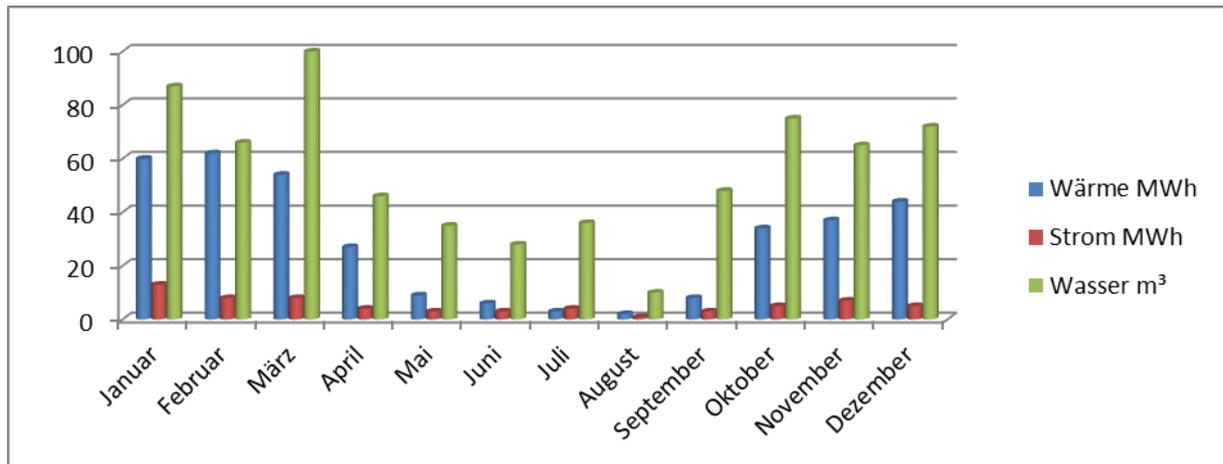
In der Kreissporthalle konnte man das Ergebnis von 2014 leicht unterschreiten. Weitere Einsparungen können nur durch eine Sanierung der Warmwasserbereitung erzielt werden.



Auch beim Stromverbrauch werden weitere Einsparungen nicht erzielt werden können und sind von der Nutzung abhängig.



Der Wasserverbrauch bewegt sich in den jährlichen Schwankungen, die sehr stark von der Nutzung abhängen.



Die Abbildung zeigt die monatlichen Verbräuche.

8.7 Berufsschulzentrum Oberndorf, Teckstraße 33-35 (Schule)

Robert-Gleichauf-Schule

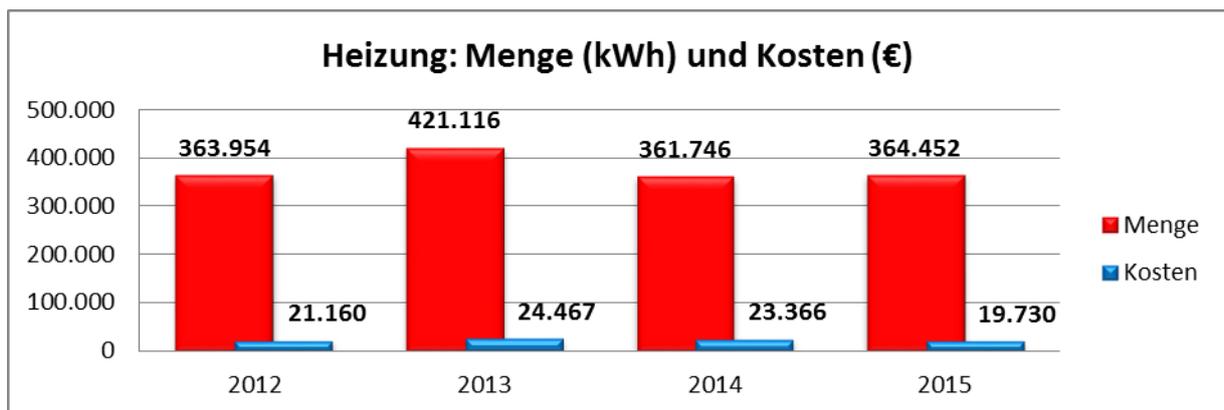
Baujahr: 1972 -1997 BT1 /BT2 saniert: 2010

Beheizbare Bruttogrundfläche: 5.150 m²

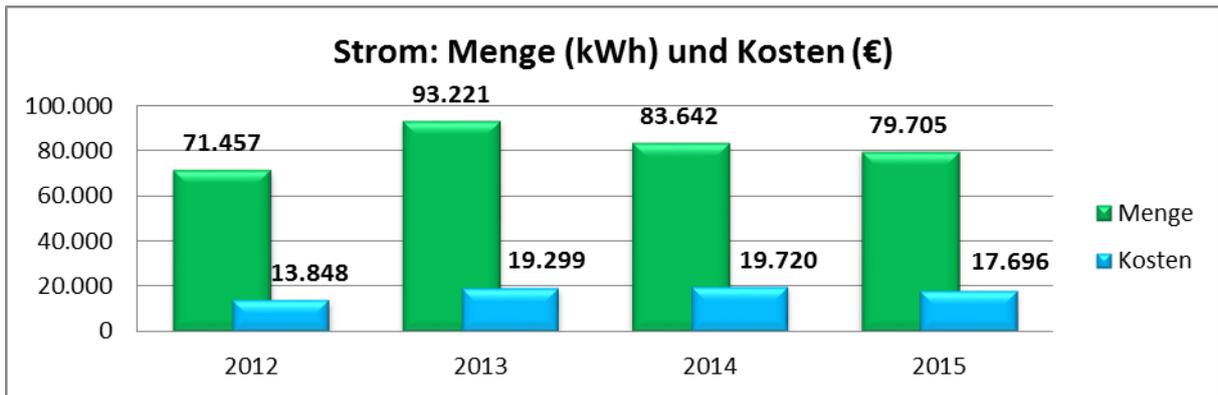
Schülerzahl 2014: 385 Schülerzahl 2015: 386



