

Landkreis
Biberach



Energiebericht 2022



Herausgeber

Landratsamt Biberach
Amt für Liegenschaften und Gebäude
Rollinstraße 9
88400 Biberach



LANDKREIS BIBERACH

Energiebericht 2022

Inhaltsverzeichnis

Energiebericht 2022	1
1. Vorwort	4
2. Zusammenfassung	6
3. Allgemeines	7
4. Wetterbericht 2022	8
5. Energiestatistiken	9
6. Gesamtkosten / Energiepreise	9
7. Schulen	10
7.1 Energiestatistik Schulen (gesamt).....	10
7.2 Kostenentwicklung Schulen Gesamt.....	11
7.3 Energiekostenaufteilung an Schulen.....	12
7.4 Verbrauchsentwicklung bei Schulen	13
7.5 Verbrauchsaufteilung an Schulen 2018 – 2022	14
7.6 Emissionsausstoß Schulen 2018-2022	15
7.7 Emissionsausstoß Schulen 2022	15
7.8 Verbräuche an Schulen nach Energieart 2022	16
7.9 Darstellung Schulen Einzelbewertung 2022	17
7.9.1 Kreis-Berufsschulzentrum Biberach	17
7.9.1.1 Details Blockheizkraftwerk (BHKW).....	21
7.9.1.2 Hauptgebäude Kreis-Berufsschulzentrum Biberach.....	23
7.9.1.3 Schülerwohnheim Kreis-Berufsschulzentrum Biberach	25
7.9.1.4 Paul-Heckmann-Kreissporthalle Biberach	27
7.9.1.5 Schwarzbach-Schule Biberach	29
7.9.1.6 Gebhard-Müller-Schule Biberach.....	31
7.9.2 Berufliche Schule Riedlingen.....	33
7.9.3 Kreisdgymnasium Riedlingen	36
7.9.4 Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	40
8. Dienstgebäude	42
8.1 Energiestatistik Dienstgebäude.....	42
8.2 Kostenentwicklung Dienstgebäude 2018 - 2022.....	43
8.3 Energiekostenaufteilung an Dienstgebäuden	44
8.4 Verbrauchsentwicklung an Dienstgebäuden.....	45
8.5 Verbrauchsaufteilung an Dienstgebäuden	46
8.6 Emissionsausstoß der Dienstgebäude 2018-2022	47
8.7 Emissionsausstoß der Dienstgebäude 2022	47
8.8 Verbräuche an Dienstgebäuden nach Energieart 2022.....	48
8.9 Darstellung Dienstgebäude Einzelbewertung 2022	49
8.9.1 Landratsamt Rollinstraße 9, Biberach	49
8.9.1.1 Grundwasserwärmepumpe Rollinstraße 9	51
8.9.2 Landratsamt Rollinstraße 18, Biberach	53
8.9.3 Landratsamt Rollinstraße 17, Biberach	55
8.9.4 Landratsamt Rollinstraße 15, Biberach	58
8.9.5 Landwirtschaftsamt, Bergerhauser Straße 36, Biberach	61
8.9.6 Landratsamt Außenstelle Krankenhausweg 3, Riedlingen	63
9. Straßenmeistereien (Warthausen, Laupheim, Ochsenhausen)	66
9.1 Energiestatistik Straßenmeistereien	66
9.2 Kostenentwicklung Straßenmeistereien 2018-2022	67
9.3 Energiekostenaufteilung an Straßenmeistereien	68
9.4 Verbrauchsentwicklung an Straßenmeistereien	69
9.5 Verbrauchsaufteilung an Straßenmeistereien.....	70
9.6 Emissionsausstoß der Straßenmeistereien 2018-2022.....	71
9.7 Emissionsausstoß der Straßenmeistereien 2022	71
9.8 Verbräuche an Straßenmeistereien nach Energieart 2022	72
9.9 Darstellung Straßenmeistereien Einzelbewertung 2022.....	73
9.9.1 Straßenmeisterei Warthausen	73
9.9.2 Straßenmeisterei Laupheim	75
9.9.3 Straßenmeisterei Ochsenhausen	78

10. Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge im Eigentum des Landkreises.....	80
10.1 Energiestatistik Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge.....	80
10.2 Kostenentwicklung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge 2018-2022.....	81
10.3 Energiekostenaufteilung Gemeinschaftsunterkünften für Flüchtlinge	82
10.4 Verbrauchsentwicklung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge.....	83
10.5 Verbrauchsaufteilung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge	84
10.6 Emissionsausstoß Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge 2018-2022	85
10.7 Emissionsausstoß Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge 2022.....	85
10.8 Verbräuche an Gemeinschaftsunterkünften nach Energieart 2022.....	86
10.9 Darstellung Gemeinschaftsunterkünfte Einzelbewertung 2022.....	87
10.9.1 Gemeinschaftsunterkunft: Am Käppele 11+13 in Laupheim.....	87
10.9.2 Unterkunft: Klockhstraße 4 in Biberach.....	90
10.9.3 Unterkunft: Dietenbronn 7 in Schwendi.....	93
10.9.4 Unterkunft: Schmiedgasse 9 in Bad Buchau.....	95
11 Erläuterungen	97

1. Vorwort

Der Energiebericht für die im Eigentum des Landkreises Biberach stehenden Gebäude wird in dieser Form seit nunmehr 13 Jahren erstellt. In diesen Jahren konnten die Energieverbrauchsdaten der Gebäude dank der Umsetzung einer Vielzahl von Umbau- und Sanierungsmaßnahmen stetig verbessert werden.

Durch die Corona-Pandemie und die Energiekrise sind die Verbrauchswerte der vergangenen Jahre aber kaum mehr vergleichbar. Dies liegt an der sehr unterschiedlichen Belegung der Gebäude durch Schulschließungen und höherem Homeofficeanteil und dem geänderten Nutzerverhalten, wie z. B. dem höheren Lüftungsbedürfnis, während der Corona-Pandemie. Zudem wurden im vergangenen Jahr die Vorgaben der Bundesregierung aufgrund der Energiekrise umgesetzt und die Raumtemperaturen in den Gebäuden stark reduziert sowie weitere Sofortmaßnahmen durchgeführt. Bei den Verbrauchsdaten sind dadurch sehr starke Schwankungen festzustellen.

Gebäudestandard

Der energetische Gebäudestandard der kreiseigenen Liegenschaften ist bei einer Vielzahl von Gebäuden bereits auf einem sehr hohen Niveau. Zu nennen sind hier insbesondere die inzwischen 20 Jahre alte Gebhard-Müller-Schule, die Kilian-von-Steiner-Schule oder der Neubau der Rollinstraße 15, die alle als Leuchtturmprojekte bezeichnet werden können. Bei fast allen älteren Bestandsgebäuden wurden ebenfalls schon energetische Optimierungen durchgeführt. Es gibt allerdings auch weiterhin noch zahlreiche Maßnahmen, die zur Umsetzung anstehen.

Aktuell werden z. B. die Gebäude Rollinstraße 9, 17 und 18 in Biberach an das neue Nahwärmenetz der Stadt Biberach angeschlossen. Der Anteil der regenerativen Wärmeerzeugung soll bei diesem Nahwärmenetz bei mindestens 83 % liegen. Die Fassadensanierungen an der Schwarzbach-Schule in Biberach sind bereits abgeschlossen, die der Aula des Kreisgymnasiums werden im Laufe des Jahres 2023 abgeschlossen. Der Landkreis erhofft sich dadurch an beiden Gebäuden eine spürbare Reduzierung der Wärmeverbräuche.

Bei der Wärmeerzeugung wurden mit der Beruflichen Schule in Riedlingen samt dem dortigen Wohn- und Ärztehaus und der Straßenmeisterei Laupheim in der jüngeren Vergangenheit weitere Gebäude auf eine regenerative Holzpellettheizung umgestellt.

Photovoltaik

Auf dem Neubau der Rollinstraße 15 und dem Neubau der Straßenmeisterei in Laupheim wurde jeweils eine Photovoltaikanlage errichtet. Derzeit wird auf dem Dach der Rollinstraße 9 eine Photovoltaikanlage aufgestellt. Auf den Dächern der Kilian-von-

Steiner-Schule Laupheim sowie der Rollinstraße 18 und der Gebhard-Müller-Schule in Biberach sind bereits Photovoltaikanlagen vorhanden. Neben den geplanten Photovoltaikanlagen für die Neubaumaßnahmen der Beruflichen Schule in Riedlingen und dem Schülerwohnheim in Biberach sollen weitere Photovoltaikanlagen folgen. So wird im Moment die Ausschreibung einer Photovoltaikanlage auf dem Dach des Kreis-Berufsschulzentrums Biberach vorbereitet.

Flüchtlingsunterkünfte

Neu hinzugekommen sind im Energiebericht die vom Landkreis erworbenen Flüchtlingsunterkünfte in Dietenbronn und in Bad Buchau (Schmiedgasse 9). Diese sind erstmals im Energiebericht aufgeführt.

Neubaumaßnahmen

Auch bei seinen Neubaumaßnahmen legt der Landkreis, gerade auch im Hinblick auf den Energieverbrauch, großen Wert auf zukunftsorientierte Gebäude. So wird der Neubau des Schülerwohnheims als Effizienzhaus 40Plus errichtet und der Neubau der Beruflichen Schule Riedlingen in Passivhausqualität gebaut. Im Zuge des Neubaus der Beruflichen Schule Riedlingen wird im Übrigen auch das alte Werkstattgebäude neu gedämmt.

2. Zusammenfassung

Die witterungsbereinigten Wärmeverbräuche in 2022 sind gegenüber dem Vorjahr um 7,59 % gesunken. Die tatsächlichen Wärmeverbräuche liegen um 12,06 % niedriger als die des Vorjahres. Dies ist auf die milde Witterung im Herbst und Winter sowie auf die reduzierten Raumtemperaturen in den Verwaltungsgebäuden zurückzuführen.

Die Kosten für die Wärmeerzeugung liegen 2022 im Vergleich zum Vorjahr um 37,77 % höher. Dies ist auf die höheren Energiepreise im Vergleich zu den Vorjahren zurückzuführen. So lagen die Gaskosten je kWh um rd. 41 % über den Kosten im Jahr 2021, die Pelletpreise lagen zeitweise gar beim 3,5-fachen Preis gegenüber 2021.

Die Stromverbräuche sind in 2022 gegenüber dem Vorjahr um 3,37 % gefallen. Die Kosten für Strom sind 2022 im Vergleich zum Vorjahr um 25,64 % gestiegen. Auch hier spiegeln sich die die höheren Strompreise in den Gesamtkosten wieder.

Die Einnahmen für die Stromerzeugung durch die Blockheizkraftwerke (BHKW) betragen rd. 85.000 Euro. Die Steigerungen der Einnahmen im Vergleich zu den Vorjahren wurden durch die stark gestiegenen Energiepreise erzielt.

Der Wasserverbrauch ist gegenüber 2021 um 37,6 % gestiegen. Dies liegt hauptsächlich an den Flüchtlingsunterkünften, die im Jahr 2022 durch die stark angestiegenen Flüchtlingszahlen voll belegt wurden. Ebenso wurden in den Schulen wieder auf Präsenzunterricht umgestellt.

Der CO₂-Ausstoß wird aus den tatsächlichen Wärmeverbräuchen ohne Witterungsbereinigung und den Stromverbräuchen errechnet. Der CO₂-Ausstoß in den kreiseigenen Gebäuden aufgrund des geringeren Wärmeverbrauchs ist im Vergleich zum Vorjahr um 11,13 % gesunken.

Im Energiebericht enthalten sind die zwei neu erworbenen kreiseigenen Gemeinschaftsunterkünfte Schmiedgasse in Bad Buchau und Dietenbronn. Zu den beiden Gebäuden gibt es leider keine Vorjahresverbrauchswerte. Daher wurden die Gebäude in der Gesamtbetrachtung nicht berücksichtigt.

3. Allgemeines

Der Energiebericht orientiert sich am Standardenergiebericht Baden-Württemberg, welcher von der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA) erstellt wurde. In den Tabellen und Diagrammen werden die aktuellen Verbräuche von Strom, Heizenergie und Wasser dargestellt. Der Energiebericht 2022 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.

4. Wetterbericht 2022

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

Das Jahr 2022 stellt alles in den Schatten, zumindest mal was die Sonnenscheindauer und die Temperaturen anbelangt. Nie zuvor seit Beginn der Wetteraufzeichnungen war es hierzulande so warm und sonnig. Abgesehen vom etwas zu kalten April und September lagen sämtliche Monatsmittel über den statistischen Referenzwerten der letzten 50 Jahre. Allen voran Mai, Juni, Juli und Oktober. Kein Winter, dafür ein insgesamt herrliches Frühjahr und ein Sommer wie am Mittelmeer. Welch ein Kontrast zum Vorjahr, als Dauerregen, Unwetter und kühle Nordseeluft keine wirkliche Sommerstimmung aufkommen ließen. Im Herbst noch lange Zeit ungewöhnlich warm und nach einer zehntägigen Kälteperiode im Dezember wieder einmal grüne Weihnachten und zum Jahreswechsel Frühlingwetter mit bis zu 20 Grad.

Wetterkundliche Schlaglichter:

Ein Winter, der keiner war

Keine knackige Kälte, in den Niederungen wenig Schnee und selbst auf den Alb- und Allgäuhöhen äußerst begrenzte Wintersportmöglichkeiten. Ein Schmalspurwinter!

Märzensonne

Kräftige Hochdruckgebiete dominieren das Wettergeschehen. Sie bringen strahlenden Sonnenschein, vorübergehend getrübt durch dichten Saharastaub und eine ausgeprägte Trockenheit. Erst am Monatsende fällt der von der Natur dringend benötigte und von vielen herbeigesehnte Landregen.

Typisch April

Der April macht seinem Ruf als launischer Monat alle Ehre. Von Schnee, Eis und klirrender Kälte, über Wüstenluft mit frühlingshaften Temperaturen, Sturmböen und Föhn bis hin zu Platzregen, Hagel und einzelnen Gewittern ist beinahe alles geboten.

Wonnemonat Mai

Ganz im Gegensatz zum Vorjahr, als uns der Mai mit Regen und Kälte die Frühlingslaune vermieste, präsentiert er sich dieses Jahr mal wieder als ein überwiegend 3 schöner und warmer Frühlingsmonat. Unterm Strich geht er als zweitwärmster in die Jahrbücher der Wetterkundler ein.

Sommerhitze und Sonne satt

Ohne Zweifel, es ist ein außergewöhnlicher, energiegeladener Sommer, nach dem "Jahrhundertssommer 2003" der zweitwärmste seit Beginn der Aufzeichnungen der Wetterwarte Süd und sonnenscheinreich wie nie zuvor. Hitze, Trockenheit und ein für die Jahreszeit extrem niedriger Wasserstand des Bodensees, aber auch teils heftige Gewitterregen prägen die Witterung in diesem Sommer.

Wohlfühlwetter im Herbst

Bis weit in den Oktober hinein spätsommerlich lau, wenig Nebel, dafür jede Menge Sonnenscheinstunden. Von einer empfindlich kalten Wetterphase in der zweiten Septemberhälfte abgesehen zeigt sich der Herbst häufig von seiner angenehmen Seite. Selbst Mitte November können noch Gras gemäht und Feldfrüchte geerntet werden. Auch was die Heizperiode anbelangt, vergönnt uns das Wetter dieses Jahr eine bemerkenswert lange, kostengünstige Verschnaufpause.

Eiseskälte und Frühlingsluft

Ein völlig verrückter Dezember. Lange Zeit ein Wintermärchen mit klirrender Kälte, Eis und Schnee. Doch dann kommt pünktlich zum Fest das Tauwetter und die weiße Pracht schmilzt dahin. Auf das wärmste Weihnachten seit Messbeginn folgt ein Jahreswechsel, der alles in den Schatten stellt. Bei viel Sonnenschein klettern die Temperaturen in der einfließenden Saharaluft auf nie geahnte Höhen: frühlingshafte 15 bis knapp 20 Grad. Frühlingwetter mitten im Winter.

Quelle:

Geschrieben von Roland Roth http://www.wetterwarte-sued.com/v_1_0/statistiken/pdf/JS2022.pdf

5. Energiestatistiken

Die Energiestatistiken geben Auskunft über die im Berichtsjahr 2022 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.

6. Gesamtkosten / Energiepreise

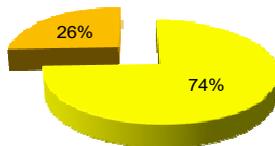
Zum 1. Januar 2022 wurden für die kreis eigenen Gebäude neue Strom- und Gaslieferverträge bis zum 31.12.2023 abgeschlossen. In diesem Jahr werden neue Strom- und Gaslieferverträge für die Folgejahre ab 2024 ausgeschrieben und abgeschlossen. Es ist davon auszugehen, dass die neuen Preise ab 2024 wesentlich höher ausfallen, als in den vergangenen Jahren. Die anfallenden Kosten für Wärme, Strom und Wasser verteilen sich auf die Gebäudegruppen „Verwaltungsgebäude“, „Kreisschulen“, „Straßenmeistereien“ und „Unterkünfte für Flüchtlinge“. In der nachfolgend aufgeführten Statistik wird die Verteilung von Wärme und Strom zwischen den Gebäudegruppen prozentual dargestellt:

Gebäudegruppen	2018	2019	2020	2021	2022
Dienstgebäude	23,26%	22,34%	23,17%	25,04%	20,71%
Schulgebäude	68,89%	69,63%	68,18%	66,58%	66,59%
Straßenmeistereien	4,64%	4,23%	4,99%	4,58%	3,48%
Unterkünfte für Flüchtlinge	3,21%	3,81%	3,67%	3,80%	9,23%

Den größten Kostenblock bei den Energiekosten bilden weiterhin die Schulgebäude. Hier schlummert somit das größte Einsparpotenzial.

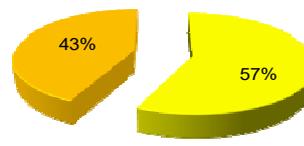
In folgender Darstellung wird der Verbrauch zwischen Wärme und Strom dargestellt:

Dienstgebäude 2022



■ Strom ■ Wärme

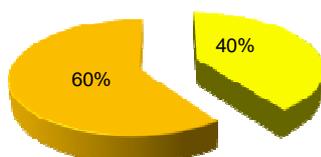
Schulgebäude 2022



■ Strom ■ Wärme

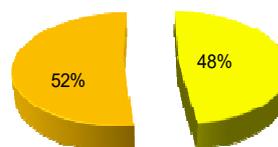
....

Straßenmeistereien 2022



■ Strom ■ Wärme

Unterkünfte für Flüchtlinge 2022



■ Strom ■ Wärme

....

7. Schulen

7.1 Energiestatistik Schulen (gesamt)

Die Energiestatistik gibt Auskunft über die im Berichtsjahr 2022 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]	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	CO ₂ [t]	CO ₂ [t]	Veränderung (zu VJ) [%]
	2021	2022		2021	2022		2021	2022		2021	2022	
Gas (nur Wärmeerzeugung)	4.971.703	4.270.678	-14,10%	4.988.069	4.610.784	-7,56%	261.092,73	386.382,69	47,99%	1.437,85	1.245,37	-13,39%
Wärmepumpe*	102.962	57.951	-43,72%	106.015	63.389	-40,21%	22.810,36	24.059,12	5,47%	0,97	0,80	-16,93%
Heizöl	126.164	197.550	56,58%	126.443	218.337	72,68%	5.046,58	7.902,00	56,58%	46,93	73,49	56,58%
Biomasse**	1.988.364	1.788.317	-10,06%	2.003.586	1.972.342	-1,56%	84.391,18	117.929,56	39,74%	41,15	37,33	-9,30%
Licht/Kraft Strom HT+NT inkl.BHKW-Strom	2.716.000	2.739.917	0,88%	2.716.000	2.739.917	0,88%	534.740,89	711.697,25	33,09%	338,51	341,24	0,81%
Nahwärme	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Endenergie Wärme gesamt	7.189.193	6.314.496	-12,17%	7.224.113	6.864.851	-4,97%	373.340,85	536.273,38	43,64%	1.526,90	1.356,99	-11,13%
Endenergieeinsatz gesamt	9.905.193	9.054.413	-8,59%	9.940.113	9.604.768	-3,37%	908.081,74	1.247.970,63	37,43%	1.865,41	1.698,23	-8,96%
Wärmepumpe *: Grundwasserwärmepumpe						VJ: Vorjahr						
Biomasse **: Holz-Pelletheizung (HP) und Holzhackschnitzel (HHS)						ber.: witterungsbereinigt						

Gründe für Veränderungen:

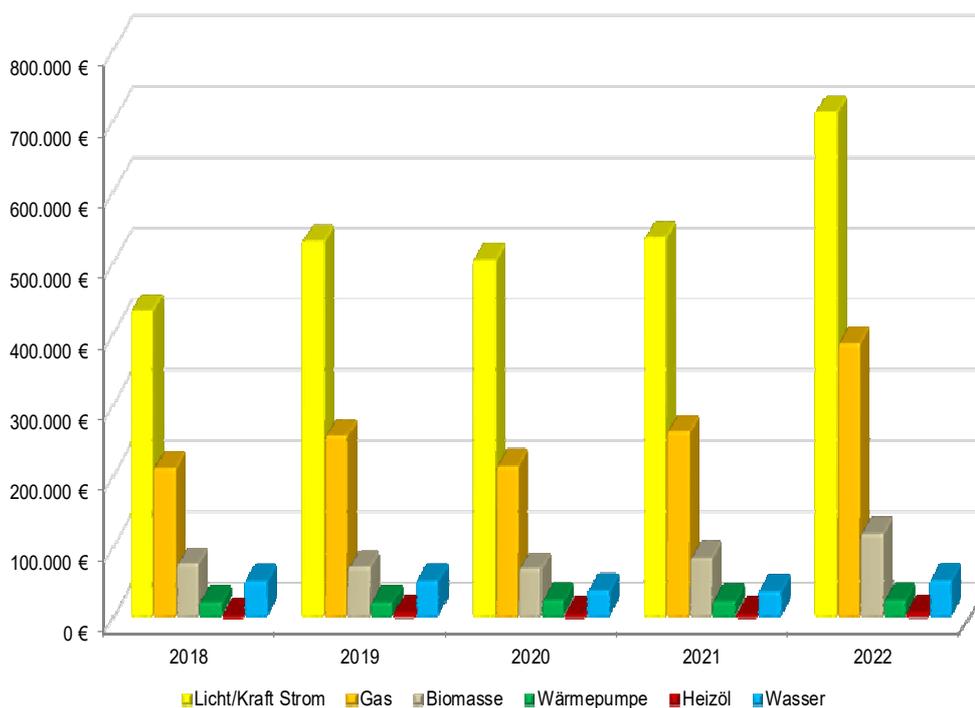
- Aufgrund der Energiekrise und der daraus resultierenden Energieeinsparverordnung der Bundesregierung vom 01.09.2022 wurden alle kreiseigenen Gebäude auf die Machbarkeit der gesetzl. geregelten Temperaturabsenkung überprüft und die Raumtemperaturen teilweise auf 19° Celsius reduziert. Diese Maßnahmen sind an den tatsächlichen Verbräuchen erkennbar.
- Die Schwankungen der letzten Jahre sind auf die Coronamaßnahmen, im ersten Jahr mit Schulschließungen, im zweiten Jahr mit Präsenzunterricht bei geöffneten Fenstern und die Energiekrise in 2022 zurück zu führen. Die Verbräuche sind deshalb nur noch bedingt vergleichbar.
- Durch Störungen und der altersbedingt geringeren Leistungsfähigkeit der Grundwasserwärmepumpe (GWP) der Gebhard-Müller-Schule verlor diese in der letzten Heizperiode deutlich an Leistung und verzeichnete zudem einen höheren Stromverbrauch. Die GWP der Gebhard-Müller-Schule wird daher in diesem Jahr ausgetauscht. Seit dem Berichtsjahr 2017 werden die Stromverbräuche der GWP der Gebhard-Müller-Schule beim Stromverbrauch und den Stromkosten abgezogen und bei den Wärmekosten aufaddiert.
- Aufgrund der Gasmangellage wurde das BHKW im Kreisgymnasium schon frühzeitig abgeschaltet und die Wärme über Heizöl erzeugt. Dies erklärt den Anstieg des Heizölverbrauchs.
- 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.

7.2 Kostenentwicklung Schulen Gesamt

Kostenentwicklung Schulen in €	2018	2019	2020	2021	2022
Gas	210.450,20	255.796,54	213.273,60	261.092,73	386.382,69
Wärmepumpe	21.628,72	21.310,71	24.327,90	22.810,36	24.059,12
Heizöl	3.216,03	7.417,53	5.090,51	5.046,58	7.902,00
Biomasse	74.923,80	70.564,81	68.321,97	84.391,18	117.929,56
Licht/Kraft Strom	431.626,23	529.715,56	502.695,88	534.740,89	711.697,25
Wasser	50.586,55	50.779,04	37.380,75	36.259,59	51.570,50

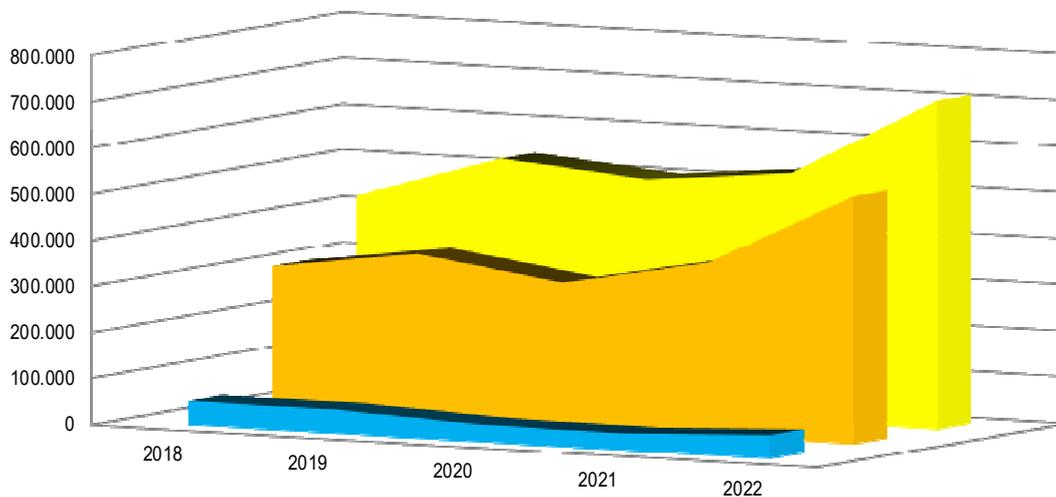
Trotz geringeren Energieverbräuchen haben sich die Gesamtkosten, aufgrund der gestiegenen Energiepreise, erhöht.

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



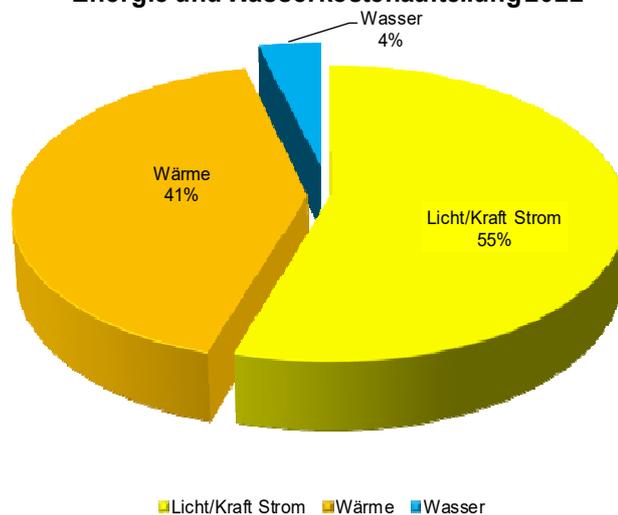
7.3 Energiekostenaufteilung an Schulen

Energiekostenverlauf in € über 5 Jahre



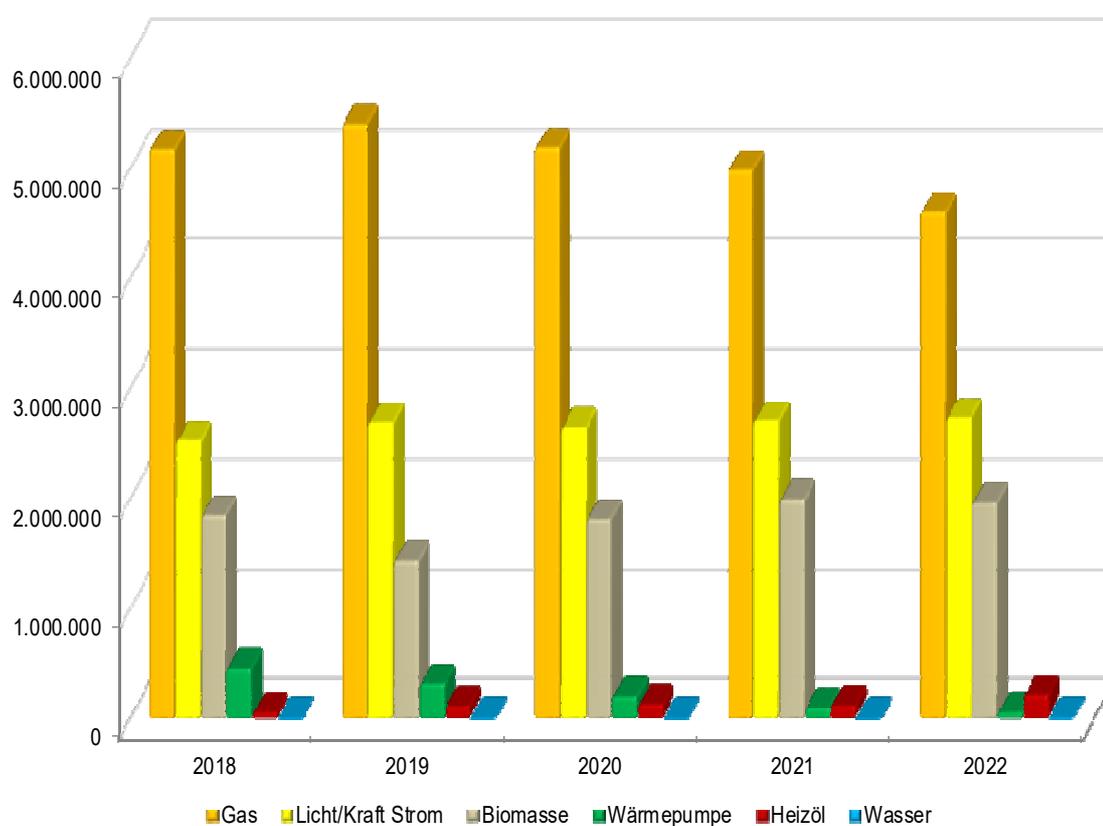
	2018	2019	2020	2021	2022
Wasser	50.587 €	50.779 €	37.381 €	36.260 €	51.571 €
Wärme	310.219 €	355.090 €	311.014 €	373.341 €	536.273 €
Licht/Kraft Strom	431.626 €	529.716 €	502.696 €	534.741 €	711.697 €

Energie und Wasserkostenaufteilung 2022



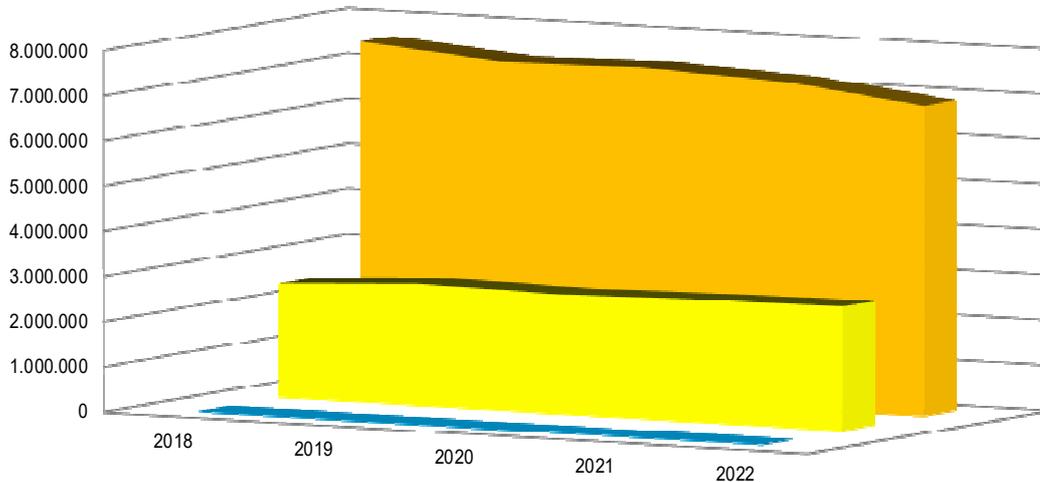
7.4 Verbrauchsentwicklung bei Schulen

Verbrauchsentwicklung Schulen ber.	2018	2019	2020	2021	2022
Gas	5.179.090 kWh	5.408.382 kWh	5.194.260 kWh	4.988.069 kWh	4.610.784 kWh
Wärmepumpe	464.699 kWh	322.581 kWh	206.703 kWh	106.015 kWh	63.389 kWh
Heizöl	62.431 kWh	122.468 kWh	138.260 kWh	126.443 kWh	218.337 kWh
Biomasse	1.854.664 kWh	1.444.872 kWh	1.820.045 kWh	2.003.586 kWh	1.972.342 kWh
Licht/Kraft Strom	2.531.172 kWh	2.699.780 kWh	2.652.869 kWh	2.716.000 kWh	2.739.917 kWh
Wasser	11.167 m ³	10.929 m ³	8.508 m ³	8.217 m ³	13.020 m ³



7.5 Verbrauchsaufteilung an Schulen 2018 – 2022

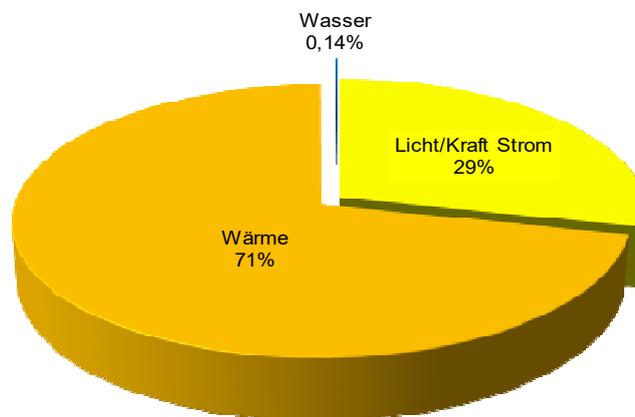
Energieverbrauchsverlauf über 5 Jahre



	2018	2019	2020	2021	2022
■ Wasser	11.167 m ³	10.929 m ³	8.508 m ³	8.217 m ³	13.020 m ³
■ Licht/Kraft Strom	2.531.172 kWh	2.699.780 kWh	2.652.869 kWh	2.716.000 kWh	2.739.917 kWh
■ Wärme	7.560.884 kWh	7.298.303 kWh	7.359.269 kWh	7.224.113 kWh	6.864.851 kWh

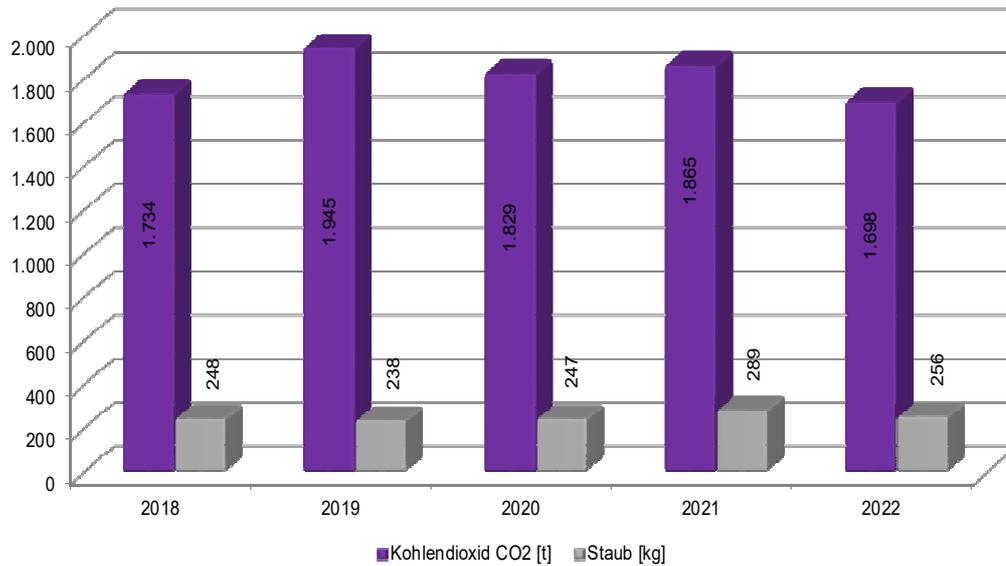
Das BHKW wird mit Gas betrieben. Der Gasverbrauch wurde auf die erzeugte Wärme und den erzeugten Strom aufgeteilt. In der Abbildung wurde der Gasanteil für die Stromerzeugung von der Darstellung Wärme abgezogen. Dafür ist der Eigenverbrauch des vom BHKW erzeugten Stroms in der Darstellung Strom enthalten.

