Landkreis
Biberach

Energiebericht 2017

Herausgeber

Landratsamt Biberach
Amt für Liegenschaften und Gebäude
Rollinstraße 9
88400 Biberach

LANDKREIS BIBERACH

Energiebericht 2017

Inhaltsverzeichnis:

Energiebericht 2017 1
Inhaltsverzeichnis: 3
1. Energiebericht 2017 4
2. Zusammenfassung 5
3. Allgemeines 5
4. Wetterbericht 2017 7
5. Energiestatistiken 8
6. Gesamtkosten / Energiepreise 8
7. Schulen 9
7.1 Energiestatistik Schulen (gesamt) 9
7.2 Kostenentwicklung Schulen Gesamt 10
7.3 Energiekostenaufteilung an Schulen 11
7.4 Verbrauchsentwicklung bei Schulen 12
7.5 Verbrauchsaufteilung an Schulen 2013 – 2017 13
7.6 Emissionen Ausstoß Schulen 2013-2017 14
7.7 Emissionen Ausstoß Schulen 2017 14
7.8 Verbräuche an Schulen nach Energieart 2017 15
7.9 Darstellung Schulen Einzelbewertung 2017 16
7.9.1 Kreis-Berufsschulzentrum Biberach 16
7.9.1.0 Details Blockheizkraftwerk (BHKW) 20
7.9.1.1 Hauptgebäude Kreis-Berufsschulzentrum Biberach 22
7.9.1.2 Schülerwohnheim Kreis-Berufsschulzentrum Biberach 24
7.9.1.3 Paul-Heckmann-Kreissporthalle Biberach 26
7.9.1.4 Schwarzbach-Schule Biberach 28
7.9.1.5 Gebhard-Müller-Schule Biberach 30
7.9.1.5.1 Grundwasserwärmepumpe Gebhard-Müller-Schule 32
7.9.3 Berufliche Schule Riedlingen 34
7.9.4 Kreisgymnasium Riedlingen 37
7.9.5 Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim 41
8. Dienstgebäude 43
8.1 Energiestatistik Dienstgebäude 43
8.2 Kostenentwicklung Dienstgebäude 2013 - 2017 44
8.3 Energiekostenaufteilung an Dienstgebäuden 45
8.4 Verbrauchsentwicklung an Dienstgebäuden 46
8.5 Verbrauchsaufteilung an Dienstgebäuden 47
8.6 Emissionen Ausstoß der Dienstgebäude 2017 48
8.7 Emissionen Ausstoß der Dienstgebäude 2013 – 2017 48
8.8 Verbräuche an Dienstgebäuden nach Energieart 2017 49
8.9 Darstellung Dienstgebäude Einzelbewertung 2017 50
8.9.1 Landratsamt Rollinstraße 9, Biberach 50
8.9.1.1 Grundwasserwärmepumpe Rollinstraße 9 53
8.9.2 Landratsamt Rollinstraße 18, Biberach 55
8.9.3 Gesundheitsamt Rollinstraße 17, Biberach 58
8.9.4 Landwirtschaftsamt, Bergerhauser Straße 36, Biberach 61
8.9.5 Landratsamt Außenstelle Krankenhausweg 3, Riedlingen 64
9. Emissionsberechnung 68

1. Energiebericht 2017

Der Landkreis Biberach hat nach der Erstzertifizierung im Jahre 2013 nun im Jahr 2018 den European Energy Award® (eea) in Gold erhalten und gehört damit zu den zehn Landkreisen in Deutschland mit dem europäische Klimaschutzlabel in der Goldstufe. Die nachhaltige Energiepolitik des Landkreises findet sich in einer sehr hohen Energieeffizienz in den Schulen und Verwaltungsgebäuden wieder.

Nachdem die alten Ziele aus dem Energieleitbild 2012 allesamt erfüllt waren, gilt es nun, neue Ziele zu stecken. Für die landkreiseigenen Liegenschaften heißt das Ziel weiterhin eine Energieeffizienzsteigerung zu erreichen. Außerdem wird als Mindestanforderung bei Modernisierungsmaßnahmen von Altbauten das „Effizienzhaus 100“ (EnEV 2014) vorgegeben.

Energetisch herausragend in der landkreiseigenen Gebäudebewirtschaftung ist in den kommenden Jahren sicherlich der Neubau des Verwaltungsgebäudes in der Rollinstraße 15 in Biberach. Dort realisiert der Landkreis ein Leuchtturmprojekt. Um den ökologischen Ansatz des Neubaus zu unterstreichen wird das Gebäude in einer innovativen und nachhaltigen Holzhybridkonstruktion erstellt. Hierfür erhält der Landkreis einen Zuschuss aus dem Holz Innovativ Programm das durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) finanziert wird. Der Neubau wird als modellhaftes Bauvorhaben gefördert, bei dem der Baustoff Holz verwendet wird. Der ganzheitliche ökologische Ansatz, der dem Gebäude zugrunde liegt wird durch die Gebäudehülle in Passivhausqualität intensiviert. Zudem setzt der Landkreis auf ein innovatives Energiekonzept mit weitgehenden energetischen Qualitätsmerkmalen. Zur Reduzierung des Energieverbrauchs werden vorhandene Energiequellen genutzt. Die Beheizung und Kühlung des Gebäudes erfolgt mittels Grundwasserwärmepumpen. Die Kühlung des Servers erfolgt ebenfalls über Grundwasser. Außerdem wird die Abwärme des Serverraums über eine Wärmerückgewinnung genutzt. Auf dem Dach des Gebäudes wird eine Photovoltaikanlage errichtet. Der daraus produzierte Strom wird dank eines Batteriespeichers zu 99% eigen genutzt. Die Beleuchtung erfolgt über energiesparende LED-Leuchten. Vor dem Gebäude sind Ladesäulen geplant, um den Aufbau einer leistungsfähigen Infrastruktur für Elektromobilität im Landkreis Biberach zu unterstützen.

2. Zusammenfassung

Die witterungsbereinigten Wärmeverbräuche in 2017 reduzieren sich um -1,78% zum Vorjahr. Die tatsächlichen Wärmeverbräuche liegen höher als die des Vorjahrs. Dies ist auf die überdurchschnittlich vielen Heiztage im Mai und Oktober 2017 zurück zu führen.
Trotz der tatsächlich höheren Wärmeverbräuche konnte eine Kostensenkung um -0,68% gegenüber dem Vorjahr verzeichnet werden. Die Senkung der Kosten sind auf die Beendigung des Wärmecontractings für das Gebäude Rollinstraße 18 sowie günstigere Energiepreise an der Energiebörse zum Zeitpunkt der Vertragsverlängerungen der Energieverträge zurück zu führen.

Die Stromverbräuche haben sich 2017 trotz einer stetig steigenden Technisierung (z.B. durch zusätzliche Arbeitsplätze, zwei Bildschirme pro Arbeitsplatz oder höhere technische Gebäudeausstattung) mit +0,75% nur geringfügig erhöht. Die Stromkosten stiegen in 2017 um 4,57%. Grund für die Erhöhung sind die steigenden Kosten für Spitzenlasten und Umlagen (Umlage nach dem Erneuerbaren Energien Gesetz, etc.).

Die Einnahmen für die Stromerzeugung durch die Blockheizkraftwerke (BHKW) betragen rd. 77.142 EUR und konnten durch die Erneuerung des BHKW am Kreis-Berufsschulzentrum um rd. 20.000 Euro gesteigert werden. Das BHKW des Kreis-Berufsschulzentrums ist in diesem Jahr in der Einzelbetrachtung bei der Schule separat dargestellt.

Der Wasserverbrauch ist gegenüber 2017 um 2,69% angestiegen.

Der CO_2-Ausstoß in den kreiseigenen Gebäuden ist im Vergleich zum Vorjahr um -0,52% gesunken. Der CO_2-Ausstoß wird aus den tatsächlichen Wärmeverbräuchen ohne Witterungsbereinigung und den Stromverbräuchen errechnet.

3. Allgemeines

Der Energiebericht orientiert sich am Standardenergiebericht Baden-Württemberg, welcher von der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA) erstellt wurde. In den Tabellen und Diagrammen werden die aktuellen Verbräuche von Strom, Heizenergie und Wasser dargestellt. Der Energiebericht 2017 umfasst einen Berichtszeitraum von fünf Jahren und bietet somit einen schnellen und guten Überblick von Kosten und Verbräuchen der kreiseigenen Gebäude.

Neu ab dem Berichtsjahr 2017:
Die Diagramme im Energiebericht werden im Vergleich zu den Vorjahren in 3D Optik gestaltet.
Erstmals im Energiebericht erfolgt eine separate Darstellung der Energieverbräuche des Hauptgebäudes des Kreis-Berufsschulzentrums mit Werkstätten Karl-Arnold-Schule, der Schwarzbach-Schule, des Schülerwohnheims und der Paul-Heckmann-Sporthalle in Biberach. Bislang waren diese Gebäude lediglich in einer Gesamtbetrachtung für das Kreis-Berufsschulzentrum enthalten. Außerdem wird nun auch die Wirtschaftlichkeit des Blockheizkraftwerks (BHKW) im Kreis-Berufsschulzentrum dargestellt.

Mit der stetigen Fortschreibung der Verbrauchsdaten stellt der Bericht nicht nur eine reine Verlaufsbetrachtung dar, sondern dient darüber hinaus als Energie- und Erfolgsbilanz für das Energiemanagement des Landkreises.
Ein weiteres Augenmerk gilt der jährlichen CO2 – Bilanz des Landkreises. Hier zeigt sich insbesondere welche Emissionsreduzierungen durch die umgesetzten Maßnahmen erreicht wurden.

Seit 1. Januar 2013 erhält der Landkreis seinen Strom, auf Basis der durchgeführten europaweiten Stromlieferausschreibung, mit einem Ökostromanteil von 100 %. Das Zertifikat für den gelieferten Strom stammte bis 2015 von einem älteren Wasserkraftwerk. Entsprechend den eea-Richtlinien wurde dieser Strom, der aus älteren Wasserkraftwerken stammt, nicht als CO2 – neutral anerkannt. Seit 1. Januar 2016 entspricht der bezogene Ökostrom nun den eea-Richtlinien und konnte deshalb mit 10 g/kWh, anstatt den bisher angesetzten 494 g/kWh, berücksichtigt werden. Die Reduzierung des CO2 - Ausstoßes sticht seit 2016 ganz besonders hervor.

Um einen realistischen Vergleich der Daten zu gewährleisten, werden die jährlichen Verbräuche witterungsbereinigt dargestellt. Dadurch sollen wetterbedingte Temperaturschwankungen ausgeglichen werden. Dies gelingt allerdings nur zum Teil, da für die Witterungsbereinigung lediglich ein Durchschnittswert pro Monat herangezogen wird. Der Vergleich mit den Vorjahren ist daher aufgrund der Witterungseinflüsse trotz Witterungsbereinigung nur bedingt möglich.

Am 29. September 2015 wurde vom Ausschuss für Umwelt und Technik die Fortschreibung des Mehrjahressanierungskonzepts für die Jahre 2016 – 2019 für die kreiseigenen Gebäude beschlossen. In dem Sanierungskonzept sind auch verschiedene energetische Maßnahmen enthalten. Die einzelnen Maßnahmen werden im Rahmen der Möglichkeiten der entsprechenden Haushalte nach und nach umgesetzt.

4. Wetterbericht 2017

Auszug aus der Jahresstatistik der Wetterwarte Süd, von Roland Roth:
Zwar ist unsere Witterung von einer fortwährenden Wechselhaftigkeit geprägt, doch derart viel Unbeständigkeit wie 2017 gibt es auch nicht alle Jahre. Der trockenste Winter seit mehr als 50 Jahren, das vorzeitige Frühlingserwachen und eisige Spätfröste mit fatalen Folgen für die weit fortgeschrittene Natur, der Schaukelsommer mit Hitzewellen und Heizperioden, ein Herbst der Kontraste und ein launischer Dezember mit wieder einmal grünen Weihnachten und dem wärmsten Silvester seit Menschengedenken, auch 2017 war ein auffälliges Wetterjahr.
In Erinnerung bleiben wird wohl vor allem das Frostereignis im Frühjahr. Die Kombination aus ungewöhnlich früher Blüte und eisigen Spätfrösten hatte besonders in den Sonderkulturen schlimme Folgen.
Vor allem in der zweiten Jahreshälfte dominierten Tiefdruckgebiete unser Wettergeschehen. Kein Wunder also, dass 2017 als ausgesprochen regenreiches Jahr in die Statistiken der Wetterkundler eingeht.

Auf den kältesten Januar seit 1987 folgte, wie so häufig in den letzten Jahren, ein vorfrühlingshaft milder Februar. Biskayaluft und der Föhn trieben die Temperaturen zeitweilig bis gegen die 20-Grad-Marke. Unterm Strich war der Februar rund drei Grad zu warm. Ein überwiegend schöner, sonnenscheinreicher und ungewöhnlich warmer März, nach 1994 der zweitwärmste, ließ die Natur im Sauseschritt aus dem Winterschlaf erwachen. Ende des Monats herrschte bei Temperaturen nahe 25 Grad bereits Frühlingsstimmung wie sonst erst im Mai. Nach dem kältesten Maibeginn seit Jahrzehnten kam ausgerechnet mit den Eisheiligen die Wende. Zum Monatsende hin rollte eine erste, kurze Hitzewelle übers Land, vielerorts mit Rekordtemperaturen für einen Mai. Die Berg- und Talfahrt der Temperaturen bot uns ein ausgesprochen wechselhaftes Sommerprogramm. Auf schwül-warme bis richtig heiße Tage folgten regelmäßig feucht-kühle Wetterphasen. Wie schon den ganzen Sommer hindurch wollte sich auch im September keine stabile Schönwetterlage einstellen. Tiefdruckgebiete brachten öfters Regen und feucht-triste Herbststimmung. Es war der kühlste und sonnenscheinärmste September seit langem. Der Oktober wurde seinem Ruf als goldener Monat über weite Strecken hinweg gerecht. Eingerahmt von zwei feucht-kühlen Phasen zum Monatsbeginn und Monatsende überwog sonniges und laues Wetter. Auf laue Wetterabschnitte folgten gleich drei frühwinterliche Kaltluftvorstöße mit frostigen Temperaturen und Schnee. Das unbeständige Wetter setzte sich auch im letzten Monat des Jahres fort. Sie führten mal polare Schneeluft, dann aber wieder milde Atlantikluft und zum Jahreswechsel gar laue Kanarenluft nach Süddeutschland. Mit bis zu 14 Grad (Ravensburg, Biberach) war es das wärmste Silvester seit Beginn der Wetteraufzeichnungen in der Region.

Quelle:
Geschrieben von Roland Roth
http://www.wetterwarte-sued.com/v_1_0/statistiken/pdf/JS2017.pdf

5. Energiestatistiken

Die Energiestatistiken geben Auskunft über die im Berichtsjahr 2017 angefallenen Energieverbräuche und den hieraus anfallenden Kosten sowie die CO_2 und Feinstaub-Emissionen (Berechnung siehe Seite 68).

Um eine objektive Verbrauchsermittlung darzustellen, wurde für die Wärmeverbräuche (primär) eine Witterungsbereinigung durchgeführt.

Bei den Kosten erfolgte eine zusätzliche Aufteilung nach Gesamtkosten einschließlich Wasserkosten. Außerdem sind die prozentualen Veränderungen gegenüber dem Vorjahr dargestellt.

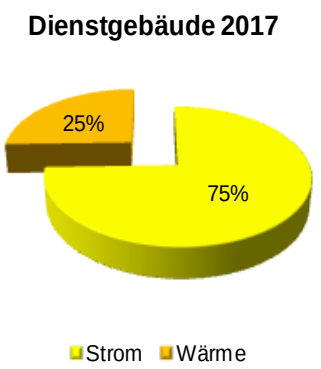
6. Gesamtkosten / Energiepreise

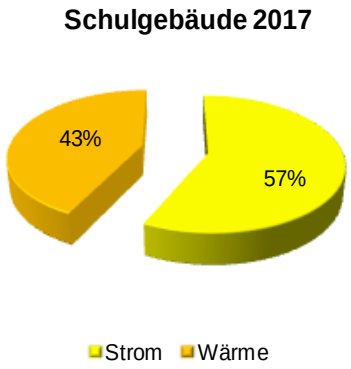
Zum 1. März 2018 wurden für die kreiseigenen Gebäude neue Strom- und Gaslieferverträge abgeschlossen. Die anfallenden Kosten für Wärme, Strom und Wasser verteilen sich auf die Gebäudegruppen „Verwaltungsgebäude“ und „Kreisschulen“.

In der unten aufgeführten Statistik wird die Verteilung von Wärme und Strom zwischen den beiden Gebäudegruppen prozentual dargestellt:

Gebäudegruppen	2013	2014	2015	2016	2017
Dienstgebäude	25,85%	27,33%	26,95%	26,24%	25,68%
Schulgebäude	74,15%	72,67%	73,05%	73,76%	74,32%

In der Darstellung wird der Verbrauch zwischen Wärme und Strom dargestellt:





Einen detaillierten Überblick über die Kosten- und Verbrauchsverteilung der Liegenschaften ist in den nachfolgenden Kapiteln aufgeführt.

7. Schulen

7.1 Energiestatistik Schulen (gesamt)

Die Energiestatistik gibt Auskunft über die im Berichtsjahr 2017 angefallenen Energieverbräuche (Strom und Wärme), der daraus resultierenden Kosten in Euro und der CO_2 – Emissionen.

Um die Verbrauchsdaten objektiv vergleichen zu können, sind die Verbräuche für Heizenergie sowohl ohne, als auch mit Witterungsbereinigung aufgeführt. Veränderungen zum Vorjahr werden in % angegeben.

Schulen	Verbrauch [kWh]	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	CO2 [t]	CO2 [t]	Veränderung (zu VJ) [%]
	2016	2017		2016	2017		2016	2017		2016	2017	
Gas (nur Wärmeerzeugung)	5.139.192	4.927.706	-4,12%	5.317.026	4.850.943	-8,77%	247.909,82	233.079,10	-5,98%	1.542,69	1.501,93	-2,64%
Wärmepumpe*	241.351	389.105	61,22%	247.606	386.075	55,92%	11.186,03	13.939,37	24,61%	0,58	0,69	19,35%
Heizöl	73.503	68.645	-6,61%	75.176	66.548	-11,48%	4.017,55	3.751,98	-6,61%	27,34	25,54	-6,61%
Biomasse**	1.629.454	1.775.861	8,99%	1.684.862	1.750.047	3,87%	69.935,12	71.166,50	1,76%	34,03	37,04	8,86%
Licht/Kraft Strom HT+NT inkl.BHKW-Strom	2.558.221	2.551.586	-0,26%	2.558.221	2.551.586	-0,26%	417.032,08	430.920,61	3,33%	416,41	418,13	0,41%
Nahwärme	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Endenergie Wärme gesamt	7.083.501	7.161.317	1,10%	7.324.670	7.053.613	-3,70%	333.048,51	321.936,95	-3,34%	1.604,63	1.565,19	-2,46%
Endenergieeinsatz gesamt	**9.641.722**	**9.712.902**	**0,74%**	**9.882.892**	**9.605.199**	**-2,81%**	**750.080,59**	**752.857,57**	**0,37%**	**2.021,04**	**1.983,32**	**-1,87%**

Wärmepumpe *: Grundwasserwärmepumpe.	VJ: Vorjahr
Biomasse **: Holz- Pelletheizung (HP) und Holzhackschnitzel (HHS)	ber.: witterungsbereinigt

Gründe für Veränderungen:

- Aufgrund der kühleren Witterung Ende April und Anfang Mai konnten die Heizanlagen erst spät abgeschaltet werden. Genauso mussten die Anlagen schon sehr früh (Ende September) aufgrund einer Kaltfront in Betrieb genommen werden. Dies erklärt die insgesamt festgestellte Steigerung der unbereinigten Verbräuche.

- Der um 61% zum Vorjahr angestiegene Verbrauch der Wärmepumpe ist auf einen Defekt der Wärmerückgewinnung in der Gebhard-Müller-Schule zurückzuführen. Die erforderliche Heizmenge musste im Dezember 2017 bis Januar 2018 komplett und ohne Wärmerückgewinnung erzeugt werden.

- Durch verschiedene Maßnahmen an den Schulen wie z.B. Austausch der Beleuchtung (im BSZ ab September 2017) oder Austausch der Lüftung konnten Stromeinsparungen erzielt werden. Zusätzliche Geräte im Bereich der Schulausstattung sowie zusätzliche technische Anlagen haben andererseits allerdings wieder zu höheren Stromverbräuchen geführt. Im Ergebnis bleibt der Stromverbrauch im Vergleich zum Vorjahr nahezu gleich.

- Ab dem Berichtsjahr 2017 werden die Stromverbräuche der Grundwasserwärmepumpe der Gebhard-Müller-Schule beim Stromverbrauch und den Stromkosten abgezogen und bei den Wärmekosten aufaddiert.

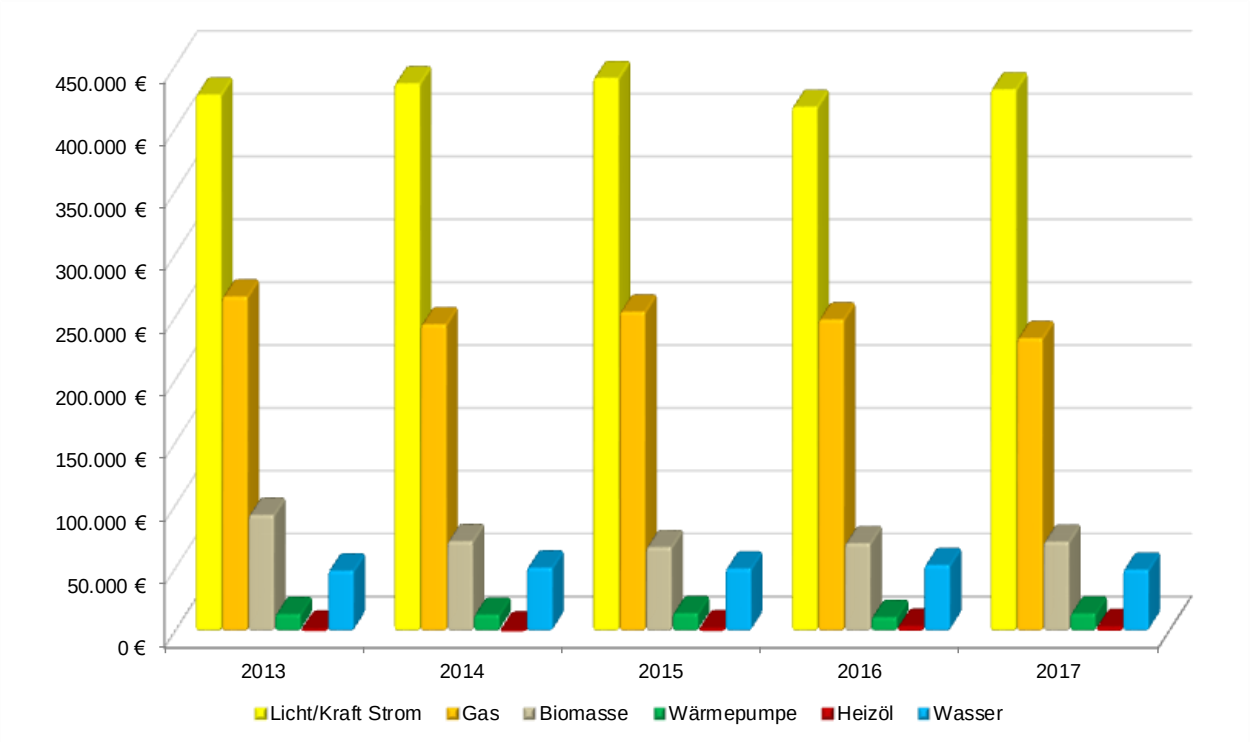
- Ebenso wurde wird im Energiebericht 2017 der Stromverbrauch für den Berichtszeitraums 2013 – 2017 dahingehend korrigiert, dass nur noch der tatsächliche, eigengenutzte Strom in den Verbrauchstabellen enthalten ist. Bislang wurde die insgesamt erzeugte Strommenge aufaddiert.

- Der Gasverbrauch für die Stromerzeugung der BHKWs wird vom Gesamtgasverbrauch abgezogen. Die durch den Gasverbrauch resultierenden Kosten für die Stromerzeugung sind in den Stromkosten enthalten.

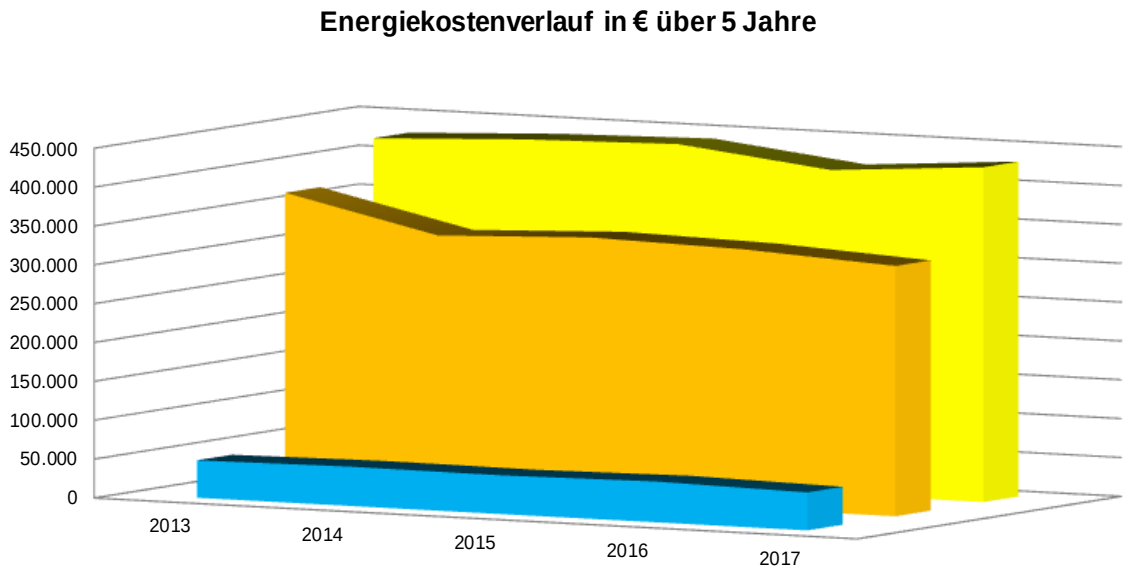
7.2 Kostenentwicklung Schulen Gesamt

Kostenentwicklung Schulen in €	2013	2014	2015	2016	2017
Gas	266.170,93	244.105,73	254.128,38	247.909,82	233.079,10
Wärmepumpe	13.600,03	13.119,36	14.181,86	11.186,03	13.939,37
Heizöl	2.186,97	1.230,64	2.624,92	4.017,55	3.751,98
Biomasse	92.584,43	71.591,26	66.835,80	69.935,12	71.166,50
Licht/Kraft Strom	426.752,91	435.724,78	439.978,73	417.032,08	430.920,61
Wasser	48.144,02	50.587,10	49.750,20	52.535,19	48.910,49

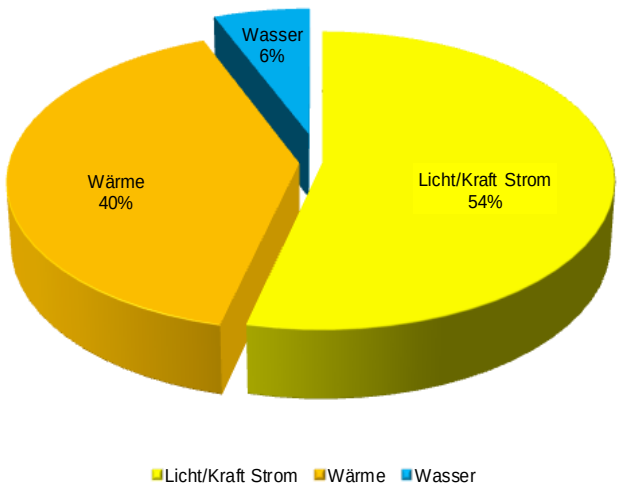
In der Tabelle fehlen die Erträge der Einspeisevergütung für die BHKWs. Diese wird bei den jeweiligen Liegenschaften dargestellt.