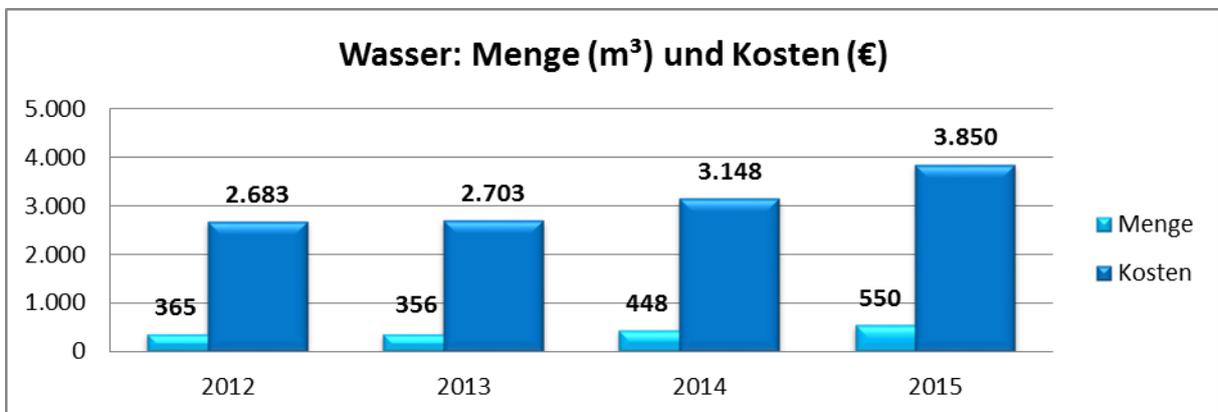
Heizungsart: Erdgas



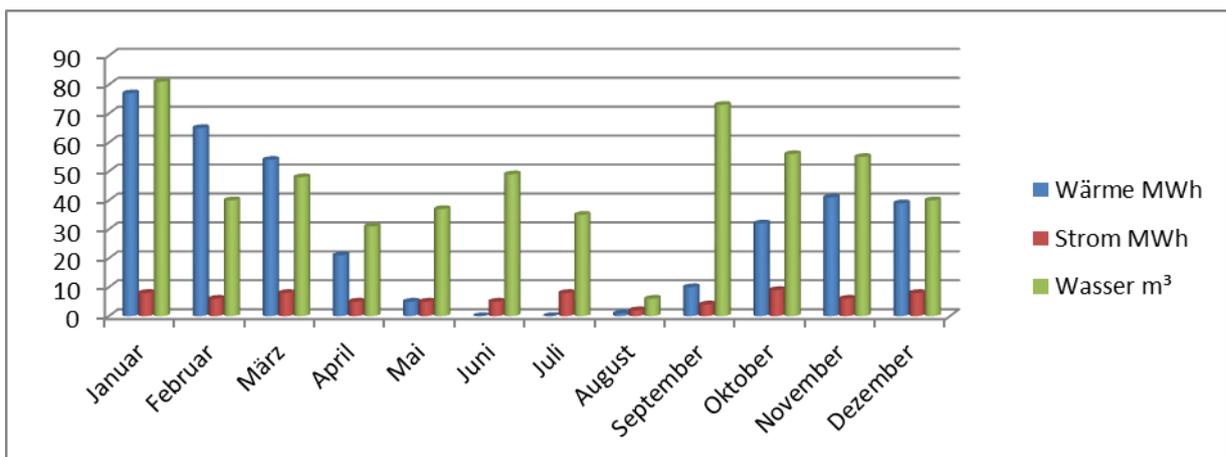
Durch das umsichtige und rechtzeitige Handeln der Hausmeister vor Ort konnte ein noch höherer Mehrverbrauch vermieden werden. Durch Vertragsänderung der Erdgaslieferung wurden die Kosten gesenkt.



Eine kleine Einsparung erreichte man durch den Einbau von 165 LED Leuchtmitteln und der Sanierung der Beleuchtung eines EDV-Klassenraumes.



Leider ist hier ein stetig anwachsender Mehrverbrauch zu verzeichnen, was in Zukunft näher untersucht wird.



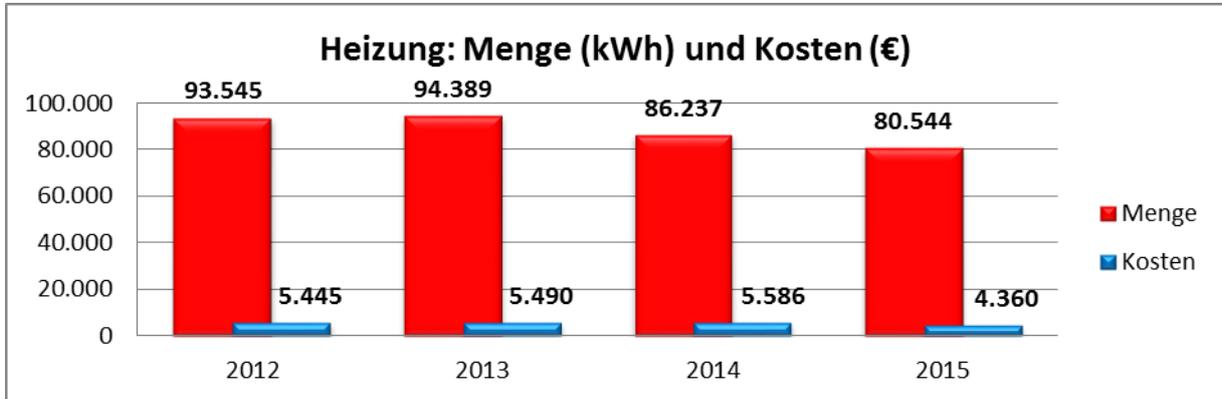
Die Abbildung zeigt die monatlichen Verbräuche.

8.7.1. Robert-Gleichauf-Schule Kienzlebau (Schule)

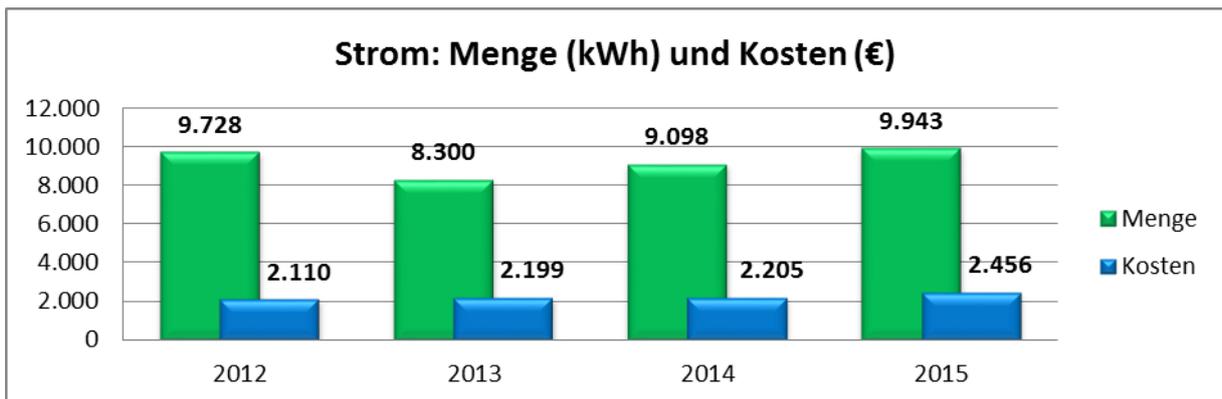
Baujahr: 2009 (Saniert)

