

Landkreis
Biberach



Energiebericht 2020



Herausgeber

Landratsamt Biberach
Amt für Liegenschaften und Gebäude
Rollinstraße 9
88400 Biberach



LANDKREIS BIBERACH

Energiebericht 2020

1. Inhaltsverzeichnis

Energiebericht 2020	1
1. Inhaltsverzeichnis	2
2. Energiebericht 2020	4
3. Zusammenfassung	5
4. Allgemeines	7
5. Wetterbericht 2020	8
6. Energiestatistiken	9
7. Gesamtkosten / Energiepreise	9
8. Schulen	10
8.1 Energiestatistik Schulen (gesamt).....	10
8.2 Kostenentwicklung Schulen Gesamt.....	11
8.3 Energiekostenaufteilung an Schulen.....	12
8.4 Verbrauchsentwicklung bei Schulen	13
8.5 Verbrauchsaufteilung an Schulen 2016 – 2020	14
8.6 Emissionen Ausstoß Schulen 2016-2020	15
8.7 Emissionen Ausstoß Schulen 2020	15
8.8 Verbräuche an Schulen nach Energieart 2020	16
8.9 Darstellung Schulen Einzelbewertung 2020	17
8.9.1 Kreis-Berufsschulzentrum Biberach	17
8.9.1.1 Details Blockheizkraftwerk (BHKW).....	21
8.9.1.2 Hauptgebäude Kreis-Berufsschulzentrum Biberach.....	23
8.9.1.3 Schülerwohnheim Kreis-Berufsschulzentrum Biberach	25
8.9.1.4 Paul-Heckmann-Kreisssporthalle Biberach	27
8.9.1.5 Schwarzbach-Schule Biberach	29
8.9.1.6 Gebhard-Müller-Schule Biberach.....	31
8.9.2 Berufliche Schule Riedlingen.....	33
8.9.3 Kreisdgymnasium Riedlingen	36
8.9.4 Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	40
9. Dienstgebäude	42
9.1 Energiestatistik Dienstgebäude.....	42
9.2 Kostenentwicklung Dienstgebäude 2016 - 2020.....	43
9.3 Energiekostenaufteilung an Dienstgebäuden	44
9.4 Verbrauchsentwicklung an Dienstgebäuden.....	45
9.5 Verbrauchsaufteilung an Dienstgebäuden	46
9.6 Emissionen Ausstoß der Dienstgebäude 2020.....	47
9.7 Emissionen Ausstoß der Dienstgebäude 2020.....	47
9.8 Verbräuche an Dienstgebäuden nach Energieart 2020.....	48
9.9 Darstellung Dienstgebäude Einzelbewertung 2020	49
9.9.1 Landratsamt Rollinstraße 9, Biberach	49
9.9.1.1 Grundwasserwärmepumpe Rollinstraße 9	52
9.9.2 Landratsamt Rollinstraße 18, Biberach	54
9.9.3 Gesundheitsamt Rollinstraße 17, Biberach.....	57
9.9.4 Landwirtschaftsamt, Bergerhauser Straße 36, Biberach	60
9.9.5 Landratsamt Außenstelle Krankenhausweg 3, Riedlingen	63
10. Straßenmeistereien (Warthausen, Laupheim, Ochsenhausen)	66
10.1 Energiestatistik Straßenmeistereien	66
10.2 Kostenentwicklung Straßenmeistereien 2016 - 2020	67
10.3 Energiekostenaufteilung an Straßenmeistereien	68
10.4 Verbrauchsentwicklung an Straßenmeistereien	69
10.5 Verbrauchsaufteilung an Straßenmeistereien.....	70
10.6 Emissionen Ausstoß der Straßenmeistereien.....	71
10.7 Emissionen Ausstoß der Straßenmeistereien 2020	71
10.8 Verbräuche an Straßenmeistereien nach Energieart 2020	72
10.9 Darstellung Straßenmeistereien Einzelbewertung 2020.....	73
10.9.1 Straßenmeisterei Warthausen.....	73
10.9.2 Straßenmeisterei Laupheim	75
10.9.3 Straßenmeisterei Ochsenhausen.....	77

11. Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge.....	79
11.1 Energiestatistik Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge.....	79
11.2 Kostenentwicklung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge 2016 - 2020.....	80
11.3 Energiekostenaufteilung Gemeinschaftsunterkünften für Flüchtlinge	81
11.4 Verbrauchsentwicklung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge.....	82
11.5 Verbrauchsaufteilung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge	83
11.6 Emissionen Ausstoß Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge	84
11.7 Emissionen Ausstoß Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge 2020	84
11.8 Verbräuche an Gemeinschaftsunterkünften nach Energieart 2020.....	85
11.9 Darstellung Gemeinschaftsunterkünfte Einzelbewertung 2020.....	86
11.9.1 Gemeinschaftsunterkunft: Am Käppele 11+13 Laupheim.....	86
11.9.2 Unterkunft: Klockhstraße 4 Biberach.....	89
12 Erläuterungen	92

2. Energiebericht 2020

Das Jahr 2020 stand ganz im Zeichen der Coronapandemie. Dies wirkte sich auch auf die Energieverbräuche der kreiseigenen Gebäude aus. Einerseits gab es im Frühjahr 2020 Schulschließungen und zusätzliche Homeofficeangebote für die Mitarbeiter des Landratsamts, andererseits hat die Fensterlüftung in den Gebäuden deutlich zugenommen, die Lüftungsanlagen wurden hochgefahren, um einen höheren Luftwechsel zu erreichen, und die Serverkapazitäten mussten für die Homeofficeangebote deutlich ausgebaut werden. Zudem waren die Gebäude der Rollinstraße 9 und 17 über einen großen Zeitraum im Jahr 2020 durch das Gesundheitsamt und das Containment an 7 Tagen in der Woche meist bis weit in die Abendstunden hinein belegt. Das Jahr 2020 ist insofern nur schwer mit den Vorjahren zu vergleichen.

Auch die warme Witterung im Jahr 2020 wirkt sich auf die witterungsbereinigten Werte negativ aus. Die tatsächlichen Wärmeverbräuche waren zwar geringer als in den Vorjahren, die witterungsbereinigten Werte liegen allerdings zum Teil höher als im Vorjahr.

Mit dem Neubau des Verwaltungsgebäudes in der Rollinstraße 15 in Biberach wurde im Jahr 2020 ein Leuchtturmprojekt des Landkreises fertiggestellt und im November / Dezember 2020 bezogen. Der ökologische Ansatz des Neubaus zeigt sich bereits an der innovativen und nachhaltigen Holzhybridkonstruktion. Hierfür erhält der Landkreis im Übrigen einen Zuschuss aus dem Holz Innovativ Programm, das durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) finanziert wird. Die Gebäudehülle wurde in Passivhausqualität umgesetzt. Beheizung und Kühlung des Gebäudes erfolgen mittels Grundwasserwärmepumpen. Die Kühlung des Servers erfolgt ebenfalls über Grundwasser. Zudem wird die Abwärme des Serverraums über eine Wärmerückgewinnung genutzt. Auf dem Dach des Gebäudes wurde eine Photovoltaikanlage errichtet. Der daraus produzierte Strom wird dank eines Batteriespeichers zu 98% eigengenutzt. Zudem gibt es auf der Dachfläche eine extensive Dachbegrünung. Die Beleuchtung erfolgt, wie inzwischen bei allen Neubauten, über energiesparende LED-Leuchten und vor dem Gebäude stehen zwei Ladesäulen mit vier Ladepunkten für Elektrofahrzeuge zur Verfügung.

Auch beim Neubau der Wasch- und Pflegehalle der Straßenmeisterei Laupheim, welche inzwischen ebenfalls bezogen wurde, verfolgt der Kreis seinen ökologischen Ansatz für Neubaumaßnahmen. So wurde auch hier auf dem Dach eine PV-Anlage errichtet. Auf dem Dach des Sozialteils wurde eine extensive Dachbegrünung aufgebracht. Für die Fahrzeugwäsche und die künftige Solebereitung wurde eine 200 m³

große Regenwasserzisterne eingebaut. Die Wärmeerzeugung erfolgt über eine Holzpellettheizung zu 100% regenerativ. Für die Dachträger der Halle wurden Brett-schichtholzbinden verwendet und der Sozialbereich in Holzständerbauweise umgesetzt.

Um den CO₂-Ausstoß der kreiseigenen Gebäude weiter zu reduzieren, wurden und werden auch an den Schulen derzeit umfangreiche energetische Maßnahmen umgesetzt, welche über das Schulsanierungsprogramm bezuschusst werden. So z.B. der Einbau einer Einzelraumregelung im Kreis-Berufsschulzentrum Biberach, die Fassadensanierung an der Schwarzbach-Schule Biberach oder die Sanierung der Aula am Kreisgymnasium in Riedlingen.

Zudem plant der Landkreis auch eine Contractingmaßnahme an der Beruflichen Schule in Riedlingen. Diese soll die Schule und auch das dortige Wohnheim künftig über eine Holzpellettheizung mit Wärme versorgen.

Erstmals im Energiebericht aufgeführt sind in diesem Jahr die Straßenmeistereien Warthausen, Laupheim und Ochsenhausen, welche der Landkreis im Jahr 2019 vom Land erworben hat, sowie die beiden kreiseigenen Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge in Biberach und Laupheim.

3. Zusammenfassung

Die witterungsbereinigten Wärmeverbräuche in 2020 sind gegenüber dem Vorjahr um 1,77% angestiegen. Die tatsächlichen Wärmeverbräuche liegen um 5,10% niedriger als die des Vorjahrs. Dies ist auf die schon im Frühjahr beginnende warme Witterung und des spät endenden Sommers in 2020 zurückzuführen.

Die Kosten für die Wärmeerzeugung liegen 2020 im Vergleich zum Vorjahr um 12,11% niedriger. Dies ist auf die oben genannte Witterung zurückzuführen.

Die Stromverbräuche haben sich 2020 gegenüber dem Vorjahr um 0,07% erhöht. Die Kosten für Strom sind 2020 im Vergleich zum Vorjahr um 2,72% gesunken. Trotz geringfügig höheren Stromverbräuchen sind die Stromkosten leicht gesunken. Dies hängt mit den geringeren Spitzenlasten aufgrund der geringeren Belegungsdichte der Gebäude wegen der Coronapandemie zusammen.

Dass sich die geringere Belegungsdichte in den Schulen und Verwaltungsgebäuden nicht stärker bemerkbar gemacht hat, ist damit zu erklären, dass die Gebäude auch bei geringer Belegung beheizt werden mussten.

Die Hauptstromverbräuche entstehen bei den Servern und den Lüftungsanlagen. Hier ergaben sich keine Einsparungen. Vielmehr wurden die Lüftungsanlagen, soweit vorhanden, sogar mit einer höheren Stufe betrieben, um einen höheren Luftwechsel zu erhalten.

Die Einnahmen für die Stromerzeugung durch die Blockheizkraftwerke (BHKW) betragen rd. 68.000 Euro und konnten durch die Erneuerung des BHKWs in 2016 am Kreis-Berufsschulzentrum in Biberach um rd. 15.000 Euro gesteigert werden.

Der Wasserverbrauch ist gegenüber 2019 coronabedingt um 3,74% gesunken.

Der CO₂-Ausstoß in den kreiseigenen Gebäuden ist im Vergleich zum Vorjahr um 8,06% gesunken. Der CO₂-Ausstoß wird aus den tatsächlichen Wärmeverbräuchen ohne Witterungsbereinigung und den Stromverbräuchen errechnet. Der geringere CO₂-Ausstoß gegenüber dem Vorjahr ist auf die Witterung und den damit verbundenen, geringeren Wärmeenergieeinsatz zurückzuführen

4. 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 2020 umfasst einen Berichtszeitraum von fünf Jahren und bietet somit einen schnellen und guten Überblick über Kosten und Verbräuche der kreiseigenen Gebäude.

Mit der stetigen Fortschreibung der Verbrauchsdaten stellt der Bericht nicht nur eine reine Verlaufsbeobachtung 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 dadurch erzielte Reduzierung des CO₂-Ausstoßes sticht seit 2016 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 3. Dezember 2018 wurde vom Ausschuss für Umwelt und Technik die Fortschreibung des Mehrjahressanierungskonzepts für die Jahre 2018 – 2022 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.

5. Wetterbericht 2020

Auszug aus der Jahresstatistik der Wetterwarte Süd, von Roland Roth:

Bei hoher Sonnenscheindauer erheblich zu trocken und erneut markant zu warm und erstmals sämtliche Monate über dem Temperatursoll. Auf einen außergewöhnlich milden und schneearmen Winter folgte ein warmes, ausgesprochen windiges Frühjahr mit anhaltender Trockenheit und hoher Waldbrandgefahr im April. Der Sommer startete bescheiden, nahm dann aber mächtig Fahrt auf. Das dringend benötigte Nass verteilte er jedoch sehr ungleichmäßig über die Region. Der Herbst brachte ein Wechselbad aus spätsommerlichen Temperaturen mit strahlendem Sonnenschein und kalten Phasen mit viel Grau im Oktober.

Milde Atlantikluft, zeitweilig auch richtig laue Mallorcaluft bestimmen beinahe den ganzen Winter hindurch unser Wettergeschehen. Im Februar, dem wärmsten seit Menschengedenken, jagt ein Sturmtief das andere, allen voran der Orkan "Sabine", sodass selbst auf den Höhen von Alb, Allgäu und Hohenstaufen an Wintersport nicht zu denken ist. Lausig kalte Tage mit knackigen Nachtfrosten und sonniges, fröhliches anmutendes Ausflugs Wetter, das stetige Auf und Ab ist im März Programm.

Der April macht bewusst, wie schön "schlechtes Wetter" sein kann. Im einst so launischen Monat halten kräftige Hochdruckgebiete die Regenfronten von uns fern. Neben dem ausbleibenden Nass und der intensiven Sonneneinstrahlung führen die geringe Luftfeuchtigkeit und ein permanent wehender Wind zu einer starken Austrocknung mit erhöhter Waldbrandgefahr. Während der April seit Jahren öfters wie ein Mai daher kommt, gebärdet sich der einstige Wonnemonat mittlerweile häufig so wechselhaft wie früher einmal der April. Und das hat er in diesem Jahr mehr als deutlich unter Beweis gestellt. Das Wetter hält sich in diesem Jahr an die Volksweisheiten. Zuerst die punktgenauen Eisheiligen und nun im Juni auch noch eine ausgeprägte Schafskälte wie aus dem meteorologischen Lehrbuch, Für die trockengeplagte Natur ist der Regen ein Segen.

Nach einem verhaltenen Start kommt der Sommer immer besser auf Touren. Pünktlich zur Haupturlaubs- und Ferienzeit zieht mit den Hundstagen der Hochsommer ins Land und die Temperaturen klettern tagelang über die 30-Grad-Marke. Von der ganz großen Hitze bleiben wir aber verschont. Über Monate hinweg liegen Trockenheit und heftige Regengüsse nah beieinander. Selten zuvor war die Niederschlagsverteilung so extrem unterschiedlich. Der Sommer zeigt sich im September in bestechender Spätform. Bis weit in den Monat hinein steigt das Quecksilber über 25 Grad, in der Spitze sogar auf um die 30 Grad. Doch dann sorgt eine Kaltfront für einen richtigen Wettersturz mit erstem Schnee auf den Berghöhen. Im Oktober vergeht kaum ein Tag ohne Regen. Grau ist die dominante Himmelsfarbe, allerdings bei recht moderaten Temperaturen.

Dafür startet der ansonsten so trübe November mit viel Sonnenschein und bei Höchstwerten von 20 bis 23 Grad verbreitet mit neuen Temperaturrekorden. Zur Monatsmitte hin verwöhnt er uns ein letztes Mal in diesem Jahr für ein paar Tage mit sehr mildem und schönem Wetter. Es ist der sprichwörtliche "Martini-Sommer", in der Nordostschweiz etwas treffender als "Martinssommerli" bezeichnet. Am 19. beendet die Kaltfront des Ex-Hurrikans "Eta", den "goldenen Oktober" im November.

Am 1. Dezember, pünktlich zum meteorologischen Winteranfang, fällt mehr Schnee als den ganzen vergangenen Winter hindurch. Nach einigen Tagen taut die weiße Pracht dahin und es folgt graue Dezembertristesse mit vielerorts wieder einmal grünen Festtagen. Bevorzugt auf der Schwäbischen Alb und deren Umfeld gibt es am ersten Weihnachtsfeiertag dann aber doch noch ein paar Zentimeter Schnee.

Quelle:

Geschrieben von Roland Roth http://www.wetterwarte-sued.com/v_1_0/statistiken/pdf/JS2020.pdf

6. Energiestatistiken

Die Energiestatistiken geben Auskunft über die im Berichtsjahr 2020 angefallenen Energieverbräuche und die hieraus anfallenden Kosten sowie die CO₂- und Feinstaub-Emissionen.

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

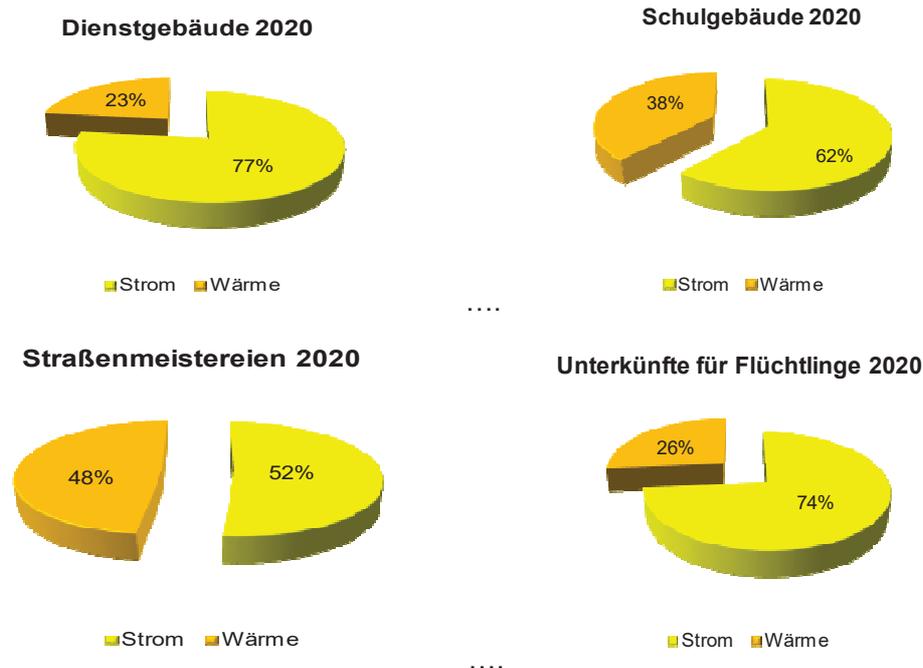
Bei den Kosten erfolgte eine zusätzliche Aufteilung nach Gesamtkosten einschließlich Wasserkosten. Außerdem sind die prozentualen Veränderungen gegenüber dem Vorjahr dargestellt.

7. Gesamtkosten / Energiepreise

Zum 1. März 2018 wurden für die kreiseigenen Gebäude neue Strom- und Gaslieferverträge abgeschlossen. Da die DEG zum 21.12.2018 Insolvenz anmeldete, mussten kurzfristig neue Strom- und Gaslieferverträge ausgeschrieben und mit deutlich höheren Arbeitspreisen abgeschlossen werden. Die anfallenden Kosten für Wärme, Strom und Wasser verteilen sich auf die Gebäudegruppen „Verwaltungsgebäude“, „Kreisschulen“, Straßenmeistereien und Unterkünfte für Flüchtlinge. In der unten aufgeführten Statistik wird die Verteilung von Wärme und Strom zwischen den beiden Gebäudegruppen prozentual dargestellt:

Gebäudegruppen	2016	2017	2018	2019	2020
Dienstgebäude	23,72%	22,77%	22,76%	21,81%	22,61%
Schulgebäude	66,81%	66,58%	67,12%	67,47%	65,96%
Straßenmeistereien	4,21%	4,48%	4,52%	4,12%	4,85%
Unterkünfte für Flüchtlinge	5,25%	6,17%	5,61%	6,60%	6,58%

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



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

8. Schulen

8.1 Energiestatistik Schulen (gesamt)

Die Energiestatistik gibt Auskunft über die im Berichtsjahr 2020 angefallenen Energieverbräuche (Strom und Wärme), der daraus resultierenden Kosten und der CO₂-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]		Veränderung (zu VJ) [%]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]		Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]		Veränderung (zu VJ) [%]	CO ₂ [t]		Veränderung (zu VJ) [%]
	2019	2020		2019	2020		2019	2020		2019	2020	
Gas (nur Wärmeerzeugung)	5.043.925	4.664.911	-7,12%	5.408.382	5.194.260	-3,96%	255.796,54	213.273,60	-16,62%	1.487,70	1.384,96	-6,87%
Wärmepumpe*	337.539	187.081	-44,57%	322.581	206.703	-35,92%	21.310,71	24.327,90	14,16%	0,87	0,85	-2,81%
Heizöl	134.864	127.263	-5,64%	122.468	138.260	12,89%	7.417,53	5.090,51	-31,37%	50,17	47,34	-5,84%
Biomasse**	1.511.369	1.623.933	7,45%	1.444.872	1.820.045	26,97%	70.564,81	68.321,97	-3,18%	31,46	33,68	7,04%
Licht/Kraft Strom HT-NT inkl. BHKW-Strom	2.667.944	2.626.241	-1,56%	2.667.944	2.626.241	-1,56%	523.976,35	488.028,89	-4,95%	375,42	382,16	-3,53%
Nehwärme	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Endenergie Wärme gesamt	7.027.698	6.623.188	-5,76%	7.288.303	7.359.269	0,84%	355.089,58	311.013,98	-12,41%	1.569,61	1.466,82	-6,55%
Endenergieeinsatz gesamt	9.695.642	9.249.430	-4,60%	9.966.247	9.995.510	0,19%	879.067,93	809.042,87	-7,97%	1.945,03	1.828,98	-5,97%
Wärmepumpe *: Grundwasserwärmepumpe												
Biomasse **: Holz-Pelletheizung (HP) und Holzhackschnittel (HHS)												
ber.: witterungsbereinigt												

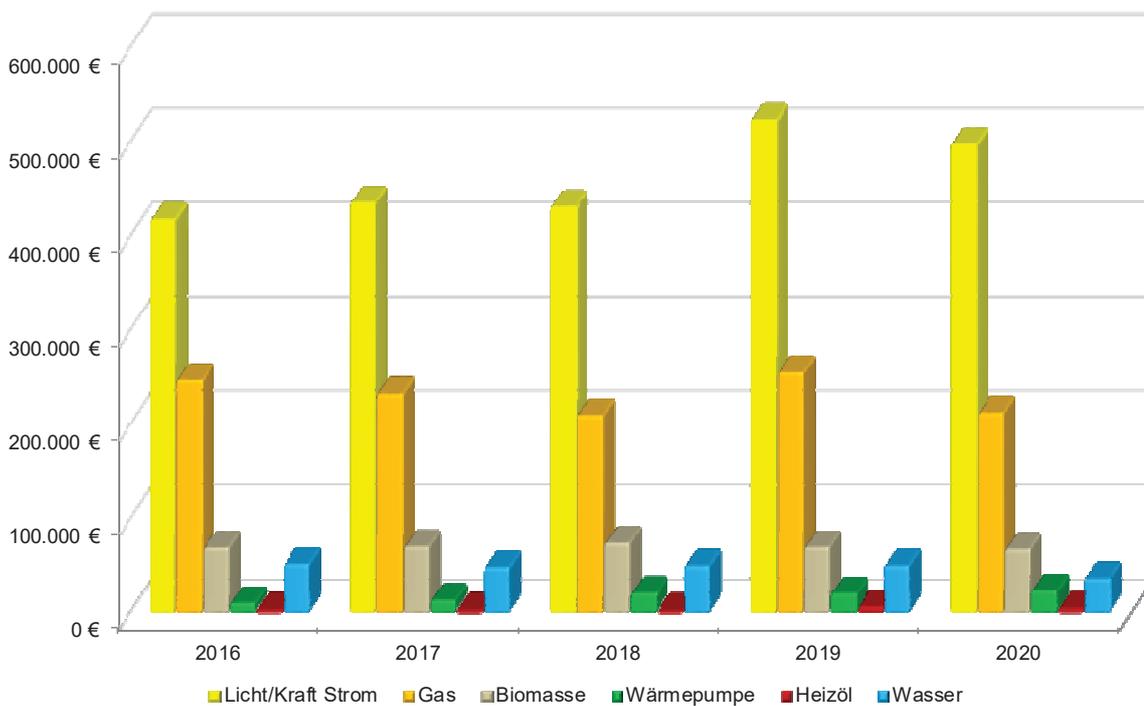
Gründe für Veränderungen:

- Aufgrund der warmen Witterung in 2020 konnten die Heizanlagen schon sehr früh abgeschaltet werden. Auch der Herbst gestaltete sich als recht warm. Deshalb wurden die Heizanlagen erst Anfang bis Mitte November in Betrieb genommen. Dies erklärt die deutliche Reduzierung der tatsächlichen Verbräuche und Kostenwerte zum Vorjahr.
- Wegen der hohen Temperaturen im Frühling und Herbst wurde an der Gebhard-Müller-Schule die Grundlasterzeugung durch die Grundwasserwärmepumpe (GWP) frühzeitig abgeschaltet und stattdessen bei Bedarf der Spitzenlastkessel (Pellet) eingeschaltet. Dieser Vorgang erklärt die deutliche Reduzierung des Wärmeverbrauchs der Wärmepumpe. Seit dem Berichtsjahr 2017 werden die Stromverbräuche der Grundwasserwärmepumpe der Gebhard-Müller-Schule beim Stromverbrauch und den Stromkosten abgezogen und bei den Wärmekosten aufaddiert.
- Die hohe Steigerung des Heizölverbrauches und dessen Kosten sind auf verschiedene altersbedingte Defekte beim Blockheizkraftwerk (BHKW) am Kreisgymnasium Riedlingen zurückzuführen. Durch diese Defekte mussten die Öl-Spitzenlastkessel die erforderliche Wärmemenge erzeugen.
- Die Stromkosten reduzierten sich um rd. 5% trotz leichter Steigerung der Verbräuche zum Vorjahr. Der Hintergrund liegt in den Spitzenlasten, die einen erheblichen Teil der der Stromkosten bilden. Durch die coronabedingte Schließung der Schulen sind die Spitzenlasten geringer ausgefallen als in den Vorjahren.
- Der Gasverbrauch für die Stromerzeugung der BHKWs wird vom Gesamtgasverbrauch abgezogen. Die durch den Gasverbrauch resultierenden Kosten und CO₂-Emissionen für die Stromerzeugung sind in der Sparte Strom enthalten.

8.2 Kostenentwicklung Schulen Gesamt

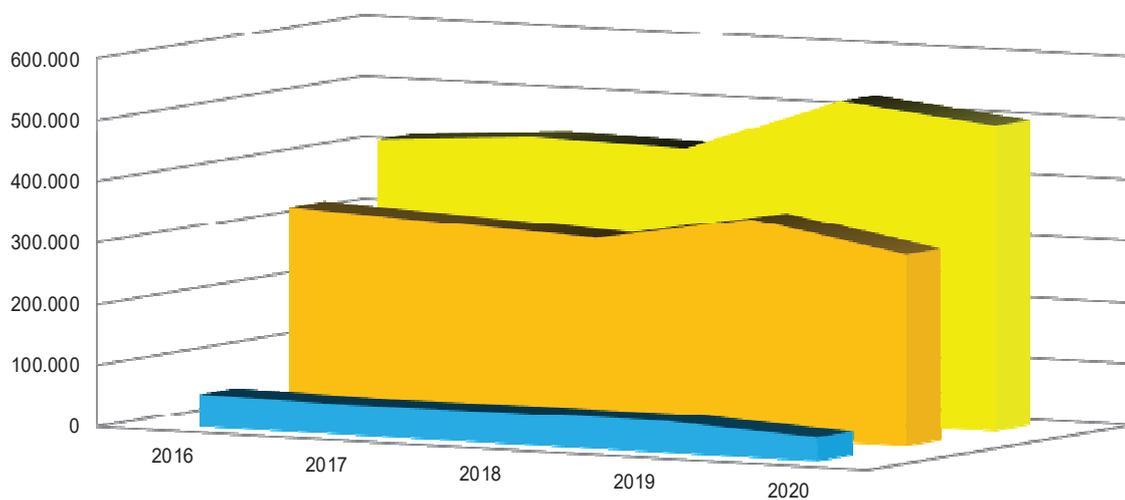
Kostenentwicklung Schulen in €	2016	2017	2018	2019	2020
Gas	247.909,82	233.079,10	210.450,20	255.796,54	213.273,60
Wärmepumpe	11.186,03	13.939,37	21.628,72	21.310,71	24.327,90
Heizöl	4.017,55	3.751,98	3.216,03	7.417,53	5.090,51
Biomasse	69.935,12	71.166,50	74.923,80	70.564,81	68.321,97
Licht/Kraft Strom	418.389,14	436.009,64	431.626,23	523.978,35	498.028,89
Wasser	52.535,19	48.910,49	50.586,55	50.779,04	37.380,75

In der Tabelle sind die Erträge der Einspeisevergütung für die BHKWs nicht mit aufgeführt. Diese werden bei den jeweiligen Liegenschaften dargestellt.