Energie und Wasserverbrauchsaufteilung 2022



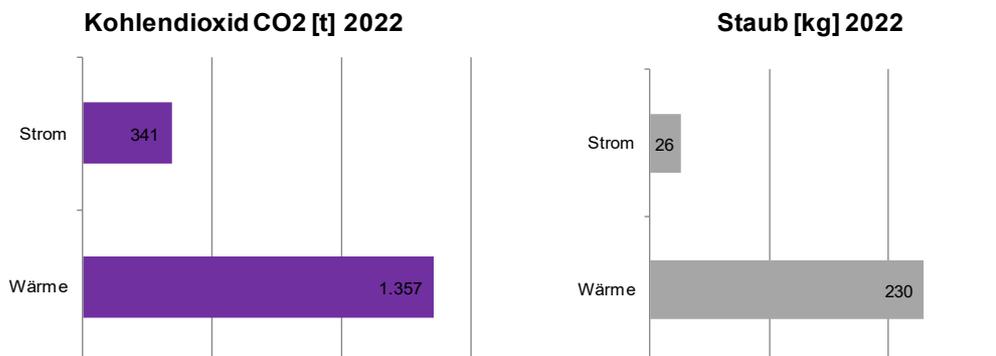
■ Licht/Kraft Strom ■ Wärme ■ Wasser

7.6 Emissionsausstoß Schulen 2018-2022



Der geringere CO₂ Ausstoß ist auf die reduzierten Verbräuche zurück zu führen. Außerdem wurde im Herbst 2022 die Wärmeerzeugung der Beruflichen Schule Riedlingen im Rahmen der Contractingmaßnahme umgestellt. In diesem Zuge wurde auch die Heizungsregelung erneuert. Der Gasanteil der Wärmeerzeugung wurde dadurch in der Beruflichen Schule Riedlingen von 100 % auf rd. 30 % reduziert.

7.7 Emissionsausstoß Schulen 2022



7.8 Verbräuche an Schulen nach Energieart 2022

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.	2.265.990 kWh	-0,88%	34 kWh/m ²	541.065,28 €	33,25%	310,57 €/MWh	8,16 €/m ²	33,2%
Berufliche Schule Riedlingen	93.708 kWh	3,66%	24 kWh/m ²	29.511,75 €	28,33%	314,93 €/MWh	7,48 €/m ²	28,3%
Kreisgymnasium Riedlingen	154.096 kWh	28,38%	14 kWh/m ²	71.668,53 €	40,27%	431,75 €/MWh	6,29 €/m ²	40,3%
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	226.123 kWh	3,07%	64 kWh/m ²	69.451,69 €	27,22%	307,14 €/MWh	19,70 €/m ²	27,2%
Summe Strom	2.739.917 kWh			711.697,25 €				

Der durch das BHKW produzierte und davon im Kreisgymnasium verbrauchte Strom ist in der Darstellung nicht abgebildet. Wegen der Gasmangellage wurde das BHKW im Laufe des Jahres 2022 abgeschaltet. Der Strombezug vom Energieversorgungsunternehmen hat sich deshalb deutlich erhöht. Andererseits hat sich der Gasverbrauch am Kreisgymnasium reduziert.

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.	5.027.365 kWh	-5,50%	76 kWh/m ²	435.122,03 €	50,33%	86,55 €/MWh	6,56 €/m ²	50,33%
Berufliche Schule Riedlingen	519.498 kWh	-2,81%	132 kWh/m ²	34.653,41 €	17,65%	66,71 €/MWh	8,79 €/m ²	17,65%
Kreisgymnasium Riedlingen	902.776 kWh	1,91%	79 kWh/m ²	36.761,18 €	13,01%	40,72 €/MWh	3,23 €/m ²	13,01%
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	415.212 kWh	-14,21%	70 kWh/m ²	29.736,76 €	35,72%	71,62 €/MWh	5,03 €/m ²	35,72%
Summe Wärme	6.864.851 kWh			536.273,38 €				

*Die Wärmeverbräuche wurden durch die Witterungsbereinigung stark korrigiert. Die Kosten orientieren sich aber an den tatsächlichen Verbräuchen. Daher spielt die Witterungsbereinigung 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.	10.870 m ³	66,23%	0,16 m ³ /m ²	41.604,23 €	55,11%	3,83 €/m ³	0,63 €/m ²
Berufliche Schule Riedlingen	515 m ³	36,24%	0,13 m ³ /m ²	3.224,22 €	-0,70%	6,26 €/m ³	0,82 €/m ²
Kreisgymnasium Riedlingen	968 m ³	40,09%	0,09 m ³ /m ²	4.692,13 €	8,69%	4,85 €/m ³	0,41 €/m ²
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	667 m ³	9,52%	0,11 m ³ /m ²	2.049,92 €	9,43%	3,07 €/m ³	0,35 €/m ²
Summe Wasser	13.020 m³			51.570,50 €			

Die höheren Verbräuche beim Wasser sind auf den wieder normalen Schulbetrieb nach den Coronajahren zurückzuführen.

7.9 Darstellung Schulen Einzelbewertung 2022

7.9.1 Kreis-Berufsschulzentrum Biberach

In den nachfolgenden Wärmeverbrauchswerten des Kreis-Berufsschulzentrums (BSZ) sind zunächst alle Gebäude rund um das BSZ zusammengefasst, vom Hauptgebäude über das Schülerwohnheim, die Paul-Heckmann-Kreissporthalle, die Werkstätten der Karl-Arnold-Schule, die landwirtschaftliche Werkstatt, die Gebhard-Müller-Schule bis hin zur Schwarzbach-Schule. Das BSZ ist damit der größte Energieverbraucher aller kreiseigenen Liegenschaften. 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. Diese wurde im Jahr 2022 abgeschlossen. Seither können die Räume im BSZ separat gesteuert werden. Nun gilt es, die Steuerung der Anlage stetig zu optimieren.

Als Ausblick für die Zukunft wird für die Wärmeerzeugung des BSZ ein Quartierskonzept mit den angrenzenden Industriebetrieben in Erwägung gezogen. Außerdem wird der im Bau befindliche Neubau des Schülerwohnheims im Wesentlichen über eine Grundwasserwärmepumpe beheizt.

Kreis-Berufsschulzentrum Biberach

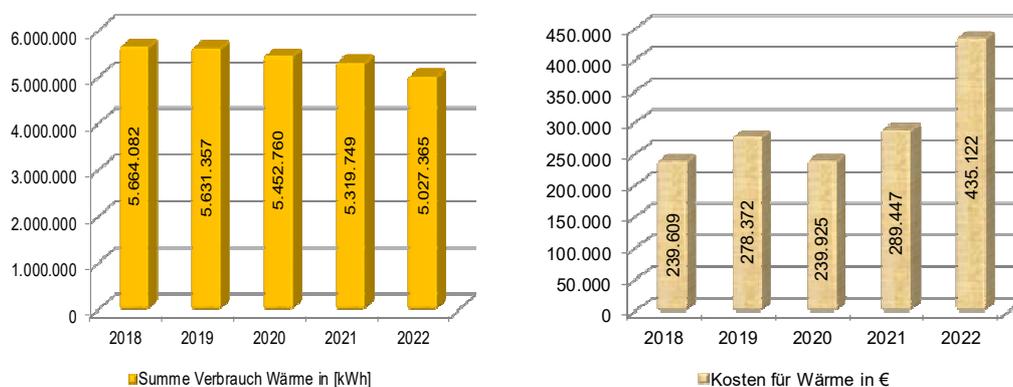
(mit Schülerwohnheim, Paul-Heckmann-Kreissporthalle, Werkstätten Karl-Arnold-Schule, Gebhard-Müller-Schule und Schwarzbach-Schule)

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

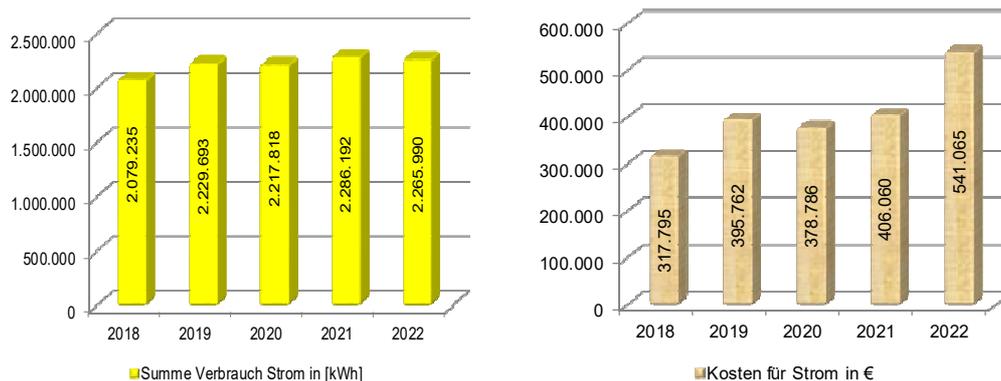
Die Kosten für den Gasverbrauch des BHKWs wurden auf die Wärme- und Stromkosten aufgeteilt, die Stromkosten der Grundwasserwärmepumpe wurden den Wärmekosten zugeordnet.

Die Einzelgebäude werden auf den nächsten Seiten separat dargestellt.

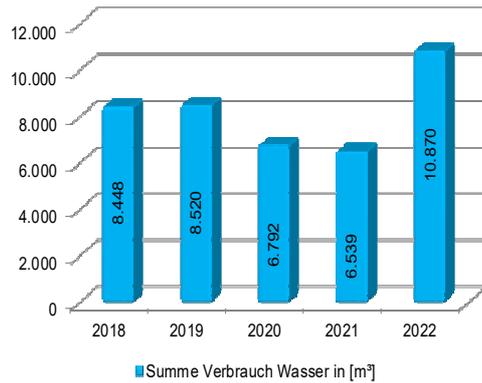
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Die stark angestiegenen Wärmekosten sind dem gestiegenen Energiepreis für Gas und Pellet im Jahr 2022 geschuldet.



Der Stromverbrauch ist im Jahr 2022 im Vergleich zum Vorjahr nahezu unverändert. Die erzielten Einnahmen in 2022 durch die Einspeisevergütung des BHKWs sind in den Stromkosten nicht berücksichtigt. Die Kostensteigerung ist dem gestiegenen Energiepreis ab 2022 geschuldet.

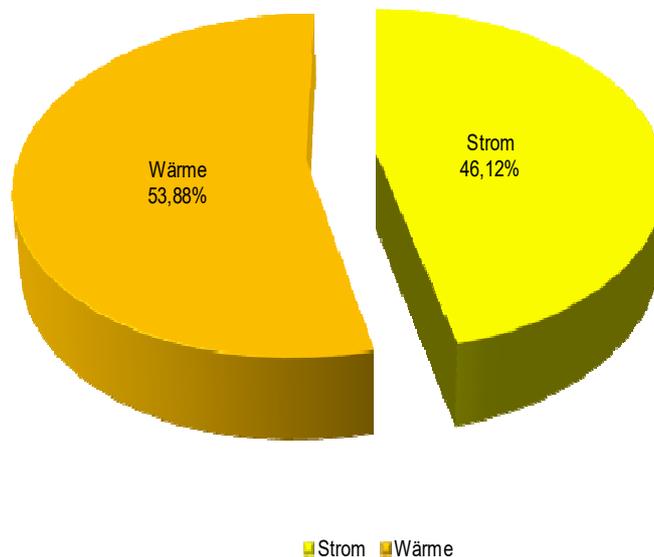


Der Wasserverbrauch ist in den Jahren 2020/21 durch die coronabedingte Schulschließung stark gesunken. Ab 2022 herrschte in den Schulen wieder Präsenzunterricht. Daher ist der Verbrauch zu den Vorjahren wieder deutlich angestiegen. Zudem wurde im Dezember ein Wasserrohrbruch auf dem BSZ-Areal festgestellt. Wieviel Wasser dabei verloren wurde, kann nicht nachvollzogen werden.

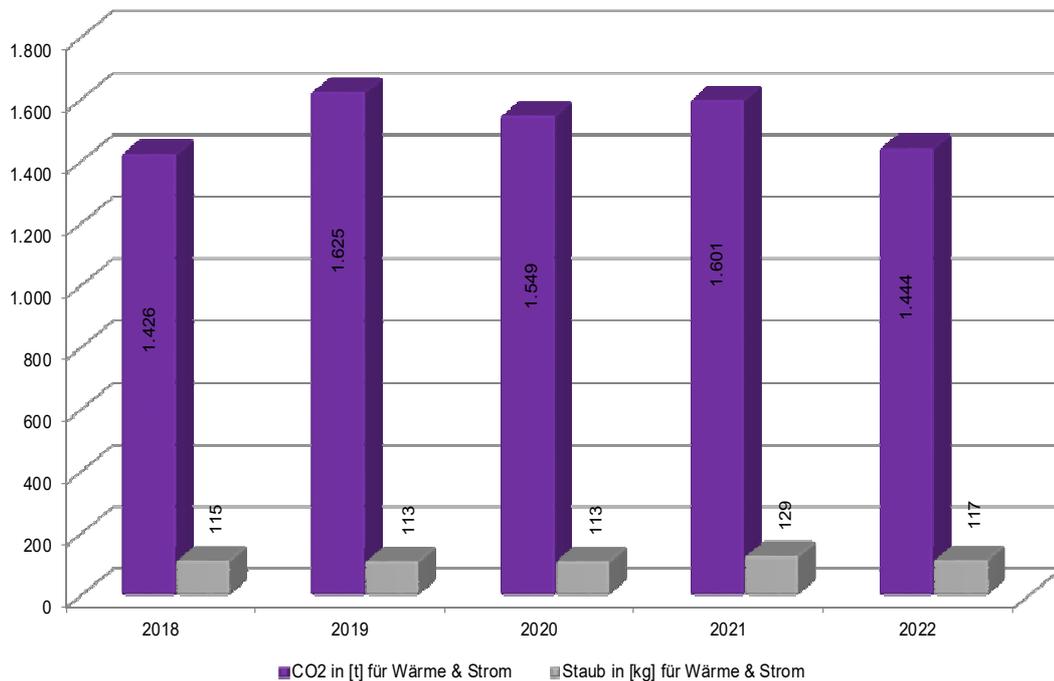
Der Verbrauch des Zisternenwassers ist in der obigen Auswertung im Übrigen nicht erfasst. In der Kostendarstellung ist das Zisternenwasser der Gebhard-Müller-Schule allerdings über die Abwassergebühr berücksichtigt.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022



Emissionen 2018-2022



Beim CO₂-Ausstoß machen sich die geringeren Wärmeverbräuche bemerkbar.

Maßnahmen ab 2023

- Fortsetzung des Austauschs der Beleuchtung in den Klassenräumen, Fluren und Werkstätten;
- Umsetzung Fluchttreppenaustausch Hauptgebäude;
- Umsetzung des Schulsanierungsprogramms u. a.: Erneuerung Windfang;
- Errichtung einer Photovoltaikanlage auf dem Dach des Kreis-Berufsschulzentrums.

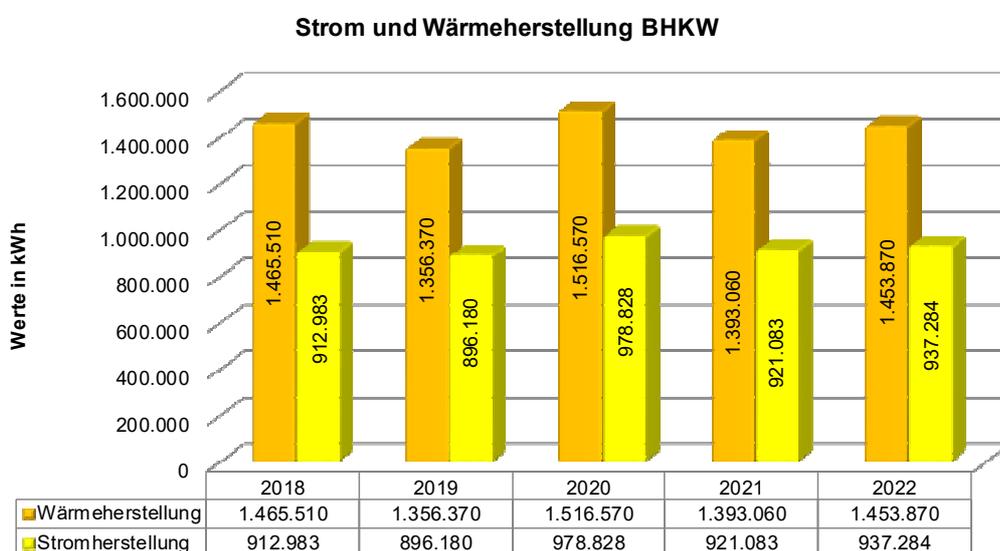
7.9.1.1 Details Blockheizkraftwerk (BHKW)

Der Motor des Blockheizkraftwerkes im Kreis-Berufsschulzentrum (Hauptgebäude) wurde im Jahr 2022 überholt. Daher ist in den Folgejahren wieder eine höhere Energieausbeute der Anlage zu erwarten.

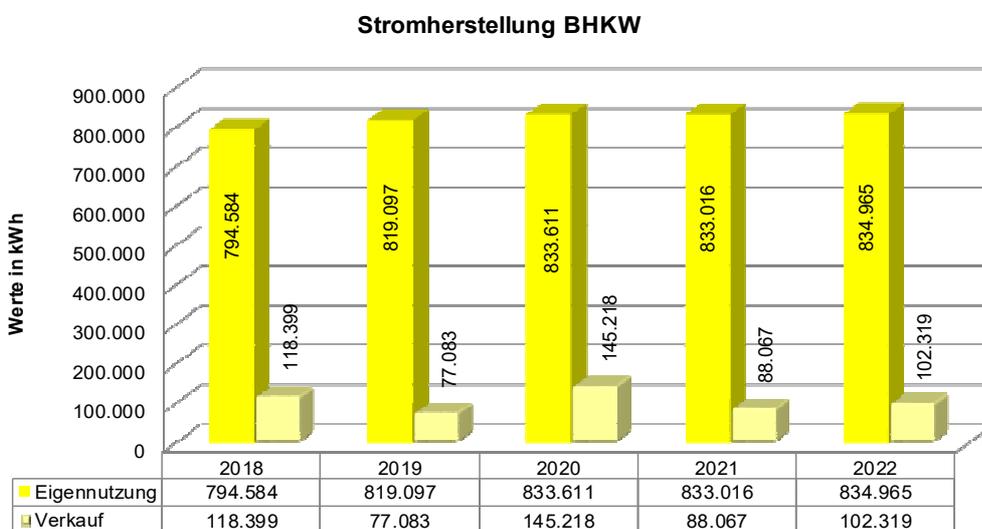
Über das BHKW werden eine thermische Leistung von 60 % und eine elektrische Leistung von 40 % gewonnen. Der produzierte Überschuss des elektrischen Stroms wird in das örtliche Stromnetz eingespeist und somit an den Netzbetreiber verkauft.

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 2018-2022 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 2022

Stromherstellung BHKW 2022



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	2018	2019	2020	2021	2022
Stromherstellung	5,53 ct/kWh	5,85 ct/kWh	5,53 ct/kWh	6,08 ct/kWh	11,35 ct/kWh
Stromeinkauf	21,32 ct/kWh	24,69 ct/kWh	24,35 ct/kWh	24,35 ct/kWh	31,06 ct/kWh

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

Wärmekosten	2018	2019	2020	2021	2022
BHKW Wärme	5,17 ct/kWh	5,80 ct/kWh	5,35 ct/kWh	6,03 ct/kWh	10,98 ct/kWh
Gaskessel	4,49 ct/kWh	4,73 ct/kWh	4,04 ct/kWh	4,78 ct/kWh	8,08 ct/kWh

Einsparung unter Berücksichtigung von Wartungs- und Instandhaltungskosten:

	2018	2019	2020	2021	2022
Einsparung inkl. Wartung	158.428 €	178.520 €	180.371 €	177.681 €	152.656 €

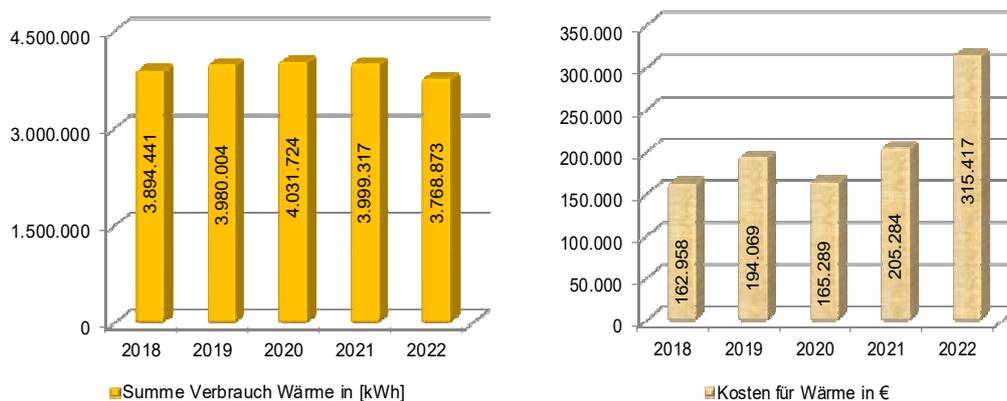
2022 fand eine Motorüberholung statt. Daher ist die Einsparung gegenüber den Vorjahren geringer ausgefallen. In den kommenden Jahren kann wieder mit einer höheren Ausbeute der Anlage gerechnet werden.

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.

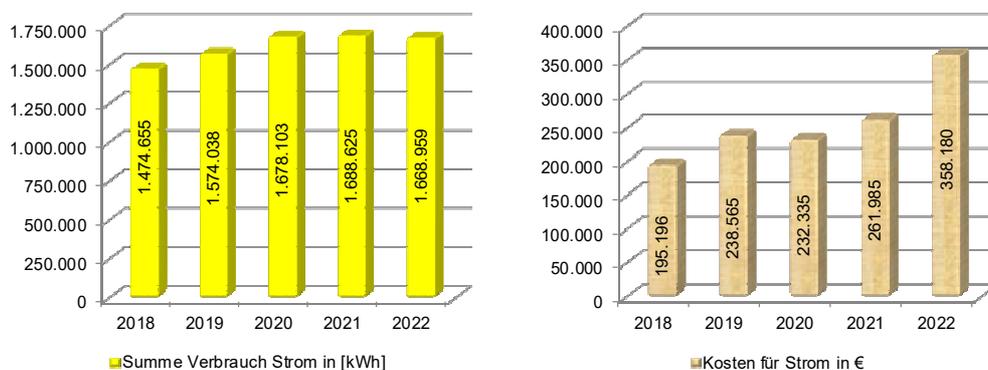
7.9.1.2 Hauptgebäude Kreis-Berufsschulzentrum Biberach

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



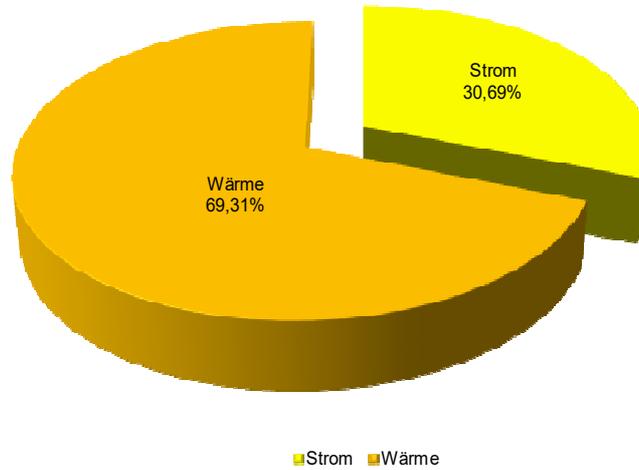
Die stark angestiegenen Wärmekosten sind dem gestiegenen Energiepreis für Gas und Pellet im Jahr 2022 geschuldet.



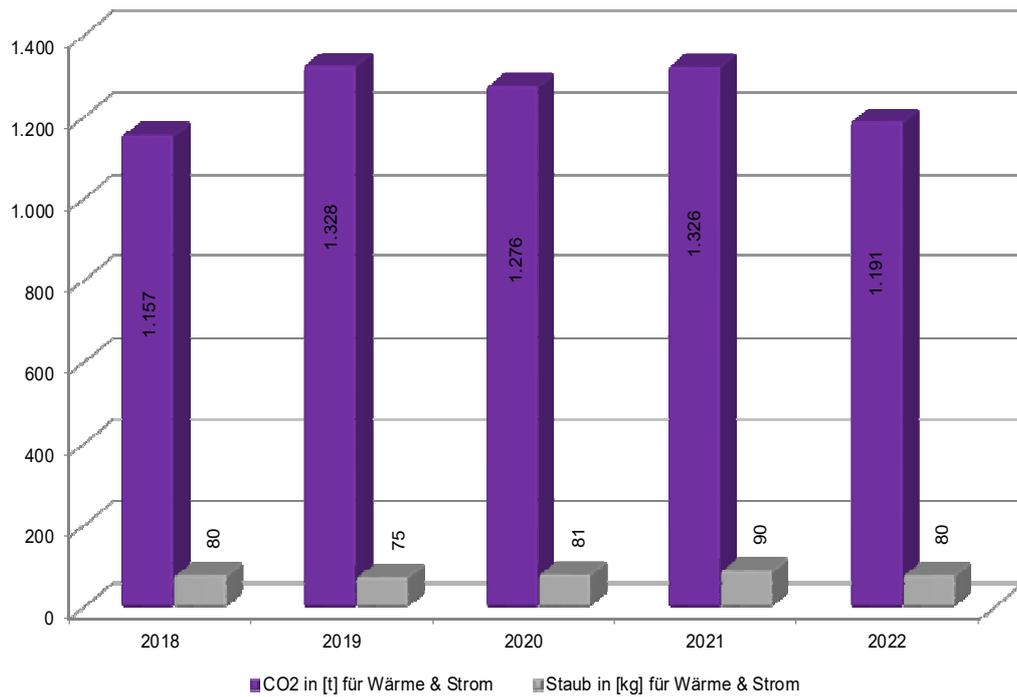
Die Stromkosten in 2022 sind durch den höheren Arbeitspreis ab 2022 angestiegen.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022



Emissionen 2018-2022



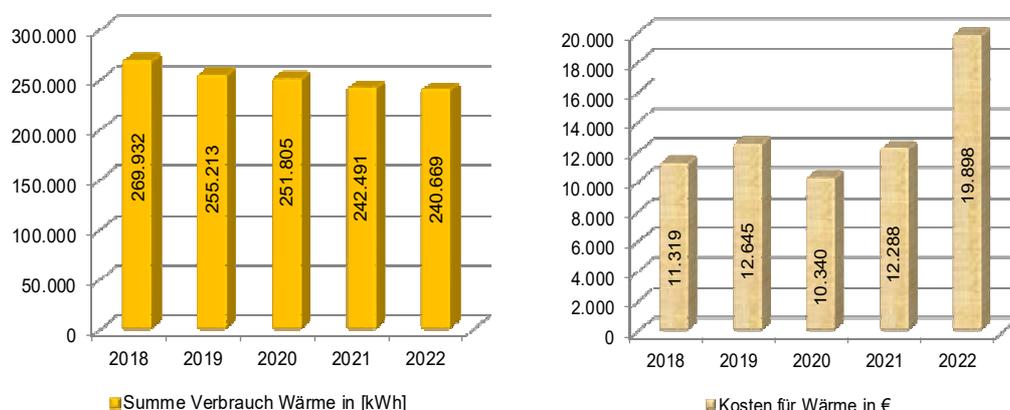
Aufgrund des niedrigeren tatsächlichen Wärmeverbrauchs liegt der CO₂-Ausstoß im Jahr 2022 deutlich niedriger als im Vorjahr.

7.9.1.3 Schülerwohnheim Kreis-Berufsschulzentrum Biberach

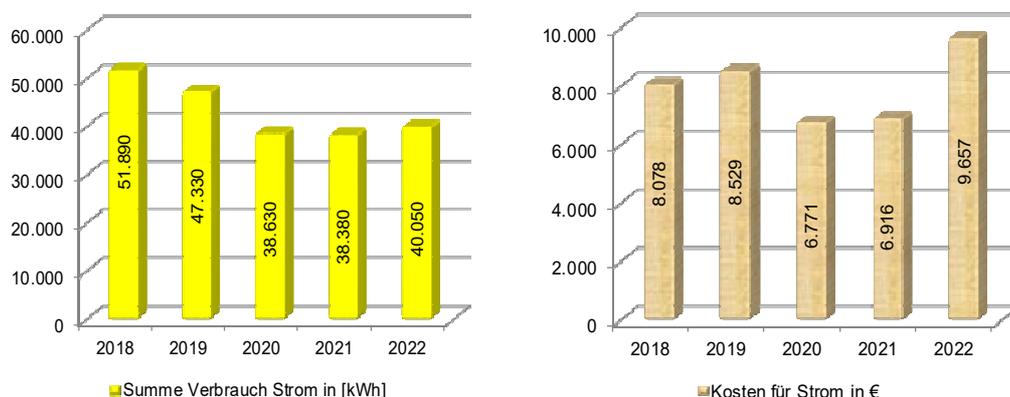
Das Schülerwohnheim wird ausschließlich durch Nahwärme aus dem Hauptgebäude des Kreis-Berufsschulzentrums versorgt. Der Stromkreis ist ebenso am Hauptgebäude angeschlossen. Durch die Strom- und Wärmerzeugung des BHKWs können die Energiekosten des Schülerwohnheimes sehr niedrig gehalten werden.

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 und realisiert.

➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



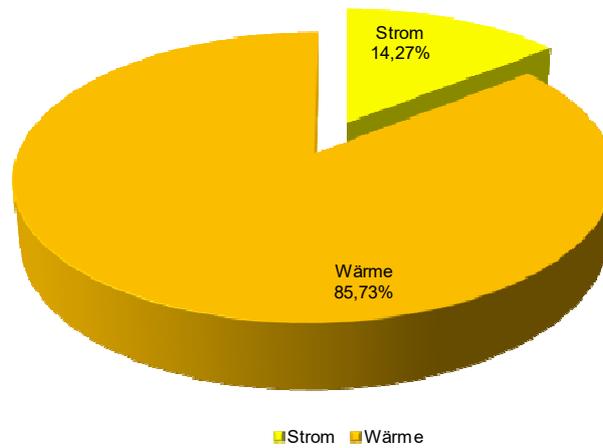
Durch die Witterungsreinigung wurde der tatsächliche Wärmeverbrauch im Jahr 2022 nach oben korrigiert. Der tatsächliche Verbrauch lag unter dem des Vorjahres. Wohnheime, bzw. Gebäude mit Wohnnutzung waren von den Sofortmaßnahmen der Bundesregierung nicht betroffen. Insofern ergab sich bei diesem Gebäude auch keine nennenswerte Einsparung. Die Kostensteigerung in 2022 ist auf den höheren Arbeitspreis zurückzuführen.



Durch die Witterungsreinigung wurde der tatsächliche Wärmeverbrauch im Jahr 2022 nach oben korrigiert. Der tatsächliche Verbrauch lag unter dem des Vorjahres. Wohnheime, bzw. Gebäude mit Wohnnutzung waren von den Sofortmaßnahmen der Bundesregierung nicht betroffen. Insofern ergab sich bei diesem Gebäude auch keine nennenswerte Einsparung. Die Kostensteigerung in 2022 ist auf den höheren Arbeitspreis zurückzuführen.

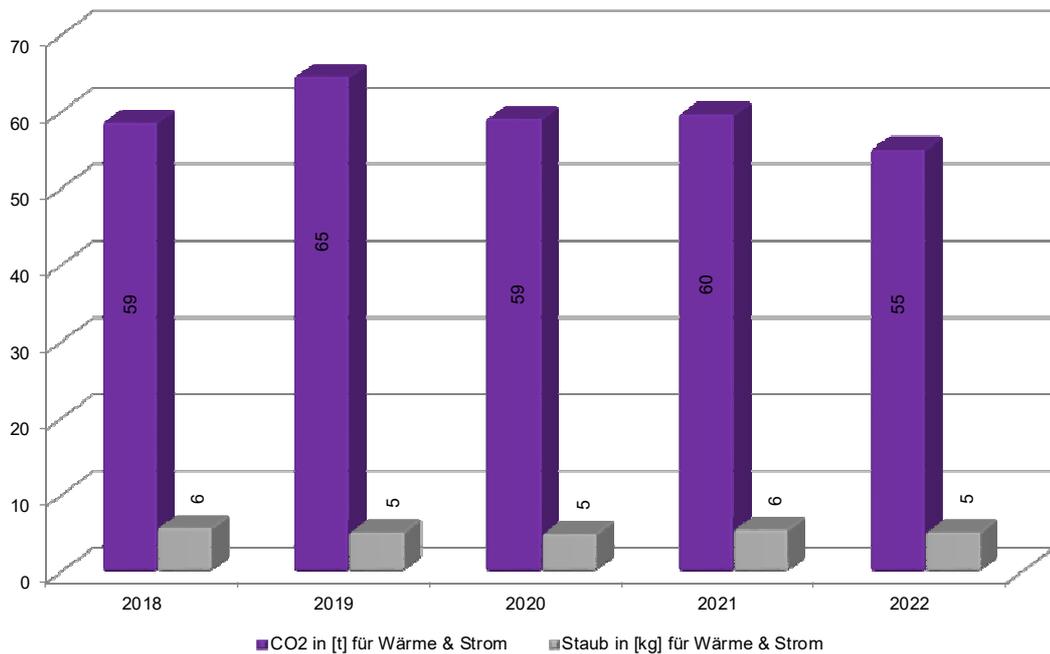
Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022



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

Emissionen 2018-2022

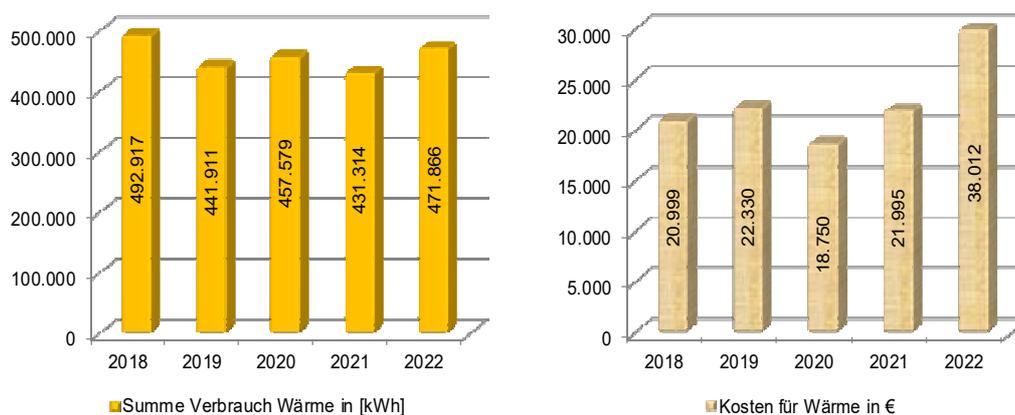


Durch kleinere Energieeinsparmaßnahmen konnte eine leichte Reduzierung des CO₂-Ausstoßes in 2022 festgestellt werden.