Beheizbare Bruttogrundfläche: 1.446 m²

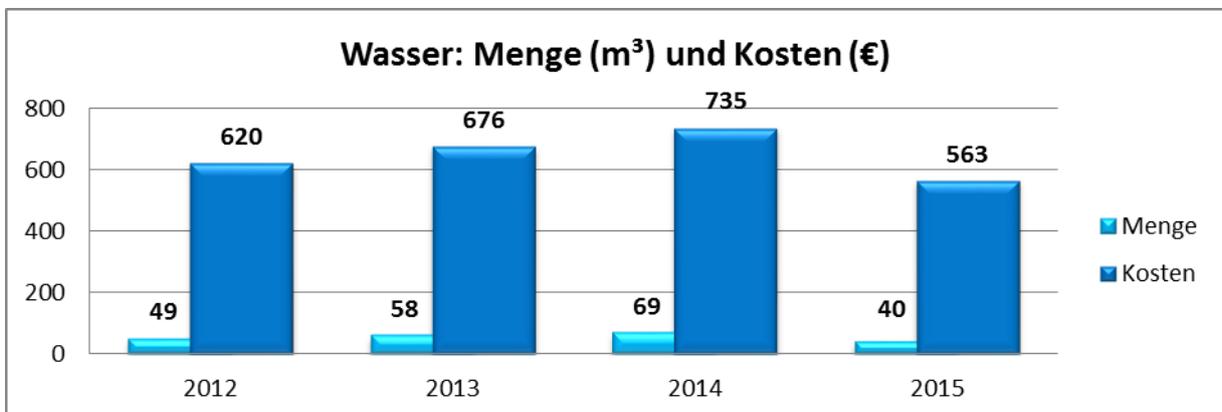
Heizungsart: Fernwärme



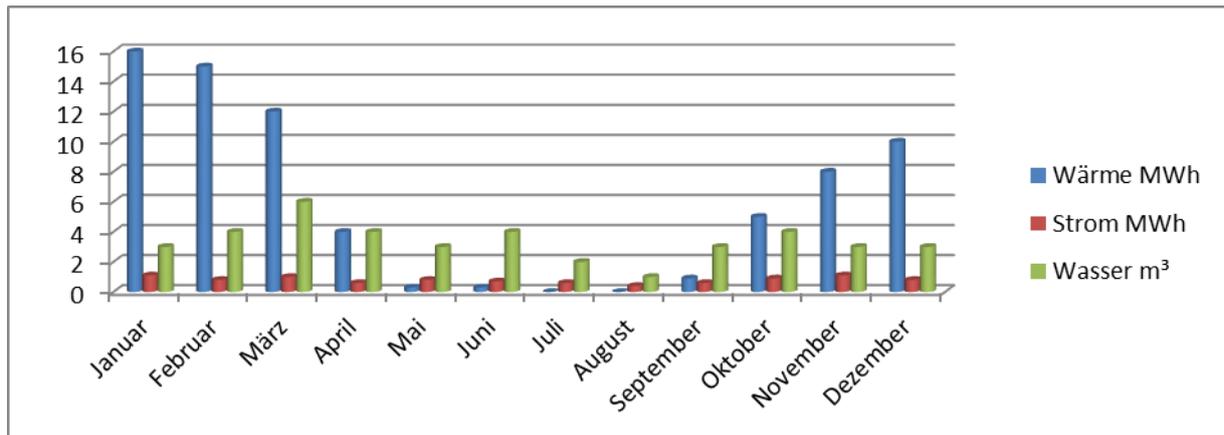
Durch das Nutzerverhalten wurde im Kienzlebau weniger Heizenergie verbraucht.



Obwohl 65 LED Leuchtmittel eingesetzt wurden, ist ein Mehrverbrauch entstanden, welcher nur durch die erhöhte Nutzung am Wochenende zu erklären ist.



Der Mehrverbrauch der letzten Jahre wurde durch die Aufklärung der Nutzer verringert.



Die Abbildung zeigt die monatlichen Verbräuche.

8.7.2. Erich Kästner-Schule Teckstraße 21, Oberndorf (Schule)

Baujahr: 1995 (Saniert)

Beheizbare Bruttogrundfläche: 1.311 m²

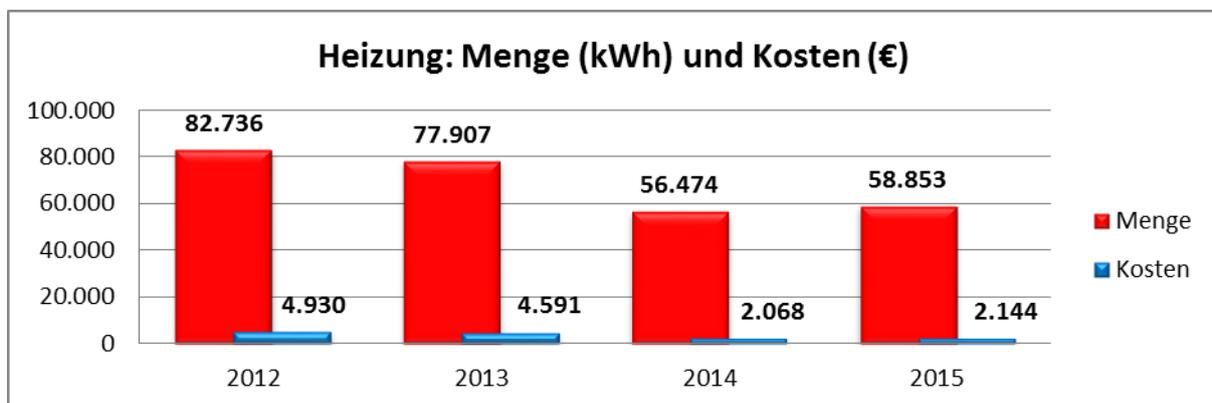
Schule für Sprachbehinderte und Sprachheilkindergarten