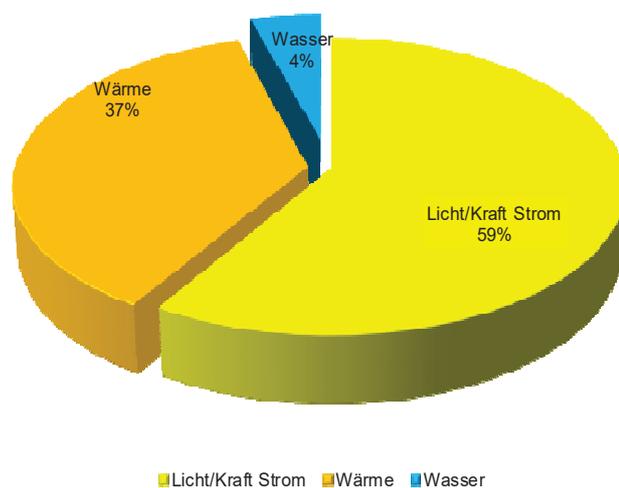
8.3 Energiekostenaufteilung an Schulen

Energiekostenverlauf in € über 5 Jahre



	2016	2017	2018	2019	2020
Wasser	52.535 €	48.910 €	50.587 €	50.779 €	37.381 €
Wärme	333.049 €	321.937 €	310.219 €	355.090 €	311.014 €
Licht/Kraft Strom	418.389 €	436.010 €	431.626 €	523.978 €	498.029 €

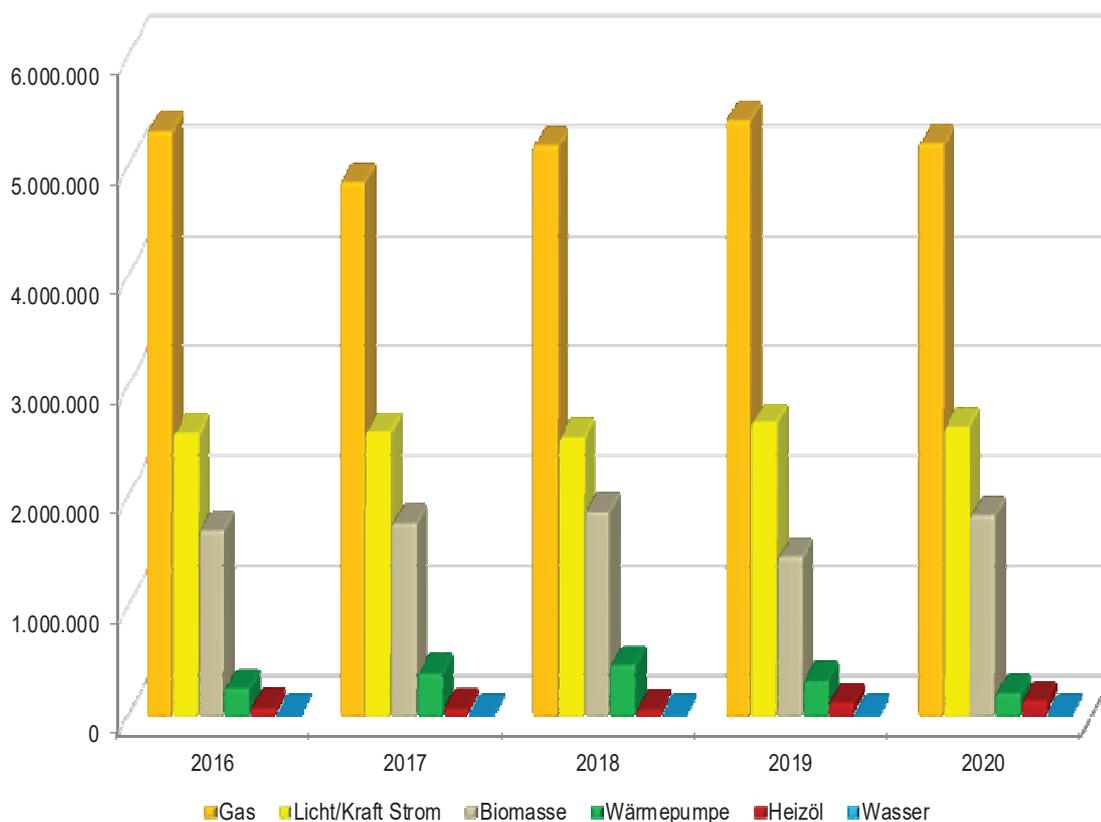
Energie und Wasserkostenaufteilung 2020



8.4 Verbrauchsentwicklung bei Schulen

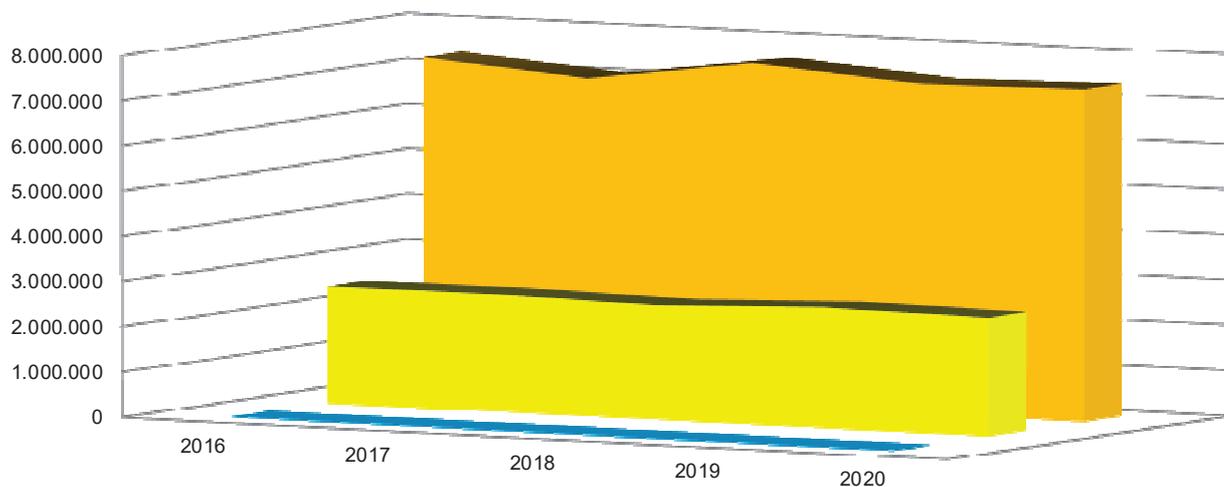
Verbrauchsentwicklung Schulen ber.	2016	2017	2018	2019	2020
Gas	5.317.026 kWh	4.850.943 kWh	5.179.090 kWh	5.408.382 kWh	5.194.260 kWh
Wärmepumpe	247.606 kWh	386.075 kWh	464.699 kWh	322.581 kWh	206.703 kWh
Heizöl	75.176 kWh	66.548 kWh	62.431 kWh	122.468 kWh	138.260 kWh
Biomasse	1.684.862 kWh	1.750.047 kWh	1.854.664 kWh	1.444.872 kWh	1.820.045 kWh
Licht/Kraft Strom	2.567.525 kWh	2.584.694 kWh	2.531.172 kWh	2.667.944 kWh	2.626.241 kWh
Wasser	10.357 m ³	10.593 m ³	11.167 m ³	10.929 m ³	8.508 m ³

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



8.5 Verbrauchsaufteilung an Schulen 2016 – 2020

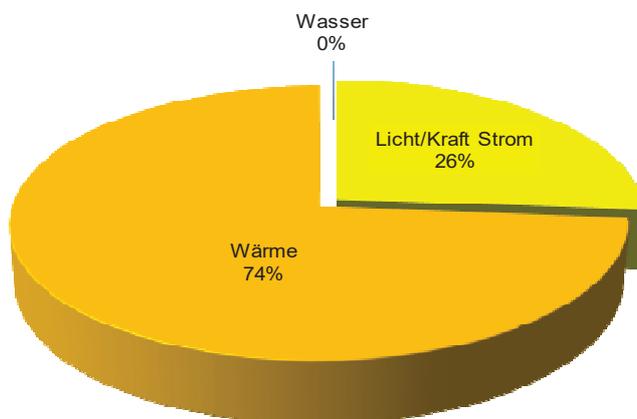
Energieverbrauchsverlauf über 5 Jahre



	2016	2017	2018	2019	2020
■ Wasser	10.357 m ³	10.593 m ³	11.167 m ³	10.929 m ³	8.508 m ³
■ Licht/Kraft Strom	2.567.525 kWh	2.584.694 kWh	2.531.172 kWh	2.667.944 kWh	2.626.241 kWh
■ Wärme	7.324.670 kWh	7.053.613 kWh	7.560.884 kWh	7.298.303 kWh	7.359.269 kWh

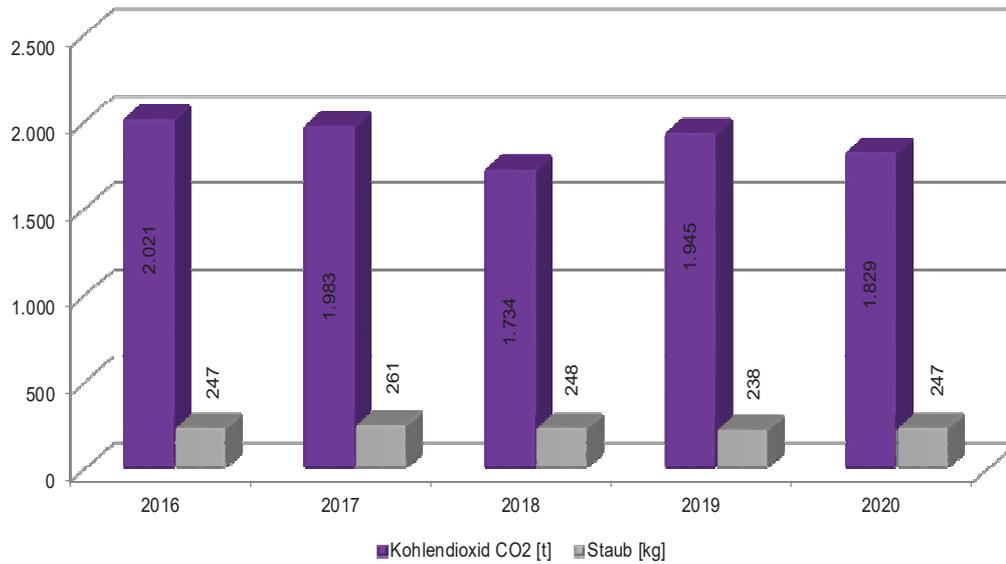
Das BHKW wird mit Gas betrieben. Der Gasverbrauch wurde auf die erzeugte Wärme und den erzeugten Strom aufgeteilt. In der Abbildung wurde der Gasanteil für die Stromerzeugung von der Darstellung Wärme abgezogen. Dafür ist der Eigenverbrauch des vom BHKW erzeugten Stroms in der Darstellung Strom enthalten.

Energie und Wasserverbrauchsaufteilung 2020



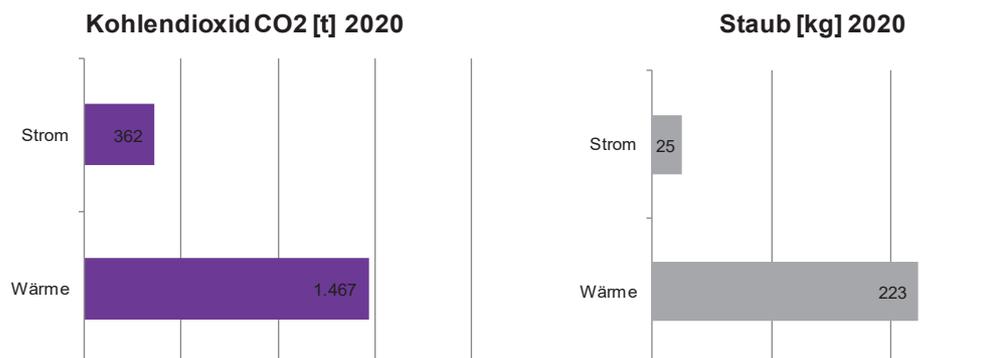
■ Licht/Kraft Strom ■ Wärme ■ Wasser

8.6 Emissionen Ausstoß Schulen 2016-2020



Der CO₂-Ausstoß war in den Vorjahren recht konstant.

8.7 Emissionen Ausstoß Schulen 2020



8.8 Verbräuche an Schulen nach Energieart 2020

Summe Strom (HT+NT)	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m ²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Kreis-Berufsschulzentrum Biberach ges.	2.191.190 kWh	-0,30%	41 kWh/m ²	374.119,31 €	-4,08%	243,48 €/MWh	7,00 €/m ²	-4,1%
Berufliche Schule Riedlingen	86.238 kWh	-7,31%	22 kWh/m ²	22.515,14 €	-8,04%	261,08 €/MWh	5,71 €/m ²	-8,0%
Kreisgymnasium Riedlingen	123.015 kWh	-17,16%	11 kWh/m ²	44.572,20 €	-13,03%	326,34 €/MWh	3,91 €/m ²	-13,0%
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	225.798 kWh	-1,21%	64 kWh/m ²	56.822,24 €	-2,40%	251,65 €/MWh	16,12 €/m ²	-2,4%
Summe Strom	2.626.241 kWh			498.028,89 €				

Summe Wärme	Verbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m ²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Kreis-Berufsschulzentrum Biberach ges.	5.452.760 kWh	-3,17%	102 kWh/m ²	239.925,41 €	-13,81%	44,00 €/MWh	4,49 €/m ²	-13,81%
Berufliche Schule Riedlingen	529.428 kWh	21,82%	134 kWh/m ²	23.171,49 €	-6,05%	43,77 €/MWh	5,88 €/m ²	-6,05%
Kreisgymnasium Riedlingen	884.885 kWh	8,63%	78 kWh/m ²	28.233,91 €	-7,67%	31,91 €/MWh	2,48 €/m ²	-7,67%
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	492.196 kWh	17,82%	83 kWh/m ²	19.683,17 €	-8,34%	39,99 €/MWh	3,33 €/m ²	-8,34%
Summe Wärme	7.359.269 kWh			311.013,98 €				

*Die Wärmeverbräuche wurden durch die Witterungsreinigung stark korrigiert. Die Kosten orientieren sich aber an den tatsächlichen Verbräuchen. Daher spielt die Witterungsreinigung bei den Kosten keine Rolle.

Summe Wasser	Verbrauch [m ³]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [m ³ /m ²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/m ³]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]
Kreis-Berufsschulzentrum Biberach ges.	6.792 m ³	-20,28%	0,13 m ³ /m ²	27.819,38 €	-20,91%	4,10 €/m ³	0,52 €/m ²
Berufliche Schule Riedlingen	377 m ³	-31,70%	0,10 m ³ /m ²	3.242,44 €	-41,59%	8,60 €/m ³	0,82 €/m ²
Kreisgymnasium Riedlingen	724 m ³	-34,66%	0,06 m ³ /m ²	4.448,16 €	-39,95%	6,14 €/m ³	0,39 €/m ²
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	615 m ³	-17,89%	0,10 m ³ /m ²	1.870,77 €	-29,27%	3,04 €/m ³	0,32 €/m ²
Summe Wasser	8.508 m³			37.380,75 €			

8.9 Darstellung Schulen Einzelbewertung 2020

8.9.1 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. Seit dem Berichtsjahr 2017 des Landkreises werden 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 knapp 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. Der Austausch der Beleuchtung wurde 2019 in den Fluren und Werkstätten fortgesetzt.

Außerdem wurde 2019 wieder eine Befeuchtung eingebaut.

Seit 2019 erfolgt der Einbau der Einzelraumregelung im Rahmen des Schulsanierungsprogramms. Dieser soll im Jahr 2022 abgeschlossen werden. Anschließend können die Räume im BSZ separat gesteuert werden.

Kreis-Berufsschulzentrum Biberach

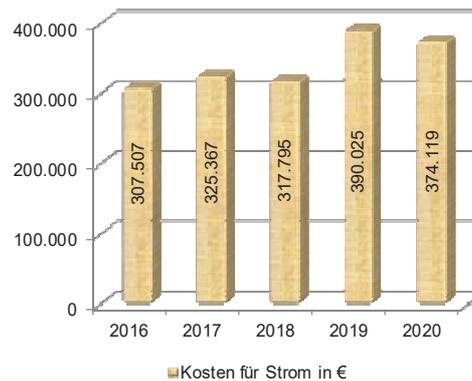
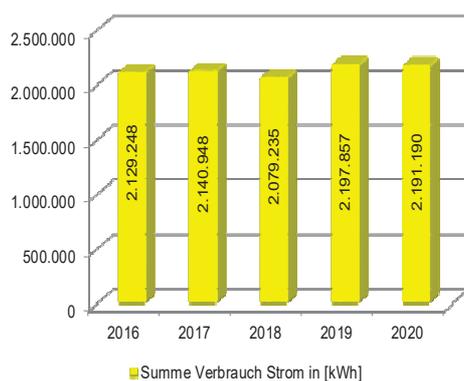
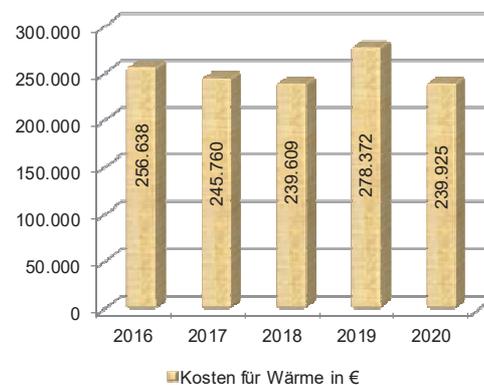
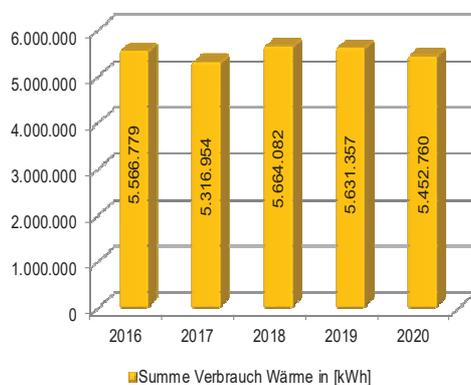
(mit Schülerwohnheim, Paul-Heckmann-Kreissporthalle, Werkstätten Karl-Arnold-Schule, Gebhard-Müller-Schule und Schwarzbach-Schule)

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 BHKWs wurden auf die Wärme- und Stromkosten aufgeteilt, die Stromkosten der Grundwasserwärmepumpe wurden den Wärmekosten zugeordnet.

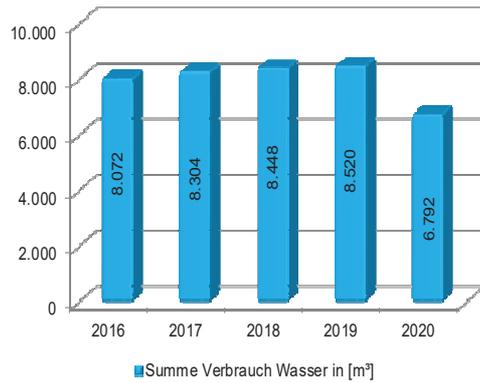
Die Einzelgebäude werden auf den nächsten Seiten separat dargestellt.

➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der Stromverbrauch ist im Jahr 2020 leicht gesunken. Die erzielten Einnahmen in 2020 durch die Einspeisevergütung des BHKWs sind in den Stromkosten nicht berücksichtigt.

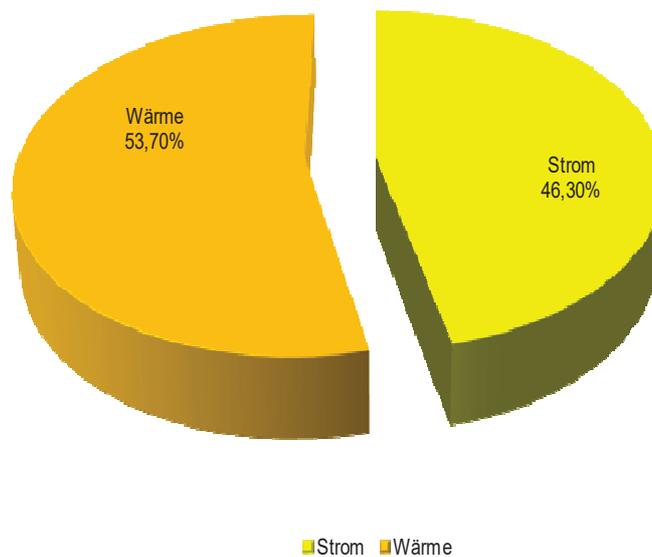
Seit dem Jahr 2019 gelten neue, teurere Tarife bei Strom und Gas.



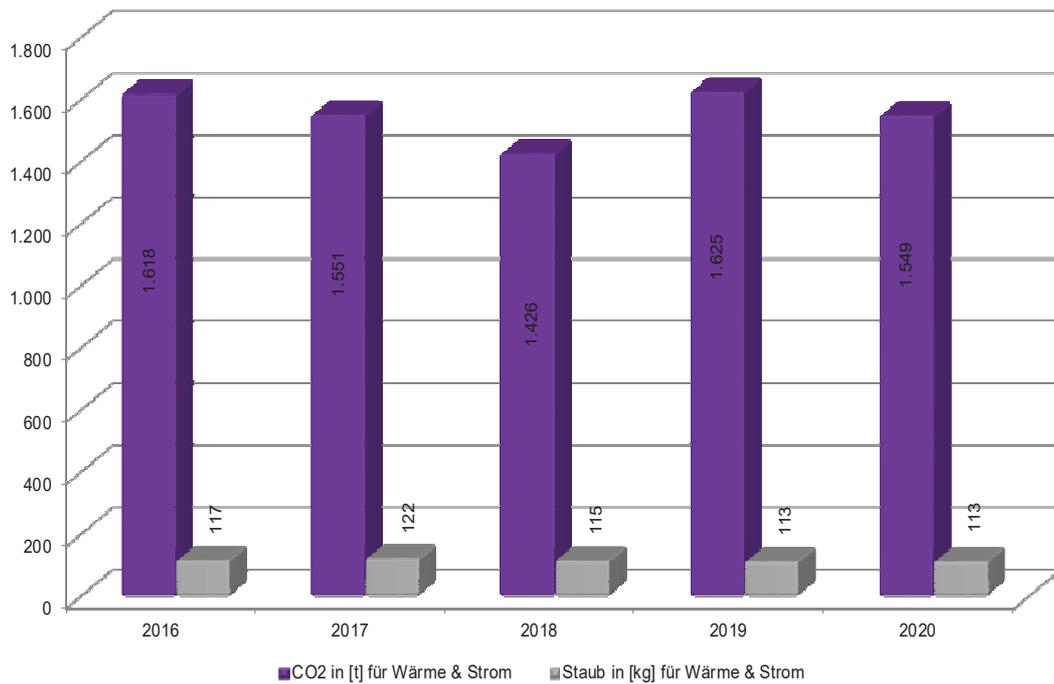
Der Wasserverbrauch ist im Jahr 2020 durch die coronabedingte Schulschließung stark gesunken. Der Verbrauch des Zisternenwassers ist in der obigen Auswertung nicht erfasst. In der Kostendarstellung ist das Zisternenwasser allerdings über die Abwassergebühr berücksichtigt.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2020



Emissionen 2016-2020



Aufgrund des niedrigeren tatsächlichen Wärmeverbrauchs liegt der CO₂-Ausstoß im Jahr 2020 etwas niedriger als im Vorjahr.

Maßnahmen ab 2021

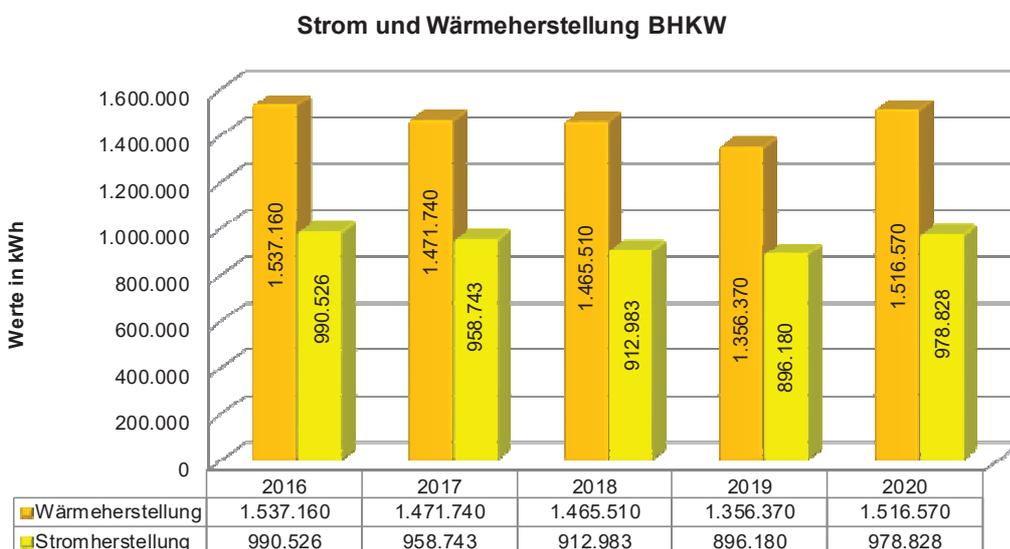
- Fortsetzung des Austauschs der Beleuchtung in den Klassenräumen, Fluren und Werkstätten.
- Umsetzung des Schulsanierungsprogramms u.a.:
 - Sanierung Toilettenanlagen
 - Einzelraumregelung (Fortsetzung)
 - Erneuerung der Elektroverteilung in den Werkstätten
 - Erneuerung Windfang

8.9.1.1 Details Blockheizkraftwerk (BHKW)

Das Blockheizkraftwerk im Kreis-Berufsschulzentrum (Hauptgebäude) wurde im Jahr 2016 grundlegend modernisiert, nachdem über 30.000 Vollbenutzungsstunden erreicht waren. Dank des modernisierten 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 des elektrischen Stroms 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 2016-2020 durch das BHKW hergestellt:

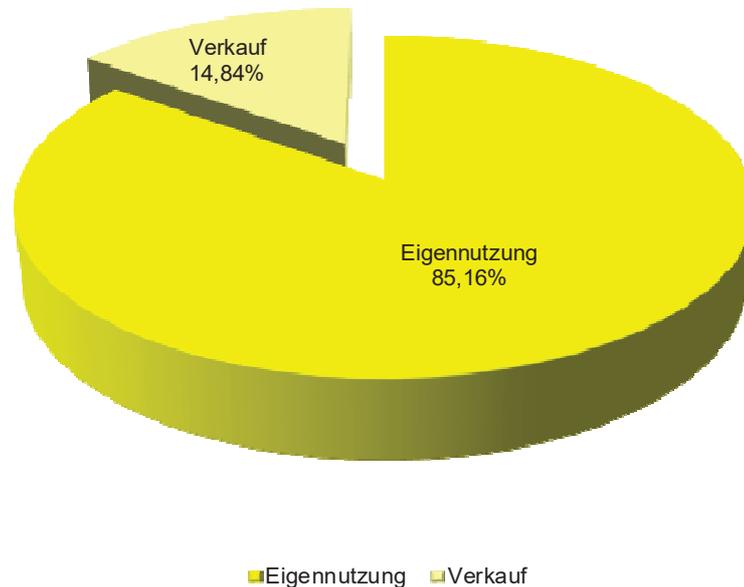


Im nachfolgenden Diagramm wird die vom BHKW produzierte Strommenge dargestellt, aufgeteilt in eigengenutzten und verkauften Strom:



Aufteilung des produzierten elektrischen Stroms in 2020

Stromherstellung BHKW 2020



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, gegenübergestellt:

Stromkosten	2016	2017	2018	2019	2020
Stromherstellung	5,78 ct/kWh	5,75 ct/kWh	5,53 ct/kWh	5,85 ct/kWh	5,53 ct/kWh
Stromeinkauf	20,19 ct/kWh	21,21 ct/kWh	21,32 ct/kWh	24,69 ct/kWh	24,35 ct/kWh

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

Wärmekosten	2016	2017	2018	2019	2020
BHKW Wärme	5,59 ct/kWh	5,62 ct/kWh	5,17 ct/kWh	5,80 ct/kWh	5,35 ct/kWh
Gaskessel	4,34 ct/kWh	4,12 ct/kWh	4,49 ct/kWh	4,73 ct/kWh	4,04 ct/kWh

Einsparung unter Berücksichtigung von Wartungs- und Instandhaltungskosten:

	2016	2017	2018	2019	2020
Einsparung inkl. Wartung	23.866 €	133.665 €	160.070 €	180.733 €	174.976 €

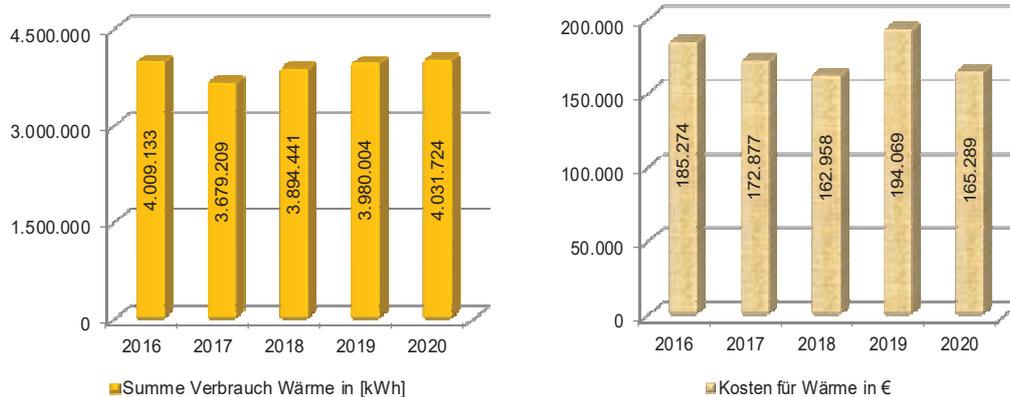
Insgesamt kann als Ergebnis festgehalten werden, dass auch unter Berücksichtigung der Wartungs- und Instandhaltungskosten das BHKW zu einer hohen Kosteneinsparung führt und somit äußerst wirtschaftlich ist.

Die niedrigere Einsparung im Jahr 2016 ist auf die Generalüberholung des BHKWs zurückzuführen.

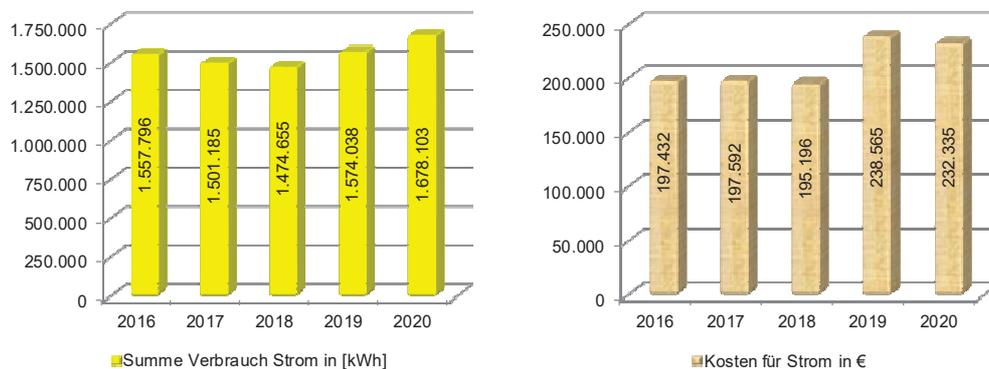
8.9.1.2 Hauptgebäude Kreis-Berufsschulzentrum Biberach

Die mit dem Kreis-Berufsschulzentrum Biberach energetisch verbundenen Einzelgebäude, werden 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 deren Kosten sind in der Einzeldarstellung nicht enthalten.

➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



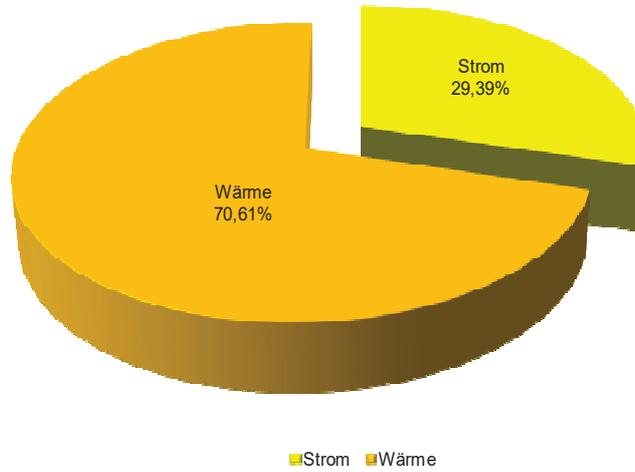
In 2020 ist eine leichte Steigerung des bereinigten Wärmeverbrauchs zu erkennen. Die Kostensteigerung in 2019 ist auf die Ersatzversorgung, wegen der Insolvenz des damaligen Versorgungsunternehmens und die höheren Arbeitspreise zurückzuführen. Durch die Einzelraumregelung ist in den nächsten Jahren eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs und den damit verbundenen Kosten zu erwarten.