7.3 Energiekostenaufteilung an Schulen



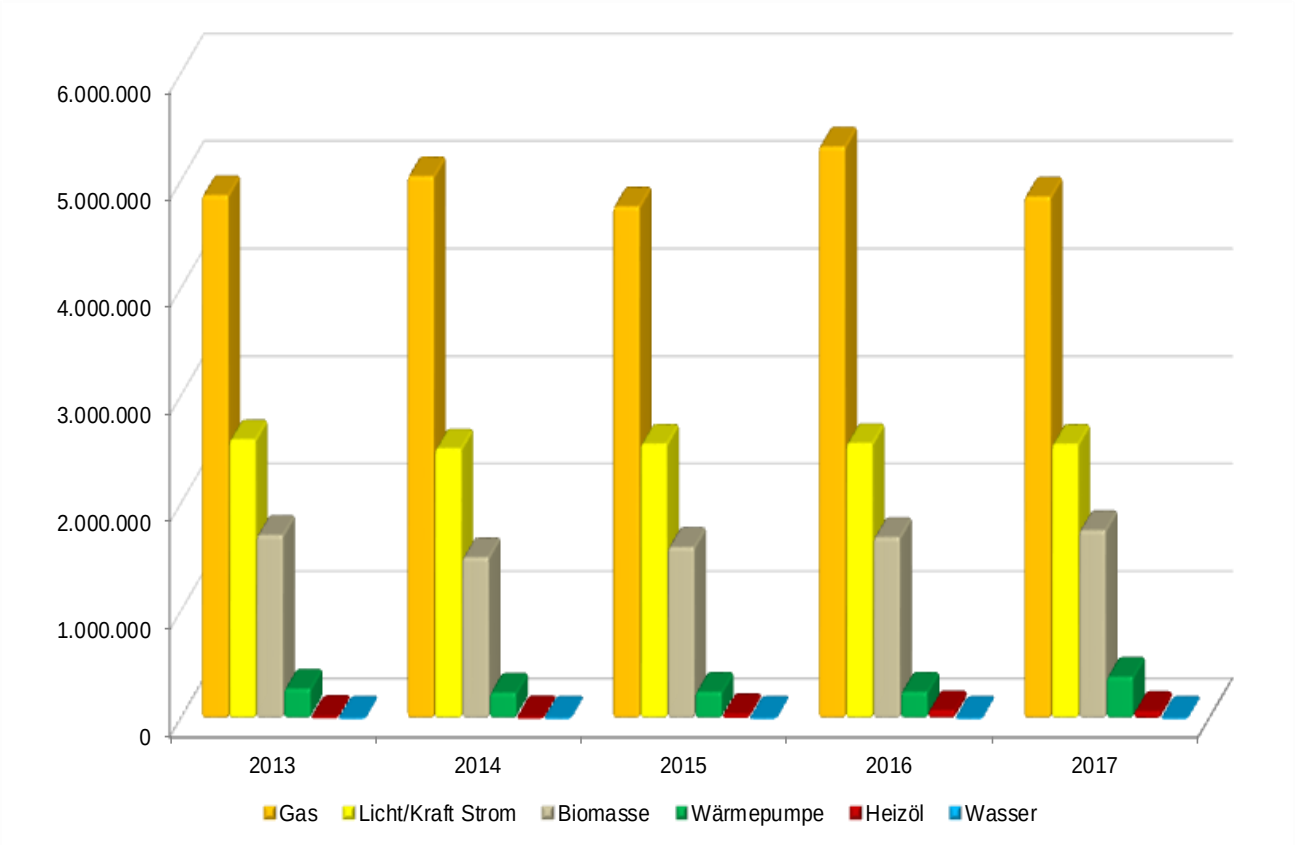
	2013	2014	2015	2016	2017
Wasser	48.144 €	50.587 €	49.750 €	52.535 €	48.910 €
Wärme	374.542 €	330.047 €	337.771 €	333.049 €	321.937 €
Licht/Kraft Strom	426.753 €	435.725 €	439.979 €	417.032 €	430.921 €



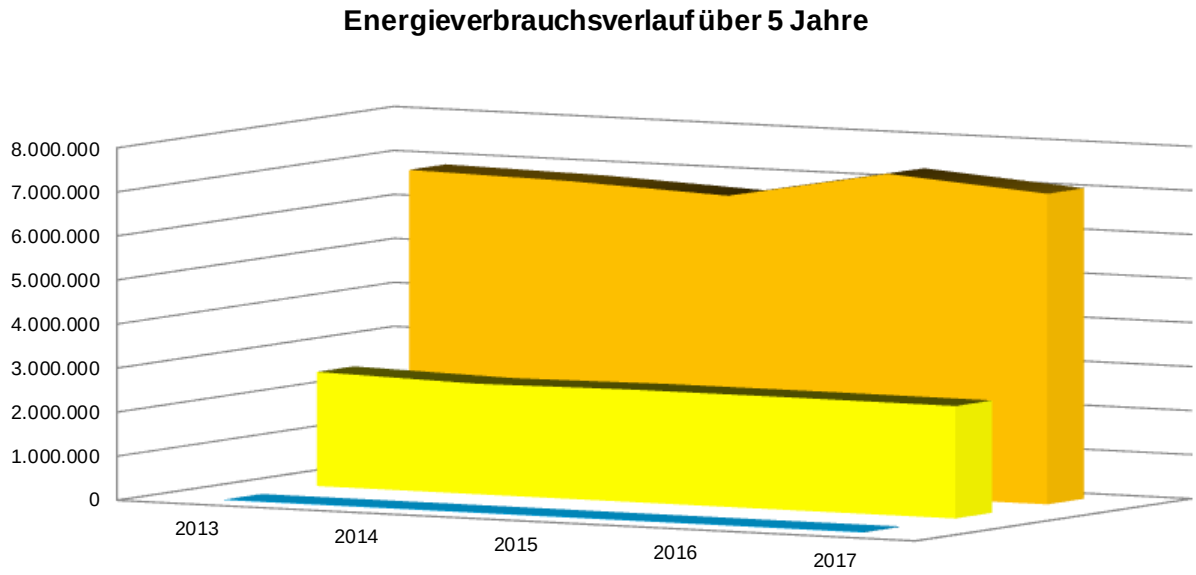
7.4 Verbrauchsentwicklung bei Schulen

Verbrauchsentwicklung Schulen ber.	2013	2014	2015	2016	2017
Gas	4.863.916 kWh	5.041.551 kWh	4.760.363 kWh	5.317.026 kWh	4.850.943 kWh
Wärmepumpe	276.487 kWh	238.668 kWh	246.404 kWh	247.606 kWh	386.075 kWh
Heizöl	23.667 kWh	18.974 kWh	44.785 kWh	75.176 kWh	66.548 kWh
Biomasse	1.704.926 kWh	1.498.498 kWh	1.592.655 kWh	1.684.862 kWh	1.750.047 kWh
Licht/Kraft Strom	2.593.288 kWh	2.508.508 kWh	2.553.250 kWh	2.558.221 kWh	2.551.586 kWh
Wasser	11.230 m³	12.001 m³	10.507 m³	10.357 m³	10.592 m³

In den Gasverbräuchen ist das BHKW mit der tatsächlichen Wärmemenge entsprechend den Wärmemengenzählern enthalten.



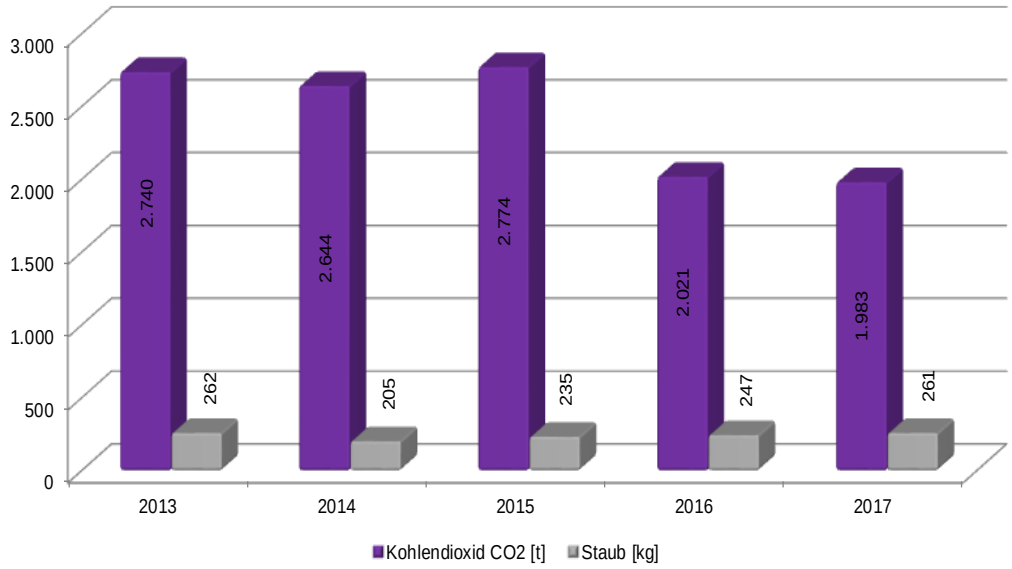
7.5 Verbrauchsaufteilung an Schulen 2013 – 2017



	2013	2014	2015	2016	2017
Wasser	11.230 m³	12.001 m³	10.507 m³	10.357 m³	10.592 m³
Licht/Kraft Strom	2.593.288 kWh	2.508.508 kWh	2.553.250 kWh	2.558.221 kWh	2.551.586 kWh
Wärme	6.868.996 kWh	6.797.691 kWh	6.644.207 kWh	7.324.670 kWh	7.053.613 kWh

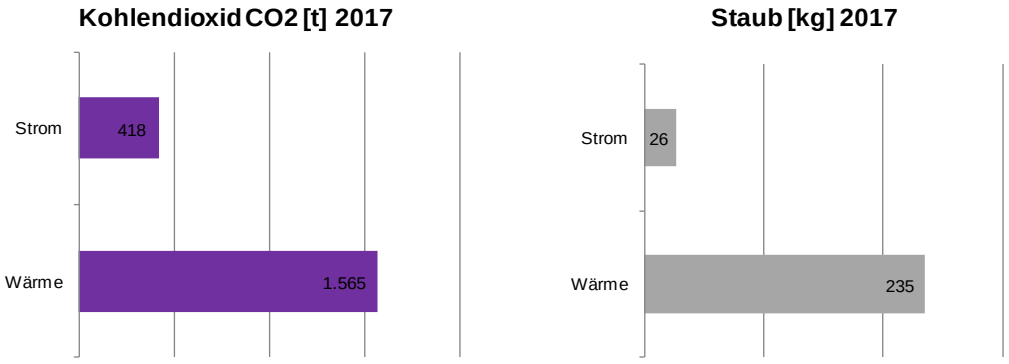
Das BHKW wird mit Gas betrieben. Der Gasverbrauch wurde auf die erzeugte Wärme und den erzeugten Strom aufgeteilt. In der Abbildung wurde der Gasanteil für die Stromerzeugung von der Darstellung Gas abgezogen. Dafür ist der Eigenverbrauch des vom BHKW erzeugten Stroms in der Darstellung Strom enthalten.

7.6 Emissionen Ausstoß Schulen 2013-2017



Der CO_2-Ausstoß war in den Vorjahren recht konstant. Die deutliche Reduzierung des CO_2-Ausstoßes seit 2016 ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass der vom Landkreis bezogene Strommix nun aus neueren Kraftwerken stammt, welcher im Rahmen des European Energy Awards als nahezu CO_2 neutral anerkannt wird.

7.7 Emissionen Ausstoß Schulen 2017



7.8 Verbräuche an Schulen nach Energieart 2017

Summe Strom (HT+NT)	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Kreis-Berufsschulzentrum Biberach ges.	2.107.840 kWh	-0,57%	39 kWh/m²	320.277,85 €	4,61%	212,13 €/MWh	5,99 €/m²	4,6%
Berufliche Schule Riedlingen	86.327 kWh	-4,36%	22 kWh/m²	19.848,67 €	-2,33%	229,92 €/MWh	5,03 €/m²	-2,3%
Kreisgymnasium Riedlingen	153.120 kWh	-3,90%	13 kWh/m²	43.642,00 €	-8,64%	228,09 €/MWh	3,83 €/m²	-8,6%
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	204.299 kWh	8,28%	58 kWh/m²	47.152,09 €	10,19%	230,80 €/MWh	13,37 €/m²	10,2%
Summe Strom	**2.551.586 kWh**			**430.920,61 €**				

Summe Wärme	Verbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Kreis-Berufsschulzentrum Biberach ges.	5.316.954 kWh	-4,49%	99 kWh/m²	245.759,61 €	-4,24%	46,22 €/MWh	4,60 €/m²	-4,24%
Berufliche Schule Riedlingen	475.928 kWh	3,26%	121 kWh/m²	25.738,82 €	6,39%	54,08 €/MWh	6,53 €/m²	6,39%
Kreisgymnasium Riedlingen	832.711 kWh	-0,04%	73 kWh/m²	28.839,12 €	-3,25%	34,63 €/MWh	2,53 €/m²	-3,25%
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	428.021 kWh	-7,75%	72 kWh/m²	21.599,41 €	-3,62%	50,46 €/MWh	3,65 €/m²	-33,16%
Summe Wärme	**7.053.613 kWh**			**321.936,95 €**				

Summe Wasser	Verbrauch [m³]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [m³/m²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/m³]	Kosten Kennwert [EUR/m²]
Kreis-Berufsschulzentrum Biberach ges.	8.304 m³	2,87%	0,16 m³/m²	34.410,69 €	-9,02%	4,14 €/m³	0,64 €/m²
Berufliche Schule Riedlingen	475 m³	3,18%	0,12 m³/m²	4.749,11 €	-4,44%	10,01 €/m³	1,20 €/m²
Kreisgymnasium Riedlingen	1.099 m³	0,92%	0,10 m³/m²	7.228,42 €	-0,22%	6,58 €/m³	0,63 €/m²
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	714 m³	-2,99%	0,12 m³/m²	2.522,27 €	0,91%	3,53 €/m³	0,43 €/m²
Summe Wasser	**10.592 m³**			**48.910,49 €**			

7.9 Darstellung Schulen Einzelbewertung 2017

7.9.1 Kreis-Berufsschulzentrum Biberach

In den nachfolgenden Wärmeverbrauchswerten des Kreis-Berufsschulzentrums (BSZ) sind zunächst alle Gebäude rund um das BSZ zusammengefasst, vom Hauptgebäude über das Schülerwohnheim, die Paul-Heckmann-Kreissporthalle, die Werkstätten der Karl-Arnold-Schule, die Landwirtschaftliche Werkstatt, die Gebhard-Müller-Schule bis hin zur Schwarzbach-Schule. Das BSZ ist damit der größte Energieverbraucher aller kreiseigenen Liegenschaften. **Erstmals im Energiebericht des Landkreises werden in diesem Jahr anschließend die o.g. Gebäude auch separat dargestellt.**

Die Wärmeerzeugung im Kreis-Berufsschulzentrum erfolgt durch einen Pelletkessel, ein Blockheizkraftwerk (BHKW) sowie zwei Gaskessel zur Spitzenlastabdeckung. Der Anteil der Wärmeerzeugung am BSZ durch den Pelletkessel und das BHKW beträgt rd. 50 %.
Die Warmwasseraufbereitung im Hauptgebäude, in der Paul-Heckmann-Sporthalle und im Schülerwohnheim erfolgt dezentral bei der jeweiligen Verbrauchsstelle. So werden lange Leitungswege vermieden.

Die über 40 Jahre alte zentrale Lüftungs- und Kühlungsanlage wurde im Jahr 2016 durch neue dezentrale energieeffiziente Lüftungs- und Kühlgeräte ersetzt. Die Einregulierung der neuen Lüftungs- und Kühlungsanlage wurde im Jahr 2017 optimiert.

In Teilen der Werkstätten, im neu gestalteten Eingangsbereich des Hauptgebäudes und in der Bibliothek wurde 2017 die alte Beleuchtung durch eine neue energiesparende LED-Beleuchtung ersetzt. Die daraus erzielten Effekte werden im Berichtsjahr 2018 voll zur Geltung kommen.

Der Austausch der Beleuchtung wird 2018 in den Fluren und Werkstätten fortgesetzt.

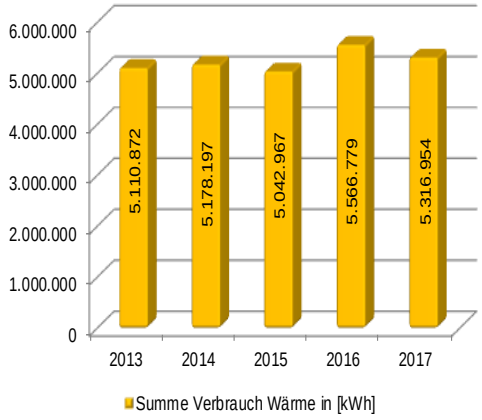
Kreis-Berufsschulzentrum Biberach
(mit Schülerwohnheim, Paul-Heckmann-Kreissporthalle, Werkstätten Karl-Arnold-Schule, Gebhard-Müller-Schule und Schwarzbach-Schule)

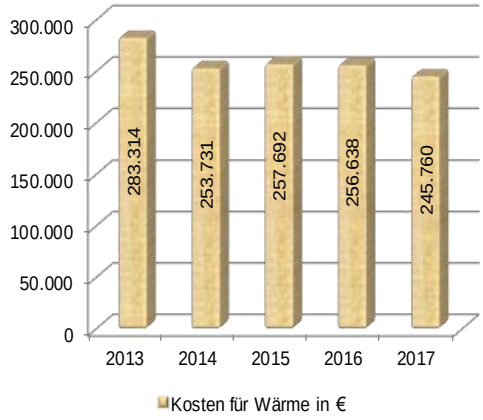
Der angegebene Wert bei den Wärmeverbräuchen entspricht beim BHKW und Pelletkessel dem sogenannten Sekundärverbrauch welcher aus den Wärmemengenzählern ermittelt wird. Alle Werte sind witterungsbereinigt.

Die Kosten für den Gasverbrauch des BHKW wurden auf die Wärme und Stromkosten aufgeteilt, die Stromkosten der Grundwasserwärmepumpe wurden den Wärmekosten zugeordnet.

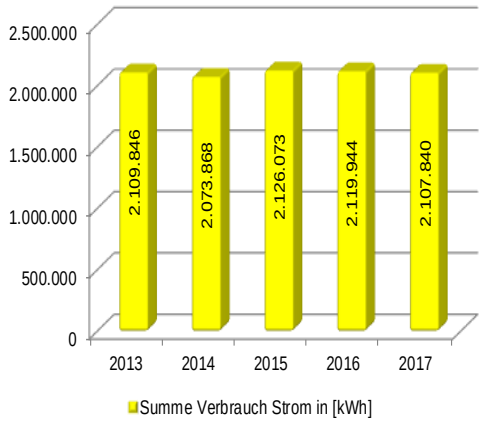
Die Einzelgebäude werden auf den nächsten Seiten separat dargestellt.

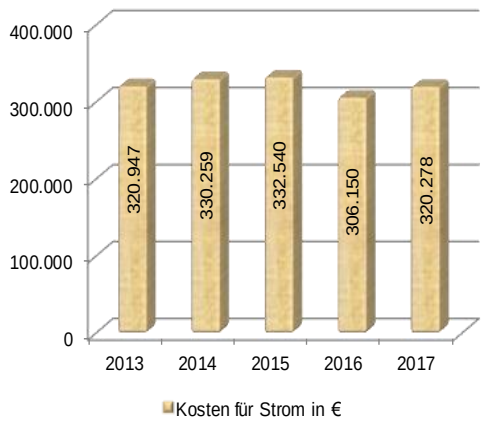
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



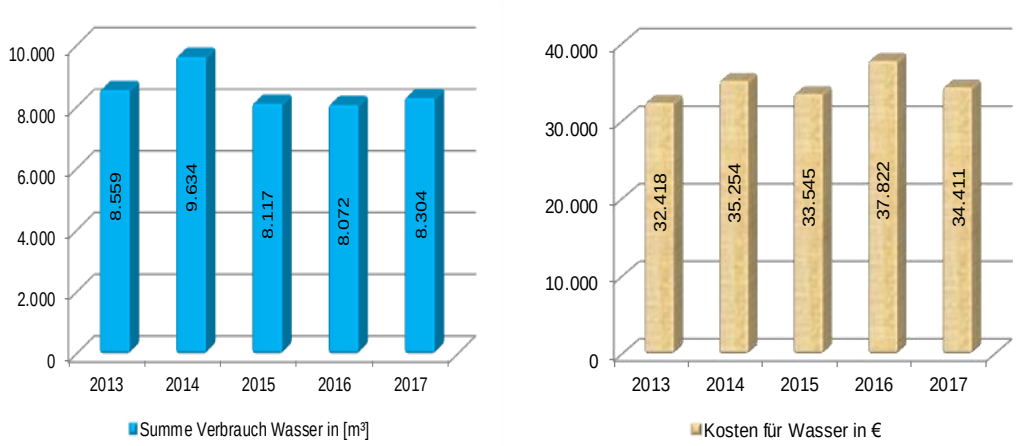


Die verschiedenen Baumaßnahmen und die in diesem Zusammenhang noch nicht vollzogenen Einregulierungen der technischen Anlagen haben zu gewissen Schwankungen im Verbrauch geführt. Weitere Schwankungen sind durch die Witterung in den Ferienzeiträumen begründet, welche zum Teil Einfluss auf die witterungsbereinigten Verbräuche haben.



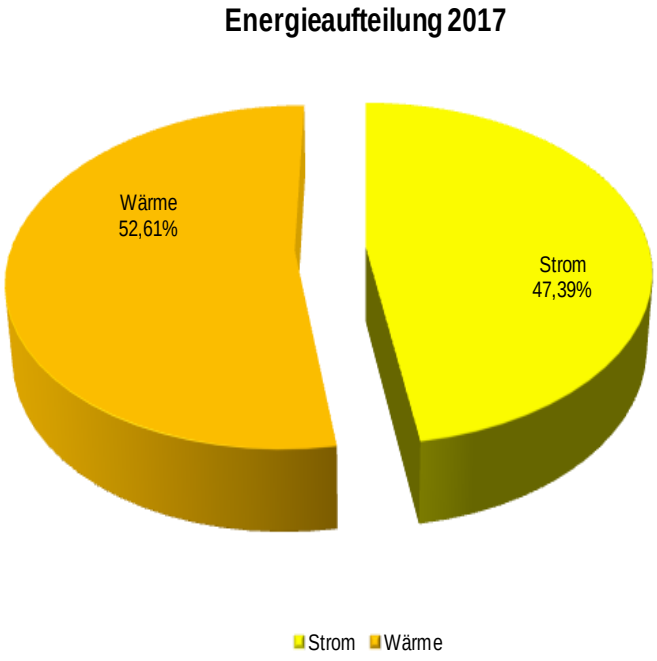


Der Stromverbrauch ist im Jahr 2017 leicht gesunken. Hier zeigen sich erste Erfolge der energetischen Maßnahmen. Die Stromkosten sind aufgrund der Erhöhung von Abgaben angestiegen. Die erzielten Einnahmen 2017 durch die Einspeisevergütung sind in den Kosten nicht berücksichtigt.

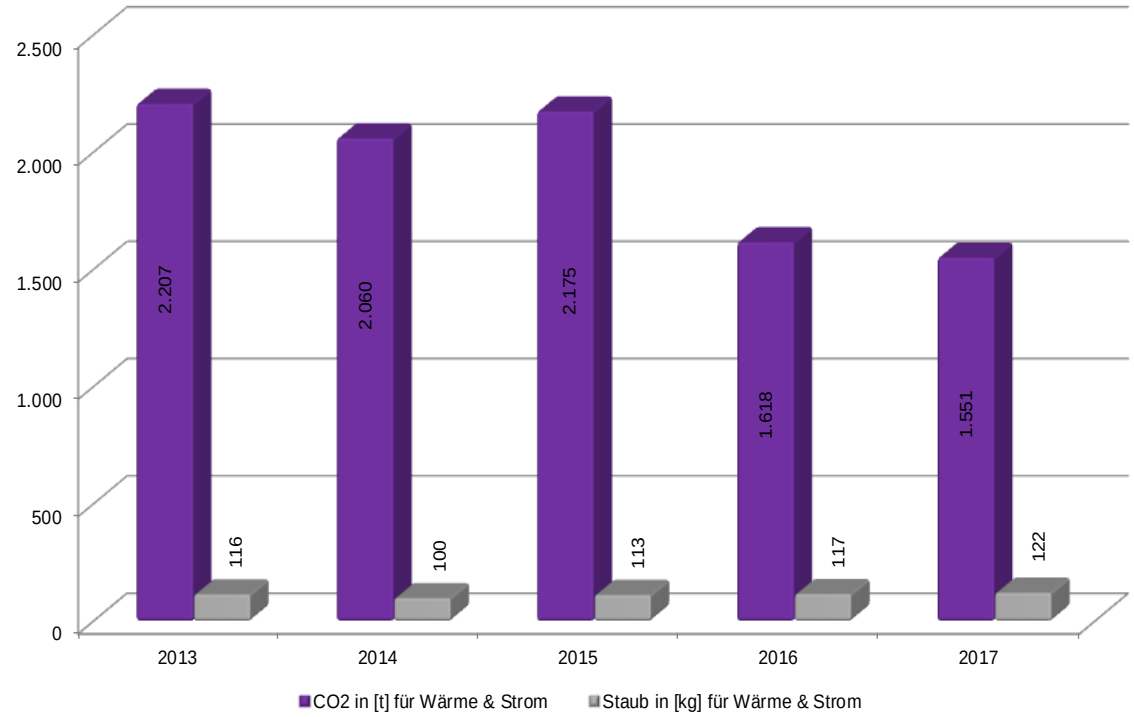


Der Verbrauch ist im Jahr 2017 höher ausgefallen als im Vorjahr. Dies ist auf die Zisterne der Gebhard-Müller-Schule zurück zu führen. Soweit die Zisterne in den Schulwochen gefüllt ist, wird das Brauchwasser für die WC-Anlagen der Zisterne entnommen. Der Verbrauch des Brauchwassers aus der Zisterne ist in der obigen Auswertung nicht erfasst. In der Kostendarstellung ist das Zisternenwasser allerdings über die Abwassergebühr berücksichtigt.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



Emissionen 2013-2017



Der **CO_2-Ausstoß** konnte seit 2008 insbesondere durch den Einbau der Holzpelletheizung und des Blockheizkraftwerks deutlich reduziert werden. Der niedrigere CO_2-Ausstoß gegenüber 2015 ist auf die Umstellung auf 100 % Ökostrom nach eea Richtlinien ab 2016 zurückzuführen.