Schülerzahl 2014: 61

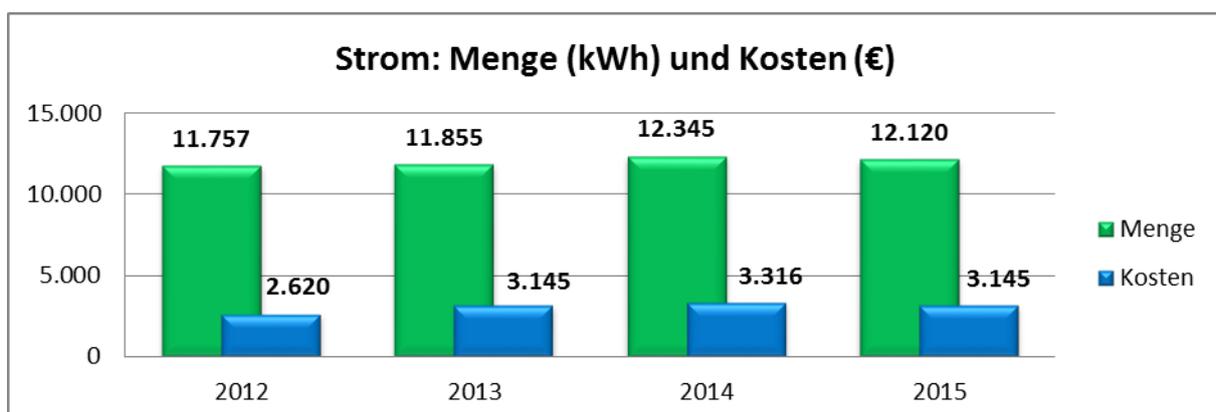
Schülerzahl 2015: 57



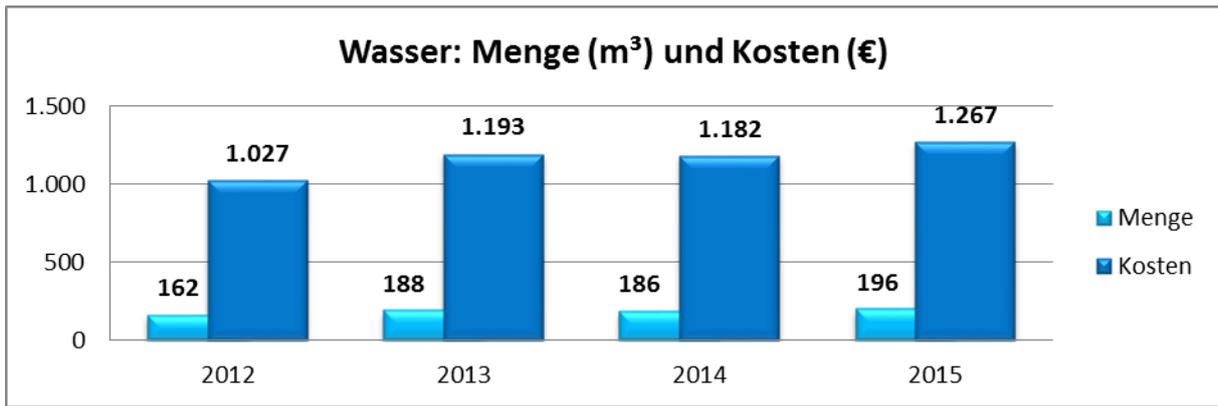
Heizungsart: Erdgas



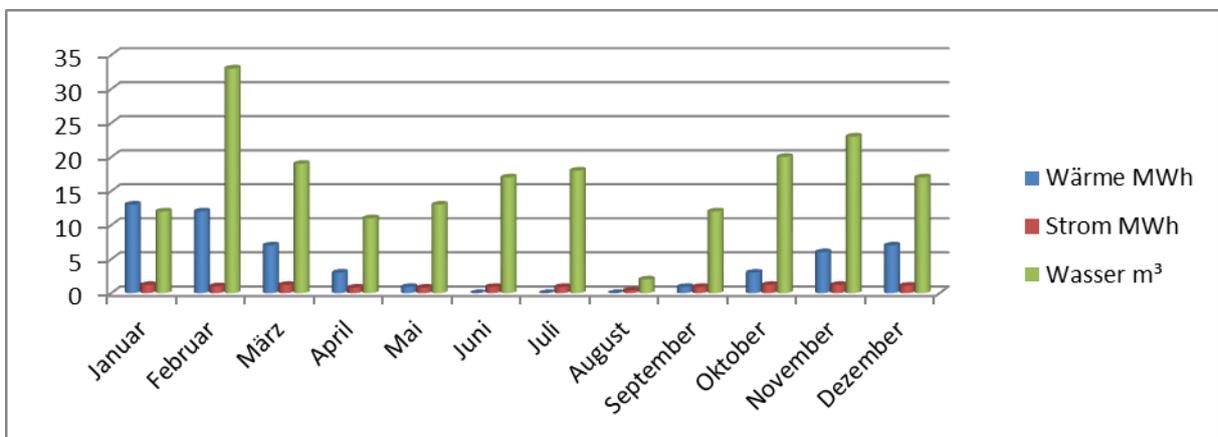
Bei der Heizenergie wurde ein leichter Anstieg verzeichnet, was aber in der üblichen jährlichen Schwankungsbreite liegt.



Bei der Wärmemenge konnte man das Niveau vom Vorjahr halten.



Eine Zunahme des Wasserverbrauchs ist darauf zurückzuführen, dass in der Erich Kästner-Schule im Außenbereich vermehrt Wasserspiele zum Einsatz kamen.



Die Abbildung zeigt die monatlichen Verbräuche.

8.8 Elly-Heuss-Knapp-Schule, Neckarstraße 6-8, Sulz (Schule)

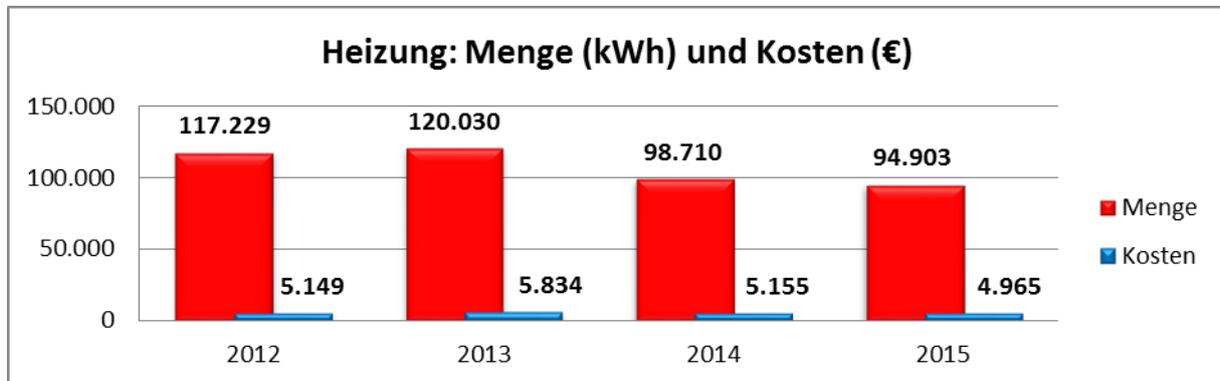
Baujahr: 1983 Umbau und Erweiterung

Beheizbare Bruttogrundfläche: 2.395 m²

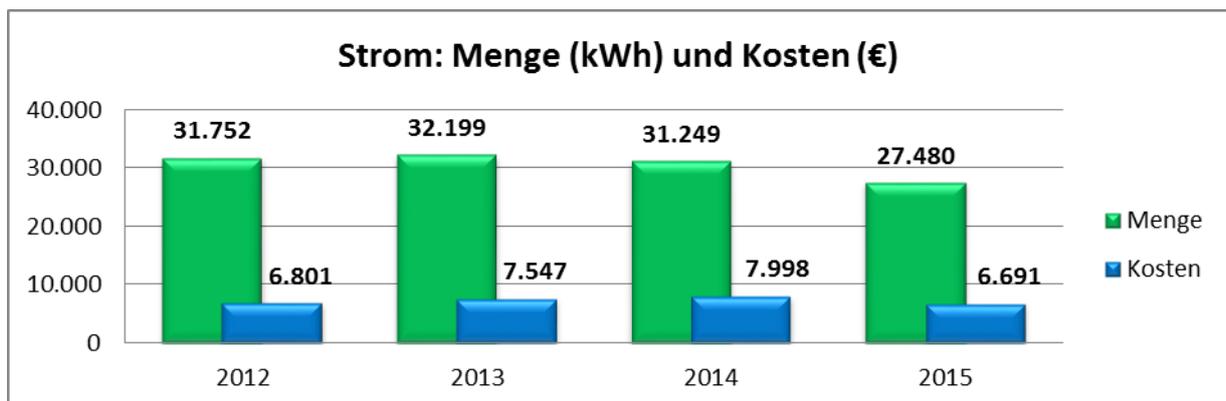
Schülerzahl 2014: 326 Schülerzahl 2015: 332