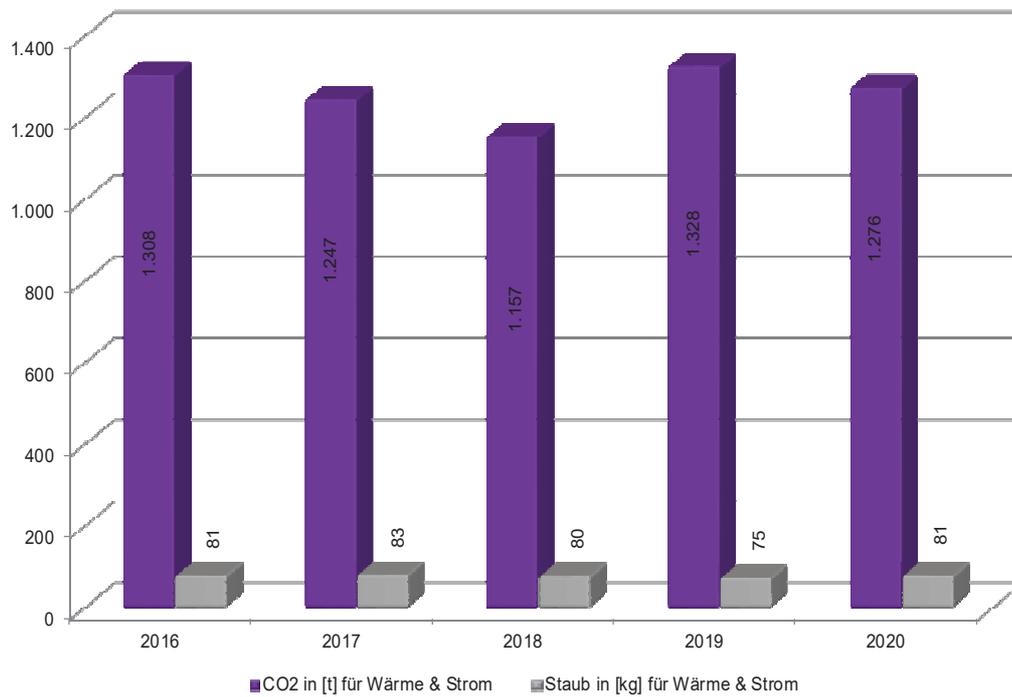
Der Stromverbrauch ist im Jahr 2019-2020 aufgrund weiterer Anlagentechnik (Befeuchtung, Einzelraumregelung und zusätzliche Klassenräume im Dachgeschoss in der ehemaligen Lüftungszentrale) leicht gestiegen. Die Stromkosten in 2019 sind aufgrund der Ersatzversorgung und der höheren Arbeitspreise ab 2019 stark angestiegen. Die erzielten Einnahmen 2020 durch die Einspeisevergütung sind in den Kosten nicht berücksichtigt.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2020



Emissionen 2016-2020



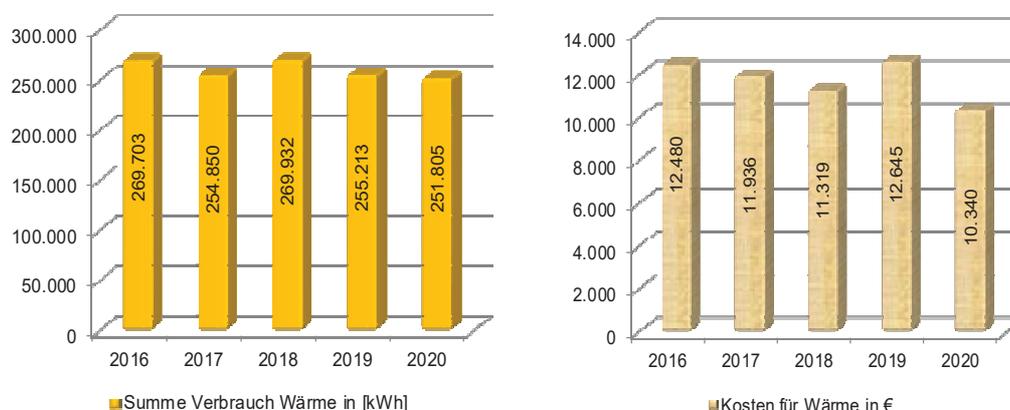
Aufgrund des niedrigeren tatsächlichen Wärmeverbrauchs liegt der CO₂-Ausstoß im Jahr 2020 etwas niedriger als im Vorjahr.

8.9.1.3 Schülerwohnheim Kreis-Berufsschulzentrum Biberach

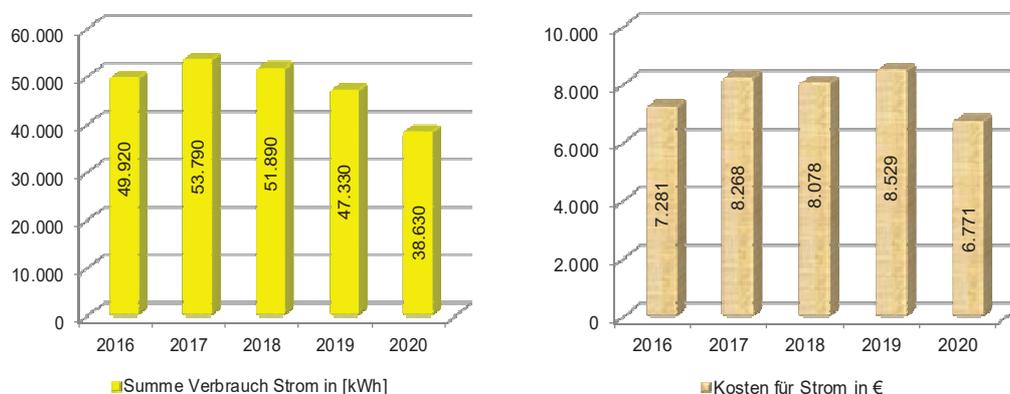
Das Schülerwohnheim wird ausschließlich durch Nahwärme aus dem Hauptgebäude des Kreis-Berufsschulzentrums versorgt. Der Stromkreis ist ebenso am Hauptgebäude angeschlossen. Durch die Strom- und Wärmerzeugung des BHKWs können die Energiekosten des Schülerwohnheimes sehr niedrig gehalten werden.

Am Schülerwohnheim gab es seit der Errichtung keine umfangreicheren Sanierungsmaßnahmen. Die Gebäudehülle und die Zimmeranordnung ohne Nasszellen sind nicht mehr zeitgemäß. Derzeit wird deshalb ein Neubau des Schülerwohnheimes geplant.

➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



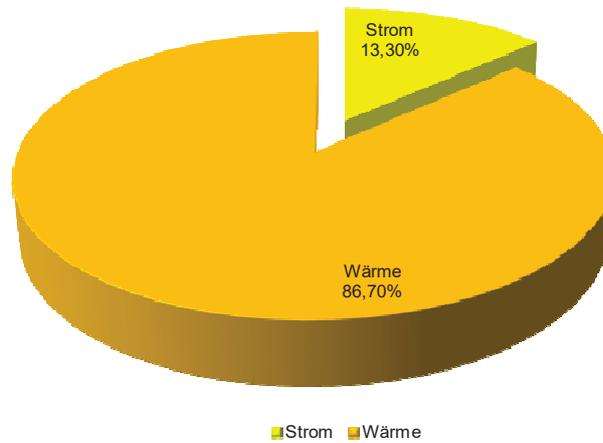
Der Wärmeverbrauch ist abhängig von der Zimmerbelegung. Auch hier ist eine erhebliche Kostensteigerung in 2019 trotz einer Reduzierung der Verbrauchsmenge gegenüber dem Vorjahr zu erkennen. Durch die Witterungsbereinigung wurde der tatsächliche Wärmeverbrauch im Jahr 2020 stark nach oben korrigiert. Anhand der geringeren Kosten im Vergleich zu dem Vorjahr ist zu erkennen, dass der tatsächliche Verbrauch aber wesentlich geringer ausfiel.



Ebenso wie beim Wärmeverbrauch verhält es sich mit dem Stromverbrauch. Dieser steigt und sinkt je nach Zimmerbelegung. Die Stromkosten sind aufgrund der Ersatzversorgung und der höheren Arbeitspreise in 2019 stark angestiegen. Auch hier ist die coronabedingte Schließung in 2020 zu erkennen.

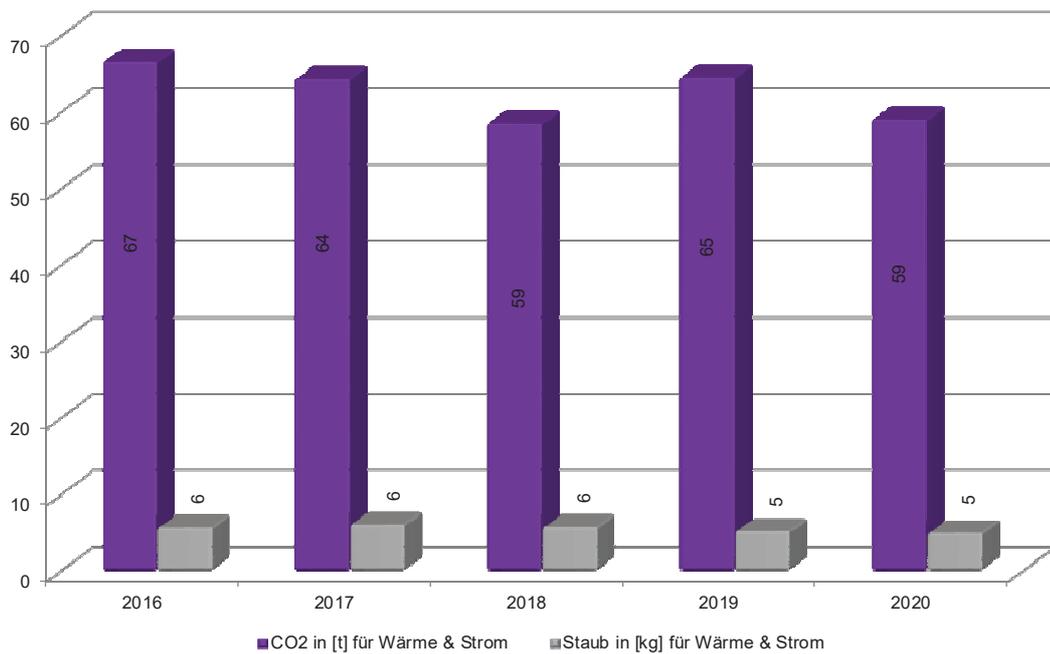
Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2020



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

Emissionen 2016-2020

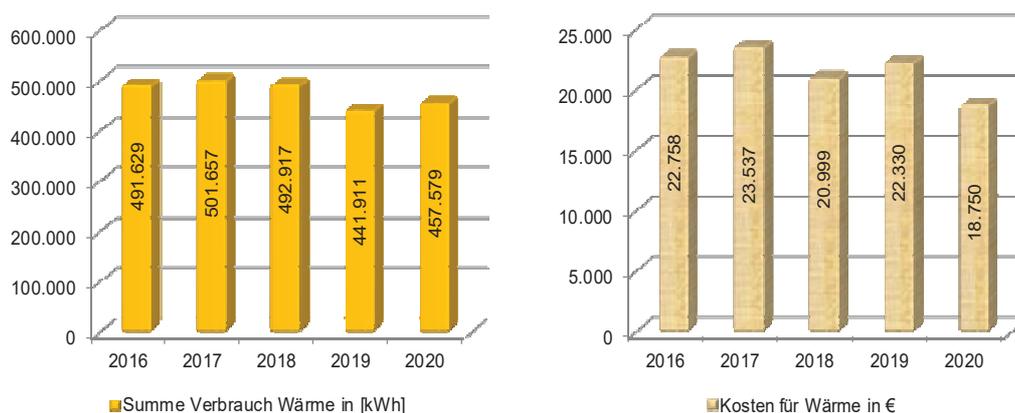


In 2020 ist die witterungsbedingt niedrigere Verbrauchsmenge der Sparte Gas für die Reduzierung des CO2 Ausstoßes ausschlaggebend.

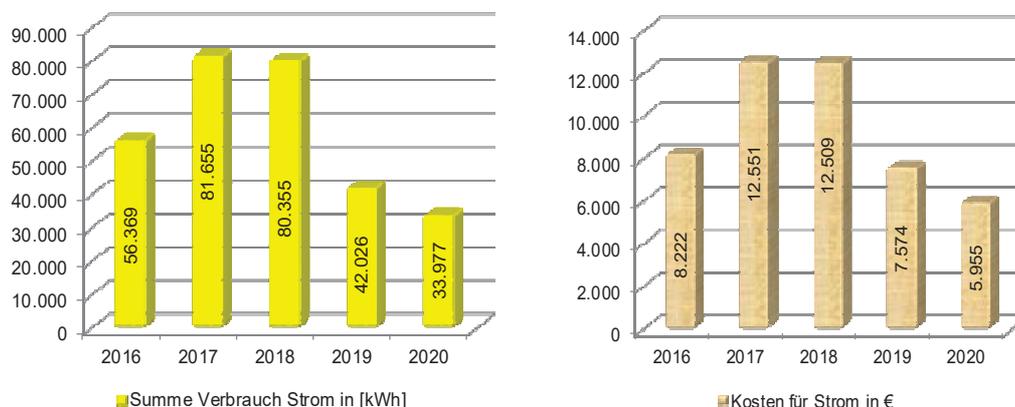
8.9.1.4 Paul-Heckmann-Kreissporthalle Biberach

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 erfolgen über das Hauptgebäude.

➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



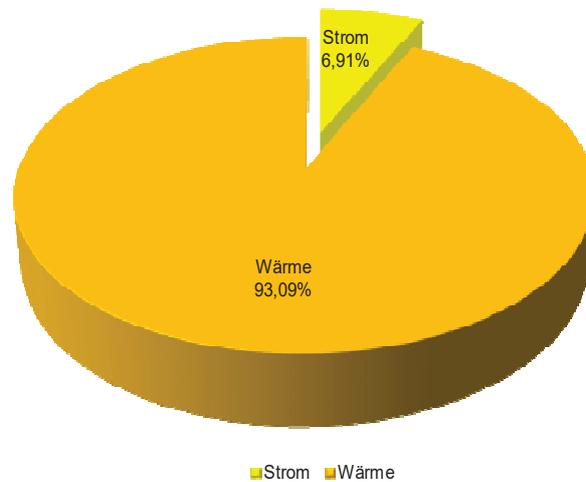
Der Wärmeverbrauch ist u.a. auch abhängig von der Anzahl der Wochenendveranstaltungen an Heiztagen. Die erhebliche Kostensteigerung im Vergleich des reduzierten Verbrauches in 2019 gegenüber dem Vorjahr ist der Ersatzversorgung und den höheren Arbeitspreisen geschuldet. Die geringeren Kosten in 2020 sind auf die Corona-Maßnahmen zurückzuführen. Der tatsächliche Wärmeverbrauch in 2020 liegt wesentlich niedriger als der des Vorjahres.



Im Jahr 2016 wurden die Klassenraumcontainer bei der Sporthalle aufgestellt. Diesen werden über die Sporthalle mit Strom versorgt. Seit 2019 werden die Stromverbräuche der Klassenraumcontainer separat erfasst. Die weitere Reduzierung im Jahr 2020 ist coronabedingt.

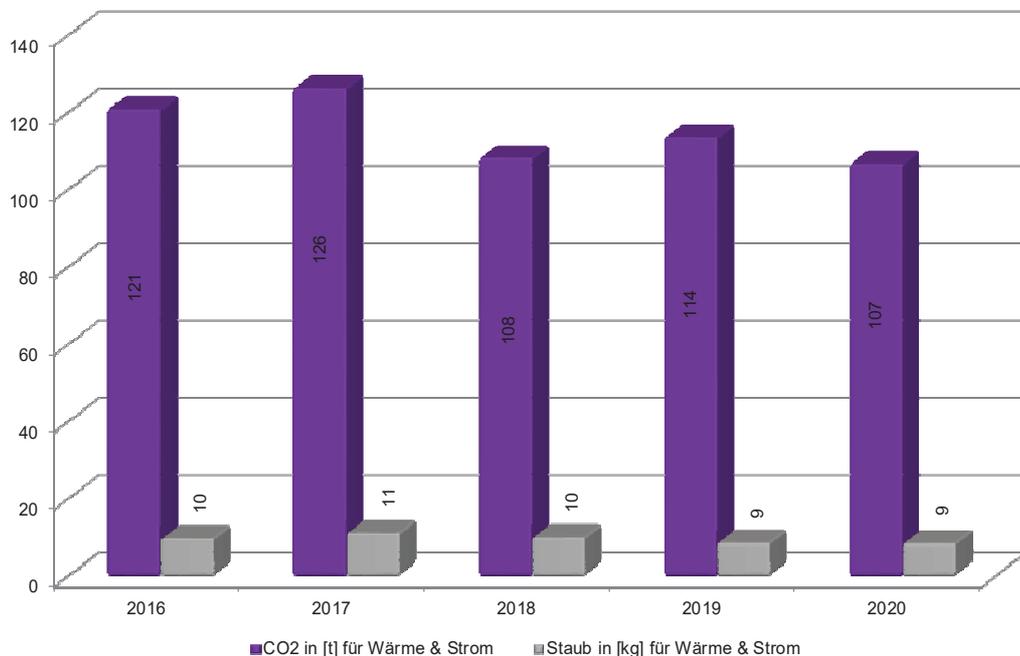
Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2020



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 2016-2020

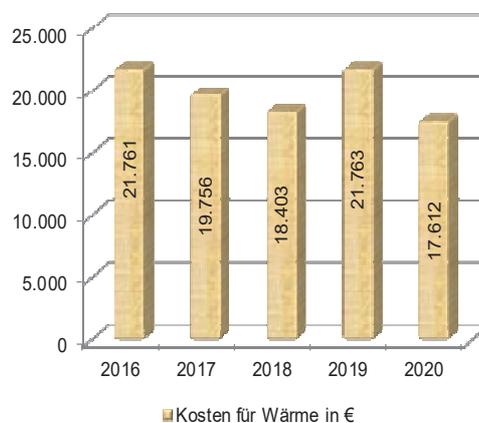
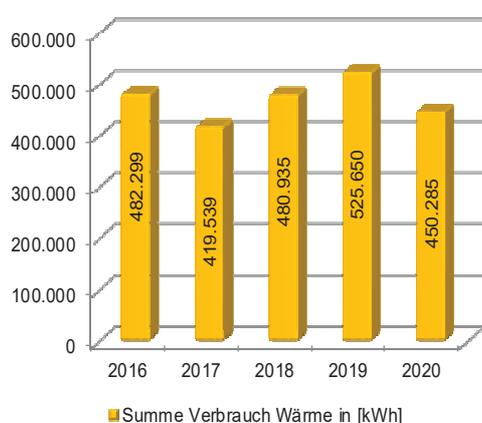


In 2018 ist die witterungsbedingt niedrigere Verbrauchsmenge der Sparte Gas für die Reduzierung des CO2 Ausstoßes ausschlaggebend.

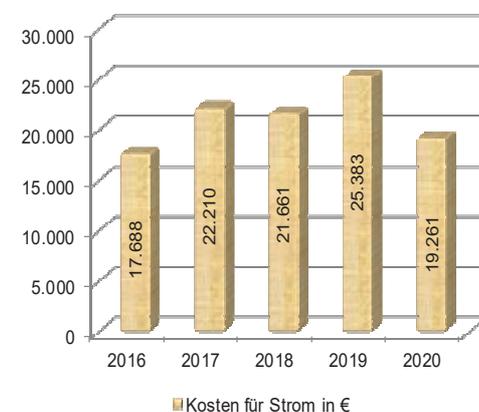
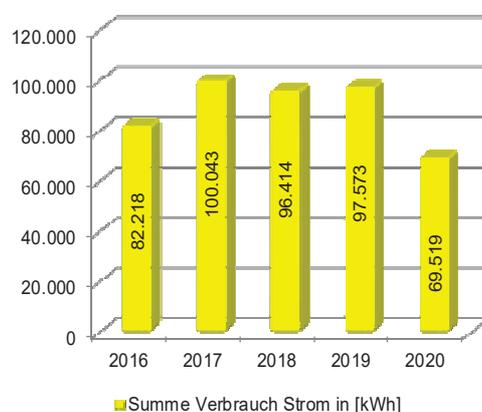
8.9.1.5 Schwarzbach-Schule Biberach

Die Schwarzbach-Schule verfügt über einen eigenen Stromanschluss. Die Wärmeerzeugung erfolgt über die Nahwärmeleitung des 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.

Derzeit wird am Altbau der Schule die Fassade in mehreren Abschnitten im Rahmen des Schulsanierungsprogramms erneuert. Außerdem soll eine dezentrale Raumlüftung in 13 Klassenräumen eingebaut werden.

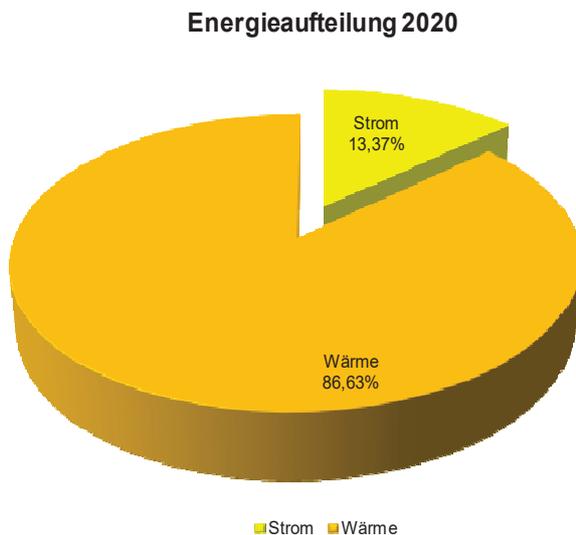


Im Jahr 2019 wurde ein erhöhter Wärmeverbrauch festgestellt. Der erhöhte Verbrauch ist darauf zurückzuführen, dass das Bewegungsbad über einen längeren Zeitraum als in den Vorjahren über das Nahwärmenetz beheizt wurde. Die Wärmepumpe wurde erst Anfang Juni eingeschaltet. Die Verbräuche und Kosten für die Wärmepumpe (kein Wärmemengenzähler) schlagen sich in der Sparte Strom nieder. Da dies noch nicht separat dargestellt werden kann ist die produzierte Wärmemenge der Wärmepumpe in dieser Darstellung nicht enthalten.

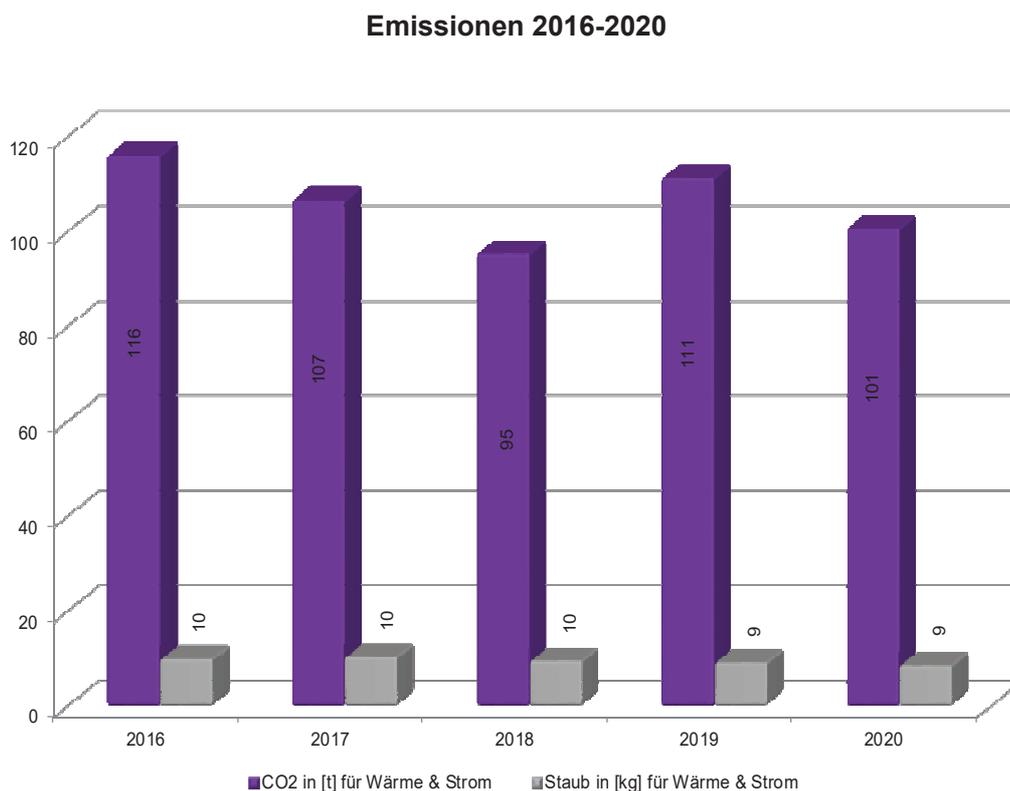


In 2020 werden die Schulschließungen wegen der Coronapandemie sichtbar. Auch das Bewegungsbad durfte aufgrund der Pandemie nicht betrieben werden und wurde deshalb auch nicht über die Wärmepumpe beheizt.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



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

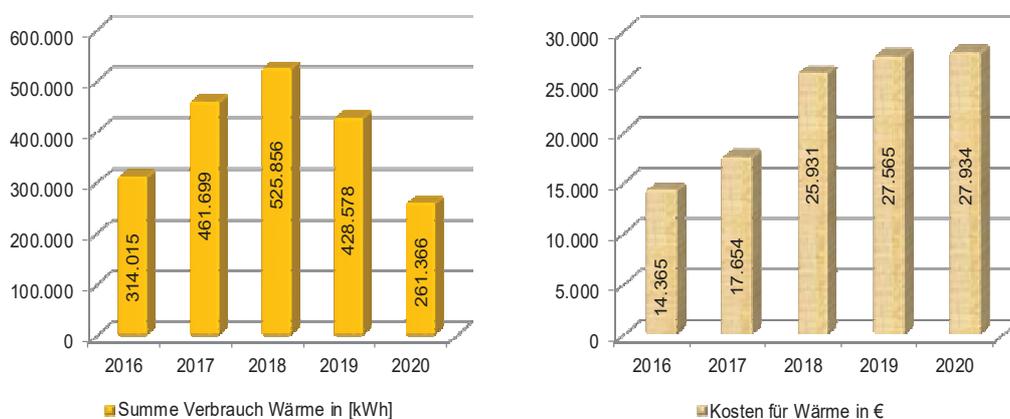


8.9.1.6 Gebhard-Müller-Schule Biberach

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.

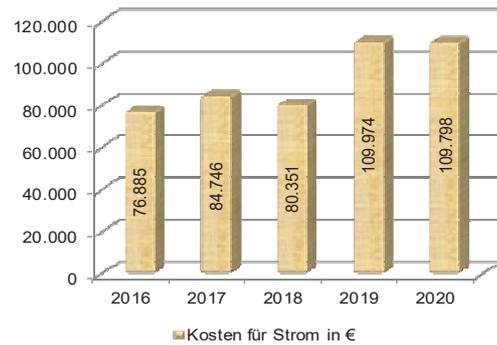
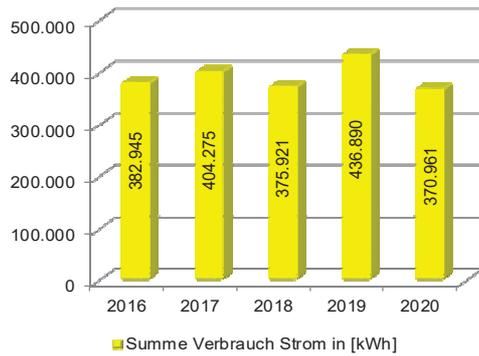
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der erhöhte Energieverbrauch in 2017/2018 ist auf einen im Dezember 2017-Januar 2018 defekten Motor der Wärmerückgewinnungsanlage zurückzuführen. Der Defekt erklärt auch die höheren Wärmekosten im Jahr 2017 und 2018.

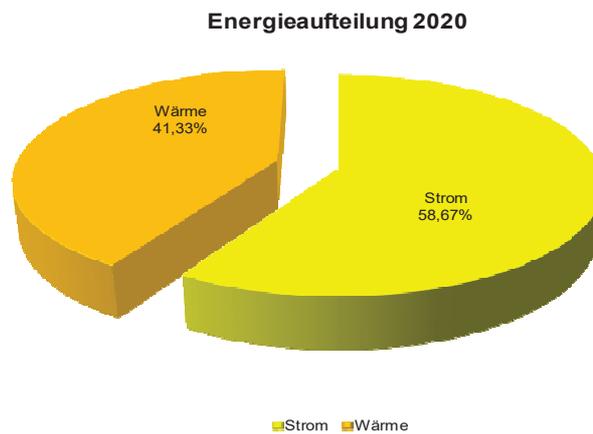
Im Jahr 2019 erhöhten sich die Wärmekosten aufgrund der Ersatzversorgung und der höheren Arbeitspreise der Sparte Strom.

Im Jahr 2020 zeichnen sich die Corona-Maßnahmen ab. Die Schulschließungen in Verbindung mit der warmen Witterung sorgten für eine erhebliche Reduzierung der Wärmeherstellung/-abnahme. Die Grundwasserwärmepumpe musste allerdings trotzdem betrieben werden, wodurch die unveränderten Kosten zu erklären sind.



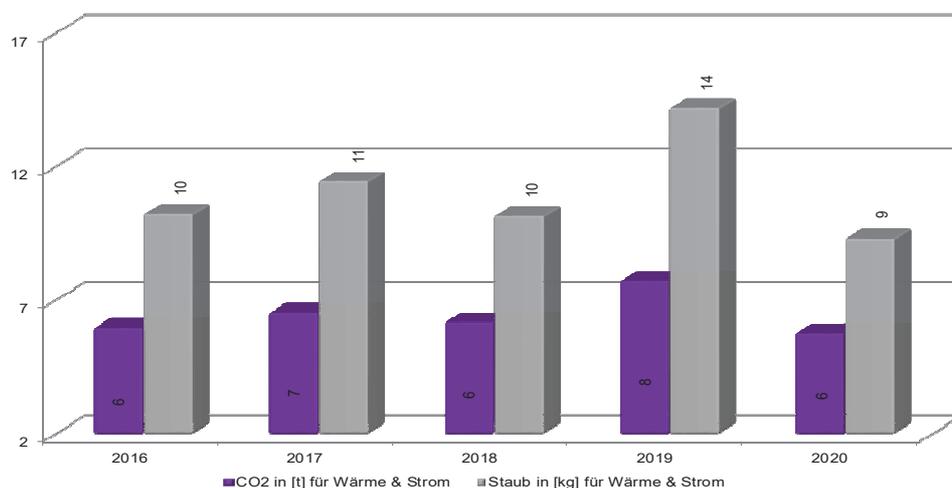
Der Stromverbrauch für die Grundwasserwärmepumpe ist in der Darstellung in Abzug gebracht. Die höheren Kosten ab 2019 sind auf die insolvenzbedingte Neuausschreibung im Jahr 2019 zurückzuführen.

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.

Emissionen 2016-2020

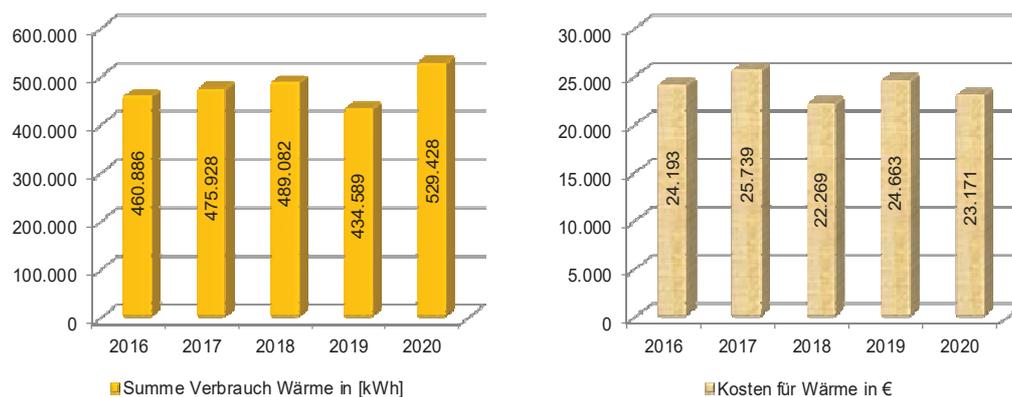


8.9.2 Berufliche Schule Riedlingen

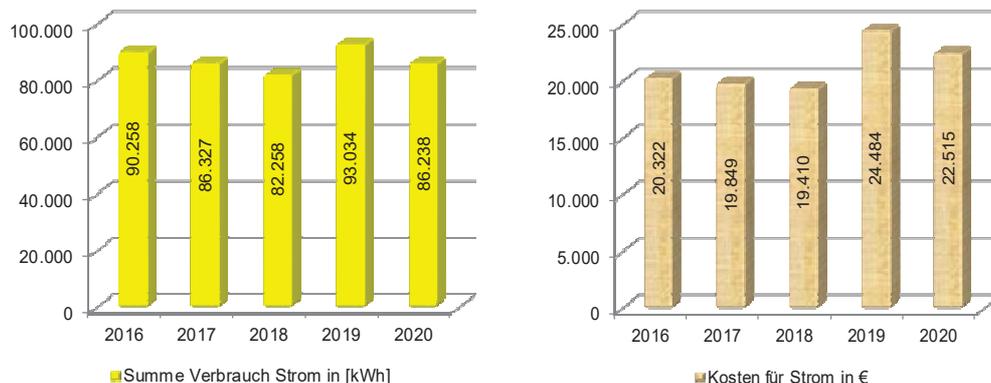
Im Schulgebäude der Beruflichen Schule in Riedlingen wurden in den letzten Jahren keine baulichen oder energetischen Maßnahmen umgesetzt.

Es gibt allerdings Planungen zum Theoriegebäude und zur Erneuerung der Wärmezeugung.