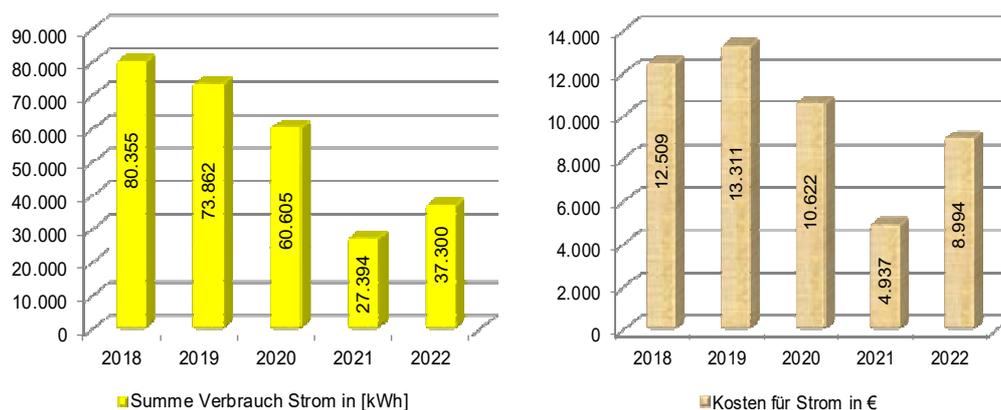
7.9.1.4 Paul-Heckmann-Kreissporthalle Biberach

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



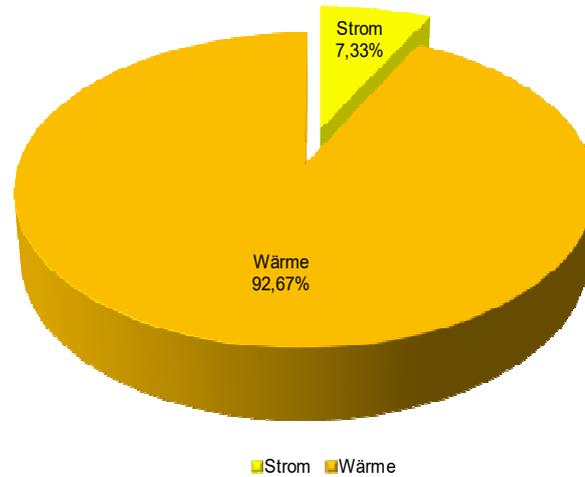
Der Wärmeverbrauch ist u. a. auch abhängig von der Anzahl der Wochenendveranstaltungen an Heiztagen. Die erhebliche Kostensteigerung im Vergleich gegenüber dem Vorjahr ist dem höheren Arbeitspreis geschuldet. Der Wärmeverbrauch in 2022 ist durch die Öffnung und den Wegfall der Coronamaßnahmen wieder leicht angestiegen.



Im Jahr 2020, vor allem 2021 wurde die Sporthalle coronabedingt gesperrt. In 2022 sind die Coronamaßnahmen gefallen. Durch die dramatische Flüchtlingsbewegung in 2022 wurde die Halle in eine Notunterkunft umgebaut und erst wieder im Herbst als Sporthalle freigegeben. Dadurch konnte in den Jahren 2021 und 2022 beim Strom eine enorme Verbrauchsreduzierung festgestellt werden.

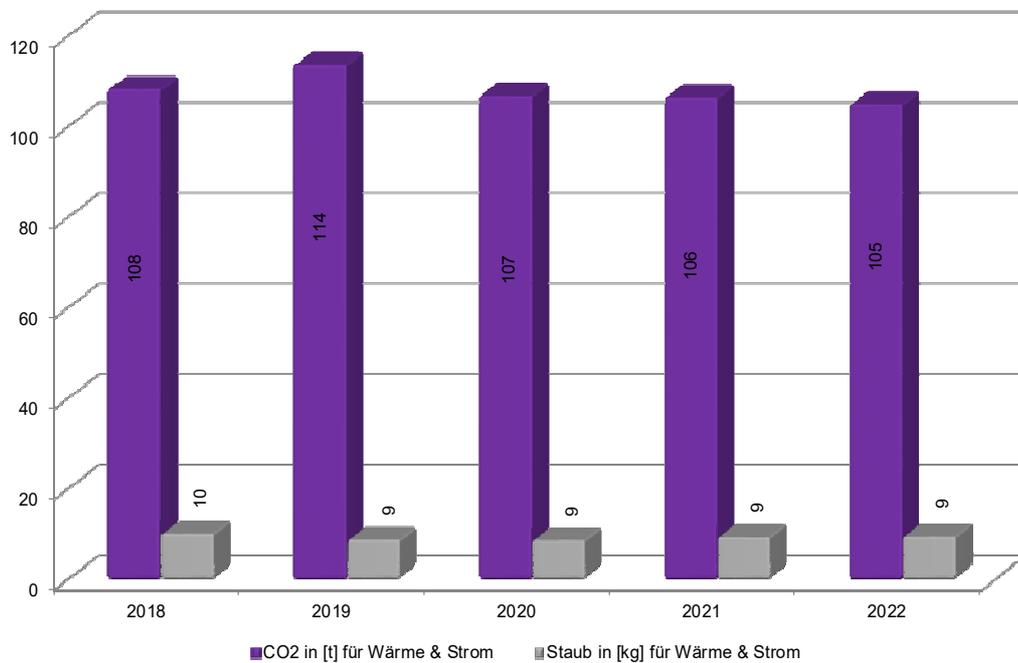
Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022



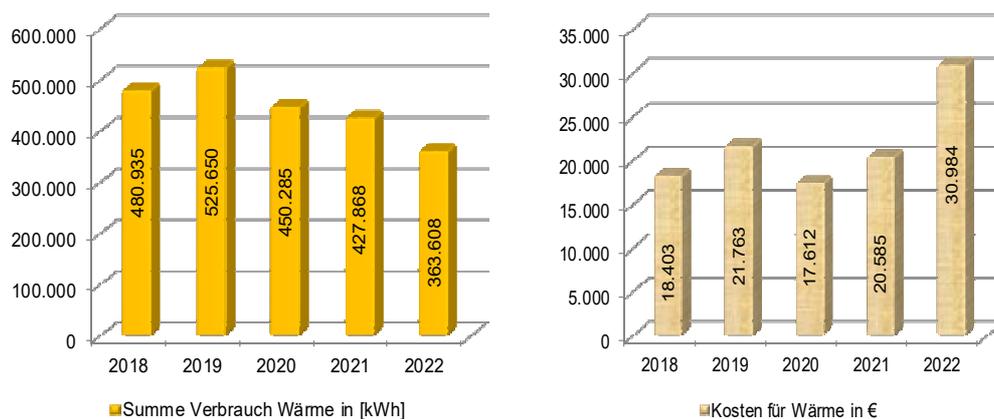
Der Stromanteil ist bei der Kreissporthalle sehr gering. Dies liegt u. a. an dem großen Raumvolumen, welches trotz der geringen Raumtemperaturen gegenüber sonstigen Gebäuden für einen vergleichsweise hohen Wärmeverbrauch pro Quadratmeter sorgt.

Emissionen 2018-2022

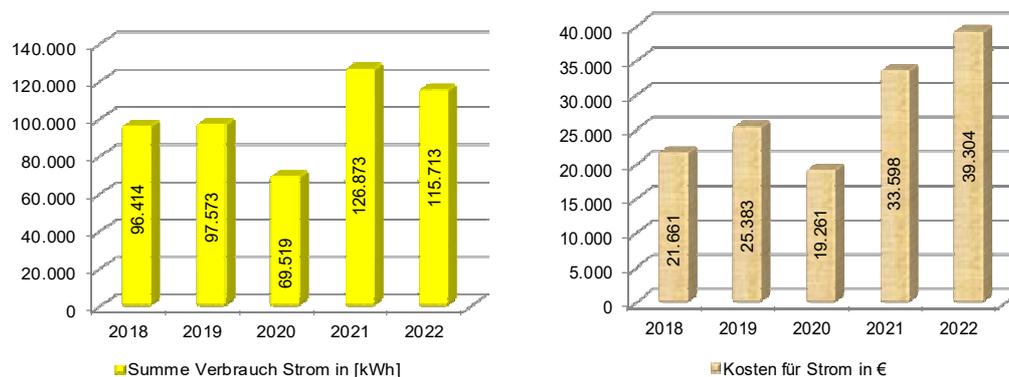


7.9.1.5 Schwarzbach-Schule Biberach

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 Bewegungsbaus über die Nahwärmeleitung. Die Stromverbräuche der Wärmepumpe sind in den Stromverbräuchen und den Stromkosten enthalten. Die Sanierung der Fassade des Altbaus wurde inzwischen abgeschlossen. Außerdem wurde eine dezentrale Raumlüftung in 13 Klassenräumen eingebaut.



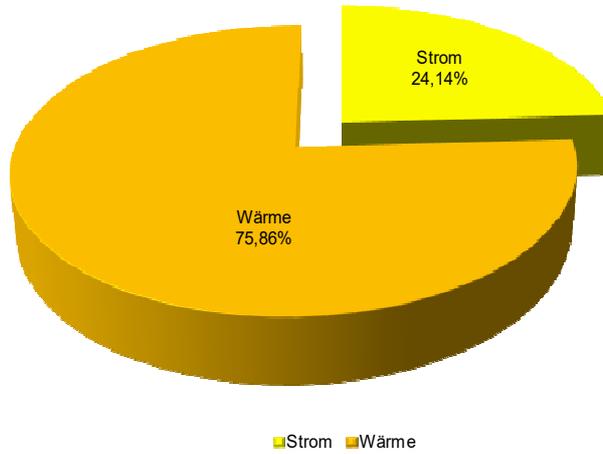
Der Wärmeverbrauch in 2022 liegt weit unter dem des Vorjahres. Diese Schule war von den Sofortmaßnahmen der Bundesregierung nicht betroffen. Der erheblich geringere Wärmeverbrauch in 2021-2022 konnte auf die Auslagerung der Unterrichtsräume in Klassenraumcontainern zurückgeführt werden. Dadurch stieg jedoch der Stromverbrauch in den Jahren 2021-2022 aufgrund der Wärmeerzeugung in den Containern stark an. Die erhebliche Kostensteigerung im Vergleich gegenüber dem Vorjahr ist dem höheren Arbeitspreis geschuldet.



In 2020 werden die Schulschließungen wegen der Coronapandemie sichtbar. Durch die Sanierungsmaßnahmen im Jahr 2021-2022 wurde der Schulbetrieb in Klassenraumcontainer verlegt. Dies bedeute eine erhebliche Steigerung des Stromverbrauches, u. a. auch für die dortige Wärmeerzeugung. Trotz des geringeren Verbrauches zeichnet sich auch hier die Arbeitspreissteigerung ab 2022 ab.

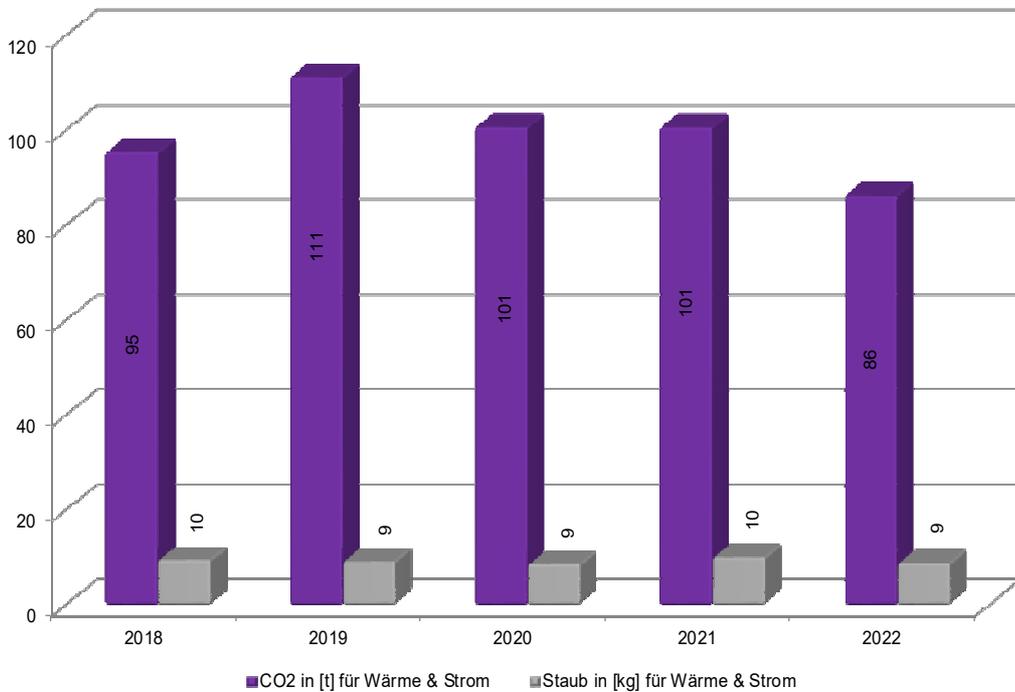
Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022



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

Emissionen 2018-2022

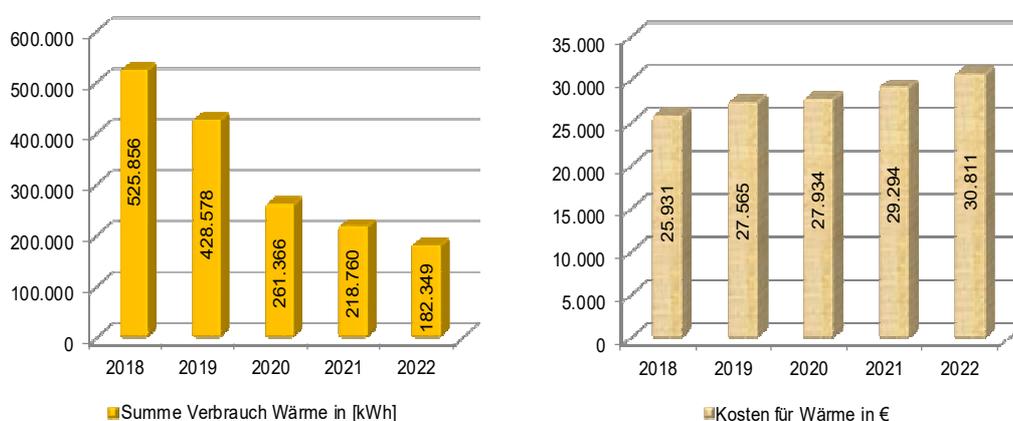


7.9.1.6 Gebhard-Müller-Schule Biberach

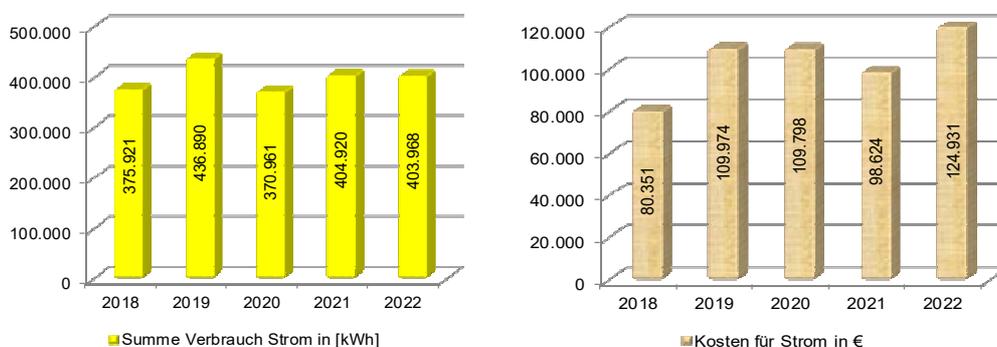
Die Gebhard-Müller-Schule ist das Gebäude des Landkreises mit dem geringsten Wärmeverbrauch pro m². Das Gebäude wurde zehn Jahre lang durch ein Langzeitmonitoring der Hochschule Biberach wissenschaftlich begleitet. Dadurch ist es gelungen, das Ziel „3 Liter-Haus“ zu verwirklichen.

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

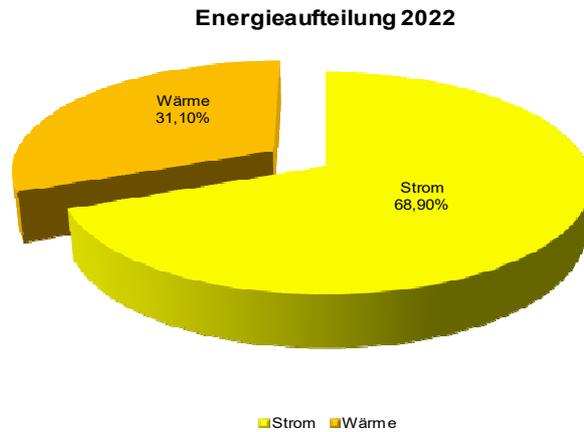


Ab dem Jahr 2020 zeichnen sich die Corona-Maßnahmen ab. Die Schulschließungen in Verbindung mit der warmen Witterung sorgten für eine erhebliche Reduzierung der Wärmeherstellung/-abnahme. Die Grundwasserwärmepumpe musste allerdings trotzdem betrieben werden, wodurch die unveränderten Kosten zu erklären sind. Im Jahr 2021 stiegen die Kosten für die Wärmepumpe wegen zahlreichen Ausfällen und Defekten an. Im Jahr 2023 wird diese noch ausgetauscht.

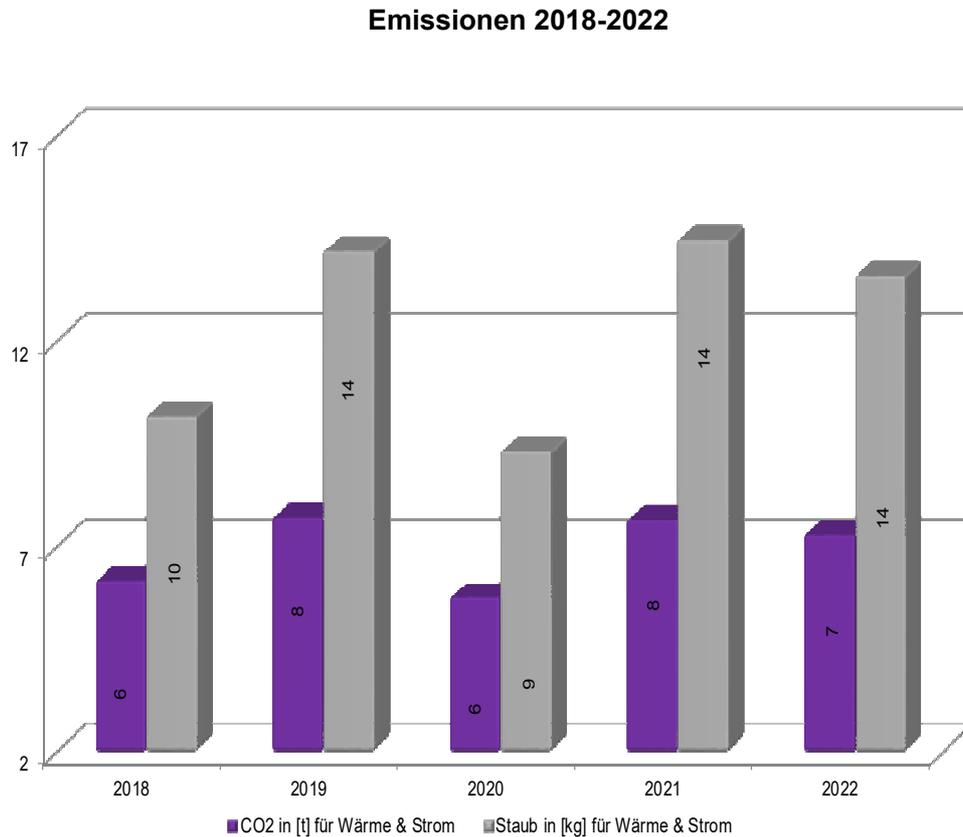


Der Stromverbrauch für die Grundwasserwärmepumpe ist in der Darstellung in Abzug gebracht. Die höheren Kosten in 2022 sind auf den höheren Arbeitspreis der Neuausschreibung im Jahr 2021 zurückzuführen.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



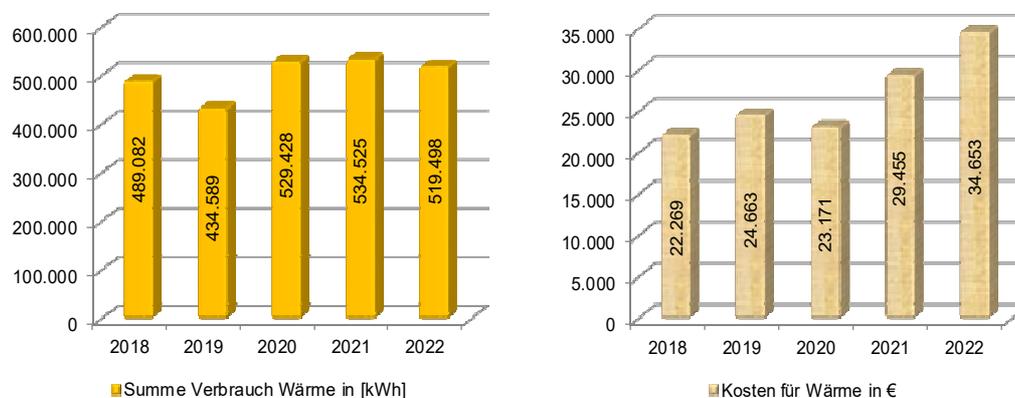
Der hohe Anteil für Strom im Vergleich zu anderen Gebäuden lässt sich durch den geringen Wärmeverbrauch des Gebäudes erklären.



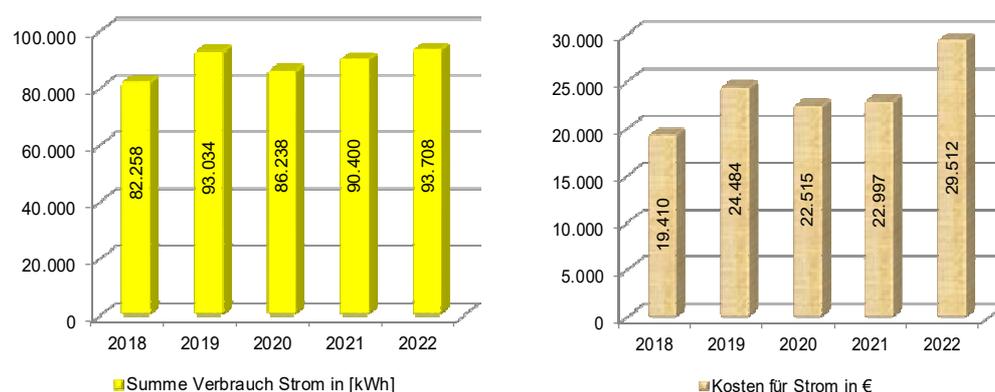
7.9.2 Berufliche Schule Riedlingen

Im Schulgebäude der Beruflichen Schule in Riedlingen wurde im Jahr 2022 die Gasheizung durch ein Heizhaus auf dem Klinikareal ersetzt. Diese Heizzentrale versorgt neben der Beruflichen Schule auch das Wohn- und Ärztehaus des Landkreises sowie das Pflegewohnheim der St.-Elisabeth Stiftung. Für den Bau und Betrieb des Heizhauses und der Nahwärmeleitung inkl. der Übergabestationen, wurde ein Contractingvertrag mit der Firma Engie abgeschlossen. Die Wärme wird durch einen Pelletkessel als Grundlast und ein Gaskessel zur Spitzenlastabdeckung erzeugt. Außerdem wurden im Rahmen der Contractingmaßnahme auch die Heizungsregelungen in der Beruflichen Schule und im Wohn- und Ärztehaus erneuert.

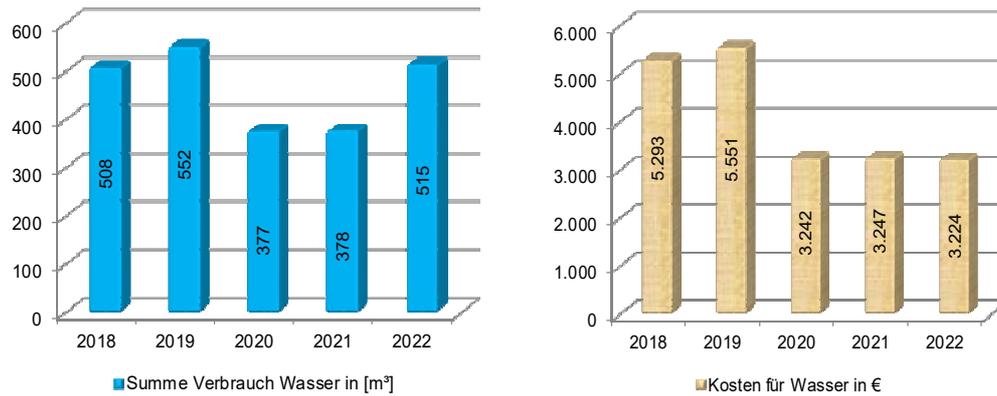
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der Wärmeverbrauch für das Jahr 2022 konnte leicht gesenkt werden. Die höheren Kosten in 2022 sind dem neuen Contractingvertrag für die Heizzentrale und dem höheren Arbeitspreis für Gas geschuldet.



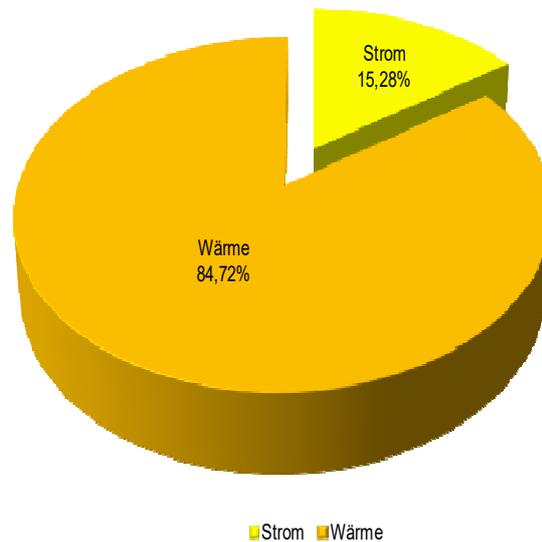
Der erhöhte Stromverbrauch ab 2021 ist auf eine neue Anlage zur unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) zurückzuführen. Außerdem fand in der Schule in 2022 wieder uneingeschränkter Präsenzunterricht statt. Die erheblich gestiegenen Stromkosten in 2022 sind auf den höheren Arbeitspreis zurückzuführen.



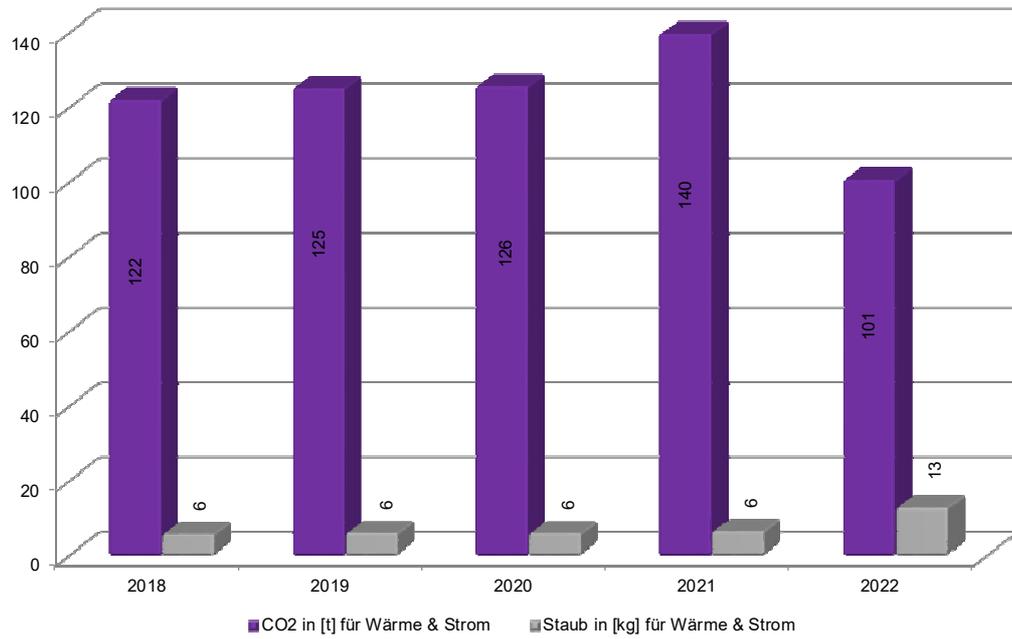
Die Reduzierung ab 2020 ist auf die coronabedingte Schulschließung zurückzuführen. In 2022 erhöhte sich der Verbrauch wieder auf das Niveau vor Corona. Da die Stadt Riedlingen ab dem Jahr 2022 ihre Wasser- und Abwasserkosten gesenkt hat, blieben die Kosten trotz höherem Verbrauch gegenüber zum Vorjahr unverändert.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022



Emissionen 2018-2022



Der CO₂-Ausstoß reduzierte sich im Jahr 2022 im Wesentlichen durch die Umstellung der Wärmeerzeugung auf den neuen Pelletkessel.

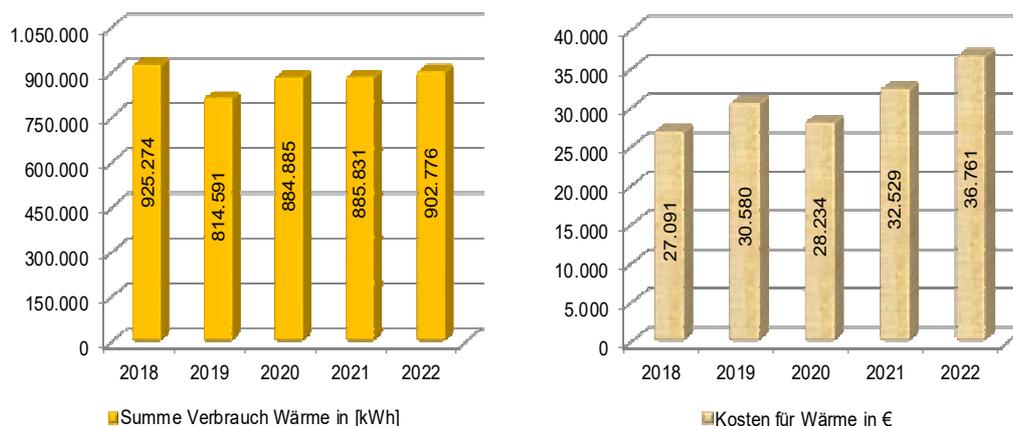
7.9.3 Kreisdgymnasium Riedlingen

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“.

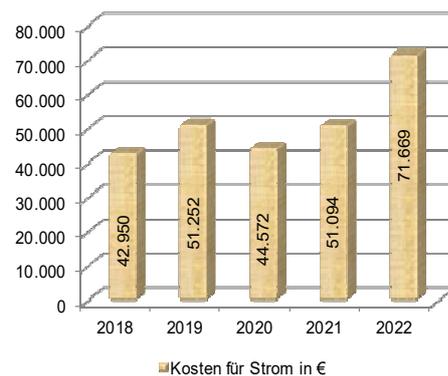
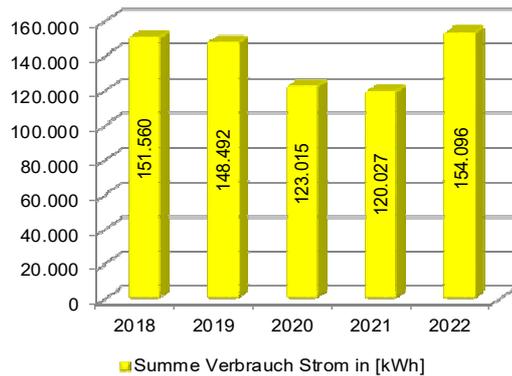
Der Contractingvertrag ist inzwischen beendet, sodass nun auch keine Contractingrate mehr fällig ist. Damit die günstigen Energieverbräuche Bestand haben, wurde mit der Contractingfirma eine Anschlussvereinbarung über einen Energiespar-Garantievertrag für die Heizungsanlage am Kreisdgymnasium abgeschlossen.

➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



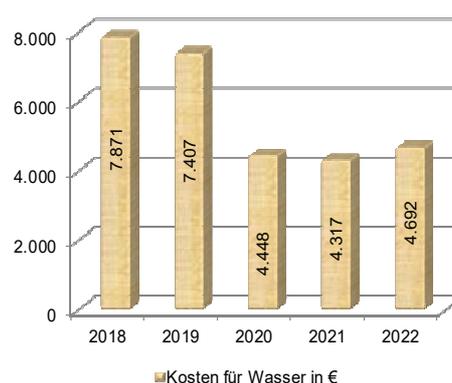
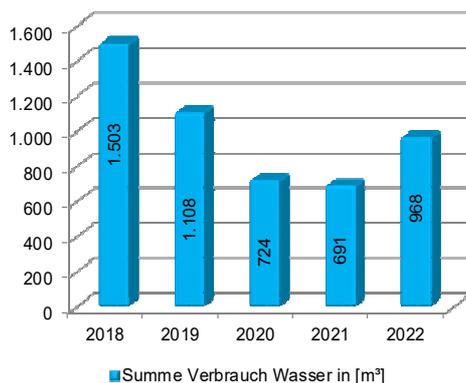
Die Gaskosten für das BHKW wurden auf Wärme und Strom aufgeteilt. Der tatsächliche Wärmeverbrauch für das Jahr 2022 liegt unter dem des Vorjahres. Das BHKW wurde aufgrund der Gasmangellage schon im Mai abgestellt. Die Kosten haben sich dadurch nur leicht und nicht so gravierend wie an anderen Gebäude erhöht, da sich die Hackschnitzpreise nur leicht erhöht haben.

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



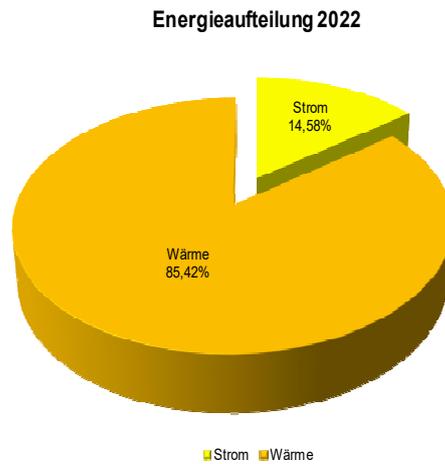
Im Jahr 2020 und 2021 ist der Stromverbrauch aufgrund der Schulschließungen wegen der Coronapandemie leicht gesunken. Im Jahr 2022 musste aufgrund der Abschaltung des BHKW's etwas mehr Strom zugekauft werden. Dies erklärt den höheren Verbrauch in 2022 im Vergleich zu den Vor- Coronajahren.

Im Jahr 2022 sind die Kosten aufgrund der wesentlich höheren Arbeitspreise stark angestiegen.