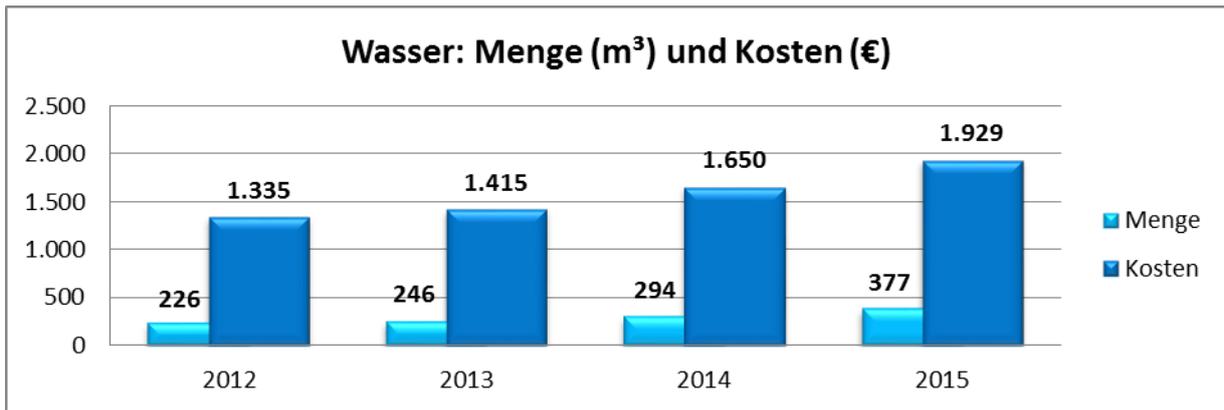
Heizungsart: Pellets/Erdgas



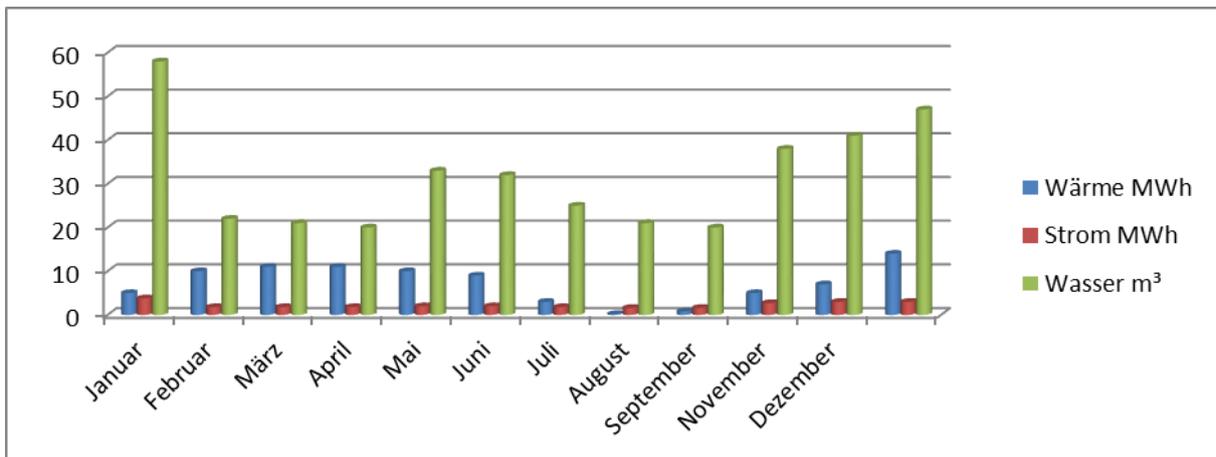
Der im Sommer 2015 durchgeführte hydraulische Abgleich der Heizungsanlage mit teilweisem Einbau von Behördenthermostatventilen hat zu einer Einsparung von 3.807 kWh geführt. Weitere Einsparungen können nur noch über das Nutzerverhalten erzielt werden.



Im Jahr 2015 wurde die Beleuchtungstechnik im Lehrerzimmer saniert. Ebenso wurden vermehrt Zeitschaltuhren eingesetzt. Diese Maßnahmen führten zu einer Einsparung von 3.769 kWh.



Auch hier ist ein stetig anwachsender Mehrverbrauch zu verzeichnen. Dies wurde bereits untersucht, allerdings kann nur durch eine verbesserte Datengrundlage die Sachlage aufgeklärt werden. Im Januar 2015 wurde ein im Nachhinein nicht nachvollziehbarer Mehrverbrauch verzeichnet. Durch Aufklärung der Nutzer und des Hausmeisters konnte im Verlauf des Jahres der Verbrauch zumindest eingedämmt werden.



Die Abbildung zeigt die monatlichen Verbräuche.

8.9 Gustav- Werner- Schule, Krankenhausstraße 14, Rottweil

(Schule mit Schwimmbad)

Baujahr: 1916 Umbau: 1989-1993

Beheizbare Bruttogrundfläche: 1.473 m²

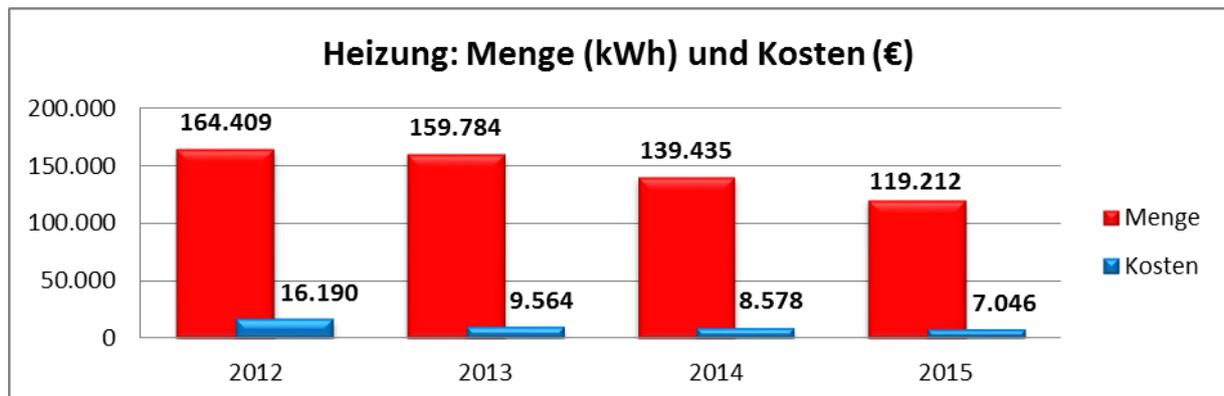
Schule für entwicklungsverzögerte und behinderte Kinder