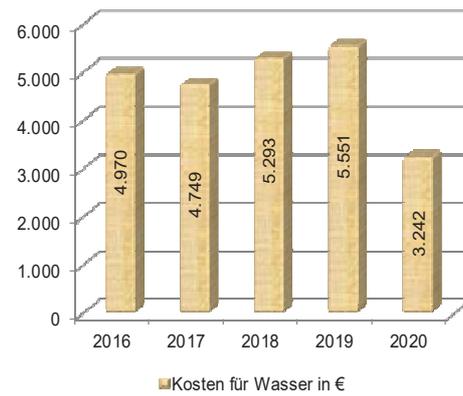
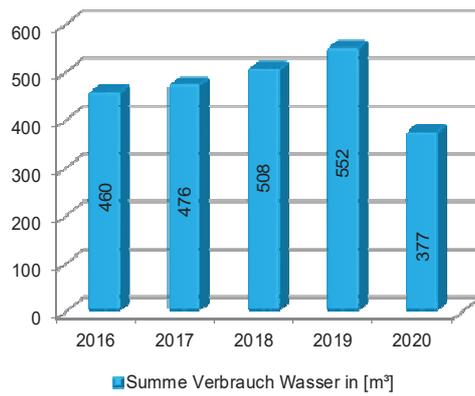
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der tatsächliche Wärmeverbrauch für das Jahr 2020 liegt erheblich unter dem des Vorjahres. Das erklärt auch die geringeren Kosten zum Vorjahr.



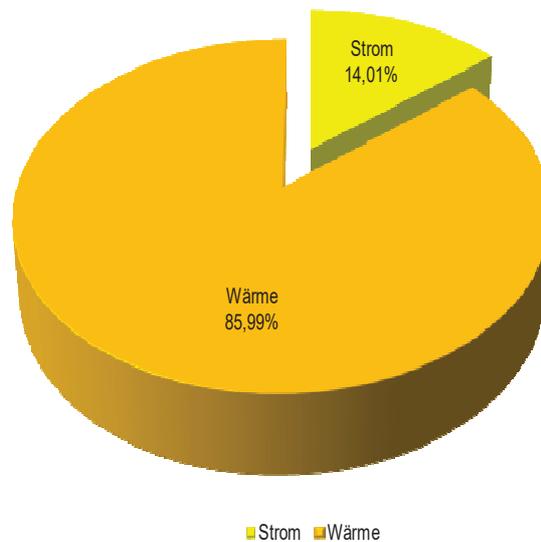
Der erhöhte Stromverbrauch in 2019 ist auf eine neue USV-Anlage und Brandmeldeanlage zurückzuführen. Die erheblich gestiegenen Stromkosten in 2019 sind auf die Ersatzversorgung und höheren Arbeitspreise zurückzuführen. Im Jahr 2020 ist der Stromverbrauch zum Vorjahr leicht gesunken. Dies ist auf die coronabedingte Schulschließung zurückzuführen.



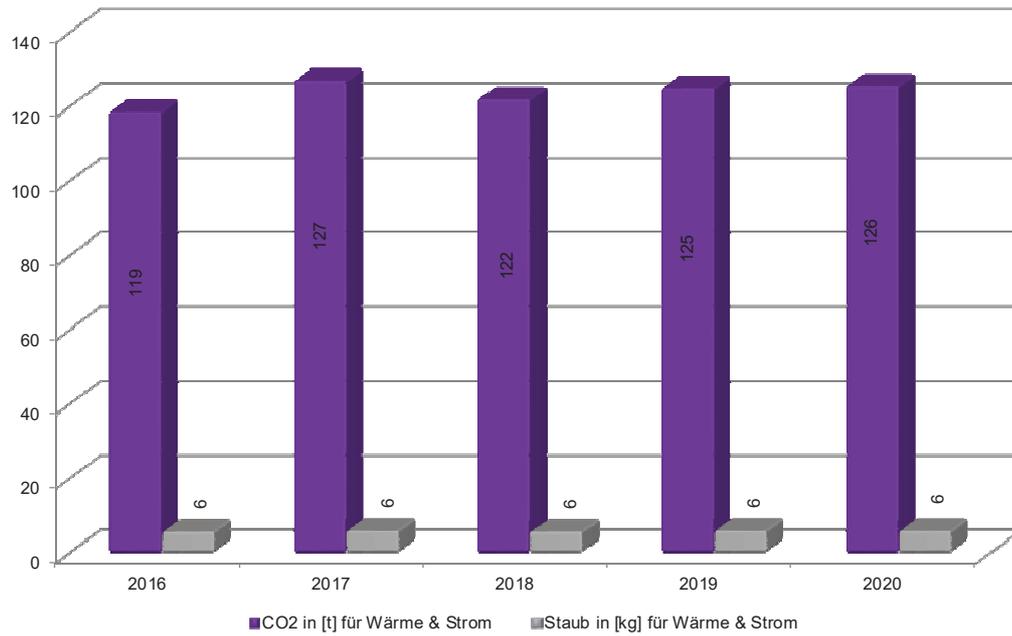
Der Wasserverbrauch ist zum Vorjahr 2019 stark gesunken. Die Reduzierung ist ebenso wie beim Strom auf die coronabedingte Schulschließung zurückzuführen.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2020



Emissionen 2016-2020



Der CO₂-Ausstoß bleibt im Vergleich zu den Vorjahren nahezu identisch.

Geplante Maßnahmen ab 2022:

- Wärmeliefercontracting
- Austausch Fenster und Eingangstür

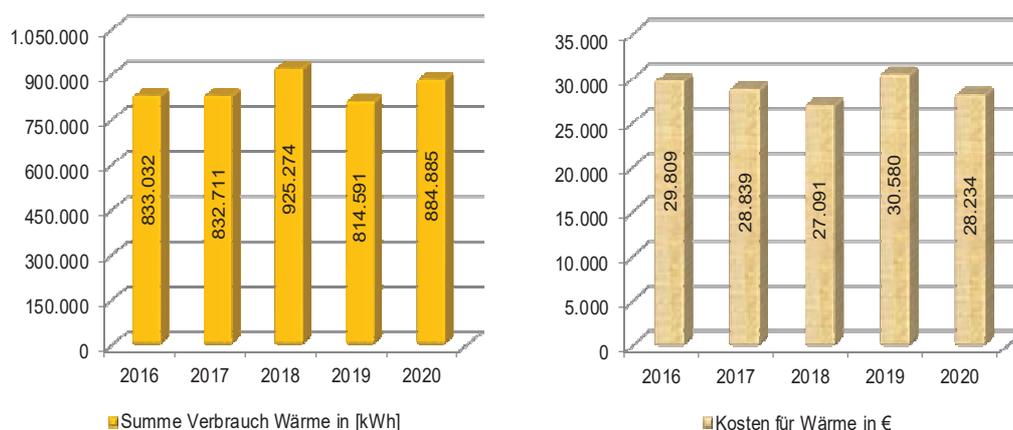
8.9.3 Kreisdgymnasium Riedlingen

Am Kreisdgymnasium 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 Kreisdgymnasiums. Darüber hinaus wurde am Kreisdgymnasium 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“.

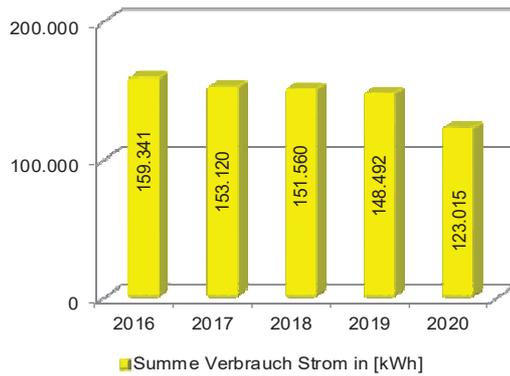
Der Contractingvertrag ist inzwischen beendet, sodass nun auch keine Contractingrate mehr fällig ist. Damit die günstigen Energieverbräuche Bestand haben, wurde mit der Contractingfirma eine Anschlussvereinbarung über einen Energiespar-Garantievertrag für die Heizungsanlage am Kreisdgymnasium abgeschlossen.

➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Die Gaskosten für das BHKW wurden auf Wärme und Strom aufgeteilt. Der tatsächliche Wärmeverbrauch für das Jahr 2020 liegt erheblich unter dem des Vorjahres. Das erklärt auch die geringeren Kosten zum Vorjahr.

Die Erstattung der Wärmeanteile durch die Stadt Riedlingen ist in den Kosten berücksichtigt.

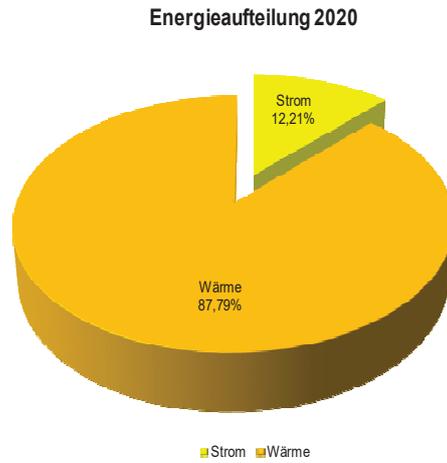


Die Erstattungen der Stadt Riedlingen sind in den Kosten berücksichtigt.
 Die Kosten ab dem Jahr 2019 sind aufgrund der Ersatzversorgung und durch die Neu-ausschreibung mit wesentlich höheren Arbeitspreisen stark angestiegen.
 Im Jahr 2020 ist der Stromverbrauch aufgrund der Schulschließungen wegen der Coronapandemie leicht gesunken.
 Die erzielten Erträge durch die Einspeisevergütung von knapp ca. 12.000 Euro sind in den Kosten nicht berücksichtigt.

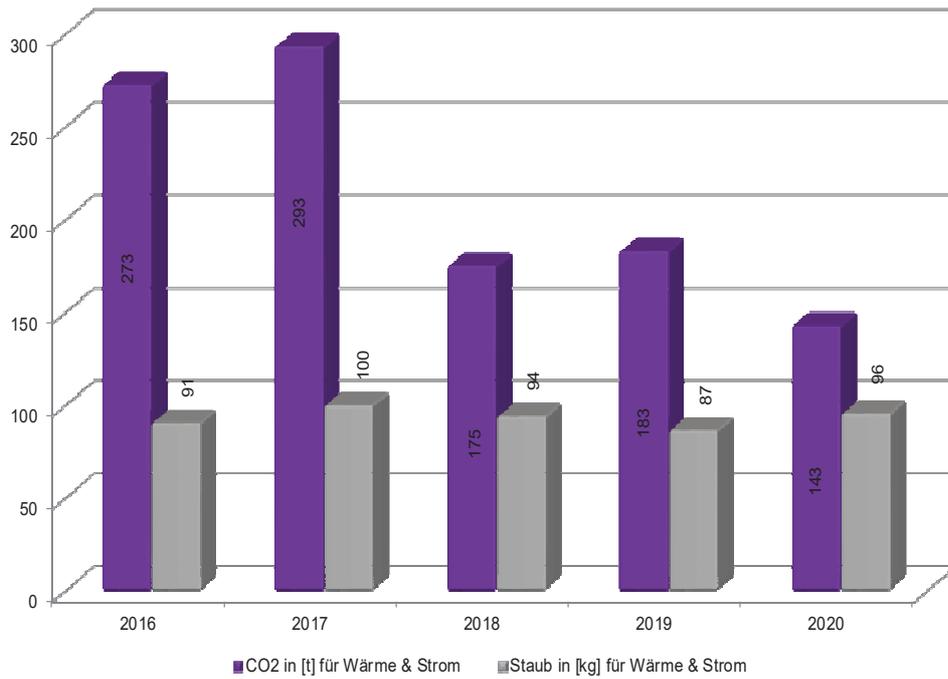


Der massive Ausschlag im Jahr 2018 ist auf Vandalismus an einem Gartenwasseranschluss, wobei ein Wasserhahn abgeschlagen wurde und somit sehr viel Wasser austrat, geschuldet. Die starke Reduzierung im Jahr 2020 ist auf die coronabedingte Schulschließung zurückzuführen.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



Emissionen 2016-2020



Die warme Witterung sorgt für eine erhebliche Reduzierung des CO2 Ausstoßes

Herstellung Strom durch Blockheizkraftwerk (BHKW) sowie Einnahmen aus Einspeisevergütung in 2020:

Herstellung Strom mit BHKW am Kreisgymnasium Riedlingen:

156.220 kWh (VJ. 214.155 kWh)

Eigenverbrauch Strom am Kreisgymnasium Riedlingen und Realschule:

94.289 kWh (VJ. 134.518 kWh)

Einnahmen durch Verkauf und Netzvergütung:

12.176 EUR (VJ. 18.143 EUR)

geplante Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:

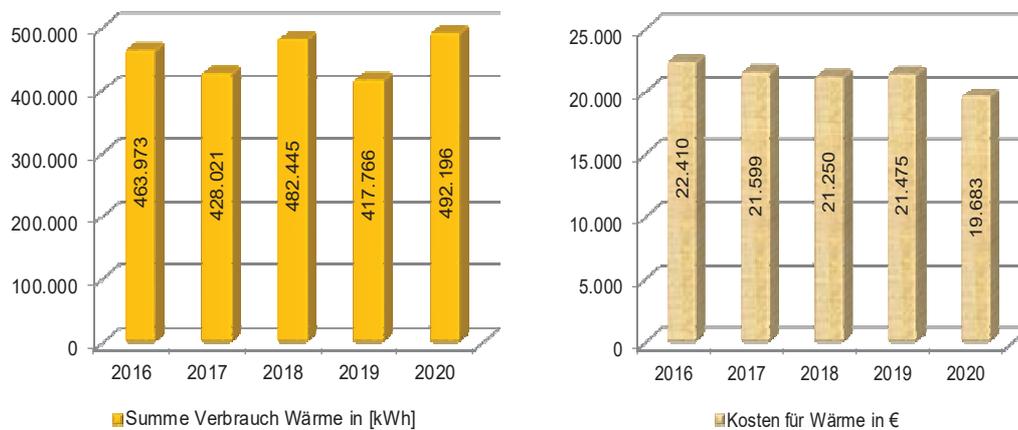
- Dämmung der Gebäudehülle im Bereich der Aula
- Dämmung der Flachdächer im Bereich der Shed-Dächer
- Austausch und Erneuerung der Fenster im Bereich der ehemaligen Hausmeisterwohnung

8.9.4 Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim

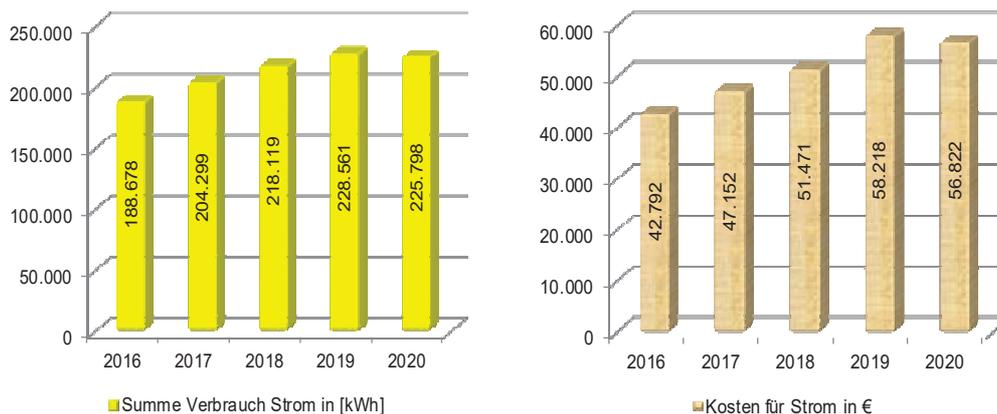
Die Erweiterung und Sanierung der Kilian-von-Steiner-Schule in Laupheim wurde im Herbst 2012 abgeschlossen. Dabei wurde die gesamte Gebäudehülle des Altbaus erneuert.

Seit der Heizperiode 2011/2012 erfolgt die Wärmeerzeugung des Gebäudes durch eine Holz-Pelletheizung zu 100% regenerativ. Dies macht sich insbesondere beim CO₂-Ausstoß und den Kosten bemerkbar.

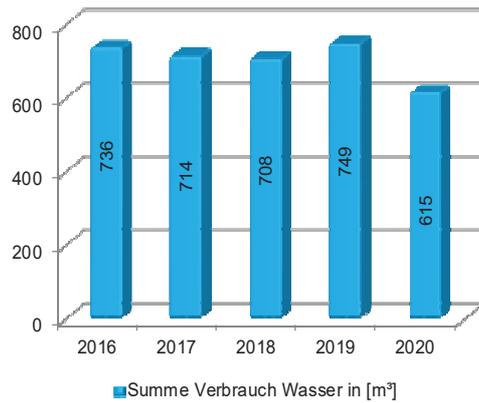
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der tatsächliche Verbrauchswert in 2020 ist nahezu identisch zum Vorjahr.

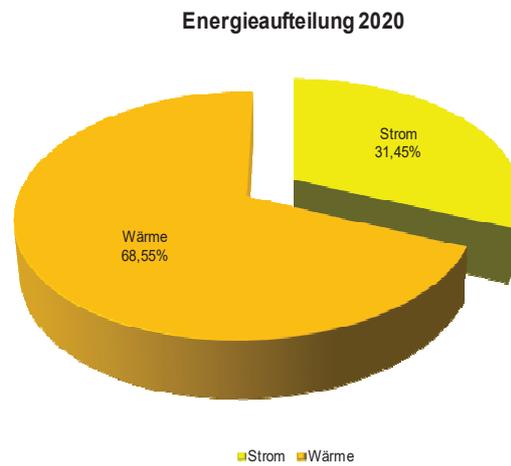


Der Stromverbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr leicht gesunken. Dies ist der coronabedingten Schulschließung geschuldet.

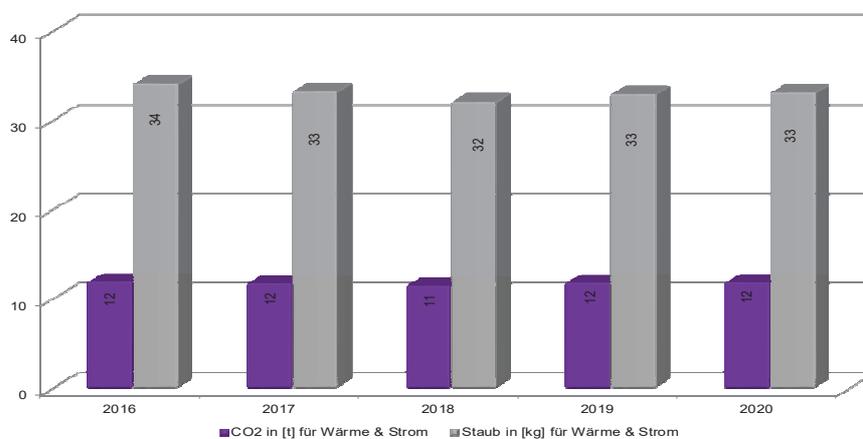


Der Verbrauch in 2020 ist wie bei allen Schulgebäuden stark gesunken.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



Emissionen 2016-2020



Das Gebäude wird komplett mit Pellets beheizt. Somit fällt ein geringer CO₂-Ausstoß an.

9. Dienstgebäude

9.1 Energiestatistik Dienstgebäude

Die Energiestatistik gibt Auskunft über die im Berichtsjahr 2020 angefallenen Energieverbräuche, der daraus resultierenden Kosten in Euro und der CO2-Emissionen. Für eine objektive Verbrauchsermittlung werden die Verbräuche für Heizenergie zusätzlich auch witterungsbereinigt aufgeführt. Veränderungen zum Vorjahr werden in % angegeben.

Dienstgebäude	Verbrauch [kWh]		Veränderung (zu VJ) [%]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]		Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]		Veränderung (zu VJ) [%]	CO2 [t]		Veränderung (zu VJ) [%]
	2019	2020		2019	2020		2019	2020		2019	2020	
Gas	1.117.895	1.103.781	-1,26%	1.105.244	1.246.373	12,77%	57.235,55	52.087,15	-9,00%	292,89	289,19	-1,26%
Wärmepumpe*	120.400	118.100	-1,91%	112.506	130.832	16,38%	5.661,77	5.273,57	-6,86%	0,25	0,24	-3,62%
Heizöl	62	67	8,06%	67	70	3,46%				0,02	0,02	8,06%
Biomasse**	136.090	125.960	-7,44%	128.755	139.713	8,51%	5.926,81	5.880,56	-0,78%	2,99	2,77	-7,44%
Licht/Kraft-Strom HT	886.113	916.836	2,31%	886.113	916.836	2,31%	215.289,76	214.043,91	-0,58%	9,25	9,44	2,09%
Nehwärme***	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Endenergie Wärme gesamt	1.374.447	1.347.908	-1,93%	1.346.573	1.517.087	12,66%	68.824,13	63.241,28	-8,11%	296,16	292,23	-1,33%
Endenergieeinsatz gesamt	2.270.560	2.264.744	-0,26%	2.242.866	2.433.923	8,53%	284.113,89	277.285,19	-2,40%	305,40	301,67	-1,22%

Wärmepumpe *: Grundwasserwärmepumpe

VJ: Vorjahr

Biomasse **: Holz-Pelletheizung (HP), und ab 2011 Holzhackschnittel (HHS)

ber.: witterungsbereinigt

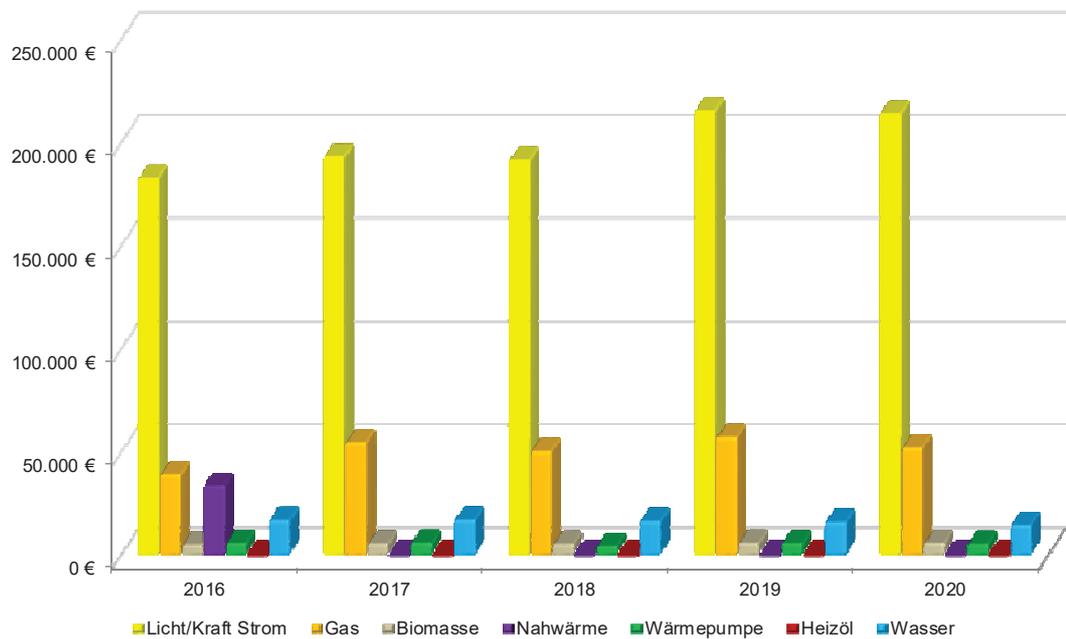
Nahwärme***: Rollinstraße 18 = Wärmeliefervertrag

Gründe für Veränderungen:

- Aufgrund der warmen Witterung in 2020 konnten die Heizanlagen schon sehr früh abgeschaltet werden. Auch der Herbst gestaltete sich als recht warm. Deshalb wurden die Heizanlagen erst Anfang bis Mitte November in Betrieb genommen. Dies erklärt die deutliche Reduzierung der Verbräuche und Kostenwerte, zum Vorjahr.
- Die Stromkosten reduzierten sich leicht trotz Steigerung der Verbräuche zum Vorjahr. Der Hintergrund liegt in den Spitzenlasten, die einen erheblichen Teil der Stromkosten bilden. Durch die coronabedingte Maßnahmen, insbesondere die Nutzung des Home Offices, sind die Spitzen geringer ausgefallen als in den Vorjahren.

9.2 Kostenentwicklung Dienstgebäude 2016 - 2020

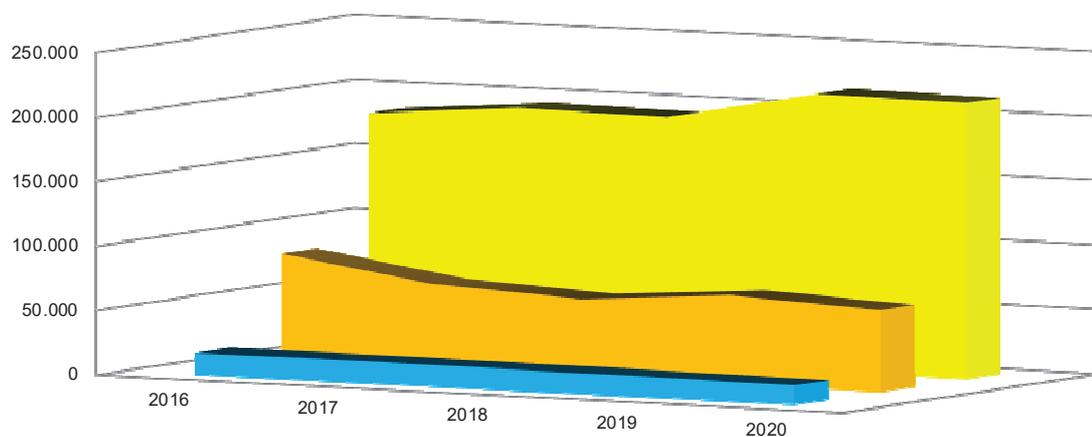
Kostenentwicklung Dienstgebäude in €	2016	2017	2018	2019	2020
Gas	39.139,53	54.804,57	50.451,49	57.235,55	52.087,15
Wärmepumpe	5.808,45	5.949,65	4.323,02	5.661,77	5.273,57
Heizöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasse	5.046,17	5.500,80	5.352,18	5.926,81	5.880,56
Licht/Kraft Strom	183.061,38	192.950,71	191.395,54	215.289,76	214.043,91
Nahwärme	33.746,33	0,00	0,00	0,00	0,00
Wasser	16.930,01	17.115,01	16.431,90	15.925,94	14.668,72



Durch den vielfältigeren Energiemix sind die Kosten inzwischen breiter gefächert.

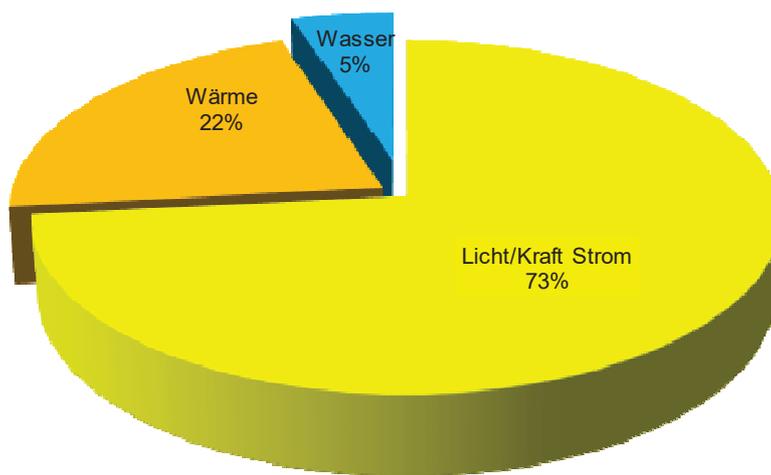
9.3 Energiekostenaufteilung an Dienstgebäuden

Energiekostenverlauf in € über 5 Jahre



	2016	2017	2018	2019	2020
■ Wasser	16.930 €	17.115 €	16.432 €	15.926 €	14.669 €
■ Wärme	83.740 €	66.255 €	60.127 €	68.824 €	63.241 €
■ Licht/Kraft Strom	183.061 €	192.951 €	191.396 €	215.290 €	214.044 €

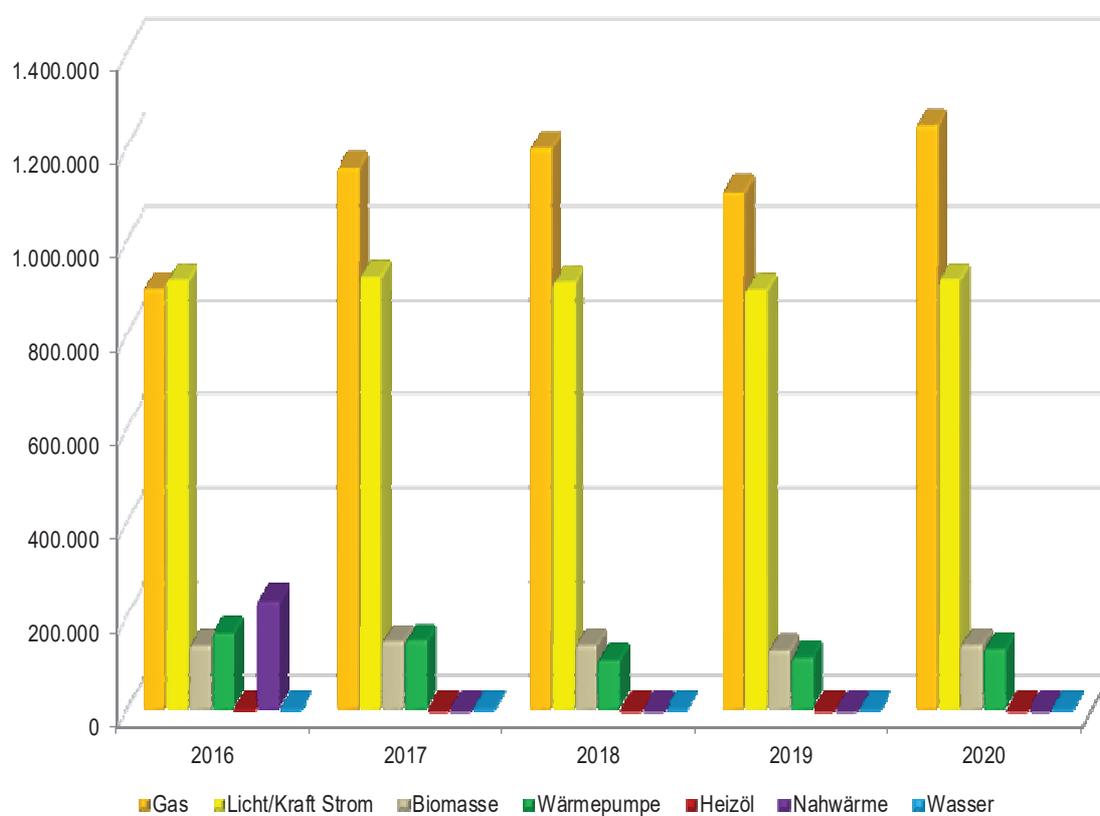
Energie und Wasserkostenaufteilung 2020



■ Licht/Kraft Strom ■ Wärme ■ Wasser

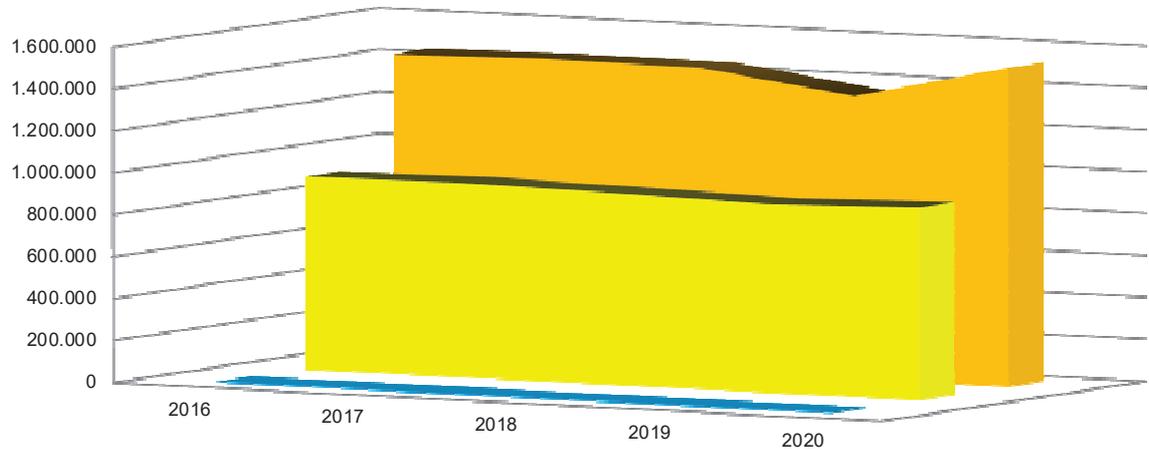
9.4 Verbrauchsentwicklung an Dienstgebäuden