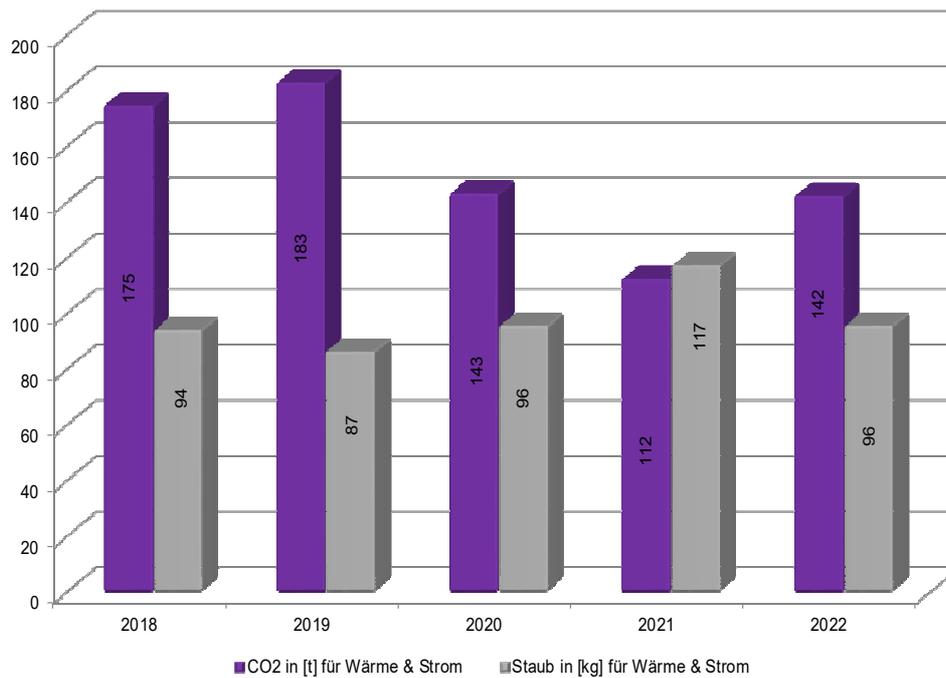


Der massive Ausschlag im Jahr 2018 ist auf Vandalismus an einem Gartenwasseranschluss, wobei ein Wasserhahn abgeschlagen wurde und somit sehr viel Wasser austrat, geschuldet. Die starke Reduzierung im Jahr 2020 ist auf die coronabedingte Schulschließung zurückzuführen. Im Jahr 2022 ist der Verbrauch wieder auf das Niveau der Jahre vor Corona angestiegen. Da die Stadt Riedlingen ab dem Jahr 2022 ihre Wasser- und Abwasserkosten abgesenkt hat, konnte nur eine leichte Veränderung der Kosten bei höherem Verbrauch zum Vorjahr festgestellt werden.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



Emissionen 2018-2022



Seit 2017 verliert das BHKW an Wirksamkeit und wird immer störanfälliger, weshalb es beim BHKW zu höheren Ausfallzeiten kommt. Im Jahr 2022 wurden Veränderungen an den Einstellungen des BHKW's zur Minimierung der Störungen vorgenommen. Diese Maßnahmen werden im CO₂-Ausstoß sichtbar.

Herstellung Strom durch Blockheizkraftwerk (BHKW) sowie Einnahmen aus Einspeisevergütung in 2022:

Herstellung Strom mit BHKW am Kreisgymnasium Riedlingen:

113.610 kWh (VJ. 94.810 kWh)

Eigenverbrauch Strom am Kreisgymnasium Riedlingen und Realschule:

80.652 kWh (VJ. 62.684 kWh)

Einnahmen durch Verkauf und Netzvergütung:

10.255,40 EUR (VJ. 6.156,85 EUR)

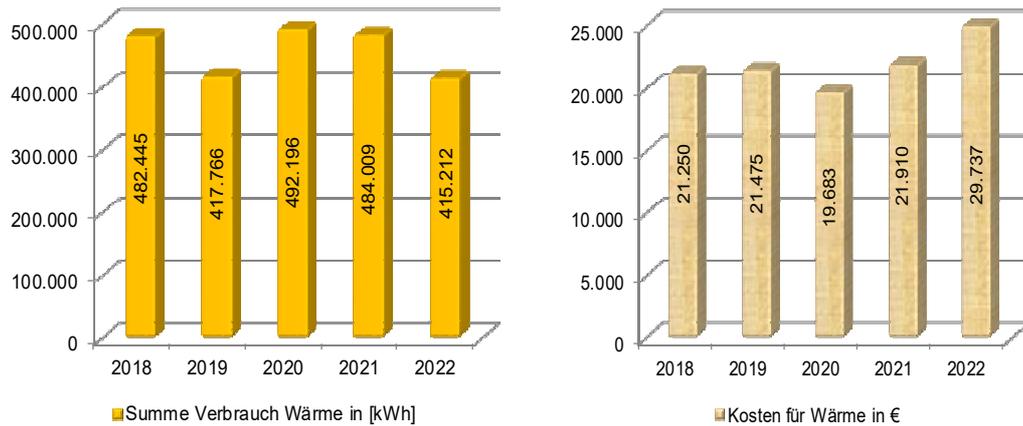
geplante Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:

- Dämmung der Gebäudehülle im Bereich der Aula
- Dachsanierungsmaßnahmen
- Austausch und Erneuerung der Fenster im Bereich der ehemaligen Hausmeisterwohnung

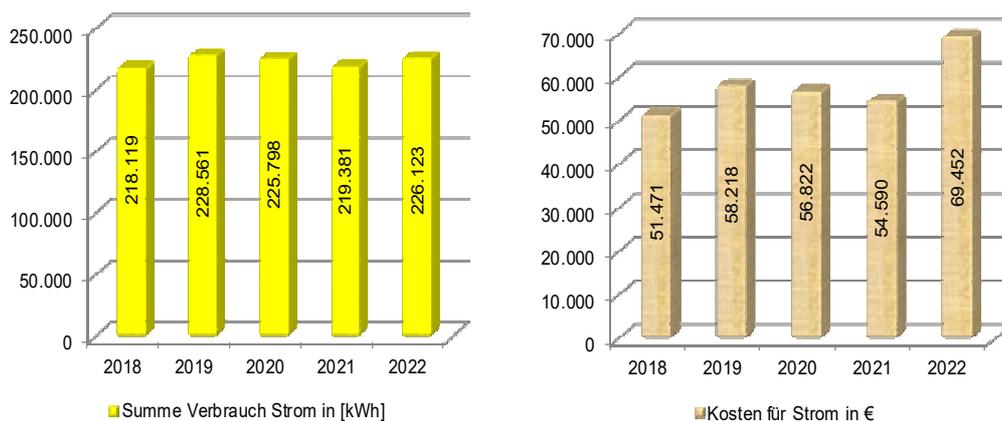
7.9.4 Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim

Die Erweiterung und Sanierung der Kilian-von-Steiner-Schule in Laupheim wurde im Herbst 2012 abgeschlossen. Dabei wurde die gesamte Gebäudehülle des Altbaus erneuert. Die Wärmeerzeugung erfolgt durch eine Holz-Pelletheizung zu 100 % regenerativ. Dies macht sich insbesondere beim CO₂-Ausstoß und den Kosten bemerkbar.

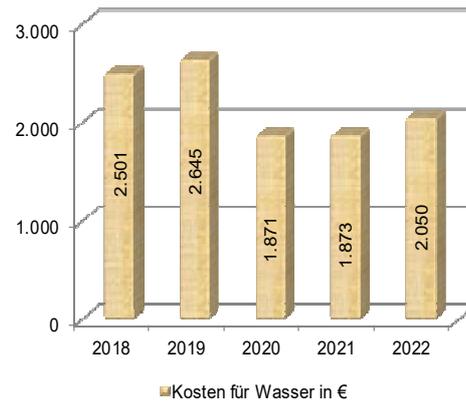
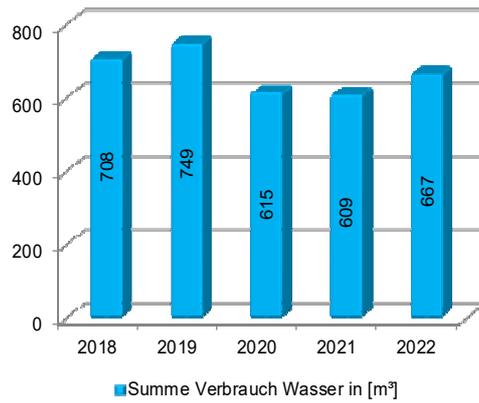
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der Wärmeverbrauch ist im Jahr 2022 im Vergleich zum Vorjahr erheblich gesunken. Der Grund dafür liegt an dem milden Winter und kleineren Energieeinsparmaßnahmen die im September durchgeführt wurden. Die Kosten sind aufgrund der stark gestiegenen Holzpellet-Preise deutlich angestiegen.



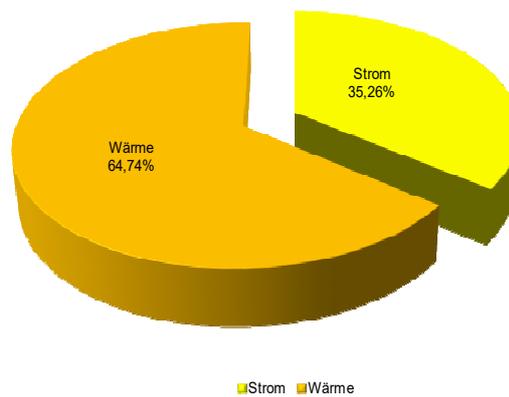
Der Stromverbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr leicht angestiegen. Die erheblich gestiegenen Stromkosten in 2022 sind auf den höheren Arbeitspreis zurückzuführen.



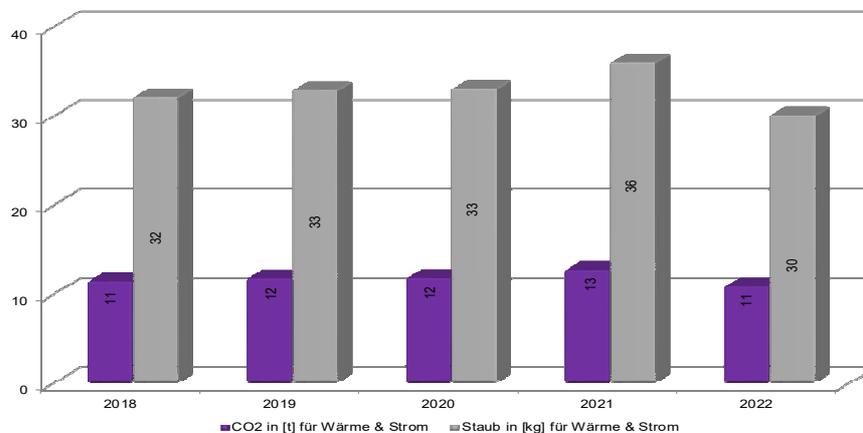
Der Verbrauch in 2022 ist wie bei allen Schulgebäuden wieder auf den Verbrauch der Jahre vor Corona angestiegen.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022



Emissionen 2018-2022



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

8. Dienstgebäude

8.1 Energiestatistik Dienstgebäude

Die Energiestatistik gibt Auskunft über die im Berichtsjahr 2022 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.

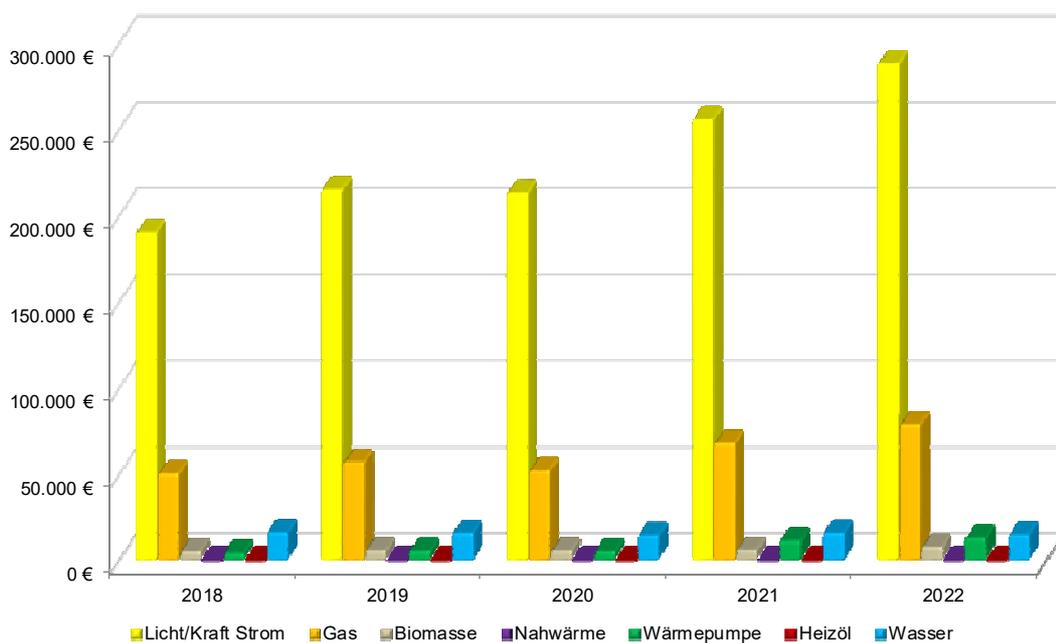
Dienstgebäude	Verbrauch [kWh]	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Wärme-verbrauch ber. [kWh]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	CO ₂ [t]	CO ₂ [t]	Veränderung (zu VJ) [%]
	2021	2022		2021	2022		2021	2022		2021	2022	
Gas	1.236.992	957.021	-22,63%	1.277.250	1.036.092	-18,88%	68.080,76	78.858,36	15,83%	324,09	250,74	-22,63%
Wärmepumpe*	234.500	214.800	-8,40%	237.999	239.796	0,76%	11.556,40	13.075,61	13,15%	0,52	0,45	-13,04%
Heizöl	116	57	-50,86%	113	61	-46,15%				0,04	0,02	-50,86%
Biomasse**	155.070	120.530	-22,27%	157.588	129.759	-17,66%	6.249,63	7.886,11	26,19%	3,41	2,65	-22,27%
Licht/Kraft Strom HT	1.100.655	957.055	-13,05%	1.100.655	957.055	-13,05%	255.604,91	288.298,34	12,79%	11,37	9,89	-13,05%
Nahwärme	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Endenergie Wärme gesamt	1.626.678	1.292.408	-20,55%	1.672.949	1.405.708	-15,97%	85.886,79	99.820,08	16,22%	328,07	253,86	-22,62%
Endenergieeinsatz gesamt	2.727.333	2.249.464	-17,52%	2.773.604	2.362.763	-14,81%	341.491,70	388.118,42	13,65%	339,44	263,75	-22,30%
Wärmepumpe *: Grundwasserwärmepumpe						VJ: Vorjahr						
Biomasse **: Holz- Pelletheizung (HP), und ab 2011 Holzackschnitzel (HHS)						ber.: witterungsbereinigt						

Gründe für Veränderungen:

- Aufgrund der Energiekrise und der daraus resultierenden Energieeinsparverordnung der Bundesregierung wurden alle kreiseigenen Gebäude auf die Machbarkeit der gesetzlich geregelten Temperaturabsenkung überprüft und die Raumtemperaturen teilweise bis auf 19° Celsius reduziert. Diese Maßnahmen sowie der milde Winter sind an den tatsächlichen Verbräuchen erkennbar.
- Allgemein ist anzumerken, dass die Verbräuche der letzten Jahre kaum mehr miteinander verglichen werden können. Die Schwankungen der letzten Jahre wurden zuerst durch die Coronamaßnahmen, von 2020 bis Ende 2021 und in 2022 durch die Energiekrise verursacht.
- Ende des Jahres 2020 ist mit der Rollinstraße 15 ein neues, zusätzliches Verwaltungsgebäude hinzugekommen.
- Die Energiekosten sind im Vergleich zu den Verbräuchen stark angestiegen. Dies ist auf die gestiegenen Gas und Strompreise zurückzuführen.

8.2 Kostenentwicklung Dienstgebäude 2018 - 2022

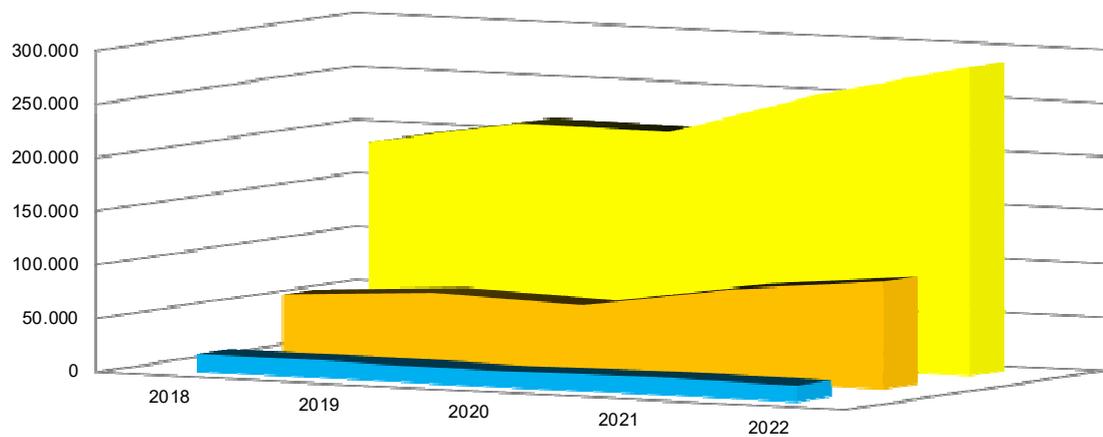
Kostenentwicklung Dienstgebäude in €	2018	2019	2020	2021	2022
Gas	50.451,49	57.235,55	52.087,15	68.080,76	78.858,36
Wärmepumpe	4.323,02	5.661,77	5.273,57	11.556,40	13.075,61
Heizöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasse	5.352,18	5.926,81	5.880,56	6.249,63	7.886,11
Licht/Kraft Strom	190.399,00	215.012,28	213.293,07	255.604,91	288.298,34
Nahwärme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wasser	16.431,90	15.925,94	14.668,72	16.024,39	15.002,11



Durch den vielfältigeren Energiemix sind die Kosten inzwischen breiter gefächert.

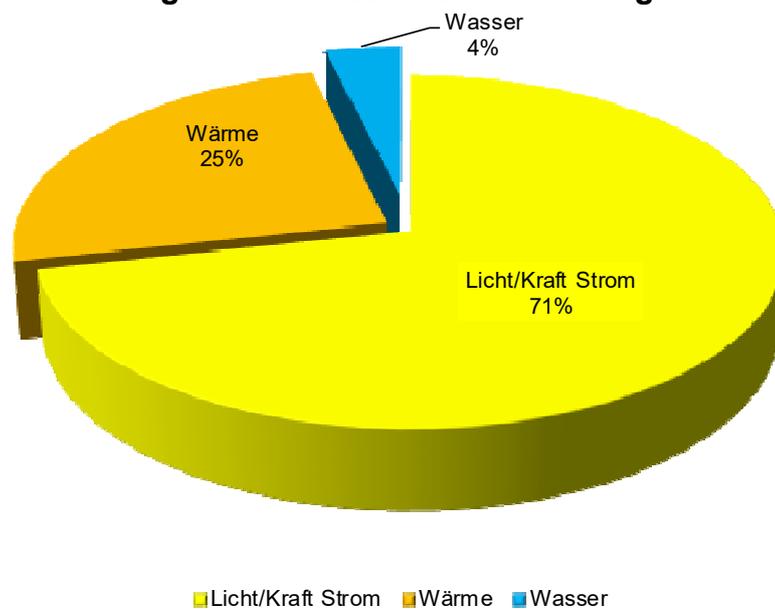
8.3 Energiekostenaufteilung an Dienstgebäuden

Energiekostenverlauf in € über 5 Jahre



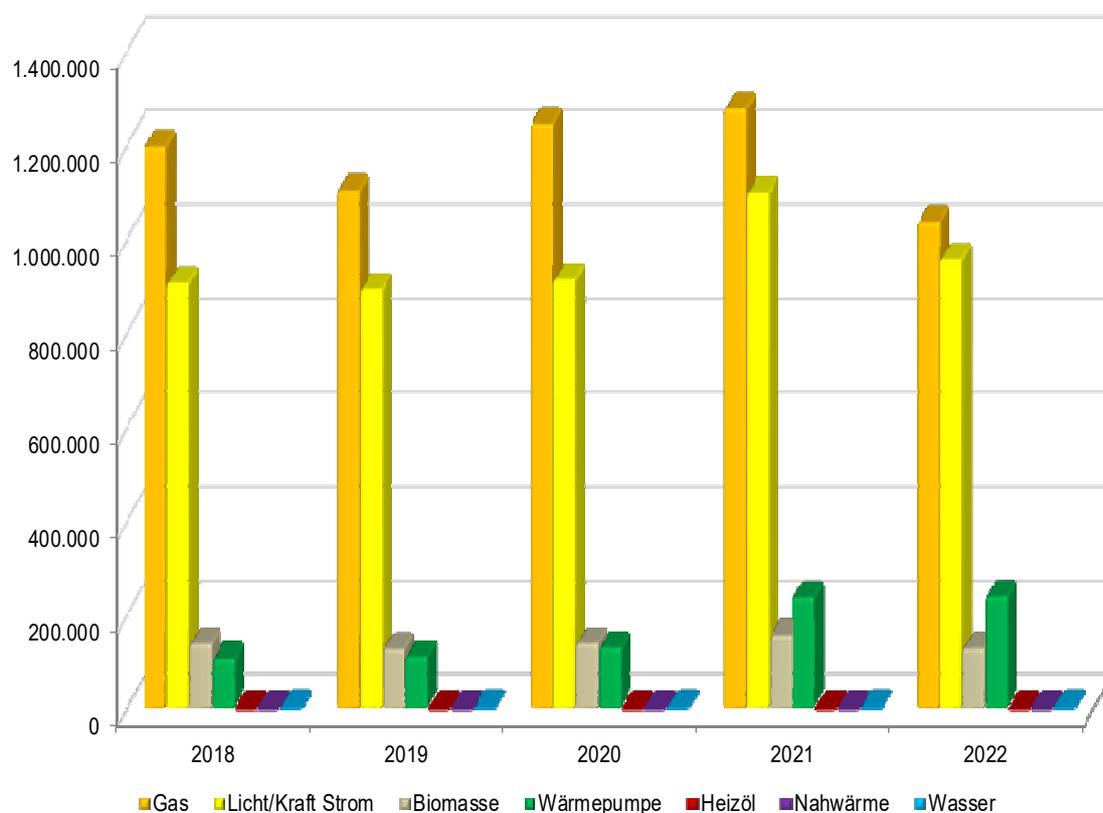
	2018	2019	2020	2021	2022
Wasser	16.432 €	15.926 €	14.669 €	16.024 €	15.002 €
Wärme	60.127 €	68.824 €	63.241 €	85.887 €	99.820 €
Licht/Kraft Strom	190.399 €	215.012 €	213.293 €	255.605 €	288.298 €

Energie und Wasserkostenaufteilung 2022



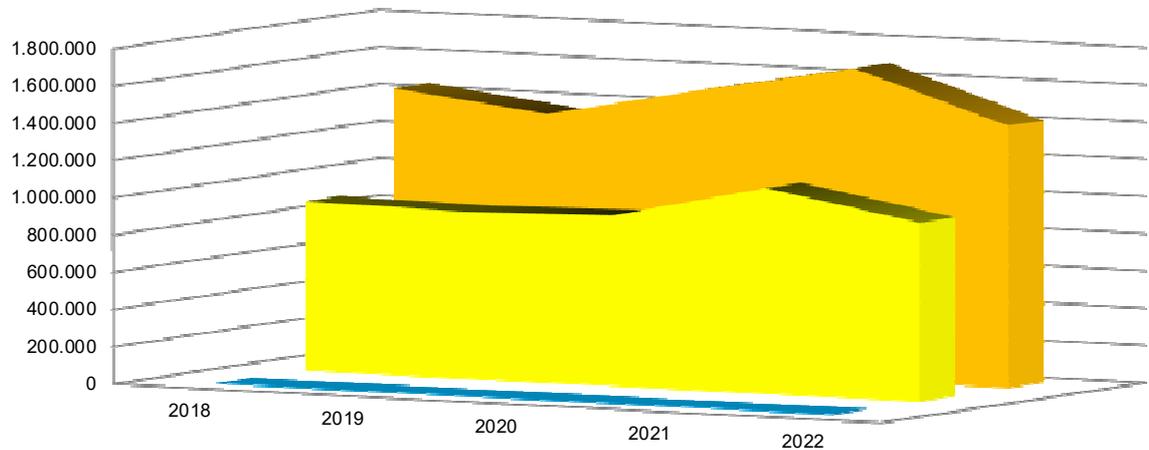
8.4 Verbrauchsentwicklung an Dienstgebäuden

Verbrauchsentwicklung Dienstgebäude	2018	2019	2020	2021	2022
Gas	1.197.465 kWh	1.105.244 kWh	1.246.373 kWh	1.277.250 kWh	1.036.092 kWh
Wärmepumpe	107.604 kWh	112.506 kWh	130.932 kWh	237.999 kWh	239.796 kWh
Heizöl	22 kWh	67 kWh	70 kWh	113 kWh	61 kWh
Biomasse	138.837 kWh	128.755 kWh	139.713 kWh	157.588 kWh	129.759 kWh
Licht/Kraft Strom	906.942 kWh	894.997 kWh	913.740 kWh	1.100.655 kWh	957.055 kWh
Nahwärme	0 kWh				
Wasser	2.980 m³	2.834 m³	2.759 m³	3.003 m³	2.766 m³



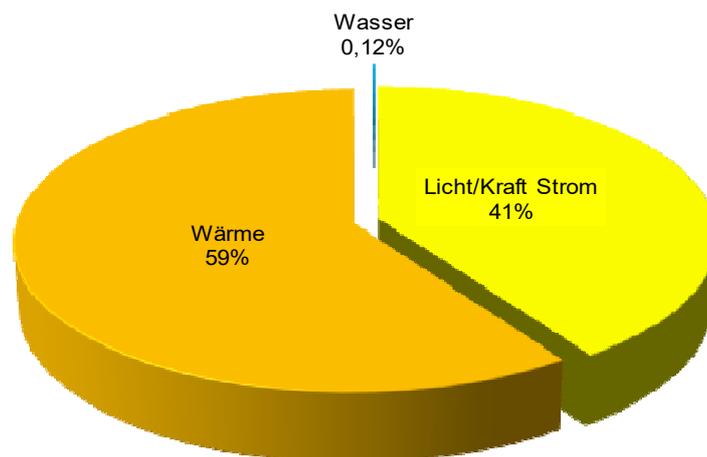
8.5 Verbrauchsaufteilung an Dienstgebäuden

Energieverbrauchsverlauf über 5 Jahre



	2018	2019	2020	2021	2022
■ Wasser	2.980 m³	2.834 m³	2.759 m³	3.003 m³	2.766 m³
■ Licht/Kraft Strom	906.942 kWh	894.997 kWh	913.740 kWh	1.100.655 kWh	957.055 kWh
■ Wärme	1.443.928 kWh	1.346.573 kWh	1.517.087 kWh	1.672.949 kWh	1.405.708 kWh

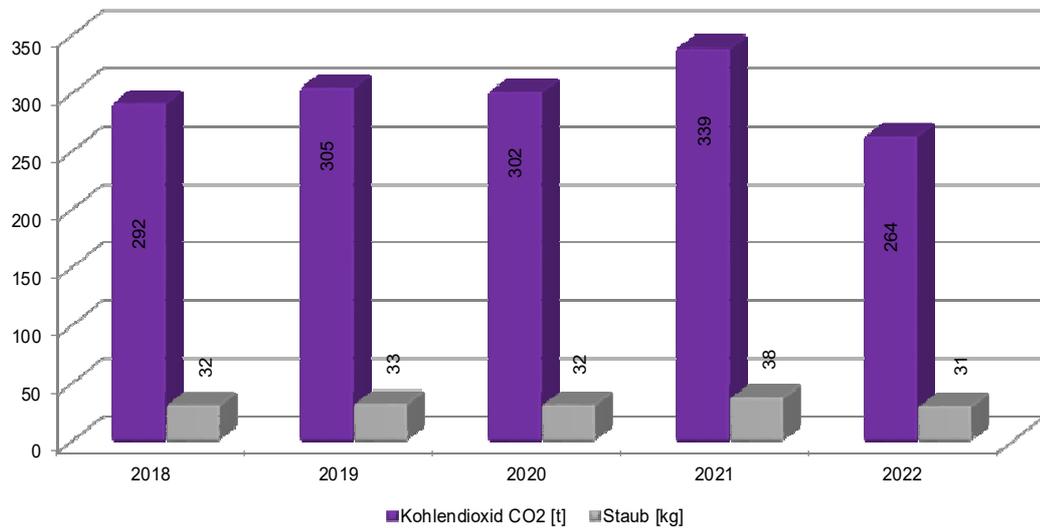
Energie und Wasserverbrauchsaufteilung 2022



■ Licht/Kraft Strom ■ Wärme ■ Wasser

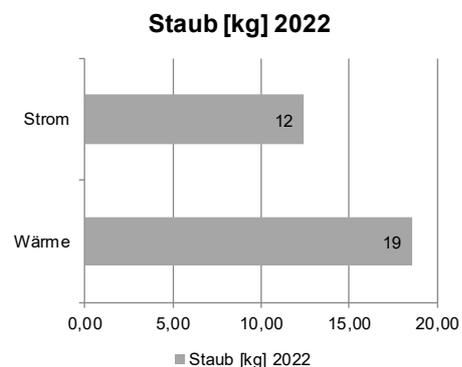
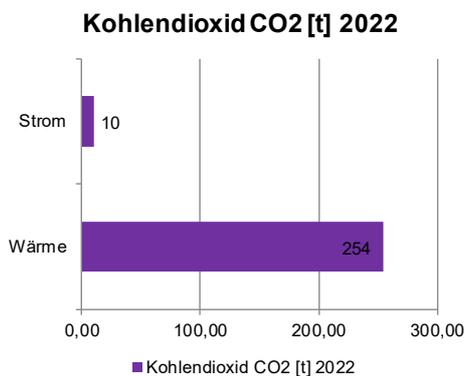
8.6 Emissionsausstoß der Dienstgebäude 2018-2022

Der CO₂-Ausstoß ist in 2022 durch den milden Winter und der umgesetzten Sofortmaßnahmen zur Energieeinsparung stark gesunken.



Der CO₂-Ausstoß ist in 2022 durch den milden Winter und der umgesetzten Sofortmaßnahmen zur Energieeinsparung stark gesunken.

8.7 Emissionsausstoß der Dienstgebäude 2022



8.8 Verbräuche an Dienstgebäuden nach Energieart 2022

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	509.146 kWh	-19,45%	45 kWh/m ²	€ 149.650,66	7,55%	293,92 €/MWh	13,28 €/m ²	7,55%
Landratsamt Rollinstraße 18	209.771 kWh	-3,98%	31 kWh/m ²	€ 63.618,39	20,55%	303,28 €/MWh	9,35 €/m ²	20,55%
Gesundheitsamt Rollinstraße 17	20.618 kWh	-5,49%	19 kWh/m ²	€ 6.774,44	14,76%	328,57 €/MWh	6,40 €/m ²	14,76%
Landwirtschaftsamt Bergerhauser Str.	31.909 kWh	-15,99%	14 kWh/m ²	€ 10.283,66	0,53%	322,28 €/MWh	4,64 €/m ²	0,53%
Landratsamt Riedlingen	31.135 kWh	-5,36%	21 kWh/m ²	€ 10.468,41	14,53%	336,23 €/MWh	7,13 €/m ²	14,53%
Landratsamt Rollinstraße 15	154.476 kWh	-1,87%	40 kWh/m ²	€ 47.502,77	23,67%	307,51 €/MWh	12,29 €/m ²	23,67%

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	594.868 kWh	-20,46%	53 kWh/m ²	€ 40.386,69	11,50%	67,89 €/MWh	3,58 €/m ²	11,50%
Landratsamt Rollinstraße 18	309.076 kWh	-16,26%	45 kWh/m ²	€ 24.664,28	9,95%	79,80 €/MWh	3,62 €/m ²	9,95%
Gesundheitsamt Rollinstraße 17	115.870 kWh	-18,12%	109 kWh/m ²	€ 8.466,65	33,69%	73,07 €/MWh	7,99 €/m ²	33,69%
Landwirtschaftsamt Bergerhauser Str.	129.759 kWh	-17,66%	59 kWh/m ²	€ 7.886,11	26,19%	60,77 €/MWh	3,56 €/m ²	26,19%
Landratsamt Riedlingen	162.552 kWh	-6,74%	111 kWh/m ²	€ 12.458,99	34,80%	76,65 €/MWh	8,49 €/m ²	34,80%
Landratsamt Rollinstraße 15	93.582 kWh	13,30%	24 kWh/m ²	€ 5.957,36	10,12%	63,66 €/MWh	1,54 €/m ²	10,12%

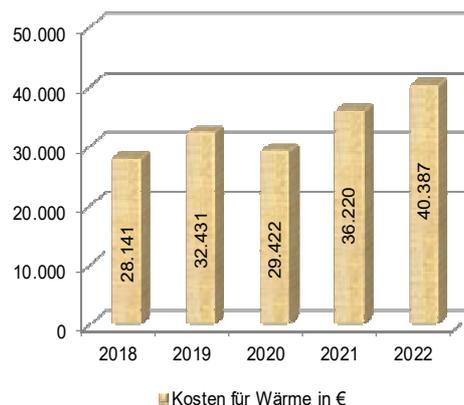
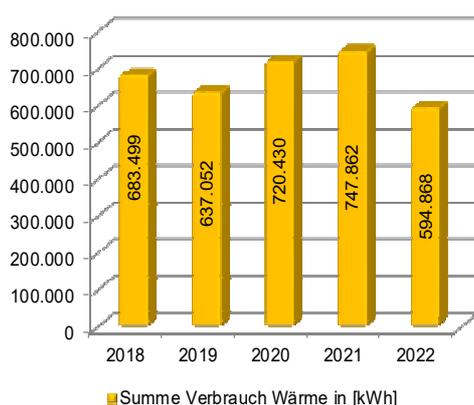
Summe Wasser	Verbrauch [m ³]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [m ³ /m ²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/m ³]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]
Landratsamt Rollinstraße 9	690 m ³	-10,74%	0,06	€ 4.608,43	-5,79%	6,68 €/m ³	0,41 €/m ²
Landratsamt Rollinstraße 18	784 m ³	8,89%	0,12	€ 4.196,26	5,49%	5,35 €/m ³	0,62 €/m ²
Gesundheitsamt Rollinstraße 17	258 m ³	13,16%	0,24	€ 1.296,37	8,58%	5,02 €/m ³	1,22 €/m ²
Landwirtschaftsamt Bergerhauser Str.	324 m ³	27,56%	0,15	€ 1.259,89	23,40%	3,89 €/m ³	0,57 €/m ²
Landratsamt Riedlingen	160 m ³	-15,79%	0,11	€ 1.086,91	-22,51%	6,79 €/m ³	0,74 €/m ²
Landratsamt Rollinstraße 15	550 m ³	-34,37%	0,14	€ 2.554,25	-27,79%	4,64 €/m ³	0,66 €/m ²

8.9 Darstellung Dienstgebäude Einzelbewertung 2022

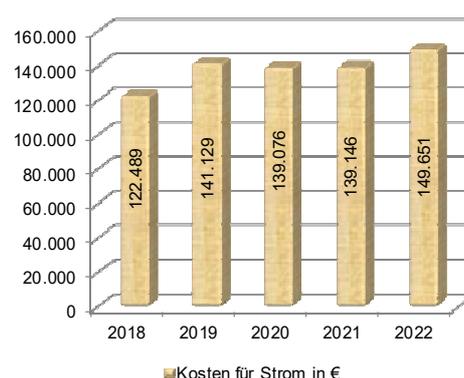
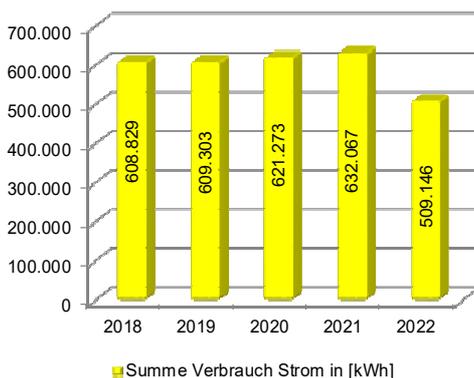
8.9.1 Landratsamt Rollinstraße 9, Biberach

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

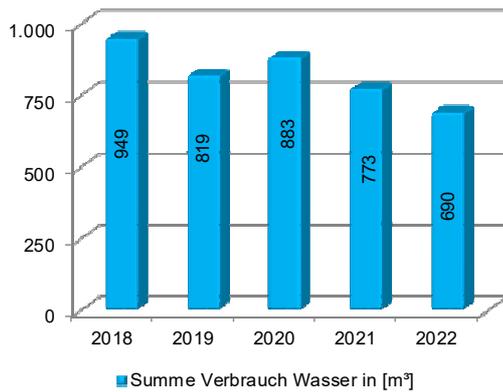
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Die Stromkosten für die Wärmepumpe sind in den Kosten für Wärme enthalten und wurden in den nachfolgend aufgeführten Stromkosten in Abzug gebracht. Der Wärmeverbrauch für das Jahr 2022 konnte durch die umgesetzten Sofortmaßnahmen aufgrund der Energiekrise massiv reduziert werden. Die Kostensteigerung in 2022 ist auf den höheren Arbeitspreis für Gas gegenüber 2021 zurückzuführen.