Maßnahmen ab 2018

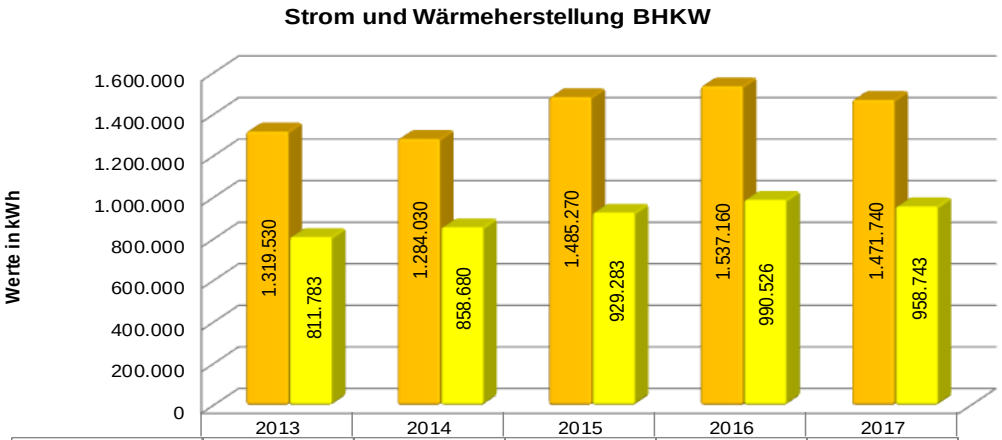
- Fortsetzung des Austauschs der Beleuchtung in den Fluren und Werkstätten.
- Sanierung der Umkleidebereiche und Duschen in der Paul-Heckmann-Sporthalle einschließlich Einbau einer Wärmerückgewinnung (abschnittsweise 2018-2020).
- Umsetzung des Schulsanierungsprogramms u.a.:
  Sanierung Toilettenanlagen
  Befeuchtung der Zuluft
  Einzelraumregelung
  Elektroverteilung Werkstätten
  Windfang
  Umkleidebereich Werkstatt

7.9.1.0 Details Blockheizkraftwerk (BHKW)

Das Blockheizkraftwerk im Kreis-Berufsschulzentrum (Hauptgebäude) wurde im Jahr 2016 ausgetauscht, nach dem über 30.000 Vollbenutzungsstunden erreicht waren. Dank des Austauschs des BHKWs erhält der Landkreis nun wieder den sogenannten KWK Zuschlag (Förderung nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz).
Über das BHKW werden eine Thermische Leistung von 60% und eine elektrische Leistung von 40% gewonnen. Der produzierte Überschuss von elektrischem Strom wird in das örtliche Stromnetz eingespeist und somit an den Netzbetreiber verkauft.

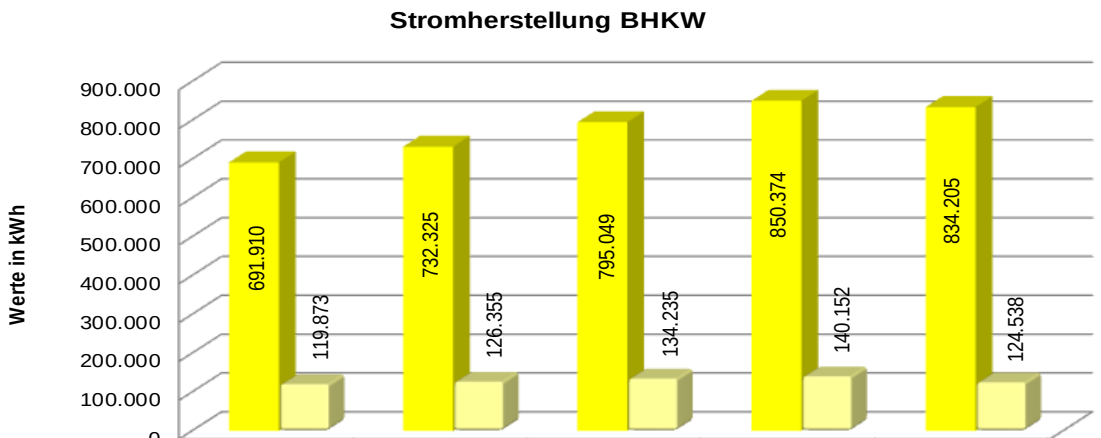
Auf den nachfolgenden Seiten werden die erzeugten Strom und Wärmemengen aus dem BHKW dargestellt und den sonst üblichen Kosten gegenübergestellt.

Folgende Strom und Wärmemengen wurden in den Jahren 2013-2017 durch das BHKW hergestellt:



	2013	2014	2015	2016	2017
Wärmeherstellung	1.319.530	1.284.030	1.485.270	1.537.160	1.471.740
Stromherstellung	811.783	858.680	929.283	990.526	958.743

Im nachfolgenden Diagramm werden die vom BHKW produzierte und eigengenutzte sowie die verkaufte Strommenge getrennt dargestellt:



	2013	2014	2015	2016	2017
Eigennutzung	691.910	732.325	795.049	850.374	834.205
Verkauf	119.873	126.355	134.235	140.152	124.538

Aufteilung des produzierten elektrischen Stroms in 2017

In der nachfolgenden Tabelle werden die Stromkosten bei einem Bezug durch das Energieversorgungsunternehmen und die Gaskosten welche für die Eigenproduktion von Strom durch das BHKW eingesetzt werden, gegenüber gestellt:

Stromkosten	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Stromherstellung	6,48 ct/kWh	6,55 ct/kWh	6,67 ct/kWh	5,78 ct/kWh	5,75 ct/kWh
Stromeinkauf	19,47 ct/kWh	21,04 ct/kWh	21,01 ct/kWh	20,19 ct/kWh	21,21 ct/kWh

Außerdem werden die Kosten zur Wärmeherstellung durch die Gaskessel und die Kosten zur Wärmeherstellung durch das BHKW gegenüber gestellt:

Wärmekosten	2013	2014	2015	2016	2017
BHKW Wärme	5,98 ct/kWh	6,57 ct/kWh	6,26 ct/kWh	5,59 ct/kWh	5,62 ct/kWh
Gaskessel	5,18 ct/kWh	4,87 ct/kWh	4,71 ct/kWh	4,34 ct/kWh	4,12 ct/kWh

Einsparung unter Berücksichtigung von Wartungs-und Instandhaltungskosten:

	2013	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Einsparung inkl.Wartung	**94.733 €**	**91.576 €**	**116.064 €**	**30.573 €**	**149.883 €**

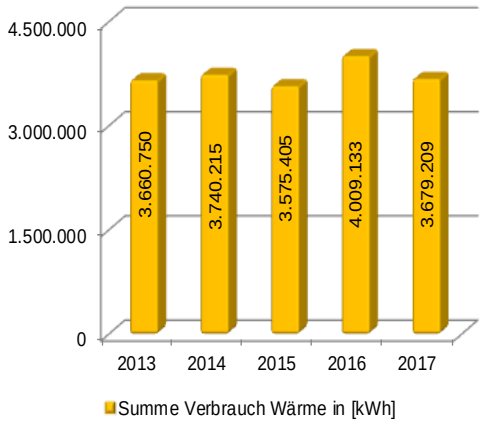
Insgesamt kann als Ergebnis festgehalten werden, dass, auch unter Berücksichtigung der Wartungs- und Instandhaltungskosten, das BHKW zu einer hohen Kosteneinsparung führt und somit äußerst wirtschaftlich ist.

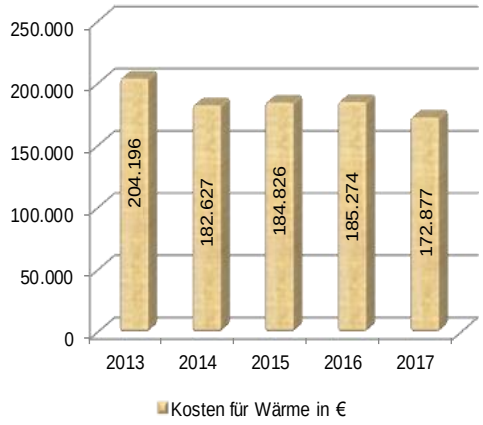
Die niedrigere Einsparung im Jahr 2016 ist auf die Generalüberholung des BHKW's zurück zu führen.

7.9.1.1 Hauptgebäude Kreis-Berufsschulzentrum Biberach

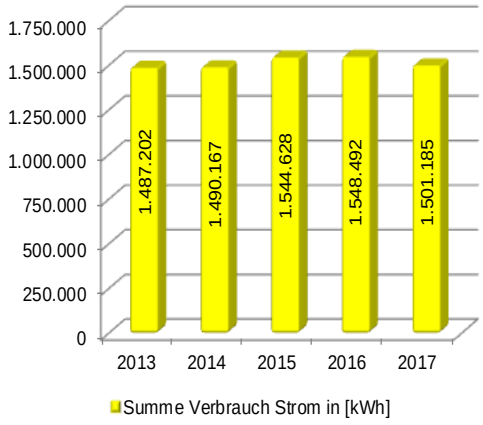
Erstmals werden die Einzelgebäude, die energetisch mit dem Kreis-Berufsschulzentrum Biberach verbunden sind, separat dargestellt. In der Einzeldarstellung der Gebäude werden die umgesetzten Maßnahmen zur Energieeinsparung wie z.B. die Erneuerung der Lüftungsanlage und den Ausbau der LED Beleuchtungen in den verschiedenen Bereichen besser erkennbar. Die Wasserverbräuche und Kosten sind in der Einzeldarstellung nicht enthalten.

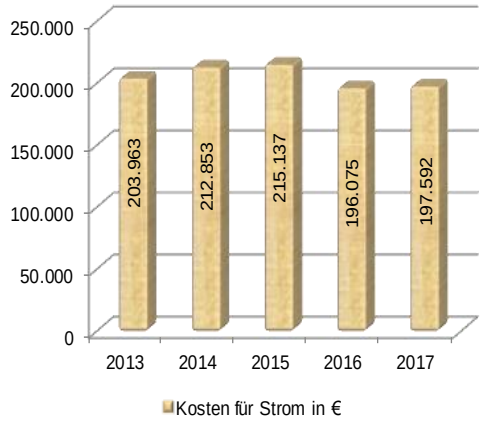
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten





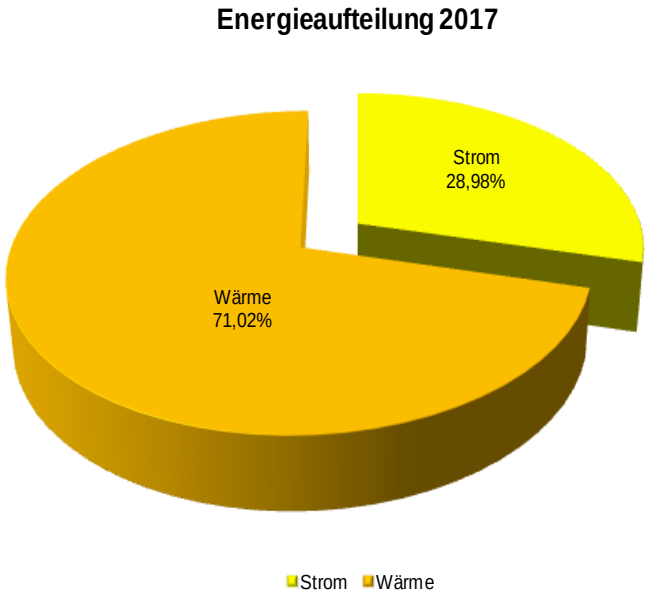
In 2016 ist ein erhöhter Wärmeverbrauch zu erkennen der in 2017 jedoch wieder gesunken ist. Der erhöhte Verbrauch lässt sich auf die Einregulierungsphase der neuen Lüftungsanlage im Zusammenhang mit der Wärmerückgewinnung zurückführen.

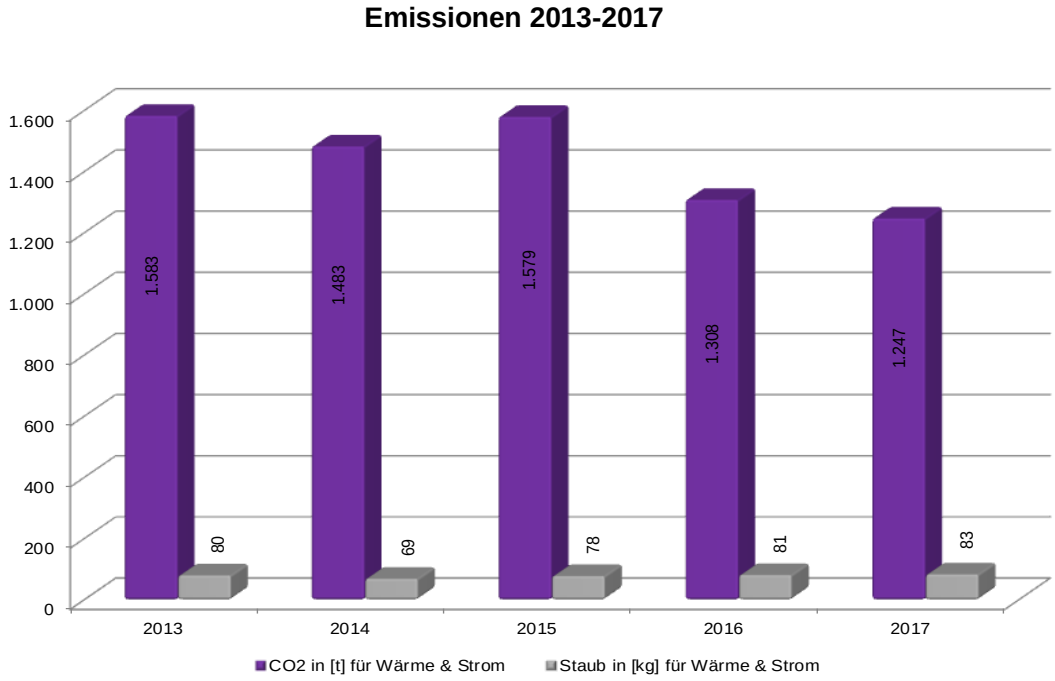




Der Stromverbrauch ist im Jahr 2017 leicht gesunken. Hier zeigen sich erste Erfolge der energetischen Maßnahmen. Die Stromkosten sind aufgrund der Erhöhung von Abgaben angestiegen. Die erzielten Einnahmen 2017 durch die Einspeisevergütung sind in den Kosten nicht berücksichtigt.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



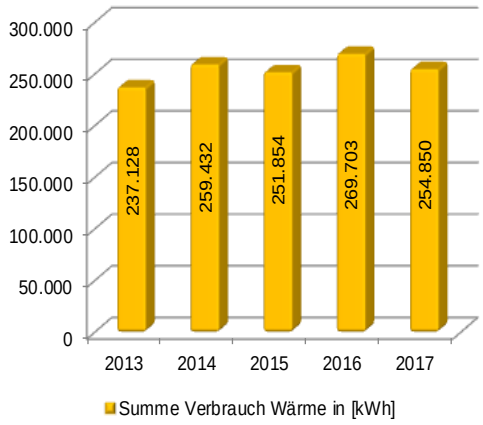


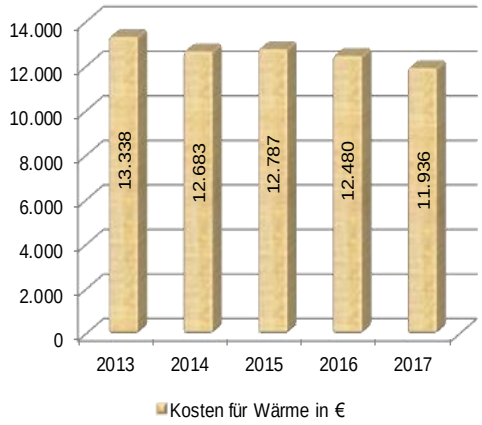
Der niedrigere CO_2-Ausstoß gegenüber den Jahren vor 2016 ist auf die Umstellung auf 100 % Ökostrom nach eea Richtlinien ab 2016 zurückzuführen.

7.9.1.2 Schülerwohnheim Kreis-Berufsschulzentrum Biberach

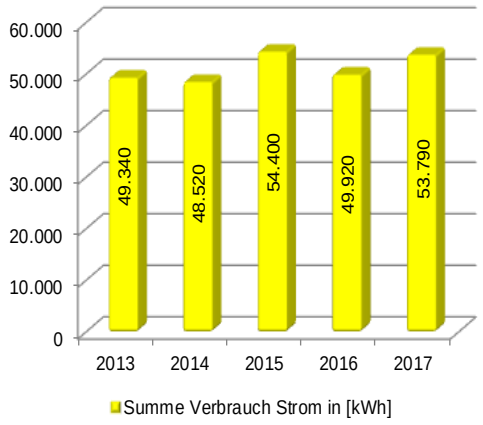
Das Schülerwohnheim wird ausschließlich durch Nahwärme aus dem Hauptgebäude des Kreis-Berufsschulzentrums versorgt. Der Stromkreis ist ebenso am Hauptgebäude angeschlossen. Durch die Strom und Wärmerzeugung des BHKW's können die Energiekosten des Schülerwohnheimes sehr niedrig gehalten werden.
Am Schülerwohnheim gab es seit der Errichtung keine umfangreicheren Sanierungsmaßnahmen. Die Gebäudehülle und die Zimmeranordnung ohne Nasszellen sind nicht mehr zeitgemäß.

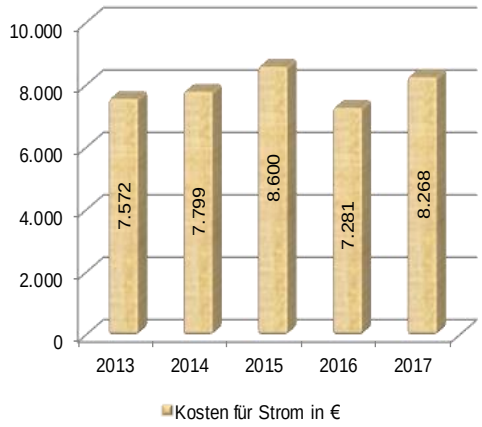
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten





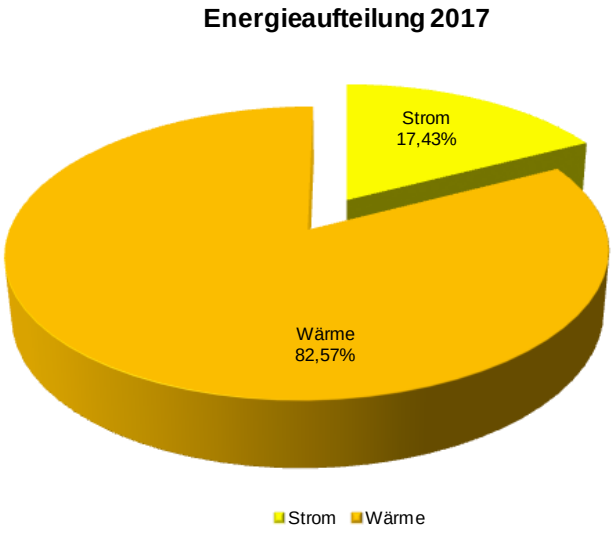
Der Wärmeverbrauch ist abhängig von der Zimmerbelegung. Fallen die Ferien in eine Kältephase, geht der Verbrauch zurück.



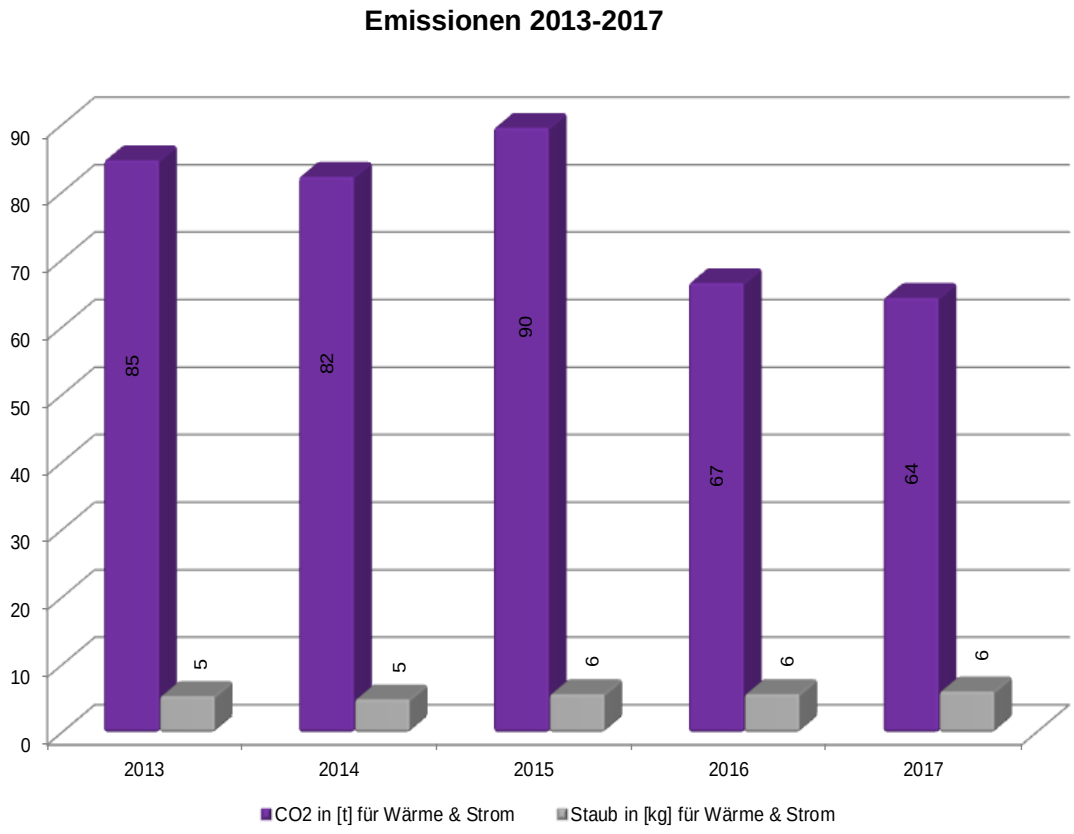


Ebenso wie beim Wärmeverbrauch verhält es sich mit dem Stromverbrauch. Dieser steigt und sinkt je nach Zimmerbelegung.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



Der Anteil des Strombedarfs am Gesamtenergiebedarf ist typisch für ein Wohngebäude und im Vergleich zu Schulgebäuden deutlich geringer.

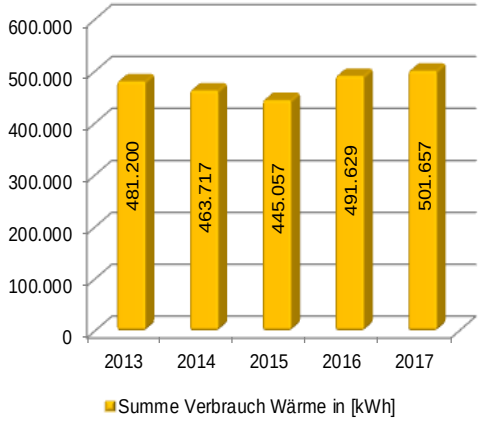


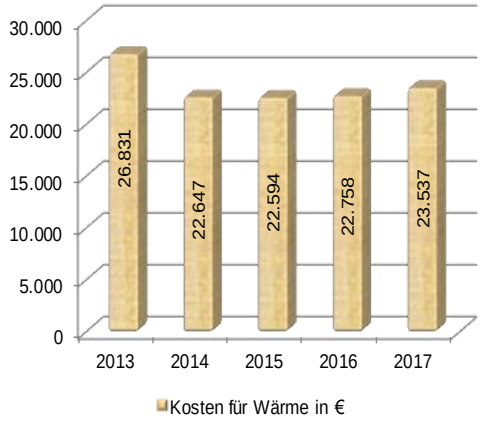
Der niedrigere CO_2-Ausstoß gegenüber den Jahren vor 2016, ist auf die Umstellung auf 100 % Ökostrom nach eea Richtlinien ab 2016 zurückzuführen.

7.9.1.3 Paul-Heckmann-Kreissporthalle Biberach

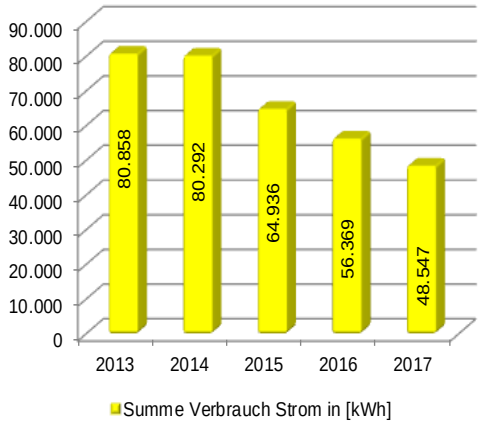
Die Paul-Heckmann-Kreissporthalle wird neben den Schulen auch von den städtischen Vereinen genutzt. Der Landkreis erhält hierfür von der Stadt Biberach eine Nutzungsentschädigung. Zudem gibt es diverse Sportveranstaltungen in der Halle. Die Verbräuche sind letztendlich auch abhängig von der Hallenbelegung. Die Wärmeerzeugung und Stromversorgung erfolgt über das Hauptgebäude.

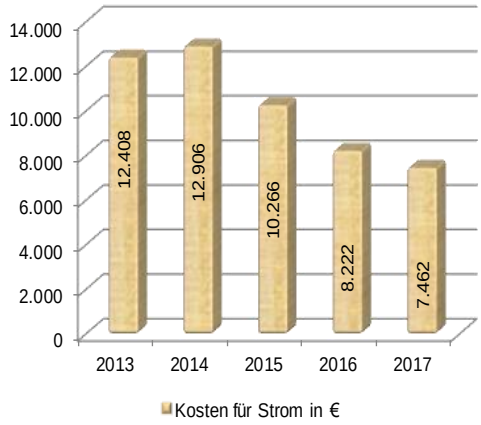
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten





Der Wärmeverbrauch ist u.a. auch abhängig von der Anzahl der Wochenendveranstaltungen an Heiztagen.