Teile des Gebäudes stehen unter Denkmalschutz

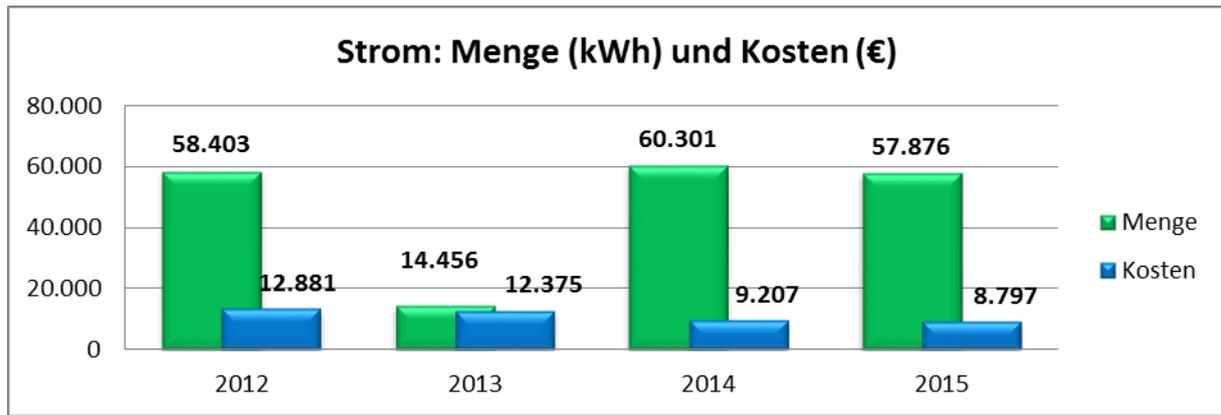
Schülerzahl 2014: 62 Schülerzahl 2015: 65



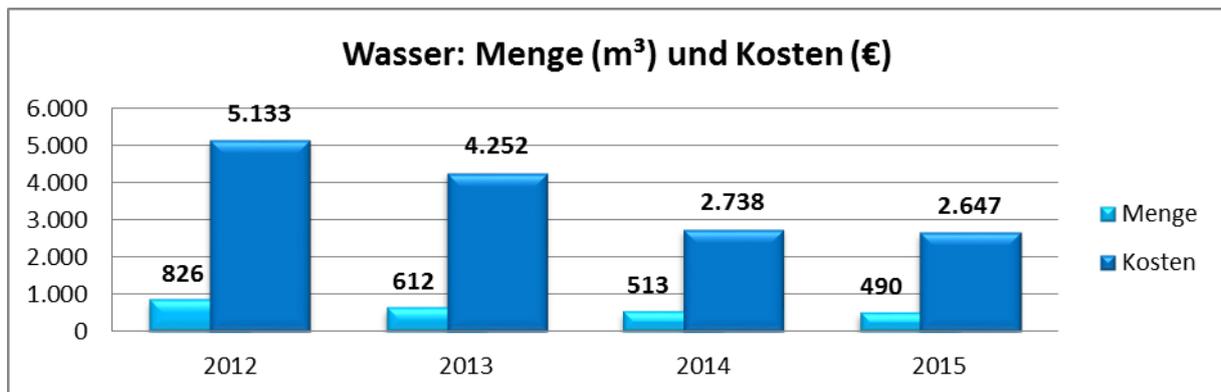
Heizungsart: BHKW/Erdgas (Energie für die Warmwasserbereitung mit enthalten)



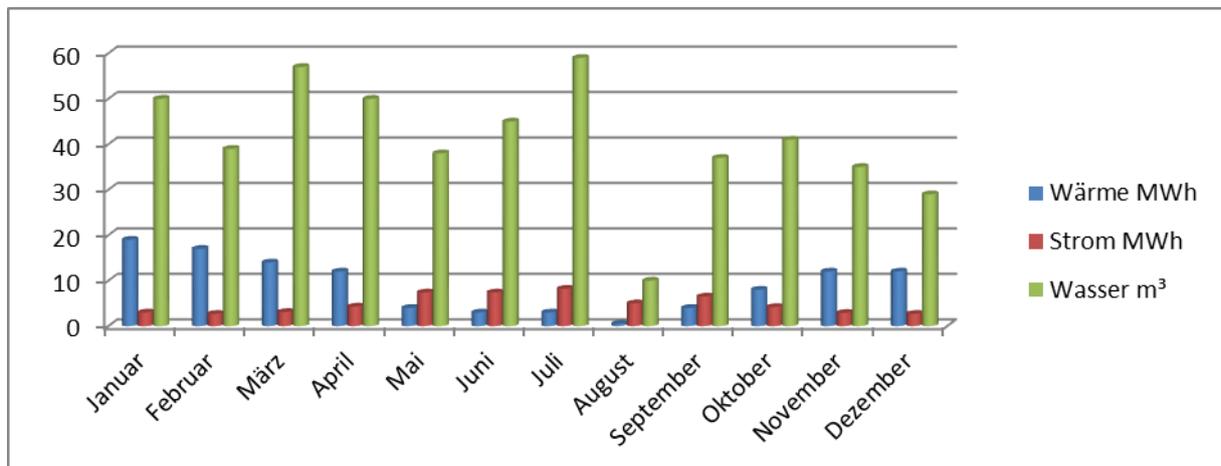
Durch die umsichtige Überwachung und Betreuung der Heizungsanlage durch den zuständigen Hausmeister sowie durch die Außerbetriebnahme des Therapiebeckens zum 01.11.2015 konnte viel Heizwärme eingespart werden. Die Stilllegung des Therapiebeckens wird sich auch 2016 bemerkbar machen.



Durch den Einbau eines BHKW im Jahr 2012 in der Krankenhausstraße, mit gleichzeitigem Eigenverbrauch des erzeugten Stroms in der Gustav-Werner-Schule, wurde seit 2012 der verbrauchte Strom nicht mehr korrekt angezeigt und ermittelt. Für 2014 haben wir den Verbrauch berichtigt, für das Jahr 2013 zum Vergleich nicht. Eine Einsparung konnte durch Einsatz von LED Leuchtmitteln erreicht werden.



Die Stilllegung des Therapiebeckens zum Ende des Jahres 2015 führte zu einer Einsparung, die sich im Jahr 2016 fortsetzt.

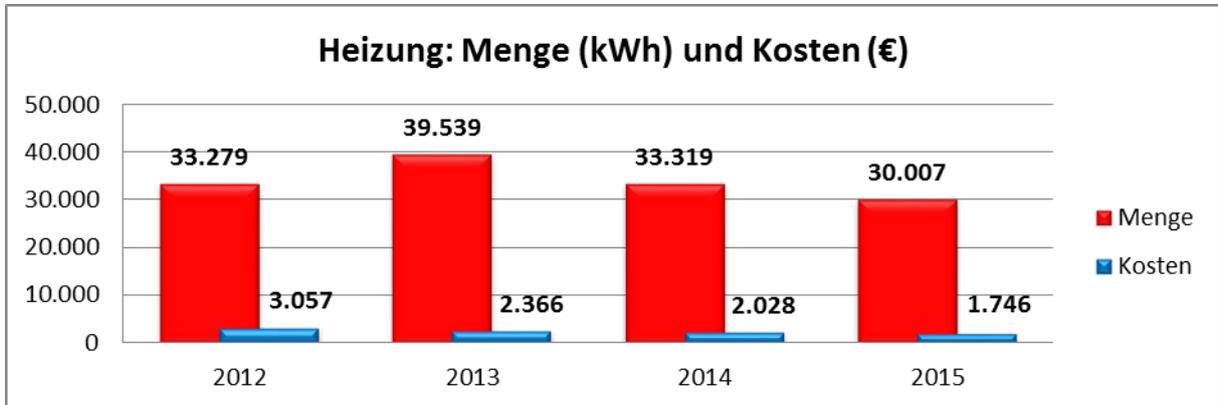


Die Abbildung zeigt die monatlichen Verbräuche.