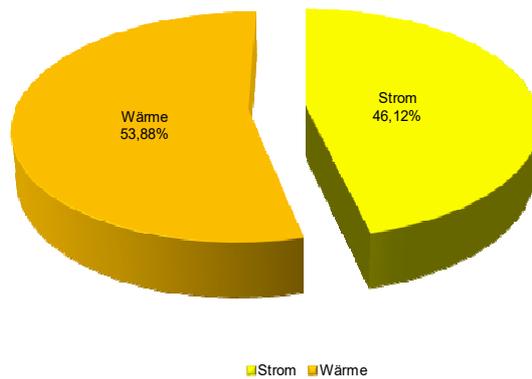
In den Stromverbräuchen wurden die Verbräuche der Grundwasserwärmepumpe abgezogen. Im Jahr 2022 wurden die Backup Server der Sana Kliniken aus dem Serverraum des Landratsamts ausgebaut. Ebenso wurden etliche Energieeinsparmaßnahmen zum 01.09.2022 umgesetzt. Die höheren Stromkosten in 2022 sind den neuen, seit 2022 geltenden Stromliefervertrag mit wesentlich höheren Arbeitspreisen geschuldet.



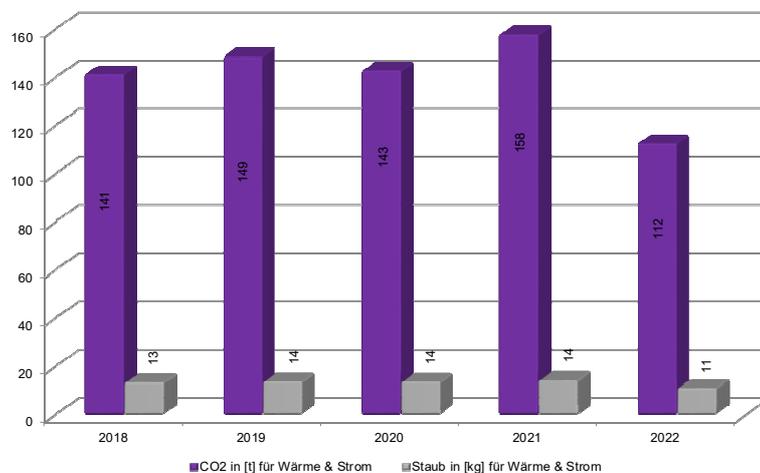
Die Außenanlagen der Rollinstraße 9 werden inzwischen verstärkt mit Oberflächenwasser gegossen. Außerdem wurde der Brunnen vor dem Gebäude im Jahr 2022 aufgrund der Energiekrise nicht in Betrieb genommen.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022



Emissionen 2018-2022

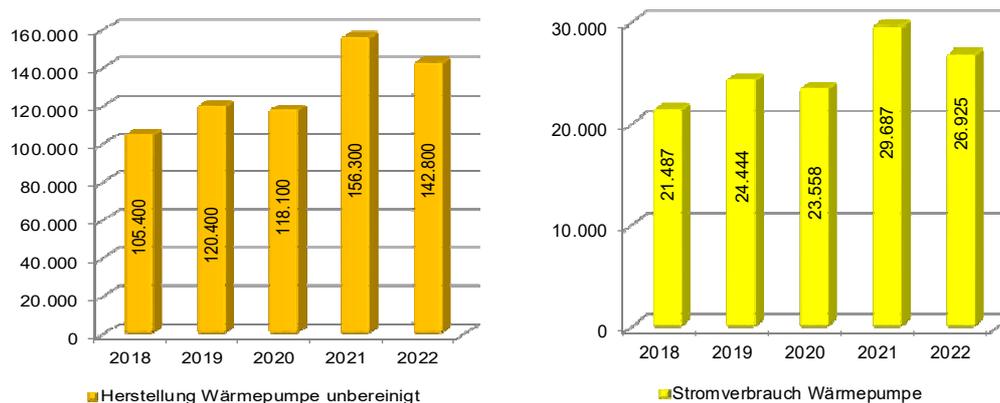


Der wesentlich niedrigere CO2-Ausstoß in 2022 gegenüber den Vorjahren ist auf den milden Winter und den Sofortmaßnahmen zur Energieeinsparung zurückzuführen.

8.9.1.1 Grundwasserwärmepumpe Rollinstraße 9

Im Zuge der Sanierung des Gebäudes in 2008 wurde eine Grundwasserwärmepumpe zur Unterstützung der Heizung installiert. Die Wärmepumpe entzieht dem Grundwasser die Wärme und erzeugt unter Einsatz von elektrischem Strom die erforderliche Wärmeenergie.

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

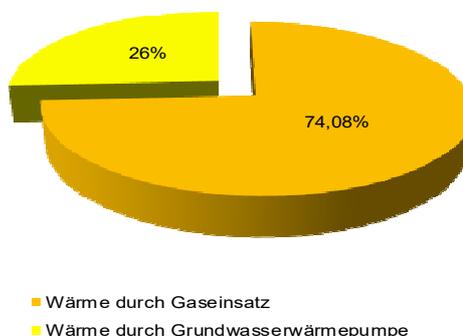


Aufgrund eines Defektes am Wärmetauscher der Grundwasserwärmepumpe in der Rollinstraße 9 im Jahr 2018 konnte die Wärmepumpe in 2018 erst am 30.11.2018 in Betrieb genommen werden. Dies erklärt die geringeren Wärmeverbräuche und Kosten im Jahr 2018.

Im Jahr 2021 mussten die Grundlastanlage (GWP) aufgrund der kühlen Witterung im Mai bis Ende Mai in Betrieb gehalten werden. Dies erklärt die höheren Verbräuche und Kosten im Jahr 2021.

Im Jahr 2022 wurde der Gaskessel aufgrund der Gasmangellage stark heruntergefahren.

Aufteilung der Wärmeerzeugung:



Durch den Stromeinsatz für die Grundwasserwärmepumpe ergeben sich folgende Kennwerte:

Der cop (Coefficient of Performance) Wert ist eine Kennzahl im Bereich Energiemanagement mit dem das Verhältnis von erzeugter Wärmeleistung zu eingesetzter elektrischer Leistung dargestellt wird.

Eine Leistungszahl von 5,30 bedeutet, dass von der eingesetzten elektrischen Leistung des Kompressors das 5,30-fache an Wärmeleistung bereitgestellt wird. Anders formuliert kann mit dieser Wärmepumpe aus einem Kilowattstunde elektrischer Leistung 5,30 kWh Wärmeleistung erzeugt werden. Idealerweise sollte der cop-Wert einer Grundwasserwärmepumpe bei 5,1 oder höher liegen.

Jahr	2018	2019	2020	2021	2022
cop*	4,91	4,93	5,01	5,27	5,30

Über die Jahre gesehen, verbessert sich der Leistungswert aufgrund ständiger Optimierung stetig.

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

	2018	2019	2020	2021	2022
GWP	4,10 ct/kWh	4,70 ct/kWh	4,47 ct/kWh	4,18 ct/kWh	5,54 ct/kWh
Gas	4,63 ct/kWh	4,94 ct/kWh	4,65 ct/kWh	5,15 ct/kWh	7,96 ct/kWh

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

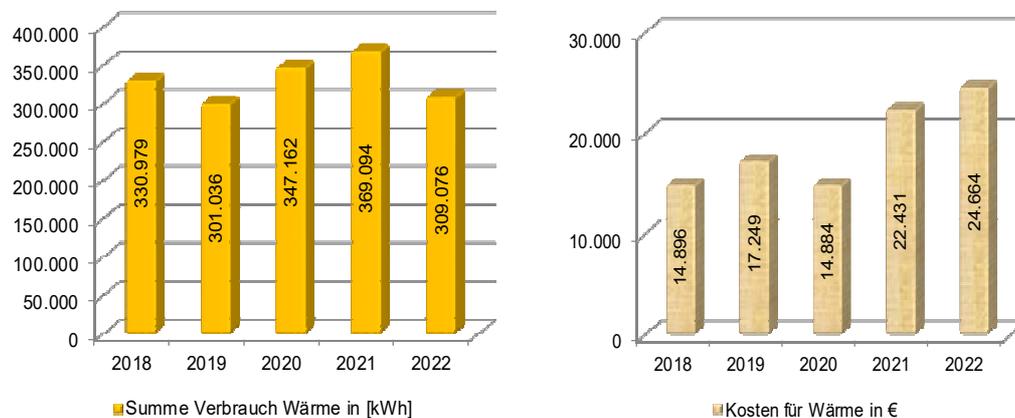
Geplante Maßnahmen:

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

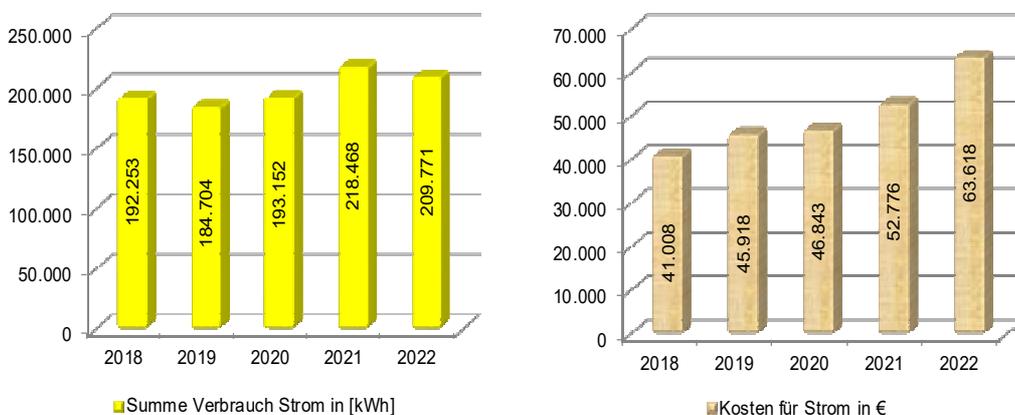
- Austausch Fenster
- Austausch der Leuchtkörper (geplant für 2025)

8.9.2 Landratsamt Rollinstraße 18, Biberach

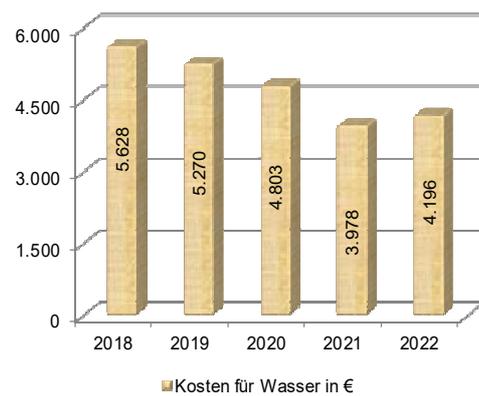
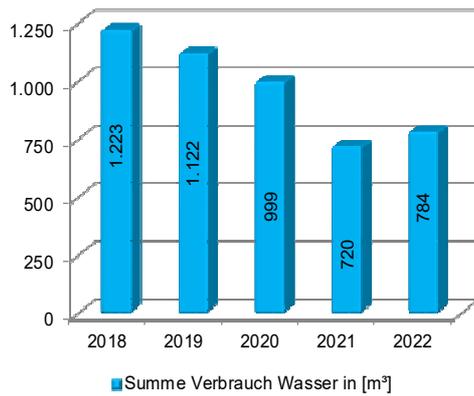
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der tatsächliche Wärmeverbrauch in 2021 liegt wesentlich höher als der witterungs-bereinigte Verbrauch. Grund für die höheren Kosten ist im Jahr 2021 der höhere Verbrauch und im Jahr 2022 der stark angestiegene Arbeitspreis. Der höhere Verbrauch in 2021 ist auf die kühle Witterung bis in den Mai zurückzuführen.



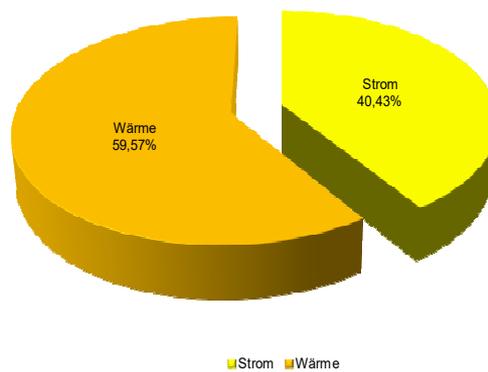
Die Kosten und Verbräuche für das Parkhaus sind in der Darstellung nicht enthalten, allerdings die der Elektroladesäulen für Elektrofahrzeuge was sich seit dem Jahr 2020 bemerkbar macht. Die Steigerung der Stromkosten in 2022 sind auf den höheren Arbeitspreis für Strom zurückzuführen.



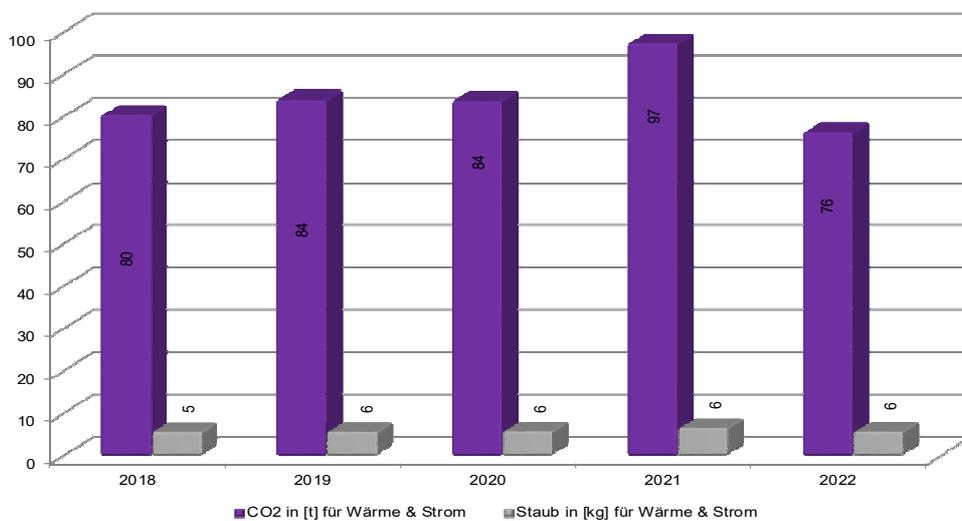
Die Wasserverbräuche sowie die Kosten reduzierten sich ab dem Jahr 2020 durch die Coronamaßnahmen und die damit verbundene Homeoffice-Regelung. In 2022 ist der Verbrauch wieder etwas angestiegen

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022



Emissionen 2018-2022

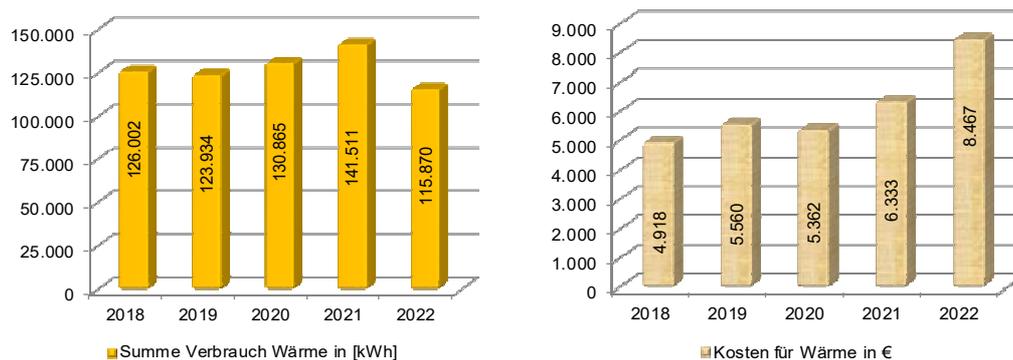


Der CO2-Ausstoß in 2022 ist durch die umgesetzten Sofortmaßnahmen leicht gesunken.

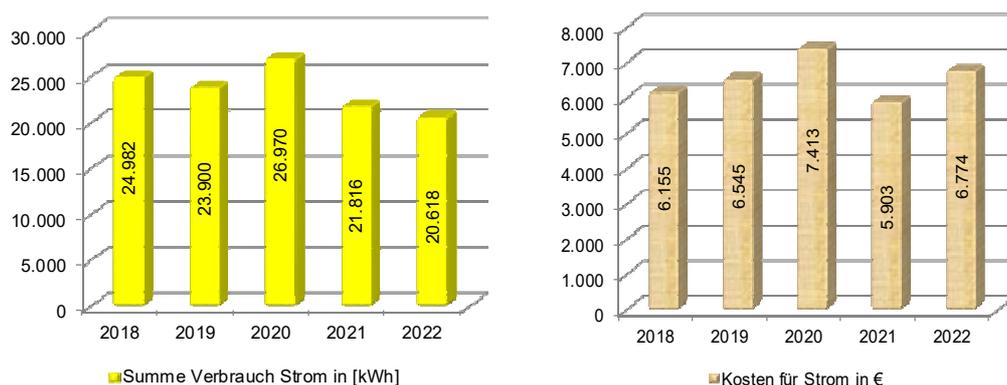
8.9.3 Landratsamt Rollinstraße 17, Biberach

Derzeit sind im Gebäude Rollinstraße 17 das Kreisforstamt, das Wasserwirtschaftsamt und das Kreisveterinäramt untergebracht. In 2020 wurde die Fassade grundlegend saniert und die Balkone entfernt, um die dort befindlichen Kälte- und Wärmebrücken bestmöglich zu schließen.

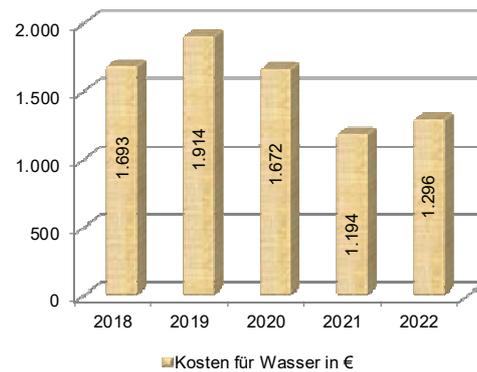
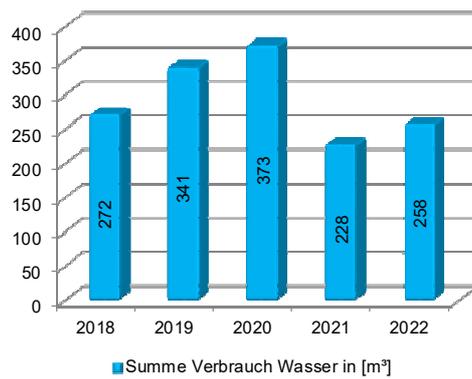
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der tatsächliche Wärmeverbrauch in 2021 liegt wesentlich höher als der witterungs-bereinigte Verbrauch. Grund für die höheren Kosten im Jahr 2021 ist der höhere Verbrauch und im Jahr 2022 der stark angestiegene Arbeitspreis. Der höhere Verbrauch in 2021 ist auf die kühle Witterung bis in den Mai zurückzuführen. Beim Wärmeverbrauch 2022 machen sich die reduzierten Raumtemperaturen bemerkbar.



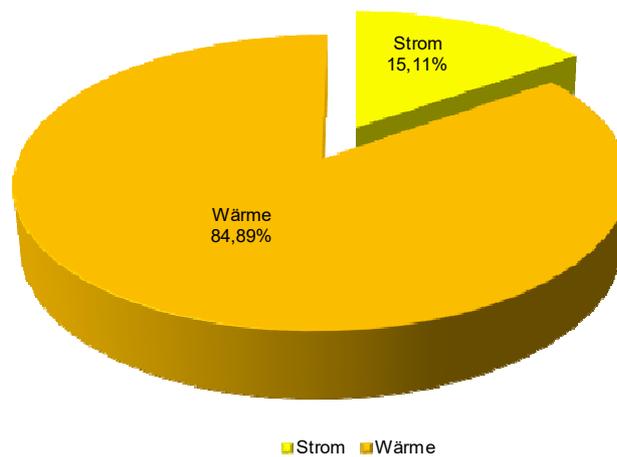
Über die Jahre gesehen reduziert sich der Stromverbrauch konstant. Der Anstieg in 2020 ist durch die pandemische Lage und die damit verbundene Dauerbesetzung des Gesundheitsamts, auch an Sonn- und Feiertagen zurückzuführen. Im Jahr 2021 wurde das Gesundheitsamt in die Rollinstraße 15 verlegt und das Kreisforstamt ist in die Rollinstraße 17 eingezogen. Deshalb haben sich die Verbräuche an die neue Nutzung angepasst. Bei den Kosten macht sich der neue, wesentlich höhere Arbeitspreis in 2022 bemerkbar.



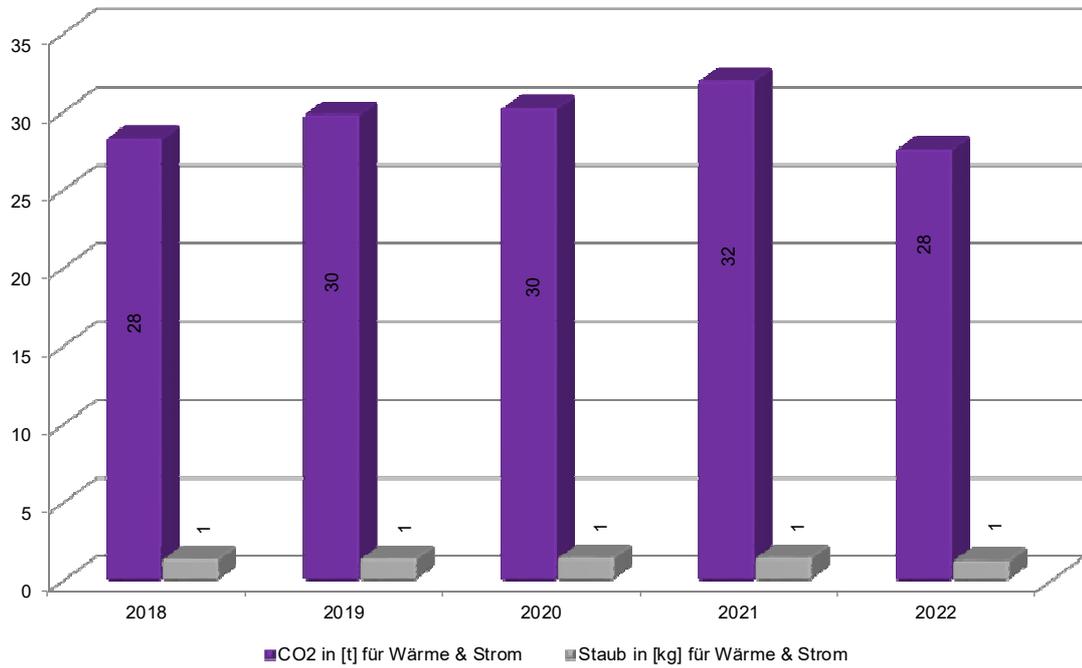
Die Verbräuche für Wasser sind im Vergleich zum Vorjahr etwas angestiegen. Die Steigerung des Wasserverbrauches ab dem Jahr 2019 ist ebenso der Dauerbesetzung des Gesundheitsamtes aufgrund der Coronapandemie und der damit geltenden Hygieneregeln geschuldet. Im Jahr 2021 wurde das Gesundheitsamt in die Rollinstraße 15 verlegt und das Kreisforstamt ist in die Rollinstraße 17 eingezogen.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022



Emissionen 2018-2022

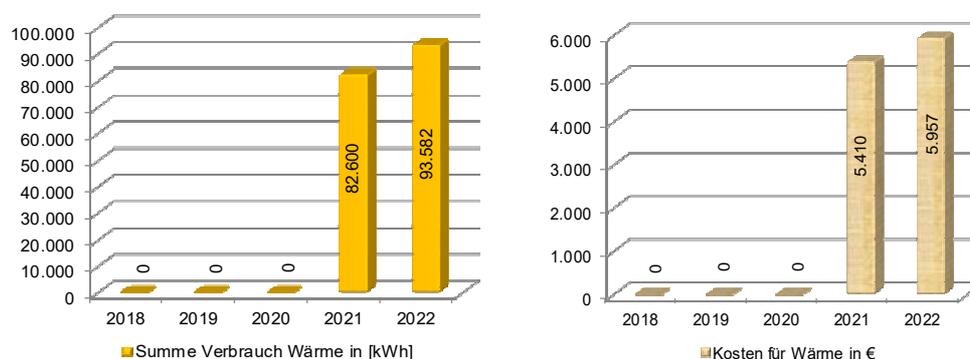


Der CO₂-Ausstoß in 2022 ist durch die umgesetzten Sofortmaßnahmen zur Reduzierung der Wärmeverbräuche und die milde Witterung leicht gesunken.

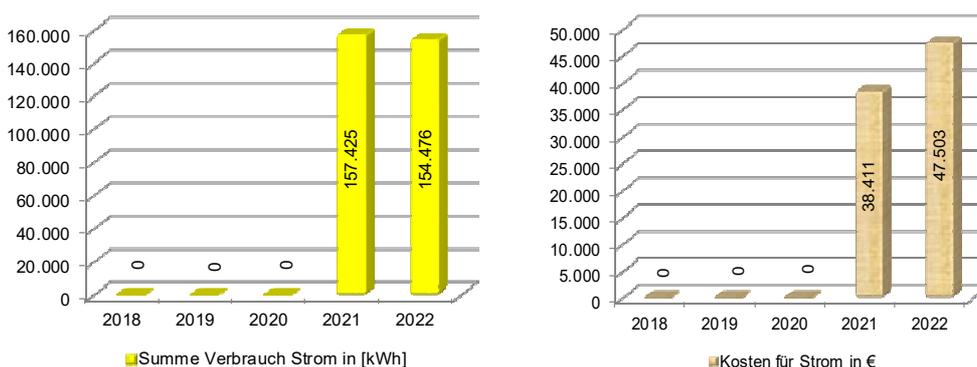
8.9.4 Landratsamt Rollinstraße 15, Biberach

Der Neubau Rollinstraße 15 wurde im Jahr 2020 fertiggestellt, sodass Ende 2020 das Verkehrsamt mit Zulassungsstelle, das Gesundheitsamt und das Amt für Organisation und Digitalisierung (OuD) einziehen konnten. Das Gebäude wurde in Passivhausqualität gebaut und wird über eine Grundwasserwärmepumpe beheizt bzw. gekühlt. Die Spitzenlastabdeckung wird über eine Gastherme sichergestellt. Das Gebäude verfügt außerdem seit 2022 über eine Photovoltaikanlage, kombiniert mit einem Stromspeicher.

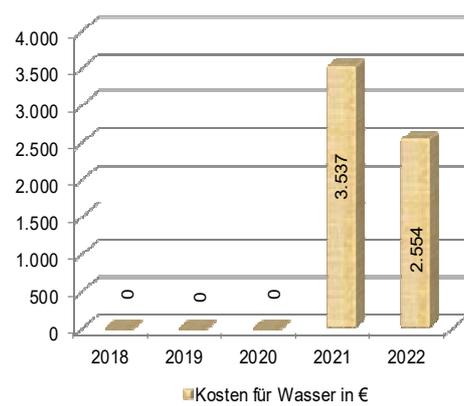
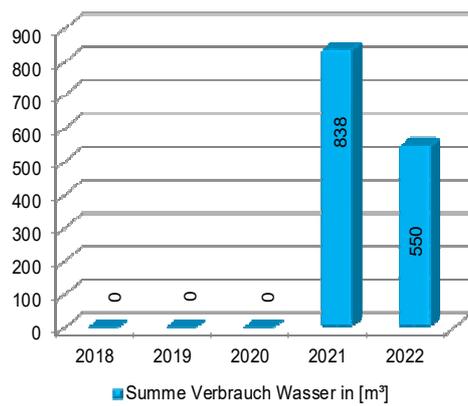
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Die Stromkosten für die Wärmepumpe sind in den Kosten für Wärme enthalten und wurden in den nachfolgend aufgeführten Stromkosten in Abzug gebracht. Durch die Witterungsbereinigung wurde der Verbrauch im Jahr 2021 nach unten und der Verbrauch in 2022 nach oben korrigiert. Daher liegt der tatsächliche Verbrauch unter dem des Vorjahres.



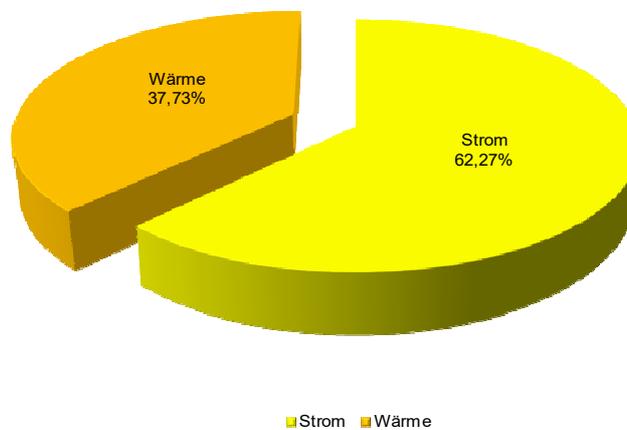
In den Stromverbräuchen wurden die Verbräuche der Grundwasserwärmepumpe abgezogen. In der Darstellung ist der Strom, der durch die Photovoltaikanlage erzeugt wurde, nicht enthalten. Die Photovoltaikanlage wurde im Jahr 2022 in Betrieb genommen. Dank der Photovoltaikanlage konnte der Stromeinkauf reduziert werden und das trotz stärkerer Belegung im Jahr 2022 gegenüber 2021. Über die Eigennutzung des erzeugten Stromes kann derzeit noch keine Auskunft gegeben werden. Dies wird aber in den nächsten Berichtsjahren nachgeholt.



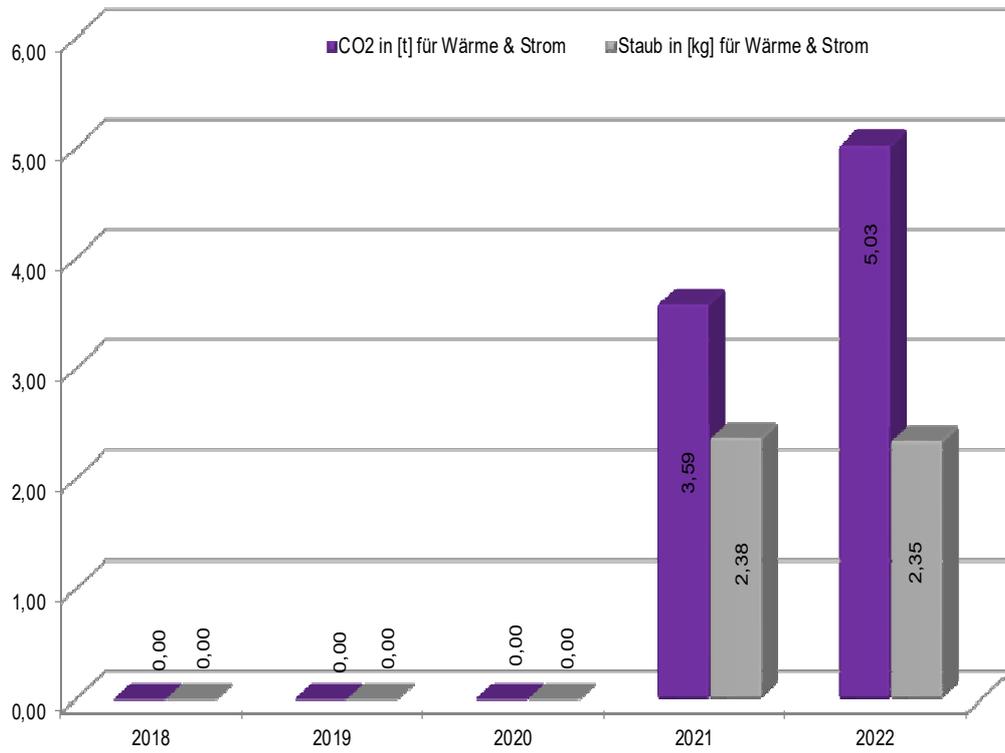
In dem Wasserverbrauch in 2021 ist Bauwasser für die Außenanlagen enthalten. Außerdem wurde der Verbrauch aus dem Jahr 2020 mit der Verbrauchsabrechnung 2021 abgerechnet. Daher sind die Kosten und Verbräuche in 2021 wesentlich höher als in 2022.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022



Emissionen 2018-2022

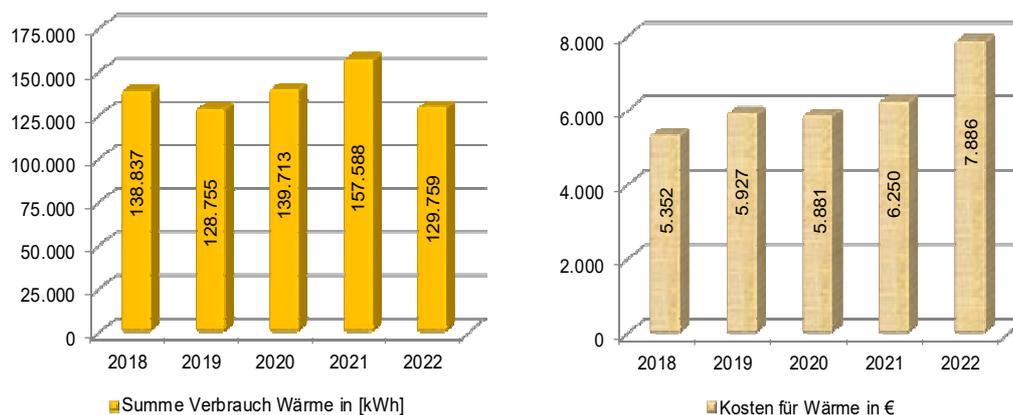


Der höhere CO₂-Ausstoß in 2022 wurde durch den höheren Gasverbrauch im Zusammenhang mit der Vollbelegung verursacht, bewegt sich aber nach wie vor auf einem äußerst niedrigen Niveau.