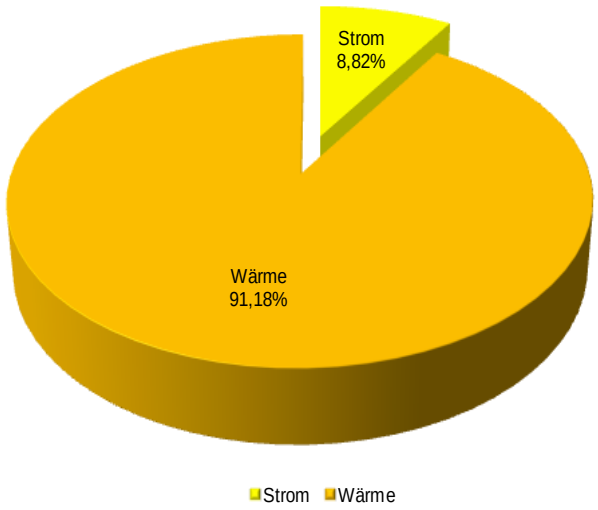




Bis 2015 konnten die Verbräuche nicht sonderlich genau ermitteln werden. Seit 2015 können die Verbräuche dank der neu eingebauten Zähler exakt gemessen werden. Die Verbräuche variieren je nach Belegung der Sporthalle. Insbesondere an den Wochenenden gibt es von Jahr zu Jahr stärkere Schwankungen.

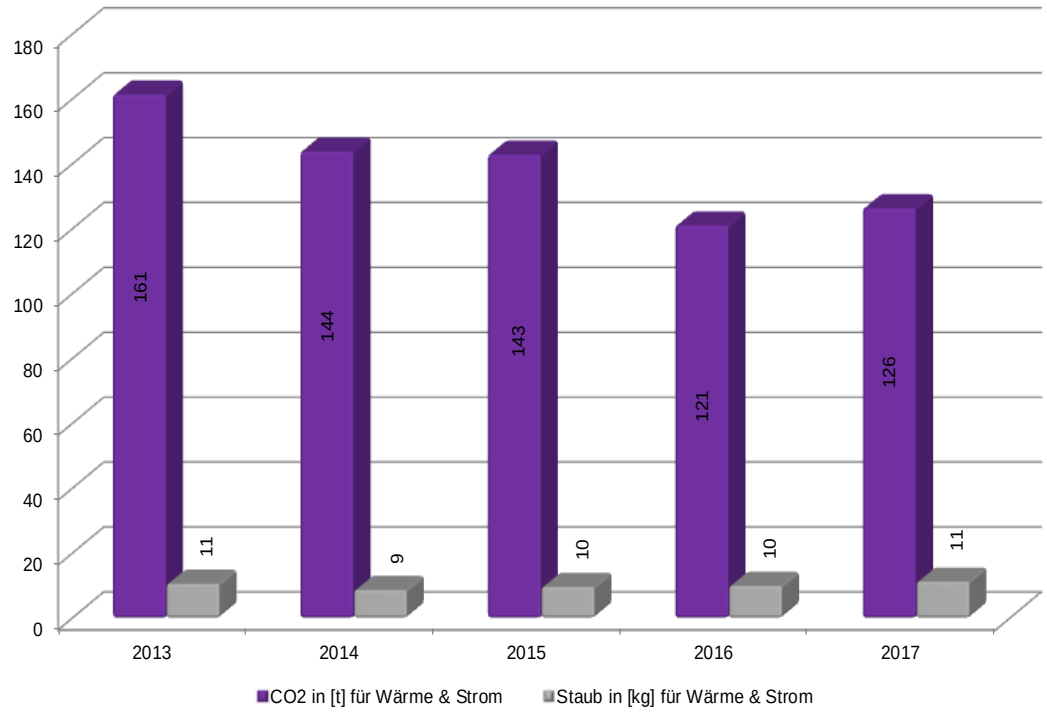
Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2017



Der Stromanteil ist bei der Kreissporthalle sehr gering. Dies liegt u.a. an dem großen Raumvolumen, welches trotz der geringen Raumtemperaturen gegenüber sonstigen Gebäuden für einen vergleichsweise hohen Wärmeverbrauch pro Quadratmeter sorgt.

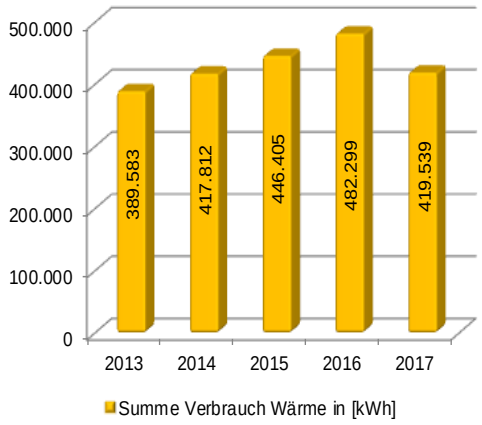
Emissionen 2013-2017

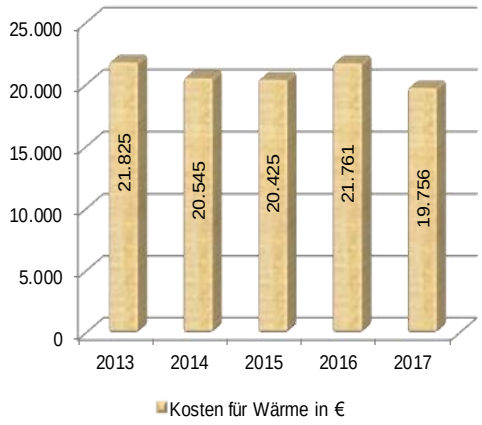


Der niedrigere CO_2-Ausstoß gegenüber den Jahren vor 2016 ist auf die Umstellung auf 100 % Ökostrom nach eea Richtlinien ab 2016 zurückzuführen.

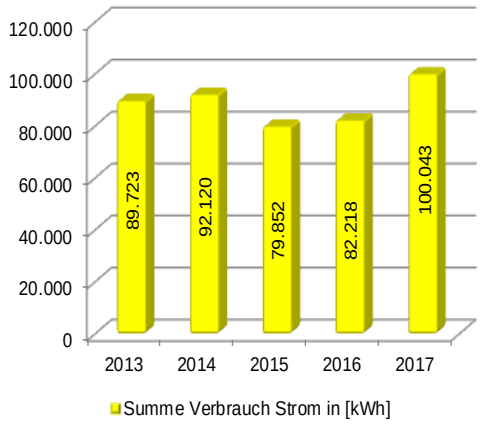
7.9.1.4 Schwarzbach-Schule Biberach

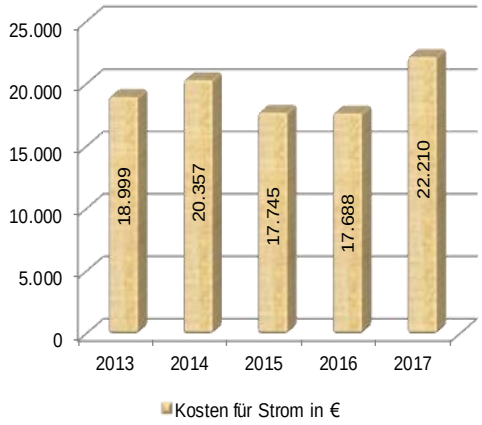
Die Schwarzbach-Schule verfügt über einen eigenen Stromanschluss. Die Wärmeerzeugung erfolgt über die Nahwärmeleitung vom BSZ. Das Bewegungsbad wird in der wärmeren Jahreszeit durch eine Luftwärmepumpe beheizt, in den kälteren Monaten erfolgt die Heizung des Bewegungsbads über die Nahwärmeleitung.
Die Stromverbräuche der Wärmepumpe sind in den Stromverbräuchen und den Stromkosten enthalten.





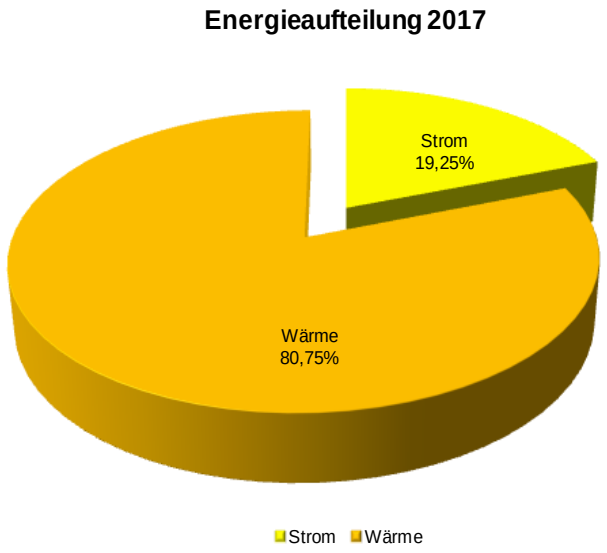
Im Jahr 2016 wurde ein erhöhter Wärmeverbrauch festgestellt. Dies lag an der stärkeren Nutzung des in der Schule befindlichen Bewegungsbads. In 2017 reduzierte sich der Verbrauch wieder auf die Vorjahresverbräuche.



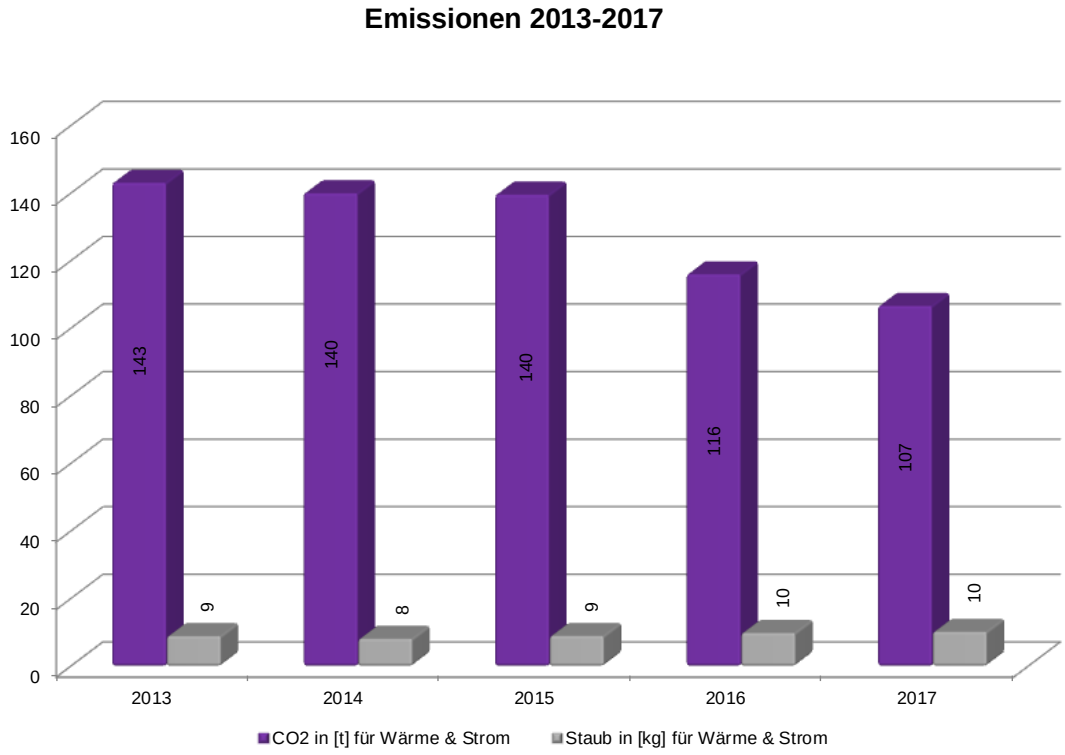


In 2017 kam die Wärmepumpe aufgrund der Witterung vermehrt zum Einsatz. Dies erklärt die höheren Verbräuche und Kosten für Strom.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



In den Anteilen für Wärme ist die Wärme für das Bewegungsbad enthalten. Die Wärme für das Bad in den Sommermonaten wird über die Energieart Strom hergestellt und ist somit in dem Anteil Strom enthalten.

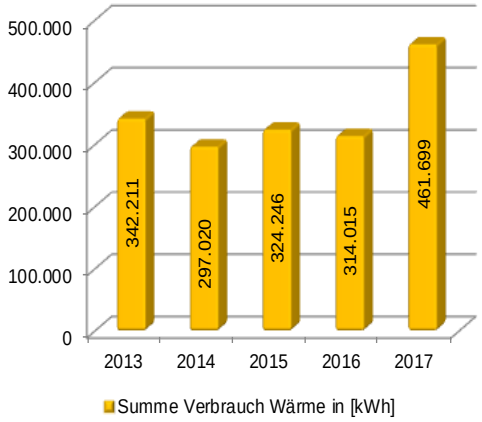


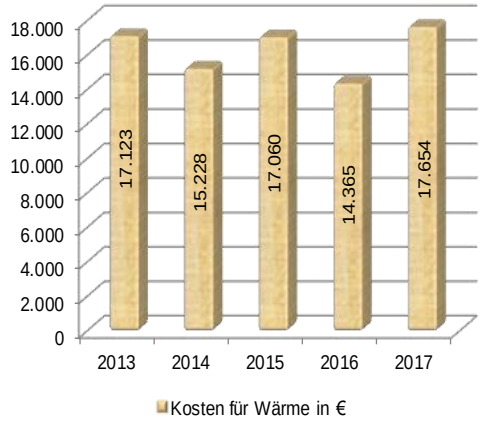
Der niedrigere CO_2-Ausstoß gegenüber den Jahren vor 2016 ist auf die Umstellung auf 100 % Ökostrom nach eea Richtlinien ab 2016 zurückzuführen.

7.9.1.5 Gebhard-Müller-Schule Biberach

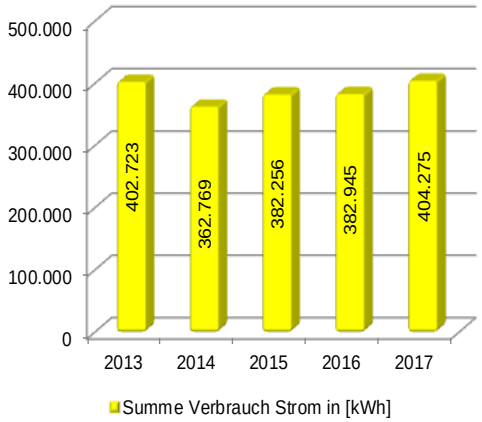
Die Gebhard-Müller-Schule ist das Gebäude des Landkreises mit dem geringsten Wärmeverbrauch pro m². Das Gebäude wurde zehn Jahre lang durch ein Langzeitmonitoring der Hochschule Biberach wissenschaftlich begleitet. Dadurch ist es gelungen das Ziel „3 Liter-Haus“ zu verwirklichen.
Auf dem Dach der Gebhard-Müller-Schule hat die Schülerfirma GMS Power GmbH eine Photovoltaikanlage errichtet. Die Photovoltaikanlage verfügt über 26,2 kW_p und erzeugt ca. 20.000 kWh Strom pro Jahr. Der erzeugte Strom wird in das BSZ Stromnetz eingespeist, allerdings über den Energieversorger abgerechnet.

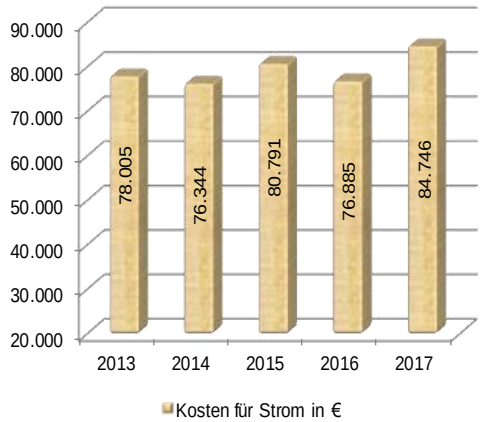
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten





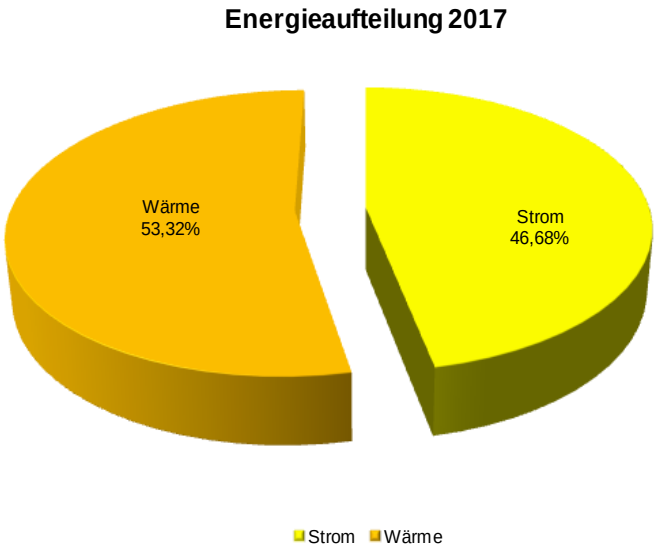
Der erhöhte Energieverbrauch ist auf einen im Dezember defekten Motor der Wärmerückgewinnungsanlage zurückzuführen. Die komplette Wärme musste somit erzeugt werden. Die Reparaturarbeiten hielten bis Mitte Januar 2018 an. Der Defekt erklärt auch die höheren Wärmekosten.
Die Kosten für die Grundwasser-Wärmepumpe (Stromkosten), sind in diesem Bericht erstmalig, auch für die Vorjahre, in den Kosten für Wärme enthalten.



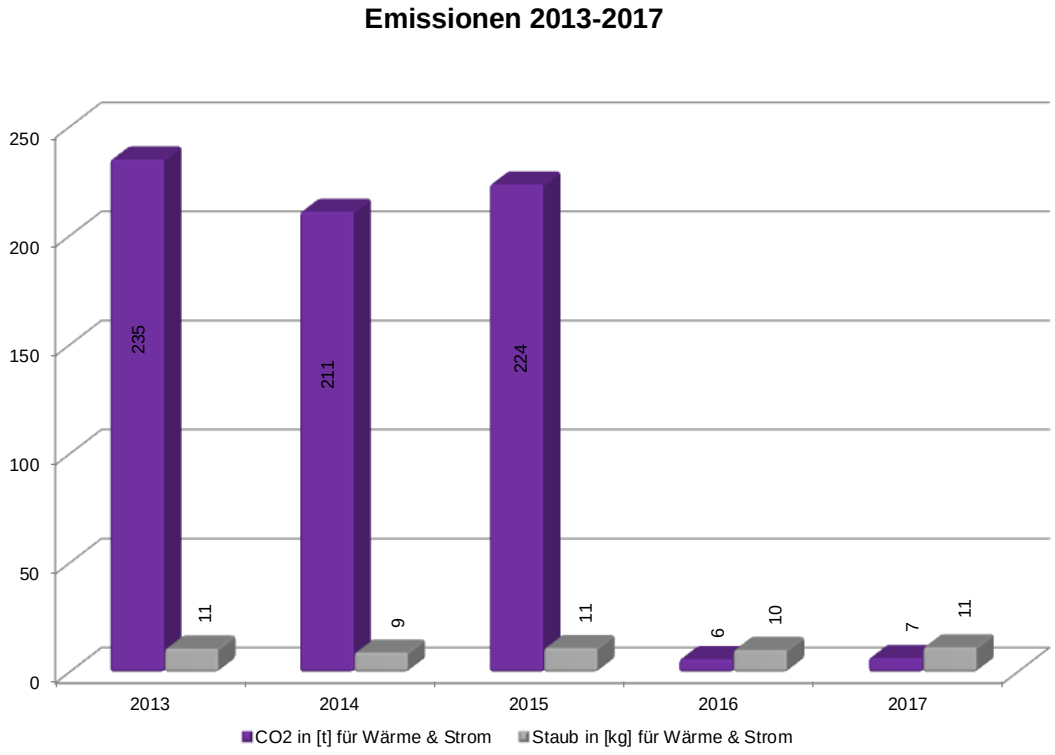


Der Stromverbrauch für die Grundwasserwärmepumpe ist in der Darstellung in Abzug gebracht. Der geringfügig höhere Stromverbrauch liegt noch im Toleranzbereich. Die vergleichsweise höheren Kosten sind durch die höheren Lastspitzen begründet.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



Der hohe Anteil für Strom im Vergleich zu anderen Gebäuden lässt sich durch den geringen Wärmeverbrauch des Gebäudes erklären.

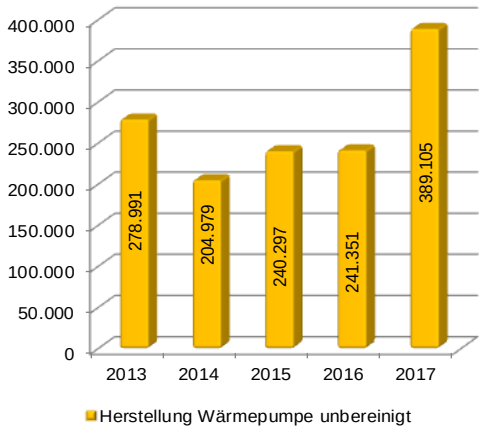


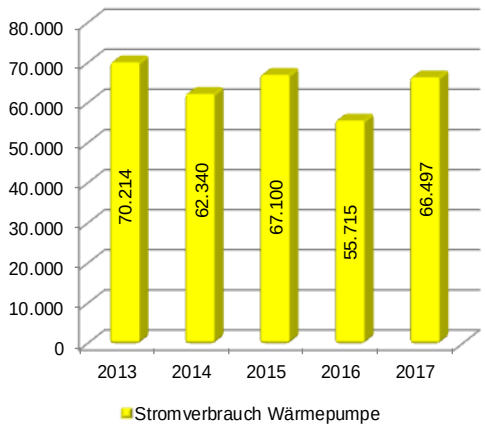
Der niedrigere CO_2-Ausstoß, der auf die Umstellung auf 100% Ökostrom nach eea Richtlinien in dem Jahr 2016 zurückzuführen ist, wird bei diesem Schulgebäude extrem gut sichtbar.

7.9.1.5.1 Grundwasserwärmepumpe Gebhard-Müller-Schule

Im Zuge des Neubaus wurde das Gebäude mit einer Grundwasserwärmepumpe zur Unterstützung der Holz-Pelletheizung ausgestattet. Die Wärmepumpe entzieht dem Grundwasser die Wärme und erzeugt durch die Pumpe unter Einsatz von elektrischem Strom die erforderliche Wärmeenergie. Seit dem Berichtsjahr 2017 können die erzeugten Wärmemengen und die damit verbundenen Kosten dargestellt werden. Nicht berücksichtigt sind die Verbräuche und Betriebskosten der Brunnenpumpen, die im Sommer für die Kühlung und im Winter für die Wärmeerzeugung eingesetzt werden.

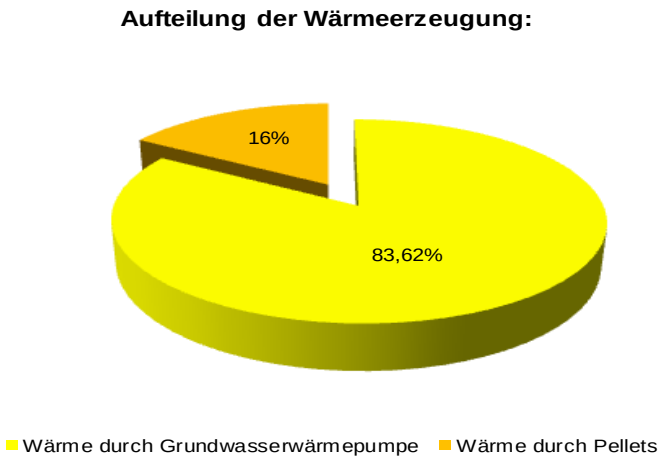
Nachfolgend werden die erzeugten Wärmemengen und der dafür benötigte Stromeinsatz dargestellt:





Der erhöhte Wärmeverbrauch ist auf einen im Dezember defekten Motor der Wärmerückgewinnungsanlage zurückzuführen.

Die Gesamtwärmeerzeugung wie folgt aufgeteilt:



Durch den Stromeinsatz für die Grundwasserwärmepumpe ergeben sich folgende Kennwerte:

Der cop (Coefficient of Performance) Wert ist eine Kennzahl im Bereich Energiemanagement mit dem das Verhältnis von erzeugter Wärmeleistung zu eingesetzter elektrischer Leistung dargestellt wird.
Eine Leistungszahl von 5,85 bedeutet, dass von der eingesetzten elektrischen Leistung des Kompressors das 5,85 - fache an Wärmeleistung bereitgestellt wird. Anders formuliert können mit der Wärmepumpe aus einem Kilowatt elektrischer Leistung 5,85 kW Wärmeleistung erzeugt werden. Bei Grundwasserwärmepumpen sollte der cop - Wert bei 5,1 oder höher liegen.

Jahr	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
cop	3,97	3,29	3,58	4,33	5,85

Durch die stetige Optimierung der Grundwasserwärmepumpe sowie des Zusammenspiels der Wärmeerzeuger sorgt für die Verbesserung des cop - Werts.

Nachfolgend wurden die Kosten pro kWh Wärme der Grundwasserwärmepumpe den Kosten für die Wärmeerzeugung durch den Pelletkessel gegenübergestellt:

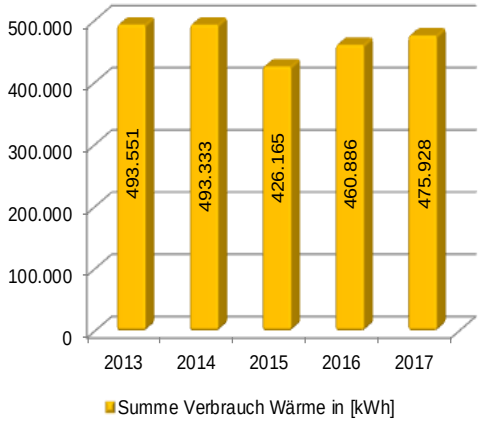
	2013	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
GWP	4,87 ct/kWh	6,40 ct/kWh	5,90 ct/kWh	4,63 ct/kWh	3,58 ct/kWh
Pellets	5,24 ct/kWh	4,15 ct/kWh	3,82 ct/kWh	4,91 ct/kWh	4,87 ct/kWh

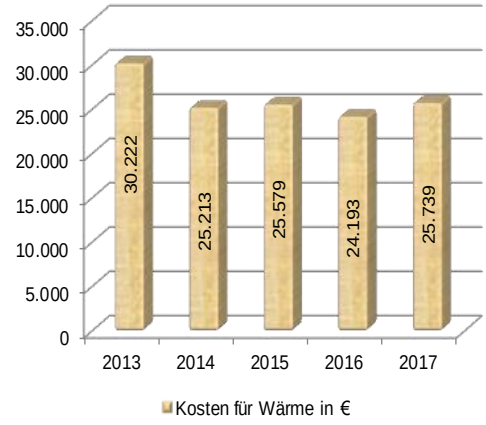
Wie die Darstellung zeigt, lagen die Herstellungskosten für Wärme durch die Grundwasserwärmepumpe lediglich in den Jahren 2014 und 2015 über denen des Pelletkessels.