Verbrauchsentwicklung Dienstgebäude	2016	2017	2018	2019	2020
Gas	898.823 kWh	1.155.442 kWh	1.197.465 kWh	1.105.244 kWh	1.246.373 kWh
Wärmepumpe	164.679 kWh	148.077 kWh	107.604 kWh	112.506 kWh	130.932 kWh
Heizöl	3.218 kWh	48 kWh	22 kWh	67 kWh	70 kWh
Biomasse	137.989 kWh	146.676 kWh	138.837 kWh	128.755 kWh	139.713 kWh
Licht/Kraft Strom	915.549 kWh	923.949 kWh	911.614 kWh	896.113 kWh	916.836 kWh
Nahwärme	233.441 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh
Wasser	3.028 m³	3.153 m³	2.980 m³	2.834 m³	2.759 m³



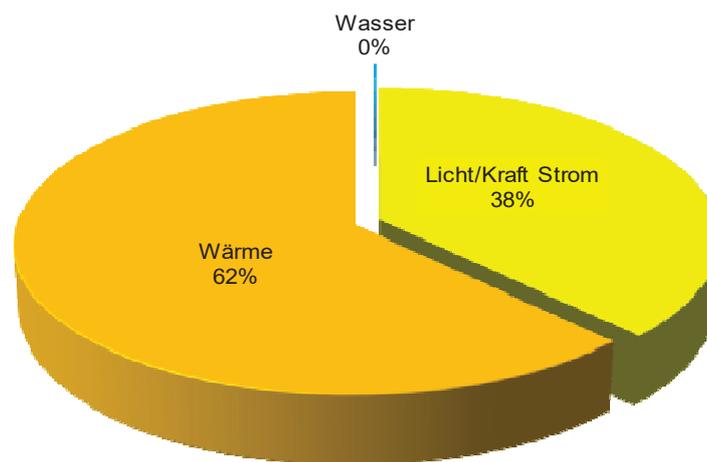
9.5 Verbrauchsaufteilung an Dienstgebäuden

Energieverbrauchsverlauf über 5 Jahre



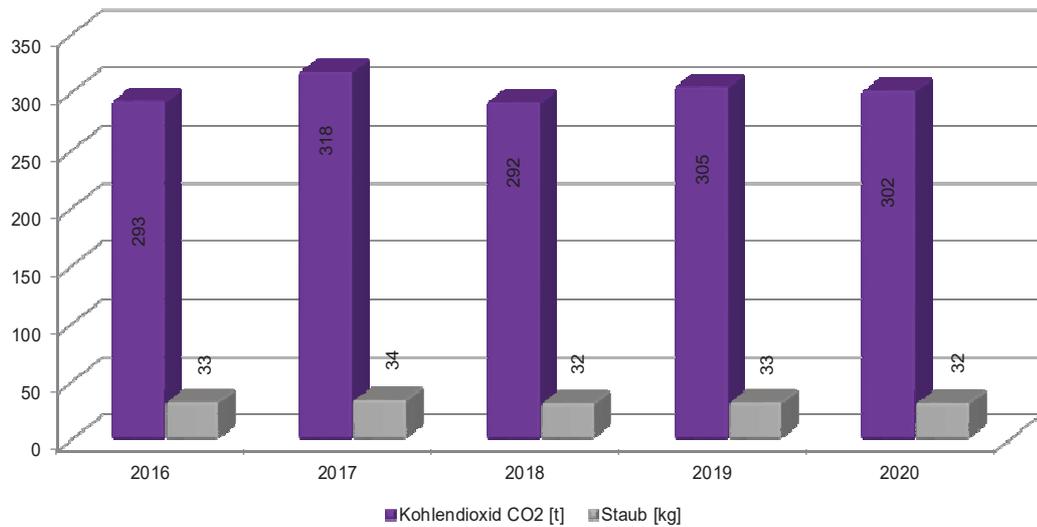
	2016	2017	2018	2019	2020
■ Wasser	3.028 m³	3.153 m³	2.980 m³	2.834 m³	2.759 m³
■ Licht/Kraft Strom	915.549 kWh	923.949 kWh	911.614 kWh	896.113 kWh	916.836 kWh
■ Wärme	1.438.149 kWh	1.450.243 kWh	1.443.928 kWh	1.346.573 kWh	1.517.087 kWh

Energie und Wasserverbrauchsaufteilung 2020



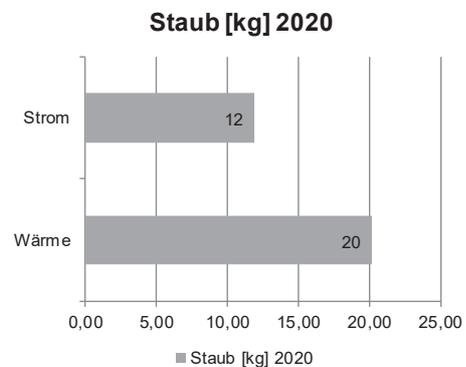
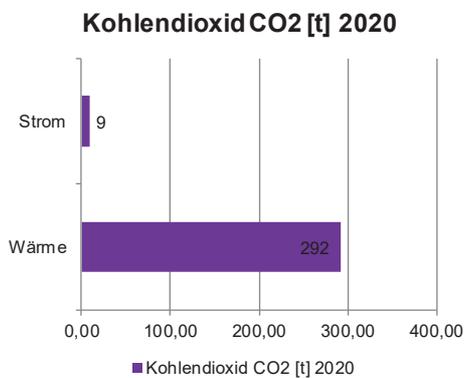
■ Licht/Kraft Strom ■ Wärme ■ Wasser

9.6 Emissionen Ausstoß der Dienstgebäude 2020



Der CO₂-Ausstoß ist in 2020 durch die warme Witterung und die damit verbundene Reduzierung des Wärmeverbrauches leicht gesunken.

9.7 Emissionen Ausstoß der Dienstgebäude 2020



9.8 Verbräuche an Dienstgebäuden nach Energieart 2020

Summe Strom (HT+NT)	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m ²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Landratsamt Rollinstraße 9	621.273 kWh	1,96%	55 kWh/m ²	€ 139.076,01	-1,45%	223,86 €/MWh	12,34 €/m ²	-1,45%
Landratsamt Rollinstraße 18	196.248 kWh	5,61%	29 kWh/m ²	€ 47.593,98	3,03%	242,52 €/MWh	6,99 €/m ²	3,03%
Gesundheitsamt Rollinstraße 17	26.970 kWh	12,85%	25 kWh/m ²	€ 7.412,76	13,26%	274,85 €/MWh	7,00 €/m ²	13,26%
Landwirtschaftsamt Bergerhauser Str.	41.192 kWh	-4,77%	19 kWh/m ²	€ 11.305,14	-4,39%	274,45 €/MWh	5,10 €/m ²	-4,39%
Landratsamt Riedlingen	31.153 kWh	-7,93%	21 kWh/m ²	€ 8.656,02	-9,79%	277,86 €/MWh	5,90 €/m ²	-9,79%
Landratsamt Rollinstraße 15								

Summe Wärme	Verbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m ²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Landratsamt Rollinstraße 9	720.430 kWh	13,09%	64 kWh/m ²	€ 29.422,32	-9,28%	40,84 €/MWh	2,61 €/m ²	-9,28%
Landratsamt Rollinstraße 18	347.162 kWh	15,32%	51 kWh/m ²	€ 14.884,15	-13,71%	42,87 €/MWh	2,19 €/m ²	-13,71%
Gesundheitsamt Rollinstraße 17	130.865 kWh	5,59%	124 kWh/m ²	€ 5.361,61	-3,56%	40,97 €/MWh	5,06 €/m ²	-3,56%
Landwirtschaftsamt Bergerhauser Str.	139.713 kWh	8,51%	63 kWh/m ²	€ 5.880,56	-0,78%	42,09 €/MWh	2,65 €/m ²	-0,78%
Landratsamt Riedlingen	178.917 kWh	14,84%	122 kWh/m ²	€ 7.692,64	0,46%	43,00 €/MWh	5,24 €/m ²	0,46%
Landratsamt Rollinstraße 15								

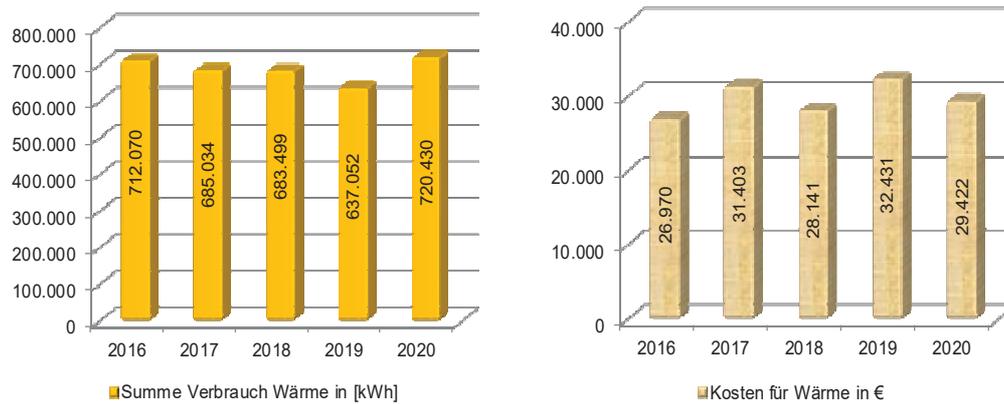
Summe Wasser	Verbrauch [m ³]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [m ³ /m ²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/m ³]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Landratsamt Rollinstraße 9	883 m ³	7,81%	0,08	€ 5.571,33	4,84%	6,31 €/m ³	0,49 €/m ²	4,84%
Landratsamt Rollinstraße 18	999 m ³	-10,96%	0,15	€ 4.802,55	-8,87%	4,81 €/m ³	0,71 €/m ²	-8,87%
Gesundheitsamt Rollinstraße 17	373 m ³	9,38%	0,35	€ 1.671,82	-12,66%	4,48 €/m ³	1,58 €/m ²	-12,66%
Landwirtschaftsamt Bergerhauser Str.	299 m ³	-13,83%	0,13	€ 1.160,33	-16,13%	3,88 €/m ³	0,52 €/m ²	-16,13%
Landratsamt Riedlingen	205 m ³	0,00%	0,14	€ 1.462,69	-28,44%	7,14 €/m ³	1,00 €/m ²	-28,44%
Landratsamt Rollinstraße 15								

9.9 Darstellung Dienstgebäude Einzelbewertung 2020

9.9.1 Landratsamt Rollinstraße 9, Biberach

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

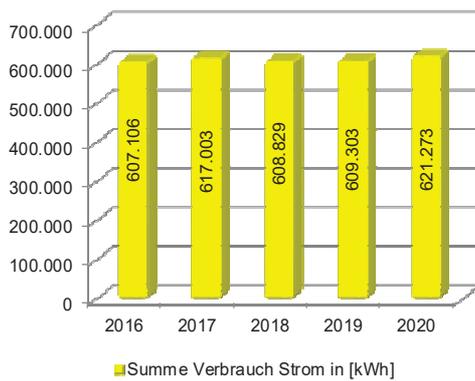
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



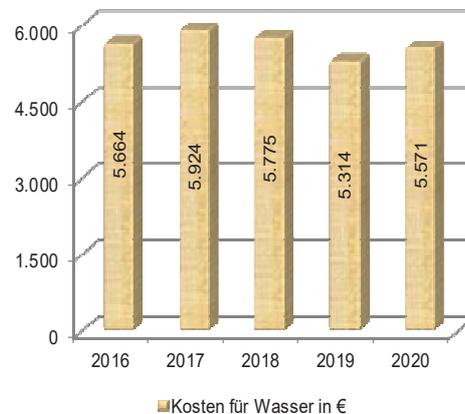
Seit dem Berichtsjahr 2017 können die Stromkosten für die Grundwasserwärmepumpe (GWP) auch für die Vorjahre in den Kosten für Wärme dargestellt werden.

Der tatsächliche Wärmeverbrauch für das Jahr 2020 liegt leicht unter dem des Jahres 2019. Die Witterungsbereinigung führt allerdings dazu, dass der bereinigte Wärmeverbrauch nach oben korrigiert wurde.

Grund für die höheren Kosten in 2019 ist die Insolvenz der DEG im Jahr 2018, welche eine Neuschreibung mit wesentlich höheren Arbeitspreisen zur Folge hatte.



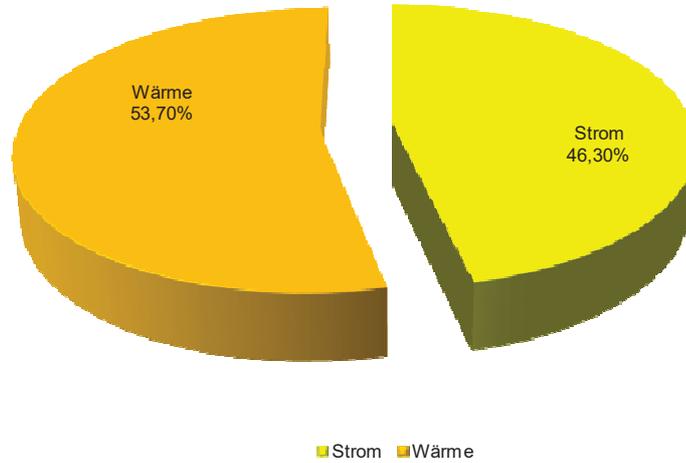
In den Stromverbräuchen wurden die Verbräuche der Grundwasserwärmepumpe abgezogen. Im Jahr 2013 wurden die Backup Server der Sana Kliniken in den Serverraum des Landratsamts integriert. Im Gegenzug waren die Backup Server des Landkreises bislang im Serverraum der Sana Kliniken untergebracht. Eine gegenseitige Verrechnung der Stromkosten erfolgt nicht. Die höheren Stromkosten sind der Ersatzversorgung und den wesentlich höheren Arbeitspreisen geschuldet.



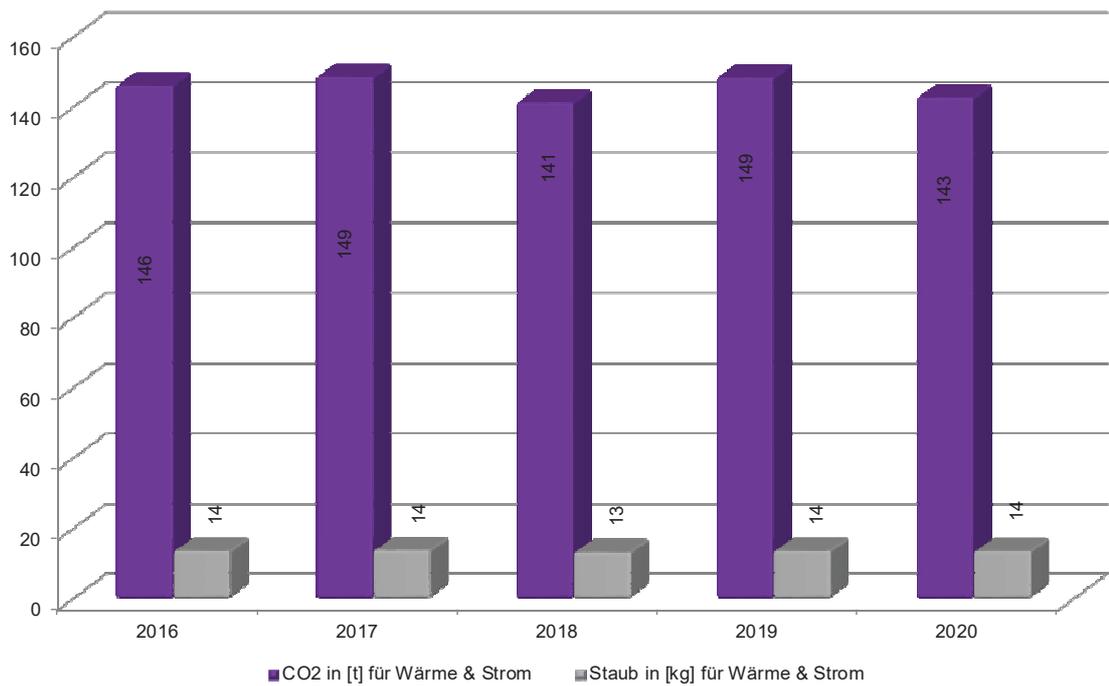
Der Wasserverbrauch ist in 2020 wieder leicht angestiegen. Dies spiegelt sich auch in den Kosten wieder.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2020



Emissionen 2016-2020

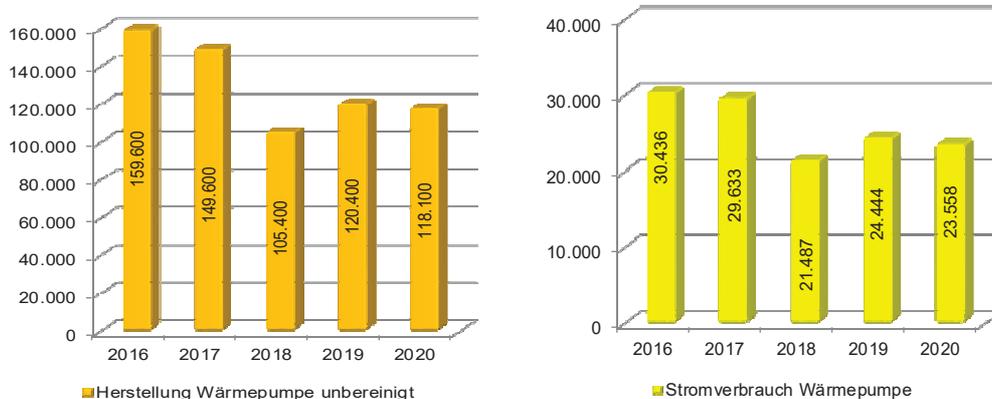


Der niedrigere CO2-Ausstoß gegenüber den Vorjahren ist auf die warme Witterung zurückzuführen.

9.9.1.1 Grundwasserwärmepumpe Rollinstraße 9

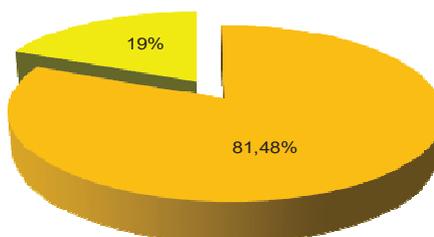
Im Zuge der Sanierung des Gebäudes in 2008 wurde eine Grundwasserwärmepumpe zur Unterstützung der Heizung installiert. Die Wärmepumpe entzieht dem Grundwasser die Wärme und erzeugt unter Einsatz von elektrischem Strom die erforderliche Wärmeenergie. Seit dem Berichtsjahr 2017 können die erzeugten Wärmemengen 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 Stromverbrauch dargestellt:



Aufgrund eines Defektes am Wärmetauscher der Grundwasserwärmepumpe in der Rollinstraße 9 im Jahr 2018 konnte die Wärmepumpe in 2018 erst am 30.11.2018 in Betrieb genommen werden. Dies erklärt die deutliche Reduzierung der Wärmeherstellung und die dadurch reduzierten Kosten. In 2019 wurde die Grundwasserwärmepumpe in den Übergangszeiten Herbst und Frühling zur Steigerung des cop-Wertes nicht in Betrieb genommen. Dadurch wurde weniger Wärme produziert, aber auch weniger Strom benötigt. Der cop-Wert hatte sich durch den Versuch leicht verbessert.

Aufteilung der Wärmeerzeugung:



■ Wärme durch Gaseinsatz
 ■ Wärme durch Grundwasserwärmepumpe

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 4,93 bedeutet, dass von der eingesetzten elektrischen Leistung des Kompressors das 4,93-fache an Wärmeleistung bereitgestellt wird. Anders formuliert kann mit dieser Wärmepumpe aus einem Kilowatt elektrischer Leistung 4,93 kW Wärmeleistung erzeugt werden. Idealerweise sollte der cop-Wert einer Grundwasserwärmepumpe bei 5,1 oder höher liegen.

Jahr	2016	2017	2018	2019	2020
cop*	5,24	5,05	4,91	4,93	5,01

Durch den Versuch ab 2019 wurde der cop- Wert erneut leicht verbessert.

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

	2016	2017	2018	2019	2020
GWP	3,64 ct/kWh	3,98 ct/kWh	4,10 ct/kWh	4,70 ct/kWh	4,47 ct/kWh
Gas	4,00 ct/kWh	4,69 ct/kWh	4,63 ct/kWh	4,94 ct/kWh	4,65 ct/kWh

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

Geplante Maßnahmen:

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

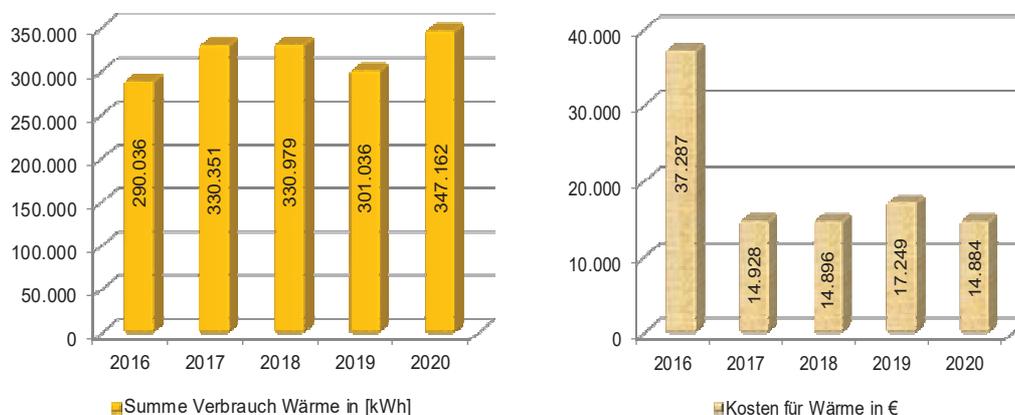
- Austausch Fenster
- Austausch der Leuchtkörper

9.9.2 Landratsamt Rollinstraße 18, Biberach

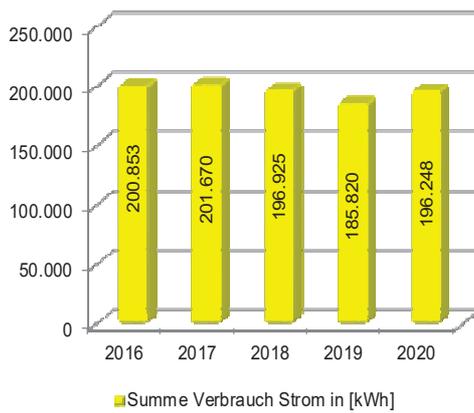
In der Rollinstraße 18 ist das Energieliefercontracting im Jahr 2016 nach zehn Jahren ausgelaufen. Der vorhandene Gasbrennwertkessel wurde vom Landkreis erworben. Die Wärmeverbrauchsdaten sind daher ab November 2016 deutlich günstiger, da die Gaskosten deutlich unter den bisherigen Wärmelieferkosten 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 und 2018 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 tatsächliche Wärmeverbrauch in 2020 liegt unter dem des Vorjahres. Die Kostensteigerung ab 2019 sind auf die höheren Arbeitskosten durch die Neuausschreibung im Jahr 2019 zurückzuführen.



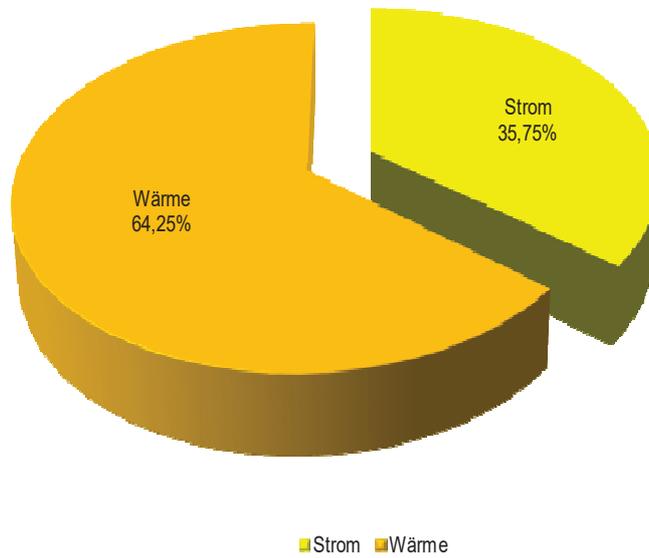
Die Kosten und Verbräuche für das Parkhaus sind in der Darstellung nicht enthalten. Die Steigerung der Stromkosten ab 2019 sind auf die höheren Arbeitspreise aufgrund der Neuausschreibung im Jahr 2019 zurückzuführen. Durch die im Jahre 2020 installierten Elektro- Ladestationen ist der Verbrauch leicht angestiegen.



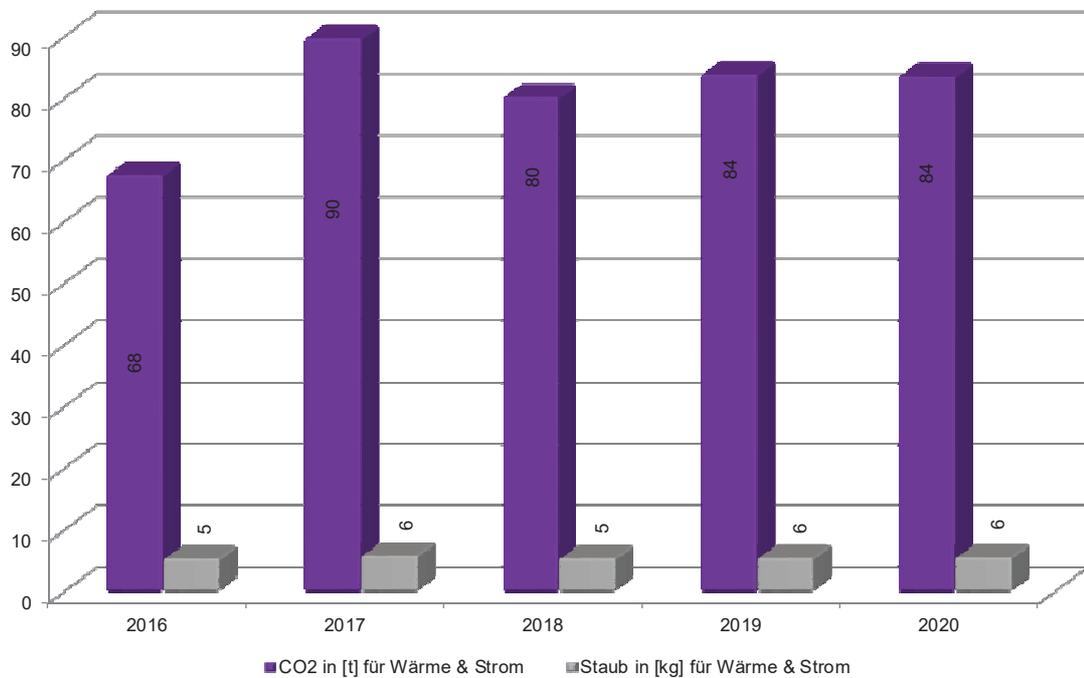
Die Wasserverbräuche sowie die Kosten reduzierten sich im Jahr 2020 durch die Coronamaßnahmen und die damit verbundene Homeoffice-Regelung.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2020



Emissionen 2016-2020

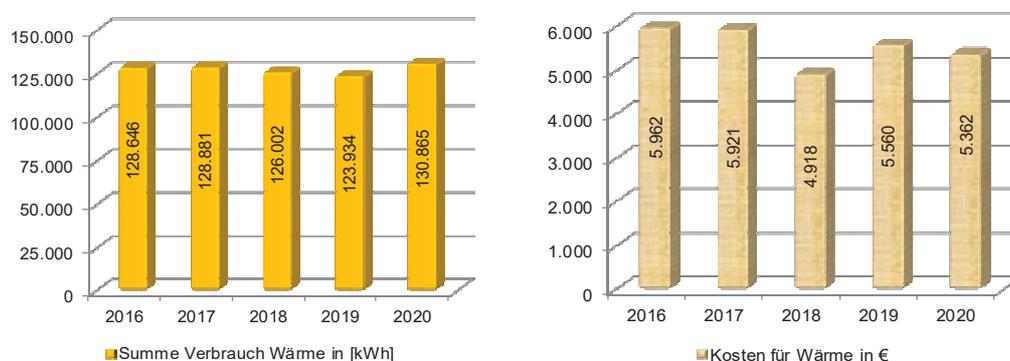


Der CO2-Ausstoß ist gegenüber dem Vorjahr nahezu identisch.

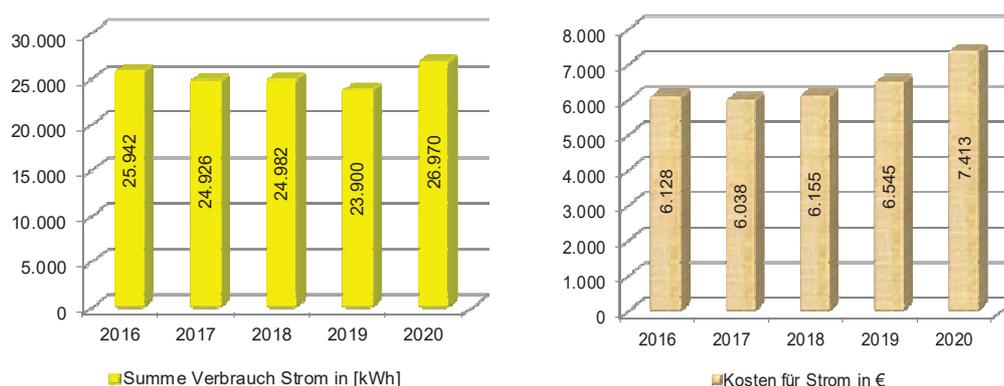
9.9.3 Gesundheitsamt Rollinstraße 17, Biberach

Derzeit sind im Gebäude Rollinstraße 17 das Kreisgesundheitsamt und das Kreisveterinäramt untergebracht. 2016/2017 wurden die Fenster im Bereich des Veterinäramts ausgetauscht. Im Jahr 2019 wurde eine Hygieneschleuse im Eingangsbereich des Veterinäramtes eingebaut. In 2020 wurde die Fassade grundlegend saniert und die Balcone entfernt, um die dort befindlichen Kälte- und Wärmebrücken bestmöglich zu schließen.

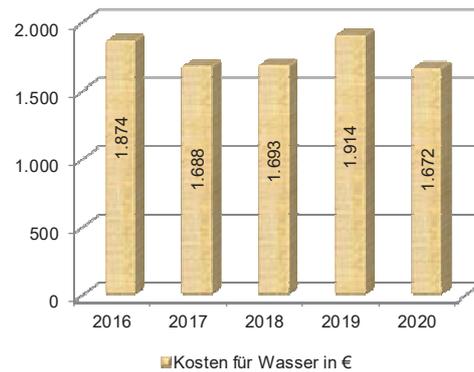
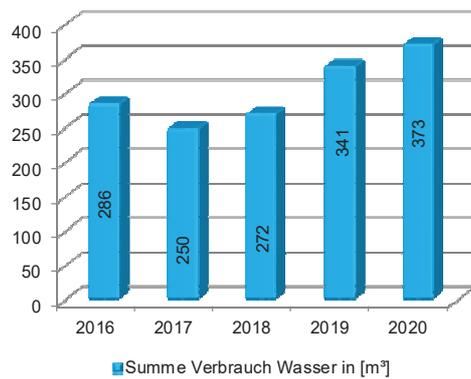
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der tatsächliche Wärmeverbrauch in 2020 liegt niedriger als der zum Vorjahr. Die Kostensteigerung in 2019 ist durch die Neuausschreibung aufgrund der Insolvenz der DEG mit wesentlich höheren Arbeitspreisen begründet.