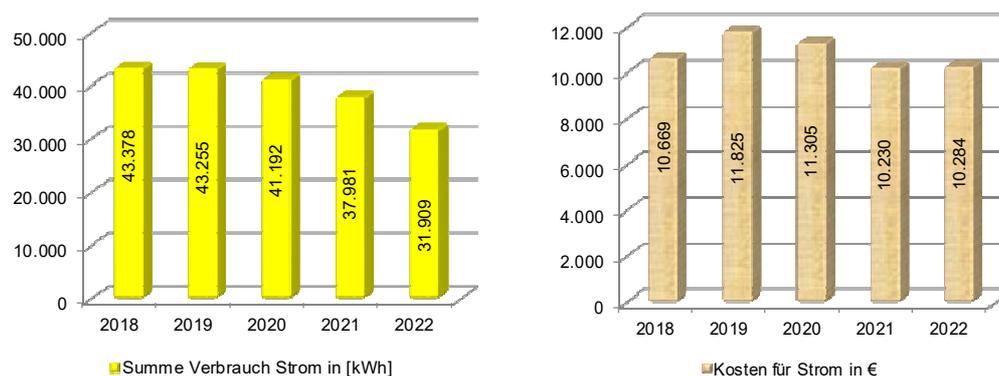
8.9.5 Landwirtschaftsamt, Bergerhauser Straße 36, Biberach

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

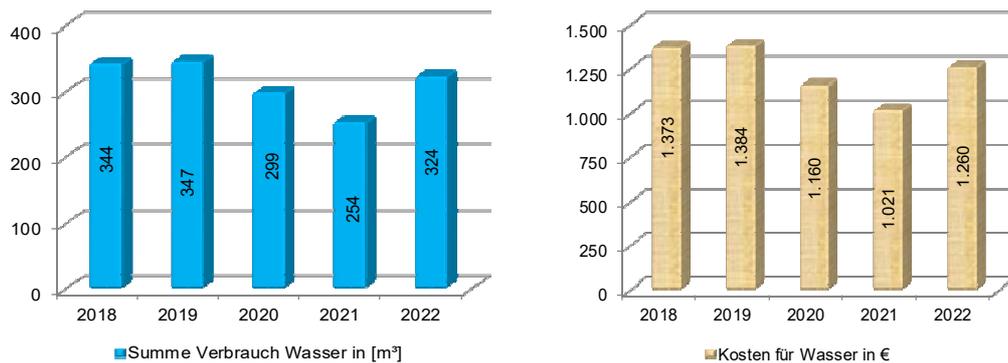
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der höhere Verbrauch in 2021 ist auf die kühle Witterung bis in den Mai zu erkennen. Die Sofortmaßnahmen zur Reduzierung der Wärmeverbräuche zeigen sich im Jahr 2022. Die Kostensteigerung in 2022 wurde durch die deutliche Steigerung der Pelletpreise verursacht.



Der Stromverbrauch im Landwirtschaftsamt ist im Großen und Ganzen recht konstant. Die Kostensteigerung im Vergleich zur Verbrauchsreduzierung in 2022 ist auf die gestiegenen Strompreise im Jahr 2022 zurückzuführen.

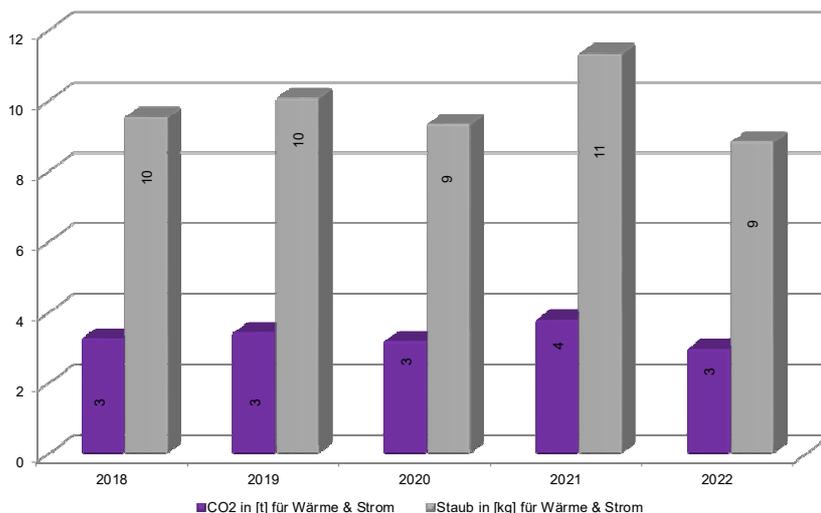


Die Schwankungen beim Wasserverbrauch sind dadurch begründet, dass der Garten aufgrund der immer häufiger auftretenden Trockenperioden mehr bewässert werden muss. Die Wasserverbräuche sowie die Kosten reduzierten sich ab dem Jahr 2020 durch die Coronamaßnahmen und die damit verbundene Homeoffice-Regelung. Im Jahr 2022 stieg der Verbrauch wieder auf das Verbrauchsniveau der Vorjahre an.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



Emissionen 2018-2022



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

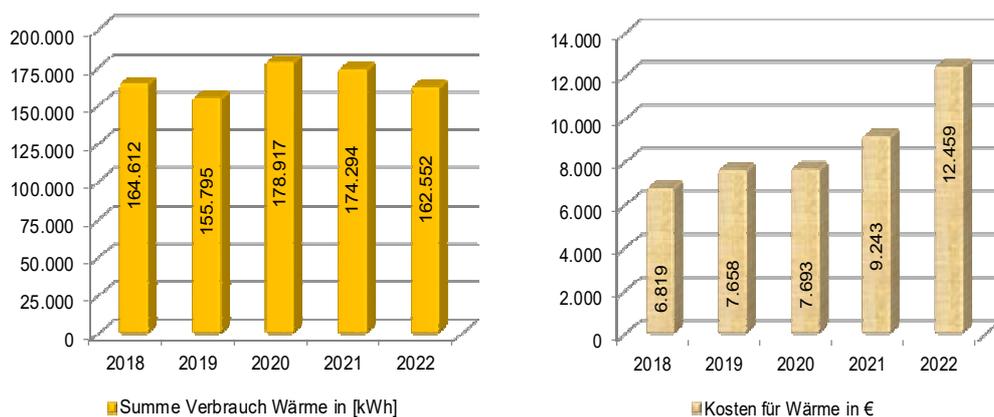
Mögliche Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:

- Errichtung einer Photovoltaik-Anlage
- Erneuerung Fenster und Dämmung Gebäudehülle (am Altbau)

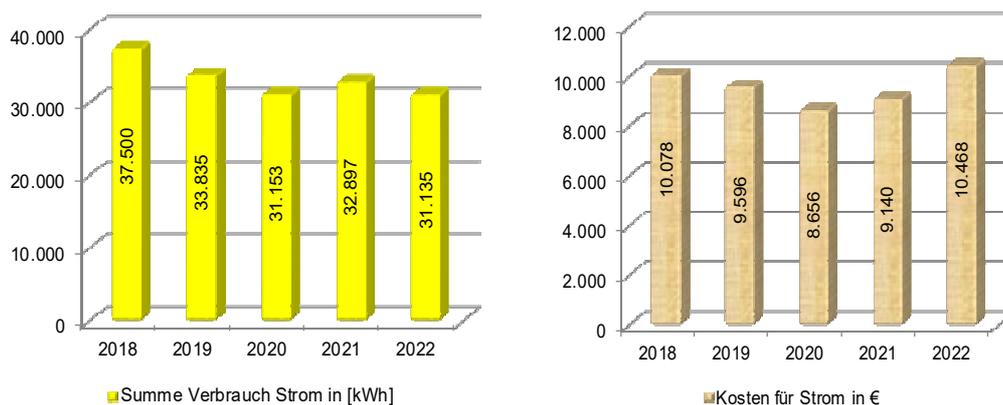
8.9.6 Landratsamt Außenstelle Krankenhausweg 3, Riedlingen

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

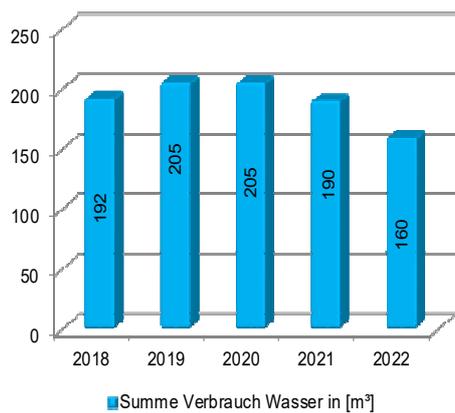
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Durch die Witterungsberichtigung in 2021 wurde der Verbrauch stark nach unten korrigiert. Der tatsächliche Verbrauch ist in 2021 daher höher als in den Jahren zuvor. Grund für die höheren Kosten im Jahr 2021 ist der tatsächlich höhere Verbrauch und im Jahr 2022 der stark angestiegene Arbeitspreis. Der höhere Verbrauch in 2021 ist auf die kühle Witterung bis in den Mai zurückzuführen. Beim Wärmeverbrauch 2022 machen sich die reduzierten Raumtemperaturen bemerkbar.



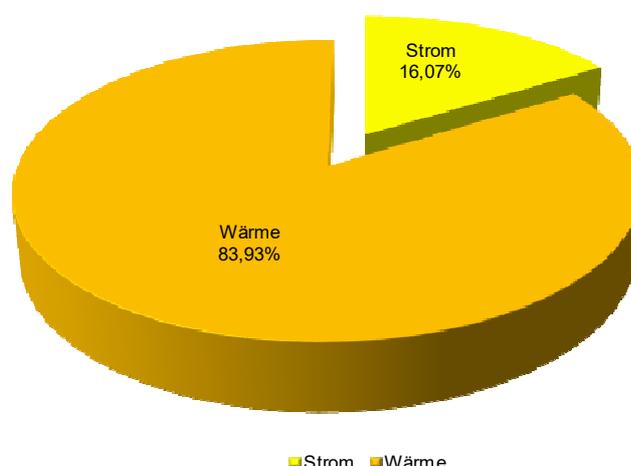
Die Stromverbräuche können trotz höherem EDV-Einsatz recht konstant gehalten werden. Die Kostensteigerung in 2022 ist dem höheren Arbeitspreis geschuldet.



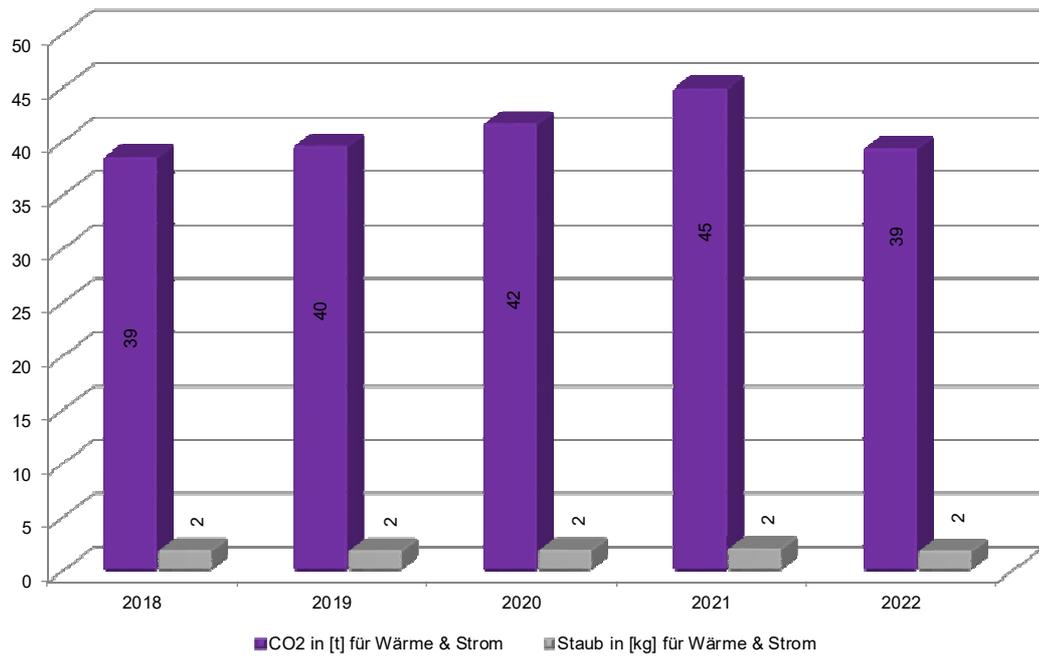
Der Wasserverbrauch bleibt recht konstant. In den Kosten ist sehr gut sichtbar, dass die Satzung für Frisch- und Abwasser im Raum Riedlingen ab dem Jahr 2020 und 2022 gesenkt wurde.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022



Emissionen 2018-2022



Der CO2 Ausstoß hat sich durch den höheren Verbrauch im Jahr 2021 erhöht. Und im Jahr 2022 durch die Sofortmaßnahmen zur Reduzierung der Wärmeverbräuche gesunken.

Mögliche Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:

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

9. Straßenmeistereien (Warthausen, Laupheim, Ochsenhausen)

9.1 Energiestatistik Straßenmeistereien

Die Energiestatistik gibt Auskunft über die im Berichtsjahr 2022 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]	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Wärme-verbrauch ber. [kWh]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	CO ₂ [t]	CO ₂ [t]	Veränderung (zu VJ) [%]
	2021	2022		2021	2022		2021	2022		2021	2022	
Gas	417.395	376.558	-9,78%	406.082	417.249	2,75%	22.208,65	27.987,68	26,02%	109,36	98,66	-9,78%
Wärmepumpe*	0	0		0	0		0,00	0,00		0,00	0,00	
Heizöl	124.813	53.382	-57,23%	121.430	59.150	-51,29%	10.161,40	5.001,69	-50,78%	46,43	19,86	-57,23%
Biomasse**	47.410	174.524	268,12%	46.125	193.383	319,26%	1.623,32	5.975,70	268,12%	1,04	3,84	268,12%
Licht/Kraft Strom	127.515	99.841	-21,70%	127.515	99.841	-21,70%	28.457,76	26.223,00	-7,85%	1,32	1,03	-21,70%
Nahwärme***	0	0		0	0	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Endenergie Wärme gesamt	589.618	604.463	2,52%	573.637	669.782	16,76%	33.993,37	38.965,08	14,63%	156,83	122,36	-21,98%
Endenergieeinsatz gesamt	717.133	704.304	-1,79%	701.151	769.623	9,77%	62.451,13	65.188,08	4,38%	158,15	123,39	-21,98%

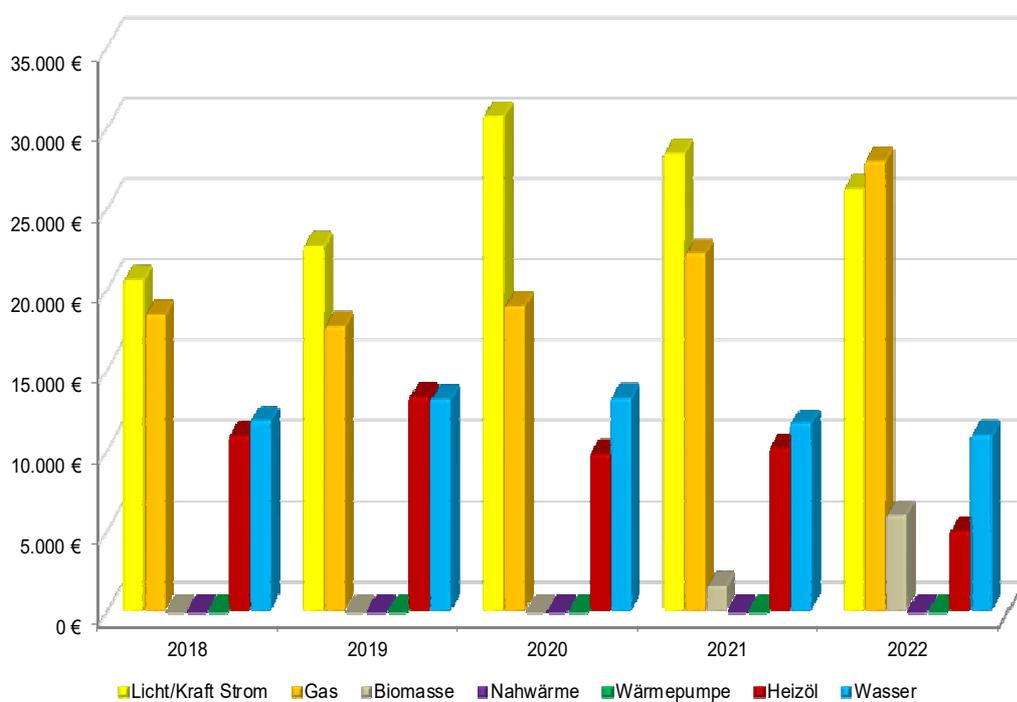
Wärmepumpe *: bei den Straßenmeistereien bislang nicht relevant	VJ: Vorjahr
Biomasse **: Holz- Pelletheizung (HP), und ab 2011 Holzhackschnitzel (HHS)	ber.: witterungsbereinigt
Nahwärme***: bei den Straßenmeistereien bislang nicht relevant	

Gründe für Veränderungen:

- Beim Bau der neuen Fahrzeughalle kamen im Jahr 2021 Heizlüfter zum Einsatz. Deshalb wurde ein erhöhter Stromverbrauch im Jahr 2021 verzeichnet. Ab dem Berichtsjahr 2022 hat sich der Stromverbrauch in der Straßenmeisterei Laupheim wieder auf den Normalverbrauch eingependelt.
- Durch die Inbetriebnahme eines neuen Pelletkessel in der Straßenmeisterei Laupheim konnte der Heizölverbrauch stark gesenkt werden.
- Allgemein ist anzumerken, dass die Verbräuche der letzten Jahre kaum mehr vergleichbar sind. Die Schwankungen der letzten Jahre ergeben sich durch den Umbau der Straßenmeisterei in Laupheim und im vor allem im Jahr 2022 durch die Energiekrise.
- Die Energiekosten sind im Vergleich zu den Verbräuchen stark angestiegen. Dies ist auf die höheren Energiepreise zurückzuführen.

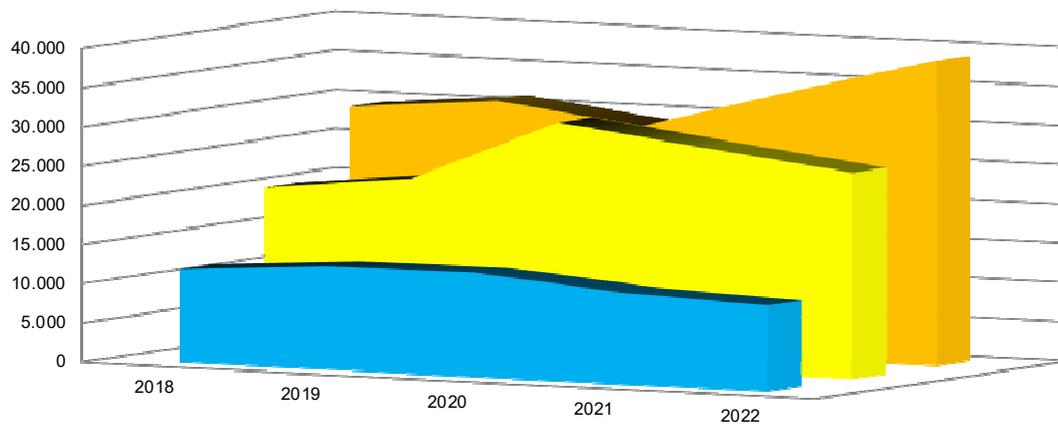
9.2 Kostenentwicklung Straßenmeistereien 2018-2022

Kostenentwicklung SM in €	2018	2019	2020	2021	2022
Gas	18.437,25	17.724,52	18.945,85	22.208,65	27.987,68
Wärmepumpe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Heizöl	10.885,92	13.283,69	9.786,44	10.161,40	5.001,69
Biomasse	0,00	0,00	0,00	1.623,32	5.975,70
Licht/Kraft Strom	20.589,10	22.691,58	30.771,70	28.457,76	26.223,00
Nahwärme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wasser	11.829,77	13.183,17	13.236,12	11.675,04	10.939,07



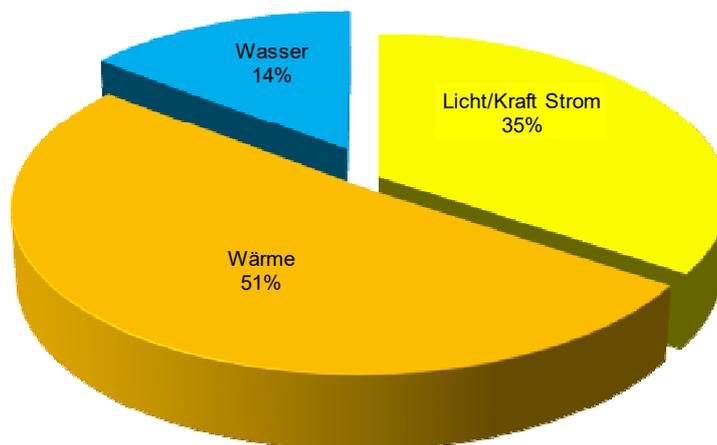
9.3 Energiekostenaufteilung an Straßenmeistereien

Energiekostenverlauf in € über 5 Jahre



	2018	2019	2020	2021	2022
■ Wasser	11.830 €	13.183 €	13.236 €	11.675 €	10.939 €
■ Licht/Kraft Strom	20.589 €	22.692 €	30.772 €	28.458 €	26.223 €
■ Wärme	29.323 €	31.008 €	28.732 €	33.993 €	38.965 €

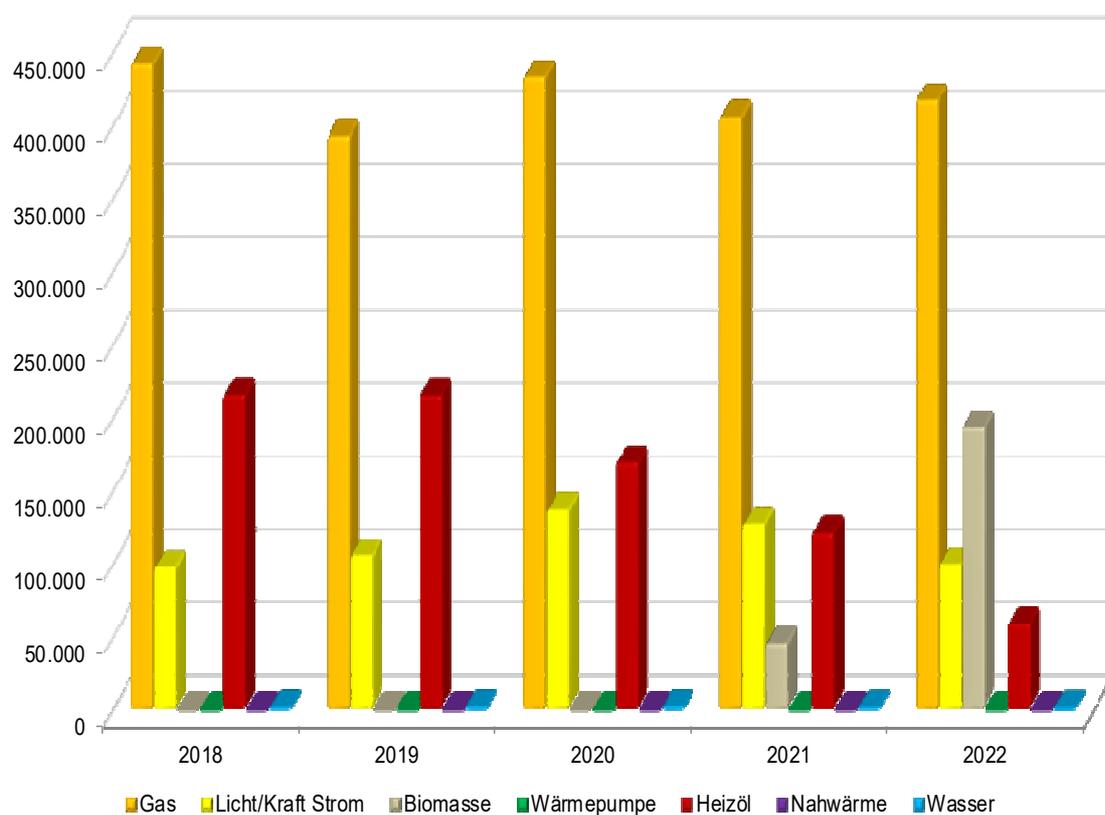
Energie und Wasserkostenaufteilung 2022



■ Licht/Kraft Strom ■ Wärme ■ Wasser

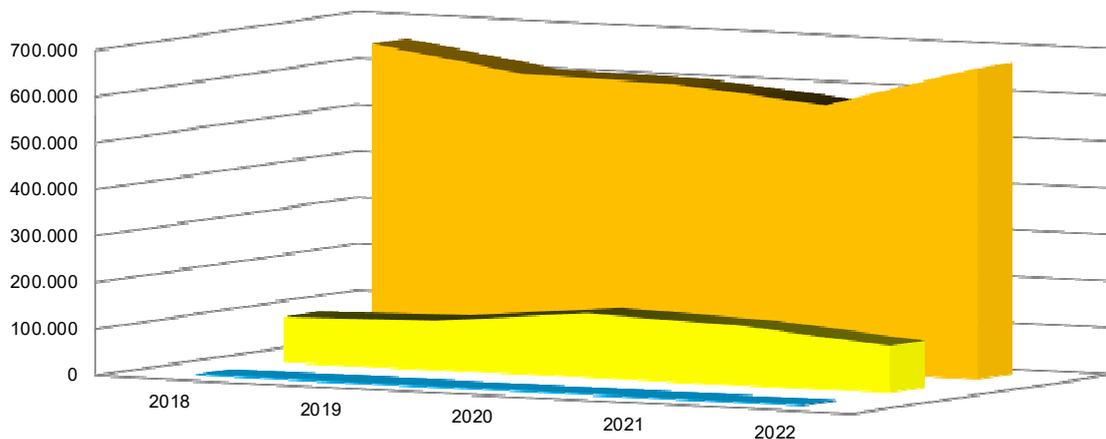
9.4 Verbrauchsentwicklung an Straßenmeistereien

Verbrauchsentwicklung SM ber.	2018	2019	2020	2021	2022
Gas	442.142 kWh	392.799 kWh	433.257 kWh	406.082 kWh	417.249 kWh
Wärmepumpe	0 kWh				
Heizöl	215.776 kWh	215.568 kWh	169.224 kWh	121.430 kWh	59.150 kWh
Biomasse	0 kWh	0 kWh	0 kWh	46.125 kWh	193.383 kWh
Licht/Kraft Strom	97.785 kWh	105.774 kWh	137.667 kWh	127.515 kWh	99.841 kWh
Nahwärme	0 kWh				
Wasser	2.001 m ³	2.425 m ³	2.570 m ³	1.851 m ³	1.654 m ³



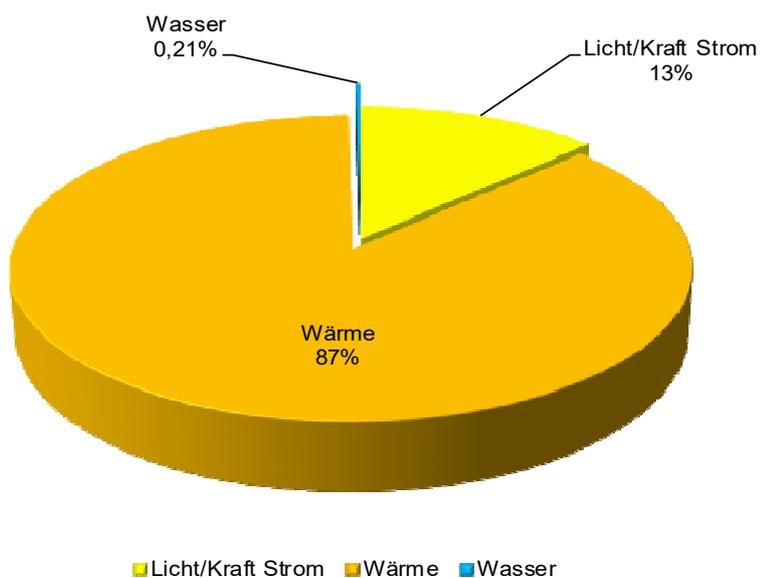
9.5 Verbrauchsaufteilung an Straßenmeistereien

Energieverbrauchsverlauf über 5 Jahre

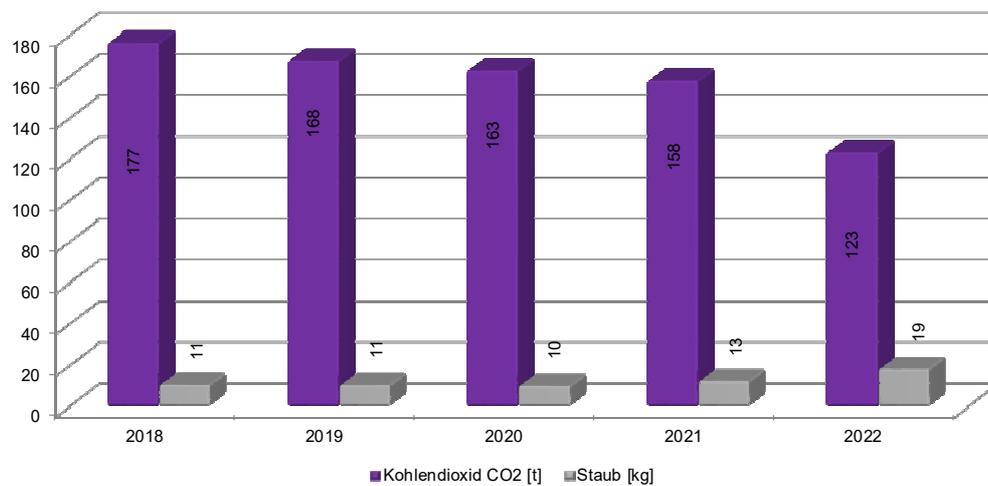


	2018	2019	2020	2021	2022
■ Wasser	2.001 m³	2.425 m³	2.570 m³	1.851 m³	1.654 m³
■ Licht/Kraft Strom	97.785 kWh	105.774 kWh	137.667 kWh	127.515 kWh	99.841 kWh
■ Wärme	657.918 kWh	608.367 kWh	602.482 kWh	573.637 kWh	669.782 kWh

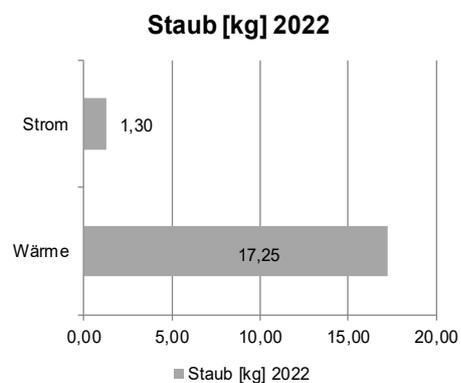
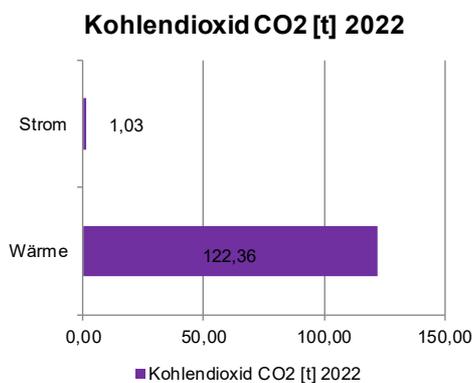
Energie und Wasserverbrauchsaufteilung 2022



9.6 Emissionsausstoß der Straßenmeistereien 2018-2022



9.7 Emissionsausstoß der Straßenmeistereien 2022



9.8 Verbräuche an Straßenmeistereien nach Energieart 2022

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	41.792 kWh	-0,44%	24 kWh/m ²	€ 12.310,28	11,49%	294,56 €/MWh	6,94 €/m ²	11,49%
Straßenmeisterei Laupheim	25.150 kWh	-45,61%	10 kWh/m ²	€ 9.469,46	-25,55%	376,52 €/MWh	3,82 €/m ²	-25,55%
Straßenmeisterei Ochsenhausen	32.899 kWh	-16,29%	26 kWh/m ²	€ 4.443,26	-5,38%	135,06 €/MWh	3,48 €/m ²	-5,38%
Summe Strom	99.841 kWh			26.223,00 €				

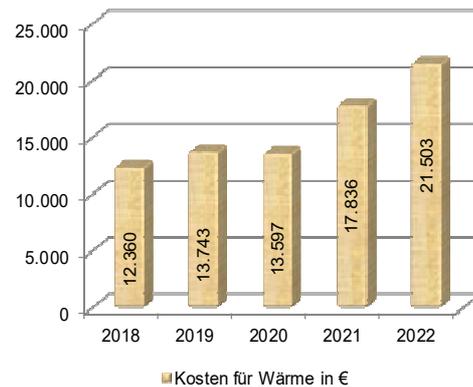
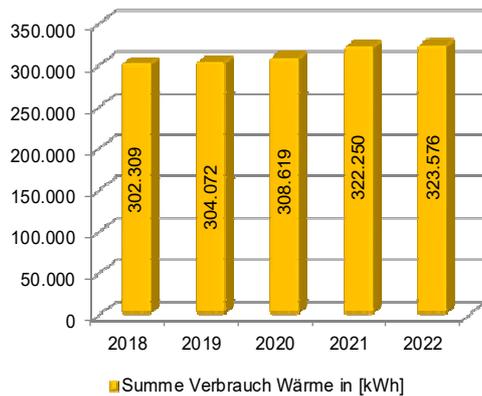
Summe Wärme	Verbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m ²]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Straßenmeisterei Warthausen	323.576 kWh	0,41%	182 kWh/m ²	€ 21.502,61	20,56%	66,45 €/MWh	12,12 €/m ²	20,56%
Straßenmeisterei Laupheim	240.088 kWh	54,80%	97 kWh/m ²	€ 9.497,83	-11,36%	39,56 €/MWh	3,83 €/m ²	-11,36%
Straßenmeisterei Ochsenhausen	106.118 kWh	10,21%	83 kWh/m ²	€ 7.964,63	46,34%	75,05 €/MWh	6,24 €/m ²	46,34%
Summe Wärme	669.782 kWh			38.965,08 €				

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]
Straßenmeisterei Warthausen	653 m ³	-15,52%	0,37	€ 5.413,01	1,93%	8,29 €/m ³	3,05 €/m ²
Straßenmeisterei Laupheim	249 m ³	-35,82%	0,10	€ 2.207,40	-16,09%	8,87 €/m ³	0,89 €/m ²
Straßenmeisterei Ochsenhausen	752 m ³	-10,48%	0,59	€ 3.318,66	-11,11%	4,41 €/m ³	2,60 €/m ²
Summe Wasser	1.654 m³			10.939,07 €			

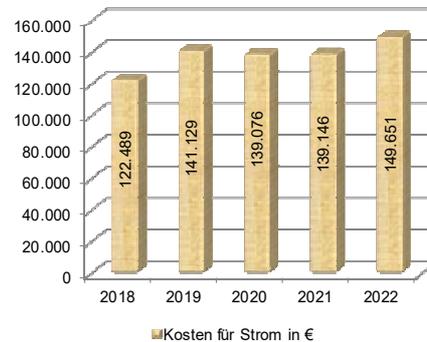
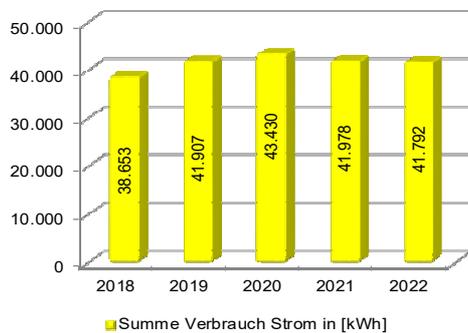
9.9 Darstellung Straßenmeistereien Einzelbewertung 2022

9.9.1 Straßenmeisterei Warthausen

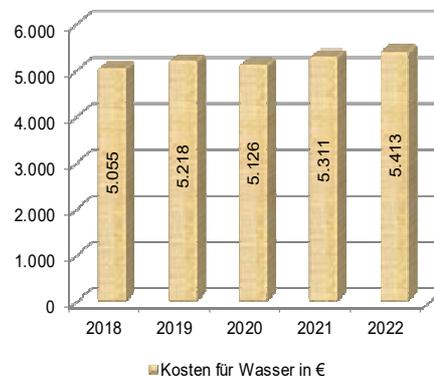
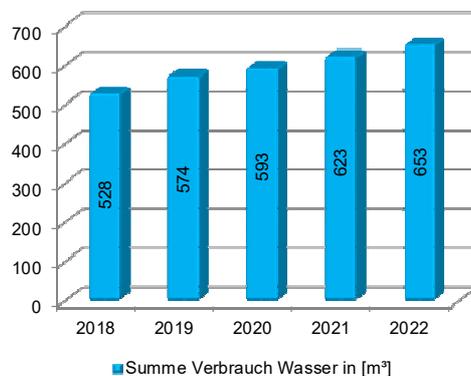
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der tatsächliche Verbrauch in 2022 liegt niedriger als der witterungsbereinigte Verbrauch. Die Kosten sind in 2021 aufgrund des höheren Verbrauches und in 2022 aufgrund des höheren Arbeitspreises stark angestiegen.