7.9.3 Berufliche Schule Riedlingen

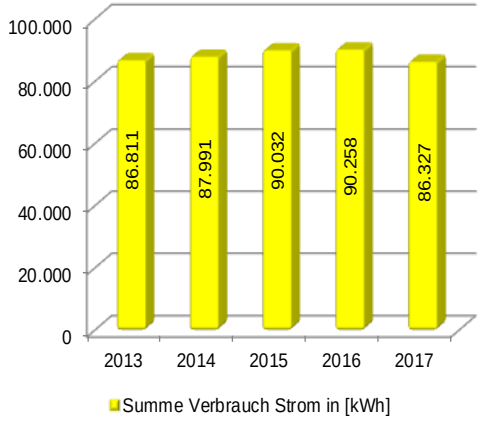
Im Schulgebäude der Beruflichen Schule in Riedlingen wurden in den letzten Jahren keine baulichen oder energetischen Maßnahmen umgesetzt.
Es gibt allerdings erste Überlegungen zum Theoriegebäude und für die Erneuerung der Wärmeerzeugung.

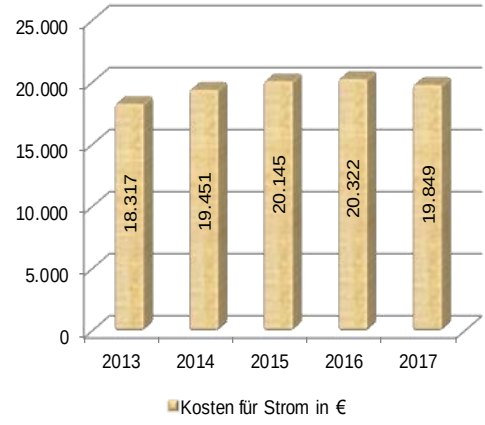
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



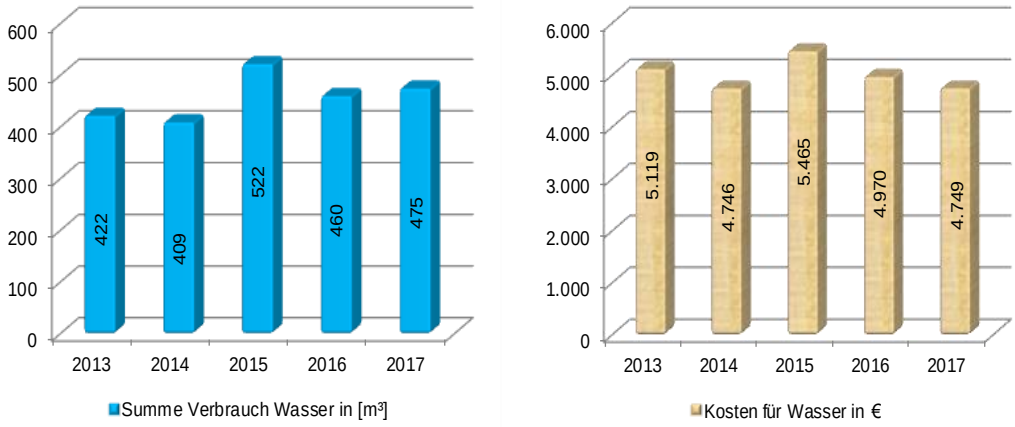


Der Wärmeverbrauch für das Jahr 2017 liegt über dem des Vorjahres. Allgemein wurde im Jahr 2017 ein höherer Verbrauch aufgrund der Witterung im Mai und Oktober festgestellt.



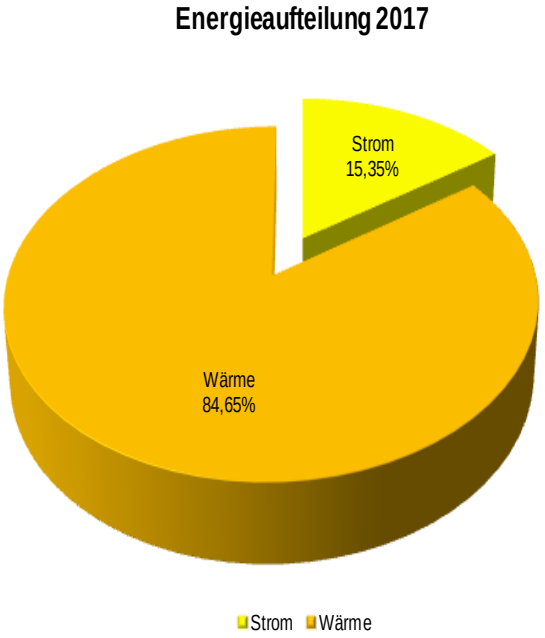


Der Stromverbrauch sowie die Kosten fallen geringer aus als in den Vorjahren.

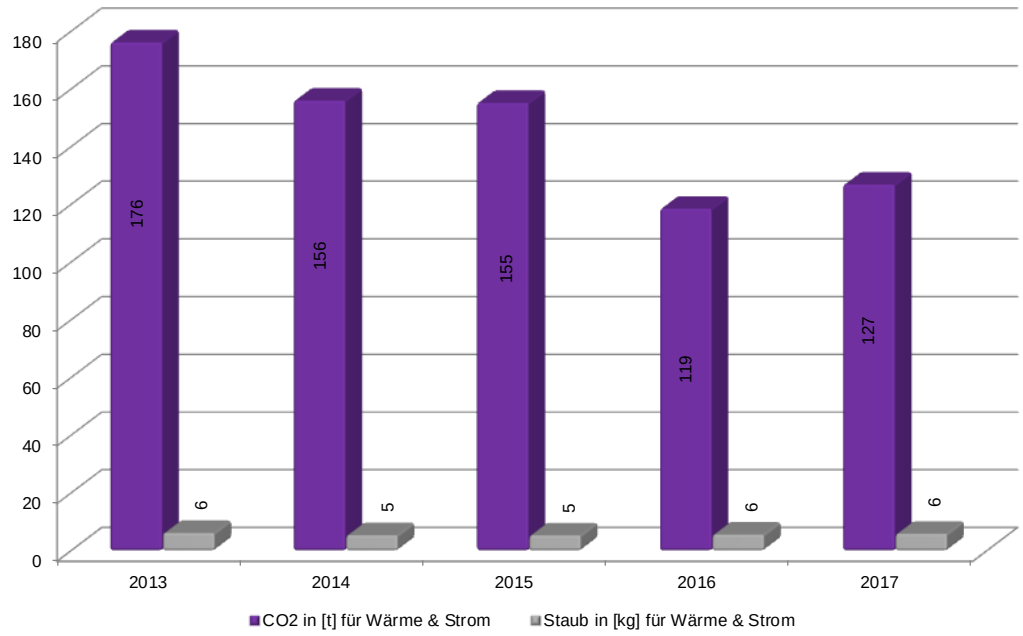


Der Wasserverbrauch ist zum Vorjahr 2017 wieder angestiegen. Er liegt aber immer noch im Toleranzbereich.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



Emissionen 2013-2017



Der niedrigere CO_2-Ausstoß gegenüber den Jahren vor 2016 ist auf die Umstellung auf 100 % Ökostrom nach eea Richtlinien ab 2016 zurückzuführen.

Mögliche/geplante Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:

- Austausch Beleuchtung der Werkstatt 2018
- Erneuerung der Heizanlage und Regelungstechnik (Pumpen)
- Austausch Fenster und Eingangstür
- Verschiedene Maßnahmen im Rahmen des Schulsanierungsprogramms
- Neubau oder grundlegende Sanierung Theoriegebäude

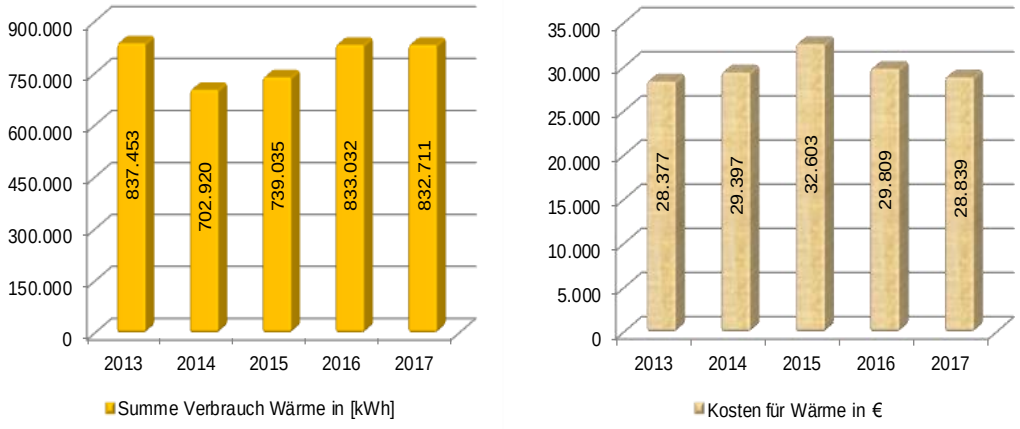
7.9.4 Kreisgymnasium Riedlingen

Am Kreisgymnasium Riedlingen wurde 2011 ein interkommunales Energiespar-Contracting gemeinsam mit der Stadt Riedlingen erfolgreich umgesetzt. Die Maßnahme umfasste die Errichtung eines Heizhauses mit Holzhackschnitzelheizung und Blockheizkraftwerk (BHKW) samt Nahwärmeleitung für die Schulgebäude und Sporthallen der Realschule und des Kreisgymnasiums. Darüber hinaus wurde am Kreisgymnasium im Rahmen der Contractingmaßnahme die Regelungstechnik der Heizung erneuert und die Beleuchtung ausgetauscht.

Die Energiespar-Contractingmaßnahme erhielt im Jahr 2015 als bundesweit erste Contractingmaßnahme die Zertifizierung mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“. Mit dem Umweltzeichen für Energiedienstleistungen mit Energie-Einspargarantie-Verträgen werden Projekte gekennzeichnet, die als besonders vorbildlich gelten, einen sehr hohen Beitrag zum Klimaschutz leisten und sich durch ein qualifiziertes Energiemanagement auszeichnen. Eine der Vorgaben ist, dass mit energetischen Sanierungsmaßnahmen mindestens 30 Prozent an CO_2-Emissionen gegenüber dem Zustand vor dem Vertragsabschluss eingespart werden müssen. Um sicher zu stellen, dass die CO_2-Minderungen nur zum geringen Teil durch einen Energieträgerwechsel – zum Beispiel von Heizöl auf Biomasse – zustande kommen, wird als zusätzliches Kriterium gefordert, dass die Primärenergieeinsparung mindestens 25 % betragen muss. Gesichert sein muss auch, dass die Einsparungen langfristig erreicht werden, was über kontinuierliches Energiecontrolling überprüft wird.

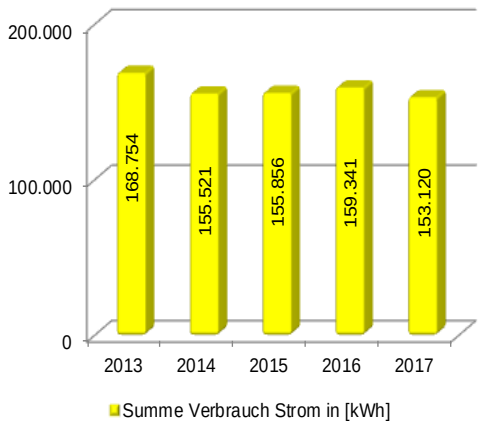
Der Contractingvertrag ist inzwischen beendet, so dass nun auch keine Contractingrate mehr fällig ist. Damit die günstigen Engergieverbräuche Bestand haben, wurde mit der Contractingfirma eine Anschlussvereinbarung über einen Energiespar-Garantievertrag für die Heizungsanlage am Kreisgymnasium abgeschlossen.

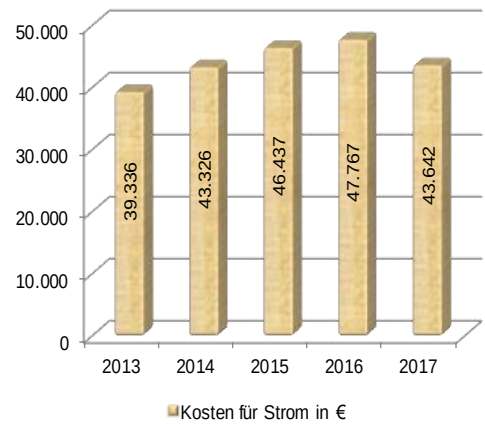
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



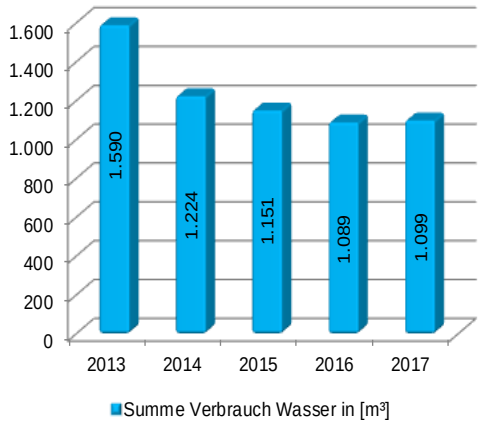
Die Gaskosten für das BHKW wurden auf Wärme und Strom aufgeteilt.

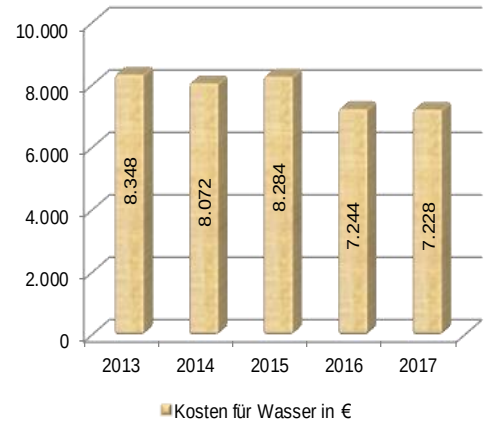
Die Erstattung der Wärmeanteile durch die Stadt Riedlingen ist in den Kosten berücksichtigt. Der Verbrauch bleibt fast unverändert.
Bis 2014 kamen die Holzhackschnitzel ausschließlich aus dem Hospitalwald der Stadt Riedlingen. 2014/2015/2016 wurden auf kreiseigenen Grundstücken größere Rodungsaktionen durchgeführt. Das dabei geschlagene Material wurde zu Hackschnitzel verarbeitet und der Hackschnitzelheizung des Kreisgymnasiums zugeführt.





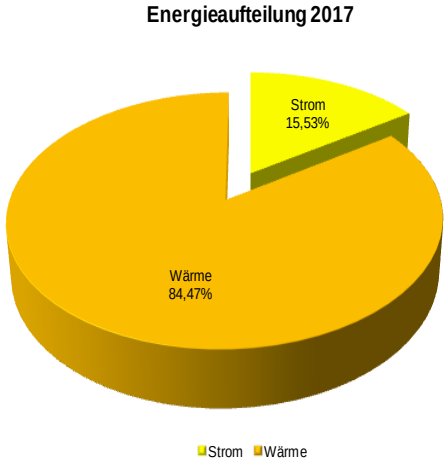
Die Erstattungen der Stadt Riedlingen sind in den Kosten berücksichtigt. Der Stromverbrauch ist leicht gesunken. Dies spiegelt sich in den Kosten wieder. Die erzielten Erträge durch die Einspeisevergütung von knapp 22.000 Euro sind in den Kosten nicht berücksichtigt.

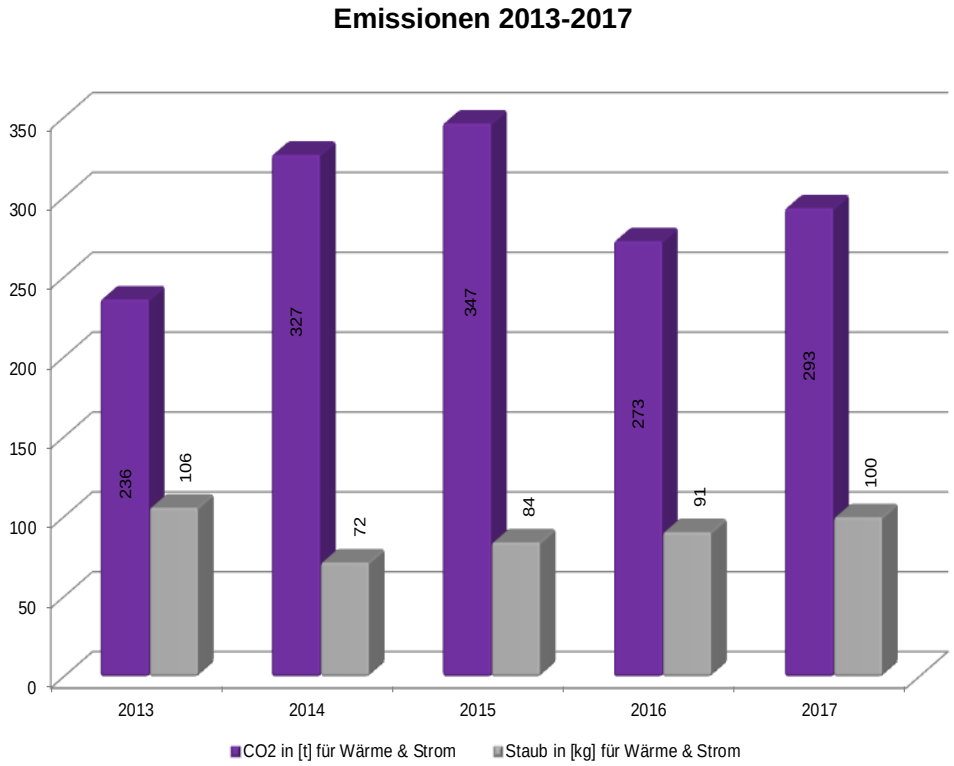




Die Veränderungen beim Wasserverbrauch und den dazugehörigen Kosten gegenüber dem Vorjahr sind nur marginal.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:





Der niedrigere CO_2-Ausstoß ab 2016 ist auf die Umstellung auf 100 % Ökostrom nach eea Richtlinien zurück zu führen.

Herstellung Strom durch Blockheizkraftwerk (BHKW) sowie Einnahmen aus Einspeisevergütung in 2016:

Herstellung Strom mit BHKW am Kreisgymnasium Riedlingen:

272.391 kWh (VJ. 251.077 kWh)

Eigenverbrauch Strom am Kreisgymnasium Riedlingen und Realschule:

171.434 kWh (VJ. 155.646 kWh)

Einnahmen durch Verkauf und Netzvergütung:

21.831 EUR (VJ. 19.292 EUR)

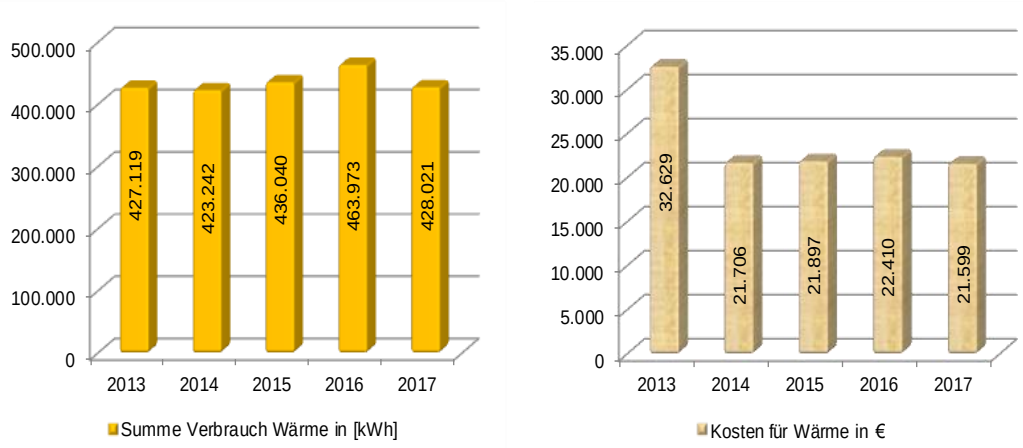
Mögliche Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:

- Dämmung der Gebäudehülle im Bereich der Aula
- Dämmung der Flachdächer im Bereich der Shed-Dächer
- Austausch und Erneuerung der Fenster im Bereich der ehemaligen Hausmeisterwohnung

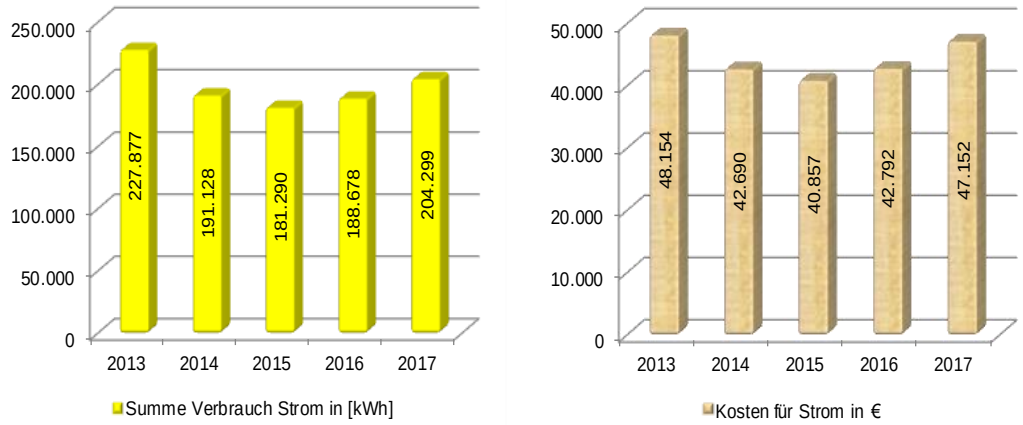
7.9.5 Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim

Die Erweiterung und Sanierung der Kilian-von-Steiner-Schule in Laupheim wurde im Herbst 2012 abgeschlossen. Dabei wurde die gesamte Gebäudehülle des Altbaus erneuert.
Seit der Heizperiode 2011/2012 erfolgt die Wärmeerzeugung des Gebäudes durch eine Holz-Pelletheizung zu 100 % regenerativ! Dies macht sich insbesondere beim CO_2-Ausstoß und den Kosten bemerkbar.

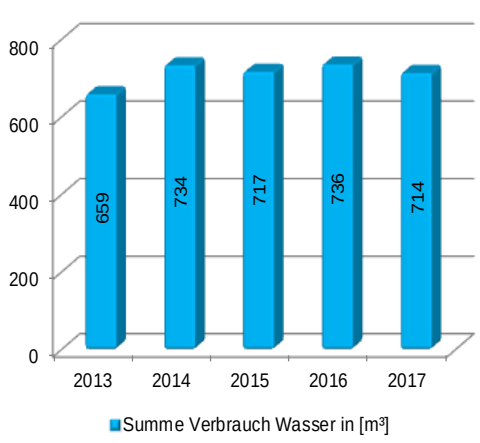
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten

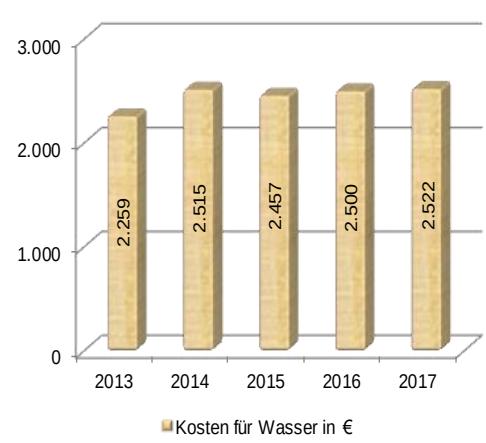


Der Wärmeverbrauchswert hat sich seit dem Neubau und der Sanierung des Altbestands inzwischen eingependelt. Der bereinigte Verbrauchswert in 2017 ist niedriger als im Vorjahr. Dadurch erklärt sich die Reduzierung der Kosten.



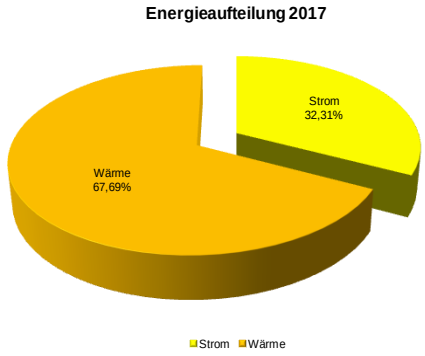
Der Stromverbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr angestiegen. Dies ist der defekten Vakuumpumpe und den zusätzlichen Geräten im Bereich der Schulausstattung geschuldet, die seit 2017 eingesetzt werden.



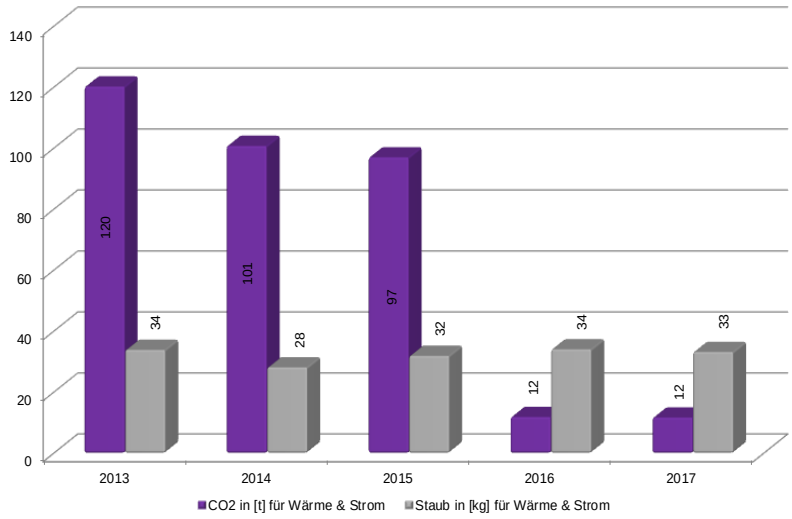


Der Verbrauchs- und Kostenanteil bleibt zu den Vorjahren konstant.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



Emissionen 2013-2017



Das Gebäude wird komplett mit Pellets beheizt. Somit fällt ein geringer CO_2-Ausstoß an. Der niedrigere CO_2-Ausstoß ab 2016 ist auf die Umstellung auf 100 % Ökostrom nach eea Richtlinien zurück zu führen.

8. Dienstgebäude

8.1 Energiestatistik Dienstgebäude

Die Energiestatistik gibt Auskunft über die im Berichtsjahr 2017 angefallenen Energieverbräuche, der daraus resultierenden Kosten in Euro und der CO_2- Emissionen. Für eine objektive Verbrauchsermittlung werden die Verbräuche für Heizenergie zusätzlich auch witterungsbereinigt aufgeführt. Veränderungen zum Vorjahr werden in % angegeben.