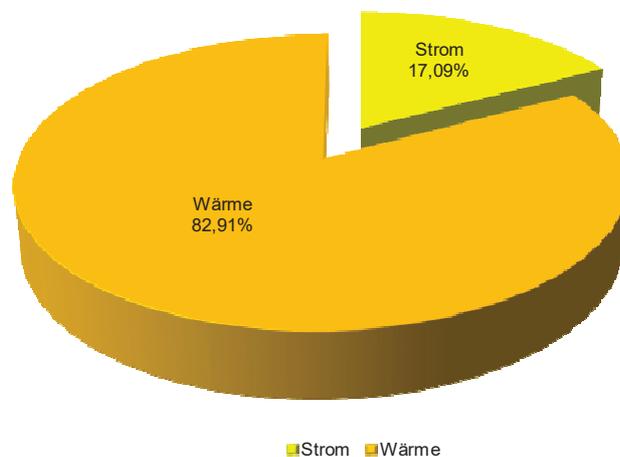
Über die Jahre gesehen reduziert sich der Stromverbrauch konstant. Der Anstieg in 2020 ist durch die pandemische Lage und die damit verbundene Dauerbesetzung des Gesundheitsamts, auch an Sonn- und Feiertagen zurückzuführen.



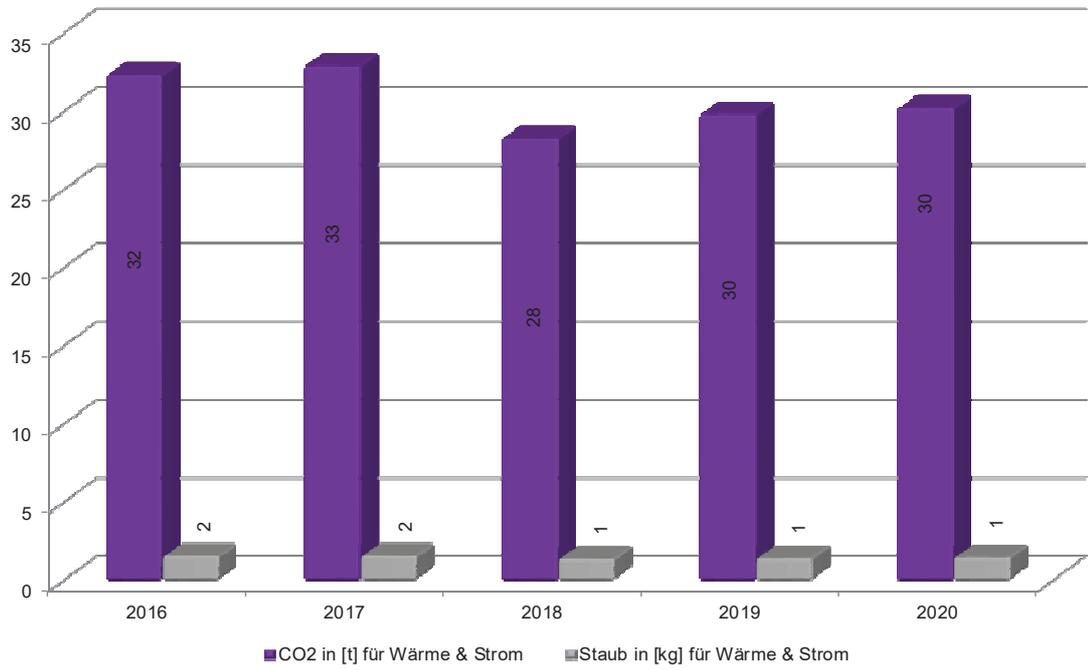
Die Verbräuche für Wasser sind im Vergleich zum Vorjahr angestiegen. Die Steigerung des Wasserverbrauches ab dem Jahr 2019 ist ebenso der Dauerbesetzung des Gesundheitsamtes aufgrund der Coronapandemie und der damit geltenden Hygieneregeln geschuldet.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2020



Emissionen 2016-2020

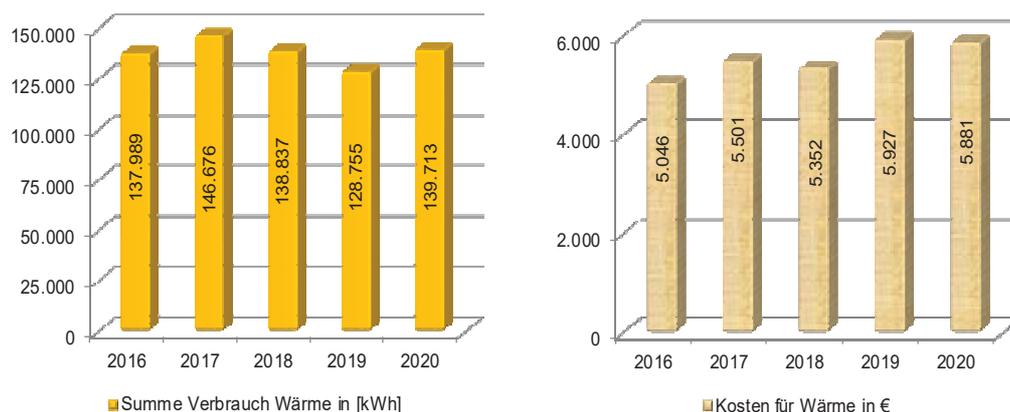


9.9.4 Landwirtschaftsamt, Bergerhauser Straße 36, Biberach

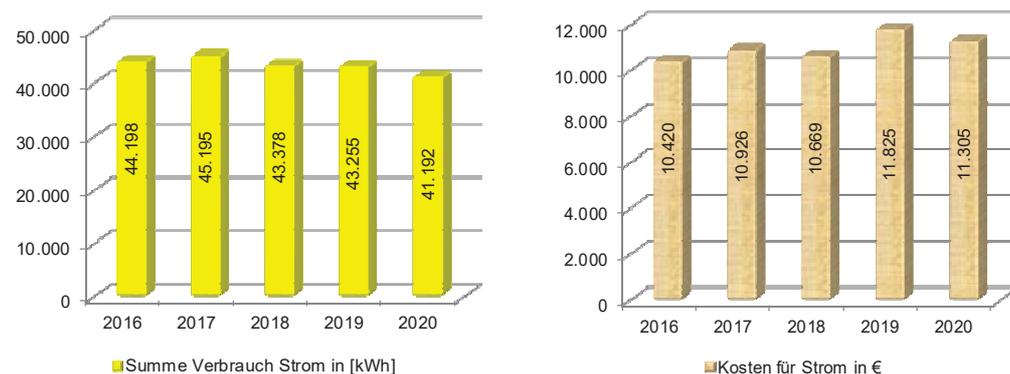
Seit dem Anbau 2009 wird das Gebäude zu 100% mit Holzpellets beheizt.

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.

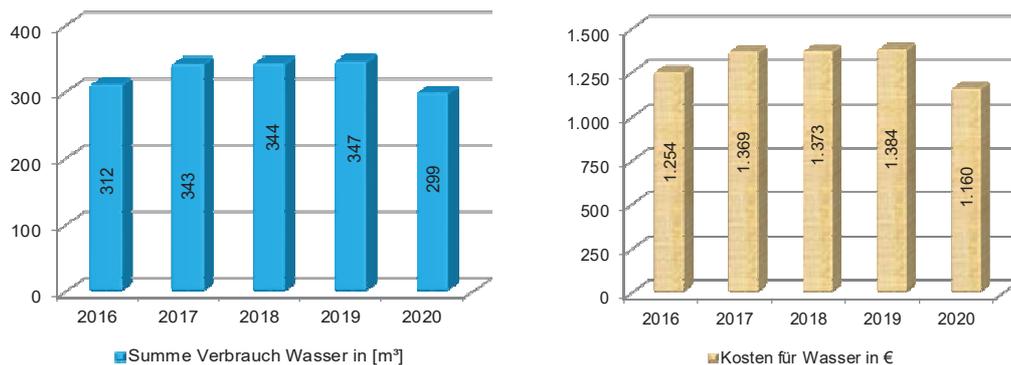
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der tatsächliche Wärmeverbrauch liegt niedriger als der des Vorjahres. Die Preise für Holzpellets lagen im Jahr 2019 etwas höher als in 2018 und 2020.



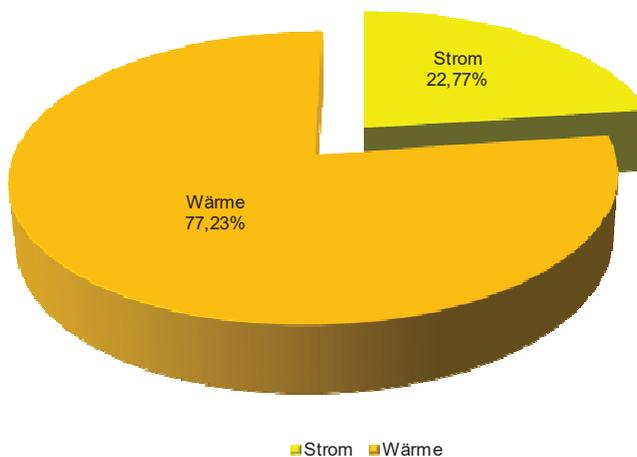
Der Stromverbrauch im Landwirtschaftsamt ist im Großen und Ganzen konstant. Die Kostensteigerung ab 2019 ist auf die Neuausschreibung im Jahr 2019 mit wesentlich höheren Arbeitspreisen zurückzuführen.



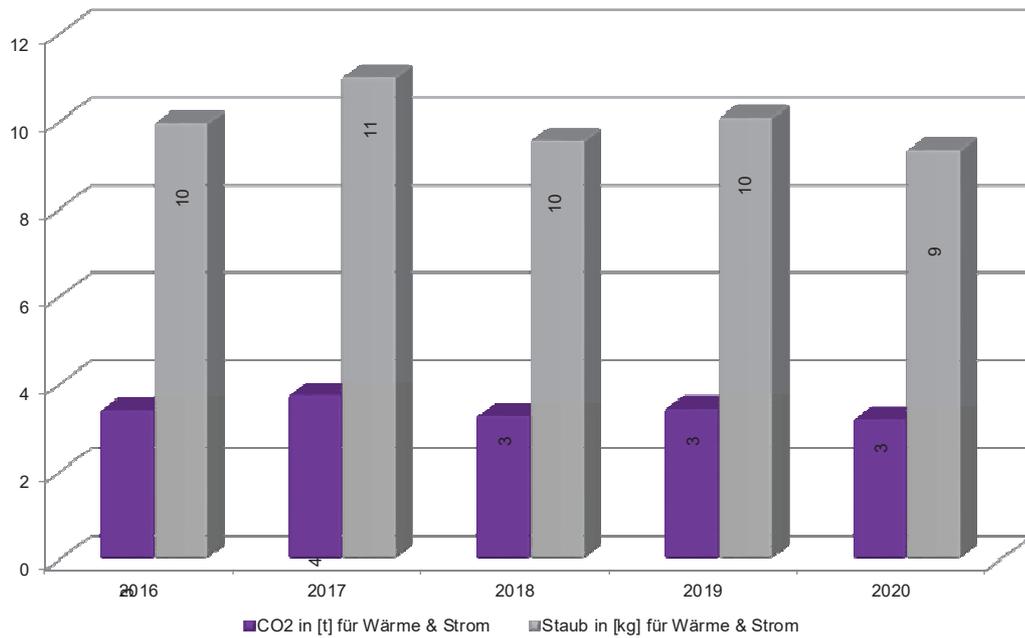
Der Wasserverbrauch steigt seit dem Jahr 2017 wieder leicht an. Die Schwankungen beim Wasserverbrauch sind dadurch begründet, dass der Garten aufgrund der immer häufiger auftretenden Trockenperioden mehr bewässert werden muss. Die Wasserverbräuche sowie die Kosten reduzierten sich im Jahr 2020 durch die Coronamaßnahmen und die damit verbundene Homeoffice-Regelung.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2020



Emissionen 2016-2020



Der niedrige CO2-Ausstoß bleibt über die Jahre gesehen recht konstant.

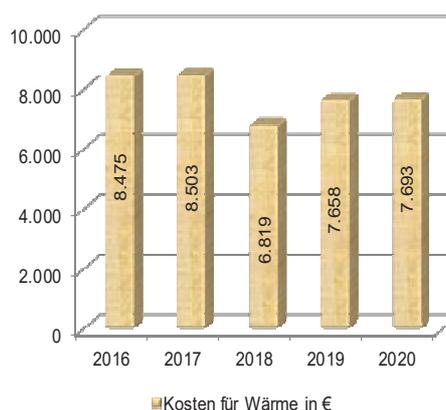
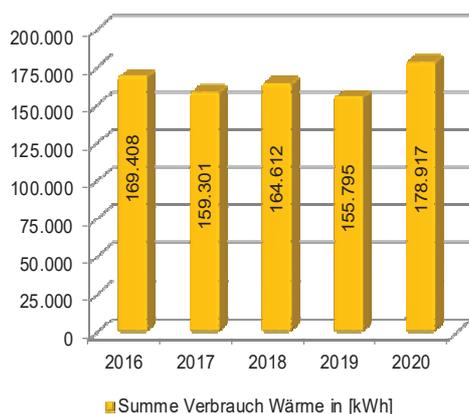
Mögliche Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:

- Erneuerung Fenster und Dämmung Gebäudehülle (am Altbau)

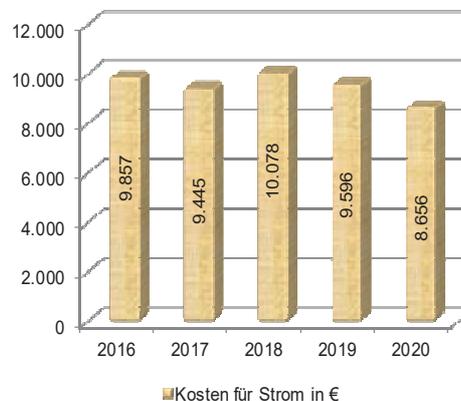
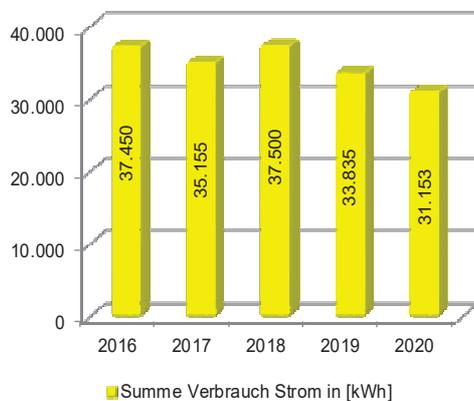
9.9.5 Landratsamt Außenstelle Krankenhausweg 3, Riedlingen

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

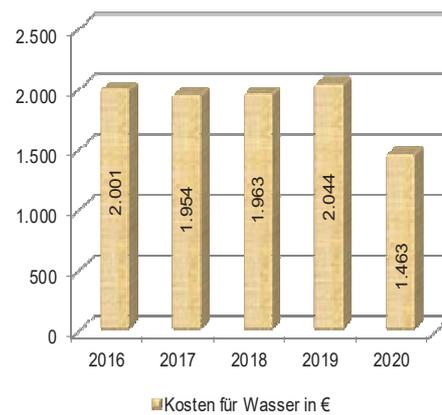
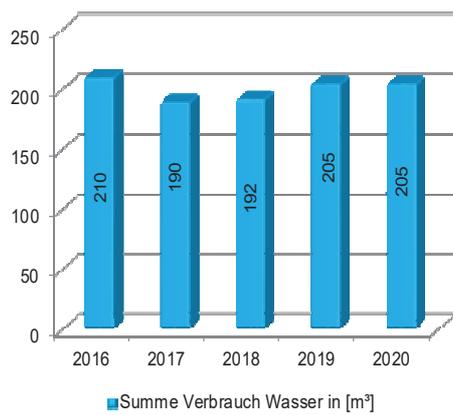
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Im Jahr 2020 ist der tatsächlichen Wärmeverbrauch fast identisch zum Vorjahr. Dies spiegelt sich in den Kosten wieder.



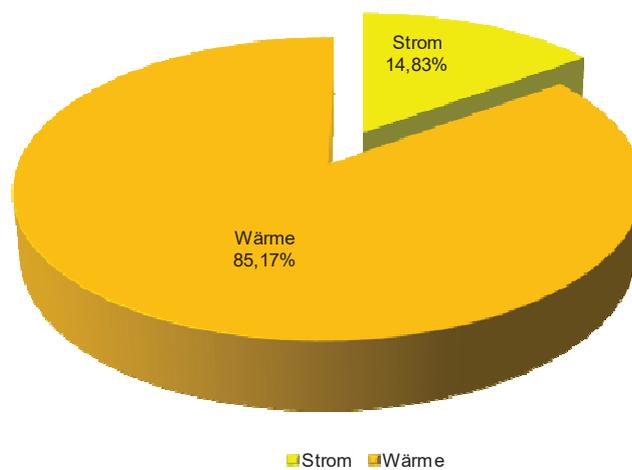
Die Stromverbräuche können trotz höherem EDV-Einsatz recht konstant gehalten werden. Im Jahr 2020 machen sich die Homeoffice-Regelungen bemerkbar.



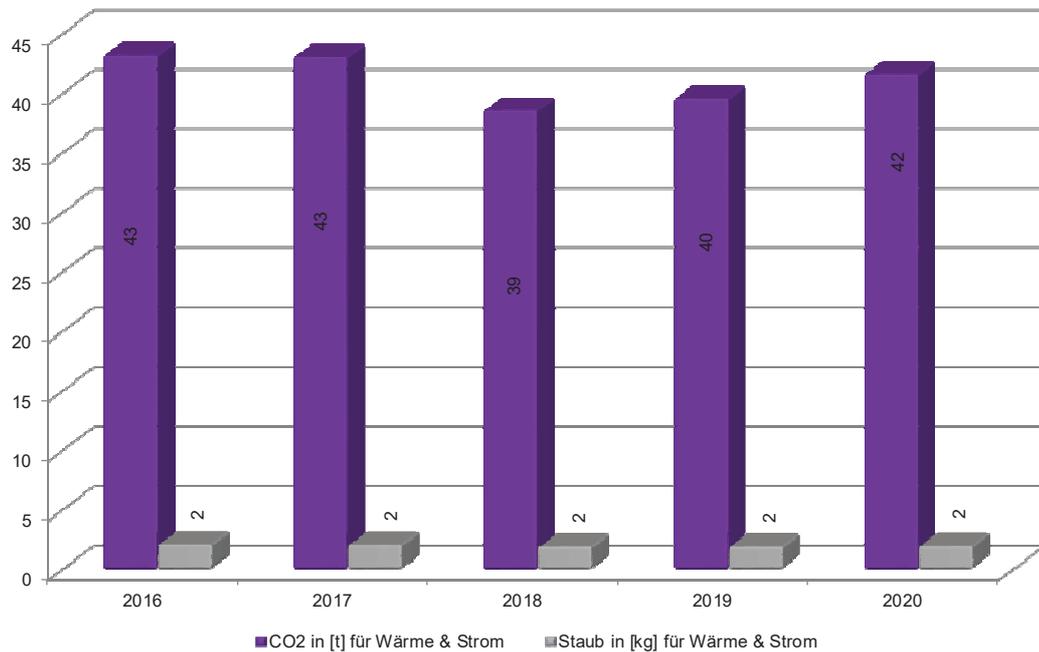
Der Wasserverbrauch bleibt seit 2015 recht konstant. Hier ist sehr gut sichtbar, dass die Satzung für Frisch- und Abwasser im Raum Riedlingen ab dem Jahr 2020 gesenkt wurde.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2020



Emissionen 2016-2020



Der CO₂-Ausstoß bleibt über die Jahre gesehen recht konstant.

Mögliche Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:

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

10. Straßenmeistereien (Warthausen, Laupheim, Ochsenhausen)

10.1 Energiestatistik Straßenmeistereien

Die Energiestatistik gibt Auskunft über die im Berichtsjahr 2020 angefallenen Energieverbräuche, der daraus resultierenden Kosten in Euro und der CO₂-Emissionen. Für eine objektive Verbrauchsermittlung werden die Verbräuche für Heizenergie zusätzlich auch witterungsbereinigt aufgeführt. Veränderungen zum Vorjahr werden in % angegeben.

Straßenmeistereien	Verbrauch [kWh]		Veränderung (zu VJ) [%]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]		Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]		Veränderung (zu VJ) [%]	CO ₂ [t]		Veränderung (zu VJ) [%]
	2019	2020		2019	2020		2019	2020		2019	2020	
Gas	358.486	397.271	10,82%	392.799	433.257	10,30%	17.724,52	18.945,85	6,88%	93,92	104,09	10,82%
Wärmepumpe*	0	0		0	0		0,00	0,00		0,00	0,00	
Heizöl	196.490	155.168	-21,03%	215.568	169.224	-21,50%	13.283,69	9.786,44	-26,33%	73,09	57,72	-21,03%
Biomasse**	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0,00	0,00	#DIV/0!	0,00	0,00	#DIV/0!
Licht/Kraft-Strom	105.774	137.667	30,15%	105.774	137.667	30,15%	22.691,58	30.771,70	35,61%	1,09	1,42	30,15%
Nahwärme***	0	0		0	0		0,00	0,00		0,00	0,00	
Endenergie Wärme gesamt	554.976	552.439	-0,46%	608.367	602.482	-0,97%	31.006,21	28.732,29	-7,34%	167,02	161,81	-3,12%
Endenergieeinsatz gesamt	660.750	690.106	4,44%	714.142	740.149	3,64%	53.699,79	59.503,99	10,81%	166,11	163,23	-2,90%

Wärmepumpe *: bei den Straßenmeistereien bislang nicht relevant

Biomasse **: Holz-Pelletheizung (HP), und ab 2011 Holzhackschnitzei (HHS)

Nahwärme***: bei den Straßenmeistereien bislang nicht relevant

VJ: Vorjahr

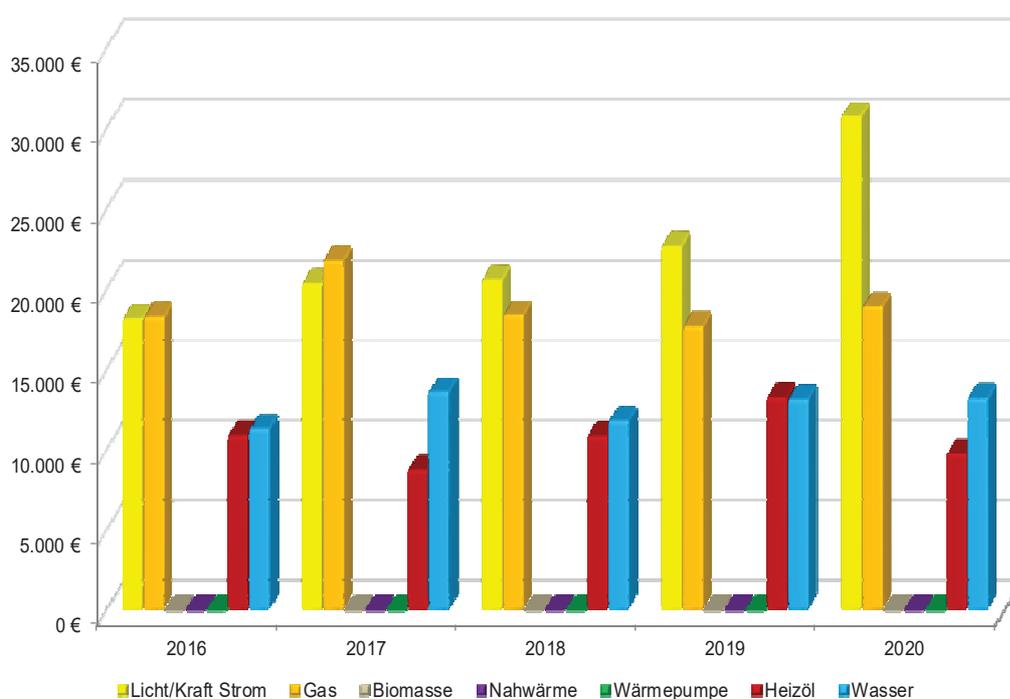
ber.: witterungsbereinigt

Gründe für Veränderungen:

- Durch den Rückbau der Fahrzeughalle in Laupheim wurde weniger Heizöl verbraucht. Beim Bau der neuen Fahrzeughalle kamen Heizlüfter zum Einsatz. Deshalb ist ein erhöhter Stromverbrauch zu erkennen. Ab dem Jahr 2021 wird sich der Stromverbrauch in der Straßenmeisterei Laupheim wieder auf den Normalverbrauch einpendeln.

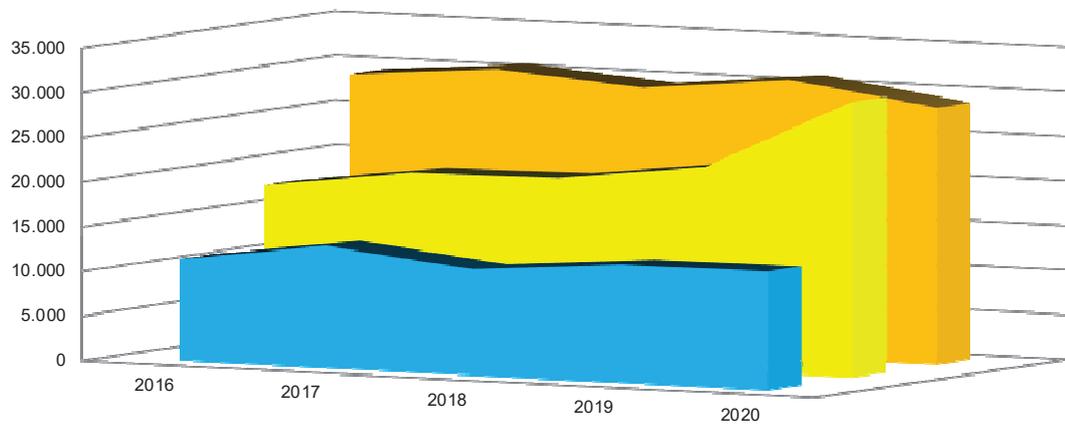
10.2 Kostenentwicklung Straßenmeistereien 2016 - 2020

Kostenentwicklung SM in €	2016	2017	2018	2019	2020
Gas	18.309,18	21.850,58	18.437,25	17.724,52	18.945,85
Wärmepumpe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Heizöl	10.916,39	8.760,18	10.885,92	13.283,69	9.786,44
Biomasse	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Licht/Kraft Strom	18.166,94	20.387,51	20.589,10	22.691,58	30.771,70
Nahwärme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wasser	11.343,88	13.638,90	11.829,77	13.183,17	13.236,12



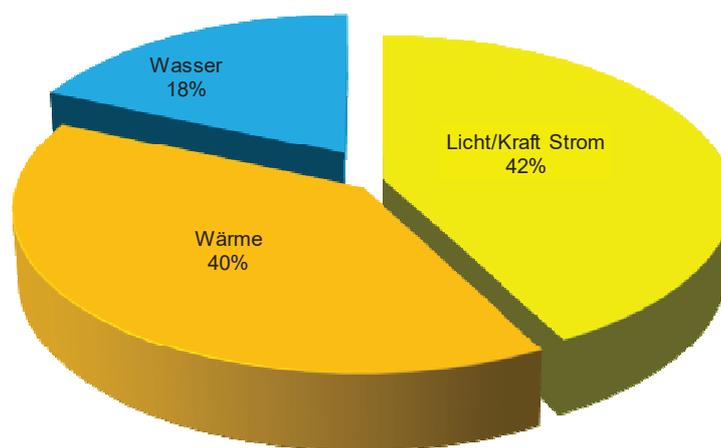
10.3 Energiekostenaufteilung an Straßenmeistereien

Energiekostenverlauf in € über 5 Jahre



	2016	2017	2018	2019	2020
■ Wasser	11.344 €	13.639 €	11.830 €	13.183 €	13.236 €
■ Licht/Kraft Strom	18.167 €	20.388 €	20.589 €	22.692 €	30.772 €
■ Wärme	29.226 €	30.611 €	29.323 €	31.008 €	28.732 €

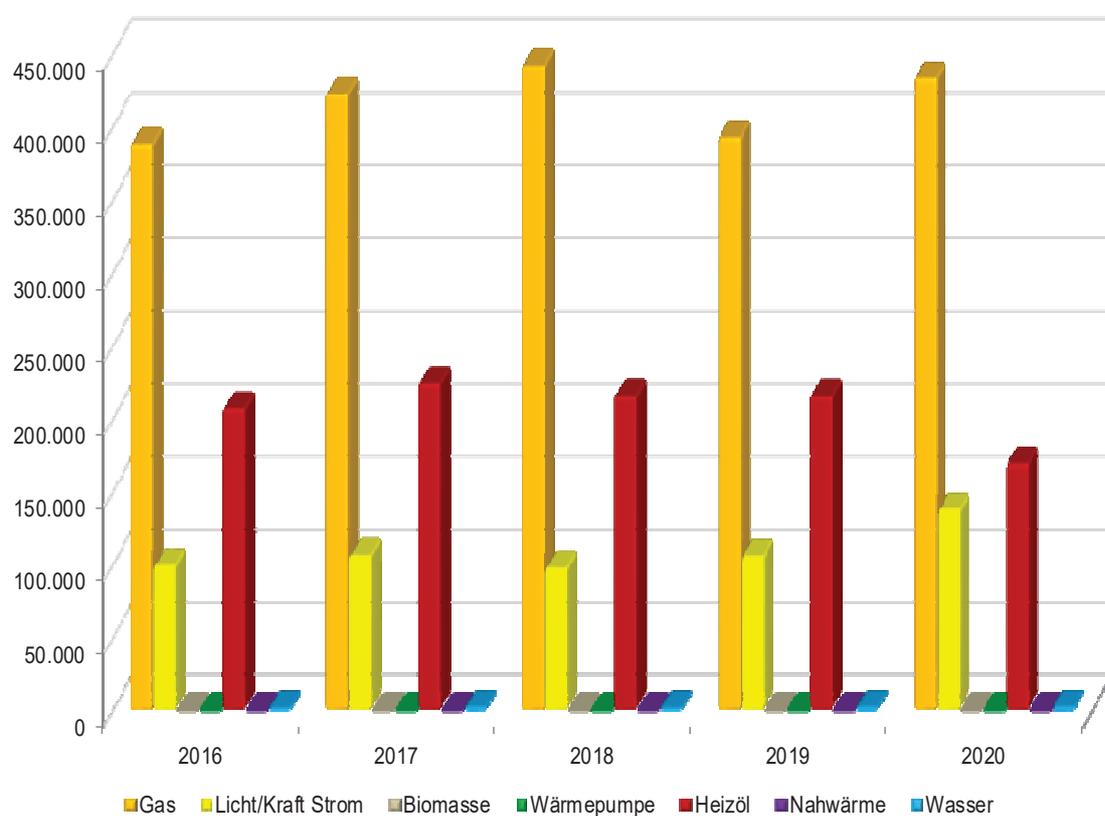
Energie und Wasserkostenaufteilung 2020



■ Licht/Kraft Strom ■ Wärme ■ Wasser

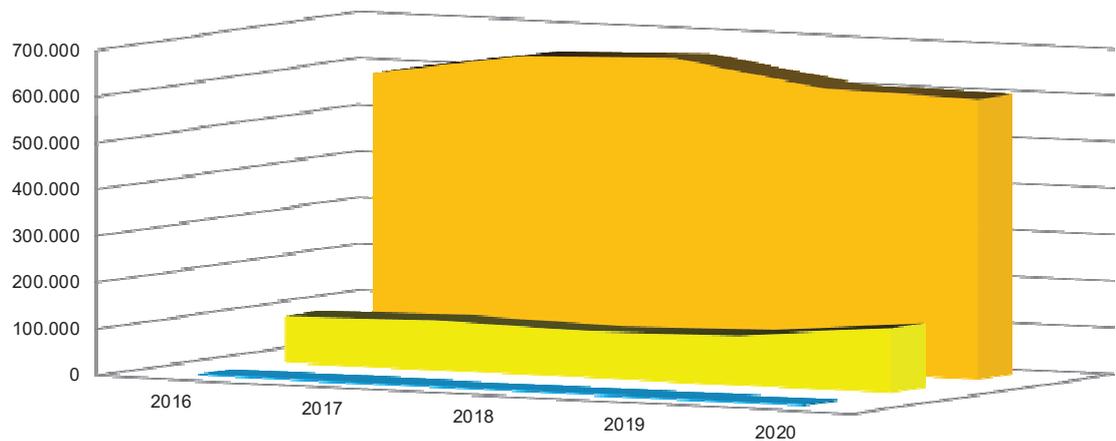
10.4 Verbrauchsentwicklung an Straßenmeistereien