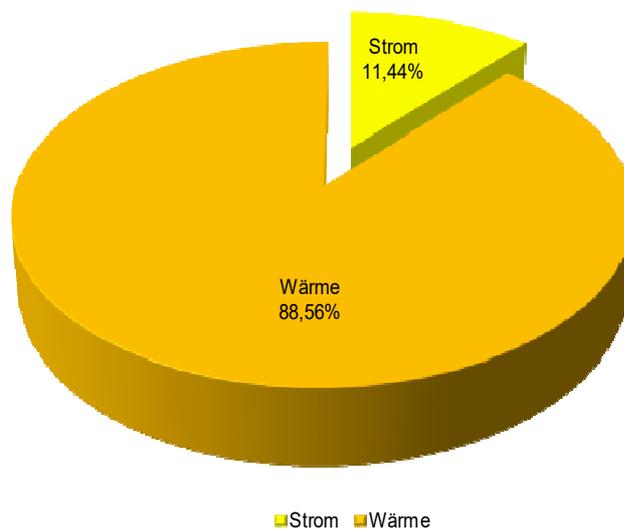


Der steigende Stromverbrauch ist den Aus- und Umbaumaßnahmen mit immer mehr technischen Anlagen geschuldet.

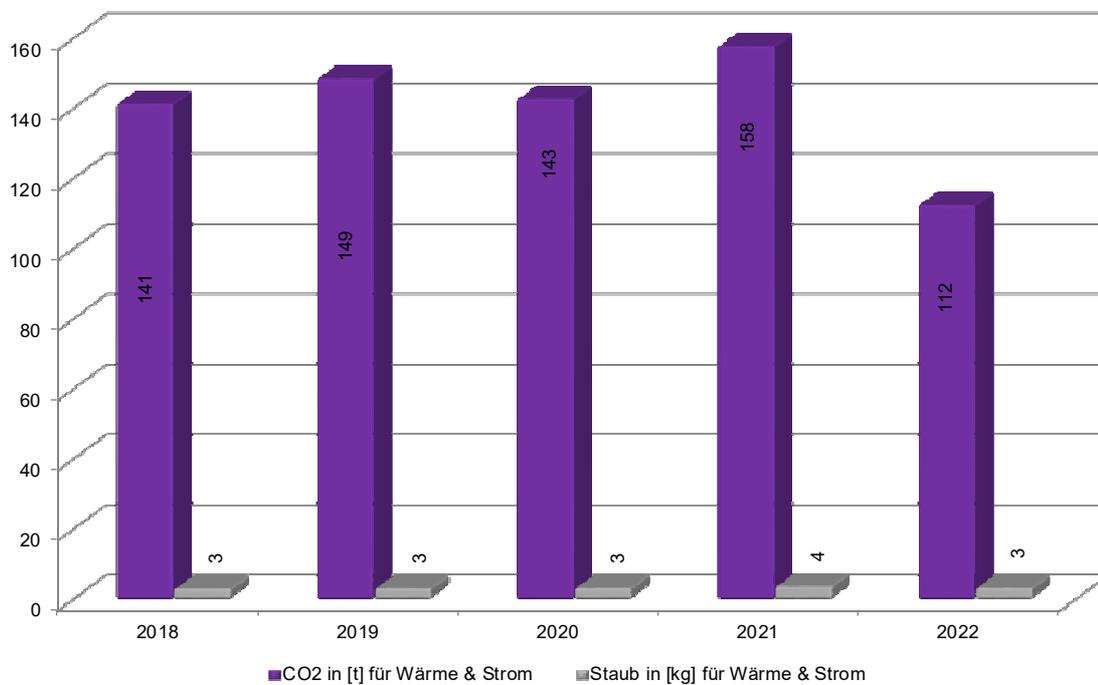


Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022

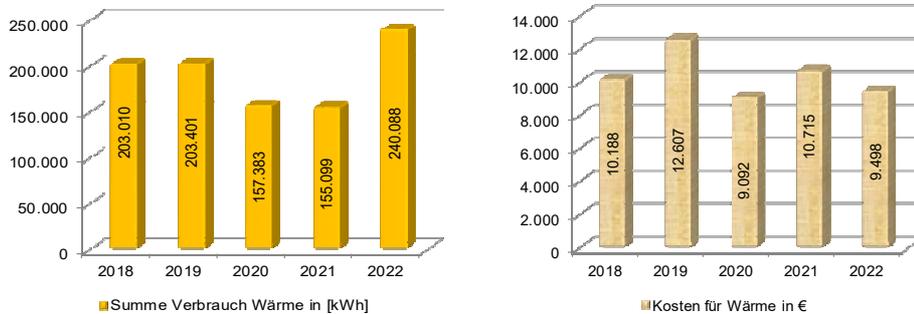


Emissionen 2018-2022

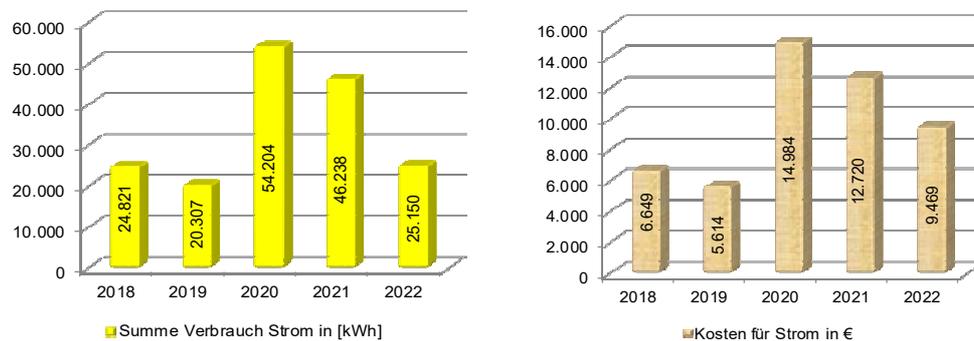


9.9.2 Straßenmeisterei Laupheim

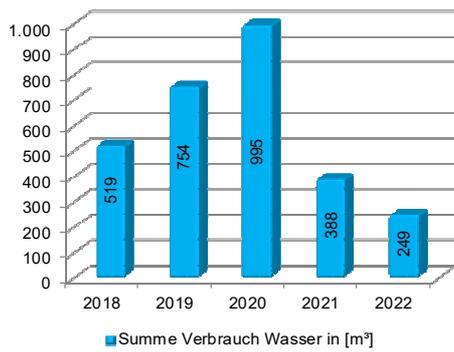
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Die reduzierten Wärmeverbräuche in 2020 und 2022 hängen mit den Baumaßnahmen in der Straßenmeisterei Laupheim zusammen. Während der Bauphase kamen vermehrt Heizlüfter zur Wärmeerzeugung zum Einsatz. Dies ist in den Stromverbräuchen gut sichtbar. Da sich die beheizte Fläche durch den Umbau von 1.352 m² auf 2.482 m² vergrößert hat, wurde ein erhöhter Wärmebedarf im Vergleich zu den Jahren 2018/2019 festgestellt.



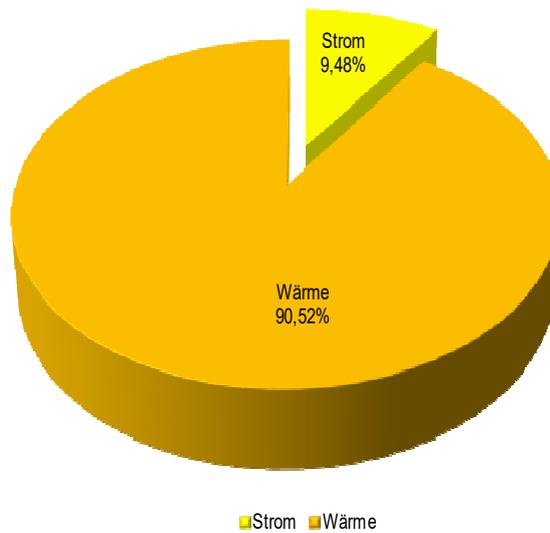
Die höheren Stromverbräuche in 2020 und 2021 hängen mit den Baumaßnahmen in der Straßenmeisterei Laupheim zusammen, wie schon beim Wärmebedarf erläutert. Ebenso wurde bei der Sanierung hochtechnisierte Anlagen verbaut, die einen höheren Verbrauch erfordern. Ab Januar 2022 ging die Photovoltaikanlage in Betrieb, die den Stromeinkauf reduziert.



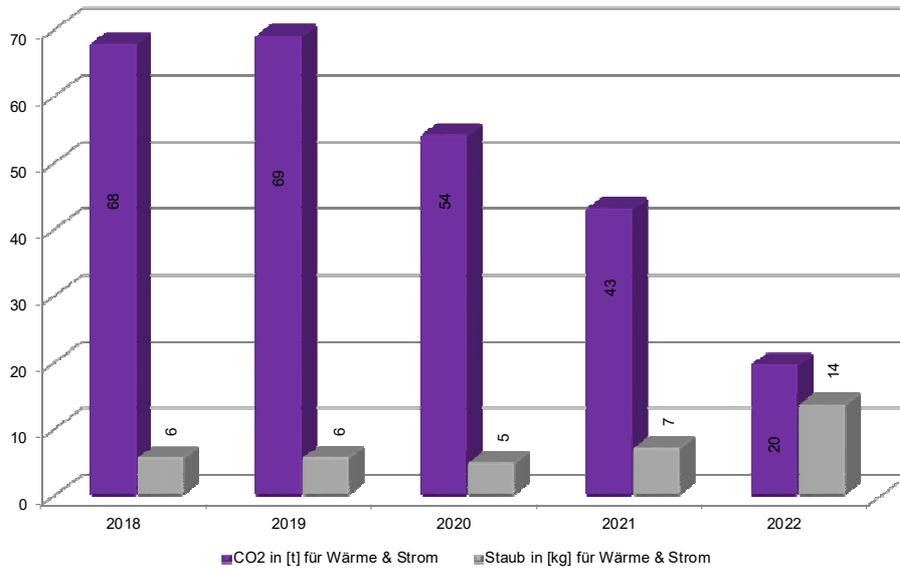
Der erhöhte Wasserverbrauch in 2020 ist auf eine Befüllung zur Überprüfung der Regenwasserzisterne zurückzuführen. Der geringe Verbrauch in 2021 und 2022 zeigt die massive Regenwassernutzung durch die neue Zisterne auf.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022



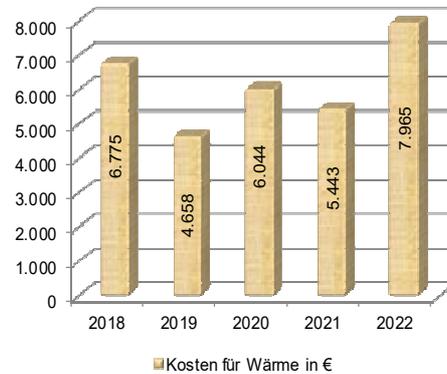
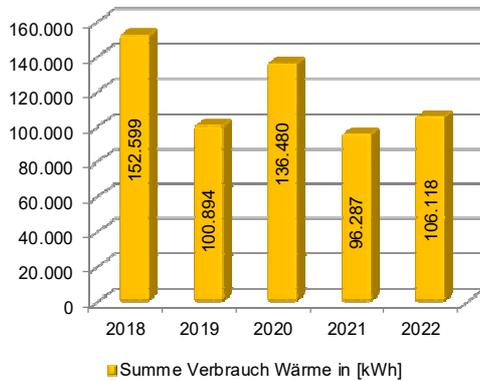
Emissionen 2018-2022



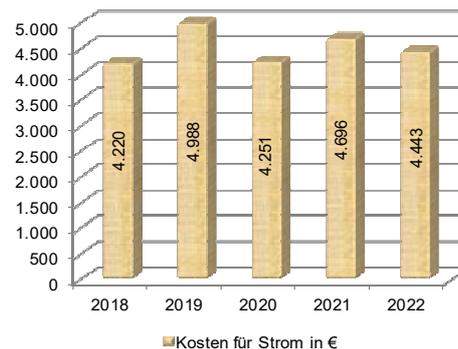
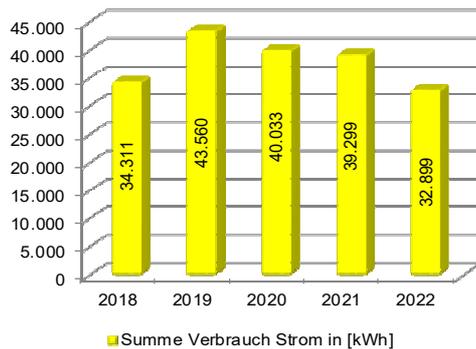
Der CO₂- Ausstoß ab 2020 reduzierte sich durch den Ausbau einer Heizölanlage in der alten Gerätehalle. Ab 2021 wurden auch andere Gebäudeteile an die Pelletanlage angeschlossen, so dass der CO₂-Ausstoß im Jahr 2021 und 2022 weiter gesenkt werden konnte.

9.9.3 Straßenmeisterei Ochsenhausen

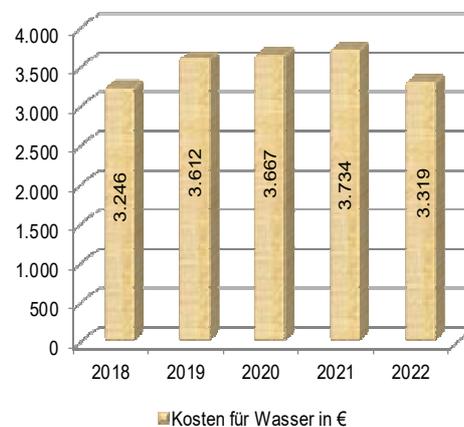
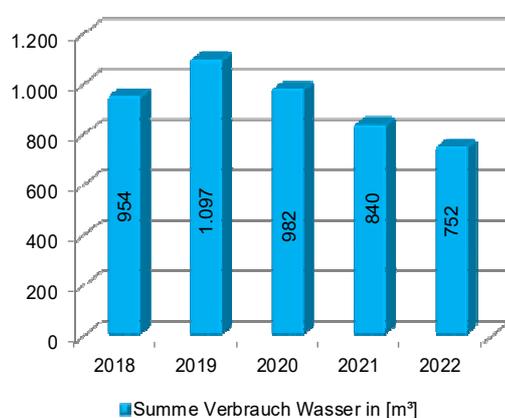
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Die starken Schwankungen in den Wärmeverbräuchen werden durch witterungsbedingte Nutzung der Hallen hervorgerufen. Die Kostensteigerung ist auf den neuen Arbeitspreis von Gas zurückzuführen.



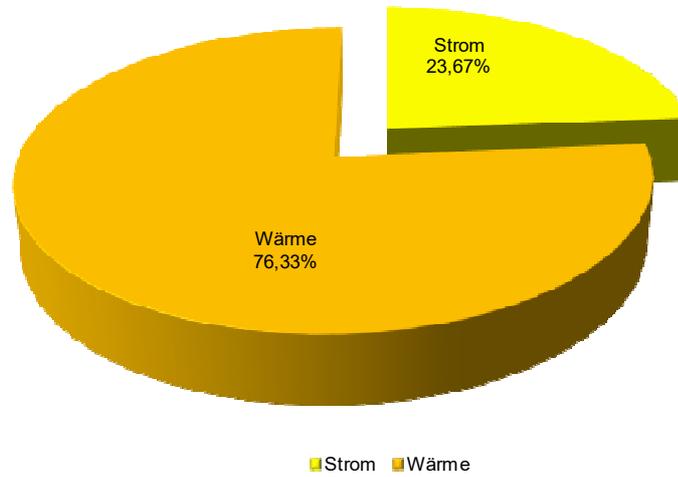
Die Stromschwankungen werden je nach Winterdienstesätze hervorgerufen. Die Kosten sind trotz Reduzierung des Verbrauches fast identisch zum Vorjahr. Hier zeigt sich ebenso die Preissteigerung des Arbeitspreises in 2022.



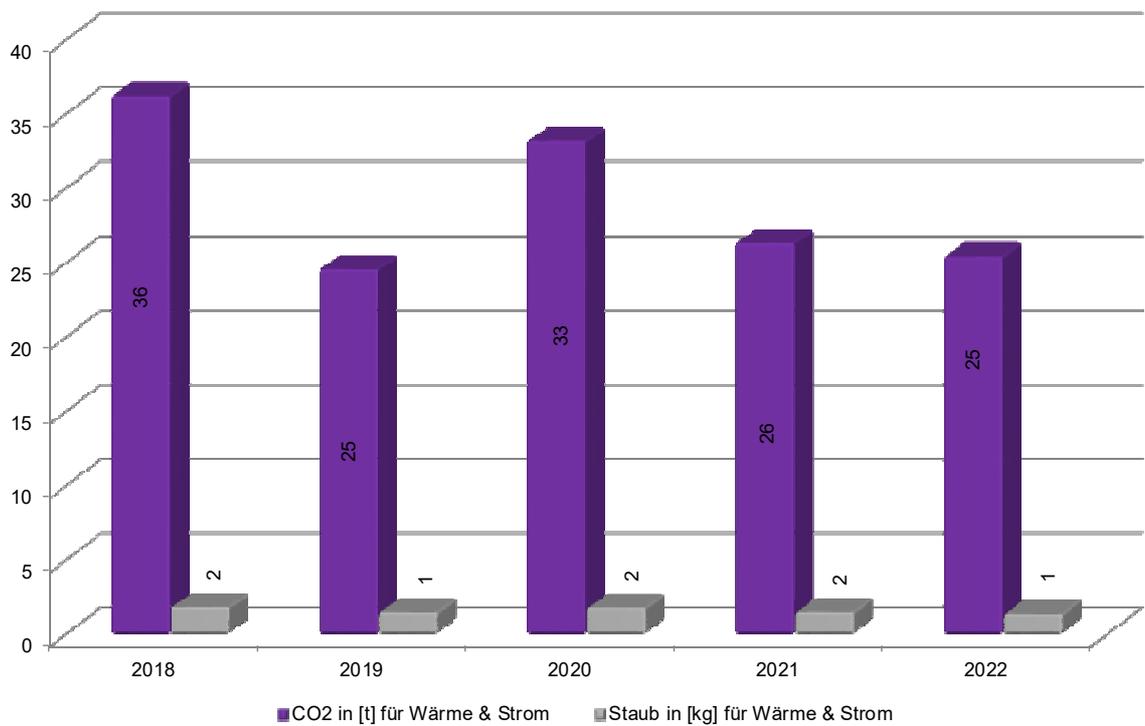
Die Verbrauchsschwankungen bei Wasser werden je nach Winterdienstesätze wie beim Strom und Wärmeverbrauch hervorgerufen.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022



Emissionen 2018-2022



10. Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge im Eigentum des Landkreises

10.1 Energiestatistik Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge

Die Energiestatistik gibt Auskunft über die im Berichtsjahr 2022 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]	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	CO ₂ [t]	CO ₂ [t]	Veränderung (zu VJ) [%]
	2021	2022		2021	2022		2021	2022		2021	2022	
Gas	463.240	1.211.809	161,59%	450.791	1.691.558	275,24%	24.365,37	89.613,21	267,79%	121,37	317,49	161,59%
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	102.049	274.346	168,84%	102.049	274.346	168,84%	27.478,52	83.330,09	203,26%	1,05	2,83	168,84%
Nahwärme	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Endenergie Wärme gesamt	463.240	1.211.809	161,59%	450.791	1.691.558	275,24%	24.365,37	89.613,21	267,79%	121,37	317,49	161,59%
Endenergieeinsatz gesamt	565.289	1.486.155	162,90%	552.840	1.965.904	255,60%	51.843,89	172.943,30	233,58%	122,42	320,33	161,66%

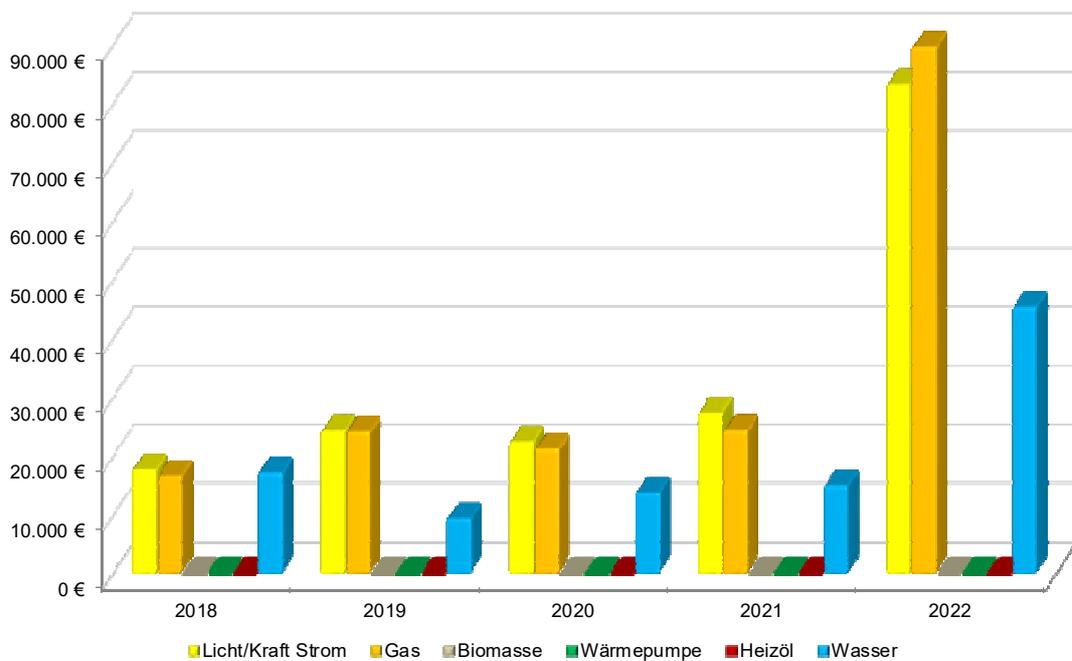
Wärmepumpe *: bei den Gemeinschaftsunterkünften bislang nicht relevant	VJ: Vorjahr
Biomasse **: Holz- Pelletheizung (HP), und ab 2011 Holzackschnitzel (HHS)	ber.: witterungsbereinigt
Nahwärme***: bei den Gemeinschaftsunterkünften bislang nicht relevant	

Gründe für Veränderungen:

- Alle Veränderungen bei den Gemeinschaftsunterkünften von Flüchtlingen sind auf die unterschiedlich starke Zimmerbelegung zurückzuführen.
- Im Jahr 2022 führte der Krieg in der Ukraine dazu, dass alle Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge bis auf den letzten Platz belegt wurden.
- Im Jahr 2022 wurde vom Landkreis das Gebäude Schmiedgasse 9 in Bad Buchau sowie die ehemalige neurologische Klinik in Dietenbronn erworben. Die beiden Unterkünfte wurden im Energiebericht 2022 mit den Kosten und Verbräuchen hinzugefügt und dargestellt. Dies erklärt die intensive Steigerung bei den Verbräuchen und Kosten im Vergleich zu den Vorjahren.

10.2 Kostenentwicklung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge 2018-2022

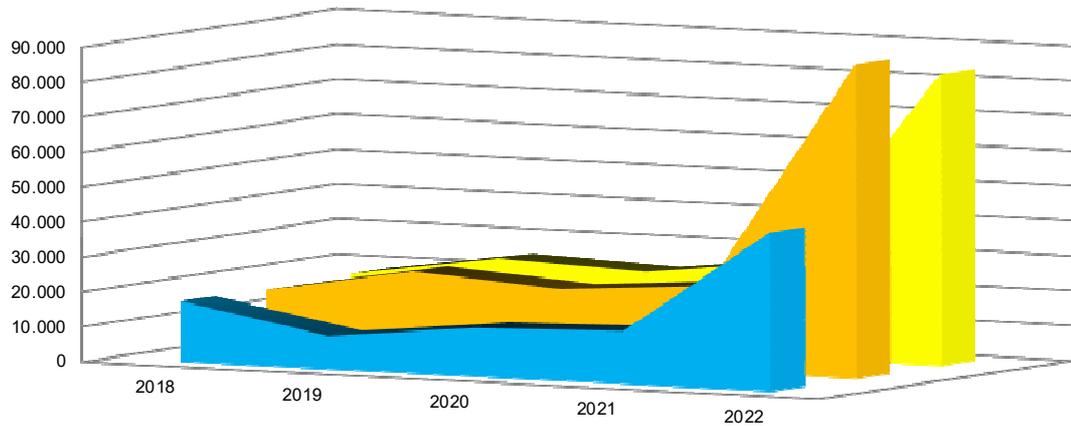
Kostenentwicklung GU's in €	2018	2019	2020	2021	2022
Gas	16.792,82	24.161,00	21.247,06	24.365,37	89.613,21
Wärmepumpe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Heizöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasse	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Licht/Kraft Strom	17.766,14	24.286,95	22.500,67	27.478,52	83.330,09
Wasser	17.267,49	9.445,11	13.873,78	15.031,43	45.398,02



Der Flüchtlingszustrom in 2022 und dadurch höhere Belegung der Flüchtlingsunterkünfte wirkt sich sehr auf die Kosten von Gas, Strom und Wasser aus.

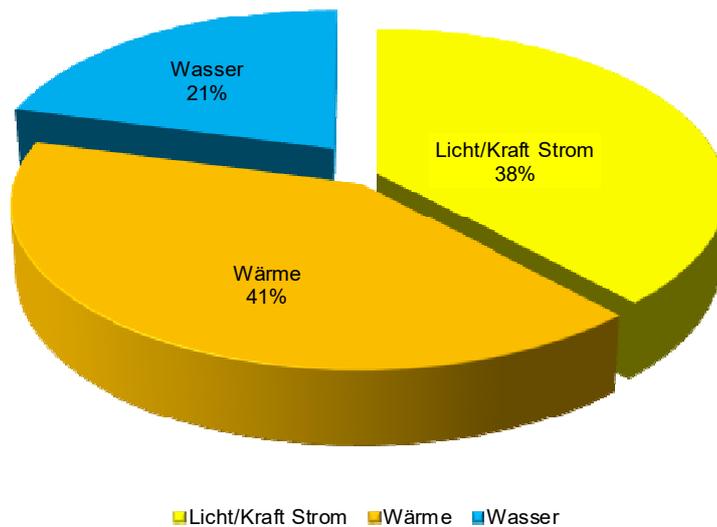
10.3 Energiekostenaufteilung Gemeinschaftsunterkünften für Flüchtlinge

Energiekostenverlauf in € über 5 Jahre



	2018	2019	2020	2021	2022
■ Wasser	17.267 €	9.445 €	13.874 €	15.031 €	45.398 €
■ Wärme	16.793 €	24.161 €	21.247 €	24.365 €	89.613 €
■ Licht/Kraft Strom	17.766 €	24.287 €	22.501 €	27.479 €	83.330 €

Energie und Wasserkostenaufteilung 2022

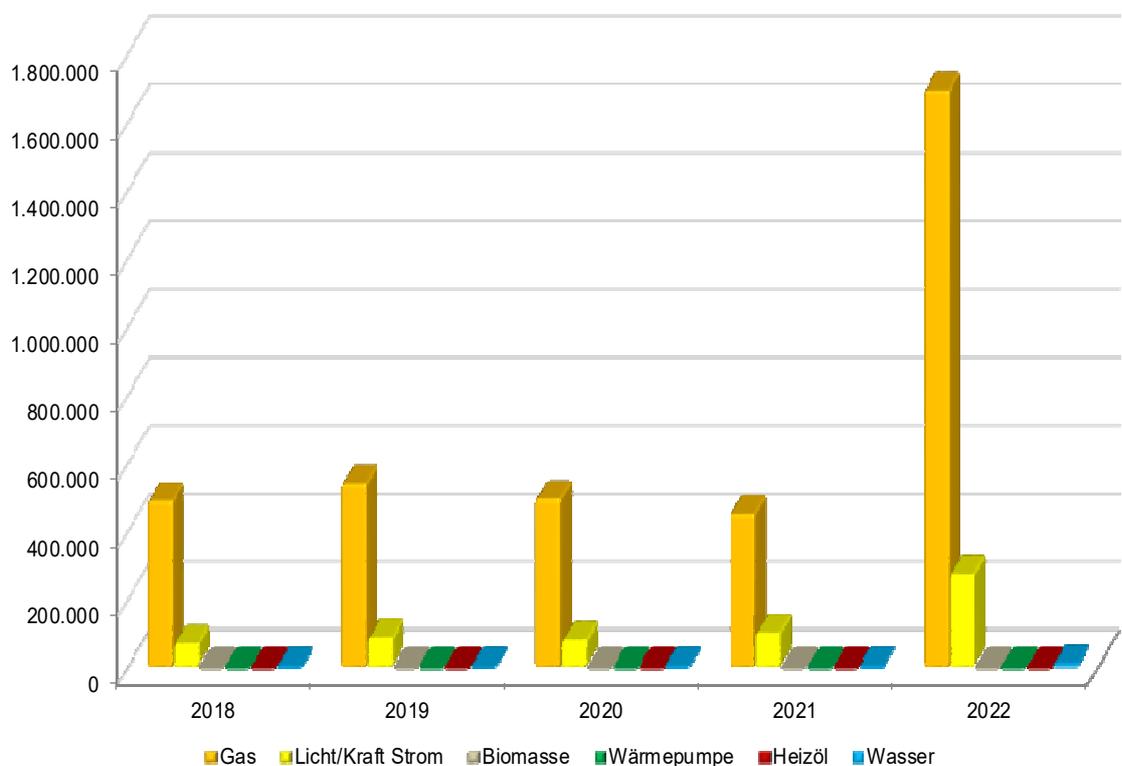


10.4 Verbrauchsentwicklung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge

Die Energieverbräuche in den Gemeinschaftsunterkünften sind sehr stark abhängig von der Belegung der jeweiligen Unterkunft. Dies wirkt sich auch auf die Emissionen aus. Ein Vergleich zu den Vorjahren ist daher nur bedingt aussagefähig.

Das Gebäude Schmiedgasse 9 in Bad Buchau wurde vom Landkreis zum 01.04.2022 erworben. Die ehemalige Klinik in Dietenbronn wurde zum 01.04.2022 angemietet und zum 01.01.2023 erworben. Beide Gebäude werden in diesem Jahr im Energiebericht erstmals aufgeführt. Für diese beiden Gebäude gibt es daher keine Vorjahresvergleiche.

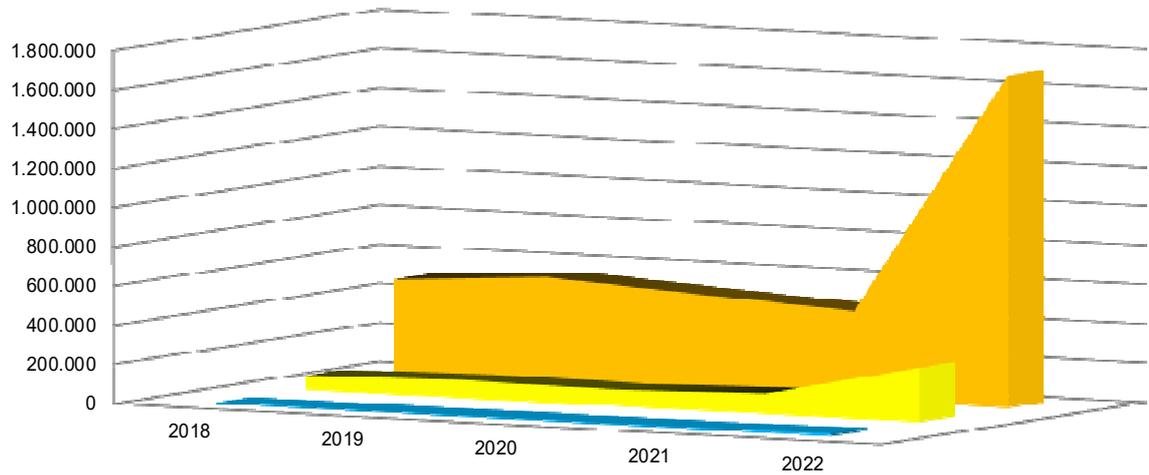
Verbrauchsentwicklung GU's ber.	2018	2019	2020	2021	2022
Gas	488.210 kWh	539.547 kWh	494.096 kWh	450.791 kWh	1.691.558 kWh
Wärmepumpe	0 kWh				
Heizöl	0 kWh				
Biomasse	0 kWh				
Licht/Kraft Strom	69.942 kWh	87.733 kWh	81.228 kWh	102.049 kWh	274.346 kWh
Wasser	4.746 m ³	2.532 m ³	4.107 m ³	4.480 m ³	11.874 m ³



Der Flüchtlingszustrom in 2022 wirkt sich sehr auf die Verbräuche von Gas, Strom und Wasser aus.