Dienstgebäude	Verbrauch [kWh]	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Wärme-verbrauch ber. [kWh]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	CO2 [t]	CO2 [t]	Veränderung (zu VJ) [%]
	2016	2017		2016	2017		2016	2017		2016	2017	
Gas	874.092	1.165.038	33,29%	893.023	1.155.442	29,39%	39.139,53	54.804,57	40,02%	229,01	305,24	33,29%
Wärmepumpe*	159.600	149.600	-6,27%	164.679	148.077	-10,08%	5.808,45	5.949,65	2,43%	0,31	0,31	-2,64%
Heizöl	3.283	42	-98,72%	3.218	48	-98,51%				1,22	0,02	-98,72%
Biomasse**	134.138	148.780	10,92%	137.989	146.676	6,30%	5.046,17	5.500,80	9,01%	2,95	3,27	10,92%
Licht/Kraft Strom HT	915.549	928.621	1,43%	915.549	928.621	1,43%	183.061,38	193.938,99	5,94%	9,46	9,54	0,92%
Nahwärme***	221.540	0	-100,00%	233.441	0	-100,00%	33.746,33	0,00	-100,00%	50,07	0,00	-100,00%
Endenergie Wärme gesamt	1.392.653	1.463.460	5,08%	1.432.349	1.450.243	1,25%	83.740,48	66.255,02	-20,88%	283,57	308,83	8,91%
Endenergieeinsatz gesamt	2.308.201	2.392.081	3,63%	2.347.898	2.378.864	1,32%	266.801,86	260.194,01	-2,48%	293,02	318,38	8,65%

Wärmepumpe *: Grundwasserwärmepumpe.	VJ: Vorjahr
Biomasse **: Holz- Pelletheizung (HP), und ab 2011 Holzhackschnitzel (HHS)	ber.: witterungsbereinigt
Nahwärme***: Rollinstraße 18 = Wärmeliefervertrag	

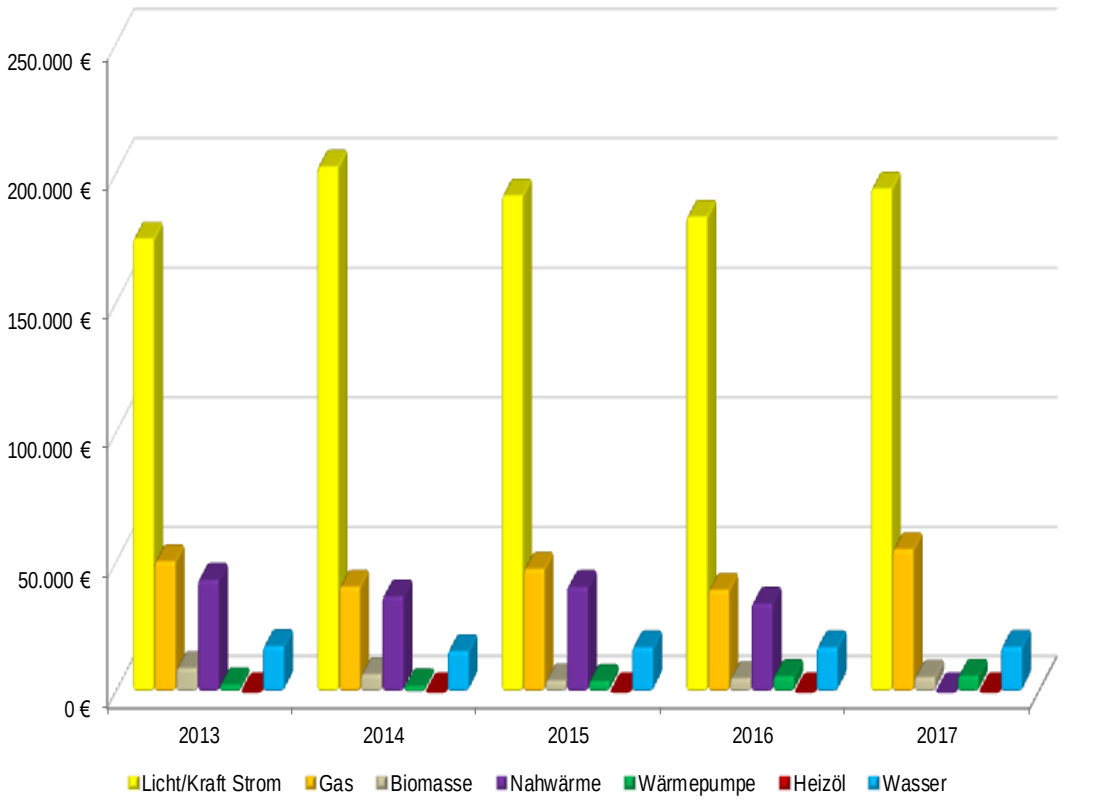
Gründe für Veränderungen:

Heizölreduzierung:
Im Jahr 2016 wurde im Gebäude Rollinstraße 9 zum Teil mit Heizöl geheizt, da eine Reparatur an den Gasbrennern durchgeführt wurde. Dies führt 2016 zu einer Erhöhung des Heizölverbrauchs. Im Jahr 2017 wurde in dem Gebäude wieder komplett mit Gas geheizt.

Erhöhung Gasverbrauch:
Am Gebäude Rollinstraße 18 wurde nach Ablauf der Vertragslaufzeit der Wärmeliefervertrag mit den Stadtwerken gekündigt. Die Gaskessel im Gebäude wurden vom Landkreis erworben. Seither wird die Wärme für dieses Gebäude in Eigenregie erzeugt. Der Gasverbrauch steigt deshalb um rd. 30%. Andererseits sinkt der Nahwärmebezug um 100%. Durch diese Maßnahme konnten die Kosten deutlich reduziert werden.

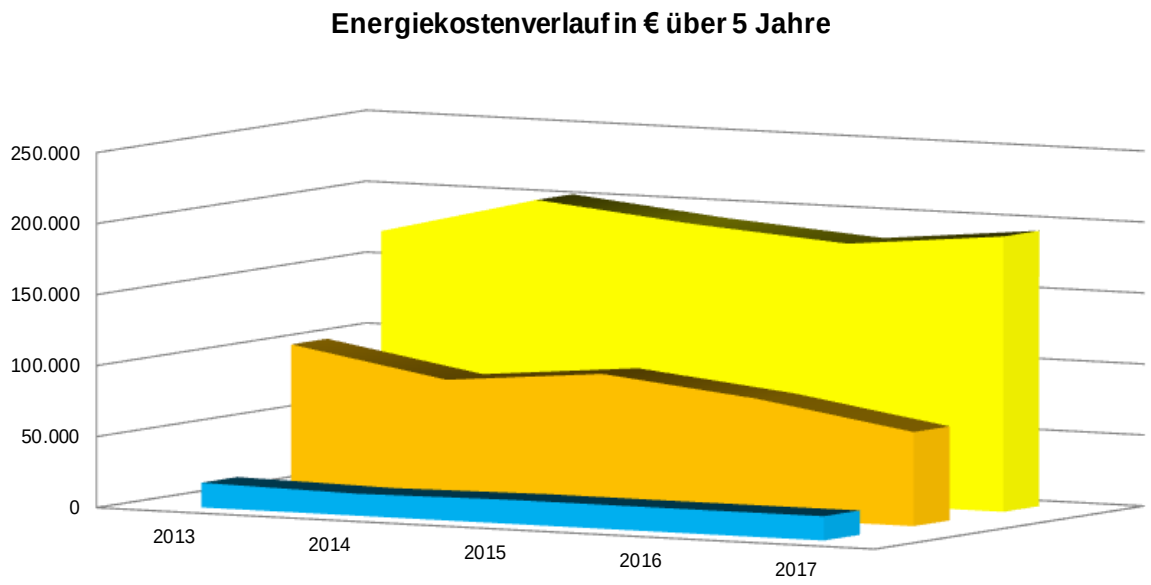
8.2 Kostenentwicklung Dienstgebäude 2013 - 2017

Kostenentwicklung Dienstgebäude in €	2013	2014	2015	2016	2017
Gas	50.162,74	40.302,42	47.212,94	39.139,53	54.804,57
Wärmepumpe	2.626,19	2.108,72	3.958,74	5.808,45	5.949,65
Heizöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasse	8.991,57	6.602,24	4.214,12	5.046,17	5.500,80
Licht/Kraft Strom	174.611,02	202.388,88	191.258,83	183.061,38	193.938,99
Nahwärme	42.991,61	36.595,88	40.214,56	33.746,33	0,00
Wasser	17.387,00	15.473,18	16.932,69	16.930,01	17.115,01



Durch den vielfältigeren Energiemix sind die Kosten inzwischen breiter gefächert.

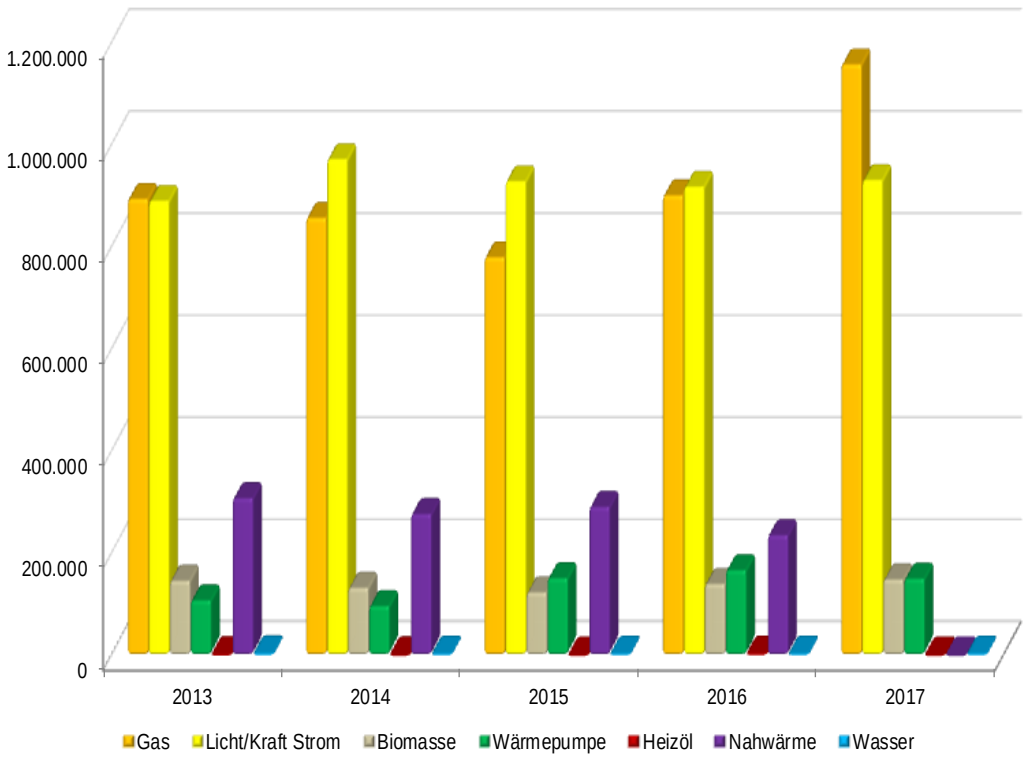
8.3 Energiekostenaufteilung an Dienstgebäuden



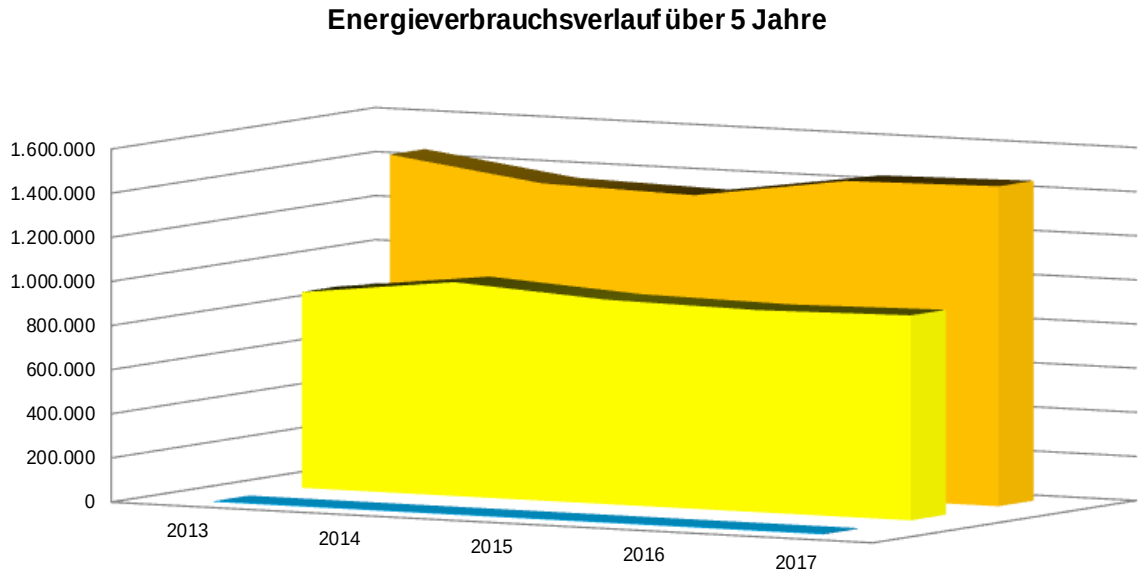
	2013	2014	2015	2016	2017
Wasser	17.387 €	15.473 €	16.933 €	16.930 €	17.115 €
Wärme	104.772 €	85.609 €	95.600 €	83.740 €	66.255 €
Licht/Kraft Strom	174.611 €	202.389 €	191.259 €	183.061 €	193.939 €

8.4 Verbrauchsentwicklung an Dienstgebäuden

Verbrauchsentwicklung Dienstgebäude	2013	2014	2015	2016	2017
Gas	891.943 kWh	854.764 kWh	777.574 kWh	898.823 kWh	1.155.442 kWh
Wärmepumpe	105.562 kWh	94.561 kWh	149.086 kWh	164.679 kWh	148.077 kWh
Heizöl	1.237 kWh	102 kWh	74 kWh	3.218 kWh	48 kWh
Biomasse	144.127 kWh	130.249 kWh	121.398 kWh	137.989 kWh	146.676 kWh
Licht/Kraft Strom	888.025 kWh	969.524 kWh	926.383 kWh	915.549 kWh	928.621 kWh
Nahwärme	305.842 kWh	274.860 kWh	288.925 kWh	233.441 kWh	0 kWh
Wasser	3.392 m³	2.846 m³	3.004 m³	3.028 m³	3.153 m³

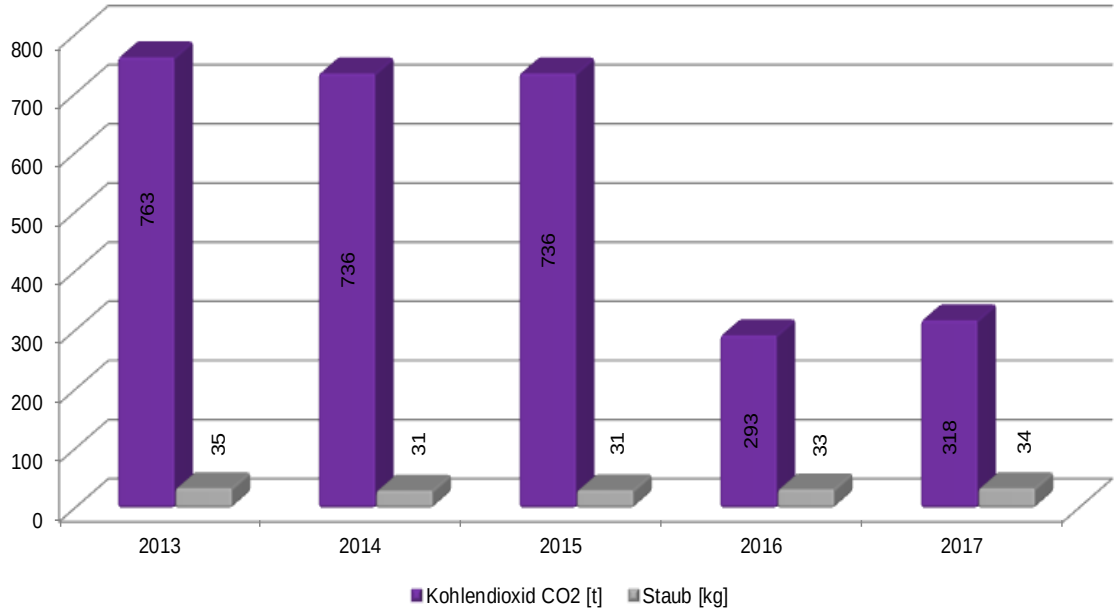


8.5 Verbrauchsaufteilung an Dienstgebäuden



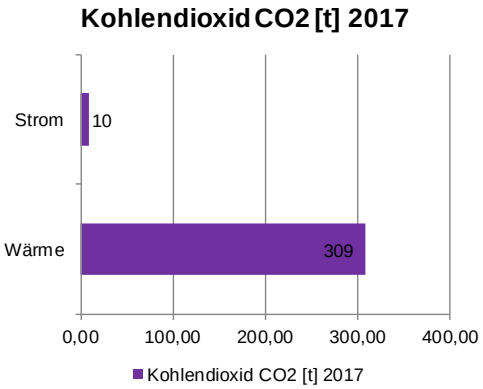
	2013	2014	2015	2016	2017
Wasser	3.392 m³	2.846 m³	3.004 m³	3.028 m³	3.153 m³
Licht/Kraft Strom	888.025 kWh	969.524 kWh	926.383 kWh	915.549 kWh	928.621 kWh
Wärme	1.448.712 kWh	1.354.535 kWh	1.337.057 kWh	1.438.149 kWh	1.450.243 kWh

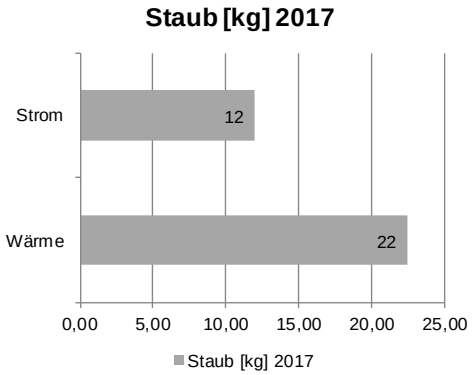
8.6 Emissionen Ausstoß der Dienstgebäude 2017



Der CO_2-Ausstoß war in den Jahren 2013 - 2015 recht konstant. Die deutliche Reduzierung des CO_2-Ausstoßes in 2016 ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass der nun vom Landkreis bezogene Strommix aus neueren Kraftwerken stammt, der im Rahmen des European Energy Awards als nahezu CO_2 neutral anerkannt wird.

8.7 Emissionen Ausstoß der Dienstgebäude 2013 – 2017





8.8 Verbräuche an Dienstgebäuden nach Energieart 2017

Summe Strom (HT+NT)	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Landratsamt Rollinstraße 9	617.003 kWh	1,63%	55 kWh/m²	123.882,37 €	6,92%	200,78 €/MWh	11,00 €/m²	6,92%
Landratsamt Rollinstraße 18	206.342 kWh	2,73%	30 kWh/m²	43.647,79 €	6,99%	211,53 €/MWh	6,42 €/m²	6,99%
Gesundheitsamt Rollinstraße 17	24.926 kWh	-3,92%	24 kWh/m²	6.037,91 €	-1,46%	242,23 €/MWh	5,70 €/m²	-1,46%
Landwirtschaftsamt Bergerhauser Str.	45.195 kWh	2,26%	20 kWh/m²	10.926,33 €	4,85%	241,76 €/MWh	4,93 €/m²	4,85%
Landratsamt Riedlingen	35.155 kWh	-6,13%	24 kWh/m²	9.444,58 €	-4,18%	268,66 €/MWh	6,43 €/m²	-4,18%
Summe Strom	**928.621 kWh**			**193.938,99 €**				

Summe Wärme	Verbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Landratsamt Rollinstraße 9	685.034 kWh	-3,80%	61 kWh/m²	31.402,54 €	16,43%	45,84 €/MWh	2,79 €/m²	16,43%
Landratsamt Rollinstraße 18	330.351 kWh	13,90%	49 kWh/m²	14.927,92 €	-59,96%	45,19 €/MWh	2,19 €/m²	-59,96%
Gesundheitsamt Rollinstraße 17	128.881 kWh	0,18%	122 kWh/m²	5.920,83 €	-0,69%	45,94 €/MWh	5,59 €/m²	-0,69%
Landwirtschaftsamt Bergerhauser Str.	146.676 kWh	6,30%	66 kWh/m²	5.500,80 €	9,01%	37,50 €/MWh	2,48 €/m²	9,01%
Landratsamt Riedlingen	159.301 kWh	-5,97%	109 kWh/m²	8.502,93 €	0,33%	53,38 €/MWh	5,79 €/m²	0,33%
Summe Wärme	**1.450.243 kWh**			**66.255,02 €**				

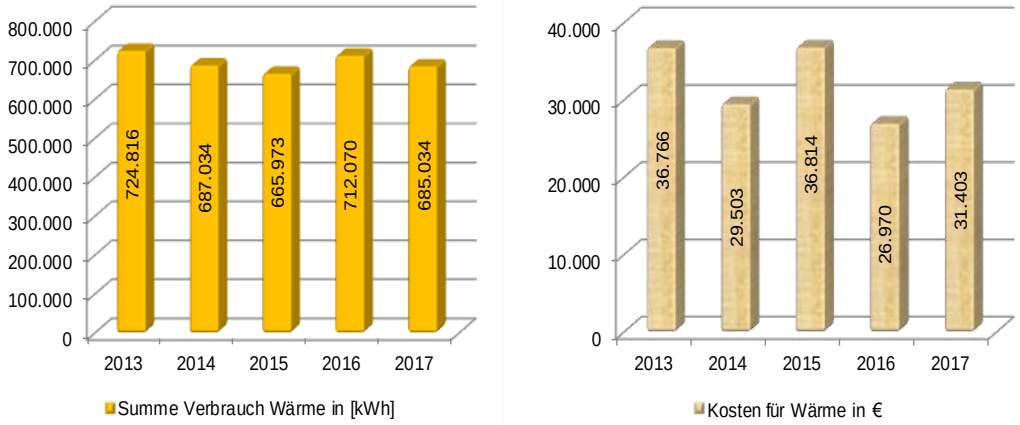
Summe Wasser	Verbrauch [m³]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [m³/m²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/m³]	Kosten Kennwert [EUR/m²]
Landratsamt Rollinstraße 9	991 m³	12,87%	0,09	5.923,67 €	4,59%	5,98 €/m³	0,53 €/m²
Landratsamt Rollinstraße 18	1.379 m³	2,76%	0,20	6.180,50 €	0,69%	4,48 €/m³	0,91 €/m²
Gesundheitsamt Rollinstraße 17	250 m³	-12,59%	0,24	1.687,63 €	-9,92%	6,75 €/m³	1,59 €/m²
Landwirtschaftsamt Bergerhauser Str.	343 m³	9,94%	0,15	1.369,33 €	9,18%	3,99 €/m³	0,62 €/m²
Landratsamt Riedlingen	190 m³	-9,52%	0,13	1.953,88 €	-2,35%	10,28 €/m³	1,33 €/m²
Summe Wasser	**3.153 m³**			**17.115,01 €**			

8.9 Darstellung Dienstgebäude Einzelbewertung 2017

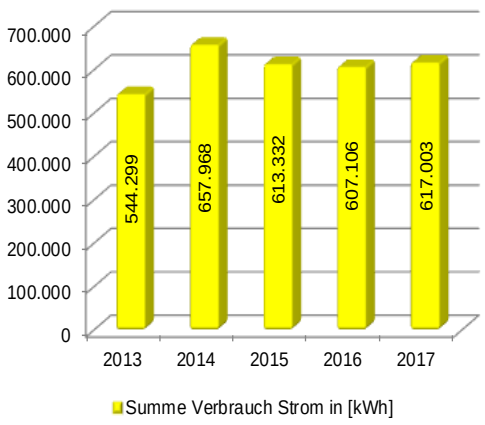
8.9.1 Landratsamt Rollinstraße 9, Biberach

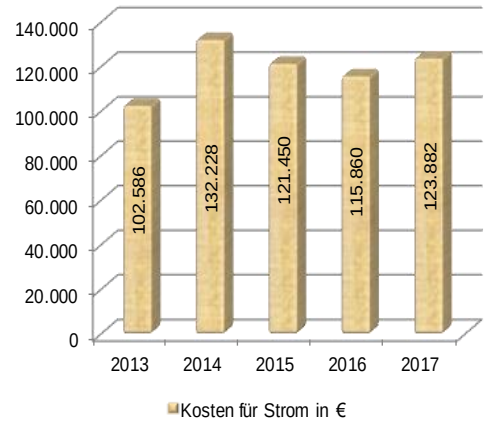
Das Verwaltungsgebäude in der Rollinstraße 9 in Biberach wurde in den Jahren 2007 und 2008 grundlegend saniert.

- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten

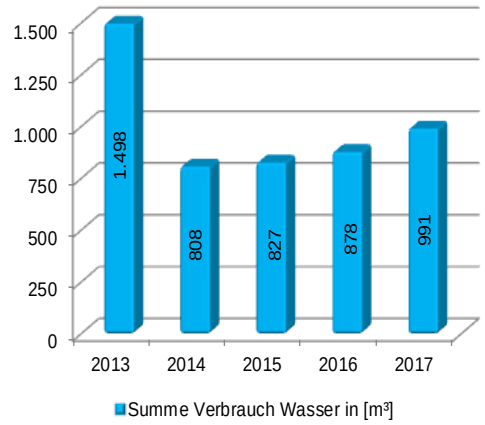


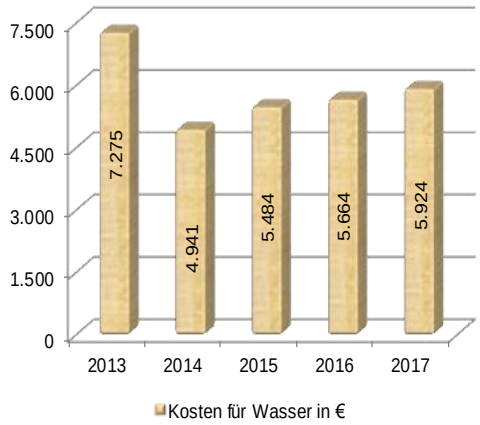
Seit dem Berichtsjahr 2017 können die Stromkosten für die Grundwasserwärmepumpe (GWP) auch für die Vorjahre in den Kosten für Wärme dargestellt werden.
Der tatsächliche Wärmeverbrauch für das Jahr 2017 liegt über dem des Jahres 2016. Die Witterungsbereinigung führt allerdings dazu, dass der bereinigte Wärmeverbrauch im Vergleich zu den Vorjahren gesunken ist.
Grund für die niedrigeren Kosten in 2016 ist ein in 2015 geschätzter Jahresabrechnungswert, der den tatsächlichen Wert, aufgrund der warmen Witterung im Dezember 2015, um fast 10 % verfehlte. Somit sind die Kosten in 2015 zu 2014 angestiegen und in 2016 zu 2015 stark gesunken. Seit 2016 wird der Wärmeverbrauch nur noch mit Ablesewerten zum 31. Dezember berechnet.