Verbrauchsentwicklung SM ber.	2016	2017	2018	2019	2020
Gas	388.073 kWh	422.563 kWh	442.142 kWh	392.799 kWh	433.257 kWh
Wärmepumpe	0 kWh				
Heizöl	206.805 kWh	224.319 kWh	215.776 kWh	215.568 kWh	169.224 kWh
Biomasse	0 kWh				
Licht/Kraft Strom	99.262 kWh	106.284 kWh	97.785 kWh	105.774 kWh	137.667 kWh
Nahwärme	0 kWh				
Wasser	2.021 m³	2.495 m³	2.001 m³	2.425 m³	2.570 m³



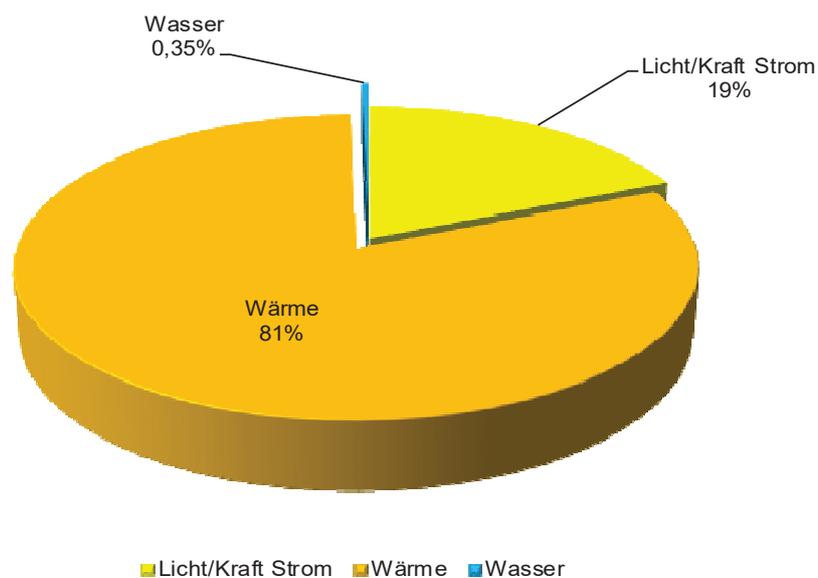
10.5 Verbrauchsaufteilung an Straßenmeistereien

Energieverbrauchsverlauf über 5 Jahre

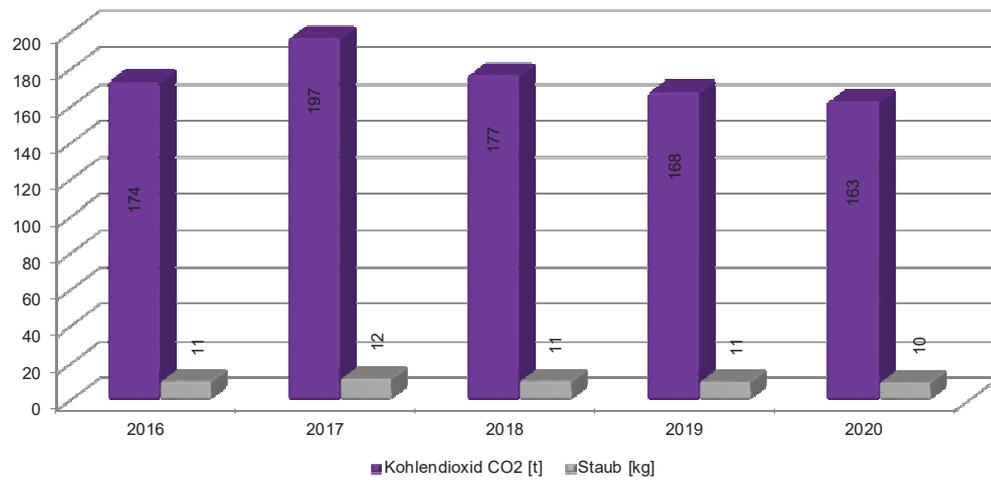


	2016	2017	2018	2019	2020
■ Wasser	2.021 m³	2.495 m³	2.001 m³	2.425 m³	2.570 m³
■ Licht/Kraft Strom	99.262 kWh	106.284 kWh	97.785 kWh	105.774 kWh	137.667 kWh
■ Wärme	594.878 kWh	646.882 kWh	657.918 kWh	608.367 kWh	602.482 kWh

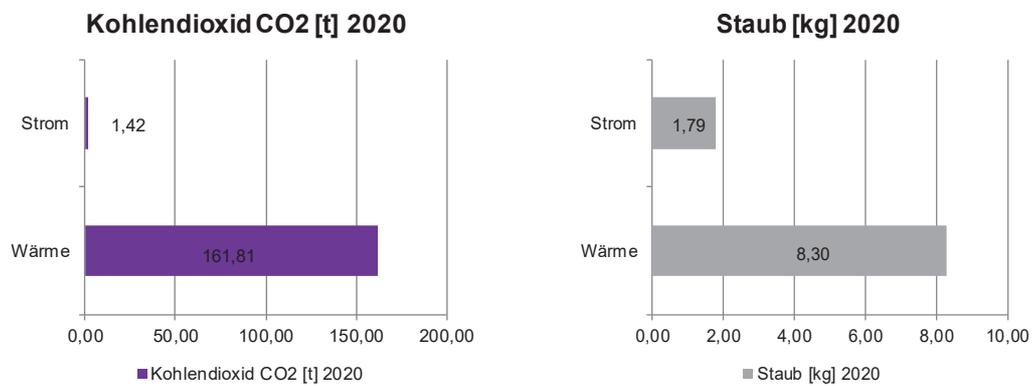
Energie und Wasserverbrauchsaufteilung 2020



10.6 Emissionen Ausstoß der Straßenmeistereien



10.7 Emissionen Ausstoß der Straßenmeistereien 2020



10.8 Verbräuche an Straßenmeistereien nach Energieart 2020

Summe Strom (HT+NT)	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m ²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Straßenmeisterei Warthausen	43.430 kWh	3,63%	24 kWh/m ²	€ 11.536,30	-4,58%	265,63 €/MWh	6,50 €/m ²	-4,58%
Straßenmeisterei Laupheim	54.204 kWh	166,92%	40 kWh/m ²	€ 14.984,03	166,92%	276,44 €/MWh	11,08 €/m ²	166,92%
Straßenmeisterei Ochsenhausen	40.033 kWh	-8,10%	31 kWh/m ²	€ 4.251,37	-14,78%	106,20 €/MWh	3,33 €/m ²	-14,78%
Summe Strom	137.667 kWh			30.771,70 €				

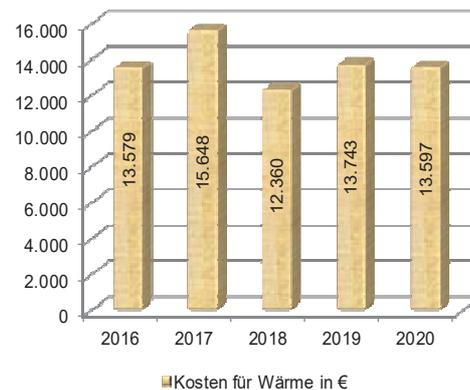
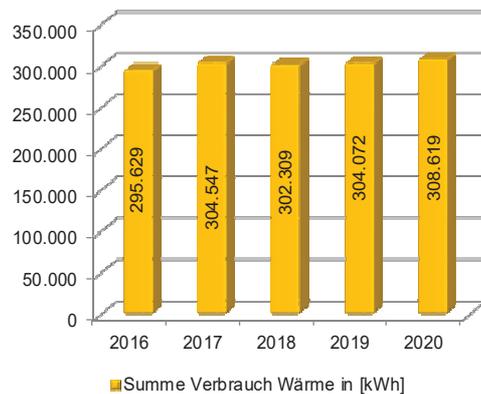
Summe Wärme	Verbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m ²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Straßenmeisterei Warthausen	308.619 kWh	1,50%	174 kWh/m ²	€ 13.597,04	-1,06%	44,06 €/MWh	7,66 €/m ²	-1,06%
Straßenmeisterei Laupheim	157.383 kWh	-22,62%	116 kWh/m ²	€ 9.091,53	-27,89%	57,77 €/MWh	6,72 €/m ²	-27,89%
Straßenmeisterei Ochsenhausen	136.480 kWh	35,27%	107 kWh/m ²	€ 6.043,72	29,74%	44,28 €/MWh	4,73 €/m ²	29,74%
Summe Wärme	602.482 kWh			28.732,29 €				

Summe Wasser	Verbrauch [m ³]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [m ³ /m ²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/m ³]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Straßenmeisterei Warthausen	593 m ³	-27,59%	0,33	€ 5.126,18	-1,76%	8,64 €/m ³	2,89 €/m ²	-1,76%
Straßenmeisterei Laupheim	995 m ³	31,96%	0,74	€ 4.442,74	2,05%	4,47 €/m ³	3,29 €/m ²	2,05%
Straßenmeisterei Ochsenhausen	982 m ³	-10,48%	0,77	€ 3.667,20	1,54%	3,73 €/m ³	2,87 €/m ²	1,54%
Summe Wasser	2.570 m³			13.236,12 €				

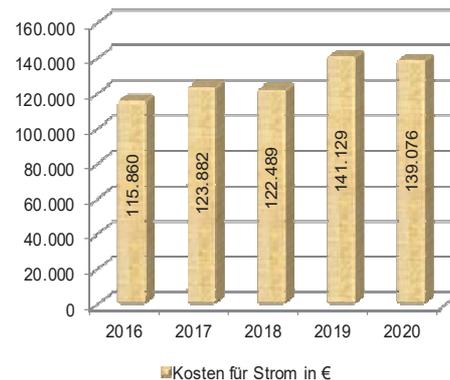
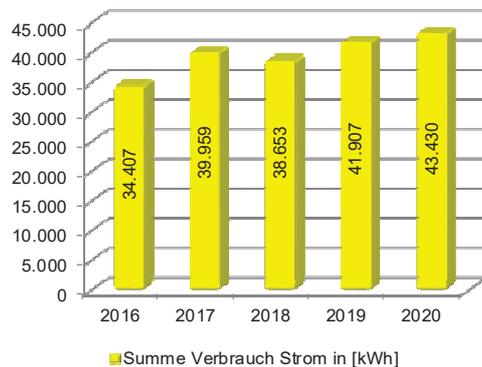
10.9 Darstellung Straßenmeistereien Einzelbewertung 2020

10.9.1 Straßenmeisterei Warthausen

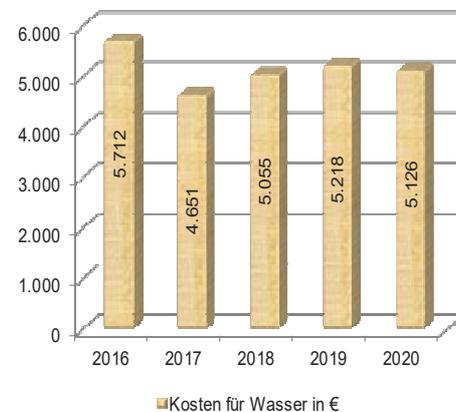
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Über die Jahre gesehen bleibt der Wärmeverbrauch recht konstant.



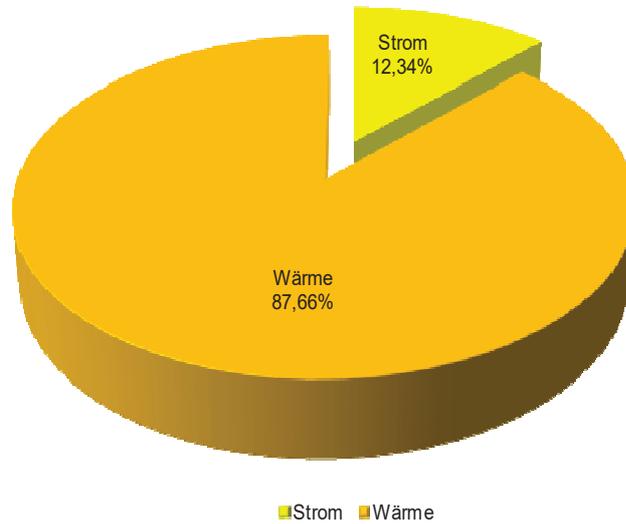
Der steigende Stromverbrauch ist den Aus- und Umbaumaßnahmen mit immer mehr technischen Anlagen geschuldet.



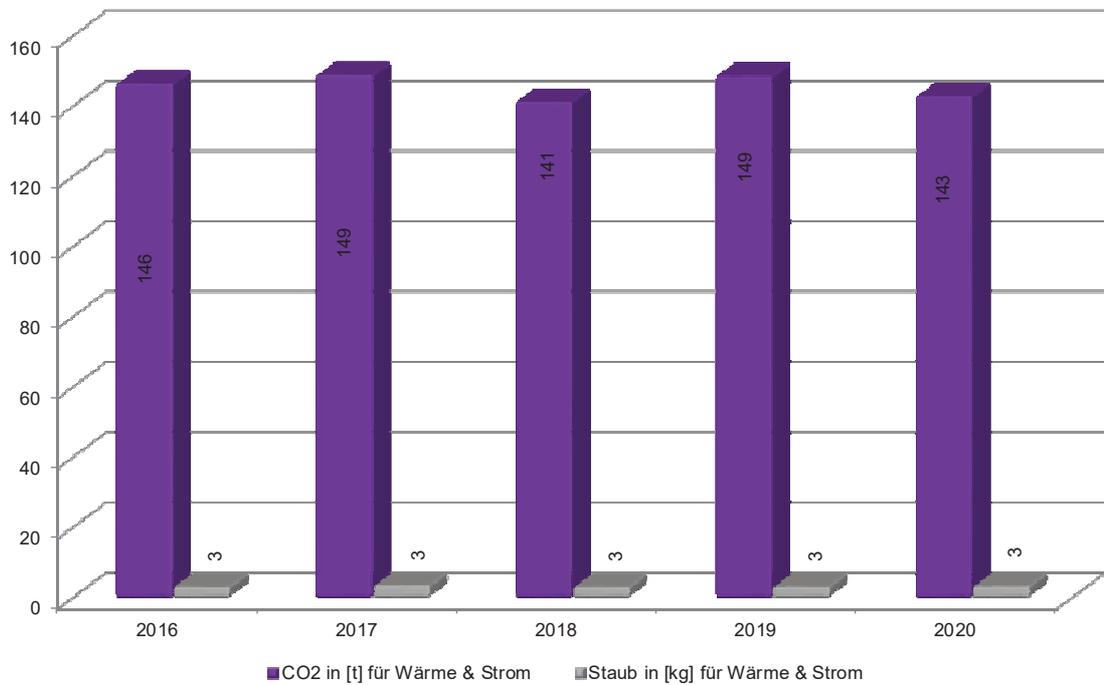
Der höhere Wasserverbrauch in 2016 ist auf eine Befüllung einer Löschanlage zurückzuführen.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2020

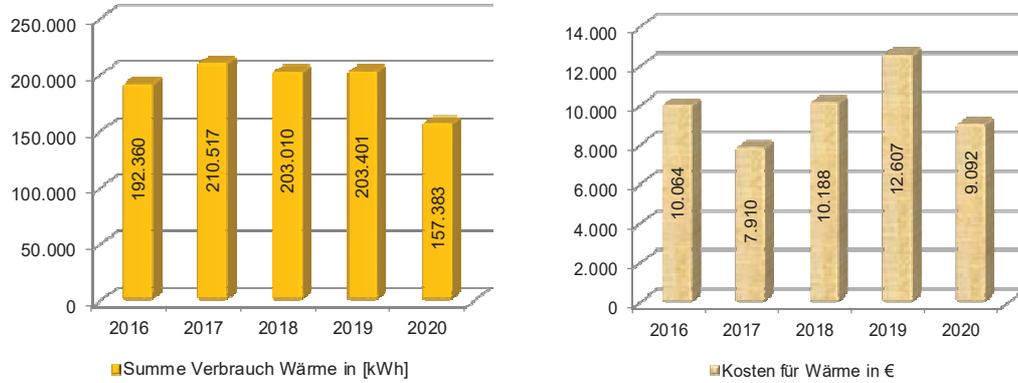


Emissionen 2016-2020

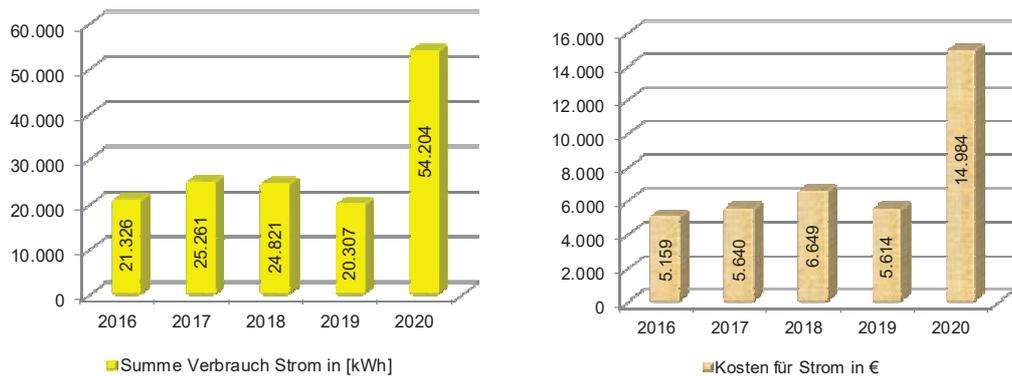


10.9.2 Straßenmeisterei Laupheim

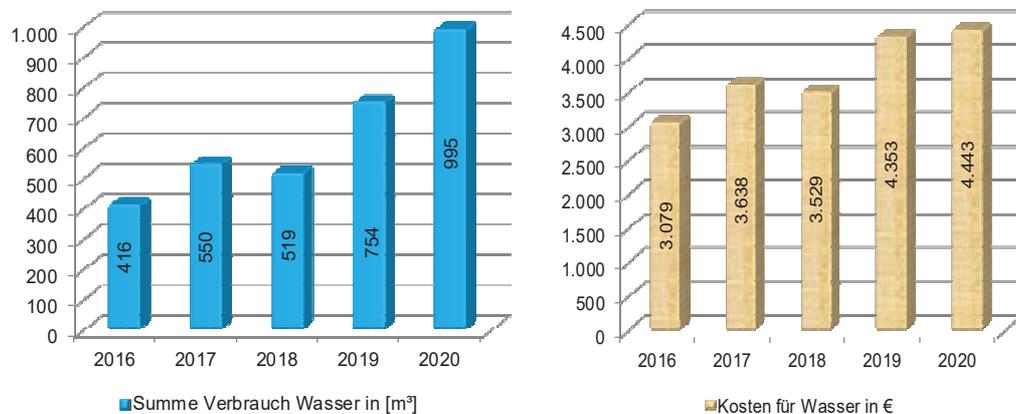
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Die reduzierten Wärmeverbräuche in 2020 hängen mit den Baumaßnahmen in der Straßenmeisterei Laupheim und dem Abbruch der alten Wasch- und Pflegehalle zusammen.



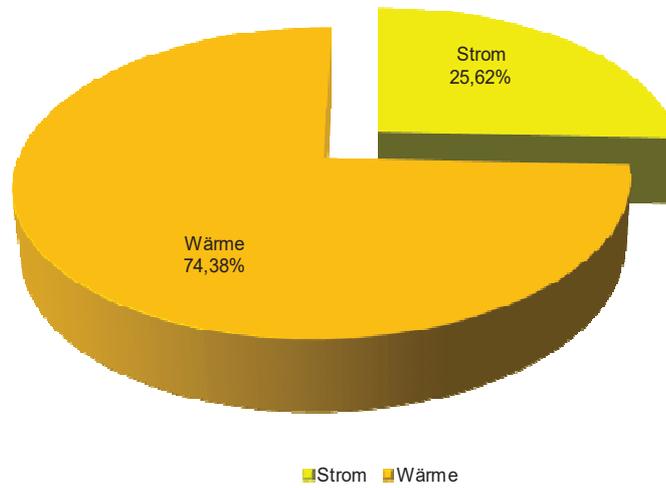
Die höheren Stromverbräuche in 2020 hängen mit den Baumaßnahmen in der Straßenmeisterei Laupheim zusammen.



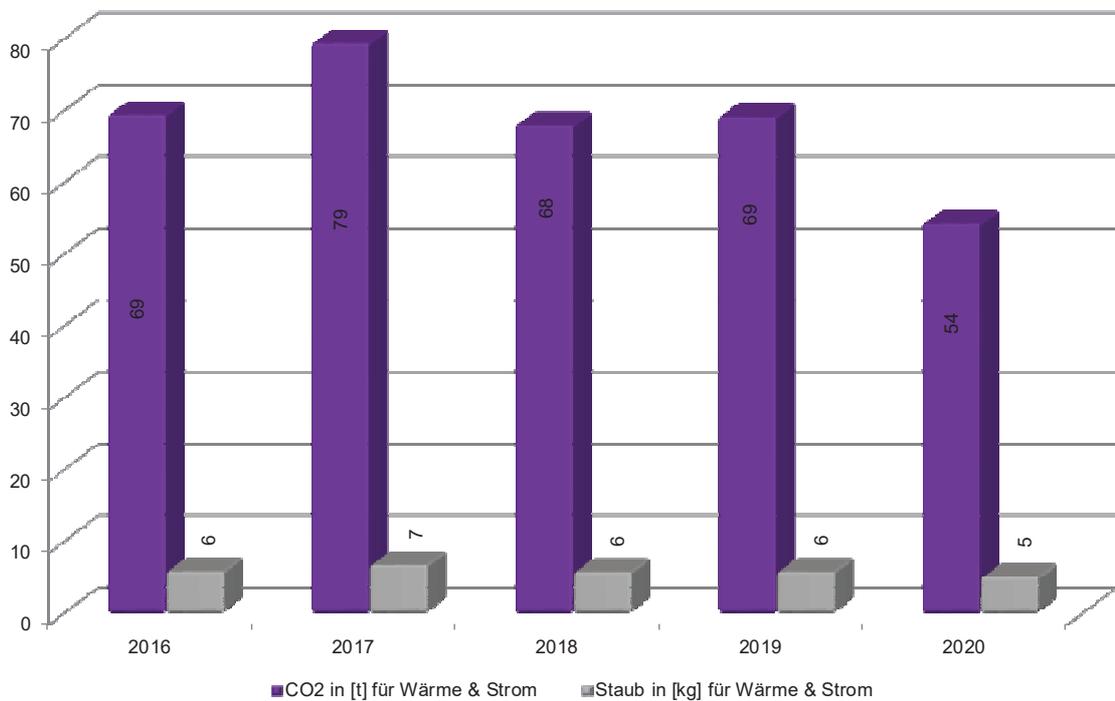
Der erhöhte Wasserverbrauch in 2020 ist auf eine Befüllung zur Überprüfung der Regenwasserzisterne zurückzuführen.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2020



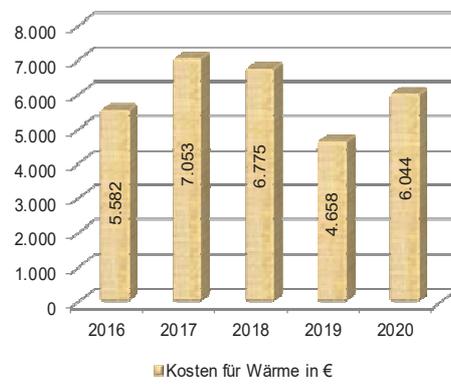
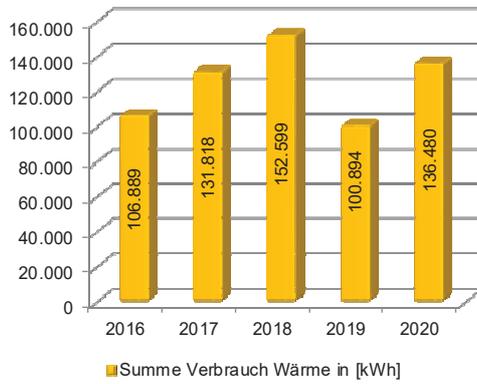
Emissionen 2016-2020



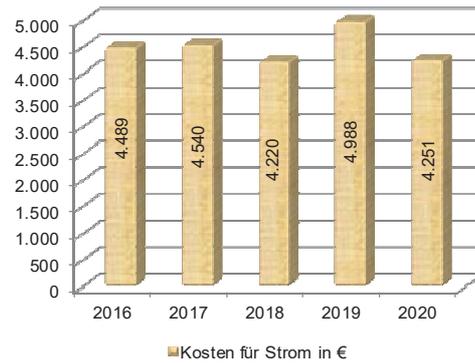
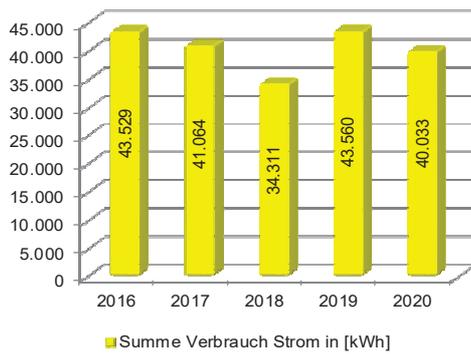
Der CO₂- Ausstoß in 2020 reduzierte sich durch den Ausbau einer Heizölanlage in der alten Gerätehalle.

10.9.3 Straßenmeisterei Ochsenhausen

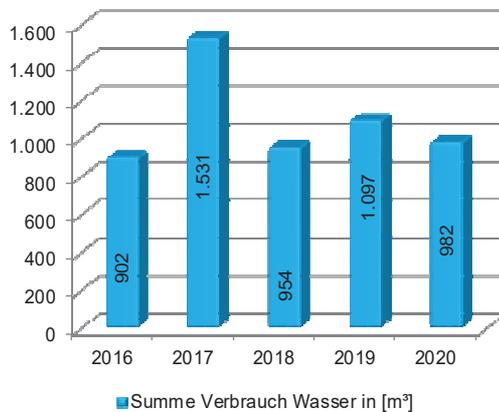
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Die starken Schwankungen in den Wärmeverbräuchen werden durch witterungsbedingte Nutzung der Hallen hervorgerufen.

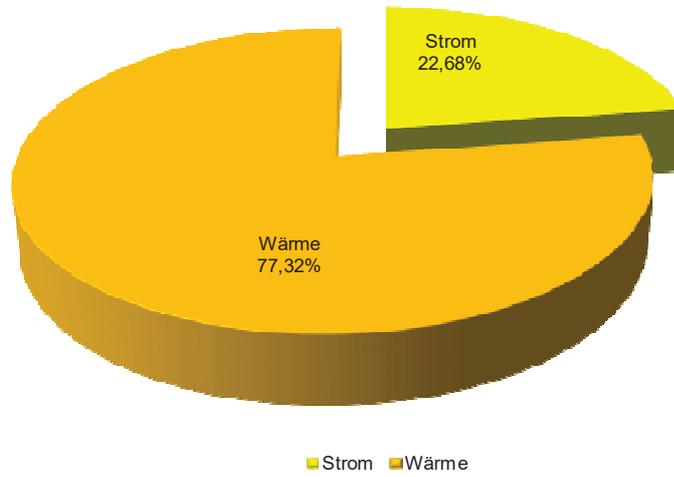


Die Stromschwankungen werden je nach Winterdienstseinsätze hervorgerufen.

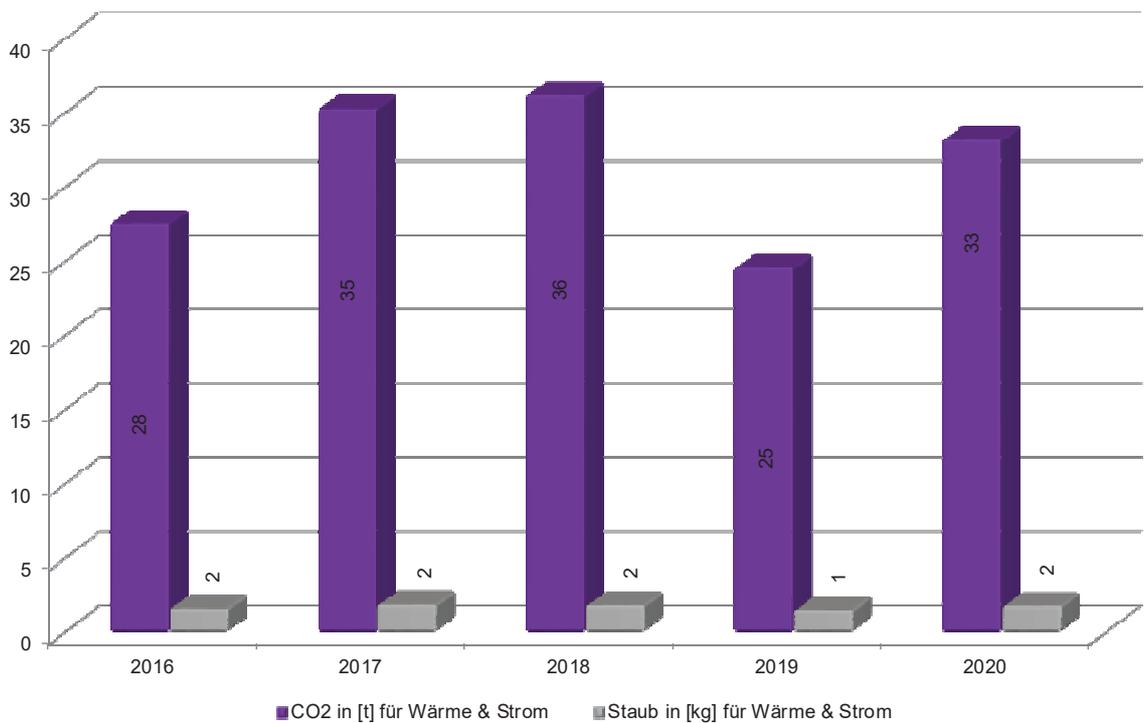


Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2020



Emissionen 2016-2020



11. Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge

11.1 Energiestatistik Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge

Die Energiestatistik gibt Auskunft über die im Berichtsjahr 2020 angefallenen Energieverbräuche, der daraus resultierenden Kosten in Euro und der CO₂-Emissionen. Für eine objektive Verbrauchsermittlung werden die Verbräuche für Heizenergie zusätzlich auch witterungsbereinigt aufgeführt. Veränderungen zum Vorjahr werden in % angegeben.