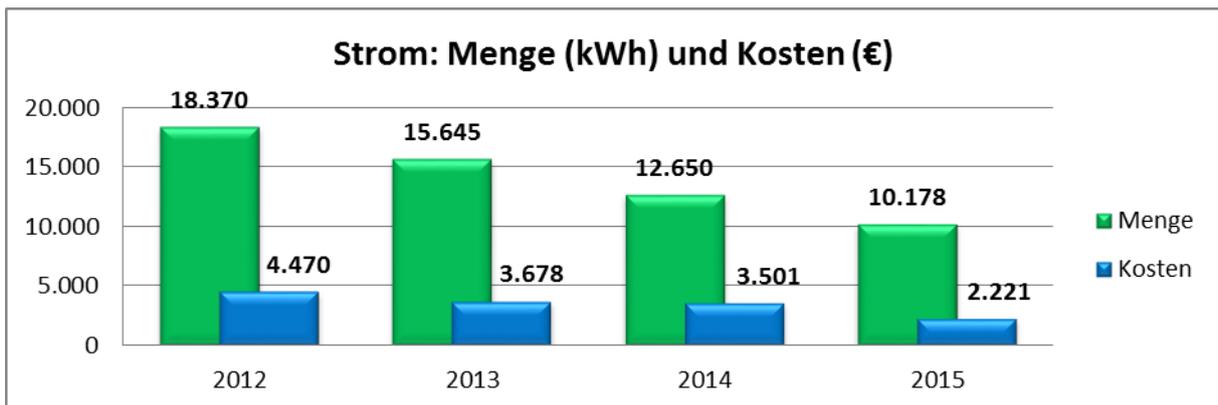
8.10 Kreismedienzentrum, Krankenhausstraße 14, Rottweil

(Verwaltungsgebäude) Beheizbare Bruttogrundfläche: 444 m²

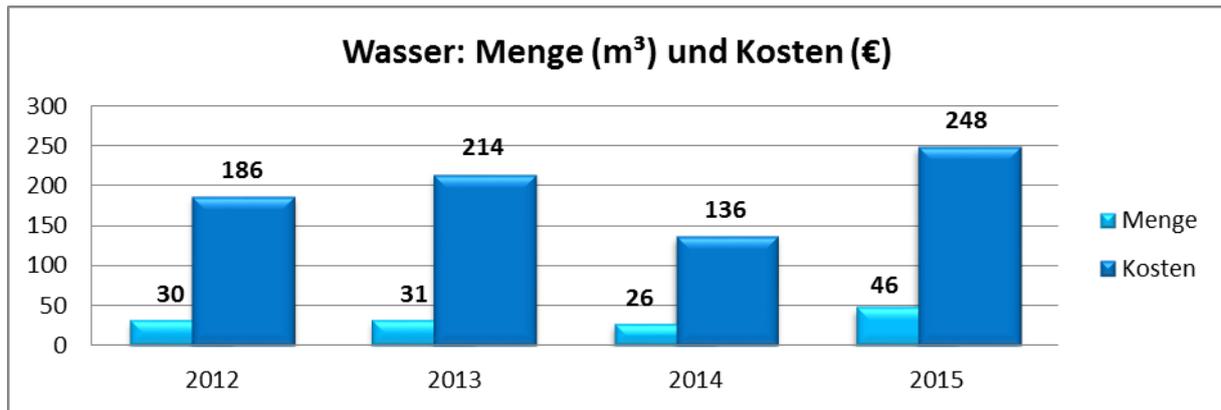
Heizungsart: BHKW/Erdgas



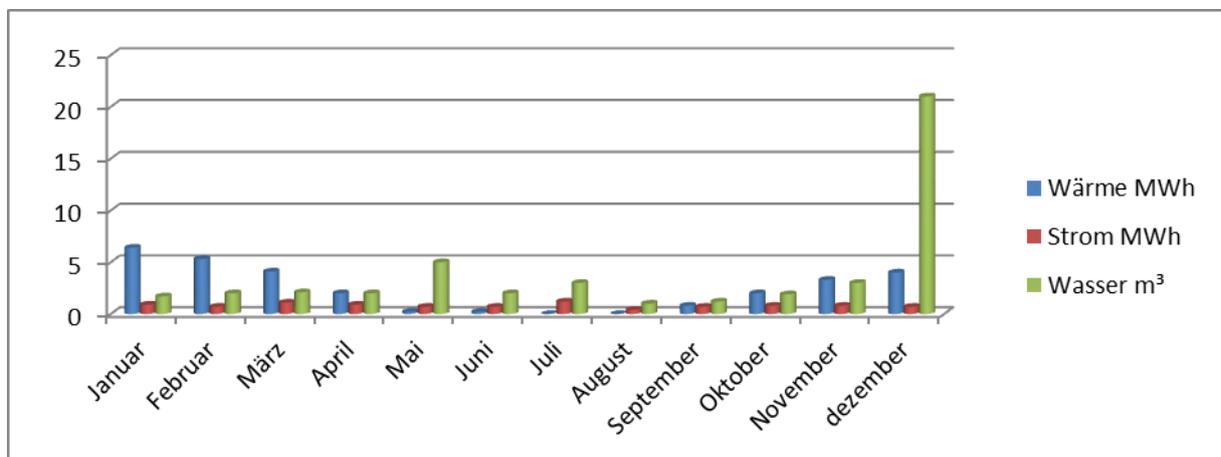
Beim Kreismedienzentrum konnte ebenso wie in der Gustav-Werner-Schule eine Einsparung erzielt werden.



Im Kreismedienzentrum wurden vermehrt LED-Leuchtmittel und Zeitschaltuhren eingesetzt, was zu einer Stromeinsparung führte. Eine weitere Einsparung ist nicht zu erwarten, da vermehrt elektronische Geräte zum Einsatz kommen, die wiederum zu einem Anstieg des Stromverbrauchs führen.



Eine sehr hohe Zunahme des Wasserverbrauchs liegt darin begründet, dass in der Ferienzeit im Winter 2015/2016 ein Defekt an einer WC-Spülung entstanden ist.



Die Abbildung zeigt die monatlichen Verbräuche.