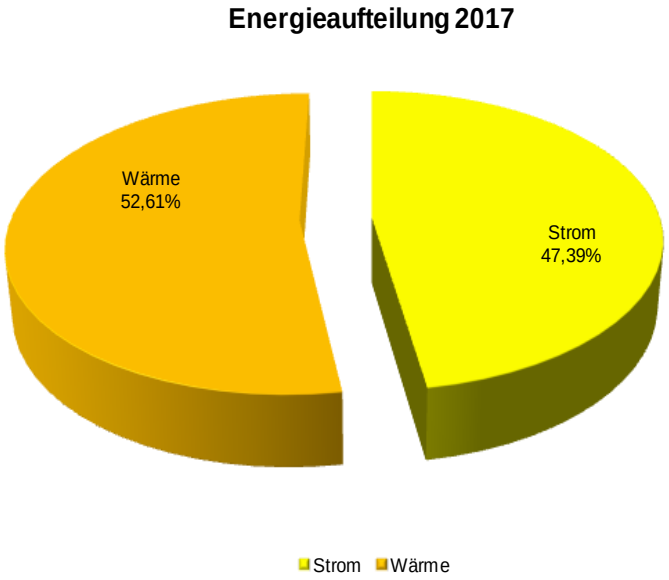
In den Stromverbräuchen sind die Verbräuche der Grundwasserwärmepumpe herausgerechnet. Im Jahr 2013 wurden die Backup Server der Sana Kliniken im Serverraum des Landratsamts integriert. Im Gegenzug sind die Backup Server des Landkreises im Serverraum der Sana Kliniken untergebracht. Eine gegenseitige Verrechnung der Stromkosten erfolgt nicht. Die höheren Stromverbräuche ab 2014 sind auf die zusätzlich untergebrachten Server und die hohe Belegungsdichte zurückzuführen. Der Verbrauch bleibt in den Jahren 2015 – 2017 trotz erhöhtem Einsatz von technischer Ausrüstung recht konstant.

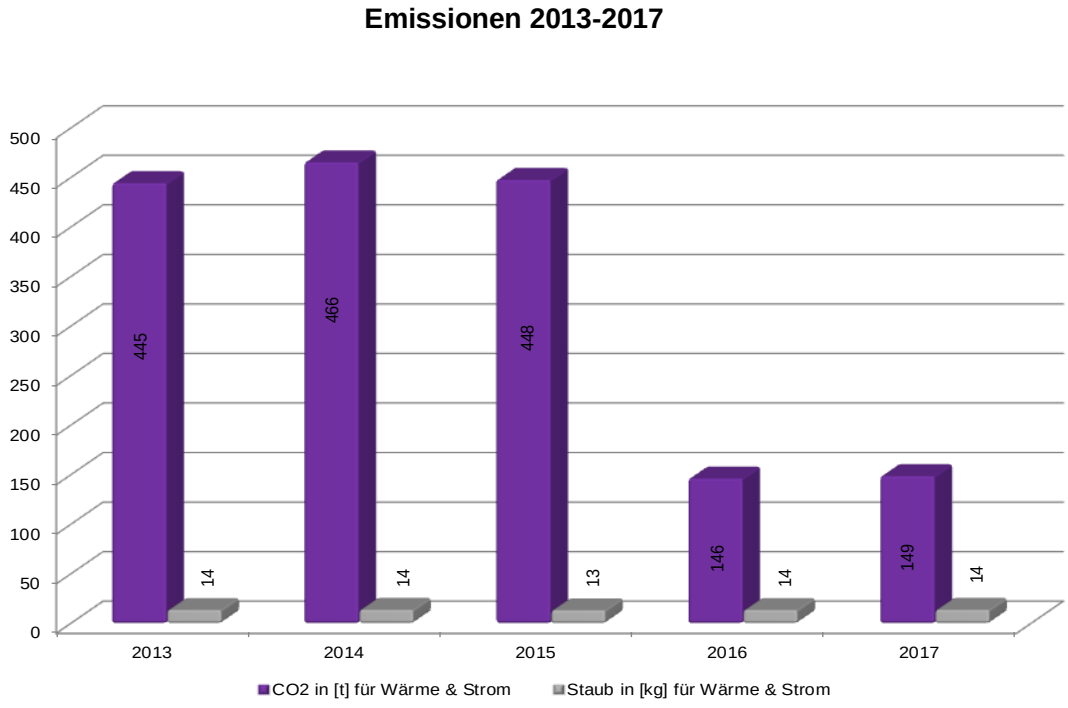




Der Wasserverbrauch stieg in 2017 leicht an, liegt aber noch im Toleranzbereich. Die permanente Steigerung des Wasserverbrauches ist den immer mehr eintretenden Trockenperioden geschuldet.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



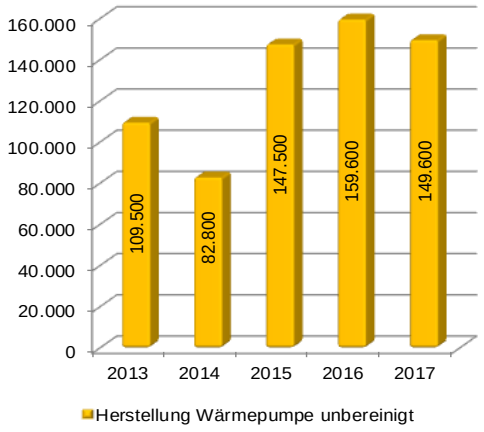


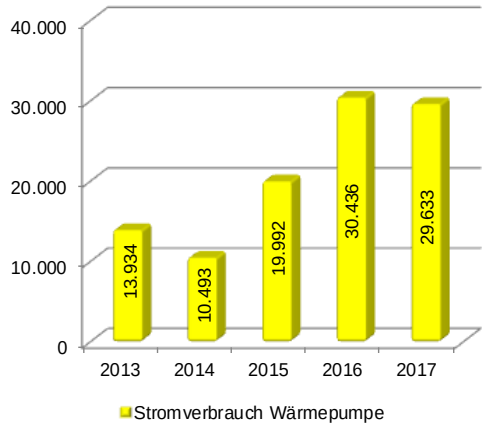
Der niedrigere CO_2-Ausstoß gegenüber den Jahren vor 2016, ist auf die Umstellung auf 100% Ökostrom nach eea Richtlinien ab 2016 zurückzuführen.

8.9.1.1 Grundwasserwärmepumpe Rollinstraße 9

Im Zuge der Sanierung des Gebäudes in 2008 wurde eine Grundwasserwärmepumpe zur Unterstützung der Heizung installiert. Die Wärmepumpe entzieht dem Grundwasser die Wärme und erzeugt durch die Pumpe unter Einsatz von elektrischem Strom die erforderliche Wärmeenergie. Seit dem Berichtsjahr 2017 können die erzeugten Wärmemengen und die damit verbundenen Kosten auch für die Vorjahre dargestellt werden. Berücksichtigt sind zwar die Stromverbräuche der Wärmepumpen nicht aber die Stromverbräuche der Brunnenpumpen, die im Sommer für die Kühlung und im Winter für die Wärmeerzeugung eingesetzt werden.

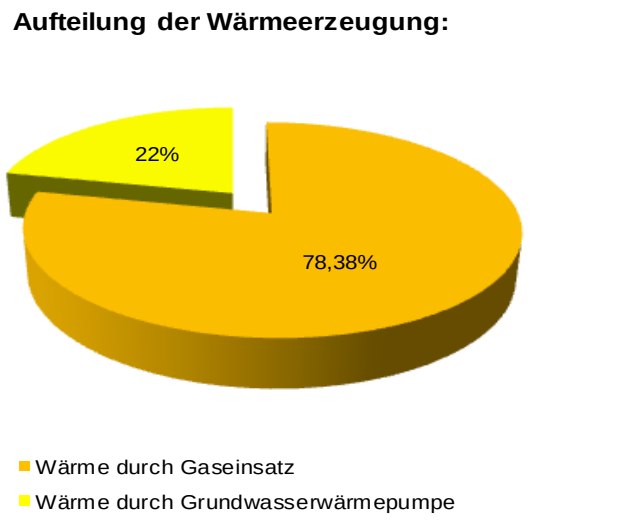
Nachfolgend werden die erzeugten Wärmemengen und der dafür benötigte Stromeinsatz dargestellt:





Die Schwankungen zwischen 2013 und 2015 wurden durch Einregulierungen der Anlage hervorgerufen. Die Werte sind seit 2015 recht konstant.

Die Gesamtwärmeerzeugung wie folgt aufgeteilt:



Durch den Stromeinsatz für die Grundwasserwärmepumpe ergeben sich folgende Kennwerte:

Der cop (Coefficient of Performance) Wert ist eine Kennzahl im Bereich Energiemanagement mit dem das Verhältnis von erzeugter Wärmeleistung zu eingesetzter elektrischer Leistung dargestellt wird.
Eine Leistungszahl von 5,05 bedeutet, dass von der eingesetzten elektrischen Leistung des Kompressors das 5,05 - fache an Wärmeleistung bereitgestellt wird. Anders formuliert kann mit dieser Wärmepumpe aus einem Kilowatt elektrischer Leistung 5,05 kW Wärmeleistung erzeugt werden. Idealerweise sollte der cop - Wert einer Grundwasserwärmepumpe bei 5,1 oder höher liegen.

Jahr	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
cop*				5,24	5,05

Der cop – Wert wird beim Gebäude Rollinstraße 9 erst seit 2016 korrekt erfasst.

Nachfolgend wurden die Kosten pro kWh Wärme der Grundwasserwärmepumpe dem Kostenkennwert für die Wärmeerzeugung durch den Gaskessel gegenübergestellt:

	2013	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
GWP				3,64 ct/kWh	3,98 ct/kWh
Gas				4,00 ct/kWh	4,69 ct/kWh

Wie die Darstellung zeigt, lagen die Herstellungskosten für Wärme durch die Grundwasserwärmepumpe über die Jahre gesehen nie über denen des Gaskessels.

Mögliche Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:

- Austausch der Kühlung im Bereich Säle (geplant für 2018)

Im Bereich des **Anbaus** (Natursteinfassade) wären noch folgende Maßnahmen möglich, um den Energiebedarf weiter zu reduzieren:

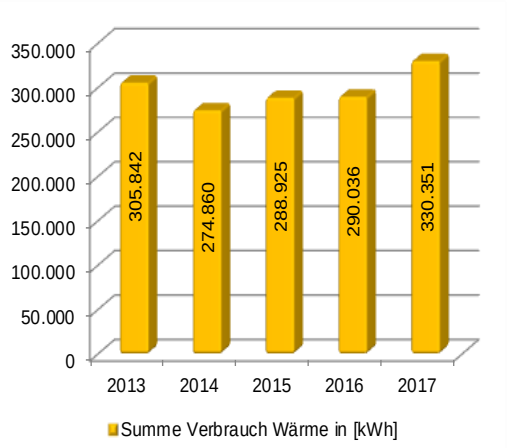
- Austausch Fenster
- Austausch der Leuchtkörper

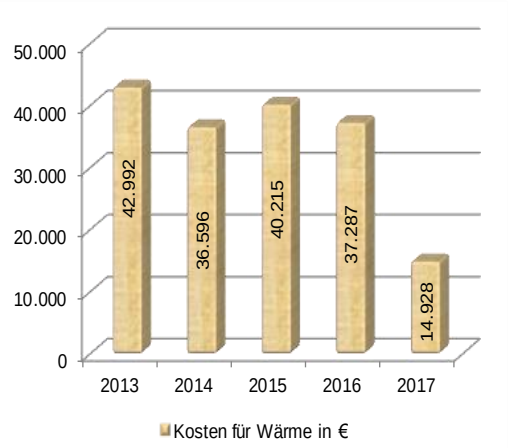
8.9.2 Landratsamt Rollinstraße 18, Biberach

In der Rollinstraße 18 ist das Energieliefercontracting im Jahr 2016 nach zehn Jahren ausgelaufen. Der vorhandene Gasbrennwertkessel wurde vom Landkreis erworben. Die Wärmeverbrauchskosten sind daher ab November 2016 deutlich günstiger, da die Gaskosten deutlich unter den bisherigen Wärmelieferkosten liegen.

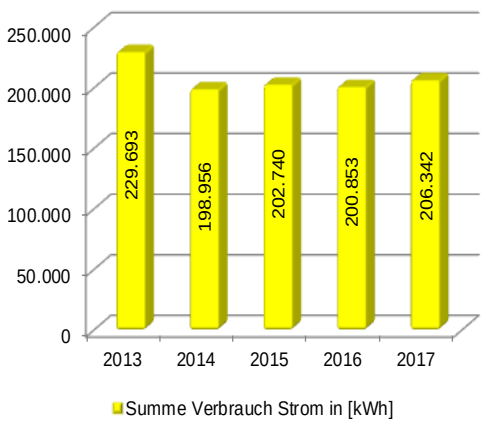
Im Jahr 2016 wurde aufgrund der hohen sommerlichen Temperaturen im Gebäude eine Kühlung eingebaut. Die Verbrauchswerte werden erstmals im Jahr 2017 in Gänze sichtbar.

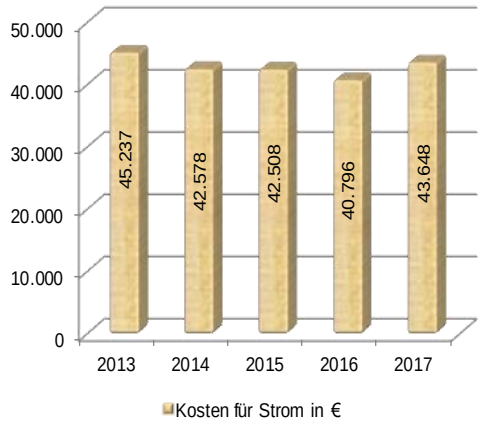
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



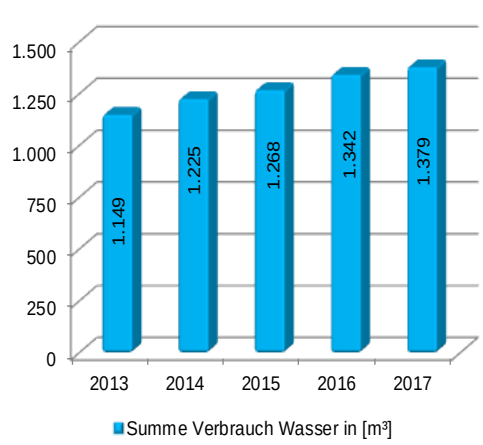


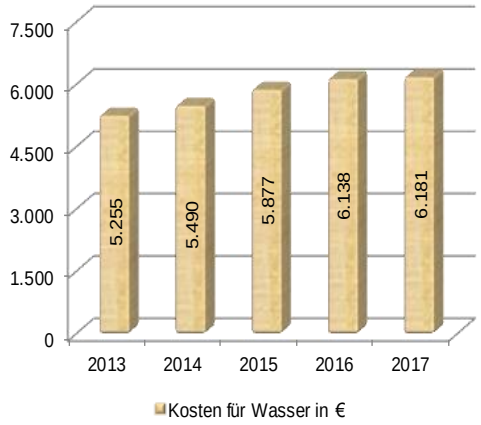
Der höhere Wärmeverbrauch in 2017 hängt mit der Umstellung der Zählerstruktur zusammen. Die Zählerstruktur wurde umgestellt, da der Wärmeliefervertrag mit den Stadtwerken ausgelaufen ist und somit die Möglichkeit bestand, den Gasbrennwertkessel zu übernehmen. Dadurch wurde eine deutliche Kostensenkung erreicht.





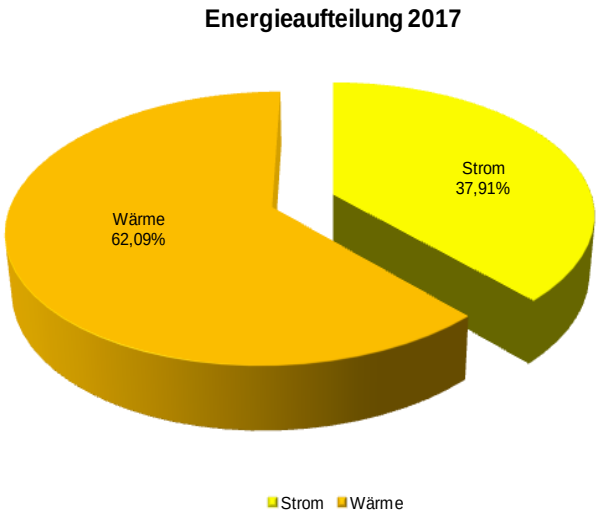
Der Anstieg in 2017 ist auf die neu eingebaute Kühlung im Gebäude und eine leicht gestiegene Mitarbeiterzahl zurück zu führen. Dies spiegelt sich auch in den Kosten wider. Die Kosten und Verbräuche für das Parkhaus sind in der Darstellung nicht enthalten.

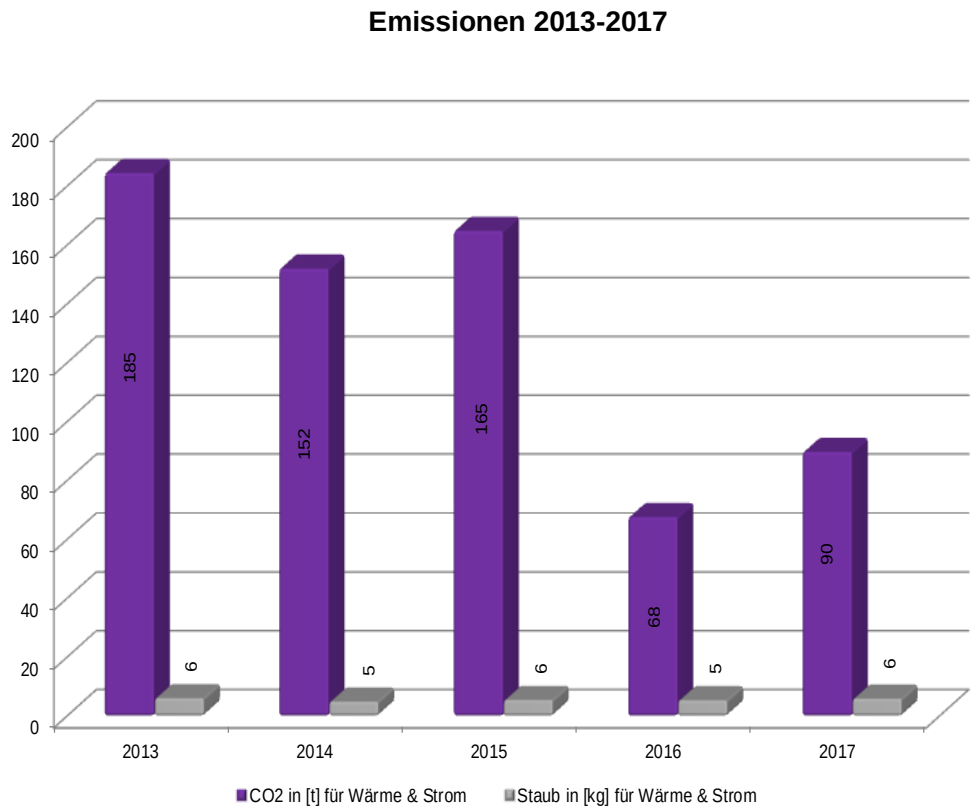




Die Wasserverbräuche sowie die Kosten steigern sich im Jahr 2017 marginal.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



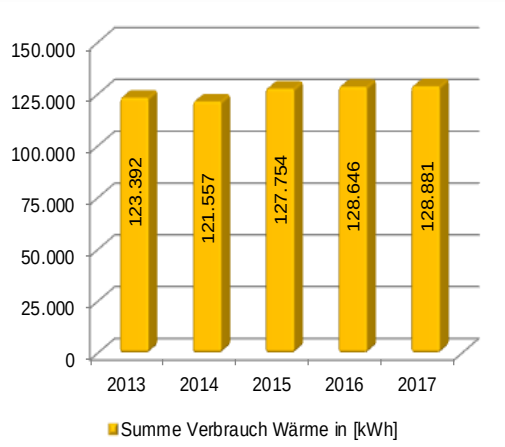


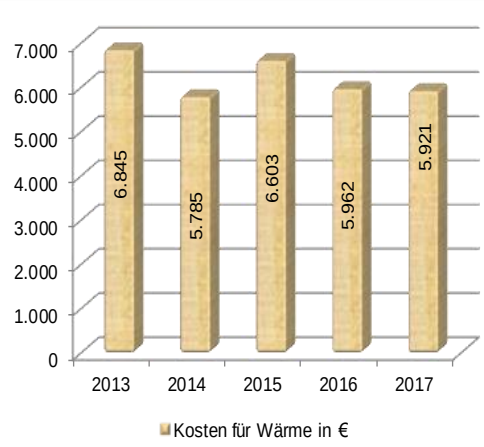
Der niedrigere CO_2-Ausstoß gegenüber 2015 ist auf die Umstellung auf 100 % Ökostrom nach eea Richtlinien ab 2016 zurück zu führen. Die Nahwärme der Stadtwerke hat einen statistisch günstigeren CO_2-Wert. Zudem liegt der Wärmeverbrauch aufgrund der Umstellung der Zählerstruktur über dem Wert aus 2016.

8.9.3 Gesundheitsamt Rollinstraße 17, Biberach

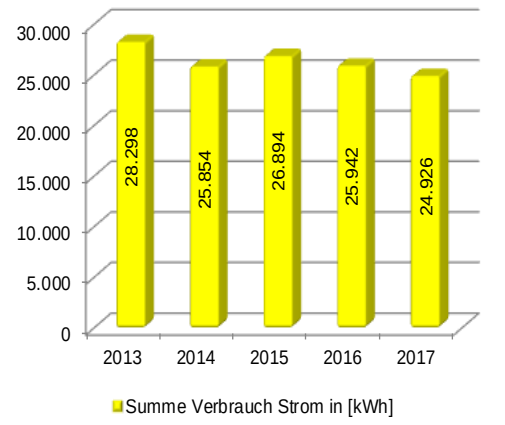
Derzeit sind im Gebäude Rollinstraße 17 das Kreisgesundheitsamt und das Kreisveterinäramt untergebracht. Durch Umbauarbeiten wurde 2015 ein zusätzliches Büro für das Kreisveterinäramt geschaffen. 2016/2017 wurden die Fenster im Bereich des Veterinäramts ausgetauscht.

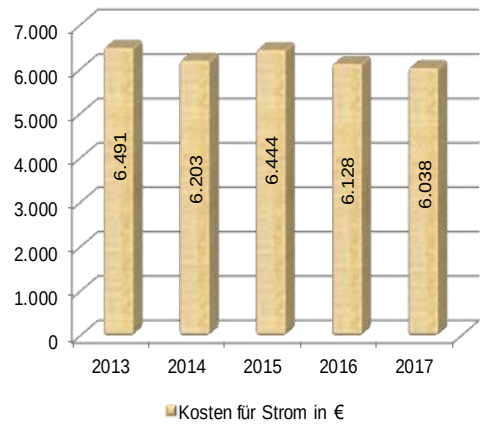
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



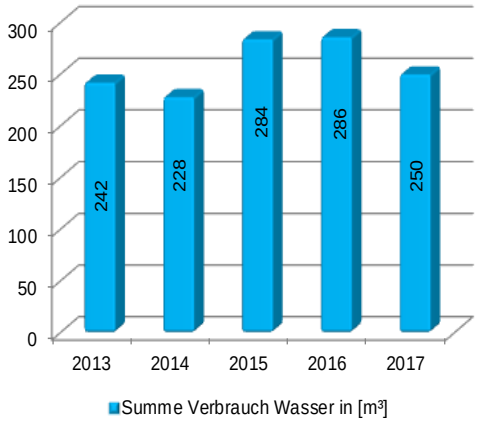


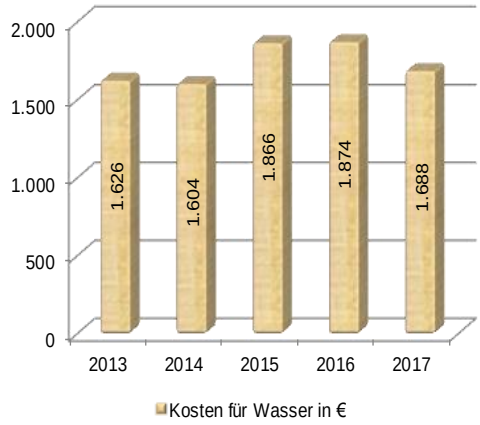
Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch 2017 ist praktisch gleich geblieben wie im Vorjahr.





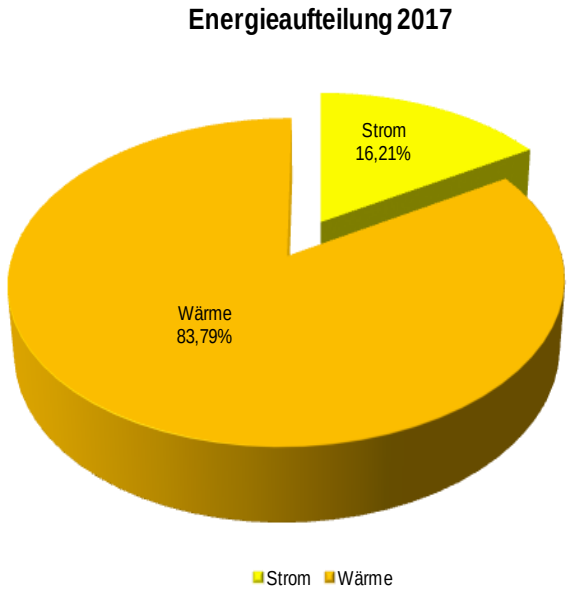
Der Stromverbrauch und die dazugehörigen Kosten reduzieren sich seit 2015 konstant.