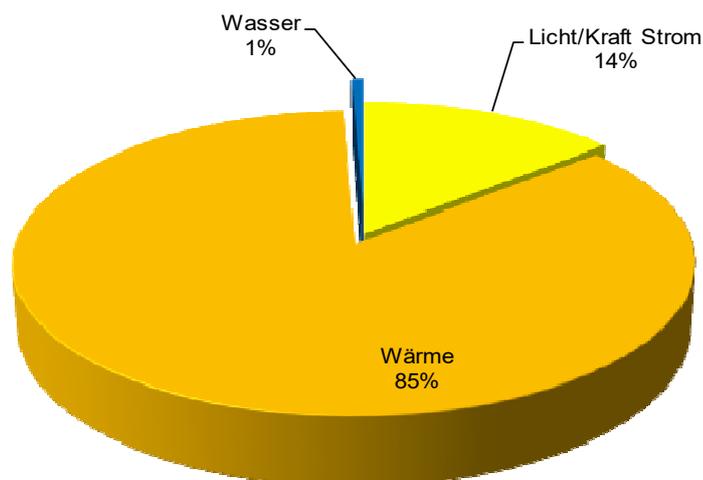
10.5 Verbrauchsaufteilung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge

Energieverbrauchsverlauf über 5 Jahre



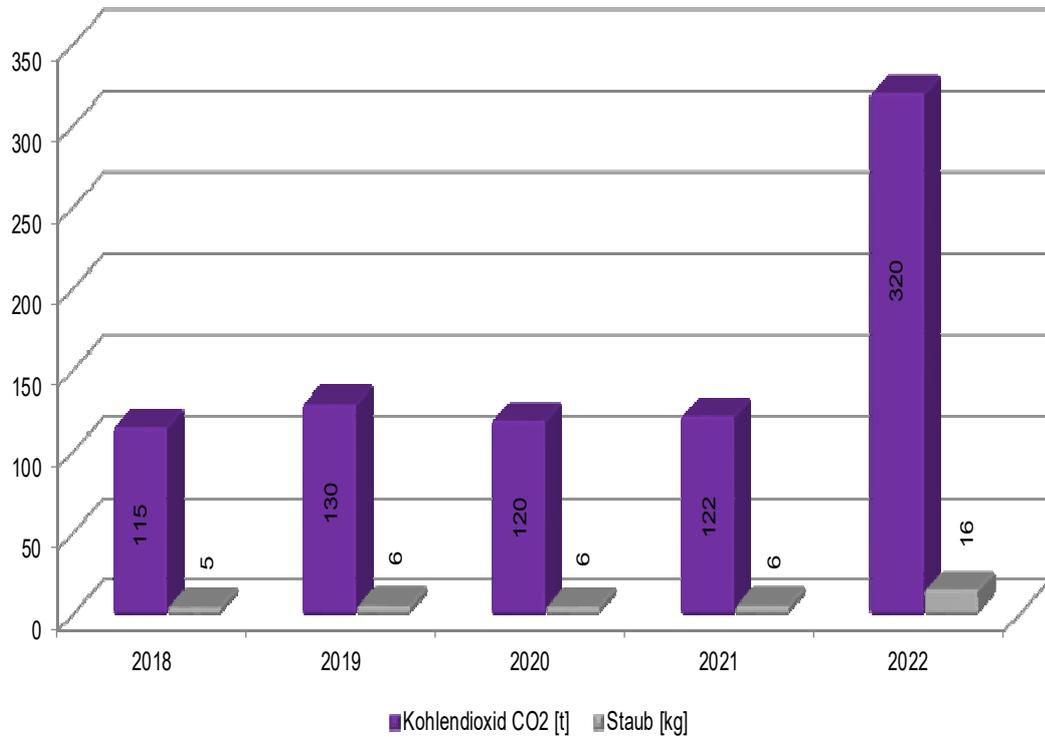
	2018	2019	2020	2021	2022
■ Wasser	4.746 m³	2.532 m³	4.107 m³	4.480 m³	11.874 m³
■ Licht/Kraft Strom	69.942 kWh	87.733 kWh	81.228 kWh	102.049 kWh	274.346 kWh
■ Wärme	488.210 kWh	539.547 kWh	494.096 kWh	450.791 kWh	1.691.558 kWh

Energie und Wasserverbrauchsaufteilung 2022

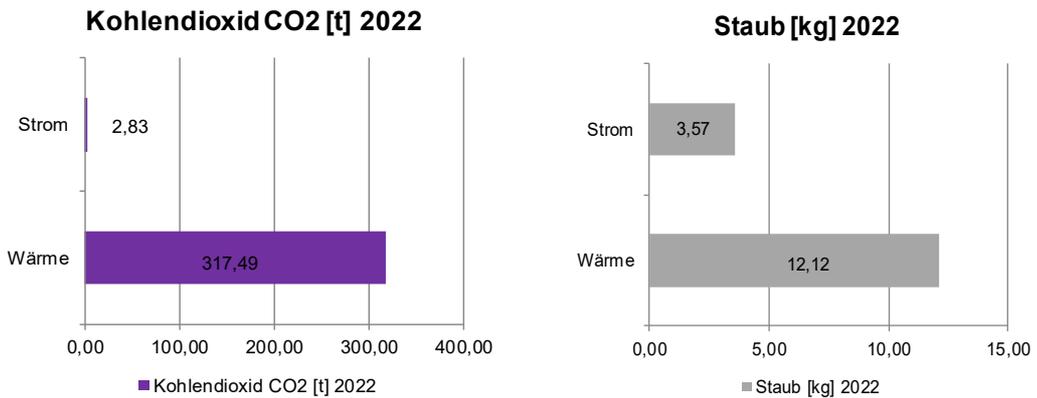


■ Licht/Kraft Strom ■ Wärme ■ Wasser

10.6 Emissionsausstoß Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge 2018-2022



10.7 Emissionsausstoß Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge 2022



10.8 Verbräuche an Gemeinschaftsunterkünften nach Energieart 2022

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	45.598 kWh	27,86%	47 kWh/m ²	15.034,99 €	53,52%	329,73 €/MWh	15,40 €/m ²	53,5%
Klockhstraße 4 Biberach	67.364 kWh	1,47%	33 kWh/m ²	21.976,33 €	24,27%	326,23 €/MWh	10,85 €/m ²	24,3%
Schmiedgasse 9 Bad Buchau	44.936 kWh		17 kWh/m ²	14.635,91 €		325,71 €/MWh	5,67 €/m ²	
Dietenbronn 7 Schwendi	116.448 kWh		13 kWh/m ²	31.682,86 €		272,08 €/MWh	3,44 €/m ²	
Summe Strom	274.346 kWh			83.330,09 €				

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	140.798 kWh	12,94%	144 kWh/m ²	10.648,66 €	50,43%	75,63 €/MWh	10,91 €/m ²	50,43%
Klockhstraße 4 Biberach	376.758 kWh	15,53%	186 kWh/m ²	27.366,56 €	58,31%	72,64 €/MWh	13,51 €/m ²	58,31%
Schmiedgasse 9 Bad Buchau	186.898 kWh		72 kWh/m ²	14.515,13 €		77,66 €/MWh	5,62 €/m ²	
Dietenbronn 7 Schwendi	987.104 kWh		107 kWh/m ²	37.082,86 €		37,57 €/MWh	4,03 €/m ²	
Summe Wärme	1.691.558 kWh			89.613,21 €				

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	3.303 m ³	47,06%	3,38 m ³ /m ²	10.079,70 €	46,94%	3,05 €/m ³	10,33 €/m ²
Klockhstraße 4 Biberach	2.804 m ³	25,51%	1,38 m ³ /m ²	10.116,97 €	23,81%	3,61 €/m ³	5,00 €/m ²
Schmiedgasse 9 Bad Buchau	2.650 m ³		1,03 m ³ /m ²	11.284,32 €		4,26 €/m ³	4,37 €/m ²
Dietenbronn 7 Schwendi	3.117 m ³		0,34 m ³ /m ²	13.917,03 €		4,46 €/m ³	1,51 €/m ²
Summe Wasser	11.874 m³			45.398,02 €			

Das Gebäude Schmiedgasse 9 in Bad Buchau wurde vom Landkreis zum 01.04.2022 erworben. Die ehemalige Klinik in Dietenbronn wurde zum 01.04.2022 angemietet und zum 01.01.2023 erworben. Bei diesen beiden Gebäuden gibt es daher keine Vorjahresvergleiche.

10.9 Darstellung Gemeinschaftsunterkünfte Einzelbewertung 2022

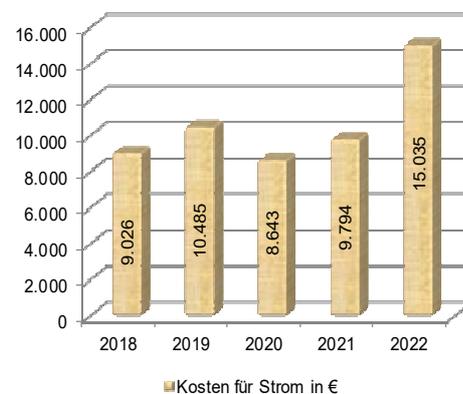
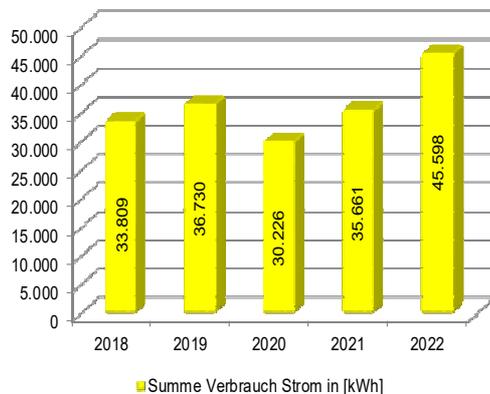
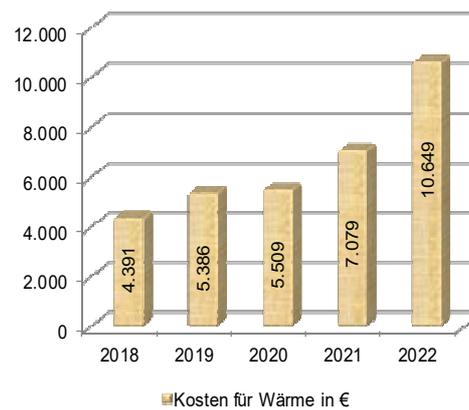
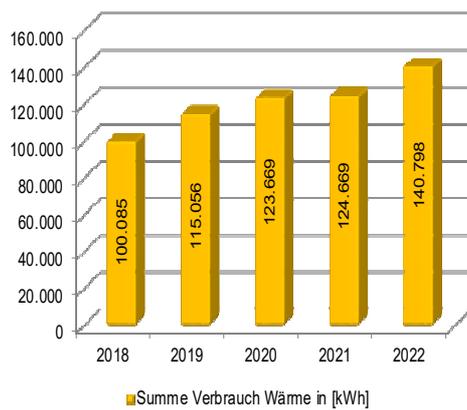
10.9.1 Gemeinschaftsunterkunft: Am Käppele 11+13 in Laupheim

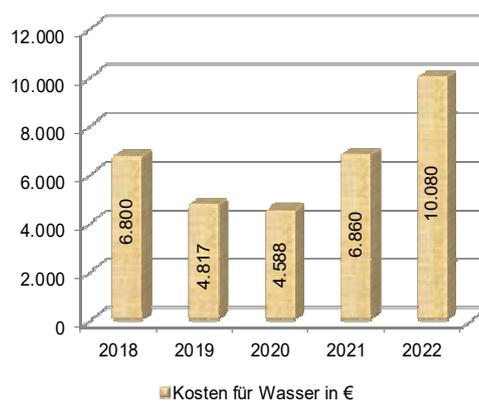
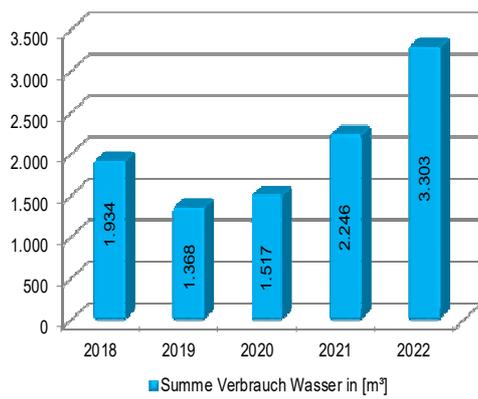
Das Gebäude wurde im Sommer 2016 in Betrieb genommen. Das Gebäude entspricht den neuesten Energiestandards. Die Auslastung des Gebäudes macht sich daher bei der Wärme nicht so stark bemerkbar wie bei älteren Unterkünften.

Insgesamt stehen in der Unterkunft 54 Plätze zur Verfügung.

Die weitaus höheren Kosten in 2022 im Vergleich zum Verbrauch sind dem höheren Arbeitspreis ab 2022 geschuldet.

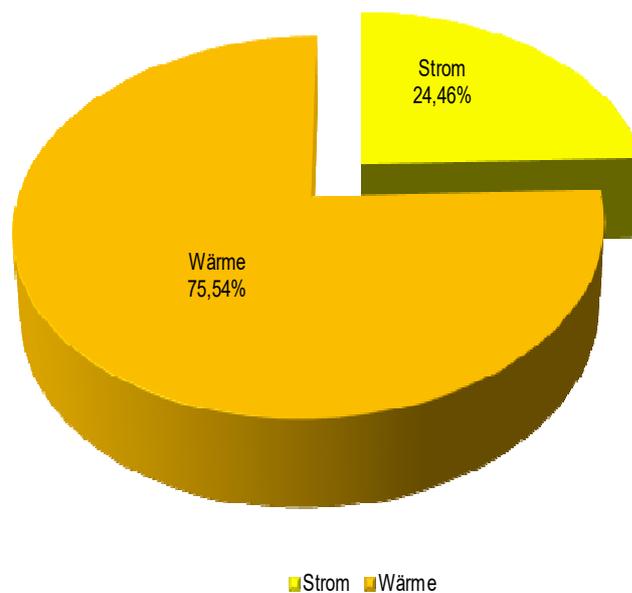
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



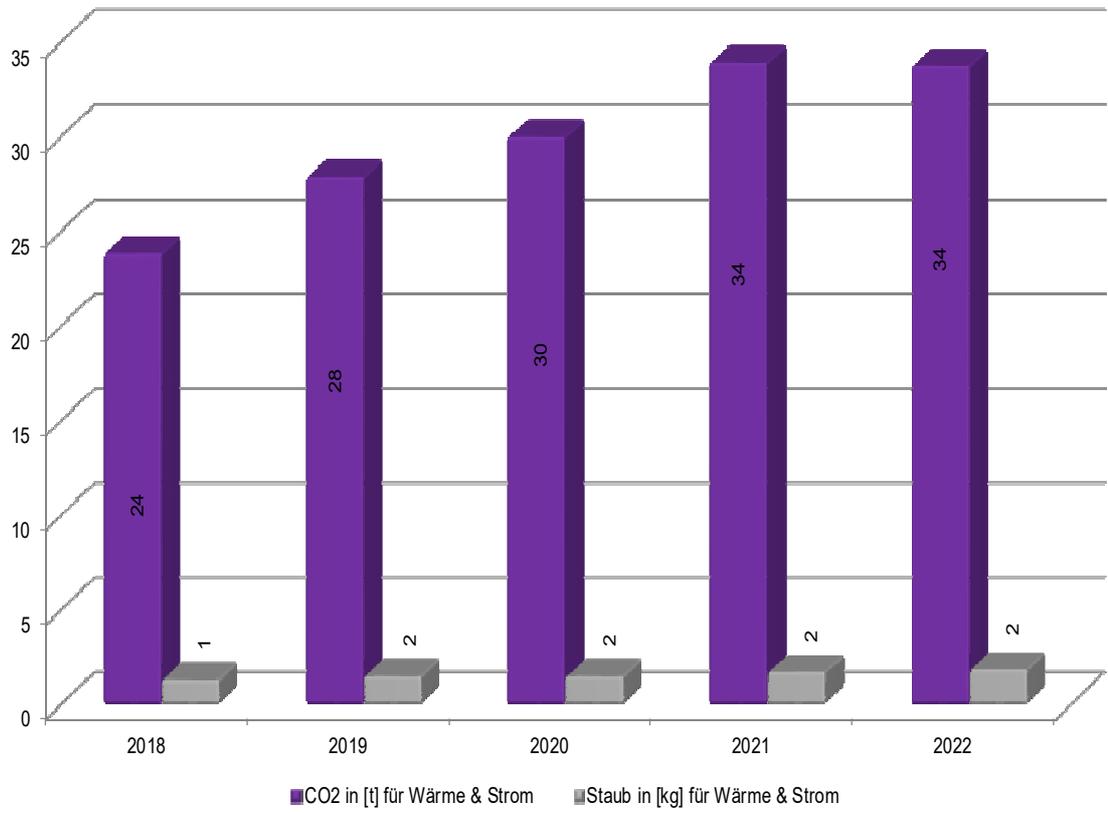


Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022



Emissionen 2018-2022



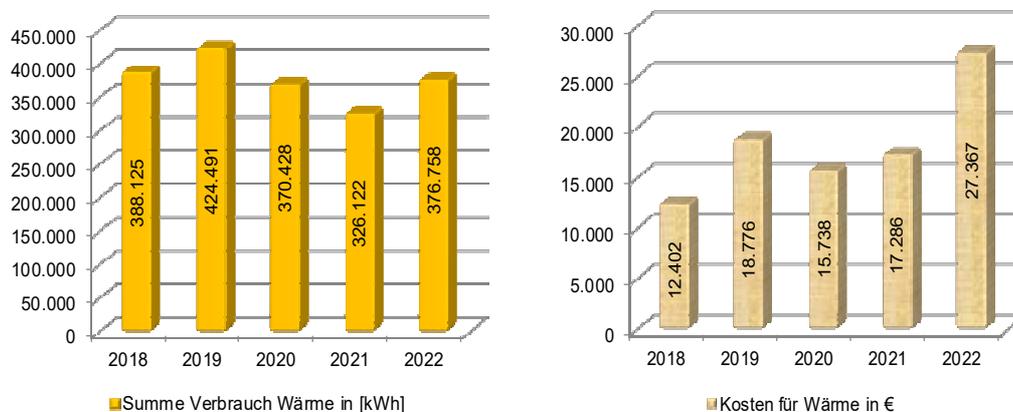
10.9.2 Unterkunft: Klockhstraße 4 in Biberach

Das Gebäude wurde im Jahr 2016 zur Flüchtlingsunterbringung erworben.

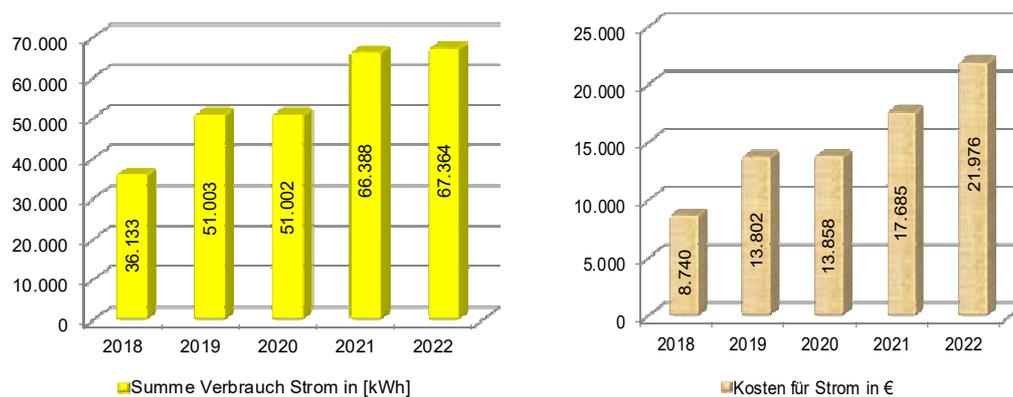
Insgesamt stehen in der Unterkunft 85 Plätze zur Verfügung.

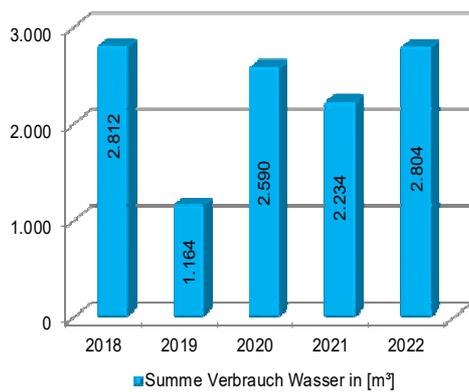
Die starke Kostensteigerung in 2022 im Vergleich zu der Verbrauchssteigerung ist dem höheren Arbeitspreis ab 2022 geschuldet.

➤ 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.

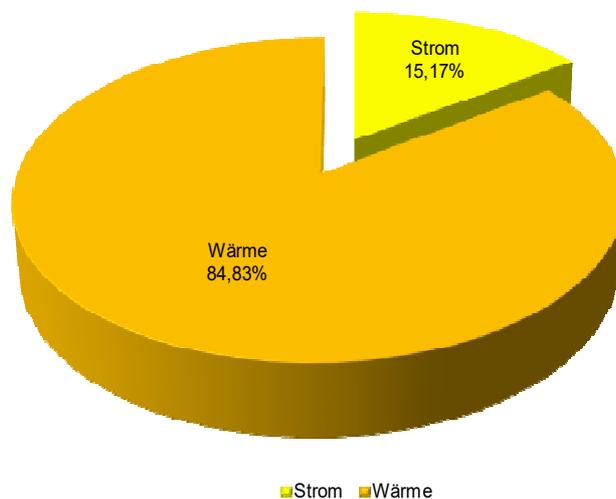




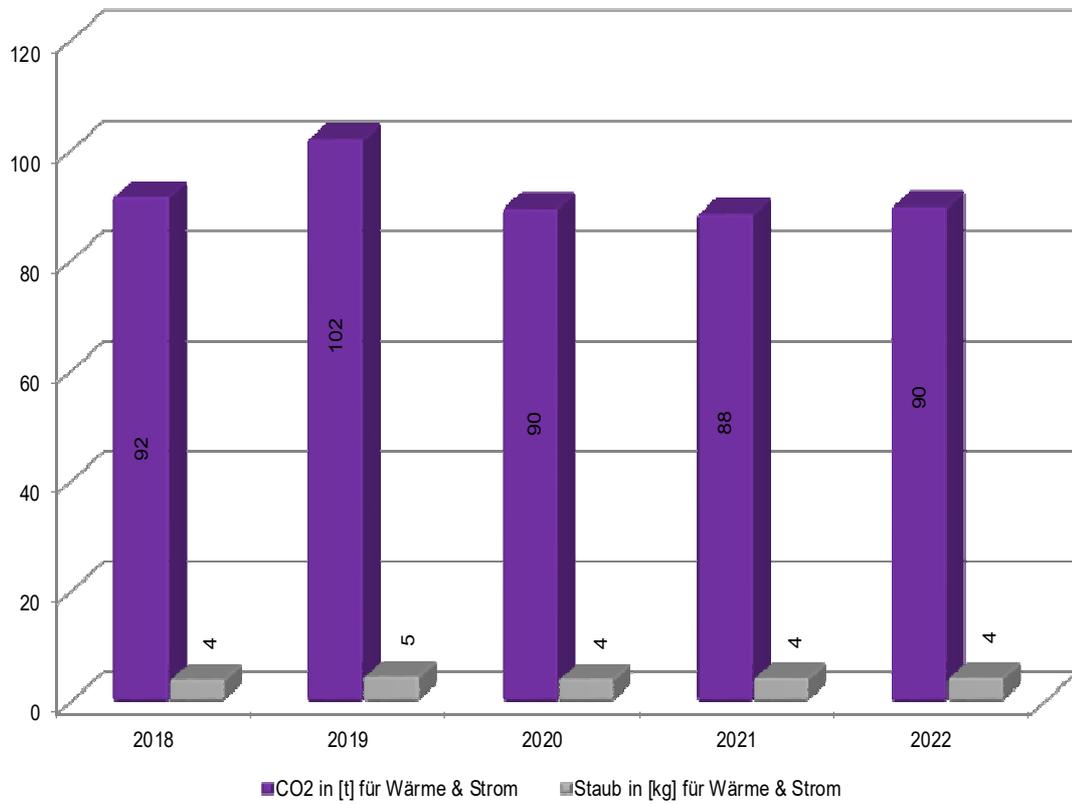
Durch einen Wasserschaden in 2019 konnte das Gebäude nicht voll belegt werden. Dadurch reduzierte sich der Wasserverbrauch extrem.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022



Emissionen 2018-2022



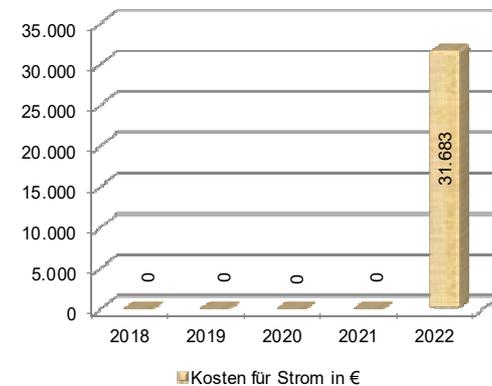
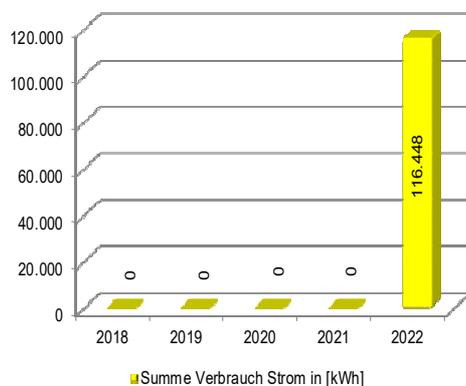
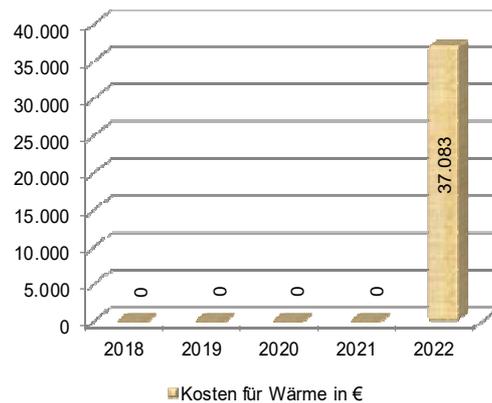
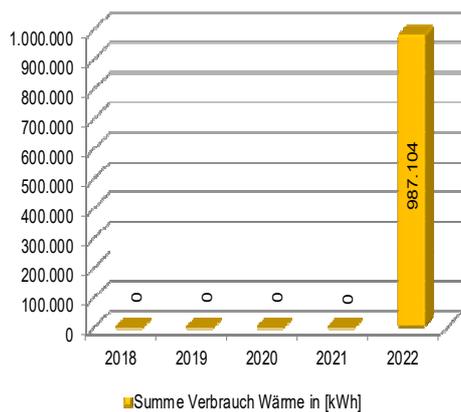
10.9.3 Unterkunft: Dietenbronn 7 in Schwendi

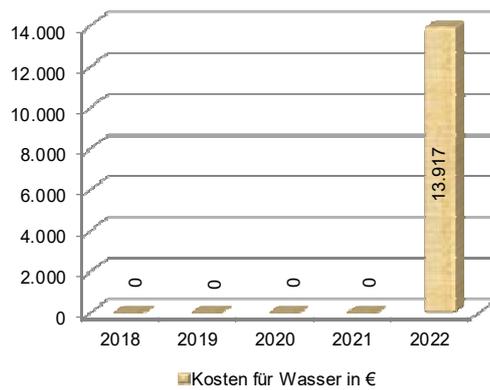
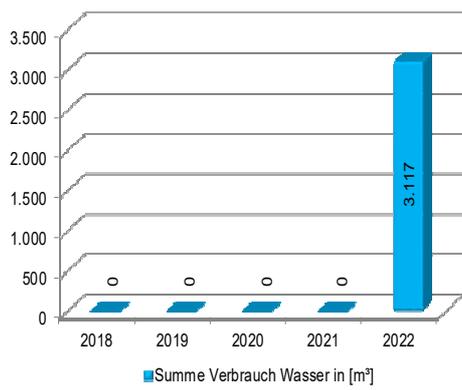
Das Gebäude wurde seit 01.04.2022 angemietet und zum 01.01.2023 vom Landkreis erworben. Insgesamt stehen in der Unterkunft 270 Plätze zur Verfügung.

Einen Vergleich zu den Vorjahren kann derzeit nicht dargestellt werden, da zum einen die Daten aus der Vergangenheit fehlen und sich zum anderen die Nutzung geändert hat.

Die Verbrauchs- und Kostenwerte werden sich in den nächsten Jahren erheblich steigern, da die dargestellten Verbräuche und Kosten in 2022 nur von April bis Dezember festgestellt werden konnten. Zudem konnte der Landkreis für das Jahr 2022 noch auf den Gasliefervertrag der Sana mit sehr günstigen Konditionen zurückgreifen.

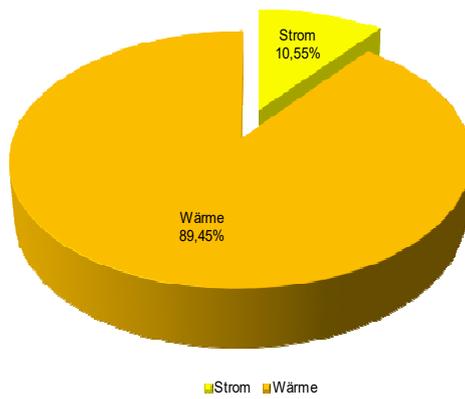
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



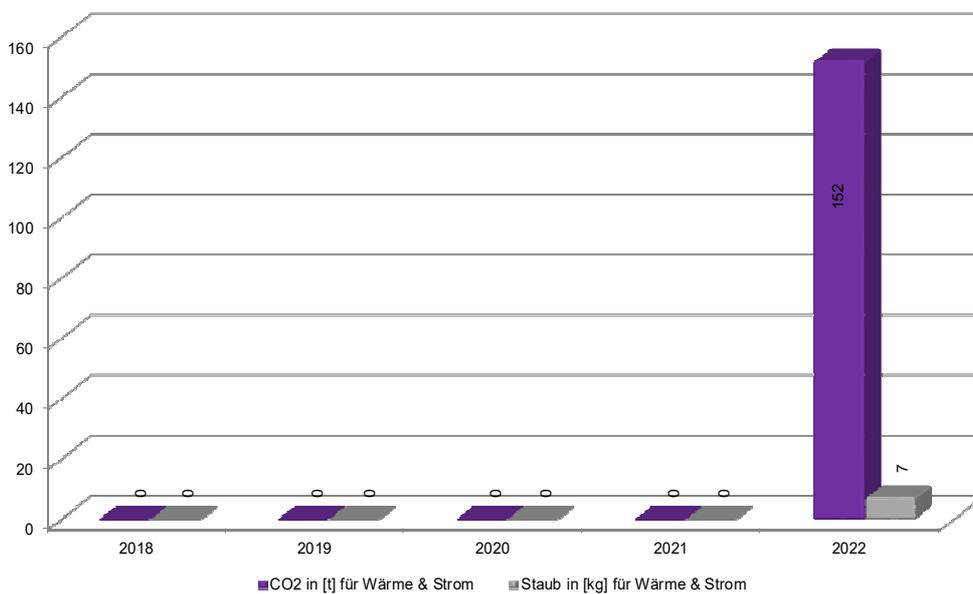


Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2022



Emissionen 2018-2022

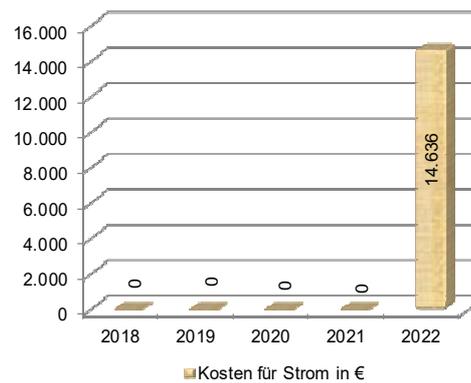
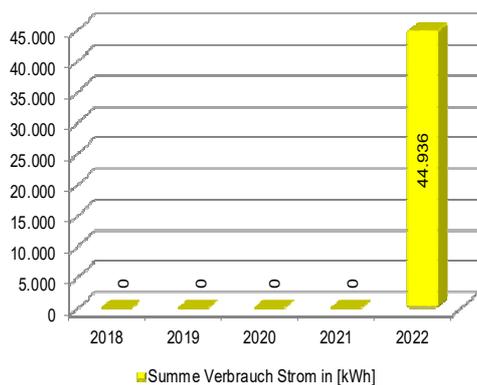
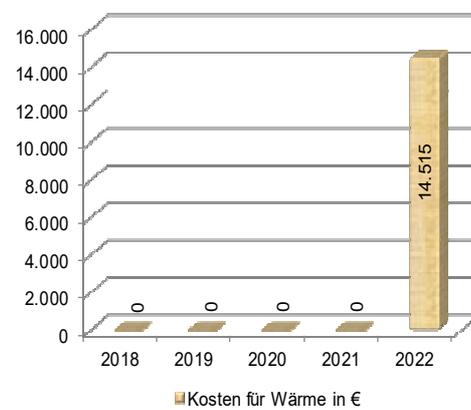
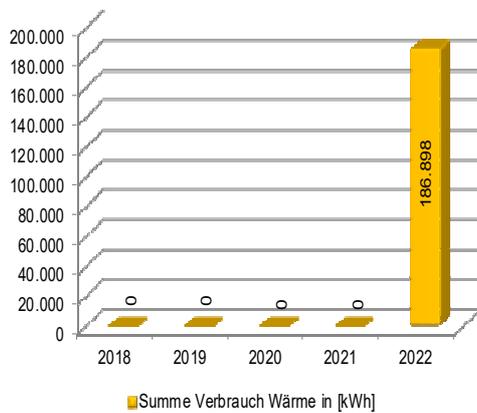


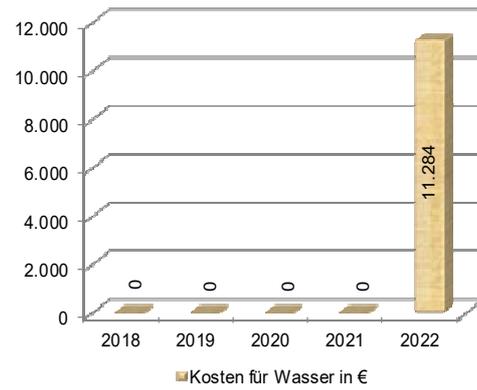
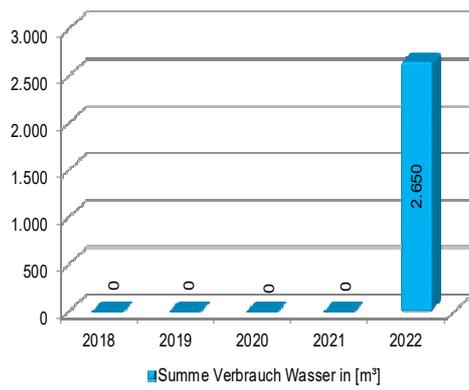
10.9.4 Unterkunft: Schmiedgasse 9 in Bad Buchau

Das Gebäude (ehemaliges Marienheim) wurde vom Landkreis Biberach zum 01.04.2022 zur Flüchtlingsunterbringung erworben. Insgesamt stehen in der Unterkunft 105 Plätze zur Verfügung.

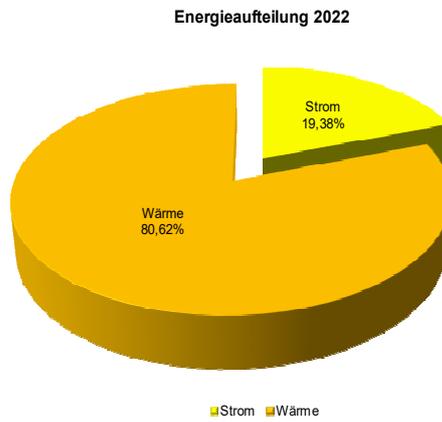
Einen Vergleich zu den Vorjahren kann derzeit nicht dargestellt werden, da zum einen die Daten aus der Vergangenheit fehlen und sich zum anderen die Nutzung geändert hat. Die Verbrauchs- und Kostenwerte werden sich in den nächsten Jahren erheblich steigern, da die dargestellten Verbräuche und Kosten in 2022 nur von April bis Dezember festgestellt werden konnten.

➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten

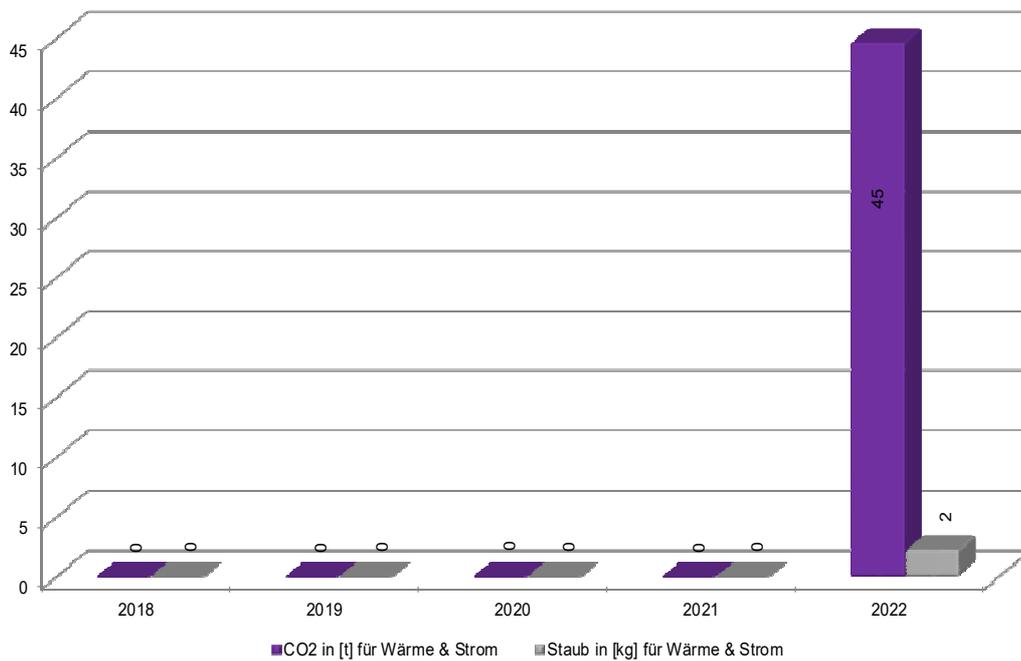




Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



Emissionen 2018-2022



11 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, am Landwirtschaftsamt (Bergerhauser Straße 36) und an der Straßenmeisterei Laupheim 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.
- **Grundwasserwärmepumpe:**
Im Gebäude Rollinstraße 9 und 15 sowie an der Gebhard-Müller-Schule wird die Wärme durch eine Grundwasserwärmepumpe erzeugt.

- **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.