Unterkünfte für Flüchtlinge	Verbrauch [kWh]		Veränderung (zu VJ) [%]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]		Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]		Veränderung (zu VJ) [%]	CO ₂ [t]		Veränderung (zu VJ) [%]
	2019	2020		2019	2020		2019	2020		2019	2020	
Gas	492.723	453.070	-8,05%	539.547	494.096	-8,42%	24.161,00	21.247,06	-12,06%	129,09	118,70	-8,05%
Wärmepumpe*	0	0		0	0		0,00	0,00		0,00	0,00	
Heizöl	0	0		0	0		0,00	0,00		0,00	0,00	
Biomasse**	0	0		0	0		0,00	0,00		0,00	0,00	
Licht/Kraft Strom HT+NT inkl.BHKW-Strom	88.837	80.493	-9,39%	88.837	80.493	-9,39%	24.576,70	22.307,93	-9,23%	0,92	0,83	-9,39%
Nahwärme	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Endenergie Wärme gesamt	492.723	453.070	-8,05%	539.547	494.096	-8,42%	24.161,00	21.247,06	-12,06%	129,09	118,70	-8,05%
Endenergieeinsatz gesamt	581.560	533.563	-8,25%	628.385	574.590	-8,56%	48.737,70	43.554,99	-10,63%	130,01	119,54	-8,06%

Wärmepumpe *: bei den Gemeinschaftsunterkünften bislang nicht relevant

Biomasse **: Holz- Pelletheizung (HP), und ab 2011 Holzhackschmitzel (HHS)

Nahwärme***: bei den Gemeinschaftsunterkünften bislang nicht relevant

VJ: Vorjahr

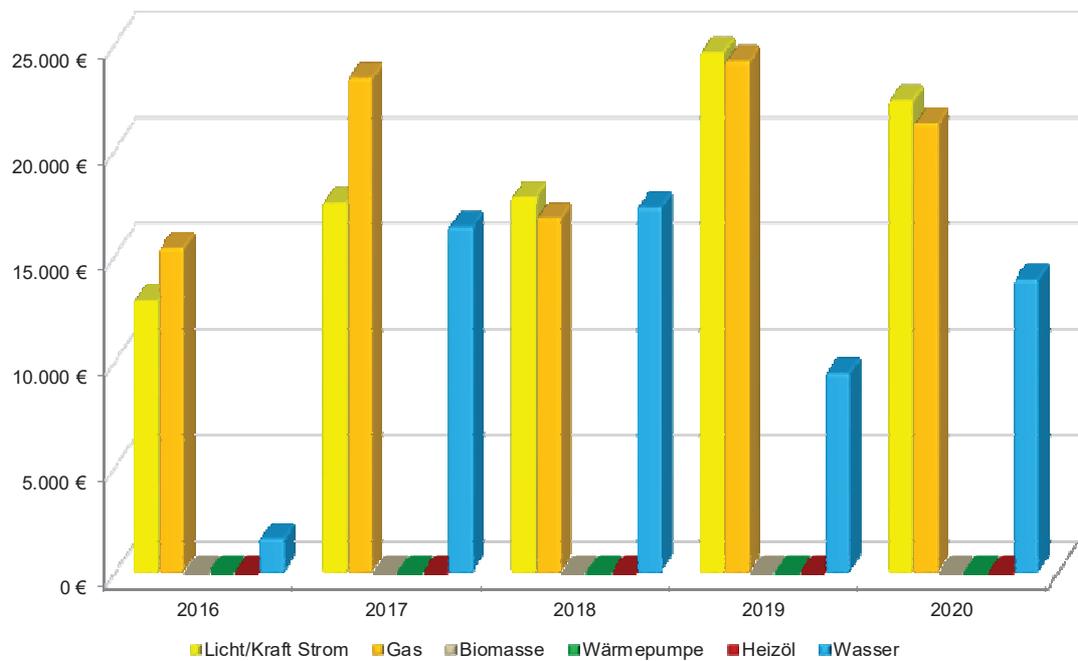
ber.: witterungsbereinigt

Gründe für Veränderungen:

- Alle Veränderungen bei den Gemeinschaftsunterkünften von Flüchtlingen sind auf die unterschiedlich starke Zimmerbelegung zurückzuführen

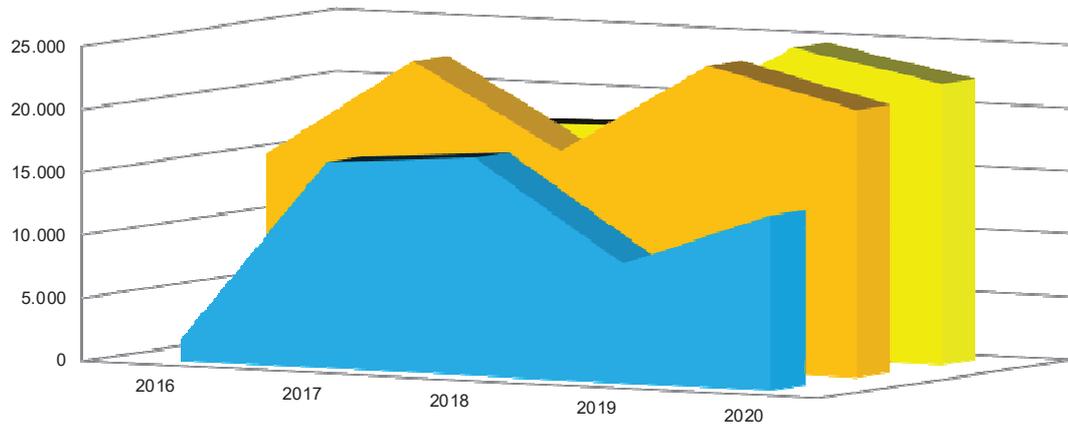
11.2 Kostenentwicklung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge 2016 - 2020

Kostenentwicklung GU's in €	2016	2017	2018	2019	2020
Gas	15.369,21	23.377,77	16.792,82	24.161,00	21.247,06
Wärmepumpe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Heizöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasse	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Licht/Kraft Strom	12.895,00	17.509,69	17.766,14	24.576,70	22.307,93
Wasser	1.646,39	16.357,01	17.267,49	9.445,11	13.873,78



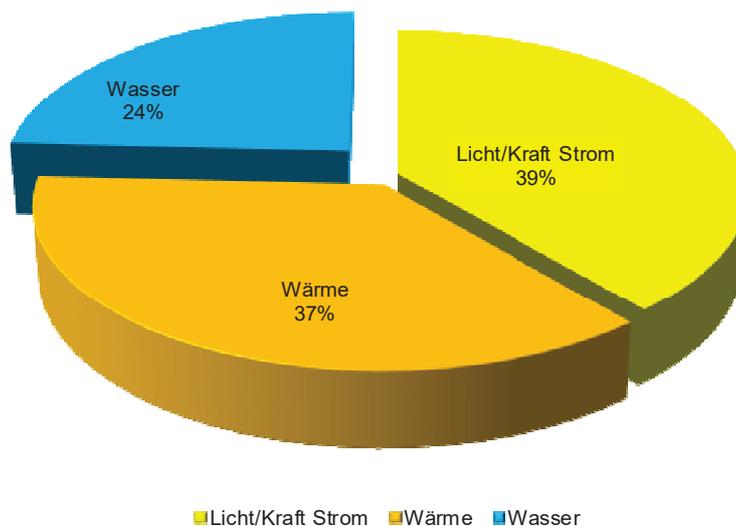
11.3 Energiekostenaufteilung Gemeinschaftsunterkünften für Flüchtlinge

Energiekostenverlauf in € über 5 Jahre



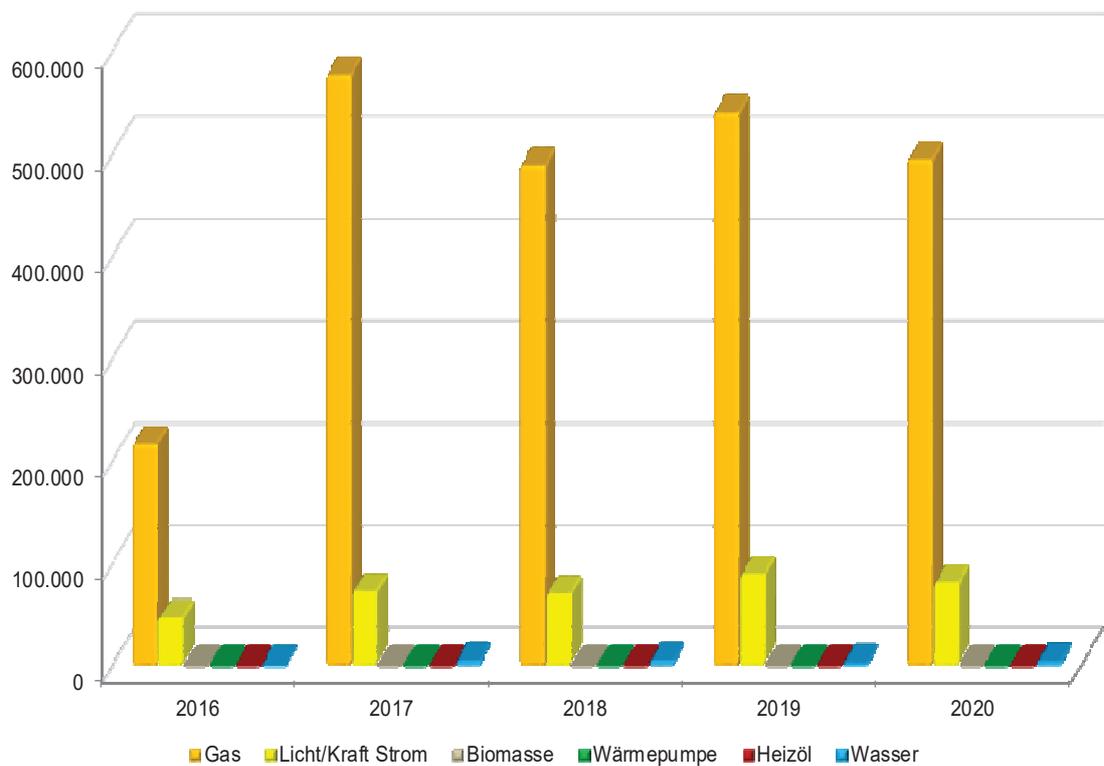
	2016	2017	2018	2019	2020
■ Wasser	1.646 €	16.357 €	17.267 €	9.445 €	13.874 €
■ Wärme	15.369 €	23.378 €	16.793 €	24.161 €	21.247 €
■ Licht/Kraft Strom	12.895 €	17.510 €	17.766 €	24.577 €	22.308 €

Energie und Wasserkostenaufteilung 2020



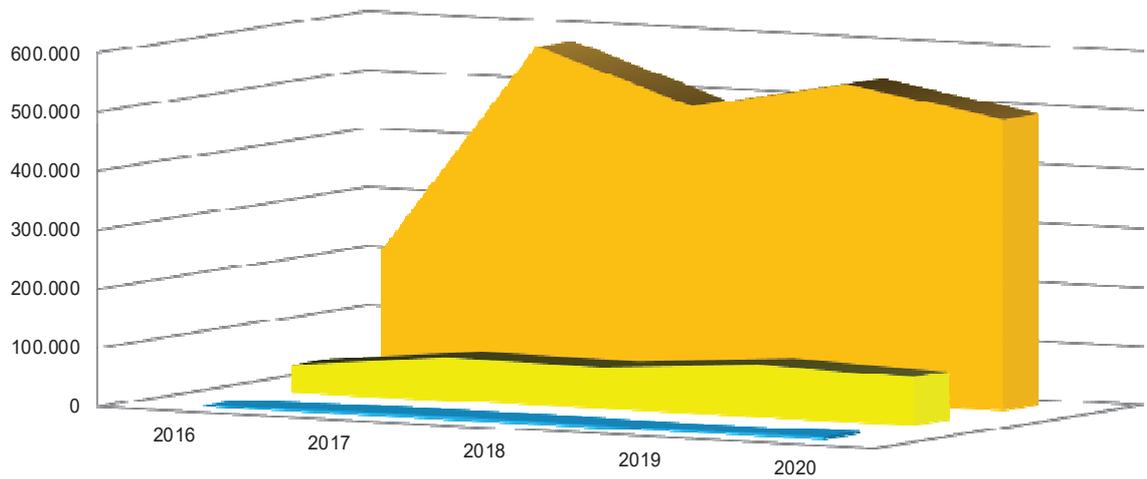
11.4 Verbrauchsentwicklung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge

Verbrauchsentwicklung GU's ber.	2016	2017	2018	2019	2020
Gas	215.670 kWh	576.340 kWh	488.210 kWh	539.547 kWh	494.096 kWh
Wärmepumpe	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh
Heizöl	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh
Biomasse	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh
Licht/Kraft Strom	46.125 kWh	71.879 kWh	69.942 kWh	88.837 kWh	80.493 kWh
Wasser	327 m ³	4.487 m ³	4.746 m ³	2.532 m ³	4.107 m ³



11.5 Verbrauchsaufteilung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge

Energieverbrauchsverlauf über 5 Jahre



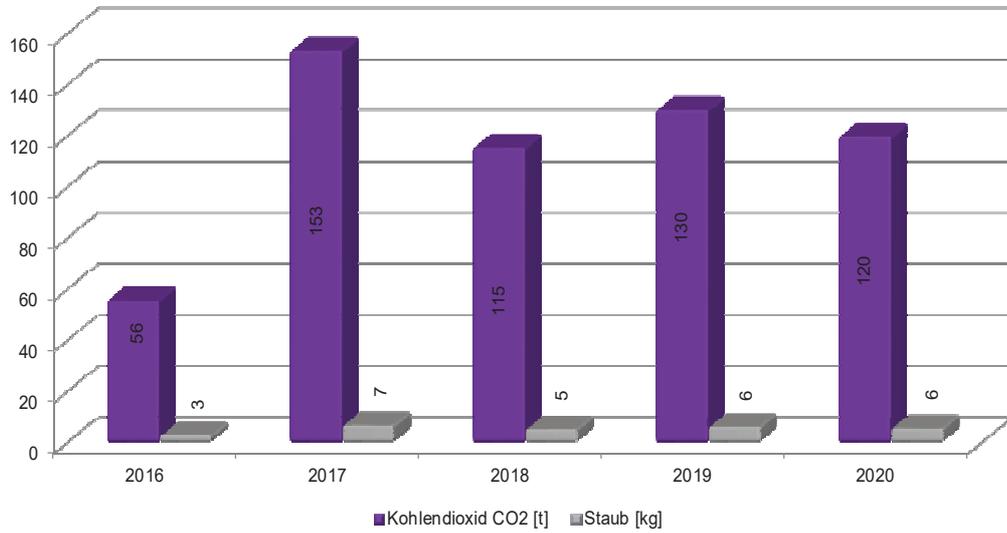
	2016	2017	2018	2019	2020
■ Wasser	327 m³	4.487 m³	4.746 m³	2.532 m³	4.107 m³
■ Licht/Kraft Strom	46.125 kWh	71.879 kWh	69.942 kWh	88.837 kWh	80.493 kWh
■ Wärme	215.670 kWh	576.340 kWh	488.210 kWh	539.547 kWh	494.096 kWh

Energie und Wasserverbrauchsaufteilung 2020

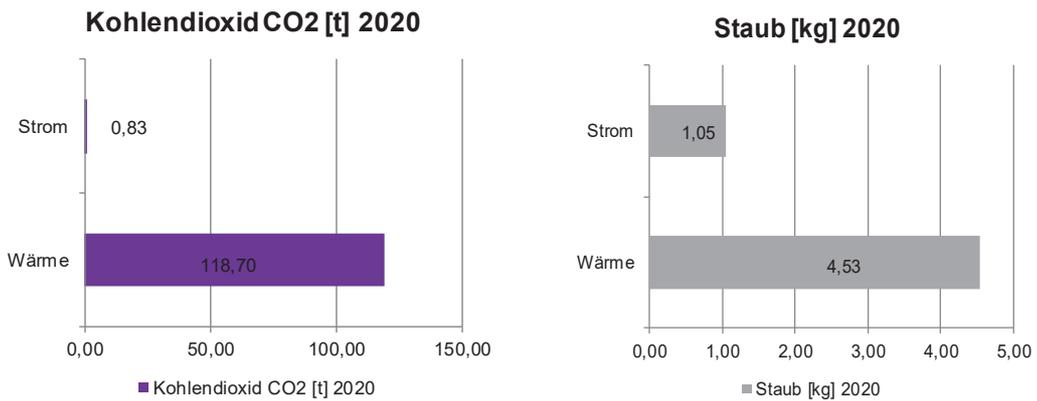


■ Licht/Kraft Strom ■ Wärme ■ Wasser

11.6 Emissionen Ausstoß Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge



11.7 Emissionen Ausstoß Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge 2020



11.8 Verbräuche an Gemeinschaftsunterkünften nach Energieart 2020

Summe Strom (HT+NT)	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m ²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Am Käppele 11+13 Laupheim	29.491 kWh	-22,05%	30 kWh/m ²	8.450,33 €	-21,57%	286,53 €/MWh	8,66 €/m ²	-21,6%
Klockhstraße 4 Biberach	51.002 kWh	0,00%	25 kWh/m ²	13.857,60 €	0,40%	271,71 €/MWh	6,84 €/m ²	0,4%
Summe Strom	80.493 kWh			22.307,93 €				

Summe Wärme	Verbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m ²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Am Käppele 11+13 Laupheim	123.669 kWh	7,49%	127 kWh/m ²	5.508,78 €	2,29%	44,54 €/MWh	5,64 €/m ²	2,29%
Klockhstraße 4 Biberach	370.428 kWh	-12,74%	183 kWh/m ²	15.738,28 €	-16,18%	42,49 €/MWh	7,77 €/m ²	-16,18%
Summe Wärme	494.096 kWh			21.247,06 €				

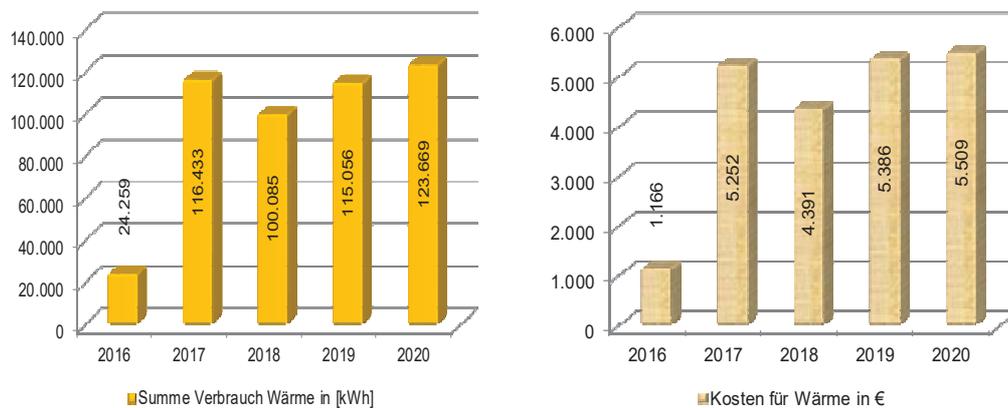
Summe Wasser	Verbrauch [m ³]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [m ³ /m ²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/m ³]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]
Am Käppele 11+13 Laupheim	1.517 m ³	10,89%	1,55 m ³ /m ²	4.588,49 €	-4,74%	3,02 €/m ³	4,70 €/m ²
Klockhstraße 4 Biberach	2.590 m ³	122,51%	1,28 m ³ /m ²	9.285,29 €	100,62%	3,59 €/m ³	4,59 €/m ²
Summe Wasser	4.107 m³			13.873,78 €			

11.9 Darstellung Gemeinschaftsunterkünfte Einzelbewertung 2020

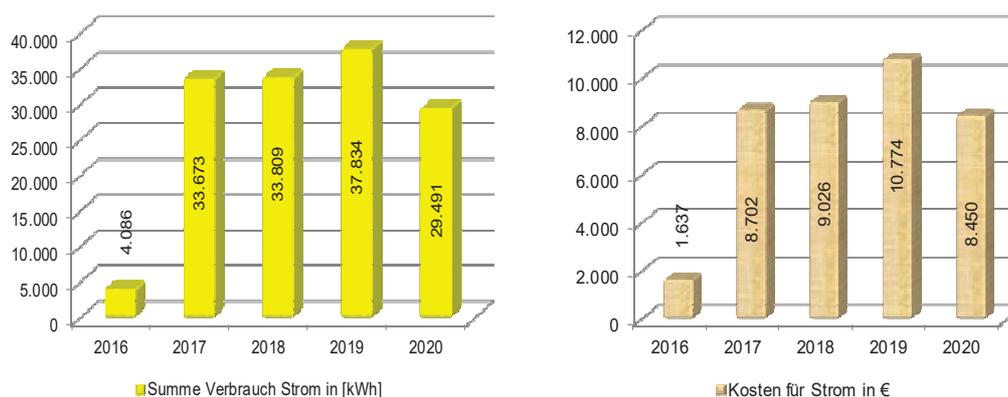
11.9.1 Gemeinschaftsunterkunft: Am Käppele 11+13 Laupheim

Das Gebäude wurde erst im Sommer 2016 in Betrieb genommen.

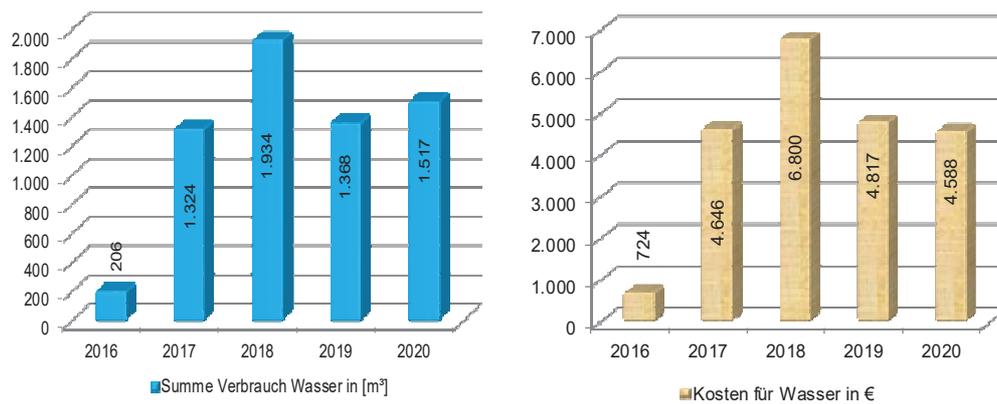
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der Wärmeverbrauch ist abhängig von der Zimmerbelegung. Bei diesem Gebäude, welches im Jahr 2015-2016 neu errichtet wurde und den neuesten Energie- Standards entspricht, macht sich jedoch die Zimmerbelegung nicht so bemerkbar wie bei älteren Unterkünften.

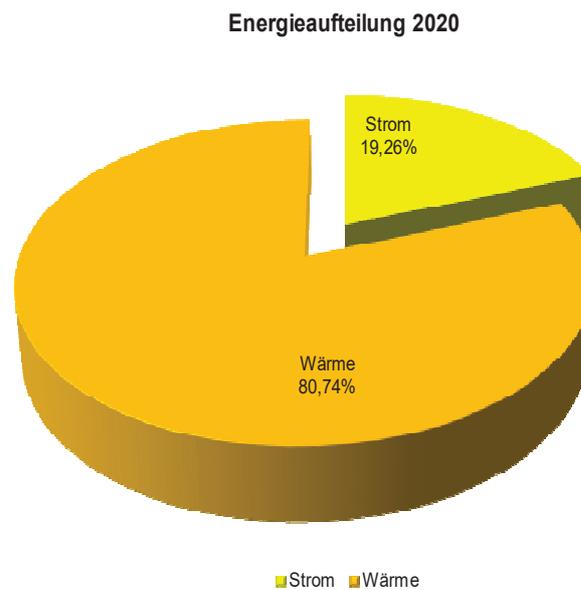


Genauso wie bei dem Wärmeverbrauch spiegelt sich der Stromverbrauch entsprechend der Belegung des Gebäudes wieder.

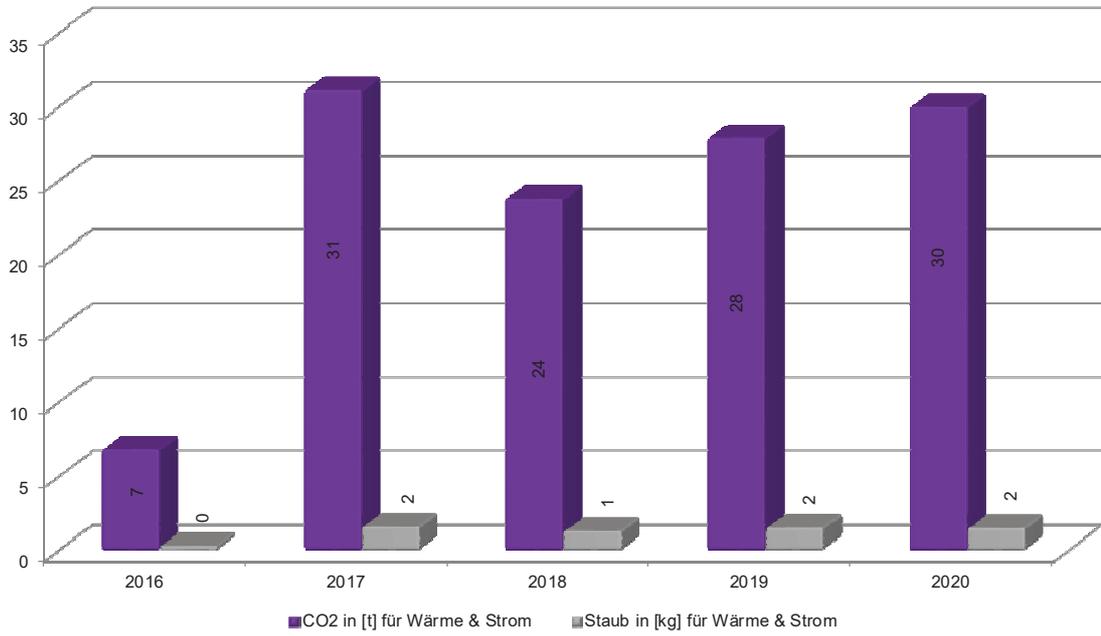


Der Wasserbrauch liegt auch immer in Abhängigkeit der Belegung. Der stark erhöhte Wasserverbrauch im Jahr 2018 ist auf die Herstellung und die dadurch benötigte Bewässerung der Außenanlagen begründet.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



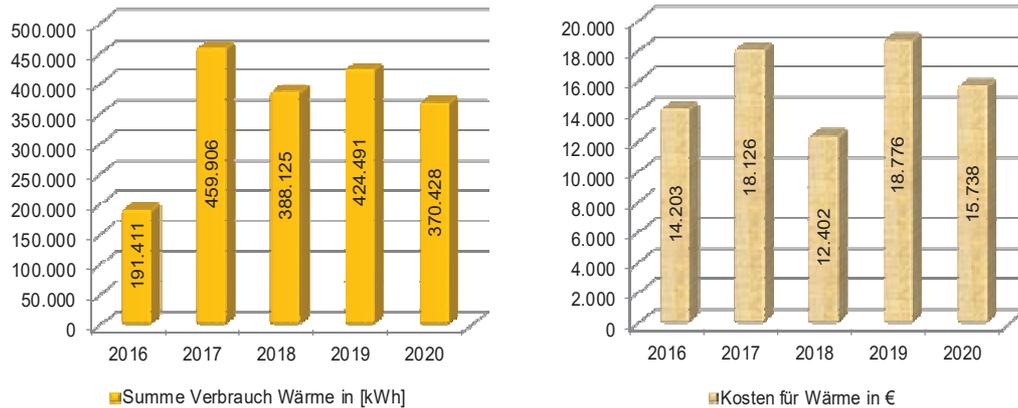
Emissionen 2016-2020



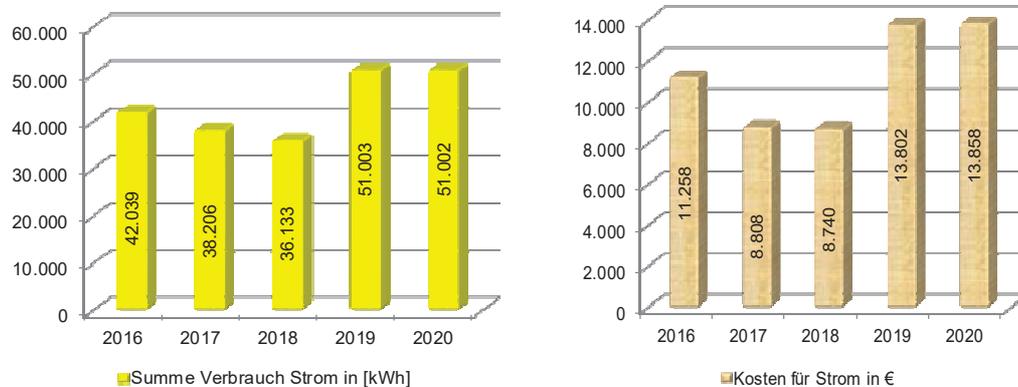
11.9.2 Unterkunft: Klockhstraße 4 Biberach

Das Gebäude wurde erst im Jahr 2016 erworben.

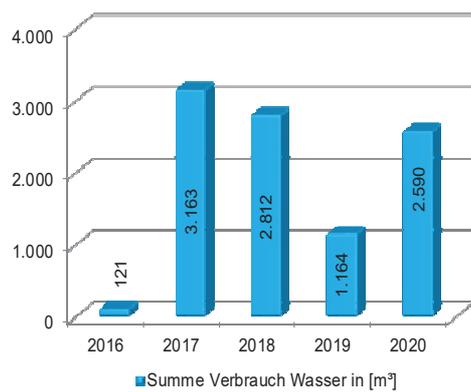
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der Wärmeverbrauch ist abhängig von der Zimmerbelegung. Bei diesem Gebäude wirkt sich die Zimmerbelegung stärker aus wie bei neueren Gemeinschaftsunterkünften.



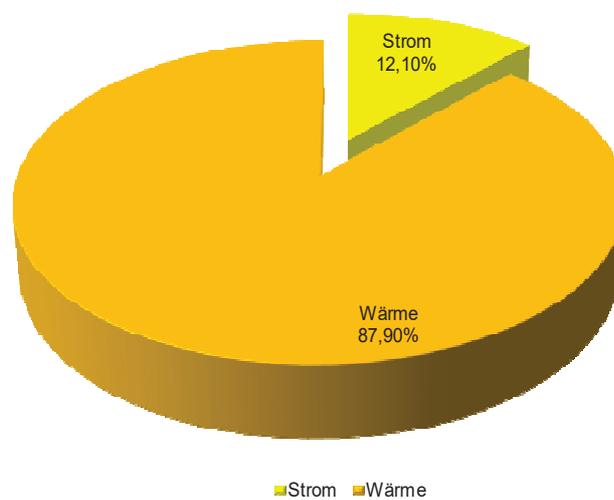
Der Stromverbrauch liegt ebenso wie der Wärmeverbrauch in Abhängigkeit der Gebäudebelegung. Im Jahr 2019 wurde ein Wasserschaden festgestellt. Deshalb ist der Stromverbrauch durch Trocknungsmaßnahmen in 2019 (im Gegensatz zum Wasserverbrauch) sprunghaft angestiegen.



Durch einen Wasserschaden in 2019 konnte das Gebäude nicht voll belegt werden. Dadurch reduzierte sich der Wasserverbrauch extrem.

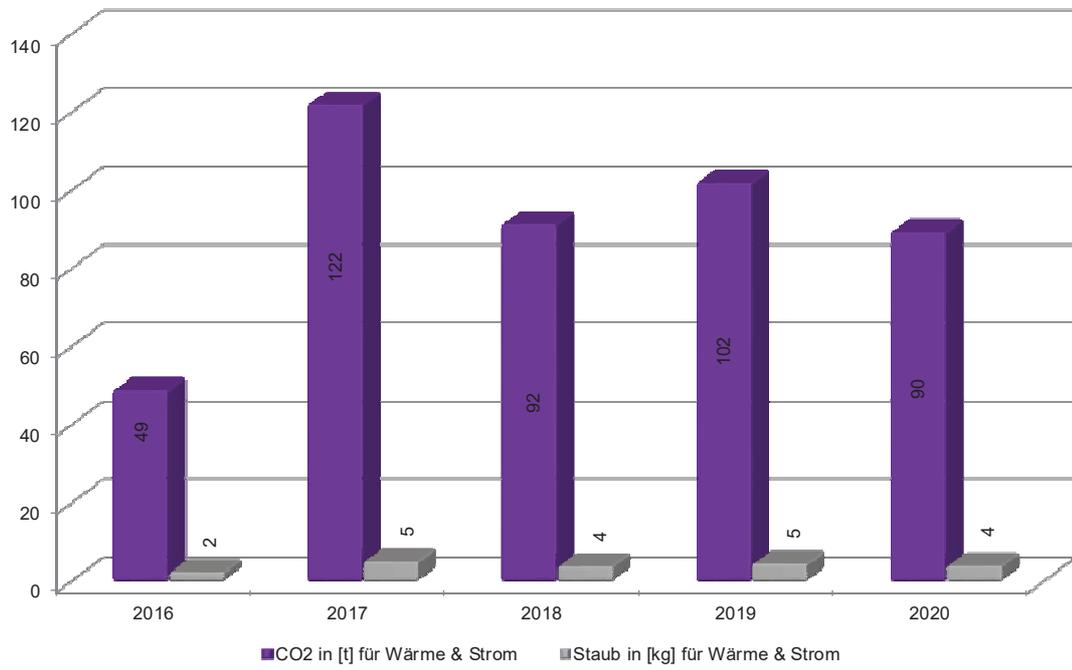
Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2020



■ Strom ■ Wärme

Emissionen 2016-2020



12 Erläuterungen

- **Berichtszeitraum:**
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/m² oder m³/m²) 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 an der Quelle.

- **Hausmeisterschulungen:**
Die Durchführung von regelmäßigen Schulungen der Hausmeister bzw. der Haus-techniker 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 und am Landwirtschaftsamt (Bergerhauser Straße 36) eine Holzpelletanlage.

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

- **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
Holz hackschnitzel	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 CO₂ - 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 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 (CO₂):**

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, die Entstehung jedoch nicht verhindern.

Umrechnungsfaktoren für die Bestimmung der Energieverbräuche:

Um den Energieverbrauch bei unterschiedlichen Energieträgern vergleichbar zu machen, müssen diese auf eine gemeinsame Mengeneinheit 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.