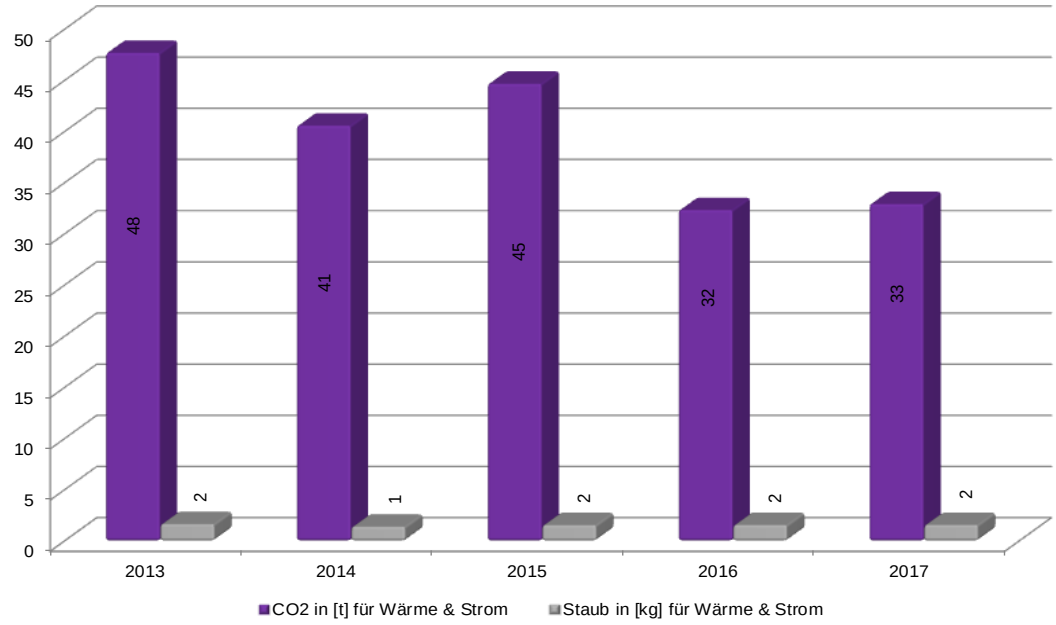


Die Verbräuche für Wasser konnten im Vergleich zum Vorjahr wieder etwas reduziert werden.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



Emissionen 2013-2017

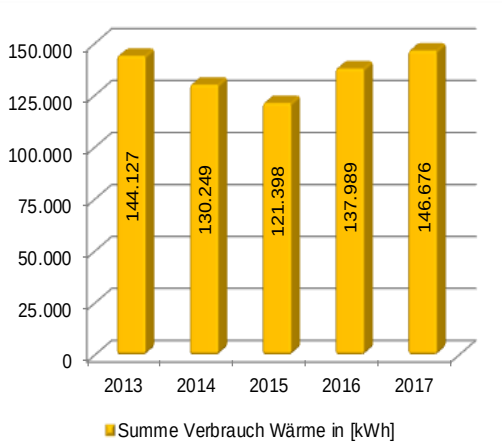


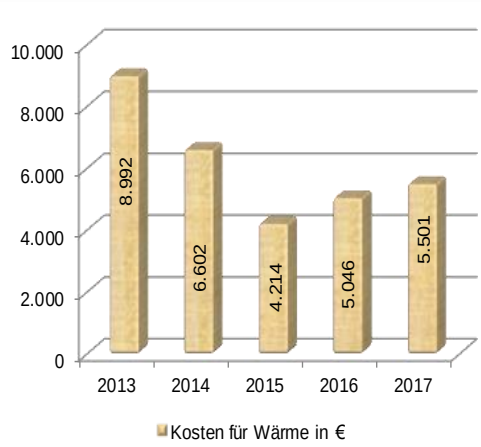
Der niedrigere CO_2-Ausstoß gegenüber 2015 ist auf die Umstellung auf 100% Ökostrom nach eea Richtlinien ab 2016 zurückzuführen.

8.9.4 Landwirtschaftsamt, Bergerhauser Straße 36, Biberach

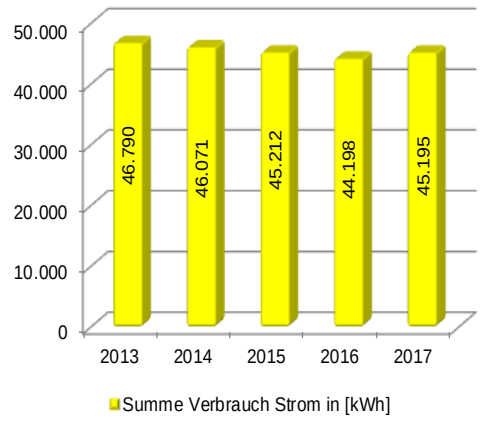
Seit dem Anbau 2009 wird das Gebäude zu 100 % mit Holzpellets beheizt.
Im Dachraum des Neubaus wurde im Laufe des Jahres 2016 ein Schulungsraum eingebaut, der seit November 2016 genutzt wird. Die Nutzfläche hat sich dadurch um 109 m² erhöht.

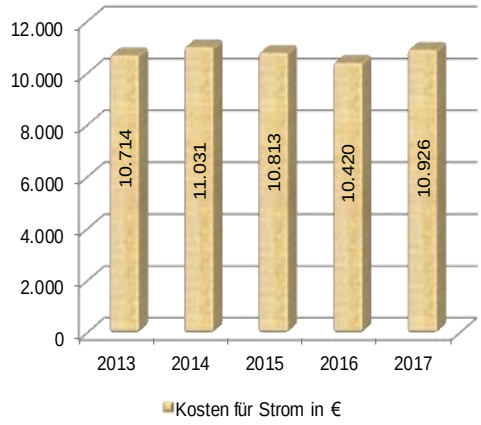
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



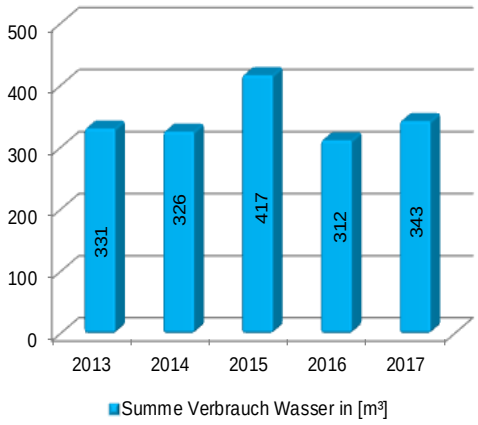


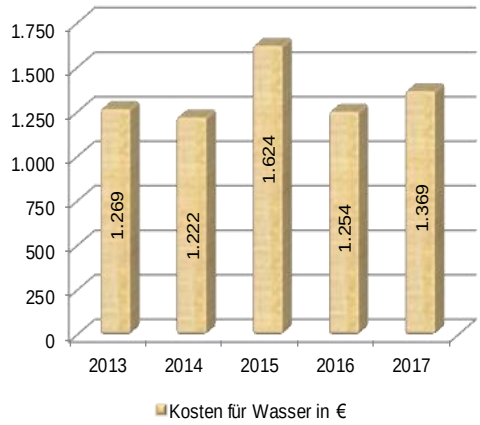
Der bereinigte Wärmeverbrauch sowie die Kosten sind seit 2015 aufgrund der Erweiterung der Nutzfläche im Dachgeschoss angestiegen.





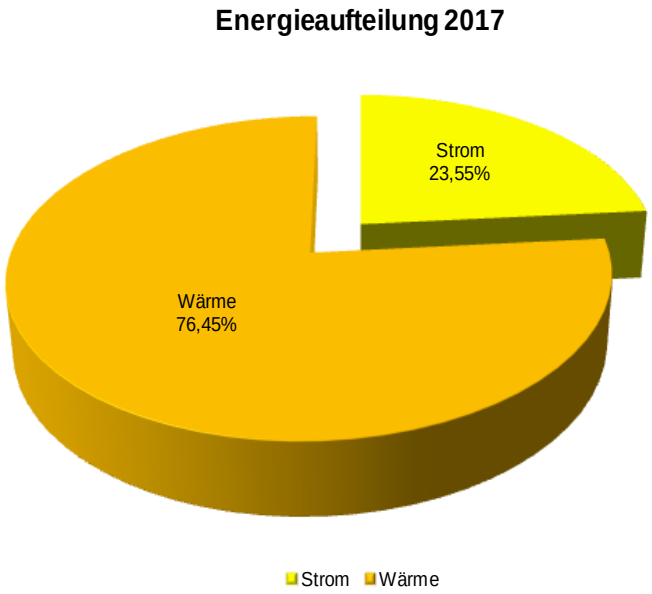
Der Stromverbrauch im Landwirtschaftsamt ist im Großen und Ganzen konstant.



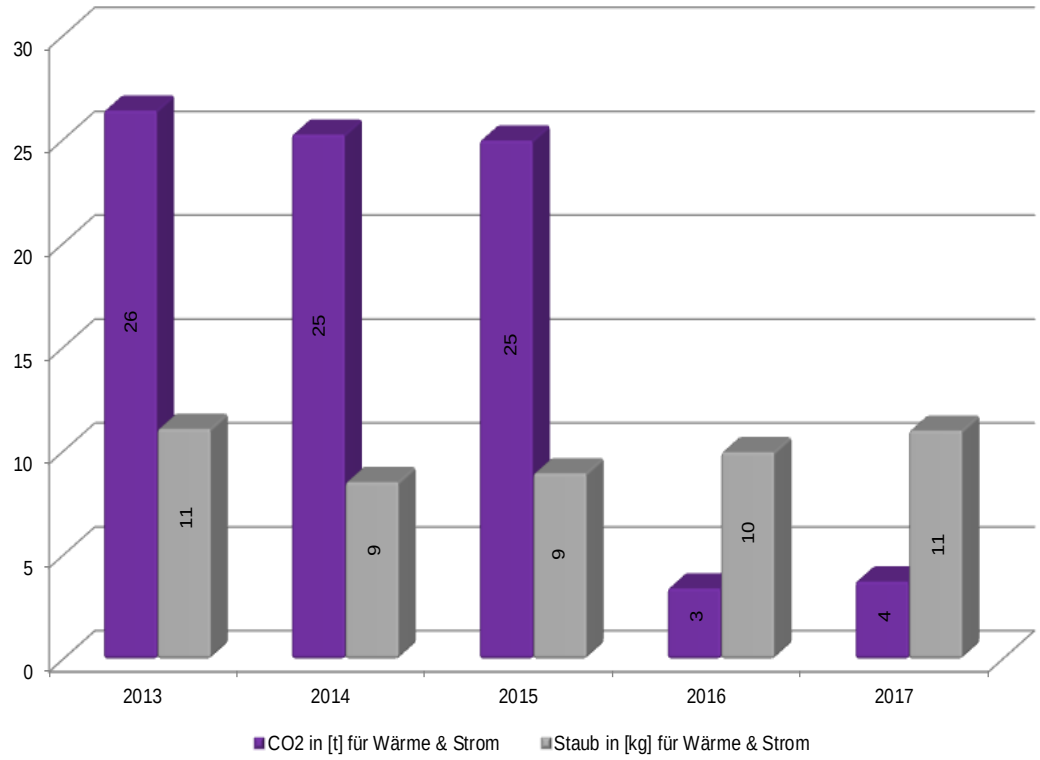


Der Wasserverbrauch stieg in 2017 wieder leicht an. Dies liegt aber noch im Toleranzbereich. Die Schwankungen beim Wasserverbrauch sind dadurch begründet, dass der Garten aufgrund der häufigeren Trockenperioden mehr bewässert werden muss.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



Emissionen 2013-2017



Der niedrigere CO_2-Ausstoß seit 2016 ist auf die Umstellung auf 100% Ökostrom nach eea Richtlinien ab 2016 zurückzuführen.

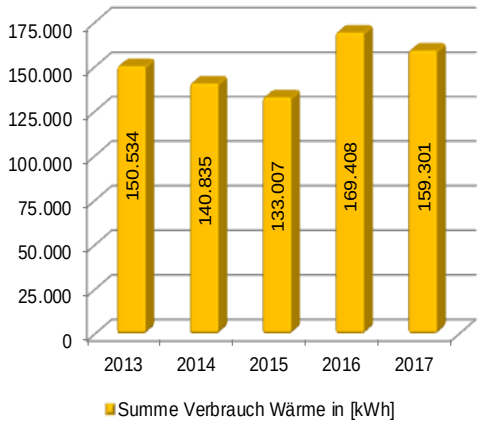
Mögliche Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:

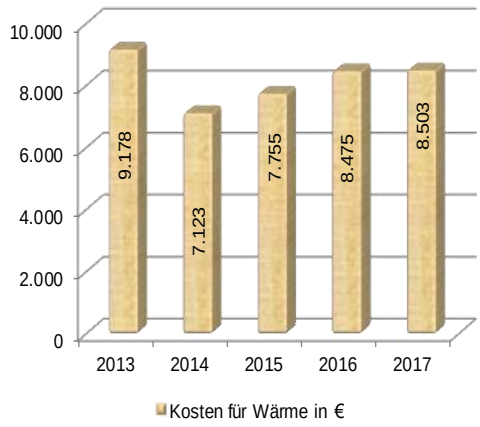
- Erneuerung Fenster und Dämmung Gebäudehülle (am Altbau)

8.9.5 Landratsamt Außenstelle Krankenhausweg 3, Riedlingen

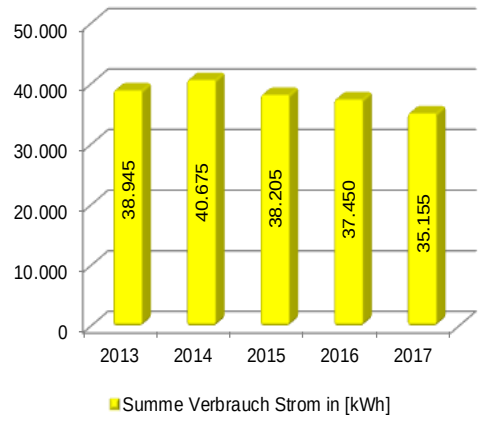
Im Jahr 2012 wurden in der Außenstelle des Landratsamts in Riedlingen die Fenster im gesamten Gebäude erneuert.

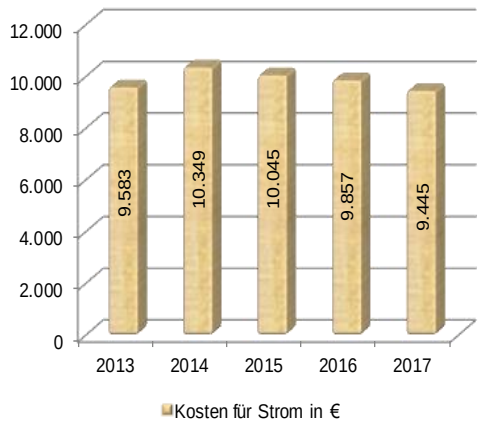
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



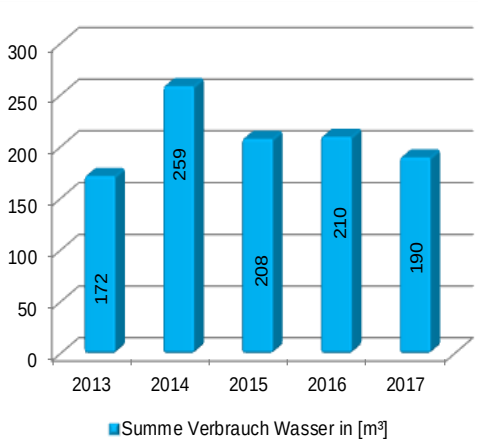


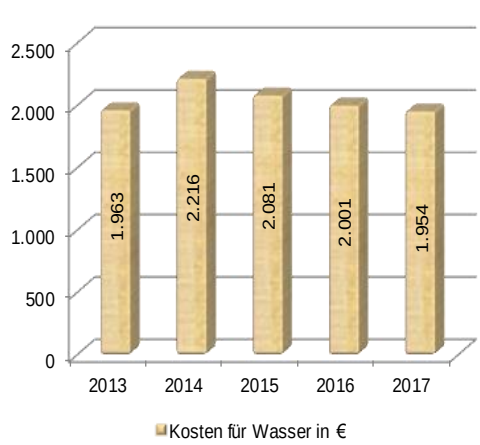
Der tatsächliche Wärmeverbrauch für das Jahr 2016 liegt über dem des Jahres 2015. Dies erklärt auch die höheren Kosten. Die Steigerung lag an einem defekten Steuerungselement im Dezember'16 und Januar'17, welches die Nacht- und Wochenendabsenkung regelt. Dies wurde zwar frühzeitig erkannt, durch die Feiertage hat sich der Austausch des Steuerelements allerdings verzögert.
Nach der Reparatur sollte sich der Verbrauch ab 2018 wieder in den Normbereich einpendeln.





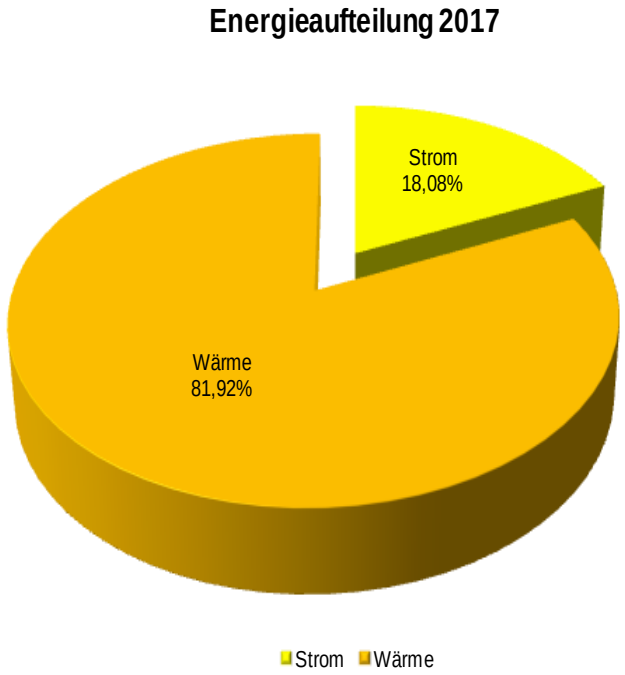
Die Stromverbräuche sind insgesamt recht konstant und konnten im vergangenen Jahr sogar reduziert werden.



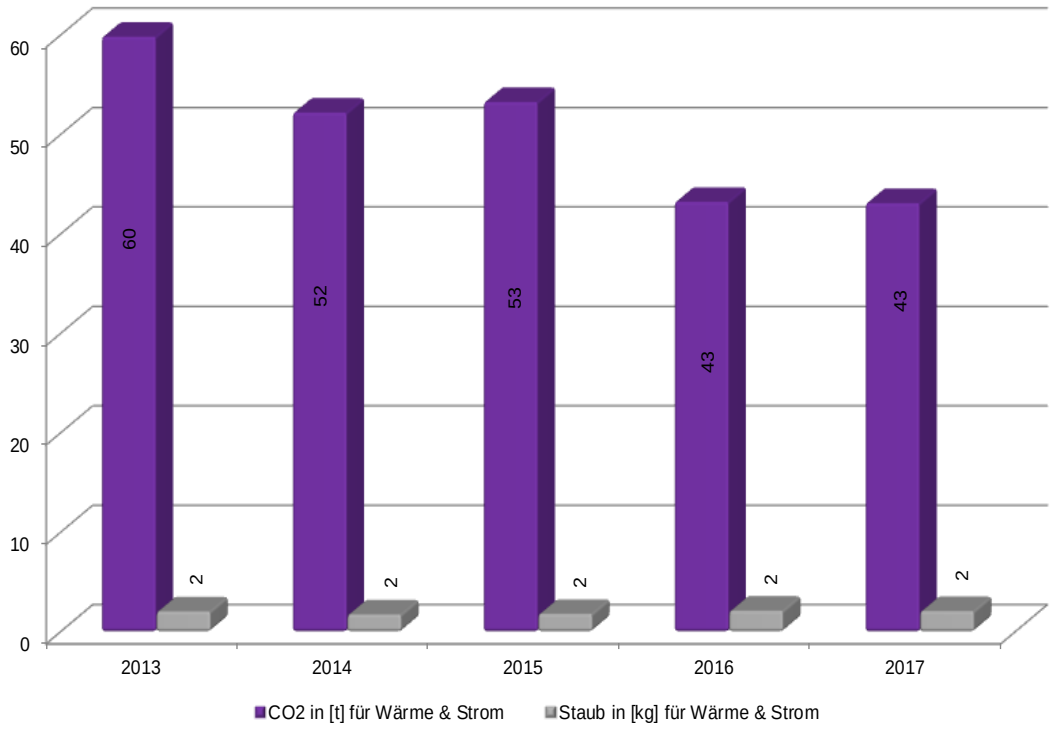


Der Wasserverbrauch bleibt seit 2015 recht konstant.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



Emissionen 2013-2017



Der niedrigere CO_2-Ausstoß seit 2016 ist auf die Umstellung auf 100% Ökostrom nach eea Richtlinien ab 2016 zurückzuführen.

Mögliche Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:

- Wärmedämm-Verbund-System (WDVS) / Optimierung bzw. Erneuerung Heizanlage

Erläuterungen:

- **Berichtzeitraum:**
  Die Verbrauchsdaten beziehen sich auf den Zeitraum eines Jahres vom 1. Januar bis 31. Dezember.

- **Bezugsfläche:**
  Die Verbräuche und Kosten der Gebäude beziehen sich auf die Bruttogeschossflächen nach DIN 277.

- **Bezugsgröße:**
  Die Bezugsgrößen (z.B. kWh/m^2 oder m^3/m^2) dienen dazu Einrichtungen gleicher Nutzung aber unterschiedlicher Größe miteinander vergleichen zu können. Entsprechend der Empfehlung der VDI-Richtlinie (VDI 3807) wird die Bezugsgröße aus der Bruttogrundfläche des Gebäudes abzüglich der nicht beheizbaren Bruttogrundfläche ermittelt.

- **Emission** (lateinisch: emittiere, aussenden):
  bezeichnet den Austritt von Schadstoffen in Luft, Boden und Gewässer, aber auch von Lärm und Erschütterungen und zwar an der Quelle.

- **Hausmeisterschulungen:**
  Die Durchführung von regelmäßigen Schulungen der Hausmeister bzw. der Haustechniker wird in Zukunft ein wesentlicher Baustein des Energiemanagements sein und soll weiter ausgebaut werden. Ziel ist es die Einstellung und Steuerung der Heizungsanlagen weiter zu optimieren.

- **Holzheizungen:**
  Der Landkreis betreibt im Kreis-Berufsschulzentrum Biberach, an der Gebhard-Müller-Schule Biberach, an der Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim, am Landwirtschaftsamt (Bergerhauser Straße 36) eine Holzpelletanlage.

  Am Kreisgymnasium Riedlingen wird darüber hinaus seit 2011 eine Holzhackschnitzelheizung betrieben. Der Bedarf an fossilen Brennstoffen konnte dadurch deutlich reduziert werden. Eine Tonne Holzpellets ersetzt ca. 500 l Heizöl.

9. Emissionsberechnung

- **Endenergie:** Vom Verbraucher bezogene Energieform, meist Sekundärenergie, z.B. Elektrizität aus dem öffentlichen Stromnetz.

- **Emissionstabelle und Werte:**

Energieträger	CO_2	Staub
Strom ab 01.01.2016	10	0,01
Strom bis 31.12.2015	494	0,01
Heizöl	372	0,03
Gas/Erdgas	262	0,01
Nahwärme	226	0,01
Holzpellets	22	0,07
Holzhackschnitzel	18	0,17

Emissionswerte in kg/MWH Eingesetzter Energie
Änderung ab 2016 Strom: von 494 g/kWh nach Anerkennung auf 10,331 g/kWh
Quelle: Internet Gemis Version 4.6

Seit 1. Januar 2013 erhält der Landkreis seinen Strom, mit einem Ökostromanteil von 100 %. Das Zertifikat für den gelieferten Strom stammt von einem älteren Wasserkraftwerk. Entsprechend den eea-Richtlinien wurde Strom aus älteren Wasserkraftwerken nicht als CO_2 - neutral anerkannt. Dies wurde ab dem Jahr 2016 nach der Anerkennung geändert und entsprechend bewertet.

- **Feinstaub:**
  Feinstaub entsteht zum größten Teil bei ungefilterten Verbrennungsprozessen (Industrie, Privathaushalte, Gewerbe sowie bei Müll- und Kohlekraftwerke) und im Straßenverkehr. Feinstaub besteht aus einer Zusammensetzung von festen, flüssigen und gasförmigen Teilchen die < 10 tausendstel Millimeter (µ) sind. Damit ist Feinstaub ein Substanzgemisch aus verschiedenen Aggregatzuständen. Es gehören auch Schwermetalle, Ruß, Organische Stoffe und Dioxine usw. dazu. Auch beim Bremsen von PKW-, LKW- und Schienenverkehr entsteht Feinstaub sowie auch beim Verbrennen von Holz. Auffallend viel Ruß und Feinstaub entstehen im Verkehrswesen bei Dieselmotoren ohne Partikelfilter.

- **Kilowattstunde (kWh)**: Einheit bzw. Maß für die geleistete Arbeit (Heizwärme, Licht usw.).

- **Kohlendioxid (CO_2):**
  Farb- und geruchloses, Gas das bei der Verbrennung freigesetzt wird. Kohlendioxid gilt als wichtigster Vertreter der Treibhausgase, die zur Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes und der damit verbundenen globalen Erwärmung beitragen. Moderne Anlagen und Betriebsverfahren können die im Brennstoff enthaltene Energie besser nutzen, aber die Entstehung nicht verhindern.

- **Umrechnungsfaktoren für die Bestimmung der Energieverbräuche:**
  Um den Energieverbrauch bei unterschiedlichen Energieträgern vergleichbar zu machen, müssen diese auf eine gemeinsame Mengenbasis bezogen werden. Als gemeinsame Basis eignet sich die Einheit „Kilowattstunde“ [kWh], also die Menge der Energie. In der folgenden Tabelle sind die Energiewerte (Umrechnungsfaktoren) der einzelnen Energieträger aufgeführt.
  Umrechnungsfaktoren von Mengeneinheiten verschiedener Energieträger in [kWh]:

Energieträger	Mengeneinheit	Heizwert*
Strom	kWh	1 kWh/kWh
Heizöl	Liter	10 kWh/Liter
Erdgas	kWh_{Hu}	ca. 1 kWh/kWh_{Hu}
Holzpellets	kg	5 kWh/kg
Holzhackschnitzel	SRM	ca. 800 kWh/SRM

Umrechnungsfaktoren bezogen auf den unteren Heizwert (H_u)
SRM: Schüttraummeter ca. 460 kg/m³

- **Verbrauchskennwert (kWh/m²a bzw. m³/m²a)**:
  Der Verbrauchskennwert ist ein Sammelbegriff für die flächenbezogenen Kennwerte eines Gebäudes. Er wird aus dem Energieverbrauch (Brennstoff, Wärme, elektrische Energie) und Wasserverbrauch eines Jahres ermittelt. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Verbrauchs.

- **Wärmebedarf:**
  Der aufgrund des Standortes, der Gebäudegegebenheiten, etc. rechnerisch ermittelte Bedarf des Gebäudes an Wärmeenergie.

- **Wärmeverbrauchskennwert** (kWh/m²a):
  Witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch bezogen auf die Energiebezugsfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Heizenergieverbrauchs.

- **Witterungsbereinigung:**
  Die Untersuchung der absoluten Heizenergieverbräuche der Gebäude wird nach der VDI 3807 (Verein Deutscher Ingenieure) „Energie- und Wasserverbrauchskennwerte“ unterzogen. So werden Wärmeverbräuche von klimatischen Schwankungen bereinigt und Vergleiche der einzelnen Jahre ohne größeren Einfluss der Witterung ermöglicht. Für diese Witterungsbereinigung wurden die Gradtageszahlen (20/15) des Deutschen Wetterdienst verwendet.

Quelle: Internet