9. Schlussfolgerung und Ausblick

Die Gesamtkosten für den Wasser- und Energieverbrauch der Verwaltungs- und Schulgebäude im Jahr 2015 betragen 1.047.241 €. Sie liegen damit knapp unter dem Ergebnis aus dem Jahr 2014. Erfreulich ist, dass die Energiekosten seit 2009 trotz steigender Energiepreise konstant gleich gehalten wurden. Diesen Trend gilt es fortzuführen und ggf. zu verbessern. Weniger erfreulich sind die Mehrverbräuche bei der Wärmeenergie, dem Wasserverbrauch und bei der CO²-Bilanz. Der Einsatz der LED-Leuchtmittel hat im Jahr 2015 gezeigt, dass größere Einsparungen noch zu erzielen sind. Auch dieses wird im Jahr 2016 fortgeführt. Die Entwicklung bleibt allerdings abzuwarten. Mit Stand Juli 2016 kann abgesehen werden, dass voraussichtlich Einsparungen in der Größe von 4-5 % zu erreichen sind. Größere Investitionen sind im Jahr 2015, mit Hinblick auf die Baumaßnahmen im Jahr 2016, nicht getätigt worden. Dennoch werden im Rahmen der Bauunterhaltung stetig kleinere energetische Maßnahmen fortgeführt. Der Mehrverbrauch in der Wärmeenergie ist zum einen damit zu erklären, dass ein Ablesefehler (Anzeige des Wärmemengenzählers) im BSZ Schramberg entstanden ist und Regelparameter der Heizungssteuerung im BSZ Rottweil aus dem Ruder gelaufen sind. Beide Mehrverbräuche werden zum Teil noch das Ergebnis von 2016 beeinflussen. Zu erwähnen ist noch der erhöhte Personalstand, der das Ergebnis der Olgastraße 6 und der Johannerstraße 23 – 25 stark beeinflusst hat. Der erhöhte Wasserverbrauch in den meisten Liegenschaften ist zentrales Thema beim Energiemanagement. Unbemerkte Leckagen und erhöhter Personalstand sowie eine leichte Erhöhung der Schülerzahlen sind Faktoren für diesen Mehrverbrauch. Kleinere Leckagen wurden bereits schon ausfindig gemacht und beseitigt. Dennoch kann nur eine deutlich bessere Datengrundlage explizite Aussagen treffen, ob noch unbemerkte Leckagen vorhanden sind oder nicht. Ein Anfang wird im BSZ Rottweil stattfinden, in dem eine Datengrundlage durch die stündliche Aufzeichnung des Verbrauchs aufgebaut wird. Dadurch wird ersichtlich, ob ein ständiger Wasserverlust vorliegt.

Ein Verbrauchs- und Energiecontrolling, weg vom 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 sehr viel schneller erkannt und beurteilt werden. Investitionsmaßnahmen bzw. Gegenmaßnahmen können schneller eingeleitet werden.

Das Energiemanagement hat Energieeinsparziele für kreiseigene Liegenschaften festgeschrieben, zur Reduzierung des Stromverbrauchs von **20 %** (auf 1.225 MWh) ausgehend von dem Basisjahr **2013** bis zur Erfüllung im Jahr **2020** und zur Reduzierung des Energieverbrauchs zur Wärmebereitstellung von **15 %** (auf 5.138 MWh) vom Basisjahr **2013** bis zu Erfüllung im Jahr **2020**. Dies sind ehrgeizige Ziele, da bei den Berufsschulen Rottweil und Schramberg durch die Erweiterungen Mensa/Aula mit Mehrverbräuchen zu rechnen ist und diese ebenfalls eingespart werden müssen.

Die Schul- und Bauverwaltung sowie das Energiemanagement schlagen daher folgende Maßnahmen zur Durchführung vor:

Wärmeenergie

- Weitere Schulungen der Hausmeister und Einweisung in Anlagenparameter der Heizungsanlagen
- Intensivere Überwachung der Heizungs- und Einstellungsregelung
- Hydraulischer Abgleich und Einbau von Behördenthermostatventilen in allen Liegenschaften
- Vorschläge und Sanierung von veralteten Heizungsanlagen
- Weitere Sanierung/Dämmung von Gebäudehüllen z.B. Gebäude 3 am BSZ Oberndorf
- Weitere Demontage und Sanierung von Brauchwasserspeicher z.B. am BSZ Schramberg
- Austausch/Erneuerung von veralteten Fensterelementen und Außentüren z.B. Eingang des Gebäudes Bismarckstraße 19
- Weitere Sanierungsmaßnahmen gemäß der Bestandsaufnahme und Analyse der Liegenschaften sowie gemäß dem Integrierten Klimaschutzkonzept Landkreis Rottweil, sofern dessen Ausführung durch den Kreistag beschlossen wird

Strom

- Weitere Sanierung der Beleuchtung in den Schulen
- Konsequente Weiterführung des Austauschs der Leuchtmittel auf LED-Leuchtmittel
- Vermehrter Einsatz von Zeitschaltuhren und Bewegungsmeldern
- Schaltzeiten von Anlagen und Geräten optimieren
- Heizungspumpentausch zu 100 % durchführen z.B. in der Königstraße 36
- Einführung von Minidurchlauferhitzern anstatt Kleinspeichern
- Energieeffizientere Beschaffungen von IT-Geräten

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 Sanitären Anlagen z.B. Hochhaus Königstraße 36

Allgemein

- Sanierung der Gebäudehülle BSZ Oberndorf Bauteil 3

10. Das Kommunale Energiemanagement (KEM)

Energiemanagement was ist das?

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

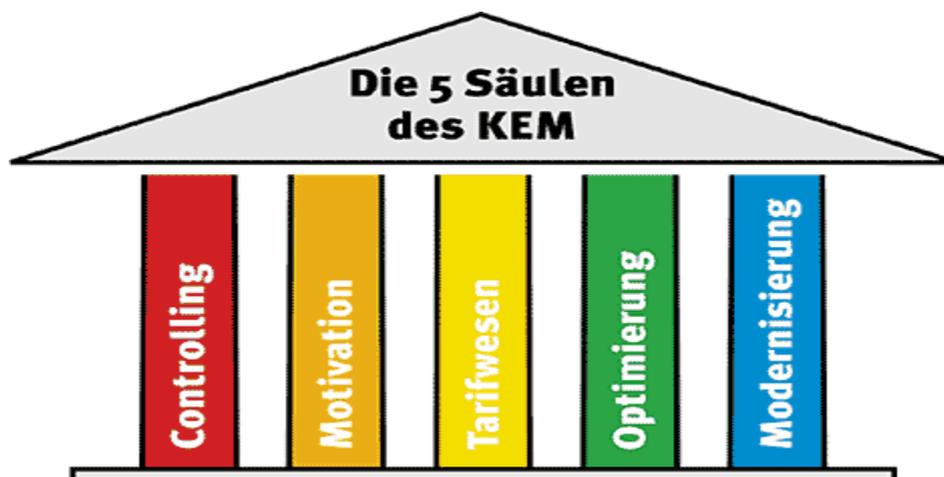
Die Antwort:

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)



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, welche bisher voneinander unabhängig waren. 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 dabei 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 zum 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